



## SEMINARI ACCREDITATI PER INGEGNERI ALL'INTERNO DELLA SUMMER SCHOOL "INTRODUCTION TO CFD FOR ENERGY APPLICATIONS"

2-3-4-6 settembre 2019

Palazzo Comunale (Sala Brunelli)  
di Desenzano del Garda, via Carducci n. 4.  
GRATUITI

All'interno della Summer School "Introduction to CFD for Energy Applications" (<http://cfdsommerschool.unibs.it>) sono presenti dei seminari (in lingua inglese) accreditati per il riconoscimento dei CFP. L'iscrizione ai seminari è gratuita e si svolgeranno presso il **Palazzo Comunale (Sala Brunelli)** di Desenzano del Garda, via Carducci 4.

Di seguito viene riportato la lista dei seminari con una breve descrizione del programma:

### 1. **SUMMER SCHOOL CFD: Introduction to CFD**

**(6 ore), lunedì 2 settembre. Orario 10.00-13.00 e 14.00-17.00.**

**6 CFP** (solo per partecipazione completa)

**Seminario in lingua inglese**

**Docenti:** Prof. S. Rebay, Prof. A. Ghidoni

**Descrizione del modulo:** sono discussi e analizzati i fondamenti fisici e matematici del metodo ai volumi finiti, comunemente utilizzato nella maggior parte dei solutori fluidodinamici in commercio. Viene ricavata la discretizzazione spaziale ai volumi finiti partendo da un'equazione modello, analizzando le proprietà del metodo e l'ordine di accuratezza. Vengono inoltre introdotti i principali metodi di generazione del reticolo di calcolo e il loro impatto sul calcolo finale in termini di accuratezza e costo computazionale.

### 2. **SUMMER SCHOOL CFD: Advanced CFD**

**(6 ore), martedì 3 settembre. Orario: 9.00-13.00 e 14.00-16.00.**

**6 CFP** (solo per partecipazione completa)

**Seminario in lingua inglese**

**Docenti:** Prof. A. Lezzi, Dott. A. Colombo

**Descrizione del modulo:** sono discussi i principali modelli di turbolenza ed il loro utilizzo per applicazioni industriali. Vengono inizialmente descritti i principali modelli di turbolenza utilizzati: modelli di tipo algebrico e i modelli ad 1 o 2 equazioni (Spalart-Allmaras,  $k-\epsilon$  e  $k-\omega$ ). Nella seconda parte vengono invece descritti metodi più accurati per la descrizione della turbolenza, come i metodi ibridi RANS-LES e i metodi LES.

3. **SUMMER SCHOOL CFD: CFD in turbomachinery**

**(4 ore) mercoledì 4 settembre. Orario: 10.00-13.00 e 14.00-15.00.**

**4 CFP** (solo per partecipazione completa)

**Seminario in lingua inglese**

**Docenti:** Dott. M. Pini

**Descrizione del modulo:** sono inizialmente descritti i principali approcci utilizzati per la simulazione e progettazione fluidodinamica delle turbomacchine. I diversi approcci verranno poi comparati mettendone in luce limiti e vantaggi. Nella seconda parte si parlerà invece dei principali metodi per l'ottimizzazione di forma (algoritmi genetici e *adjoint*) delle pale delle turbomacchine, dando brevi accenni teorici seguiti da esempi applicativi.

4. **SUMMER SCHOOL CFD: Uncertainty quantification**

**(4 ore) venerdì 6 settembre. Orario: 9.00-13.00**

**4 CFP** (solo per partecipazione completa)

**Seminario in lingua inglese**

**Docenti:** Dott. P. Congedo

**Descrizione del modulo:** vengono fornite le basi matematiche per la trattazione dell'analisi dell'incertezza. Vengono poi descritti i vari metodi utilizzati (intrusivo e non intrusivo) per la quantificazione dell'incertezza, mostrando degli esempi per applicazioni energetiche.

Al termine della Summer School si terrà un seminario in lingua italiana dal titolo "Introduzione alla fluidodinamica computazionale: elementi di teoria e applicazioni". L'iscrizione è gratuita e si svolgerà presso il **Palazzo Comunale (Sala Brunelli)** di Desenzano del Garda, via Carducci 4.

Di seguito viene riportata una breve descrizione del seminario:

**SUMMER SCHOOL CFD: Introduzione alla fluidodinamica computazionale: elementi di teoria e applicazioni**

**(3 ore), venerdì 6 settembre 2019. Orario 17.00-20.00**

**3 CFP** (solo per partecipazione completa)

**Seminario in lingua italiana**

**Docenti:** Prof. A. Ghidoni, Prof. P. Poesio

**Descrizione del modulo:** viene fatta una breve introduzione in cui sono forniti dei richiami di fluidodinamica (definizione di fluido, sforzi normali e di taglio, condizione di aderenza, regioni viscoso e inviscido, flussi interni ed esterni, flussi incomprimibili e comprimibili, flussi laminari e turbolenti, flussi stazionari e non stazionari, equazioni di conservazione) e i principali campi di applicazione della fluidodinamica computazionale (Computational Fluid Dynamic - CFD). Viene poi descritto il work-flow utilizzato per una simulazione CFD, descrivendone i principali componenti: il reticolo di calcolo, i solutori fluidodinamici e i modelli di turbolenza.

**REGISTRAZIONE PER INGEGNERI:**

**Al fine dell'ottenimento dei CFP le iscrizioni sono da effettuarsi separatamente per ciascun incontro tramite il "PORTALE FORMAZIONE PROFESSIONALE CONTINUA" reperibile nel sito [www.ordineingegneri.bs.it](http://www.ordineingegneri.bs.it) -> area "FORMAZIONE".**

**I CFP saranno riconosciuti solo per la partecipazione a ciascun seminario nella sua interezza.**