

<b>Misure di scambio termico in getti swirlati impingenti</b>	
<b>Laurea in Ingegneria Aerospaziale</b>	<b>28/09/2010</b>
<b>Relatore</b> Prof. Ing. Gennaro Cardone (DIAS)	<b>Candidato</b>
<b>Correlatore</b> Ing. Andrea Ianaro (DIAS)	<b>Marco Raiola</b>
<b>Parole chiave:</b> Getti swirlati impingenti, termografia IR, scambio termico convettivo	
<b>Sommario</b>	
<b>1. Inquadramento del lavoro</b>	
<p>I getti impingenti, essendo in grado di assicurare elevati livelli del coefficiente di scambio termico locale, sono ampiamente utilizzati per migliorare lo scambio termico in numerose applicazioni industriali. Allo scopo di incrementare lo scambio termico e perfezionarne la sua uniformità radiale, rispetto ad un getto d'aria convenzionale, è stato introdotto il concetto di getto vorticoso impingente (<i>swirling impinging jet</i>) il quale presenta, nel flusso d'aria principale, componenti tangenziali di velocità che provocano un moto a spirale, a discapito di un indebolimento del flusso assiale, soprattutto nel punto di ristagno.</p>	
<b>2. Il problema affrontato</b>	
<p>Il presente lavoro di tesi si propone di determinare sperimentalmente il coefficiente di scambio termico convettivo di un getto swirlato impingente (SJ) su una lastra, e di confrontarlo con i valori ottenuti da getti convenzionale (CJ) e multicanale (MCJ) nelle stesse condizioni. Tutti i getti sono realizzati attraverso un opportuno inserto nell'ugello a sezione costante. Le prove sperimentali sono state realizzate a numero di Reynolds costante (<math>Re=28000</math>) e facendo variare la distanza assiale del getto dalla lastra ed il numero di swirl, <math>S</math>, per i getti swirlati.</p>	
<b>3. La metodologia adottata</b>	
<p>Le misure vengono effettuate mediante un termografo all'infrarosso, applicato al sensore di flusso termico stazionario "heated thin foil", tenendo conto degli effetti di conduzione tangenziale. Al fine di confrontare i risultati, dai dati sperimentali sono state ricavate mappe bidimensionali di <math>Nu</math> e distribuzioni radiali di <math>Nu</math> medio e di deviazione percentuale standard, ottenute per i diversi getti (CJ, MCJ e SJ con <math>S=0 - 0.2 - 0.4 - 0.6 - 0.8</math>) e variando la distanza getto/lastra opportunamente adimensionalizzata (<math>z=Z/D=2 - 4 - 6 - 8 - 10</math>).</p>	
<b>4. I principali risultati ottenuti</b>	
<p>Le distribuzioni radiali di <math>Nu</math> medio e di deviazione standard mostrano scambio termico più intenso e meno uniforme per il MCJ rispetto al CJ per basse distanze assiali. Le differenze tra i due getti tendono a colmarsi all'aumentare della distanza assiale. Per bassi <math>z</math>, MCJ mostra performance di scambio termico superiori a SJ per tutti gli <math>S</math>. La capacità dei SJ di rendere più uniforme lo scambio termico si rivela solo a <math>z</math> elevati (<math>z&gt;6</math>): in particolare è da sottolineare l'incremento di uniformità operato dai getti con <math>S=0.4-0.6</math>, a discapito di una riduzione dei valori di scambio termico in prossimità del punto di ristagno. È inoltre stata osservata la presenza di punti di ristagno distinti per MCJ e SJ a basse distanze assiali. Infine è stata evidenziata la differenza di comportamento tra getti ad alto swirl (<math>S=0.2-0.4</math>) e a basso swirl (<math>S=0.6-0.8</math>). Di seguito è riportato un esempio di risultato prodotto, ovvero il confronto tra le distribuzioni di <math>Nu</math> medio per i vari getti a <math>z=2</math>:</p>	
<p>Valore medio del <math>Nu</math> nelle aree di raggio <math>R</math></p>	<p>Valore medio del <math>Nu</math> nelle aree di raggio <math>R</math></p>