

Index Rerum

	<i>Introduzione</i>	ix		<i>Effetto della non-linearità nelle equazioni di NAVIER-STOKES</i>	B-10
A.	Aspetti generali sul tipo di moto dei fluidi	a-1	B-2	<i>Descrizione statistica della turbolenza</i>	b-11
A-1	<i>Definizione di turbolenza</i>	a-1		<i>Premessa</i>	b-11
	<i>Principali caratteristiche del moto turbolento</i>	a-1		<i>Momenti di ordine superiore: varianza</i>	b-13
	<i>Transizione e turbolenza</i>	a-2		<i>Correlazioni statistiche (covarianze)</i>	b-14
	<i>Moto laminare e moto turbolento</i>	a-4		<i>Coefficiente di correlazione</i>	b-16
	<i>Il numero di REYNOLDS</i>	A-5		<i>Scale integrali della turbolenza</i>	b-16
	<i>Moto laminare</i>	a-5		<i>Scala di Taylor</i>	b-17
	<i>Perdita di carico e cadente</i>	a-8		<i>Verifica di ergodicità</i>	b-18
A-2	<i>Descrizione del moto turbolento</i>	a-12	B-3	<i>Ipotesi di TAYLOR sulla "turbolenza congelata"</i>	b-23
	<i>Le strutture vorticose nel moto turbolento</i>	a-12		<i>Concetto generale di media nella modellistica della turbolenza</i>	b-23
	<i>Lo sforzo tangenziale turbolento</i>	a-13		<i>Equazioni per il moto turbolento</i>	b-27
	<i>Lunghezza di mescolamento</i>	a-18		<i>Equazioni indefinite di bilancio massa</i>	b-27
	<i>Viscosità cinematica turbolenta</i>	a-19		<i>Equazione di Navier-Stokes per fluidi incomprimibili</i>	b-28
	<i>Caratteri della turbolenza nel moto uniforme</i>	a-21		<i>Modelli di chiusura delle equazioni per la turbolenza</i>	b-28
	<i>Il profilo della velocità nel moto turbolento</i>	a-22		<i>Equazioni di bilancio per gli sforzi di REYNOLDS</i>	B-29
A-3	<i>La scabrezza nelle tubazioni in pressione</i>	a-25		<i>Equazione di bilancio dell'energia cinetica turbolenta</i>	b-31
	<i>La scabrezza</i>	a-25	C.	Moto turbolento: nozioni introduttive	c-1
	<i>Tipologie di problemi per le tubazioni scabre</i>	a-28	C-1	<i>Moto laminare, moto turbolento e schema di moto medio</i>	c-1
	<i>Scabrezza e formule pratiche</i>	a-34		<i>Numero di REYNOLDS</i>	c-1
B.	La turbolenza nei fluidi	b-1		<i>Cause di instabilità turbolenta</i>	c-2
B-1	<i>Transizione e turbolenza</i>	b-1		<i>Il moto medio</i>	c-2
	<i>Numero di REYNOLDS e transizione di moto</i>	b-1	C-2	<i>Equazioni fondamentali del moto turbolento</i>	c-4
	<i>Un'interpretazione qualitativa (personale) dell'innesco della turbolenza</i>	b-2		<i>Equazioni meccaniche per il moto medio: equazione di continuità</i>	c-4

	<i>Equazioni meccaniche per il moto medio:</i>				
	<i>prima equazione del moto</i>	c-5			
	<i>Equazioni termodinamiche per il moto medio</i>	c-8			
	<i>Identità costitutiva turbolenta della potenza dissipata viscosa</i>	c-15			
	<i>Equazione della potenza cinetica per il moto medio</i>	c-16			
	<i>Teorema di Bernoulli semplificato per il moto medio turbolento</i>	c-19			
	<i>Alcune osservazioni generali sulle equazioni di bilancio</i>	c-20			
	<i>Equazione indefinita della componente fluttuante del moto</i>	c-22			
	<i>Equazione di bilancio della potenza cinetica turbolenta</i>	c-24			
	<i>Espressione vettoriale della risultante degli sforzi di REYNOLDS</i>	c-30			
D.	Modelli algebrici di turbolenza	d1			
D-i	<i>Principali modelli algebrici impiegati</i>	d1			
	<i>La “viscosità turbolenta”</i>	d1			
	<i>Ipotesi della lunghezza di mescolamento di PRANDTL</i>	d2			
	<i>Formula di ESCUDIER</i>	d4			
	<i>Formula di NIKURADSE</i>	d5			
	<i>Formula di VAN DRIEST</i>	d5			
	<i>Flussi alla COUETTE e sforzo di taglio nell’intorno delle pareti</i>	d7			
	<i>Vantaggi e svantaggi dell’ipotesi della lunghezza di mescolamento</i>	d11			
	<i>Ipotesi di similarità di VON KARMAN</i>	d11			
	<i>Cenni su altri modelli di turbolenza algebrici</i>	d14			
E.	Modelli di turbolenza di tipo differenziale	e1			
E-i	<i>Modelli differenziali</i>	e1			
	<i>Modello di PRANDTL</i>	e1			
	<i>Modello di BRADSHAW-FERRIS e ATWELL</i>	e5			
	<i>Modello di NEE-KOVASZNY</i>	e6			
	<i>Modelli differenziali per ν_T con due equazioni</i>	e7			
	<i>Modelli differenziali per il valore mediato di $\sigma_{R,ik}$</i>	e8			
	<i>Un’equazione differenziale per il rateo di dissipazione ϵ_u</i>	e11			
F.	Elementi per una modellistica invariante della turbolenza non omogenea: un approccio del II ordine	f1			
F-i	<i>Caratteristiche di un modello differenziale invariante</i>	f1			
	<i>Leggi della dinamica dei campi di moto turbolenti omogenei</i>	f2			
	<i>Alcune interpretazioni del sistema di coordinate di BÜRGERS</i>	f3			
	<i>Equazioni differenziali per le funzioni collegate alla lunghezza di scala</i>	f8			
	<i>Modellistica dei termini incogniti (tecniche “ad hoc”)</i>	f12			
	<i>Tecnica di chiusura “quasi omogenea”</i>	f13			
	<i>Trasformazioni delle equazioni esatte</i>	f14			
	<i>Correlazioni a due punti per turbolenza omogenea anisotropa</i>	f19			
G.	Alcune formule di approssimazione	g1			
G-i	<i>Equazioni per modello differenziale del II ordine</i>	g1			
	<i>Modellazione sui termini delle equazioni (trasformate) esatte</i>	g1			
	<i>Universalità dei modelli del II ordine rispetto a Re_T</i>	g5			
	<i>Analisi di un modello “universale” $k-\epsilon$ per “shear flows” turbolenti di strato limite</i>	g9			
H.	Large-Eddy-Simulation (LES): generalità	h1			
H-i	<i>Premessa</i>	h1			
H-ii	<i>Large-eddy simulation: ipotesi e modello matematico</i>	h1			

<i>Descrizione e introduzione all'approccio LES</i>	h2	<i>per il campo di temperatura</i>	i21
<i>Definizione dell'operazione di filtraggio (spaziale)</i>	h2	<i>Equazione di bilancio filtrata per il campo della pressione</i>	i21
<i>Definizione delle equazioni di evoluzione dei campi filtrati</i>	h5	<i>Equazione di bilancio filtrata per l'entropia specifica</i>	i22
<i>Relazione di chiusura per il tensore di sforzo di sottogriglia</i>	h9	<i>Equazioni filtrate di bilancio dell'energia totale</i>	i23
<i>Alcune osservazioni sul modello di SMAGORINSKY</i>	h13	I-vi <i>Equazioni di bilancio dell'energia totale per cambi di variabili termodinamiche</i>	i24
<i>Osservazioni sul contenuto energetico dei campi delle velocità</i>	h14	<i>Equazione di bilancio dell'energia totale (RAGAB, PIOMELLI, DUBOIS)</i>	i24
<i>Soluzione numerica delle equazioni filtrate</i>	h16	<i>Equazione di bilancio dell'energia totale (VREMAN – I variante)</i>	i26
<i>Procedura dinamica per il calcolo di C_S: identità di GERMANO</i>	h17	<i>Equazione di bilancio dell'energia totale (COMTE, LASIEUR)</i>	i28
<i>Limiti dello schema di SMAGORINSKY sulle pareti</i>	h21	<i>Equazione di bilancio dell'energia totale: (VREMAN – II variante)</i>	i28
<i>L'approccio della DNS: cenni</i>	h23	<i>L'equazione di bilancio della quantità di moto generalizzata</i>	i31
I. Campi di moto turbolenti compressibili (LES)	i 1	I-vii <i>Assunzioni semplificatrici per fluidi comprimibili (LES)</i>	i31
I-iii <i>Principali premesse e convenzioni adottate</i>	i1	<i>Termini di sottogriglia</i>	i32
I-i <i>Formulazioni di bilancio di riferimento</i>	i4	<i>Ipotesi di incomprimibilità su scala di sottogriglia</i>	i32
I-ii <i>Formulazioni di bilancio alternative</i>	i8	I-viii <i>Relazioni aggiuntive per fluidi comprimibili (LES)</i>	i36
I-iii <i>Alcuni limiti alla trattazione</i>	i9	<i>Conservazione delle simmetrie iniziali</i>	i36
<i>Ipotesi di MORKOVIN</i>	i9	<i>Seconda legge della Termodinamica</i>	i37
<i>Strato limite ipersonico</i>	i10	I-ix <i>Costruzione del modello (LES): cenni</i>	i38
<i>Limiti della classica procedura di media nel tempo</i>	i10	<i>Ipotesi di base</i>	i39
I-iv <i>Funzioni filtro per fluido comprimibile</i>	i11	<i>Strategie di modellazione</i>	i39
<i>Errore di commutazione</i>	i11	J. Flussi turbolenti reagenti (LES)	j 1
<i>Considerazioni preliminari</i>	i12	J-i <i>Assunzioni e formulazioni generali</i>	j1
<i>La media di FAVRE</i>	i13	<i>Forma generale di equazione di bilancio</i>	j2
<i>Relazioni operative alla FAVRE e operazioni di filtro</i>	i15	<i>Equazione di bilancio della quantità di moto</i>	j3
I-v <i>Equazioni filtrate per fluido comprimibile</i>	i18	<i>Equazione di bilancio per le masse chimiche reagenti</i>	j4
<i>Equazione di bilancio filtrata della quantità di moto</i>	i18	<i>Equazioni congruenti per le specie chimiche reagenti</i>	j7
<i>Equazione di bilancio filtrata dell'entalpia specifica</i>	i19	<i>Termine di produzione per una specie chimica reagente</i>	j9
<i>Equazione di bilancio filtrata</i>			

	<i>Equazione generale di bilancio dell'entalpia per flussi reagenti</i>	j11		<i>Modelli con due equazioni (fluido compressibile)</i>	App1-xxi
	<i>L'equazione di stato per flussi aeriformi reagenti</i>	j16	K-vi	<i>Alcune osservazioni generali sui bilanci di energia</i>	App1-xxii
	<i>Riassunto delle equazioni disponibili</i>	j18		<i>Equazione di bilancio della potenza cinetica</i>	App1-xxii
J-ii	<i>Turbolenza e approccio LES</i>	j19		<i>Equazione di bilancio della potenza interna</i>	App1-xxiv
	<i>Numero di REYNOLDS</i>	j19		<i>Identità costitutiva delle potenze viscoso</i>	App1-xxiv
	<i>La cascata di energia</i>	j20		<i>Equazione differenziale dell'energia</i>	App1-xxiv
	<i>Procedure matematiche di soluzione</i>	j26			
	<i>Filtri e LES</i>	j29			
	<i>Equazioni di bilancio filtrate</i>	j30			
	<i>Modellistica di sottogriglia per flussi reagenti</i>	j32			
	<i>Modellistica del coefficiente di viscosità turbolenta</i>	j33			
K.	Appendice 1 – Alcune osservazioni in merito alle equazioni di NAVIER-STOKES	APP 1 -I	L.	Appendice 2 – Alcune particolari relazioni matematiche	App2-i
K-i	<i>Alcune utili osservazioni sull'operatore rotore e sul tensore di Ricci</i>	App1-i	L-i	<i>Relazioni fra variabili indipendenti</i>	App2-i
K-ii	<i>Alcune manipolazioni dell'equazione di Navier-Stokes</i>	App1-iii		<i>Alcune particolari relazioni operative</i>	App2-ii
K-iii	<i>Equazione di Poisson per le pressioni (di fluido incomprimibile)</i>	App1-vi		<i>Polinomio di TAYLOR del II ordine per funzioni di due variabili</i>	App2-ii
	<i>Soluzione dell'equazione di POISSON</i>	APP1-VIII			
	<i>Deduzione fisica del contributo "lento" nella (K-48)</i>	App1-xii			
K-iv	<i>Equazione di bilancio delle correlazioni del III ordine</i>	App1-xiii			
K-v	<i>osservazioni sui tensori degli sforzi</i>	App1-xvi			
	<i>Equazione di bilancio degli sforzi di REYNOLDS per compressibile</i>	App1-xvii			
	<i>Equazione di bilancio energia cinetica turbolenta (fluido compressibile)</i>	App1-xix			
	<i>Modelli con un'equazione differenziale (fluido compressibile)</i>	App1-xx			