MECCANICA STRUTTURALE&COSTRUZIONI NUCLEARI

Appunti dal corso del prof. Donato Aquaro

A cura di Alberto

master COPY COPISTERIA
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745
050/8312126 388/9837745

a.a 2013/14

INDICE

Premessa 4

1. Piastre&Lastre 5

1.1 Piastre Circolari 6

1.1.1 Piastra Circolare incastrata – Carico Distribuito 7

1.1.2 Piastra Circolare appoggiata 9

1.1.3 Piastra Circolare incastrata – Carico concentrato 10

1.1.4 Forme particolari di carico 11

1.2 Teorema di Betti e Teorema di Maxwell 11

1.3 Piastre di forma anulare 12

1.3.1 Cenno alla soluzione della piastra anulare appoggiata ad entrambi i contorni 13

1.4 Piastre di forma generica sollecitate da carichi normali 14

1.4.1 Caso di estremo libero 17

1.4.2 Caso flesso-torcente piastra-trave 18

2. Teoria dei Gusci 20

2.1 Teoria Membranale 20

2.1.2 Gusci di rivoluzione 22

2.1.3 Cupola sottoposta a un carico p 24

2.1.4 Fondo emisferico di un Recipiente in pressione 25

2.1.5 Fondo ellissoidale di un Recipiente in pressione 26

2.1.6 Fondo toroidale e torosferico di un Recipiente in pressione 27

2.1.7 Recipiente Sferico ripieno di un liquido 29

2.1.8 Gusci cilindrici 31

2.1.9 Espressioni di f_1 ed f_2 in casi particolari 32

2.1.10 Cilindro orizzontale ripieno di un liquido 35

2.1.11 Cilindro inclinato ripieno di un liquido 36

2.2 Deformazioni&Spostamenti 37

2.3 Teoria Flessionale&Gusci Spessi 40

2.3.1 Gusci Cilindrici, Equilibrio-Spostamenti-Deformazioni 41

2.3.2 Casi per il cilindro lungo 49

2.3.4 Gusci Sferici, Equilibrio-Spostamenti-Deformazioni 54

2.3.5 Casi per guscio sferico 57

2.4 Cilindro con fondo Emisferico, soluzione completa 59

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

3. Sollecitazioni Termiche 64
3.1 Tensioni in guscio cilindrico 67
3.2 Tensioni in un disco sottile 69
3.3 Casi Particolari 70
3.4 Tensioni in una sfera 71
3.5 Trattazione di Boulton&Rayleigh 71
3.5.1 Applicazioni 73
4. Teoria dell'analisi Limite 75
4.1 L'esagono di Tresca 75
4.2 Gusci sferici 76
4.2.1 Discontinuità 77
4.3 Energia&Potenza 79
4.4 Piastre Circolari 79
4.5 Gusci Cilindrici 80
4.6 Equazioni di Equilibrio 81
4.7 Teoremi dell'analisi limite 82
4.7.1 Teorema del limite inferiore 82
4.7.2 Teorema del limite superiore 82
4.7.3 Teorema sul minorante 83
4.8 Calcolo analitico 83
4.8.1 Piastra appoggiata con carico distribuito uniforme 83
4.8.2 Piastra incastrata con carico distribuito uniforme 85
4.8.3 Sfera con pressione interna 91
4.8.4 Cilindro con pressione interna 93
4.8.5 Cilindro orizzontale appoggiato con pressione interna 94
5. Sismica&Carichi Sismici 97
5.1 Costruzione dello spettro Newmark 98
5.2 Sistemi a più gradi di libertà – Problema Generale 99
5.3 Modi di vibrare 100
5.4 Sistemi a più gradi di libertà – Sistema di equazioni 101
5.5 Metodo degli Spettri di Risposta 102
5.5.1 Passi per ottenere i carichi sismici 102
5.6 Caratteristiche degli spettri 104
6. Meccanica della frattura lineare elastica 105
6.1 Approccio di Pellini – Fracture Analysis Diagram 106

6.2 Drop Weight Test&Prova Charpy-V 108
6.3 Stato di tensione all'apice della cricca 1 110
6.4 Stato di tensione all'apice della cricca 2 111
6.5 Prove standard per il calcolo del KIC 112
6.6 Criterio di Griffith 114
6.7 Effetti sulle dimensioni della cricca 116
6.8 Verifiche 117
6.8.1 Verifiche in sede di progetto 117
6.8.2 Verifiche di tipo A e B 119
6.8.3 Verifiche durante il funzionamento 120
7. Shakedown&Thermal Ratcheting 121
7.1 Shakedown 121
7.2 Thermal Ratcheting 121
8. Normativa ASMEIII – Spiegazione prof in classe 123
8.1 Limiti di servizio 123
8.2 Componenti recipienti in pressione 123
8.3 Saldature&Metodi di saldatura 124
8.4 Condizioni di carico&Limiti delle tensioni 126
8.5 Dimensionamento del vessel 126
8.6 Flange 127
8.7 Verifiche per il vessel 128
8.7.1 Verifiche per fatica indefinita&oligociclica 128
8.8 Tubazioni 130
8.8.1 Verifiche 131
8.9 Generatori di Vapore 131
8.10 Cenni a pompe&valvole 132
8.10.1 Pompe 132
8.10.2 Valvole 133
Allegati 134

master copy COPISTERIA 050/8312126 388/9837745

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Premessa

Questi appunti sono stati realizzati per rendere più comprensibili e più semplificate le dispense che il professore dà a lezione. Sono stati realizzati legando insieme gli appunti presi a lezione nell'a.a. 2013/2014 e le dispense che il professore distribuisce a lezione e, soprattutto nella prima parte, il libro "*Theory of plates&shells*" del Timoshenko. Spero durante la stesura di non aver commesso errori, ma non vi assicuro l'esattezza completa ;-). Buono studio.

Alberto

master COPY COPISTERIA 050/8312126 388/9837745
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745