



QUALITY BUILDING

Costruire in **Q**ualità



COSTRUIRE IN QUALITA' OFFERTA FORMATIVA

Il percorso formativo "CQ" **Costruire in Qualità** coniuga il tema dell'**edilizia sostenibile** e del **costruire a regola d'arte**, con l'intento di fornire a imprese, progettisti e aziende l'occasione per **crescere insieme**.

ESPERIENZA



RICERCA



FORMAZIONE



I **moduli formativi** hanno l'obiettivo di divulgare l'esperienza accumulata, cercando di fornire un contributo alle imprese, ai professionisti e alle aziende che vogliono crescere nel mondo delle costruzioni di elevata qualità e durabilità.

Informare committenti, progettisti e costruttori è di fondamentale importanza per stimolare la ripresa e lo sviluppo del settore.





- 01 | Cenni di fisica applicata all'edificio
- 02 | Materiali per le nuove tecnologie
- 03 | Architettura bioclimatica e ambiente
- 04 | Involucro edilizio: la corretta progettazione
- 05 | Costruzioni massive
- 06 | Acustica: soluzioni per la progettazione
- 07 | Appunti di cantiere: nuove costruzioni
- 08 | Appunti di cantiere: risanamento energetico
- 09 | Principi di impianto
- 10 | Energie alternative
- 11 | Strutture: sistemi di indagine e diagnosi
- 12 | Strutture: miglioramento sismico
- 13 | Costruzioni in legno
- 14 | Serramenti: tipologie e applicazione
- 15 | Riqualificare le preesistenze edilizie
- 16 | R-innovare: dal progetto al cantiere
- 17 | Verifiche non invasive: blower door test
- 18 | Verifiche non invasive: termografia
- 19 | Impermeabilizzare: strutture civili ed industriali
- 20 | Gestione dei contratti nella filiera edile

A completamento dei 20 moduli è possibile partecipare ad una verifica di apprendimento



ESPERIENZA



RICERCA



FORMAZIONE

CENNI DI FISICA APPLICATA ALL'EDIFICIO



MODULO 01

DURATA
4 ORE

$$U = W / (M_a \times K)$$
$$Q_H = (Q_{H,TR} + Q_{H,VE}) - \eta_H \times (Q_{SOL} + Q_{INT})$$
$$Q_H = (Q_{H,TR} + Q_{H,VE})$$

La fisica dell'edificio deve essere intesa come una disciplina di cui si richiede la messa in pratica ed il trasferimento in accorgimenti progettuali.

Il corso introduce le nozioni fondamentali di trasmissione del calore e del vapore attraverso l'involucro edilizio, approfondendo gli aspetti di fisica dell'edificio legati al consumo energetico ad al comfort interno ed illustrando i metodi di calcolo utili per le verifiche termiche ed igrometriche richieste dalla normativa vigente.



IL PROGRAMMA

Saranno approfonditi i seguenti argomenti, trattati sulla guida del Master CasaClima "Appunti di fisica tecnica", che diverrà la relativa bibliografia di riferimento.

1. Meccanismi di trasmissione del calore

- Conduzione termica
- Convezione termica
- Irraggiamento termico

2. Fabbisogno di energia per il riscaldamento

- Perdite per trasmissione
- Perdite per ventilazione
- Apporti solari
- Apporti interni

3. Trasmissione del calore: grandezze di riferimento

- Conducibilità termica
- Resistenza termica
- Trasmittanza termica periodica
- Sfasamento

4. Analisi di una parete multistrato

- Calcolo della trasmittanza termica
- Andamento della temperatura

5. Ponti termici

- Tipologia di ponti termici
- Parametri di riferimento
- Effetti dei ponti termici
- Accorgimenti e principi di correzione

6. Umidità nell'involucro edilizio

- Parametri igrometrici
- Meccanismi di trasmissione del vapore
- Condensa superficiale e formazione di muffa
- Condensa interstiziale

MATERIALI PER LE NUOVE TECNOLOGIE



MODULO 02

DURATA
4 ORE



I nuovi prodotti sul mercato permettono oggi di ampliare le opzioni di scelta da parte degli operatori del settore, per la messa a punto di soluzioni progettuali che fino a poco tempo fa erano impensabili. Talvolta però la scarsa conoscenza dei nuovi sistemi costruttivi o delle caratteristiche fisiche del materiale possono innescare nuove problematiche fino ad oggi sconosciute.



IL PROGRAMMA

Il corso presenta una panoramica dei materiali da costruzione dai classici ai più recenti e performanti, illustrandone, anche grazie ad esempi di realizzazioni, la corretta posa ed esecuzione.

1. Introduzione

- Contestualizzazione dei nuovi materiali e delle nuove tecnologie in riferimento al patrimonio esistente e alle nuove costruzioni
- Frammentazione del processo edile
- "Danni programmati"
- Il ruolo del progettista e direttore lavori

2. Dispersioni dell'edificio e come ridurle

3. Requisiti dei materiali

- Requisiti fisico-tecnici
- Requisiti ambientali
- Requisiti economici

4. Marcatura CE dei materiali

5. Materiali attuali, innovativi e sostenibili

- Classificazione dei materiali isolanti
- Caratteristiche fisiche dei principali materiali da costruzione
- Murature monolitiche
- Scelta e utilizzo del materiale più idoneo alla situazione

6. Ponti termici

- Definizione e tipologie
- Fattore di temperatura superficiale
- Esempi di opere di mitigazione

ARCHITETTURA BIOCLIMATICA E AMBIENTE



MODULO 03

DURATA
4 ORE



Nell'ultimo secolo la convinzione di avere a disposizione un'inesauribile quantità di energia fossile a basso costo ha slegato gli edifici dall'intorno, dalla tradizione e dalla storia locale.

Il corso si propone di promuovere concetti, tecniche e modus operandi legati all'edilizia bioclimatica, basandosi sull'utilizzo degli elementi naturali del sito (il sole, il vento, l'acqua, il terreno e la vegetazione) impiegati per ottenere edifici termicamente efficienti garantendo requisiti di comfort termico.



IL PROGRAMMA

Il corso si rivolge a tecnici che operano o aspirano a lavorare nel settore, fornendo una formazione sulle principali soluzioni e tecnologie impiegate nell'edilizia energeticamente consapevole.

1. Clima e architettura bioclimatica

- Definizione di meteorologia, climatologia e clima
- La cultura architettonica e l'arte del costruire nel passato e nelle diverse culture, come risposta al clima e alle risorse locali
- Studio delle tecnologie bioclimatiche impiegate
- Metodologia di analisi e lettura degli elementi bioclimatici nell'architettura tradizionale

2. Energia

- Soleggiamento, percorsi solari
- Quantità della radiazione solare

3. Edificio

- Posizione: orientamento, ombre, assonometrie solari
- Compattezza planimetrica
- Destinazione d'uso degli spazi, organizzazione morfologica e distributiva

4. Involucro

- Accumulo termico, sfasamento e attenuazione
- Fattori determinanti il confort termico ed il benessere ambientale
- Ventilazione naturale ed ombreggiamento
- Cenni sulle scelte tipologiche in funzione del clima: costruzioni leggere, costruzioni pesanti

5. Riscaldamento passivo

- Sistemi solari a guadagno diretto
- Sistemi solari a guadagno indiretto
- Sistemi solari a guadagno isolato

6. Conclusione e diagnosi finali

- Descrizione dei più usati software in bioclimatica
- Esercitazione sulle soluzioni da adottare per massimizzare le tematiche affrontate applicate ad un edificio tipo

INVOLUCRO EDILIZIO: LA CORRETTA PROGETTAZIONE



MODULO 04

DURATA
4 ORE



La realizzazione di un involucro edilizio efficace, capace di rispondere correttamente al clima esterno per mantenere le buone condizioni di benessere interno è l'azione fondamentale del nostro lavoro.

Il corso si propone di chiarire i punti chiave sull'involucro edilizio, con esempi pratici che mettono in raffronto le costruzioni in diverse zone climatiche.



IL PROGRAMMA

I contenuti del corso si concentrano su quattro gruppi di concetti chiave, chiariti anche da esempi semplificati di calcolo e dall'illustrazione di una applicazione pratica realizzata.

1. Fabbisogni ed energia

- Fabbisogno ideale per il riscaldamento
- Energia fornita o fabbisogno finale di energia
- Fabbisogno di energia primaria
- La trasmissione di energia
- Studio delle dispersioni termiche
- Studio degli apporti solari
- Definizione delle zone climatiche e dei gradi giorno
- Definizione e calcolo dell'EPI

2. Comfort invernale ed estivo

- Diverse esigenze dallo stesso involucro
- Inverno: trasmittanza statica
- Estate: trasmittanza dinamica
- Fabbisogno ideale per il raffrescamento
- Il ruolo delle masse edilizie
- Rallentare ed attenuare la trasmissione del calore

3. Permeabilità dell'involucro: protezione aria e umidità

- Gli edifici e l'umidità, un rapporto da contenere
- I fenomeni di condensa
- Materiali e umidità

4. Normativa di riferimento

- Panorama generale della normativa di settore
- Norme nazionali ed internazionali di unificazione
- Norme locali
- Cosa non ci deve mai sfuggire?

5. Intervento: dalla progettazione alla realizzazione

- Esigenze del committente e condizioni di partenza
- Cosa ci permette la normativa locale
- Cosa ci permette la normativa nazionale e le norme internazionali di unificazione
- Soluzioni attuative

COSTRUZIONI MASSIVE



MODULO 05

DURATA
4 ORE



Apparentemente semplice, tra i vari elementi che compongono un'architettura, l'involucro edilizio è uno degli elementi costruttivi di maggior complessità.

Costituito principalmente da pareti, solai ed elementi finestrati è il filtro tra ambiente interno ed esterno, oltre a garantire protezione dagli agenti atmosferici, durabilità e gradevolezza nel tempo deve essere progettato con attenzione alle sue risposte in termini di efficienza energetica in regime invernale e ancor più in quello estivo.



IL PROGRAMMA

Il corso è diviso principalmente in due parti. La prima tratta in modo sintetico le principali tematiche teoriche tecniche, per consentire la comprensione dei fenomeni fisici e i principi costruttivi che stanno alla base delle scelte tecniche e dei materiali costruttivi.

La seconda parte si concentra su esempi di sistemi costruttivi massivi ad alte prestazioni, analisi dei materiali e della loro compatibilità.

1. Stato di fatto

- Cenni di normativa sulle prestazioni dell'involucro edilizio

2. Umidità

- Prestazioni termo igrometriche di riferimento per il regime invernale ed estivo

3. I sistemi costruttivi

- Muratura in laterizio ad alte prestazioni
- Costruzione ad armatura diffusa
- Costruzioni a telaio
- Costruzioni in calcestruzzo alveolare
- Isolamento a cappotto

4. Analisi di stratigrafie

- Confronto e analisi di dettagli costruttivi: prestazioni e soluzioni ottimali

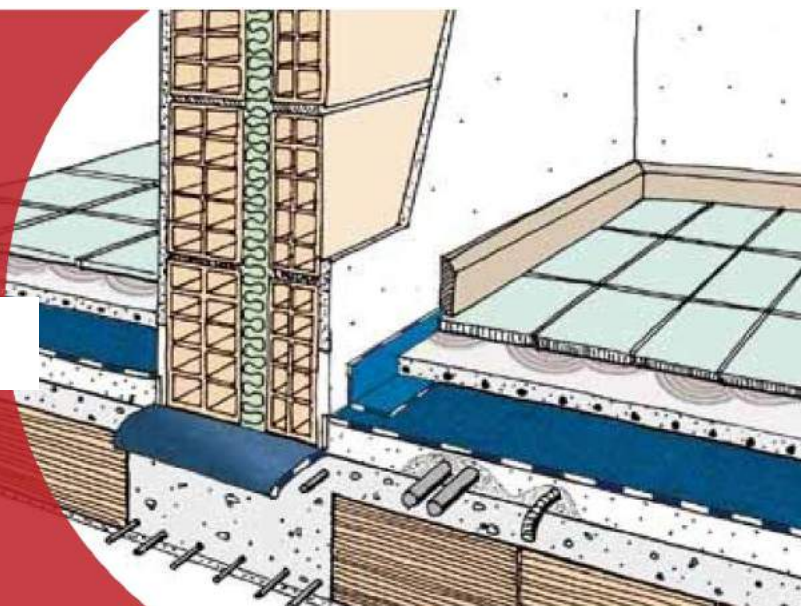
5. Caso studio

ACUSTICA: SOLUZIONI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA



MODULO 06

DURATA
4 ORE



Dall'entrata in vigore del DPCM 1997 si è potuta registrare una graduale presa di coscienza, relativamente ai materiali ed alle tecniche e sistemi costruttivi da applicare ai fini dell'ottenimento dei requisiti minimi richiesti. Nonostante questo, a causa della scarsa conoscenza della materia e della poca propensione a modificare modalità costruttive radicate nel tempo, ancora oggi non è infrequente imbattersi in edifici non in grado di garantire il corretto livello di comfort acustico agli occupanti.



IL PROGRAMMA

Le opere di isolamento acustico degli edifici, sono un compito arduo e delicato che deve essere conosciuto e trattato con la necessaria attenzione e dedizione. Il corso mira a far conoscere quali sono gli aspetti da considerare per garantire un corretto isolamento acustico degli edifici.

1. Cenni di fisica tecnica acustica

- Inquadramento fisico del concetto suono/rumore
- Modalità di propagazione dell'onda di pressione sonora nei materiali da costruzione

2. Legislazione e normativa vigente

- Il DPCM 5/12/1997 sui requisiti acustici passivi
- L'impianto normativo nazionale in materia di calcolo preventivo e collaudo
- Presentazione della UNI 11367 sulla classificazione acustica degli edifici

3. La progettazione acustica dei divisori orizzontali

- Analisi delle tipologie costruttive e valutazione preventiva del livello sonoro equivalente L_{weq}
- Calcolo teorico di previsione del livello di attenuazione dei rumori di calpestio secondo UNI EN 12354-2 2002
- Corretta posa in opera del "massetto galleggiante"

4. La progettazione acustica dei divisori verticali

- Cenni di teoria sulla propagazione dei rumori di tipo aereo: Legge della Massa
- L'isolamento acustico dai rumori aerei delle pareti in laterizio divisorie tra alloggi
- L'isolamento delle pareti in legno massiccio X-lam
- Studio di altre tipologie di pareti

5. La bonifica acustica

- Bonifica delle pareti divisorie con controparti in gesso rivestito
- Bonifica acustica dei solai

6. Cenni relativi alla progettazione acustica degli impianti

- Scelta e indicazioni di posa degli impianti di scarico primario a funzionamento discontinuo
- Mitigazione e insonorizzazione degli impianti

APPUNTI DI CANTIERE: NUOVO E RISANAMENTO



MODULO 07 + 08

DURATA
4 ORE + 4 ORE



Il corso andrà ad analizzare ed approfondire i dettagli costruttivi nelle realizzazioni a struttura in legno, in laterocemento ed in calcestruzzo armato e fornirà indicazioni guida per la soluzione esecutiva dei nodi critici attraverso il corretto assemblaggio dei materiali nelle fasi di cantiere, sia nelle nuove costruzioni che nel risanamento energetico.



IL PROGRAMMA

Saranno approfonditi i seguenti argomenti, riguardanti la qualità del costruire e l'ingegnerizzazione dei principali nodi esecutivi:

1. Introduzione

- Qualità del costruire dal progetto all'esecuzione

2. Fondazioni

- Nodo tra struttura di fondazione e parete perimetrale in laterizio
- Nodo tra struttura di fondazione e parete perimetrale in legno
- Nodo tra solaio a terra e chiusura verticale di un ambiente riscaldato interrato

3. Attacco a terra

- Nodo tra solaio su ambiente non riscaldato e parete perimetrale monostrato
- Nodo tra solaio su ambiente riscaldato e parete perimetrale con intercapedine

4. Partizioni

- Parete perimetrale con rivestimento in marmo su isolamento a cappotto

- Parete perimetrale con rivestimento in gress porcellanato

- Parete perimetrale a cassetta rovescia

- Struttura modulare monolitica termicamente isolata

- Nodo tra solaio su ambiente non riscaldato e parete verso ambiente riscaldato, etc...

5. Infissi

- Infisso su parete perimetrale

- Cassonetto avvolgibile termicamente isolato

- Infisso con bancale a sbalzo

- Infisso con bancale termicamente disgiunto, etc...

6. Coperture

- Nodo tra copertura in laterocemento e parete perimetrale

- Nodo tra copertura in legno e struttura in laterocemento

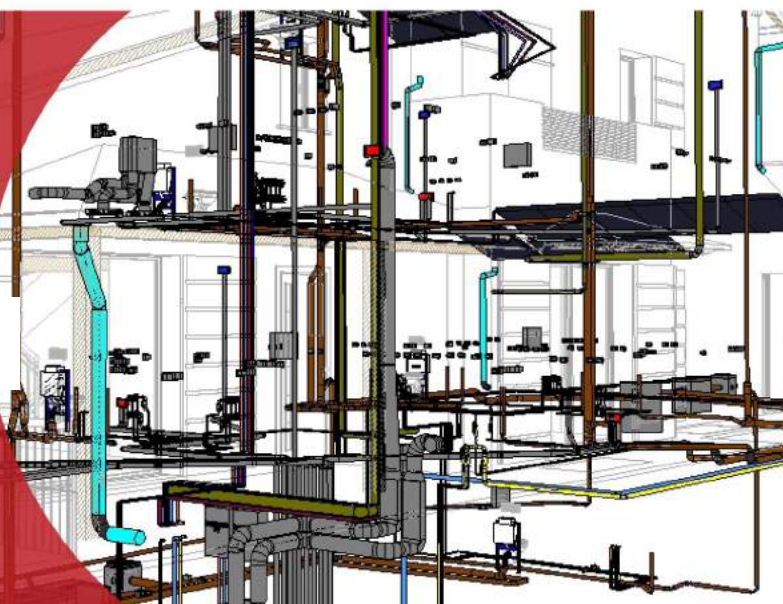
- Nodo tra copertura in legno e struttura x-lam, etc...

PRINCIPI DI IMPIANTO



MODULO 09

DURATA
4 ORE



L'impiantistica rappresenta oggi il cuore tecnologico delle strutture, punta ad essere completamente integrata negli edifici per creare un'armonia di benessere e comfort indoor.

Il corso mira ad estendere le conoscenze degli impianti integrati, a partire dalla progettazione fino alla realizzazione, toccando anche gli aspetti che spesso vengono trascurati e che possono compromettere una corretta realizzazione finale.



IL PROGRAMMA

Il corso propone una panoramica di tutte le nuove tecnologie presenti oggi sul mercato con analisi dei costi di realizzazione e di gestione e dei loro relativi benefici.

1. Principi di termodinamica

- Cos'è il calore
- Le trasformazioni di energia

2. La progettazione

- L'importanza di una corretta e integrata progettazione impiantistica

3. Impianti a confronto

- Come funziona un impianto radiante
- Benessere derivato dai vari sistemi di riscaldamento e condizionamento
- Le centrali termiche: analisi di sistemi a combustione di gas e sistemi a pompa di calore
- La ventilazione meccanica controllata

4. Gestione e analisi costi/benefici

- Le gestione elettronica integrata degli impianti (sistemi climatici)
- Analisi costi benefici

ENERGIE ALTERNATIVE



MODULO 10

DURATA
4 ORE



Nelle costruzioni moderne l'integrazione tra involucro e impianto risulta di fondamentale importanza per lo sviluppo di un progetto di qualità.

La conoscenza delle diverse tecnologie disponibili sul mercato ci consente di avere gli strumenti per valutare quale sia, per un determinato edificio, la soluzione più efficace per il raggiungimento dello standard desiderato.



IL PROGRAMMA

Il corso mira ad approfondire le tematiche delle energie rinnovabili, in particolare del loro utilizzo all'interno degli edifici ad alte prestazioni.

1. **Comfort salubrità e benessere: i reali obiettivi da perseguire nel moderno costruire**
2. **Cosa vuol dire fare sistemi efficienti e sostenibili**
3. **La ventilazione meccanica controllata: una realtà non imposta a cui non si può rinunciare**
4. **Utilizzo corretto e razionale dell'energia fossile: la tecnica della condensazione a metano e gasolio e i suoi luoghi comuni per l'efficienza**
5. **Una fonte inesauribile ed economicamente sostenibile: impiego e potenzialità del sistema solare termico integrato nell'impianto moderno**
6. **Utilizziamo le fonti energetiche dell'ambiente che ci circonda: aria, acqua, terreno, impiego delle pompe di calore a gas ed elettriche**
7. **Il fotovoltaico a servizio dell'impiantistica**
8. **La più antica e naturale fonte di calore: il legno e le sue moderne tecnologie che proteggono l'ambiente**
9. **Celle a combustione: l'immediato futuro della cogenerazione domestica**

STRUTTURE: SISTEMI DI INDAGINE E DIAGNOSI



MODULO 11

DURATA
4 ORE

Bushberg Gauge Co. Ltd.
Broadheath, nr. Manchester.

TRADE MARK

TESTED
PER S. IN.

Gli ultimi eventi sismici ci hanno dimostrato come il patrimonio degli edifici italiani sia vulnerabile alle azioni provocate dai terremoti. Le normative strutturali vigenti consentono di progettare i nuovi edifici secondo elevati standard di sicurezza.

Possiamo fare qualcosa però per riqualificare le preesistenze?



IL PROGRAMMA

Il corso approfondisce le tematiche inerenti i sistemi di indagine e consolidamento delle strutture, con particolare attenzione alle azioni di tipo sismico.

1. L'azione sismica e i suoi effetti

- Rischio sismico e il quadro normativo
- La stima delle azioni sismiche
- La progettazione antisismica delle nuove costruzioni
- L'adeguamento degli edifici esistenti

2. L'evoluzione delle normative sismiche in Italia

3. L'attuale normativa applicata alle strutture esistenti

- Definizione dei Livelli di Conoscenza LC
- Valutazione del livello di sicurezza presente
- Interventi di adeguamento alle nuove normative
- Ridefinizione livelli di sicurezza dopo intervento

4. Il raggiungimento del livello di conoscenza

5. Indagini sperimentali per la conoscenza degli edifici esistenti

- Indagini videoendoscopiche
- Saggi strutturali

6. Esempio di rilievo dei dettagli costruttivi

- Esempio di determinazione delle proprietà dei materiali
- Prove con martinetti piatti
- Prova di compressione su carota
- Altri tipi di prove per la determinazione delle proprietà

STRUTTURE: MIGLIORAMENTO SISMICO



MODULO 12

DURATA
4 ORE



Imparare a convivere con il rischio sismico: prevenzione e protezione. Solo partendo da una corretta conoscenza del patrimonio edilizio esistente e delle sue vulnerabilità rispetto alle azioni sismiche, è possibile progettare sistemi efficaci di messa in sicurezza del costruito. Il corso propone una panoramica di metodologie di intervento per il miglioramento sismico delle diverse tipologie strutturali ed illustra le modalità di corretta realizzazione degli interventi in cantiere.



IL PROGRAMMA

Dal rilievo dello stato di fatto, attraverso la progettazione degli interventi, fino alla corretta realizzazione delle opere in cantiere: soluzioni per la riqualificazione sismica del costruito.

1. Cos'è il miglioramento

- Gli interventi sul costruito
- Il miglioramento

2. Le grandezze sulle quali agire per migliorare il comportamento dinamico degli edifici

- Le forze di inerzia e l'accelerazione g
- Il modo di vibrare
- Lo spettro di risposta
- Lo smorzamento

3. Come dissipare l'energia sismica

- I sistemi di dissipazione dell'energia

4. Le proprietà che incrementano la capacità di resistere alle azioni sismiche

- La duttilità
- La gerarchia delle resistenze

5. L'impiego dei compositi e delle fibre di carbonio

- I materiali compositi per il miglioramento sismico

6. Il sisma dell'Emilia e gli edifici prefabbricati

- Il miglioramento degli edifici prefabbricati

7. Come possiamo modificare la risposta di una struttura all'azione sismica

- La resistenza e la rigidezza
- Le deformazioni torsionali

8. Il sisma di Amatrice e gli edifici in muratura

- Il miglioramento degli edifici in muratura

COSTRUZIONI IN LEGNO



MODULO 13

DURATA
4 ORE



L'incertezza ad impiegare il legno quale materiale da costruzione deriva dalla scarsa conoscenza delle sue caratteristiche, potenzialità e delle tecniche costruttive.

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base per una corretta progettazione delle costruzioni di legno partendo dallo studio del contesto climatico fino all'analisi di alcuni nodi costruttivi, passando dalle caratteristiche fisiche dei materiali e di quelle specifiche del legno.



IL PROGRAMMA

Dopo un'introduzione generale sul corretto approccio progettuale, verranno approfondite le peculiarità del legno attraverso una disamina delle caratteristiche del materiale, dei sistemi costruttivi correnti e l'analisi di alcuni nodi costruttivi con l'individuazione di criteri metodologici per una adeguata progettazione esecutiva che soddisfi le aspettative prestazionali e di durabilità degli edifici.

1. Introduzione

- Il contesto climatico: un corretto approccio per strategie idonee

2. Analisi conoscitiva

- Breve excursus sui concetti di fisica tecnica e sulle caratteristiche dei materiali

3. L'umidità

- Cos'è l'umidità
- L'umidità negli edifici
- Parametri di riferimento
- Il legno e l'umidità
- Le strutture in legno
- Le classi di servizio
- Le classi di rischio
- Sisma, fuoco e durabilità

4. Sistemi costruttivi

- Il sistema massiccio a telaio e a pannelli portanti
- Analisi di un dettaglio costruttivo

5. Prodotti a base di legno

- Classificazione e descrizione dei prodotti a base di legno anche con l'ausilio di campioni

6. Esempi di realizzazioni

7. Esempi di degrado del legno

- Esempi di corretta realizzazione e di degrado di strutture esistenti

8. Analisi di alcuni nodi costruttivi

- Attacco a terra, parete-balcone, copertura, etc...

SERRAMENTI: TIPOLOGIE E APPLICAZIONE



MODULO 14

DURATA
4 ORE



L'importanza delle varie connessioni e lo studio dei differenti nodi e della loro corretta progettazione trova la sua massima espressione nel punto più delicato dell'intero involucro edilizio: il serramento. Dalla scelta della tipologia del prodotto alla sua posa in opera l'importanza del serramento riveste sempre di più un valore strategico nella definizione del concetto di bontà costruttiva.



IL PROGRAMMA

Si valuteranno le differenti tipologie di serramenti, di controtelai e di metodologie di prove con esempi di corretta posa in opera e definizione dell'utilizzo corretto dei prodotti nei diversi piani funzionali.

1. Cenni di fisica edile applicata al serramento

- Il ponte termico lineare tra serramento e muratura, significato fisico e importanza ai fini della durabilità e della qualità costruttiva
- Tipologia di serramenti
- La scelta dell'uso del serramento

2. Le vetrazioni

- Il fattore solare, la trasmissione luminosa, la trasmittanza della vetrazione, comportamento del vetro all'infrarosso, prestazione della vetrata e ottimizzazione dei costi, il distanziale delle vetrate

3. Sicurezza nelle vetrazioni

- Criteri di sicurezza delle prestazioni vetrarie
- Vetro temperato
- Vetro stratificato o laminato

4. Note sull'impiego operativo

- Alcune considerazioni sulla scelta dei serramenti

5. Le marchiature

- La marcatura di conformità
- Le certificazioni aziendali
- Le certificazioni di prodotto

6. Controllo solare esterno

- L'importanza del controllo solare
- Sistemi attivi
- Sistemi passivi

RIQUALIFICARE LE PREESISTENZE EDILIZIE



MODULO 15

DURATA
4 ORE



Gli interventi di riqualificazione energetica richiedono l'applicazione di una rigorosa metodologia, al fine di operare nella risoluzione delle problematiche energetiche.

Il corso si propone di fornire gli strumenti utili per intervenire passando ad analizzare le caratteristiche termoi-grometriche degli elementi costruttivi dell'involucro, le tecniche di isolamento termico e i principali nodi costruttivi dell'edificio, valutando i benefici ottenuti a seguito dell'intervento di risanamento energetico.



IL PROGRAMMA

L'analisi energetica dell'edificio allo stato di fatto e dopo l'intervento di risanamento permetterà di valutare l'efficacia delle soluzioni proposte.

1. Caratteristiche del patrimonio edilizio esistente

- Composizione del patrimonio esistente
- Consumi di energia

2. Analisi dell'edificio esistente

- Prestazioni termiche degli elementi costruttivi
- Prestazioni igrometriche
- Confronto con i limiti imposti dalla normativa
- Analisi dei ponti termici

3. Bilancio energetico

- Fabbisogno di calore per il riscaldamento
- Calcolo delle perdite e degli apporti

4. Interventi di riqualificazione

- Sistemi di isolamento
- Interventi sugli elementi costruttivi
- Analisi di alcuni nodi costruttivi
- Ventilazione e tenuta all'aria

5. Esempio di intervento

R-INNOVARE: DAL PROGETTO AL CANTIERE



MODULO 16

DURATA
4 ORE



Gli interventi di risanamento energetico sono una grande opportunità per il patrimonio edilizio esistente. Il corso vuole proporre uno spunto di riflessione sulla potenzialità che la riqualificazione energetica offre agli edifici esistenti, andando ad approfondire l'iter metodologico, la scelta dei materiali più idonei, lo studio delle stratigrafie e la corretta risoluzione od eventuale mitigazione dei ponti termici, garantendo la durabilità del sistema costruttivo.



IL PROGRAMMA

Analizzando un intervento significativo realizzato in un centro storico, verranno approfonditi gli aspetti tecnici progettuali, le difficoltà di cantiere e le soluzioni adottate per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

1. Introduzione

- Contesto di riferimento: il patrimonio edilizio italiano in riferimento ai nuovi standard energetici

2. Analisi conoscitive

- Inquadramento generale
- Rilievo fotografico

3. Il progetto architettonico funzionale

- Nuova riorganizzazione spaziale interna
- Scelte tecniche e problematiche di cantiere

4. Il progetto di risanamento

- Involucro termico
- Trasmittanza termica/conducibilità termica
- Analisi delle diverse stratigrafie
- Scelta e confronto dei materiali isolanti
- Analisi della condensa

- Analisi di diverse possibili tipologie d'impiantistica
- La ventilazione meccanica controllata

5. Analisi dei nodi costruttivi

- Serramento porta finestra: attacco inferiore, superiore e in sezione
- Serramento finestra: attacco inferiore, cassonetto superiore e in sezione
- Portoncino d'ingresso: attacco inferiore, superiore e in sezione
- Punti di continuità e risvolti dell'isolamento
- Nodo tra solaio in legno e isolamento interno
- Nodo muro divisorio e solaio
- Serramento finestra
- Foto di cantiere nelle diverse fasi di lavorazione

6. Conclusione e diagnosi finali

- Blower door test
- Analisi termografica

VERIFICHE NON INVASIVE: BLOWER DOOR TEST



MODULO 17

DURATA
4 ORE



Già da qualche tempo è in atto, soprattutto in Italia, la tendenza a migliorare sempre di più le prestazioni di trasmittanza termica dell'involucro edilizio, molto spesso però senza porre la giusta attenzione all'ermeticità e alle dispersioni energetiche causate dalle infiltrazioni d'aria.

Il corso intende dare le nozioni fondamentali sulla permeabilità all'aria dell'involucro e ad individuare i giunti con infiltrazioni che possono avere conseguenze negative sia in termini di dispendio energetico che di comfort.



IL PROGRAMMA

Il corso si articola in due parti: una teorica, nella quale saranno presentati gli aspetti normativi e le dinamiche sulle infiltrazioni d'aria, e una pratica, dove sarà illustrata la strumentazione per l'esecuzione del test e per la ricerca infiltrazioni.

1. Concetti base di permeabilità all'aria degli edifici

- Introduzione
- Riferimenti tecnici, termini e definizioni

2. La Norma UNI EN 13829

- Introduzione
- Scopo e campo di applicazione
- Attrezzatura
- Procedimento di misurazione
- Presentazione dei risultati: valori di riferimento e quantità derivate
- Rapporto di prova: contenuti minimi
- Accuratezza della prova

3. Infiltrazioni d'aria negli edifici

- Cause principali e dinamiche di infiltrazione
- Prestazioni energetiche e importanza della tenuta all'aria dell'involucro

- Infiltrazioni d'aria: principali effetti termodinamici e igrometrici
- Principali normative e regolamenti relativi alla permeabilità all'aria
- Impianti di ventilazione meccanica controllata: cenni

4. Progettazione ed esecuzione della tenuta all'aria

- Progettazione ed esecuzione dello strato di tenuta all'aria degli edifici
- Esempi pratici di posa corretta e non corretta

5. Test Blower Door

- Strumentazione e preparazione dell'edificio
- Fasi esecutive di un test
- Ricerca infiltrazioni d'aria: metodi di individuazione
- Rapporto di prova

6. Caso di studio

- Tenuta all'aria di tetti in legno e serramenti in opera

VERIFICHE NON INVASIVE: TERMOGRAFIA



MODULO 18

DURATA
4 ORE



L'edilizia negli ultimi anni ha visto cambiare radicalmente le caratteristiche costruttive in particolare in riferimento alle prestazioni termiche richieste. Di conseguenza è aumentata anche la richiesta di controlli della qualità costruttiva e della corretta posa in opera degli elementi costituenti l'involucro edilizio. Il controllo costituisce una garanzia ulteriore per il costruttore, per il professionista e per l'utente finale.



IL PROGRAMMA

Verranno approfondite le caratteristiche delle differenti prove non distruttive, gli aspetti tecnici, e i risultati che si possono conseguire al fine di eseguire dei corretti controlli.

1. Cenni di fisica

- Fisica del calore e la sua trasmissione: lo spettro elettromagnetico, il visibile e l'infrarosso, emissività, cenni sulla riflessione dei materiali

2. Cenni sulla normativa di riferimento

- UNI EN ISO 9712, UNI EN ISO 13187, accuratezza

3. Termografia in edilizia

- Cenni di termografia attiva
- Cenni di termografia passiva

4. Umidità e rilievo infrarosso

- Dinamiche termografiche dell'umidità
- Diagnosi della formazione di muffa

5. La termografia per l'analisi qualitativa dell'isolamento a cappotto

- Cenni
- Termografia in regime invernale e in regime estivo
- Termografia estiva

6. L'importanza della tenuta all'aria degli edifici

- L'importanza del controllo solare
- Sistemi attivi
- Sistemi passivi

IMPERMEABILIZZARE: STRUTTURE CIVILI E INDUSTRIALI



MODULO 19

DURATA
4 ORE



Dal 1960 ad oggi, le tecniche di impermeabilizzazione con membrane a base di bitume modificato, hanno subito un crescente ed inarrestabile processo di innovazione e miglioramento continuo. Membrane impermeabilizzanti "multifunzionali" con funzione di protezione al fuoco, al gas Radon, alle onde elettromagnetiche, alla grandine sono le ultime evoluzioni di un comparto in perenne sviluppo, volto a fornire le massime garanzie di protezione dall'acqua nel rispetto dell'ambiente e dell'uomo.



IL PROGRAMMA

Nonostante la notevole offerta e l'alto contenuto tecnologico delle soluzioni disponibili, a livello nazionale la grande maggioranza delle contestazioni, che spesso scivolano nel contenzioso civile, sono purtroppo da ascrivere a fenomeni di infiltrazioni d'acqua.

1. Cenni storici e concetti base di chimica

- Evoluzione delle tecniche di impermeabilizzazione
- Il bitume modificato

2. Anatomia di una membrana prefabbricata in rotolo

- Analisi degli elementi costituenti le membrane prefabbricate

3. Analisi delle sollecitazioni dei manti impermeabili

- Importanza della preparazione del supporto di posa
- Influenza delle modalità di posa sulla tenuta

4. Tecniche applicative e modalità di posa

- Corretta stratigrafia ed indicazioni di posa a fiamma
- Modalità di posa con collanti a freddo
- Membrane autoadesive e termoadesive

5. La protezione dei manti impermeabili

- Impermeabilizzazioni delle fondazioni in presenza o meno di

falda acquifera

- Impermeabilizzazioni in contropinta con cementi osmotici
- Impermeabilizzazioni con prodotti liquidi a base di bitume ed elastomeri in dispersione d'acqua

6. Le membrane bitume polimero

- Marcatura CE e indicazioni fornite dalla EN 13707

7. Membrane bitume polimero e impatto ambientale

- Ciclo di fine vita e potenziale riuso
- Impatto ambientale di una copertura impermeabilizzata con membrane bitume-polimero

8. Le membrane per il genio civile

- Membrane bitume polimero tradizionali e termoadesive per la protezione di strade, ponti e viadotti

GESTIONE DEI CONTRATTI NELLA FILIERA EDILE



MODULO 20

DURATA
4 ORE



Nell'edilizia moderna l'importanza della gestione delle fasi di lavoro, passando dalle regole dei pagamenti ha assunto un ruolo che, per conseguenze economiche e giuridiche ha forse superato l'azione fisica del costruire vero e proprio. A oggi la quasi totalità degli attori della filiera edilizia, sono legati a forme di gestione degli obblighi reciproci derivanti da consuetudini che l'attuale crisi economica ha provato duramente nella capacità di tenuta, in particolar modo nella delicata fase dei pagamenti.



IL PROGRAMMA

Il corso è basato su una forma comunicativa mista, con una parte di lezione frontale e una parte dinamica con continui interventi da parte di professionisti che permetterà al partecipante di ritrovare casi pratici e situazioni riconducibili alla propria esperienza lavorativa e fin da subito iniziare a impostare una nuova metodologia efficace nella gestione degli aspetti giuridico contrattualistici.

1. Il contratto e le sue forme giuridiche
2. Le dinamiche contrattualistiche della formazione del contratto
3. Il contratto di appalto
4. L'importanza della comunicazione
5. Il contratto tra professionista e cliente finale
6. Il contratto tra professionista e impresa
7. La preventivazione
8. Le responsabilità precontrattuali
9. Le verifiche diagnostiche nel contratto d'appalto

IL CORSO SI RIVOLGE A:



Progettisti



Tecnici di cantiere



Imprese