

redatto dal Prof. **GIORGIO RAFFELLINI**
Prof. Ord. presso il Dip. T. A. e D. "P. Spadolini"

1. Obiettivi del corso

Il corso mira a far acquisire agli studenti alcune conoscenze di base sulle principali tipologie impiantistiche, al fine di inquadrare l'utilizzo delle stesse nell'ambito di una consapevole scelta progettuale che tenga conto delle interazioni tra edificio, ambiente esterno ed impianto, problematiche di inserimento degli impianti negli edifici, principali norme tecniche e legislative vigenti in materia impiantistica. A seguito dei concetti acquisiti nell'ambito del corso di Fisica Tecnica Ambientale, i moduli sono pertanto finalizzati alle applicazioni progettuali tecnologiche nel campo urbanistico, ma soprattutto nel settore edile, attraverso la comprensione delle interazioni funzionali tra l'edificio e gli impianti di climatizzazione ad esso asserviti. Vengono inoltre esaminati gli aspetti essenziali inerenti le dotazioni impiantistiche principalmente per il benessere termoigrometrico: riscaldamento e condizionamento, ma pure idrico-sanitarie ed elettriche. Infine sono esaminati i vincoli progettuali derivanti dal rispetto delle norme in materia di sicurezza (antincendio, legge 626, ecc.).

2. Argomenti trattati nel corso

Per soddisfare le suddette finalità verranno trattati i seguenti argomenti :

Energetica e Termofisica degli edifici e dei materiali

Termofisica dell'edificio: bilanci di massa e di energia applicati alla determinazione dei carichi termici degli edifici, applicazione del concetto di sistema termodinamico agli edifici intesi come sistema edificio-impianti, flussi di energia in uscita dal sistema edificio, la ventilazione degli edifici, il concetto di fabbisogno energetico, con riferimento specifico alle norme UNI. Dispersioni termiche attraverso gli elementi edili di involucro. Ponti termici e condense superficiali .

I fattori ambientali, tipologici e e tecnologici della progettazione

- Relazioni tra tipologie edilizie, ambiente e consumi energetici, Principi di risparmio energetico
- La progettazione bioclimatica

Impianti di climatizzazione

Cenni sul calcolo dei carichi termici di progetto invernale ed estivo degli edifici per il dimensionamento degli impianti.

Cenni sui contenuti delle leggi vigenti ed i relativi decreti applicativi (DPR 412/93, 192/05 e successivi).

Impianti di riscaldamento, raffrescamento e condizionamento.

Impianti di ventilazione naturale e meccanica.

Principali tipologie impiantistiche: impianti ad acqua, ad aria e misti aria-acqua.

Principali tipologie di distribuzione dei fluidi vettori energetici.

Le centrali : termica e frigorifera, i generatori di calore, i gruppi frigoriferi.
Caldaie : singole (mono familiari) e di grande taglia, con bruciatore, per grandi edifici o complessi.
Ciclo frigorifero.e principali componenti , pompa di calore.
Impianti frigoriferi : singoli trasportabili, tipo split , ad acqua ed ad espansione diretta.
Cenni sulle principali forme di energia dai combustibili fossili all'energia solare.
Problematiche di inserimento degli impianti negli edifici: sicurezza ed ingombri.
I terminali d'impianto: principali tipologie (a scambio termico convettivo e radiativo).
Cenni sulle modalità di dimensionamento degli impianti (generatori, scambiatori di calore e terminali). La regolazione degli impianti. Relazioni tra tipologie d'impianto, edificio ed ambiente.
Impianti ad energia solare (cenni).

Impianti idrico-sanitari

Impianti di approvvigionamento idrico : reti di distribuzione, criteri di dimensionamento, materiali.La progettazione dei servizi.Acqua fredda e calda: produzione, e distribuzione.
Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque reflue: criteri di dimensionamento , ventilazione degli scarichi e materiali. Principali sistemi di trattamento delle acque usate a dispersione o verso la rete fognaria, cenni sulla fitodepurazione.

Impianti di sicurezza e normativa antincendio

Principali leggi in materia di sicurezza e antincendio e relativi vincoli progettuali.

Impianti elettrici

Cenni sulla produzione e distribuzione dell'energia elettrica, materiali ed apparecchiature, la norma UNI 9620 *Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori*. Materiali ed apparecchiature. Illuminazione artificiale: tipi di lampade, curve fotometriche, apparecchi per illuminazione. Principali criteri progettuali.

3. Modalità della didattica

Lezioni del titolare del corso, anche con attività seminariali da parte di specialisti provenienti dal settore dell'industria.

4. Modalità di esame

Esame da sostenere in parte scritto ed in parte orale sugli argomenti trattati nel corso .

5. Bibliografia

- Appunti estratti dal Manuale di Progettazione Edilizia , Vol.2 *Criteri ambientali ed impianti*, a cura di G.Raffellini, Ed. HOEPLI, Milano 1994, riaggiornati e rivisti dal Docente e resi disponibili sul sito del Dip. TAeD.

Programma del Corso A integrato di TECNICA DEL CONTROLLO AMBIENTALE (A.A.2006/2007) **n. 2 CFU**

redatto dal Prof. **GIORGIO RAFFELLINI**
Prof. Ord. presso il D.T. e D. " P. Spadolini"

1. Obiettivi del corso

Il corso mira a far acquisire agli studenti alcuni concetti fondamentali della Fisica Tecnica Ambientale finalizzati allo studio ed al controllo dei principali aspetti teorico-pratici necessari alle applicazioni progettuali tecnologiche nel settore edile, ed alla comprensione delle interazioni funzionali tra l'edificio e gli impianti di climatizzazione ad esso asserviti, da riguardare come un unico sistema : il sistema edificio-impianti.

Ciò è funzionale sia ai fini dell'ottimizzazione dei consumi energetici che della qualità edilizia, sia infine allo sviluppo sostenibile dell'attività architettonica intesa in generale come attività di trasformazione dell'ambiente ad opera dell'uomo .

In particolare il programma è finalizzato al riconoscimento dei principali fenomeni fisici e conseguentemente alla diffusione dei concetti e nozioni che troveranno pratica applicazione nelle altre discipline d'insegnamento dell'area progettuale e tecnologica, in merito alle problematiche connesse ad una progettazione energeticamente consapevole, tenuto conto della qualità dell'ambiente costruito e del benessere degli individui, aspetti questi che sono e affrontati e risolti mediante il controllo dei parametri termoisolativi, acustici , illuminotecnici e di qualità dell'aria .

2. Argomenti trattati nel corso

Per il raggiungimento degli obiettivi proposti verranno trattati i seguenti argomenti :

Benessere termoisolativo e respiratorio-olfattivo

- Richiami di psicrometria: grandezze e diagramma psicrometrico
- Richiami di trasmissione del calore : modalità , grandezze e temperature.
- Benessere termoisolativo ed equazione del bilancio energetico del corpo umano, principali parametri che interessano il benessere degli individui: temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria, temperatura media radiante e temperatura operante, metabolismo, vestiario.
- La teoria di Fanger, gli indici PMV e PPD.
- Il benessere respiratorio olfattivo, gli indici Olf e Decipol.

Illuminotecnica

- La visione della luce, flusso luminoso, principali grandezze fotometriche.
- Benessere illuminotecnico.
- l'illuminazione naturale ed il fattore medio di luce diurna.

Acustica fisica e ambientale

- Benessere acustico.
- Acustica architettonica, tempo di riverberazione, comportamento acustico dei materiali, potere fonoisolante, isolamento acustico, rumori impattivi, indice di valutazione dei livelli sonori.

- Esempificazioni sulla correzione acustica e sulla realizzazione di componenti ad elevate prestazioni fonoisolanti.
- Criteri di valutazione dell'effetto disturbante del rumore, principali normative in materia acustica, in particolare Legge 447/95 *Legge quadro sull'acustica* ed i relativi decreti applicativi, requisiti acustici passivi degli edifici.
- Acustica ambientale: tecniche per il controllo della rumorosità esterna (barriere acustiche, indicazioni progettuali , ecc.).

3. Modalità della didattica

Lezioni del titolare del corso, con eventuali attività seminariali da parte di specialisti provenienti da settori esterni.

4. Modalità di esame

Esame da sostenere in parte scritto ed in parte orale sugli argomenti trattati nel corso .

5. Bibliografia

- Appunti estratti dal Manuale di Progettazione Edilizia, Vol.2 *Criteri ambientali ed impianti*, a cura di G.Raffellini, Ed. HOEPLI, Milano 1994.
- G.F.Cellai, S.Secchi *Fondamenti di Acustica* CLU Ed., Firenze 2000.