

# Progressi nella valutazione del cemento e dei materiali cementizi complementari (SCM) con la norma ASTM C1952: Un nuovo parametro di riferimento per le prove di resistività di massa con il Resipod di Proceq

## Panoramica

I materiali cementizi integrativi e i sistemi leganti emergenti continuano a essere sviluppati e implementati man mano che l'industria delle costruzioni incorpora materiali destinati a ridurre l'impronta di carbonio del calcestruzzo. La resistenza rimane un parametro essenziale per la valutazione di questi materiali; tuttavia, la resistenza da sola non caratterizza la reattività, lo sviluppo della struttura dei pori o la resistenza all'ingresso di fluidi.

Nel giugno 2025, ASTM ha pubblicato ASTM C1952 - Metodo di prova standard per la determinazione dell'indice di resistività di massa dei cubi di malta mediante misure di resistività elettrica di massa.<sup>1</sup> Il metodo di prova fornisce una procedura standardizzata per misurare la resistività elettrica di massa di cubi di malta da 50 mm condizionati in acqua satura di calce e per calcolare un indice di resistività di massa rispetto a un controllo di cemento portland. Questo approccio consente di valutare l'affinamento microstrutturale utilizzando gli stessi cubetti di malta testati per l'indice di attività di resistenza (SAI).<sup>2</sup>

[Durability Engineers \(DE\)](#) ha implementato l'ASTM C1952 nei programmi di ricerca in corso incentrati sulla valutazione di una serie di materiali cementizi supplementari. La resistività di massa è stata misurata con [Proceq Resipod](#) prima delle prove di resistenza alla compressione, consentendo un confronto diretto tra reattività, sviluppo della resistenza e cambiamenti nella struttura dei pori.



Laboratory setup of Proceq Resipod during bulk resistivity measurement of mortar cubes.

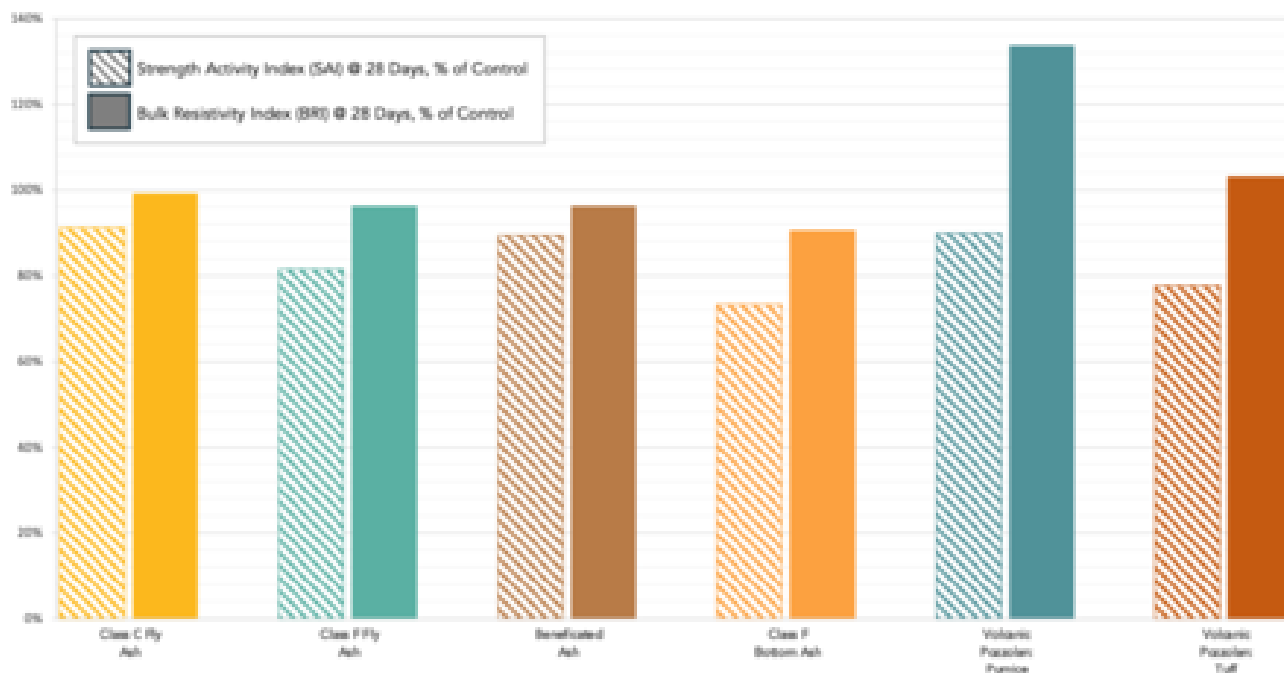
## Premessa: Limiti delle prove di resistenza e ruolo della resistività di massa

La valutazione tradizionale dei materiali cementizi integrativi si basa sull'indice di attività di resistenza (SAI) definito in ASTM C618<sup>3</sup> e ASTM C989<sup>4</sup>. Sebbene l'indice SAI fornisca una misura della resistenza relativa, non quantifica l'influenza del materiale sul volume dei pori, sulla connettività dei pori o sulla chimica della soluzione dei pori.

Le ricerche riassunte nella letteratura e nei documenti tecnici indicano che la resistività elettrica è correlata alla resistenza al trasporto di ioni e fluidi nei materiali cementizi. La norma ASTM C1952 standardizza la misurazione della resistività di massa su cubetti di malta e definisce l'indice di resistività di massa (BRI) come il rapporto tra la resistività di una malta SCM e una miscela di controllo. Gli studi citati in Hooton (2025)<sup>5</sup> e Obla (2024)<sup>6</sup> dimostrano che gli SCM reattivi producono costantemente valori di BRI più elevati rispetto ai riempitivi inerti, anche quando le differenze di resistenza sono modeste.

## Metodologia: Integrazione nella valutazione degli SCM

Per la ricerca di DE, sono stati preparati cubetti di malta utilizzando le proporzioni e le procedure di impasto definite in ASTM C109<sup>7</sup> e ASTM C1952. Gli SCM sono stati valutati a livelli di sostituzione standardizzati (20% per gli SCM). Ogni cubo è stato condizionato in acqua satura di calcare, testato per la resistività di massa utilizzando il Proceq Resipod e poi immediatamente testato per la resistenza alla compressione. I risultati combinati forniscono una comprensione più completa delle prestazioni del materiale rispetto alla sola resistenza.



Laboratory correlation between Strength Activity Index (SAI) and Bulk Resistivity Index (BRI) for tested SCMs.

## Advancing Materials Development and Durability Research

L'ASTM C1952 supporta la valutazione delle prestazioni dei materiali di consumo secondari incorporando i parametri microstrutturali nei tradizionali flussi di lavoro di screening. DE ha esteso questo approccio ai campioni di calcestruzzo attraverso misure complementari di massa (ASTM 1876) e di resistività superficiale (AASHTO T358-15), tutte ottenibili con il sistema Proceq Resipod. I dati combinati illustrano come gli SCM influenzino lo sviluppo della microstruttura e la potenziale durabilità in ambienti di servizio.

I test di resistività di massa con dispositivi come Proceq Resipod hanno dimostrato una bassa variabilità, con coefficienti di variazione vicini al 3% sia a 7 che a 28 giorni in condizioni standardizzate (come riportato nella sezione precisione di C1952).

## Riferimenti

- [1] ASTM International. ASTM C1952-25, Metodo di prova standard per la determinazione dell'indice di resistività di massa dei cubetti di malta mediante misure di resistività elettrica di massa. West Conshohocken, PA, 2025.
- [2] ASTM International. ASTM C311/C311M, Metodi di prova standard per il campionamento e la prova delle ceneri volanti o dei pozzolani naturali per l'uso nel calcestruzzo con cemento Portland. West Conshohocken, PA.
- [3] ASTM International. ASTM C618, Specifica standard per ceneri volanti di carbone e pozzolane naturali grezze o calcinate da usare nel calcestruzzo. West Conshohocken, PA.
- [4] ASTM International. ASTM C989/C989M, Specifica standard per il cemento di scorie da usare nel calcestruzzo e nelle malte. West Conshohocken, PA.
- [5] Hooton, R.D. Use of a Bulk Resistivity Index to Evaluate the Permeability Performance of Blended Cements and Supplementary Cementitious Materials. Proceedings of the First McCarter International Symposium on Advances in Concrete Testing and Monitoring, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK, 2025.
- [6] Obla, K.H. A Limited Performance Evaluation of Natural Pozzolans Using the Bulk Resistivity Test. National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA), Alexandria, VA, 2024.

[7] ASTM International. ASTM C109/C109M, Metodo di prova standard per la resistenza alla compressione delle malte cementizie idrauliche (utilizzando provini cubici da 50 mm). West Conshohocken, PA.



[Terms Of Use](#)  
[Website Data Privacy Policy](#)

**Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved.** The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.