

# AREE DI RICERCA – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

## NOME

### Fisica Tecnica (Thermal Physics)

## IL GRUPPO IN BREVE

I ricercatori attivi nel settore della Fisica Tecnica svolgono attività di ricerca negli ambiti della termo fluidodinamica, della trasmissione del calore e della termodinamica applicata. Le attività di ricerca vanno dalla sperimentazione attraverso tecniche avanzate (Phase Doppler, X-Ray microCT, HS visualisation) alla simulazione numerica di sistemi di iniezione, alla modellistica dei processi di scambio termico e di massa.

## TEAM DI RICERCA

- Prof. G.E. Cossali
- Prof. M. Santini
- Prof.ssa S. Tonini
- Dott.ssa S. Fest-Santini

(nota: indicare solo strutturati)

## INTERESSI DI RICERCA

- Analisi sperimentale dei fenomeni d'impatto di gocce su superfici solide e liquide
- Modellazione analitica e numerica dei processi di evaporazione per gocce liquide spray
- Analisi numerica dei flussi interni in iniettori industriali
- Flussi multiphase in mezzi porosi
- Acustica ambientale indoor e outdoor (industriale e architettonica)
- Benessere ambientale in edifici ed ottimizzazione dell'efficienza energetica

## LABORATORIO (SE PRESENTE)

Il laboratorio di Fisica Tecnica è attrezzato con le seguenti strumentazioni di misura:

- Laser Doppler anemometry
- Particle and atomization sizing (PDA)
- Tecniche di visualizzazione per flussi multifase
- X-ray micro-CT (NDT) per lo studio dei mezzi porosi

## COLLABORAZIONI INDUSTRIALI

- Cimballi Group (IT), modellazione dei flussi multiphase in mezzi porosi
- British Petroleum (UK), effetti degli additive negli iniettori di combustibile
- Innovative Fluid Dynamics (UK), effetti della cavitazione in iniettori di combustibile
- Brembo (IT), studio per mezzo della micro-CT dei dischi freno in carbonio per F1
- Amman (CH), Omet (IT), Cattaneo (IT), scambio termico e di massa in essiccatori industriali
- Daimler (DE), ITLR Stuttgart University, cinetica dell'essiccamento e distribuzione dell'umidità in mezzi porosi

## PROGETTI FINANZIATI (SELEZIONARE MAX 5 PROGETTI TRA I PIU' RECENTI)

- **DROPIT:** <https://www.project.uni-stuttgart.de/dropit/index.html>

DROPIT è un progetto in collaborazione con l'Università di Stoccarda, finanziato da DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) focalizzato sullo studio dei fenomeni di interazione tra gocce-gas-solidi. L'obiettivo è la comprensione di come i fenomeni di trasporto alla micro-scala influenzano le proprietà macroscopiche nell'interazione. È suddiviso in tre aree di ricerca tematiche (TAs): interazione gocce-gas (TA-A), interazione tra gocce e superfici solide (TA-B) e interazione tra gocce e liquidi (TA-C). Una caratteristica chiave è l'approccio interdisciplinare che prevede l'integrazione sinergica di metodi sperimentali (X-ray micro-CT, micro-PIV), numerici (DNS, discontinuous Galerkin, Direct Simulation Monte Carlo), e analitici (modelli di trasporto di massa e di energia e delle interazioni).

- **CRC1313:** <https://www.sfb1313.uni-stuttgart.de>

Il progetto, guidato dall'Università di Stoccarda, ha lo scopo di comprendere come la presenza di interfacce influenza i processi di trasporto e di deformazione nei flussi in mezzi porosi. Tra i compiti più impegnativi vi sono: la quantificazione delle modalità attraverso cui la dinamica dell'interazione fluido-fluido e fluido-parete in mezzi porosi sono influenzate dalla geometria dei pori, dalla eterogeneità e dalle fratture; lo sviluppo di modelli matematici e computazionali in grado di descrivere il comportamento dei mezzi porosi includendo l'effetto delle interfacce, che ha luogo a scale spaziali molto piccole.

#### BREVETTI (SOLO SE PRESENTI)

- Santini Maurizio, Paleari Stefano, Galimberti Alberto, Quaratesi Guido. "METHOD OF ANALYSING GROUND COFFEE", depositato in Italia (IT2014MI0217920141218) ed esteso in Europa (EP3035049A1), America (US2016178539A1), Giappone (JP2016118549A) e Cina (CN105717003A). La tecnica proposta a brevetto prevede l'uso della microCT a raggi X, sviluppata presso l'Università degli Studi di Bergamo, per la caratterizzazione di alcune proprietà fondamentali del caffè macinato necessarie per la conseguenziale simulazione multifase termo-fluido-dinamica.

#### SPIN-OFF (SOLO SE PRESENTI)

o

#### ALTRE INFORMAZIONI

- Organizzazione dell'Workshop Internazionale DIPS (Drop Impact Phenomena and Spray investigation). Il workshop, giunto alla sua dodicesima edizione, riunisce ogni anno dai 30 ai 40 ricercatori provenienti da università e centri di ricerca internazionali, che si occupano dello studio dei fenomeni collegati alla dinamica di spray e gocce.
- Organizzazione della Summer School DROPIT 2018. La Summer School riunisce team multidisciplinari con lo scopo di lavorare su argomenti legati ai fenomeni di interazione gocce-gas-solidi usando combinazioni di metodi sperimentali, numerici ed analitici. I Dottorandi del progetto DROPIT formano squadre che lavorano per la durata della Summer School invitando esperti internazionali in qualità di consulenti, e ciò costituisce un'opportunità per ciascun gruppo di lavorare a stretto contatto per alcune settimane.  
[https://www.project.uni-stuttgart.de/dropit/qualification/summer\\_school/](https://www.project.uni-stuttgart.de/dropit/qualification/summer_school/)