

# Caratterizzazione termofisica di materiali ceramici: metodo dell'impulso luminoso standardizzato

Il metodo del laser flash (LFA) è una tecnica ampiamente utilizzata per misurare le proprietà termiche dei materiali. Per migliorare l'accuratezza e l'affidabilità di questo metodo, in particolare per la caratterizzazione di materiali ceramici avanzati, è stata recentemente rivista la norma internazionale ISO 18755.

Questa revisione, guidata da Certimac nell'ambito del progetto NEXTOWER, introduce un nuovo allegato informativo che completa la norma esistente. L'obiettivo è fornire una guida completa per la caratterizzazione termica dei materiali ceramici utilizzando il metodo LFA, consentendo di ottenere una descrizione più accurata e dettagliata delle loro proprietà.

Grazie a questa revisione, il metodo LFA diventa uno strumento ancora più potente per la ricerca e lo sviluppo di nuovi materiali ceramici con prestazioni termiche ottimizzate.

***"Procedura standardizzata per l'analisi di materiali ceramici"***

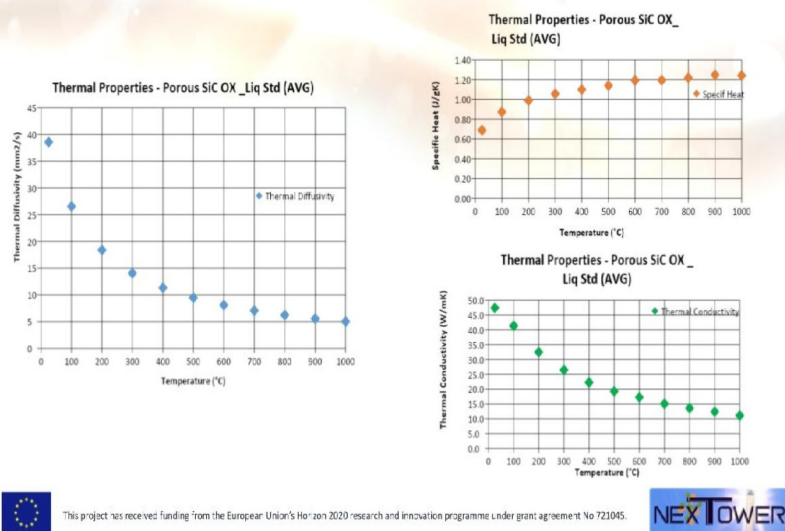
|                                 |                                                                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Laboratorio</b>              | Certimac                                                                                   |
| <b>Area di specializzazione</b> | Edilizia e Costruzioni                                                                     |
| <b>Referenti</b>                | Giulia De Aloysio                                                                          |
| <b>Keyword</b>                  | metodo dell'impulso luminoso, diffusività termica, calore specifico, conducibilità termica |



*Fig. 1: Esempio di Provino per caratterizzazione termofisica mediante metodo dell'impulso luminoso*



## Thermophysical characterisation of porous SiC



## Descrizione

La tecnologia LFA (Light Flash Analysis), conforme alla norma ISO 18755, è una soluzione innovativa per la caratterizzazione termofisica completa dei materiali ceramici. Attraverso un impulso laser, determina con precisione diffusività termica, calore specifico e conducibilità termica. Vantaggi: elevata accuratezza, efficienza, analisi completa e versatilità. Applicazioni: ricerca e sviluppo di nuovi materiali, controllo qualità e progettazione di componenti. Aspetti innovativi: tecnologia all'avanguardia, determinazione multi-parametrica e precisione. Destinatari: università, laboratori di analisi e industrie. In conclusione, la tecnologia LFA è uno strumento indispensabile per l'innovazione e il progresso nel campo dei materiali ceramici.

Fig. 2: Esempio di risultato della Caratterizzazione termofisica del materiale SiC poroso

## Aspetti innovativi

Processo di caratterizzazione dei materiali ceramici semplice, più rapido e più completo grazie all'applicazione di un unico standard (quindi di un unico documento). Inoltre la norma revisionata considera le più moderne tecnologie disponibili sul mercato per la determinazione della diffusività termica. Avere norme e standard avanzati attualmente in vigore garantisce sicuramente un vantaggio all'industria ceramica, rendendo l'industria europea più competitiva a livello mondiale, perché un prodotto supportato da standard è sicuramente più facilmente accettato dal mercato.

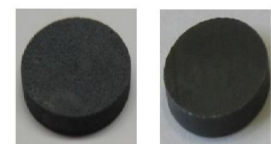
## Applicazioni

Il procedimento di caratterizzazione standardizzato supporta le università, i laboratori e i produttori di ceramica che desiderano conoscere le caratteristiche dei materiali e ampliare il campo di applicazione grazie a una migliore comprensione delle proprietà dei materiali ceramici. Tale standard vede pertanto potenziale applicazione per soggetti interessati ai materiali ceramici, organizzazioni che sviluppano nuovi ceramici e applicazioni per la ceramica ad alte prestazioni, laboratori universitari che caratterizzano il comportamento termofisico dei materiali ceramici.



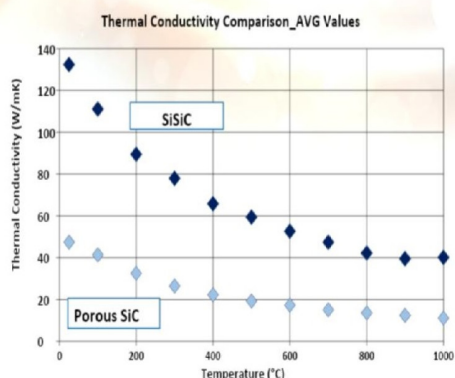
## Thermophysical characterisation-Final Remarks

Porous SiC is more durable to oxidation, whereas SiSiC is tougher and more thermally conductive



Porous SiC Sample machined for the experimental analysis

SiSiC Sample for the experimental analysis



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 721045.



### Partner coinvolti

Certimac soc. cons a r.l.  
UNE - Associazione spagnola per la standardizzazione

### Tempi di realizzazione

20 mesi/uomo

### Livello di maturità tecnologica

TRL 9 - sistema reale testato in ambiente operativo

### Valorizzazione applicazione

- Pubblicazione della norma revisionata ISO 18755 in data 15 Dicembre 2022, disponibile a livello internazionale
- Due articoli scientifici pubblicati

<https://doi.org/10.3390/ma14164627>

doi:10.1109/EEEIC/ICPSEurope49358.2020.9160740.

Fig. 3: Risultato della caratterizzazione termofisica effettuata su provini di SiC poroso e SiSiC sviluppati in ambito NEXTOWER

## Esempio di applicazione

La caratterizzazione termofisica è essenziale per alte temperature, come nei Concentrated Solar Power (CSP). Valuta il comportamento in condizioni estreme, garantendo efficienza. Nei ricevitori porosi CSP, massimizza l'assorbimento solare e minimizza le perdite. Diffusività, calore specifico e conducibilità termica ottimizzano il design. Tecniche come Light Flash e DSC determinano le proprietà.

Caratterizzazione termofisica di materiali utilizzati nell'ambito di impianti di produzione di energia solare mediante tecnologia a concentrazione (CSP). I risultati della caratterizzazione termofisica sono stati ottenuti su scala di laboratorio e volti all'impiego di materiali avanzati per la prossima generazione di ricevitori solari utilizzati negli impianti CSP. Il materiale del ricevitore svolge un ruolo cruciale nell'assorbire la luce solare, ridurre al minimo le perdite di calore e trasferire il calore al fluido di lavoro. Pertanto, i nuovi ricevitori devono essere meccanicamente resistenti e altamente conduttivi dal punto di vista termico. Il SiC poroso e il SiSiC sono le due soluzioni industriali studiate nell'ambito del progetto NEXTOWER a questo scopo. Per analizzare il comportamento termico transitorio dei materiali è stato utilizzato il metodo dell'impulso luminoso (Light Flash-LFA). I risultati delle misurazioni in termini di diffusività termica, calore specifico e conduttività termica vengono forniti e confrontati con i dati disponibili in letteratura.





## Certimac

**Organismo di ricerca fondato da ENEA e CNR per l'innovazione nel campo dei Materiali, Energia e Sostenibilità**

Organismo di Ricerca, Analisi e Prove fondato e partecipato da ENEA e CNR, Certimac promuove l'innovazione in ambito energia e materiali offrendo servizi di certificazione prodotto, ricerca industriale e consulenza specialistica.

Sorge nel Parco Scientifico e Tecnologico Torricelli di Faenza, dedicato all'innovazione sui Materiali. Certimac è Laboratorio accreditato Rete Alta Tecnologia Emilia-Romagna e socio del Clust-ER Build e Clust-ER Greentech.



Efficienza energetica, sostenibilità ambientale, materiali ad alte prestazioni, economia circolare, benessere abitativo e salubrità indoor sono i temi su cui si sviluppano le attività di ricerca industriale, trasferimento tecnologico, consulenza specialistica e certificazione del laboratorio.

Oltre all'attività di certificazione prodotto e servizi specialistici a favore delle imprese, Certimac è da anni impegnato in partenariati di Ricerca & Sviluppo di materiali e soluzioni innovative per l'energia e i materiali, costruendo un'importante rete di relazioni anche a livello europeo.

**Sito web** <https://certimac.it/>

**Direttore** Luca Laghi

**Data pubblicazione** 08/01/2025

