

IMPIANTI

PREMESSA

L'indirizzo è finalizzato a realizzare una figura professionale capace di operare nei campi di impiego delle tecniche costruttive, del rilievo e degli interventi per la sistemazione del territorio, nel quadro di una solida cultura dell'«ambiente».

Elementi non secondari in tali campi d'azione sono gli impianti tecnici; la ragion d'essere dell'area disciplinare è quella di preparare il diplomato per concorrere e sovrintendere alla messa in opera di questi impianti sia negli edifici che nel territorio e per l'apprestamento delle opere connesse, nel rispetto delle norme di corretta esecuzione, con particolare attenzione per la prevenzione degli infortuni.

Particolare rilievo assume poi la problematica impiantistica, nel recupero dei beni ambientali, per la delicatezza dei rapporti fra il «nuovo» che si intende inserire e l'organismo esistente che, nella maggior parte dei casi, non prevedeva di accoglierlo.

Sempre in riferimento alle competenze della figura professionale del diplomato, si ritiene essenziale infine che questi conosca le caratteristiche peculiari dei componenti degli impianti al fine di effettuare il controllo della loro rispondenza alle condizioni fissate nei contratti di fornitura.

OBIETTIVI DISCIPLINARI

- Comprendere la funzionalità del complessivo e dei vari elementi costituenti le macchine e gli impianti di cantiere e di fabbricato, al fine di controllare la loro corretta installazione e le condizioni di esercizio, anche sotto gli aspetti della manutenzione ordinaria e della prevenzione degli infortuni.
- Saper leggere gli schemi di impianti elettrici e di illuminazione, al fine di concorrere alla loro corretta messa in opera, nel rispetto delle norme di protezione e prevenzione degli infortuni.
- Saper leggere gli schemi di impianti idrici e igienicosanitari e conoscere le caratteristiche funzionali degli elementi costituenti, al fine di concorrere alla loro corretta messa in opera; saper progettare impianti che, per le loro dimensioni, non richiedano il ricorso a metodi statistici.
- Conoscere la tipologia edilizia dal punto di vista del razionale impiego dell'energia e del controllo dell'irraggiamento solare e saper eseguire la verifica dell'isolamento termico di un edificio, secondo la normativa vigente.
- Saper leggere gli schemi degli impianti di climatizzazione e conoscerne le caratteristiche funzionali, al fine di concorrere alla loro corretta messa in opera, in un quadro di riferimenti normativi per la riduzione dei consumi energetici, contro l'inquinamento atmosferico e per la sicurezza nell'esercizio.
- Conoscere le problematiche relative all'isolamento acustico degli edifici, al fine di migliorare sotto tale aspetto, le proprie esperienze progettuali.
- Conoscere i criteri di progetto e le problematiche concernenti la realizzazione di costruzioni idrauliche infrastrutturali e per la sistemazione del territorio; saper progettare acquedotti rurali e piccoli impianti fognanti, nonché scegliere ed installare impianti epurativi di tipo monoblocco prefabbricato.

PREREQUISITI

Le premesse necessarie per affrontare lo studio degli argomenti afferenti la disciplina, vanno ricercate in una opportuna formazione nei campi espressivi linguistico e grafico e nel settore scientifico-tecnologico. Mentre si ritiene che per l'educazione linguistica possa essere programmato un lavoro adeguato nell'ambito dell'area «Lingua e lettere italiane», per gli altri requisiti si fa riferimento alla «Fisica», alla «Matematica», e alle discipline di indirizzo del biennio.

L'alunno, nell'ambito del corso di fisica, avrà acquisito:

- Conoscenza e capacità di impiego dei sistemi di unità di misura;
- Conoscenza degli elementi fondamentali della termodinamica (I principi, i gas perfetti: equazioni di stato e trasformazioni, il ciclo di Carnot);
- Conoscenza delle leggi fondamentali dei circuiti elettrici e magnetici.

Nel corso di matematica l'alunno avrà conseguito la capacità di risolvere le equazioni di primo e secondo grado e i relativi sistemi; si ritiene inoltre necessaria, all'inizio del terzo anno di corso, la conoscenza della definizione dei logaritmi, delle funzioni trigonometriche e dei teoremi sui triangoli rettangoli.

All'inizio del terzo anno di corso, l'alunno avrà acquisito, nel corso di «Disegno», la capacità di rappresentare la realtà con i metodi correnti; avrà acquisito altresì la conoscenza della teoria dei vettori, affrontata nel corso di «Fisica» e approfondita nella disciplina di indirizzo «Costruzioni» al secondo anno.

Infine è necessario richiamare l'attenzione sull'informatica, non tanto come strumento di lavoro nel campo professionale connesso con la disciplina, quanto come utile tecnologia educativa.

A tale scopo risulta indispensabile quindi, poter contare su una adeguata formazione dell'alunno che lo veda in condizioni sia di comprendere le problematiche connesse con l'utilizzazione dello strumento, sia di procedere ad alcune specifiche applicazioni.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

Gli argomenti saranno affrontati in modo da evidenziarne il ruolo culturale e formativo, anche attraverso riferimenti all'evoluzione storica.

Gli obiettivi di qualche blocco tematico e/o di alcune unità didattiche potrebbero anche essere fissati ad un livello superiore (ad esempio applicativo di progetto in luogo di mera conoscenza) rispetto a quello generale connesso al profilo professionale, con il solo scopo di approfondire la comprensione degli argomenti trattati.

Sarebbe opportuno non confezionare risposte, ma sviluppare il senso critico dell'alunno e il suo comportamento razionale, impegnandolo al superamento dei motivi di contraddizione, all'assunzione autonoma dei dati e in definitiva alla risoluzione personale dei problemi.

Si ritiene utile concorrere ad attuare l'interdisciplinarietà e tutti quei metodi che si ritengono idonei per ricostruire l'unità degli oggetti di studio, frantumata inevitabilmente nelle singole aree disciplinari. La scansione temporale dei blocchi tematici di questo programma tende a soddisfare questa esigenza, senza prescindere da una generale visione di organicità.

Si ritiene importante sviluppare le capacità di ricerca e di lettura dei testi di supporto per l'attività formativa generale e per quella professionale. Si auspica l'uso del mezzo informatico sia come supporto dell'attività didattica, per una simulazione più vicina alla realtà e quindi più complessa, dei problemi tecnici, in tempi brevi, sia come strumento operativo ormai irrinunciabile nell'attività professionale.

La successione dei blocchi tematici indicata nel presente programma, è intesa in senso temporale; non si esclude però, qualora il docente lo ritenga utile, lo svolgimento contemporaneo di più blocchi.

Potranno essere utilizzate per il controllo del processo educativo, le prove oggettive del profitto, che consentono un notevole risparmio di tempo e le prove scritto-grafiche e orali di taglio tradizionale, di cui si intende riaffermare il valore, contemperando l'esigenza di una accresciuta precisione di misura; si richiama l'attenzione sulla necessità di una puntuale correlazione fra prove ed obiettivi, nell'ambito della programmazione del docente.

I PROGRAMMI

TERZO ANNO DI CORSO

(Ore settimanali: 3 - Prove d'esame: - scritto-grafica, - orale)

OBIETTIVI D'ANNO

In questo anno di corso vengono perseguiti gli obiettivi di fine corso relativi agli impianti elettrici e di illuminazione e agli impianti di cantiere e di fabbricato. Vengono considerati propedeutici gli elementi di meccanica e gli argomenti concernenti le macchine elettriche e termiche, che possono essere trattati facendo ampi riferimenti al corso di «Fisica».

Gli elementi di meccanica, di energetica e di inquadramento ambientale degli impianti, presentano altresì una grande valenza formativa generale, sia per la conoscenza della realtà che attraverso di essi si compie, sia per la metodologia che è possibile attuare pervenendo alla risoluzione di molti problemi tecnici, attraverso riferimenti a pochi principi fondamentali.

BLOCCHI TEMATICI

Elementi di meccanica

OBIETTIVI

- Valutare i parametri del movimento di un corpo rigido, prodotto da un sistema di forze agenti e, viceversa, risalire alla configurazione del sistema di forze, partendo dalla conoscenza dei parametri del movimento;
- Conoscere la tipologia, le caratteristiche costitutive e funzionali dei sistemi di trasmissione del moto;
- Valutare la potenza necessaria per soddisfare le esigenze di un sistema utilizzatore.

CONTENUTI

Sistemi di forze e movimento di un corpo rigido.

- Principi della dinamica.
- Cinematica: dal moto vario in generale al moto rettilineo uniforme. Leggi e diagrammi.
- Statica: concetto e condizioni di equilibrio statico.
- Dinamica: la natura delle forze, concetto di equilibrio dinamico. Le forze d'inerzia. Attrito radente, volvente, resistenza del mezzo. Applicazione del secondo principio, dei teoremi dell'impulso e della conservazione dell'energia meccanica a semplici macchine o impianti di movimentazione.
- La trasmissione del moto: tipologia, caratteristiche costitutive e funzionali.
- Lavoro, potenza, rendimenti.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

Gli argomenti saranno possibilmente affrontati finalizzandoli agli impianti di cantiere e di fabbricato, cominciando ad esemplificare sulle apparecchiature più semplici.

È possibile trattare alcuni argomenti con l'ausilio dello strumento audiovisivo, purché si affronti o si richiami contestualmente, la parte teorico-applicativa relativa.

E possibile, attraverso un elaboratore, utilizzando software didattico, analizzare ad esempio il moto del punto e/o di un corpo rigido, visualizzando e valutando anche l'influenza dei fattori reali.

Trasformazione ed utilizzazione dell'energia; effetti sull'ambiente

OBIETTIVI

- Conoscere le caratteristiche essenziali delle principali fonti energetiche, sia tradizionali che alternative;
- Conoscere le problematiche connesse con la trasformazione e l'utilizzazione dell'energia;
- Comprendere la necessità di un'avveduta utilizzazione delle fonti energetiche, evitando gli sprechi e destinando ad usi meno nobili le fonti meno pregiate, con attenzione agli effetti prodotti sull'ambiente.

CONTENUTI

- Il problema energetico: aspetti politici, economici e sociali. I consumi energetici in Italia e in Europa.
- Caratteristiche delle energie meccanica, elettrica e termica. Richiamo dei principi della termodinamica. Rendimenti.
- Le fonti di energia: il ciclo dell'acqua: schemi di impianti per la produzione di energia elettrica; rendimenti e potenze; richiami sulle caratteristiche chimiche e fisiche dei principali combustibili. La combustione e i prodotti relativi; schemi di impianti per la trasformazione di energia termica in elettrica; le energie alternative e integrative; campi di impiego; rendimenti e potenze.
- Effetti sull'ambiente delle trasformazioni di energia, nel quadro delle connessioni fra impianto e cause di inquinamento.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

Essendo la finalità del blocco tematico l'inquadramento generale delle tematiche del corso, si ritiene essenziale da parte del docente uno sforzo di selezione, di sintesi e di ordinamento degli elementi qualificanti, in un contesto di solida organicità.

Il quadro delle connessioni fra impianti e cause di inquinamento può essere progettato in collaborazione con il docente di «Geopedologia, economia e estimo», utilizzando le conoscenze acquisite dall'alunno nella prima parte di quel corso.

Macchine ed impianti di cantiere e di fabbricato

OBIETTIVI

- Conoscere la costituzione schematica e comprendere la funzionalità del complessivo e degli elementi costituenti le macchine e gli impianti di cantiere e di fabbricato;
- Conoscere i principi fondamentali di riferimento della normativa antinfortunistica e per la corretta manutenzione degli impianti.

CONTENUTI

- Costituzione di massima e principi di funzionamento dei motori endotermici. Cause di perdita e fattori che influenzano la potenza.
- Costituzione di massima e campo d'impiego dei tipi più comuni di ventilatori e compressori.
- I circuiti elettrici e magnetici: richiamo delle leggi fondamentali. Effetti della corrente sul corpo umano. Costituzione di massima e principi di funzionamento delle macchine elettriche di uso più frequente nei cantieri e negli impianti.
- Macchine ed impianti di scavo, triturazione, sollevamento e trasporto: tipologia, elementi costitutivi delle tipologie di più vasto impiego, il sistema delle movimentazioni e relative potenze impegnate.
- Classificazione ed inserimento degli impianti di comunicazione verticale nei fabbricati.
- I principi fondamentali di riferimento della normativa antinfortunistica vigente.
- Criteri di ordinaria manutenzione.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

Al fine di rendere spedito il lavoro, si ritiene utile l'uso di audiovisivi e schemi grafici, purché inseriti in una programmazione organica che non perda di vista gli obiettivi.

Particolare cura sarà riservata alle problematiche afferenti la normativa antinfortunistica.

Impianti elettrici e di illuminazione

OBIETTIVI

Saper leggere gli schemi degli impianti elettrici e di illuminazione al fine di concorrere alla corretta messa in opera, nel rispetto delle norme di protezione e di prevenzione degli infortuni.

CONTENUTI

- Tipologia essenziale ed elementi costitutivi degli impianti elettrici negli edifici di civile abitazione e nel cantiere. Materiale di uso comune negli impianti di bassa tensione. Segni grafici normalizzati (C.E.I., I.E.C.).
- Criteri di realizzazione degli impianti di messa a terra e di protezione dalle scariche atmosferiche.
- Definizione delle principali grandezze fotometriche. Tipologia degli apparecchi illuminanti e curve fotometriche. Esempi di scelta delle sorgenti luminose in funzione del colore della luce e degli apparecchi illuminanti.
- Principi ispiratori della normativa antinfortunistica con particolare riferimento agli impianti provvisori. Cause più frequenti di disservizio. Manutenzione corrente.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

Le esercitazioni grafiche possono essere svolte per la maggior parte a casa e saranno finalizzate alla comprensione dei criteri distributivi delle tipologie essenziali degli impianti e alla valutazione delle opere connesse con la loro realizzazione.

QUARTO ANNO DI CORSO

Ore settimanali: 2 - Prove d'esame: - scritto-grafica - - orale

OBIETTIVI D'ANNO

In questo anno di corso è previsto il conseguimento degli obiettivi di fine corso relativi agli impianti idrici ed igienicosanitari, nonché all'isolamento termico degli edifici.

Gli elementi di idraulica e la trasmissione del calore sono propedeutici sia per i contenuti relativi agli impianti citati, sia per gli argomenti che saranno trattati nel successivo anno di corso.

La collocazione al quarto anno di corso dei blocchi tematici relativi agli impianti idrici e igienico-sanitari e all'isolamento termico degli edifici, oltre a corrispondere ai giusti criteri di successione organica degli argomenti, può risultare funzionale al completamento delle esperienze progettuali previste nella disciplina «Disegno e progettazione».

PREREQUISITI

All'inizio del quarto anno di corso l'alunno, oltre ad aver conseguito gli obiettivi previsti nell'anno precedente, conoscerà gli elementi fondamentali della terminologia e saprà calcolare superfici, volumi e pesi di solidi anche complessi.

BLOCCHI TEMATICI

Elementi di idraulica e macchine operatrici idrauliche

OBIETTIVI

- Conoscere i parametri caratteristici delle vene d'acqua e i relativi sistemi di misura;
- Saper scegliere la macchina operatrice da impiegare in un impianto di sollevamento di semplice costituzione e calcolare il diametro delle relative tubazioni.

CONTENUTI

- Parametri che caratterizzano un fluido e il suo movimento.
- Idrostatica: principi fondamentali, spinta su superfici immerse, equilibrio di elementi strutturali di sostegno e di corpi immersi in un liquido.
- Idrodinamica: tipi di moto, legge di continuità e teorema di Bernoulli. Perdite di carico e studio del moto dell'acqua nelle condotte e nei canali.
- Idrometria.
- Macchine operatrici idrauliche. Elementi costitutivi, caratteristiche funzionali e di impiego delle pompe centrifughe e a stantuffo. Concetto e calcolo della prevalenza totale. Altezza di aspirazione. Potenza assorbita. Organi di regolazione

Impianti idrici e igienico-sanitari

OBIETTIVI

- Saper leggere gli schemi di impianti idrici e igienicosanitari e conoscere le caratteristiche funzionali degli elementi costituenti, al fine di concorrere alla loro corretta messa in opera;
- Saper progettare impianti che, per le loro dimensioni non richiedano il ricorso a metodi statistici.

CONTENUTI

- La distribuzione dell'acqua fredda e calda negli edifici: sistemi ed elementi costitutivi. Schemi grafici. Apparecchi utilizzatori.
- Lo scarico delle acque bianche e nere: sistemi ed elementi costitutivi. Schemi grafici. La fossa settica.
- Computi metrici.
- Cause di cattivo funzionamento degli impianti.
- La normativa come presupposto progettuale e come sicurezza nell'esercizio.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

E auspicabile, possibilmente in compresenza con altri docenti, un inquadramento storico degli argomenti afferenti gli impianti igienico-sanitari, per conferire la giusta evidenza ai problemi connessi con il «recupero» edilizio.

L'isolamento termico degli edifici

OBIETTIVI

- Conoscere la tipologia edilizia dal punto di vista del razionale impiego dell'energia e del controllo dell'irraggiamento solare;
- Saper eseguire la verifica dell'isolamento termico di un edificio secondo la normativa vigente.

CONTENUTI

- La trasmissione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento, tra due fluidi separati da una parete. Leggi e diagrammi. Ponti termici. Il fenomeno della condensa.
- L'irraggiamento solare.
- L'isolamento termico degli edifici: legge 373, metodi di verifica. Esercitazioni progettuali di isolamento termico nelle costruzioni nuove e nel recupero di edifici esistenti.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

È possibile trattare la trasmissione del calore facendo rilevare come il modello risulti analogo a quello di altri fenomeni, quali il passaggio della corrente in un circuito elettrico ecc.

QUINTO ANNO DI CORSO

Ore settimanali: 3 - Prove d'esame: - scritto-grafica - orale

OBIETTIVI D' ANNO

In questo anno di corso ci si propone di conseguire gli obiettivi relativi agli impianti di climatizzazione e all'isolamento acustico degli edifici, in modo da completare il panorama relativo alle condizioni di «benessere ambientale» nell'ambito del «costruire». Il conseguimento dell'obiettivo correlato con le «Costruzioni idrauliche e gli impianti nella pianificazione territoriale», consente di estendere il concetto di «benessere ambientale» ad un ambito più ampio.

PREREQUISITI

È necessario che l'alunno, oltre ad aver conseguito gli obiettivi della disciplina previsti nel precedente anno di corso:

- Sappia interpretare carte topografiche, anche tematizzate;
- Conosca gli effetti ecologici degli inquinamenti;
- Conosca la tipologia dei suoli e la problematica connessa con la corretta utilizzazione del territorio

BLOCCHI TEMATICI

Impianti di climatizzazione

OBIETTIVI

- Saper leggere gli schemi degli impianti di climatizzazione e conoscerne le caratteristiche funzionali, allo scopo di concorrere alla loro corretta messa in opera in un quadro di riferimenti normativi per la riduzione dei consumi energetici, contro l'inquinamento atmosferico e per la sicurezza nell'esercizio.

CONTENUTI

- Classificazione degli impianti di climatizzazione.
- Impianti di riscaldamento a radiatori, a pannelli radianti, ad aria: caratteristiche funzionali delle apparecchiature per la produzione e l'utilizzazione del calore, lettura degli schemi di impianto.
- Impianti di condizionamento: caratteristiche funzionali delle principali apparecchiature, lettura degli schemi di impianto.
- Disposizioni legislative nel settore della climatizzazione per la limitazione dei consumi e per la sicurezza nella gestione: conseguenze in ambito progettuale e sulle modalità di installazione.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Si ritiene naturale il riferimento al blocco tematico conclusivo del precedente anno di corso (l'isolamento termico degli edifici), inquadrando anche il blocco tematico successivo relativo all'isolamento acustico, in un unico problema di benessere ambientale che l'edificio sarà chiamato a risolvere anzitutto attraverso la «sapienza» della sua struttura e quindi con l'ausilio degli impianti, anche in un'ottica di valutazione costi-benefici.

È possibile utilizzare l'impiantistica interna della scuola come attrezzatura di laboratorio didattico.

L'isolamento acustico degli edifici

OBIETTIVI

- Conoscere le problematiche relative all'isolamento acustico degli edifici al fine di migliorare sotto tale aspetto le proprie esperienze progettuali.

CONTENUTI

- Acustica: fenomeni ondulatori e relative grandezze fisiche, livello sonoro, acustica psico-fisica.
- Acustica architettonica: riflessione, rifrazione e assorbimento delle onde. Materiali fonoassorbenti. La riverberazione.

- L'isolamento acustico e le relative indicazioni per il progetto degli edifici. Fondamenti della normativa specifica.
- I problemi dell'acustica negli ambienti per comunità.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

Sarebbe auspicabile, sotto l'aspetto dell'isolamento acustico, integrare quelle esercitazioni previste nella disciplina «Disegno e progettazione», che si ritengono adatte. È possibile utilizzare l'ambito scolastico per qualche semplice prova strumentale.

Costruzioni idrauliche e impianti nella pianificazione territoriale

OBIETTIVI

- Conoscere i criteri di progetto e le problematiche concernenti la realizzazione di costruzioni idrauliche infrastrutturali e per la sistemazione del territorio;
- Conoscere gli schemi funzionali degli impianti di depurazione di valore paradigmatico;
- Saper progettare acquedotti rurali e piccoli impianti fognanti, nonché scegliere ed installare impianti epurativi di tipo monoblocco prefabbricato.

CONTENUTI

- Linee dei carichi ideali e reali, linea piezometrica.
Bocche a battente e a stramazzo, misura della portata di efflusso. - Condotte a pelo libero: progetto di massima.
- Acquedotti: serbatoi di compensazione e di riserva, organi di regolazione e controllo, criteri di progetto e problemi di realizzazione.
- Reti fognanti: criteri di progetto e problemi di realizzazione.
- Impianti di depurazione: a) costituzione schematica di un impianto per il trattamento dei fumi prodotti dalla combustione dei combustibili fossili; b) schemi di impianti per la depurazione delle acque di scarico di origine domestica e agricola.
- Interventi a protezione del territorio montano o collinare. Briglie e dighe: tipologia e problematiche connesse alla realizzazione. Calcolo di elementi strutturali di modeste dimensioni.
- Interventi a protezione del territorio di pianura. Bonifiche: canali, argini e problemi connessi alla loro realizzazione. Calcolo di elementi strutturali di modeste dimensioni.
- Interventi a protezione di spiagge e porti: tipologia.

INDICAZIONI METODOLOGICHE E STRUMENTALI

Particolare importanza viene attribuita alla collaborazione con il docente di «Geopedologia, economia e estimo» sia per quanto riguarda gli aspetti propedeutici, quali i parametri caratteristici degli scarichi inquinanti e la conoscenza delle caratteristiche dei suoli, sia per ciò che concerne la valutazione delle alterazioni indotte dall'inserimento nel territorio delle strutture oggetto del blocco tematico.