



Esempi di problemi

Di seguito sono riportati otto esempi di problemi eleggibili per l'evento IPSP2015. I problemi riportati sono solo a titolo di esempio e non vincolano le aziende proponenti agli argomenti trattati in questo documento.

Problema 1

Titolo: Dispositivi di protezione da scariche elettrostatiche per circuiti integrati ad alta frequenza

Descrizione azienda: L'azienda AAA sviluppa circuiti integrati per applicazioni ad alta frequenza.

Problema: Uno dei problemi che affliggono i circuiti integrati è la loro fragilità alle scariche elettrostatiche; l'improvviso insorgere di potenziali elettrici elevati, pari a 10000V, può portare alla rottura del circuito stesso.

La soluzione comunemente adottata è l'applicazione, in parallelo agli stadi di ingresso/uscita, di un grounded gate MOSFET. In questi dispositivi, la resistenza elettrica è ridotta al minimo al superamento di una determinata tensione di soglia, creando quindi un percorso preferenziale per la corrente impulsiva generata durante il fenomeno della scarica elettrostatica. I grounded gate MOSFETs soffrono però di capacità parassite elevate, che non li rendono adatti per applicazioni ad alta frequenza. Trovare un metodo di protezione alternativo migliorerebbe le prestazioni dei prodotti ad alta frequenza, in particolare, i dispositivi di protezione più promettenti sono: i dispositivi ad emissione di campo, spark gaps ed interruttori elettrostatici.

Problema 2

Titolo: Influenza dello stadio di trattamento termico sull'omogeneità del filato

Descrizione azienda: L'azienda BBB si occupa della produzione di filati polimerici ad alta qualità.

Problema: I filati polimerici, durante la loro produzione, vengono sottoposti ad un processo di trattamento termico, allo scopo di asciugare, distendere ed orientare le fibre. Questo trattamento termico avviene facendo correre il filato su dei rulli riscaldati e motorizzati.

Le moderne tecnologie consentono di controllare velocità e temperatura di ogni rullo, in modo da realizzare dei profili di temperatura e stress a piacere. La combinazione di diametro del fascio di fibre, di umidità, di stress interno e di profilo di temperatura, ha un grosso impatto sulle caratteristiche meccaniche del filato. Per migliorare la qualità dei filati è importante modellizzare il processo produttivo, per predire con accuratezza la temperatura, lo stress ed il contenuto d'acqua nel fascio di fibre a partire dai parametri di velocità e temperatura dei rulli. Con tale modello sarà possibile determinare i parametri dei rulli per ottenere il filato della qualità desiderata.



Problema 3

Titolo: Bollicine da rimuovere

Descrizione azienda: AAA è un'azienda leader nella fornitura di strumentazione e soluzioni software per l'immagine e la stampa digitale.

Problema: Nei sistemi di stampa a getto d'inchiostro può accadere che piccole bolle d'aria si introducano all'interno dei canali dove scorre il fluido, e che ne rimangano intrappolate, causando il malfunzionamento dell'ugello. Il problema della rimozione delle bollicine d'aria comporta un approfondito studio della fisica connessa alla circolazione del fluido (inchiostro) attraverso la complessa struttura microfluidica e all'interazione fra i due fluidi (inchiostro e aria) e la superficie dei canali. In particolare, per l'ottimizzazione dei sistemi di stampa, viene richiesta una approfondita ricerca delle tecniche volte ad espellere in modo efficace queste bollicine indesiderate.

Problema 4

Titolo: Sviluppo di etichette auto adesive per superfici bagnate

Descrizione azienda: BBB è un'azienda che si occupa della fornitura di etichette e soluzioni per la decorazione di prodotti di uso quotidiano

Problema: I collanti non acrilici permettono una perfetta adesione tra superfici asciutte, ma al contrario, se le superfici sono ricoperte anche da un sottile strato d'acqua, l'adesione non è più ottimale. L'introduzione nel processo produttivo di tecniche meccaniche volte alla rimozione dell'acqua (per esempio con l'applicazione di una pressione sull'adesivo per far scivolare via l'acqua) sono dispendiose sia in termini di costi produttivi che di tempo.

Si richiede, quindi, lo studio di altre strategie per la rimozione dell'acqua, come per esempio, quella di dotare di pori adeguatamente dimensionati l'adesivo e l'etichetta, per permettere l'evaporazione dell'acqua.

Problema 5

Titolo: Dare forma e consistenza agli alimenti con l'aria

Descrizione azienda: AAA è un'azienda operante a livello globale nel campo alimentare, della cura della casa e della persona.

Problema: Molti prodotti alimentari sono composti da liquidi colloidali, semi-solidi o solidi che devono presentare un ben definito comportamento e consistenza in fase di produzione, stoccaggio e utilizzo. I prodotti possono essere a base acquosa o oleosa, e generalmente, per ottenere la desiderata consistenza, si introducono all'interno di essi bollicine d'aria in sospensione. Queste però, tendono a far collassare la struttura del prodotto al passare del tempo. Una tecnica utilizzata per stabilizzare le bolle d'aria prevede l'utilizzo di bastoncini microscopici, che vanno autonomamente a formare delle strutture ordinate sulla superficie delle bolle d'aria, rendendole stabili nel tempo. Viene richiesto uno studio approfondito di come avviene la formazione di queste strutture ordinate mediante modelli teorici ed esperimenti.



Problema 6

Titolo: È possibile sfruttare la fisica per stabilire se un batterio o una piccola colonia di batteri è viva o morta?

Descrizione azienda: BBB è una startup operante nel campo della biotecnologia.

Problema: In biologia il problema di stabilire se un microrganismo è vivo o morto è affrontato con diverse tecniche ma nessuna ha le carte in regola per essere ritenuta generica e affidabile. La tecnica più utilizzata consiste nella coltura di batteri e nel conteggio di quest'ultimi per misurarne la loro vitalità; questa operazione è lenta e poco affidabile e può essere applicata solo ad un numero ristretto di batteri. La fisica potrebbe aiutare a risolvere questo problema utilizzando l'ottica, la termodinamica, la nanofisica, l'elettronica e la modellizzazione teorica del batterio.

Problema 7

Titolo: Sviluppo di un metodo integrato e automatico per la caratterizzazione dei LED

Descrizione azienda: AAA è un'azienda operante nel campo dell'elettronica digitale e analogica.

Problema: L'emissione di luce dei LED varia in intensità e lunghezza d'onda a causa del processo di fabbricazione e della temperatura di esercizio. Attualmente, i LED vengono raggruppati in diverse categorie di lunghezza d'onda prima di essere venduti; questa procedura è costosa e logisticamente complicata. Sarebbe utile avere un metodo integrato e automatizzato che identifica le proprietà ottiche del LED in modo da poter realizzare un feedback per il driver che controlla il LED rendendo il prodotto più stabile in lunghezza d'onda e in intensità.

Problema 8

Titolo: Sviluppo e caratterizzazione di metodi per il congelamento di tessuto di biopsie

Descrizione azienda: BBB è un'azienda che si occupa di ricerca, sviluppo e produzione di prodotti e soluzioni per le scienze della vita.

Problema: I campioni di tessuto prelevati durante una biopsia devono essere congelati per preservarne le loro proprietà; allo stato attuale non esiste un metodo o una tecnologia specializzata nella velocità di congelamento del materiale. Migliorare i metodi di congelamento è indispensabile per migliorare la conservazione dei tessuti e di conseguenza consentire delle analisi più dettagliate e accurate.