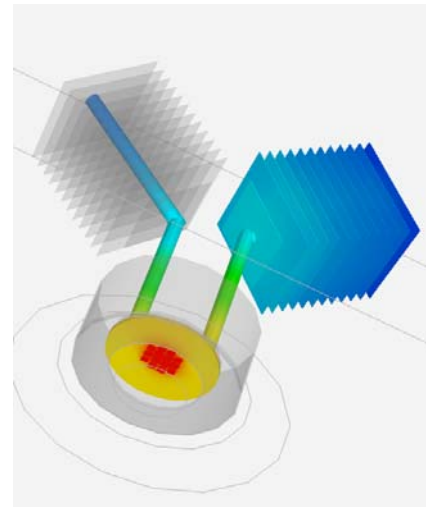


Servizi di Analisi Termica – Quali aspettative?

Con la miniaturizzazione dell'elettronica, la sempre maggiore varietà di funzioni e le crescenti esigenze di velocità, ad ogni progettista elettronico accade, prima o poi, di scontrarsi con il problema di surriscaldamento dei componenti oltre la soglia massima ammessa. Che il problema sia la temperatura di giunzione dei componenti, il punto di fusione della lega di saldatura, o la garanzia minima richiesta per il ciclo di vita del prodotto, il controllo della temperatura è un tema che è diventato una caratteristica costante per sviluppo dell'elettronica.



Ora non solo le grandi società devono affrontare questo problema, ma anche aziende di medie e piccole dimensioni incontrano tali difficoltà, anche solo 2 o 3 volte all'anno. Per queste aziende, si pone la questione se ampliare la propria competenza interna dotandosi, oltre ad un laboratorio di misura, anche di un tool di simulazione, oppure affidarsi a consulenti esterni per l'analisi e la possibile soluzione del problema.

Questo articolo non ha l'obiettivo di rispondere a questa domanda, ma ha l'intento di analizzare e descrivere che cosa si intende per "servizio di simulazione termica" in tutti i suoi aspetti. Che cosa si intende per "raffreddamento dell'elettronica"? Quali dati fondamentali dovete conoscere e trasmettere per ottenere quali risposte? Come si può seguire un processo di ottimizzazione e che cosa può essere poi dedotto da esso per progetti futuri?

In questo articolo cercherò di descrivere un percorso relativo ad un servizio di simulazione termica per il raffreddamento di un dispositivo a LED a partire dal primo contatto fino alla fornitura dei risultati ed alla conseguente valorizzazione economica.

Struttura del Servizio di Simulazione

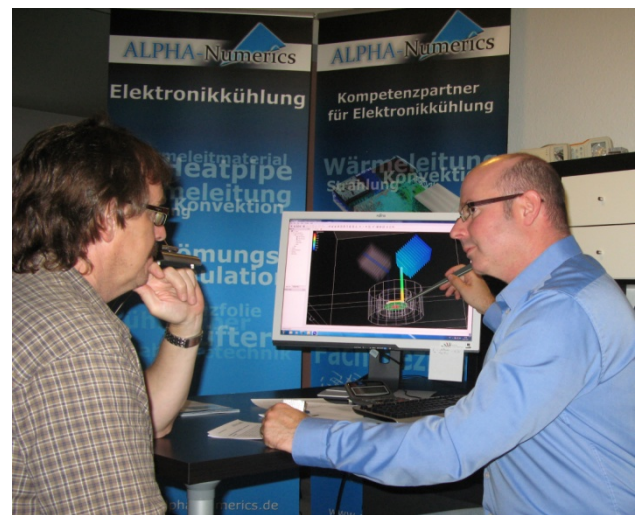
I seguenti elementi dovrebbero essere parte costituente di qualsiasi consulenza professionale:

- Incontro per la descrizione della situazione e definizione dell'incarico
- Informativa sulla privacy (NDA)
- Raccolta dei dati per la stima dei costi
- Offerta non vincolante
 - Descrizione del progetto e costi
 - Valutazione temporale per la consegna dei risultati

- Formalizzazione del preventivo
- Condizioni di pagamento
- Ordine
- Termine per la raccolta finale dei dati
- Creazione del modello allineato ai dati raccolti
- Analisi dello stato attuale - prima relazione
- Brainstorming su possibili tecniche di raffreddamento tra consulente e cliente
- Analisi di varianti, confronto dei risultati e raccomandazioni
- Consegna dei risultati conclusivi - Scelta dei media

Il Partner adatto

A causa della natura del compito assegnato, un fattore molto importante è la scelta del partner corretto. Dal momento che, nella maggioranza dei casi, la temperatura è fortemente influenzata dallo scambio termico convettivo delle correnti d'aria, dovrebbe essere scelto uno specialista in meccanica dei fluidi e della termodinamica e con esperienza relativa a metodi e tempi di lavoro. In ambito industriale nessuno ha tempo per le derivazioni scientifiche e approcci teorici.



Il "partner ideale" dovrebbe operare nel settore dell'"Electronics Cooling" da molti anni, e, vista la verticalità e specificità di queste competenze, questo fattore non va considerato come elemento di secondaria importanza. Una buona conoscenza delle attuali tecnologie di raffreddamento degli apparati elettronici, così come la flessibilità e orientamento al servizio ed alla collaborazione sono fattori altrettanto determinanti.

Gli strumenti adeguati

Un lavoro a progetto richiede, caso per caso, e sulla base dei risultati ottenuti, lo sviluppo di idee innovative. Le richieste di modifiche devono essere applicate facilmente al modello e gli studi di varianti calcolati rapidamente. A tal fine, al progettista non è concesso, solitamente, non più di un paio di settimane di tempo.

Ciò può essere realizzato solo se lo strumento di simulazione è stato progettato in modo particolare per tale attività. E' meglio utilizzare un software specifico di simulazione CFD (Computational Fluid Dynamics), che semplifica la creazione e la

modifica di modelli realistici anche con poche informazioni. Esso dovrebbe poi, obbligatoriamente, avere un buon collegamento con il mondo CAD e EDA per l'importazione di informazioni geometriche sulla meccanica e di dettagli sulle schede a circuito stampato e relativa componentistica. Inoltre il software dovrebbe immediatamente determinare se le scelte per il raffreddamento sono, in linea di massima, sensate rispetto agli obiettivi che si prefiggono. Diversi milioni di nodi (celle) vengono calcolati iterativamente per i fenomeni fisici di scambio termico conduttivo, convettivo e radiativo. Se poi l'apparato annovera la presenza di geometrie complesse, il compito per la maggior parte dei programmi CFD generici, diventa estremamente oneroso per l'utilizzatore o talvolta quasi impossibile da superare.

Caso di studio: Raffreddamento LED

A causa della crescente richiesta di sistemi di raffreddamento relativi alle applicazioni della tecnologia di illuminazione a LED, abbiamo scelto questo come caso esemplificativo. Riceviamo spesso richieste da parte dei produttori di illuminazione per:

- Faretto da incasso per controsoffitto (il nostro esempio)
- Sistemi di illuminazione stradale
- Fonti di luce per il settore automobilistico, ferroviario ed aeronautico
- Illuminazione dei luoghi di lavoro

Potremmo sommariamente descrivere così una tipica richiesta da parte del committente:

- Sostituzione di un sistema di illuminazione esistente con un modulo a LED
- Il modulo a LED del fornitore XYZ dissipa 48 Watt
- Il modulo non deve superare i 50°C per non compromettere la vita e le performance dei LED
- Nell'ambiente dove il modulo sarà installato possono presentarsi temperature intorno ai 40°C
- Non si vuole installare nessun ventilatore a causa del rumore e del rischio di guasti.
- Per ora si è solo "sperimentato" un po' con modellini e misurata la temperatura, là dove possibile
- La simulazione CFD non è mai stata presa in considerazione



Da queste informazioni iniziali si partirà per ulteriori fattori di approfondimento. Ad esempio è importante definire esattamente le condizioni di montaggio come orientamento, esposizione eventuale a fonti di calore esterne come ad esempio la radiazione solare o la vicinanza con un motore, se il dispositivo è all'interno di un contenitore sigillato, se vi sono limiti di peso o spazi angusti per il sistema di raffreddamento. Inoltre, è necessario conoscere, tramite le informazioni rese disponibili dal fornitore, l'esatta dissipazione termica dei LED.

Dopo avere raccolto queste informazioni ed ottenuto così un quadro approssimativo del compito, il consulente è in grado di proporre un preventivo per l'analisi. Questo comprenderà una valutazione del tempo impiegato da uno specialista per analisi del progetto, modellazione, calibrazione, feedback con il committente e la preparazione di un rapporto tecnico finale ed inoltre le risorse hardware (tempo macchina) impiegate per i calcoli richiesti.

Una volta ricevuto l'ordine, aderente all'offerta presentata, inizia la costruzione del modello virtuale utilizzando i file forniti dal committente e relativi a forma, dimensioni e piazzamento dei componenti della scheda PCB, alla tecnologia di costruzione dello stesso, alla parte di meccanica che lo affianca o lo contiene (CAD 3D) e i datasheet dei fornitori (ove richiesto). Costruito il primo modello può essere opportuno un incontro con il committente al fine di evitare possibili incomprensioni, errori o carenze; questo può avere luogo tramite un incontro tradizionale o via WEB.

Il primo risultato della simulazione fornisce una rappresentazione dello scambio termico della lampada ed una prima valutazione dell'efficacia dell'idea iniziale del suo raffreddamento. Se necessario, questo rappresenta già una relazione preliminare documentata con precisione e messa a disposizione del cliente.

I risultati, sotto forma di animazioni interattive dei flussi d'aria e le temperature mostrate in sezioni virtuali dell'oggetto vengono poi discusse in dettaglio con il committente. Inoltre è possibile programmare congiuntamente interventi supplementari per il miglioramento delle performance termiche. Questo può accadere di nuovo attraverso un meeting on-line o un incontro presso la sede del cliente.

L'ultimo passo è la creazione di varianti e la loro analisi. Il risultato auspicato è l'identificazione di una o eventualmente più soluzioni che rispettino gli obiettivi prefissati.

Questi risultati finali sono oggetto della relazione finale che verrà consegnata al cliente nella forma preferita (documento cartaceo, file MSWord, Presentazione PPT, ecc), ma possono anche rappresentare un input per ulteriori e diverse valutazioni ed analisi (ad es. calcolo dell'affidabilità dell'apparato).

La Relazione Finale

La relazione del servizio di analisi deve essere organizzata e scritta in modo chiaro e strutturato. Accanto all'elenco di tutti i dati forniti come la geometria, la dissipazione di potenza, i materiali e le condizioni ambientali devono anche essere descritte le assunzioni fatte relative ad informazioni mancanti (ad esempio, conducibilità termica dei materiali, emissività delle superfici, ecc.)

I risultati della simulazione possono essere forniti sotto forma grafica (immagini termografiche di sezioni, temperature di sensori virtuali, temperature di superfici o di giunzioni, animazioni dei flussi) così come sotto forma numerica tramite tabelle.

In questo esempio con l'uso del software 6SigmaET è anche possibile inviare modello e risultati in un file 3D nativo. Utilizzando un visualizzatore stand-alone 6SigmaET, il cliente può autonomamente decidere come e che cosa vedere in tre dimensioni. Questo permette al progettista di capire meglio quali siano i meccanismi di scambio termico del modello e pertanto aiutarlo per sviluppi futuri.

Pro e Contro di un tale servizio di consulenza

Senza venir meno a quanto detto nell'introduzione, e quindi senza pretendere di dare un consiglio generale se sia meglio affrontare il problema termico in azienda o affidarsi a consulenti esterni, a compendio di quanto detto, riteniamo opportuno elencare alcuni elementi pro e contro la seconda opzione.

Pro

- Il consulente conosce ed è aggiornato sulle più recenti tecniche di raffreddamento
- Il consulente ha tutti gli strumenti per risolvere il compito
- Accesso flessibile e nessun costo durante le pause di progettazione
- Oneri immediatamente attribuibili ai progetti coinvolti

Contro

- Poca o nessuna crescita di esperienza personale
- Minore flessibilità nella valutazione di varianti (ognuna deve essere commissionata, calcolata, relazionata e pagata) e quindi ridotta spinta interna all'innovazione
- Solitamente, dopo una prima esperienza positiva, sorge l'interesse e la curiosità di valutare / ottimizzare altri progetti e quindi si prende (o si riprende) in considerazione l'ipotesi di dotarsi degli strumenti di simulazione

- La documentazione è complessa e quindi contribuisce significativamente nel computo dei costi

In sostanza la scelta tra l'acquisto di un software di simulazione o l'uso di un servizio esterno dipende dalla volontà dell'azienda di mantenere e accrescere il proprio know-how o garantirsi un certo grado di flessibilità senza obblighi o costi permanenti, non dimenticando, ovviamente, dalla natura e dalla complessità dei progetti e l'ammortamento dei loro costi.

ALPHA-Numerics è il partner ideale per una consulenza imparziale al fine di valutare con voi la strada migliore. Infatti sia la fornitura e il supporto di software di Analisi Termica che la fornitura di servizi di consulenza sono ugualmente importanti nel portafoglio ALPHA-Numerics. ■

Profilo aziendale ALPHA-Numerics

Con oltre 20 anni di esperienza nel settore dell'electronics cooling, ALPHA-Numerics annovera tra i suoi collaboratori i maggiori esperti in Europa. Il portafoglio prodotti comprende, oltre ad attività di consulenza ed affiancamento alla progettazione, la distribuzione di software CFD specifici nonché la fornitura di componenti per il raffreddamento (dissipatori, heatpipe, ecc), di contenitori ed accessori fino a gruppi premontati.

ALPHA-Numerics Srl
Via A. Soffredini, 10
20126 Milano MI
Italia

Lorenzo Schnickel
T. +39 02 8708 7734
info@alpha-numeric.it
www.alpha-numeric.it

ALPHA-Numerics GmbH
Hauptstrasse 59
56335 Neuhäusel
Deutschland

Tobias Best
T. +49 2620 954 3680
info@alpha-numeric.de
www.alpha-numeric.de