

AREE DI RICERCA – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

NOME

SISTEMI ENERGETICI E TURBOMACCHINE

IL GRUPPO IN BREVE

Il gruppo di Sistemi Energetici e Turbomacchine svolge attività di ricerca in una vasta gamma di argomenti riconducibili alle soluzioni impiantistiche, convenzionali ed avanzate, per la produzione di energia elettrica e termica, al variare della taglia. Il gruppo possiede competenze in attività sperimentali e di modellazione mirate alla valutazione delle prestazioni di sistemi energetici complessi, con l'obiettivo di aumentarne l'efficienza energetica.

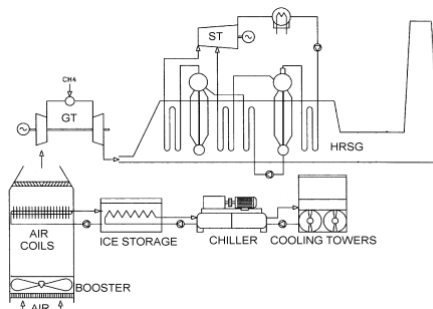
TEAM DI RICERCA

- Prof.ssa Giovanna Barigozzi (Prof. Ordinario – Responsabile del gruppo)
- Prof. Antonio Perdichizzi (Prof. Ordinario)
- Prof. Giuseppe Franchini (Prof. Associato)
- Prof.ssa Silvia Ravelli (Prof. Associato)
- Dott. Hamed Abdeh (Assegnista)
- Dott. Giovanni Brumana (Assegnista)
- Dott.ssa Samaneh Rouina (Assegnista)

INTERESSI DI RICERCA

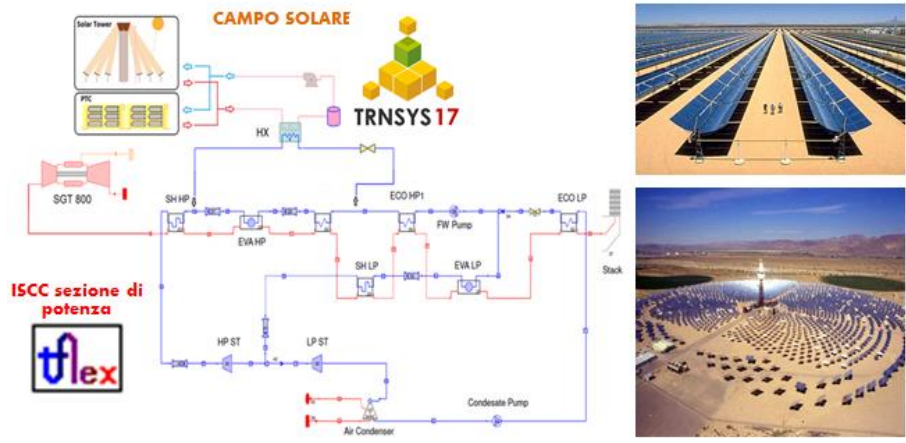
- **Impianti di Potenza ed Efficienza energetica**

Modellazione di sistemi energetici, convenzionali ed avanzati, alimentati da fonti fossili o rinnovabili, per valutarne le prestazioni al variare della tipologia, in condizione di progetto e fuori progetto. L'approccio utilizzato si basa sull'integrazione di programmi commerciali (Thermoflex®, TRNSYS®) con codici sviluppati internamente in ambienti Matlab®, Fortran®, VBA. Ciò consente lo studio di una vasta gamma di impianti, di diverse taglie, con accumuli e interconnessioni.



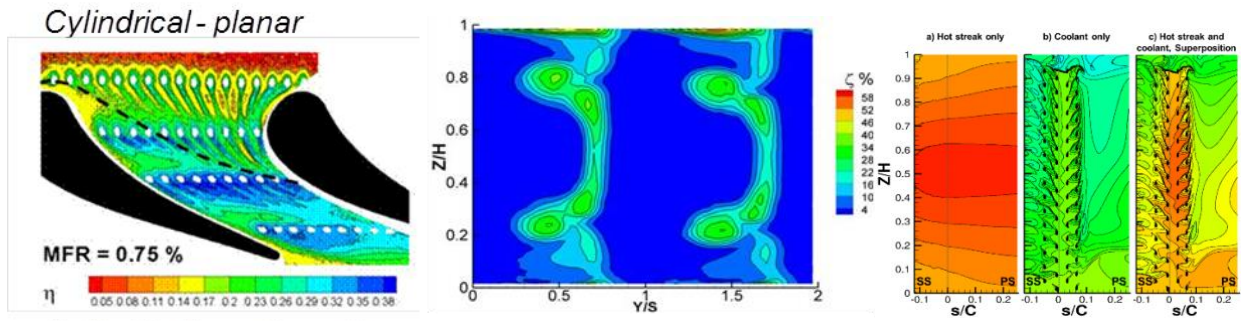
- **Solare termodinamico a concentrazione (CSP)**

Sviluppo di modellistica per la simulazione accurata del funzionamento di impianti solari a concentrazione al variare delle condizioni ambientali e di carico. Vengono analizzate diverse configurazioni in termini di ciclo di potenza (ciclo Rankine, ISCC_Integrated Solar Combined Cycle, ORC - Organic Rankine Cycle), campo solare (eliostati con torre centrale, collettori parabolici, Fresnel), fluido di lavoro, con o senza storage.



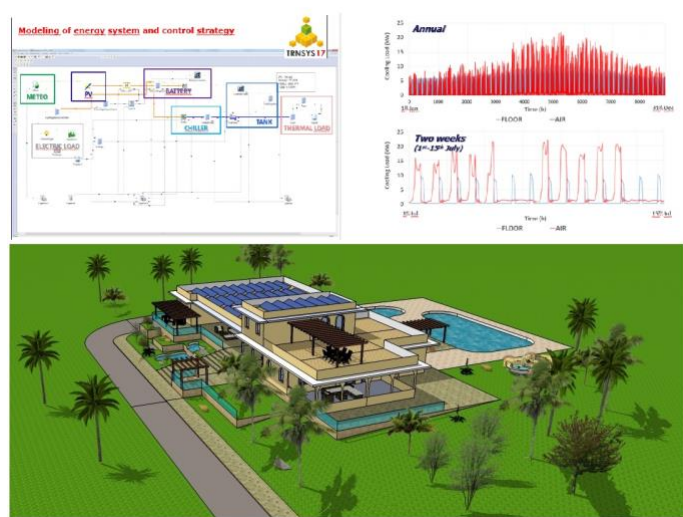
- **Turbomacchine – Studio aerodinamico e termico delle turbine a gas**

Studio degli aspetti termo-fluidodinamici di schiere statoriche e rotoriche di turbine a gas. Indagini su palettature di alta pressione, anche raffreddate, mediante test in galleria del vento e modellazione numerica. Valutazione delle prestazioni aerodinamiche e di scambio termico di sistemi di raffreddamento delle piattaforme, di schiere statoriche (bordo d'attacco e d'uscita) e rotoriche oltre che su lastra piana. Studi sull'interazione combustore – turbina (swirl e hot streak).



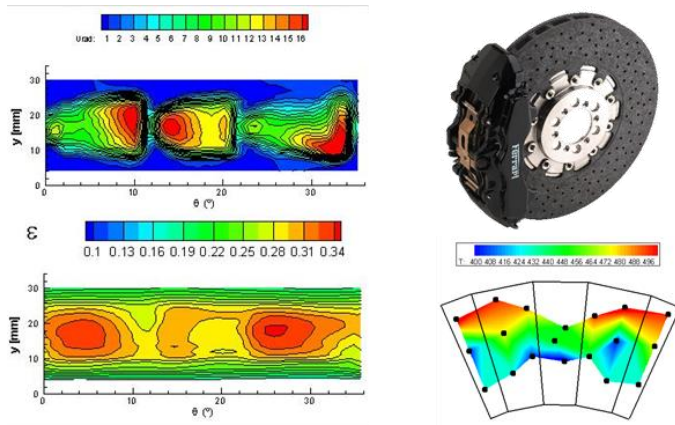
- **Efficienza energetica negli edifici**

Valutazione energetica attiva degli edifici, con particolare riferimento alle prestazioni del sistema integrato edificio-impianto. Partendo dalla simulazione dei carichi termici dell'involucro edilizio, si analizzano e confrontano le prestazioni di diverse configurazioni impiantistiche (pompe di calore, micro-cogeneratori, collettori solari, sistemi di tri-generazione...). Simulazione dinamica del sistema edificio-impianto svolta mediante il codice TRNSYS, integrato con Google Sketch-Up.



- **Analisi delle prestazioni di componenti automotive**

Indagini sperimentali aerodinamiche e termiche condotte su diversi componenti automotive con l'obiettivo comune di migliorarne le prestazioni. Banchi prova dedicati per dischi freno, ventilatori e radiatori sono disponibili presso il laboratorio EST.



LABORATORIO (SE PRESENTE)

[Link alla pagina del laboratorio EST](#)

COLLABORAZIONI INDUSTRIALI (MAX 5 COLLABORAZIONI)

Il gruppo ha instaurato una stretta collaborazione con imprese industriali di rilevanza nazionale e internazionale, finalizzata a fornire un supporto tecnico-scientifico sia per attività di ricerca e sviluppo di prodotti/processi industriali, sia per l'assistenza nella progettazione di impianti energetici e turbomacchine. Si segnalano, tra i più rilevanti:

- Ansaldo Energia:
 - Experimental investigation of airfoil film cooling on linear cascade with PSP technique
- Brembo SGL Carbon Ceramic Brakes/Brembo:
 - Attività sperimentale relativa alla realizzazione di un nuovo setup di banco dinamico identificato tramite analisi CFD e verifica dello stesso per mezzo di misurazioni termo-fluidodinamiche
- Brembana&Rolle:
 - Dimensionamento fluido-termodinamico di turbina per fluido organico e simulazione di un impianto solare ai fini del dimensionamento di un impianto SGS
- Alstom Switzerland:
 - Aero-thermal investigation of inlet flow angle influence on leading edge cooling in a linear nozzle vane cascade
- Turboden:
 - Simulazione di impianti ORC integrati con cicli a gas inter-refrigerati

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

Progetti internazionali:

- K.A.CARE. - KING ABDULLAH CITY FOR ATOMIC AND RENEWABLE ENERGY
 - CSP plant performance predictions and techno-economic analysis for solar cooling systems in Saudi Arabia
 - Collaboration agreement for joint research and technology transfer

- DEWA Dubai - Solar Park Research and Dev. Department
 - Ricerca collaborativa su energia rinnovabile ed efficienza energetica
- MOHAMMED BIN RASHID SPACE CENTRE
 - progettazione della PRIMA CASA PASSIVA energeticamente autonoma, alimentata unicamente da energia solare di Dubai.

Progetti nazionali:

- Regione Lombardia e Politecnico di Milano
 - RELAB - Renewable heating and cooling Labs - Laboratori per la valutazione delle prestazioni di sistemi di riscaldamento e refrigerazione per usi civili che contribuiscano alla determinazione della quota di energia da fonti rinnovabili come da DL 28/2011 (CUP: D41J11000840002).
- MIUR PRIN2010:
 - : INSIDE: "INDagine aerotermica sugli Stadi di turbina raffreddati: Design ottimizzato ed analisi sperimentale"
 - coordinatore nazionale Prof. B. Facchini, Università di Firenze

ALTRE INFORMAZIONI

Il gruppo partecipa alle attività delle seguenti associazioni:

- ASME k-14 Heat transfer Committee
- EUROTURBO
- ATI – Associazione Termotecnica Italiana
- AIMSEA – Associazione Italiana delle Macchine e dei Sistemi per l'Energia e l'Ambiente

Suoi componenti sono inoltre referenti per l'Università di Bergamo del cluster LE2C – Lombardy Energy Cleantech Cluster, oltre che coinvolti nel Cluster Nazionale Energia.