



corso di formazione

## LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE IN EDILIZIA

Roma, 9-11 marzo 2005

Coordinatore scientifico: arch. Mauro Spagnolo

Il corso, di 24 ore distribuite in sei lezioni di 4 ore ciascuna, è rivolto ai progettisti, architetti, ingegneri, consulenti energetici, energy manager, docenti di istituti tecnici e professionali, rivenditori, responsabili di amministrazioni pubblici per l'energia, studenti che frequentino gli ultimi anni di università e che siano interessati ad avere una formazione di base sulla progettazione sostenibile di un edificio.

---

### PROGRAMMA

---

#### 1<sup>a</sup> lezione

mercoledì 9/03/05 - ore 9,00-13,00

docente: arch. Mauro Spagnolo (Università degli Studi di Roma La Sapienza)

#### LA PROGETTAZIONE INTEGRATA DEI SISTEMI SOLARI FOTOVOLTAICI IN AMBIENTE EDILE

- **introduzione alle finalità del corso**
- **criteri generali sulla progettazione sostenibile e sue potenzialità nell'ambito edile**
- **la tecnologia del solare fotovoltaico**
  - la radiazione solare come opportunità energetica immediata
  - il processo fotovoltaico
  - la cella (ruolo dei semiconduttori, il silicio)
  - il modulo (modalità di connessione dell'impianto, le stringhe)
  - il sistema fotovoltaico completo in assetto operativo
  - il BOS
  - impianto grid-connected o stand-alone
  - la trasformazione dell'energia ed il collegamento all'utenza
- **la progettazione di un impianto**
  - criteri progettuali
  - dati raccolti sul territorio
  - analisi ed esigenze energetiche dell'edificio
  - le carte sull'insolazione media (radiazione utile)
  - valutazione delle ombre

- dimensionamento dell'impianto
- l'inclinazione e l'orientamento
- la stima dei costi di un impianto e i criteri di ammortamento
- analisi ambientale

- **le applicazioni**
  - criteri e problematiche per trasformare un modulo FV in componente edile
  - integrazione dei sistemi FV nel contesto architettonico e urbano
  - le tipologie di integrazione
  - casi studio
- **il mercato**
  - mercato fotovoltaico nazionale e mondiale
  - prospettive di crescita
  - finanziamenti nazionali ed europei

---

## 2<sup>a</sup> lezione

mercoledì 9/03/05 – ore 14,00-18,00

docente: dott. Antonio Bee

### LA PROGETTAZIONE DEI SISTEMI SOLARI TERMICI, TECNOLOGIA DISPONIBILE E TIPOLOGIA DI IMPIANTI

- **il sole e l'irraggiamento totale**
  - il sole e le sue caratteristiche astronomiche
  - quantità d'energia irradiata dal sole
  - la variabilità di energia in funzione dei mesi e degli strati atmosferici
- **evoluzione delle tecnologie solari**
  - approfondimento sulla tecnologia utilizzata da un collettore piano nei suoi vari elementi
  - interpretazione della curva d'efficienza di un pannello solare
  - panoramica delle diverse tecnologie solari a concentrazione
- **tipologie di impianti solari, installazione, guasti e diagnostiche**
  - differenze tra un sistema a circolazione naturale ed uno a circolazione forzata
  - circolazione forzata con più collettori
  - tipologie d'impianto solare nei condomini
- **calcolo per il dimensionamento di un impianto solare**
  - calcolo annuale
  - calcolo dell'energia risparmiata
  - calcolo dell'accumulo solare
  - metodo di calcolo di uno scambiatore di calore in un impianto solare
  - dimensionamento di un impianto solare per il riscaldamento ambientale di una abitazione
- **sistemi di riscaldamento e raffrescamento**
  - progettazione di un impianto di riscaldamento in uno stabile industriale
  - progettazione di un impianto di raffrescamento in uno stabile industriale

## 3<sup>a</sup> lezione

giovedì 10/03/05 – ore 9,00-13,00

docente: ing. Daniele Novelli (Università degli Studi di Roma La Sapienza)

### CRITERI TECNICO ECONOMICI- MECCANISMI DI INCENTIVAZIONE E DI MERCATO

- **efficienza energetica : la scelta tecnico-economica degli interventi**

- analisi tecnico-economica degli interventi di risparmio energetico:VAN; pay-back; flusso di cassa;
- Descrizione generale del meccanismo dei certificati bianchi per la valorizzazione dei risparmi ottenibili;
- I possibili interventi di risparmio energetico valorizzabili: tipologie e modalità;
- il ruolo nuovo per le ESCO: opportunità per la nascita di impresa;
- esempi per la certificazione dei risparmi energetica e l'ottenimento degli incentivi;

- **fonti rinnovabili: la scelta tecnico-economica degli impianti**

- analisi tecnico-economica degli impianti da fonte rinnovabile: VAN; payback; flusso di cassa;
- Descrizione generale del meccanismo dei certificati verdi;
- Il finanziamento degli impianti da fonte rinnovabile di piccola potenza;
- Il finanziamento delle tecnologie solari;
- esempi per la certificazione e il rilascio dei certificati verdi e l'ottenimento degli incentivi;

---

## 4<sup>a</sup> lezione

giovedì 10/03/05 – ore 14,00-18,00

docente: arch. Fabrizio Orlandi (Università degli Studi di Roma La Sapienza)

### ELEMENTI DI PROGETTAZIONE BIOCLIMATICA DEGLI EDIFICI

- **obiettivi generali del progetto bioclimatico**

- riferimenti teorici, strumenti e tecniche per una progettazione consapevole dell'organismo edilizio
- il concetto di efficienza in architettura: indirizzi tecnico-progettuali per l'ottimizzazione del comportamento energetico nell'edilizia

- **strategie e tecnologie per il controllo bioclimatico dello spazio abitativo**

- strategie per il guadagno termico solare (solare passivo)
- strategie per il raffrescamento naturale (passive cooling)
- strategie per il controllo termoigrometrico e della qualità dell'aria negli ambienti confinati

- **componenti tecnologiche innovative in architettura**

- il tema dell'involucro edilizio
- facciate ventilate, doppio involucro vetrato, facciate intelligenti

- **lo stato dell'arte nella sperimentazione progettuale europea**

- singolarità e trasferibilità in rapporto al contesto ambientale di appartenenza
- esempi e casi di studio
- riferimenti bibliografici

## 5<sup>a</sup> lezione

venerdì 11/03/05 – ore 9,00-13,00

docente: ing. Marco Lucentini (Università degli Studi di Roma La Sapienza)

### CRITERI DI RISPARMIO ENERGETICO E DIAGNOSI ENERGETICA

- **introduzione al problema energetico**
  - quadro normativo di riferimento e problematiche energetico-ambientali
  - principi fondamentali dell'uso razionale dell'energia
  - gli interventi di razionalizzazione energetica
- **gli strumenti di analisi economica**
- **gli strumenti dell'analisi energetica**
- **problematiche di sfruttamento energetico negli edifici scolastici**
- **problematiche legate all'uso razionale dell'energia**
- **introduzione ai principali interventi di URE**
- **tecnologie di alta efficienza finalizzate al risparmio energetico**
  - le tecnologie: MCM, CTB, CPC, DAM, RFS
  - i contratti elettrici e termici
- **problematiche relative agli interventi ed alla manutenzione degli impianti**
- **casi studio**

---

## 6<sup>a</sup> lezione

venerdì 11/03/05 – ore 14,00-18,00

docente: ing. Alex Sorokin (Consulente valutatore della Commissione Europea)

### COGENERAZIONE, TRIGENERAZIONE E APPLICAZIONI EDILI DELL'IDROGENO

- **bilancio energetico di un edificio**
- **la cogenerazione**
- **principali tecnologie della cogenerazione**
  - motori a gas
  - motori diesel,
  - microturbine,
  - celle a combustibile
- **la trigenerazione**
- **macchine frigorifere**
  - a compressore
  - ad assorbimento
- **combustibili / vettori energetici**
- **valutazione tecnica ed ambientale delle principali tecnologie**
  - ciclo dell'idrogeno: produzione, stoccaggio, trasporto, consumo finale
  - aspetti economici
  - scelte progettuali e dimensionamento.