

**Istituto Istruzione Superiore
"S. Bandini" - Siena**

Corso di **PROGETTAZIONE COSTRUZIONI IMPIANTI**

prof. Antonio Pallini – prof. Francesco Fasano

PROGRAMMA SVOLTO

anno scolastico 2018/2019

CLASSE 4A CAT

1- STRUTTURE ISOSTATICHE CON IL METODO ALLE TENSIONI AMMISSIBILI

Le sollecitazioni elementari:

- sforzo normale – la legge di equilibrio interno – distribuzione delle σ – formula di progetto e di verifica
- taglio semplice – la legge di equilibrio interno – distribuzione delle τ
- flessione semplice retta – la legge di equilibrio interno, formula di Navier – distribuzione delle σ – determinazione del diagramma delle σ in un profilo a doppio “T” ed in un profilo a “T” - calcolo di progetto e calcolo di verifica

Le sollecitazioni composte:

- flessione semplice retta e taglio – formula di Jourawski - distribuzione delle τ , determinazione del diagramma delle τ in una sezione rettangolare, in un profilo a doppio “T” ed in un profilo a “T” – σ ideale con la formula di Von Mises.
- flessione retta e sforzo normale - – distribuzione delle σ – determinazione dell'asse neutro

ESERCIZI ED APPLICAZIONI PRATICHE

2- STATI LIMITE

Stati limite ultimi (SLU) e Stati limite di esercizio (SLE)

Valutazione della sicurezza con il metodo dei coefficienti parziali $R_d \geq E_d$

Classi d'uso

3- AZIONI SULLE COSTRUZIONI (D.M. 14/1/2008)

Generalità: classificazione delle azioni in base al modo di esplicarsi, secondo la risposta strutturale, secondo la variazione della loro intensità nel tempo.

Combinazioni delle azioni: combinazione fondamentale impiegata per gli stati limite ultimi, coefficienti di combinazione (Tabella 2.5.1), coefficienti parziali per le azioni (Tabella 2.6.I), combinazione delle azioni per le verifiche agli SLE. Applicazione della formula fondamentale nel caso di uno o di due carichi variabili

Le azioni sulle strutture:

- Carichi permanenti strutturali e non strutturali
- Elementi divisorii interni (3.1.3.1)
- Carichi variabili (Tabella 3.1.II)

Carichi concentrati – carichi ripartiti superficialmente o linearmente – trasformazione di un carico superficiale in un carico lineare – ripartizione del peso dei tramezzi sulle travi in funzione alla posizione del tramezzo

Determinazione del peso di alcune strutture verticali: tramezzo realizzato con foratelle e due strati di intonaco di spessore 10 cm e 14 cm - tramezzo a doppio tavolato con due strati di foratelle, isolante e intonaco - muratura di tamponamento esterna in laterizio faccia vista, isolante, tavolato interno in foratelle e intonaco – muratura esterna composta da muratura in pietrame, isolante, foratella e intonaco.

Determinazione del peso di alcune strutture orizzontali: solaio in latero-cemento a travetti prefabbricati tipo Bausta – solaio con struttura portante in acciaio – solaio con struttura portante in legno – solaio di copertura con struttura portante in legno –solaio di copertura a muretti - terrazzo in c.a. con parapetto in muratura

ESERCIZI ED APPLICAZIONI PRATICHE

4- LE STRUTTURE IN ACCIAIO (D.M. 14/1/2008)

Tipi di acciaio previsti dalla norma attuale e dalla vecchia normativa (D.M. 1996)

Resistenza di calcolo, resistenza caratteristica, coefficienti di sicurezza per la resistenza

Comportamento di una sezione in acciaio in fase elastica e in fase plastica, classificazione delle sezioni

Resistenza delle membrature (SLU):

- Trazione
- Compressione
- Flessione monoassiale retta
- Taglio
- Flessione e taglio

Verifiche agli stati limite di esercizio (SLE): combinazione dei carichi da utilizzare - spostamenti verticali – formule riportate nel prontuario e loro applicazione – principio di sovrapposizione degli effetti nel calcolo della freccia - limiti imposti dalla normativa (tabella 4.2.X).

ESERCIZI ED APPLICAZIONI PRATICHE

5- LE STRUTTURE DI LEGNO (D.M. 14/1/2008)

Proprietà del legno: fibratura del materiale – non omogeneità e isotropia del materiale

Costruzioni di legno: classi di durata del carico, classi di servizio, resistenze di calcolo, coefficienti parziali per le proprietà dei materiali, valori di K_{mod} per legno, profili resistenti delle essenze legnose.

Resistenza delle membrature (SLU):

- Trazione e compressione parallela alla fibratura
- Flessione retta
- Taglio

Verifiche agli stati limite di esercizio (SLE): spostamenti verticali – deformazione istantanea e deformazione a lungo termine - fluage nel legno e verifica a lungo termine – modifica del valore di E per determinare la freccia a lungo periodo – limiti di riferimento nell'eurocodice EC5.

Solaio con struttura portante in legno

ESERCIZI ED APPLICAZIONI PRATICHE

6- LE COPERTURE

Coperture: tetti a falde

Linee delle coperture: di colmo, di displuvio, di compluvio, di gronda, di bordo

Gli elementi del tetto: elementi di colmo, converse.

Costruzione dei tetti a padiglione con il metodo delle bisettrici: tetto con pianta rettangolare o quadrilatera, "T" con corpi di uguale o diversa larghezza

7- CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Le indagini geologiche e geotecniche preliminari. Indagini dirette (penetrometrie statiche e dinamiche, sondaggi a carotaggio continuo, SPT, prove di carico su piastra). Indagini indirette: sismiche e geoelettriche. La progettazione delle indagini in funzione dell'intervento. I costi delle indagini.

8- LE FONDAZIONI

Definizione di fondazione – Classificazione in dirette (continue e discontinue) ed indirette – Diverso modo di distribuire il carico nel terreno

Criteri che guidano la scelta del tipo di fondazione: caratteristiche del terreno

Strutture puntiformi e strutture a setti – criteri di scelta del tipo di fondazione

Cedimenti e cedimenti differenziali nelle strutture di fondazione – distribuzione dei carichi secondo Boussinesq

Lavori di sbancamento – tracciamento per mezzo di corde e modine – scavo a sezione obbligata

Il magrone: scopi, realizzazione del piano con l'utilizzo del livello ad acqua

Fondazioni dirette continue: fondazioni per murature in cls armato e non armato - travi rovesce in c.a., sezioni utilizzate, esecuzione di una trave con sezione a "T", armatura di una trave, travi rovesce incrociate – platee di fondazione, platee a solettone o platee nervate, profondità di terreno interessata dalle tensioni di una platea, pregi e difetti rispetto alla trave rovescia

Fondazioni dirette discontinue: plinti massicci e plinti elastici, plinti a bicchiere, forme dei plinti, fondazioni a plinti isolati, fondazioni a plinti collegati da cordoli in c.a., funzionamento dei plinti in funzione dei cedimenti del terreno.

Fondazioni indirette: classificazione, funzionamento delle fondazioni indirette

- Fondazioni a pozzo
- Fondazioni su pali infissi: legno, acciaio e c.a. – pregi e difetti
- Fondazioni su pali infissi gettati in opera: pali Franki e pali Simplex – pregi e difetti
- Fondazioni su pali trivellati: ad elica continua, ad elica continua rivestita, con trivelle a bucket – pregi e difetti
- Fondazioni su micropali: pali radice e tubfix - pregi e difetti

Scavi con fanghi bentonitici

Micropali: pali radice e pali Tubfix, esecuzione dei pali radice e Tubfix.

Interventi su fondazioni esistenti: utilizzo delle resine iniettate sotto le fondazioni, sottofondazioni con micropali.

9- STRUTTURE PORTANTI VERTICALI

Tipi di strutture portanti verticali: murature in pietra, laterizio e calcestruzzo, pilastri

Murature in pietra: murature di pietrame grezzo, di pietra lavorata grossolanamente, di pietra squadrate, di pietrame listato con mattoni,

Murature di laterizio: utilizzo dei calandri e della corda orizzontale. Controllo della planarità, verticalità e orizzontalità durante la costruzione di un muro – stilatura dei giunti - finiture superficiali delle murature in laterizio, laterizi utilizzabili per le murature, spessore dei giunti di malta nelle murature in laterizio.

Disposizione dei mattoni nelle murature faccia vista: a una testa, a due teste con disposizione gotica, di testa, a blocco, a croce, fiamminga, a tre teste

Disposizione dei mattoni negli angoli delle murature faccia vista: a una testa, a due teste con disposizione gotica.

Disposizione dei mattoni negli incroci delle murature faccia vista: a una testa, a due teste con disposizione gotica.

Murature in blocchi di laterizio: messa in opera con malte o con collanti, angoli ed incroci nelle murature a blocchi, – Murature armate

Murature in blocchi di cls: messa in opera con malte o con collanti, angoli nelle murature a blocchi, – Murature armate

Muri di calcestruzzo armato: travi parete

Pilastri: in c.a., in muratura, in acciaio, collegamento dei pilastri in acciaio alle fondazioni.

10- I SOLAI

I solai in c.a.: a soletta piena, a soletta nervata. Disposizione delle armature.

I solai i misti di cls armato: origine dai solai in c.a., blocchi di alleggerimento tipo “A” e collaboranti tipo “B”

Solai gettati completamente in opera: blocchi di laterizio utilizzati, caratteristiche e fasi costruttive, fascia piena, solai bidirezionali.

Solai con elementi prefabbricati: tipo “Bausta”, con travetti prefabbricati, a doppio travetto per aumentare la portanza, caratteristiche e fasi costruttive

Solaio tipo predalles: caratteristiche e fasi costruttive

Solaio tipo lastra: caratteristiche e fasi costruttive

Problematiche relative alla finitura dell'intradosso dei vari tipi di solaio – Fori nei solai.

Balconi nei solai in latero-cemento e nelle strutture in muratura.

Solai in acciaio: utilizzo delle lamiere grecate come struttura secondaria – posizione della lamiera rispetto al profilato – uso dei connettori per la soletta in c.a.

Solai in acciaio e laterizio: solaio a voltine con mattoni o mezzane, solai con volterrane, solai con tavelloni, solai misti acciaio-legno

Solai in legno: struttura principale e secondaria – appoggio dei travetti alla trave principale – dormiente

11- EFFICIENZA ENERGETICA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Nozioni di energia, calore, trasmissione del calore (conduzione, convezione, irraggiamento). La teoria del secchio bucato. Il concetto di conducibilità e di trasmittanza. Il concetto di inerzia termica dell'involucro. I fattori che influenzano la progettazione dell'involucro. Risparmio energetico, comfort abitativo, progettazione in funzione dell'assetto strutturale e dell'utilizzo dell'edificio. Il dimensionamento dell'involucro, la scelta della stratigrafia e dei materiali. Isolamento ad intercapedine, cappotto interno, cappotto esterno, isolamento distribuito. Cenni di normativa di riferimento ed alle zone climatiche. Cenni di soluzioni tecniche per la riqualificazione energetica dell'esistente, pro e contro delle varie soluzioni proposte. La correzione dei ponti termici.

Per lo svolgimento degli argomenti sopra menzionati e per le esercitazioni si è fatto costante riferimento ai libri di testo adottati: "PROGETTAZIONE COSTRUZIONI E IMPIANTI" volumi 2A e 2B di Umberto Alasia – Maurizio Pugno - ed. Sei.