

# INDICE

## PREFAZIONE

## PARTE I

### CAP. 1 INTRODUZIONE

#### LEZIONE 1. INTRODUZIONE ED ASPETTI TECNOLOGICI

*Definizione di "combustione"*

*Aspetti energetici*

*Aspetti ambientali*

*Inquinamento*

*Sicurezza*

*Distruzioni di materiali*

*Aspetti connessi alla produzione di materiali*

*Complessità dei processi di combustione e loro classificazione*

#### LEZIONE 2. MEZZI GASSOSI MULTICOMPONENTI REATTIVI

*Introduzione*

*Equazioni di bilancio*

*Flussi diffusivi*

*Produzione di specie chimiche*

*Testi consigliati*

## PARTE II - Combustione dei gas

### CAP. 2 COMBUSTIONE OMOGENEA

#### LEZIONE 3 COMBUSTIONE OMOGENEA SOSTANZIALE/ESPLOSIONE

*Introduzione e classificazione*

*Sistema  $H_2/O_2$*

*Sistema  $CO/O_2$*

*Sistema  $CH_2O/O_2$*

#### LEZIONE 4 COMBUSTIONE OMOGENEA SOSTANZIALE/ AUTOIGNIZIONE

*Sistema  $CH_4/O_2$*

*Esempi di interesse tecnologico*

**LEZIONE 5 COMBUSTIONE OMOGENEA IN FLUSSO/IGNIZIONE***Fenomenologia**Equazioni generali**Diagrammi di ignizione***LEZIONE 6. COMB. OMOGENEA IN FLUSSO / "A COMPLETA MISCELAZIONE"***Introduzione**Rese ed analisi dei sistemi stazionari**Eptano**Iso-ottano**Additivi***CAP. 3 COMBUSTIONE CON PROPAGAZIONE****LEZIONE 7. CLASSIFICAZIONE DEI PROCESSI DI COMB. CON PROPAGAZIONE***Descrizione unidimensionale stazionaria**La relazione di Rayleigh**La relazione di Rankine-Hugoniot**Classificazione***LEZIONE 8. DETONAZIONE***Condizione asintotica di Chapman-Jouguet**Regimi "forte" e "debole"**Teoria ZND***LEZIONE 9. DEFLAGRAZIONE /TEORIA TERMICA***Introduzione**Modello di Mallard /Le Chatelier, Velocità di propagazione laminare di fiamma**Dipendenze funzionali***LEZIONE 10. DEFLAGRAZIONE/MODELLI NUMERICI***Il modello**Schemi numerici**Sistema paraffine/ aria***LEZIONE 11. DEFLAGRAZIONE /FIAMME COMPLESSE***Fiamme premiscelate stirate**Fiamme premiscelate turbolente**Appendice A / campi di moto turbolenti/ scale caratteristiche**Appendice B / Mescolamento e stiramento*

**CAP. 4 COMBUSTIONE CONTROLLATA DALLA DIFFUSIONE DI MASSA****LEZIONE 12 INTODUZIONE E DEFINIZIONI**

*Variabili conservative, frazione di miscelamento*

*Interfaccia, superfici intermateriali, isosuperfici*

*Fiamme a diffusione semplici*

Fiamme con velocità di reazione infinita

Fiamme con velocità di produzione nulla

**LEZIONE 13. FIAMME A DIFFUSIONE UNIDIMENSIONALI**

*Strutture unidimensionali piane*

*Strato diffusivo convettivo stazionario*

*Approccio sperimentale*

*Strato diffusivo convettivo instazionario*

*Doppio strato diffusivo*

Appendice A-13 Struttura dello strato diffusivo instazionario quiescente

Appendice B-13 Cambio di variabile nello strato diffusivo-convettivo stazionario

Appendice C-13 Struttura dello strato diffusivo-convettivo instazionario

Appendice D-13 Struttura dello strato diffusivo-convettivo instazionario, doppio

**LEZIONE 14. FIAMME A DIFFUSIONE MULTIDIMENSIONALI . CLASSIFICAZIONE**

*Strutture bidimensionali*

Flussi concorrenti stazionari

Fiamme Triple

Singoli vortici

Coppie di vortici

*Evoluzione di strutture semplici, comportamento d'insieme e classificazione di regimi*

Sistemi bidimensionali piani quiescenti

Sistemi bidimensionali instazionari "semplici"

Interfaccia e isosuperfici progressive

Classificazione di regimi di miscelamento

Evoluzione e statistiche di strutture e loro parametri controllanti

**LEZIONE 15. SISTEMI COMPLESSI**

*Indagini sperimentali*

*Modelli basati su "metodi di campo"*

## **PARTE III - Combustione dei liquidi**

### **CAP. 5 ATOMIZZAZIONE**

#### **LEZIONE 16. DEFINIZIONI E PRINCIPI GENERALI**

*Tensione superficiale*

*Onde superficiali*

*Gruppi adimensionali*

*Parametri caratterizzanti uno spray*

*Classificazione dei regimi di atomizzazione con la temperatura*

#### **LEZIONE 17. ATOMIZZAZIONE DI GOCCE, GETTI E LAMINE**

*Meccanismi di rottura di gocce*

*Weber critico*

*Tempo di rottura delle gocce*

*Regimi di atomizzazione di un getto liquido*

*Lamine piane*

*Lamine coniche*

#### **LEZIONE 18. ASPETTI TECNOLOGICI**

*Classificazione degli ugelli*

*Quadro sinottico*

*Bibliografia*

*Appendice A/ Propagazione di un'onda all'interfaccia liquido-gas*

*Appendice B/ Propagazione di perturbazioni su un getto liquido*

*Appendice C/ Viscosità di alcuni liquidi notevoli*

### **CAP. 6 I COMBUSTIBILI LIQUIDI**

#### **LEZIONE 19. COMBUSTIBILI LIQUIDI**

*Composizione chimica*

*Caratteristiche merceologiche*

*Caratteristiche fisiche*

**CAP. 7 VAPORIZZAZIONE E COMBUSTIONE SINGOLA GOCCIA****LEZIONE 20 VAPORIZZAZIONE DI GOCCE IN CONDIZIONI SUBCRITICHE.**

*Introduzione*

*Gocce in ambiente quiescente*

*Gocce in flusso uniforme ad alto numero di Reynolds*

*Condizioni instazionarie ,con proprietà fisiche variabili*

*Vaporizzazione e pirolisi di goccioline di miscele combustibili.*

*Riferimenti e note*

**LEZIONE 21. VAPORIZZAZIONE DI GOCCE IN COND. TRANSCRITICHE E SUPERCRITICHE**

*Introduzione*

*Proprietà di un fluido in condizioni supercritiche*

*Sostanze pure*

*Sistemi binari*

*Evaporazione di gocce in condizioni supercritiche*

*Riferimenti e note*

*Testi consigliati*

**LEZIONE 22. COMBUSTIONE DELLA SINGOLA GOCCIA**

*Le variabili di Shvab-Zel'dovich*

*La combustione subcritica*

*La combustione transcritica e supercritica*

*Combustione di emulsioni e combustibili bifase*