

Dichiarazione di Esclusività o Specificità Tecnica Anton Paar Italia



Spett.le Università Politecnica delle Marche,
Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente
Via Monte Dago
60121 Ancona (AN)

Rivoli (TO), 23 Novembre 2022

Gent.mo Prof. Paolo Mariani,

Lo strumento **MCR 702 MultiDrive** rappresenta una soluzione completa per la caratterizzazione dei materiali a partire da quelli allo stato liquido per misure di reologia in shear (shear rheology) fino ai materiali allo stato solido, che possono essere testati sia in modalità torsionale che in modalità assiale per analisi dinamico meccanica (es. DMA, TMA, ecc..)

Le tipologie di test che è possibile eseguire su provini solidi sono la compressione, la trazione/tensione, la torsione ed il bending.

Questo è garantito attraverso una tecnologia che prevede la combinazione di due motori: (1) un motore EC (DC brushless, con air bearing integrato assiale e radiale) e (2) un secondo motore lineare (Linear Drive) a lievitazione magnetica con air bearing integrato con le seguenti caratteristiche:

1. Il motore **EC - Elettricamente Commutato**, anche chiamato motore **DC – Brushless (senza spazzole)** che permette il controllo degli sforzi normali e di lavorare in modalità sia rotatoria che oscillatoria con estrema precisione anche in regime torsionale, con un range di coppia (Torque) **da 0.5 nNm (in oscillazione) e/o 1nNm (in rotazione) fino ai 230 mNm.**

Al fine di eliminare gli attriti nel motore EC, la corrente viene commutata elettricamente senza l'ausilio di spazzole o altri dispositivi meccanici in contatto ed è eccitato da speciali magneti permanenti ad alta densità di flusso. Questo tipo di motore è sincrono poiché gira alla stessa velocità del campo dello statore; in questo sistema il momento torcente elettro-magnetico ha una relazione lineare con la corrente totale allo statore, quindi un cambio nella corrente allo statore verrà seguito da un cambio, praticamente istantaneo, del momento torcente. L'utilizzo di magneti permanenti allo statore nei motori EC azzerava lo sviluppo di correnti di Eddy e conseguente sviluppo di calore garantendo massime prestazioni anche a lunghi tempi di misura e ad elevati valori di coppia misurata (ad esempio 150 mNm per 1 ora continui, in modalità oscillatoria, senza riscaldamento del motore).

Dichiarazione di Esclusività o Specificità Tecnica Anton Paar Italia



2. Il secondo motore **Linear Drive** con magneti permanenti che interagiscono con un campo elettromagnetico di solenoidi fissi sulla guida e permettono un controllo della movimentazione nella direzione assiale con elevata precisione garantendo i seguenti benefici:

- a) rapporto segnale–rumore di 0.5 mN;
- b) spostamenti assiali ottenuti con il più basso livello di corrente applicata e misurati mediante un encoder ottico;
- c) la tecnologia del motore lineare non presenta effetti di drift di segnale dovuti al surriscaldamento (assente) e garantisce applicazione di forze assiali **fino ai 40 N** e per tempi lunghi;
- d) spostamenti (displacement) dai 9.4 mm ai 10 nm (**0.01 µm fino ai 9400 µm**);
- e) frequenza da **0.001 Hz ai 100 Hz**

In aggiunta, lo strumento è predisposto per equipaggiare un secondo motore EC -DC brushless, nella sede del motore magnetico lineare, per una configurazione a doppio motore EC (Twin Drive) per studi avanzati di shear rheology ottenuti mediante **contro-rotazione o contro-oscillazione**; i sistemi di misura collegati possono quindi ruotare a velocità opposte nella direzione ed indipendenti l'una dall'altra, al fine di poter generare nel gap di misura una simmetria dello shear imposto. Questa configurazione può rivelarsi particolarmente innovativa anche in combinazione ad un accessorio opzionale per misure di microscopia avanzate.

Ulteriori requisiti sono:

- Modularità e compattezza per un uso appropriato dello spazio a disposizione degli utenti (Modular Compact Rheometer MCR) con la possibilità di intercambiare, con facilità di utilizzo, una vasta gamma di accessori che vengono automaticamente riconosciuti dallo strumento principale (attraverso la funzione di Toolmaster™; US Patent 7,275,419) senza contatto (contact free) quali geometrie di misura, sistemi di termostatazione, accessori per misure avanzate.
- Termostatazione tramite forno a convezione ad elementi Peltier CTD 180 (range di temperatura da -20C a + 180 C), equipaggiato con un generatore di umidità relativa controllata nel range 5-95% RH e relativo sensore di umidità.
- Termostatazione tramite forno a convezione CTD600 (range di temperatura da -160 a +600°C), equipaggiato con un sistema di controllo dell'azoto liquido per la gestione delle basse temperature.
- Il sistema di termostatazione deve possedere delle aperture predisposte per una facile connessione ad una Digital Eye camera integrata opzionale, che consenta la

Dichiarazione di Esclusività o Specificità Tecnica Anton Paar Italia



- registrazione di video durante le misure – sincronizzando il video con le prove DMA e reologiche tramite SW integrato nel SW dello strumento stesso.
- Possibilità di effettuare studi di DMA (trazione, compressione) e studi reologici in rotazione/oscillazione senza la necessità di ulteriori accessori (requisito preferenziale).
 - Sistema di misura della reologia delle polveri in shear per test di flowability, bulk density, Carr Index, Hausner Ratio; con possibile integrazione della Powder Flow Cell per studi di trasporto pneumatico usufruendo del sistema di sicurezza brevettato (EP 3067684) per consentire una manipolazione pulita e sicura dei campioni. La struttura a quadrupla tenuta protegge l'operatore e lo strumento dalle polveri sottili e potenzialmente dannose
 - Possibilità di integrare sistemi di misura per i building materials tramite accessori dedicati (Building Materials Cell) idonei anche all'esecuzione di test in regime dinamico.

Anton Paar Italia Srl è l'unico fornitore autorizzato alla vendita di strumenti e accessori Anton Paar in Italia, nonché al relativo supporto post vendita (applicativo, di manutenzione e/o riparazione).

I nostri tecnici sono costantemente formati e certificati dal personale tecnico della casa madre per poter svolgere riparazioni, manutenzioni ed in generale assistenza tecnica della strumentazione Anton Paar.

Al fine di fornire ai clienti Anton Paar lo stesso elevato standard tecnico e qualitativo, che la nostra azienda propone in tutto il mondo mediante le proprie filiali con dipendenti diretti, non è intenzione di Anton Paar Italia srl fornire ricambi e consumabili dei propri strumenti ad intermediari o società terze.

Tutti gli accessori, parti di ricambio e consumabili sono certificati e controllati dalla nostra casa madre prima di essere spediti al cliente.

Cordiali saluti,

Procuratore Generale
Federico Guida

DocuSigned by:

536D409B687F484...