



**Regolamento e procedure per l'utilizzo della Strumentazione
REOMETRO HR 20
acquisito nell'ambito del Progetto Dipartimento di Eccellenza MUR
2023-2027**

DOCENTE DI RIFERIMENTO

Prof.ssa Cristina PADULA

cristina.padula@unipr.it

REFERENTE TECNICO

Dott.ssa Anna DEMURTAS

anna.demurtas@unipr.it

Dott.ssa Giada VARACCA

giada.varacca@unipr.it

Approvato dallo Steering Committee del Dipartimento di Eccellenza in data 03/09/2026

Approvato dal Consiglio del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco in data 09/09/2026

Descrizione della strumentazione

Il reometro HR 20 è uno strumento che permette di misurare le proprietà di flusso e di deformazione dei materiali in forma liquida, semisolidi, solidi morbidi e, con accessori dedicati, anche delle polveri.

I principali test che si possono condurre con il reometro HR 20 sono:

- **Test oscillatori:** applicano una deformazione che varia nel tempo in modo periodico, solitamente sinusoidale, e sono molto utili per caratterizzare il comportamento viscoelastico di un campione.

I principali test oscillatori del reometro HR 20 sono:

- **Amplitude:** si varia l'ampiezza della deformazione oscillatoria per verificare se il campione risponde in modo lineare o se compaiono effetti non lineari.
- **Frequency:** si applica una deformazione oscillatoria a frequenze diverse per vedere come il campione risponde a sollecitazioni più lente o più veloci.
- **Temperature Ramp/Sweep:** si riscalda o si raffredda lentamente il campione mantenendo costante frequenza e ampiezza, per osservare come cambiano le proprietà viscoelastiche con la temperatura.
- **Time:** si mantiene costante la temperatura, frequenza e ampiezza e si osserva la stabilità delle proprietà viscoelastiche del campione nel tempo.

Questi test permettono di ottenere informazioni sul **modulo di conservazione (G')** e sul **modulo di perdita (G'')**, che indicano rispettivamente la parte elastica e viscosa del campione, su **$\tan(\delta)$** , che è il rapporto tra la componente viscosa e quella elastica e sul **modulo complesso (G^*)**, che rappresenta la risposta totale del campione all'oscillazione.

- **Test di flusso:** valutano la resistenza allo scorrimento del campione e forniscono curve sforzo-velocità di taglio per fluidi newtoniani e non newtoniani. I principali test di flusso del reometro HR 20 sono:
 - **Peak Hold:** si applica rapidamente una certa velocità di taglio e la si mantiene costante per un periodo di tempo, osservando come varia la viscosità del campione.
 - **Ramp:** si applica una velocità di taglio che viene aumentata (o diminuita) gradualmente, mentre si misura la viscosità del campione (**curve viscosità vs velocità di taglio**).
 - **Ramp Loop:** simile al Ramp, ma la velocità di taglio viene prima aumentata e poi diminuita, creando un ciclo o loop, mentre si misura la viscosità del campione (**curve di viscosità in salita e discesa della velocità di taglio**).
 - **Temperature Ramp:** si mantiene una velocità di taglio costante mentre si aumenta o diminuisce la temperatura gradualmente, e si misura la viscosità del campione (**curve di viscosità in funzione della temperatura**).

I test di flusso servono a studiare la stabilità o il comportamento strutturale del campione in condizioni di sforzo costante, a identificare comportamenti Newtoniani o non Newtoniani, e ad individuare fenomeni di tixotropia o comportamento non reversibile.

- **Analisi su polveri:** caratterizzano la scorrevolezza e la resistenza delle polveri (ad esempio forze di coesione ed attrito tra le particelle) in seguito all'applicazione di una forza.

I principali test sono:

- **Test di Powder Flowability:** si valuta la capacità di fluire o scorrere di una polvere in risposta ad una forza applicata.
- **Test di Powder Shear:** determina le proprietà di resistenza allo scorrimento e coesione interna della polvere, sotto sforzi di taglio.

Gli accessori disponibili del reometro HR 20 sono:

- **Piastra Peltier (Peltier plate assembly):** piastra piatta che consente il controllo preciso della temperatura del campione.
I volumi di campione variano da ~0.1 a ~2 mL, a seconda della geometria impiegata e del diametro della stessa. Si può associare ai seguenti tipi di geometrie:
 - **Set di piatti in acciaio con diverso diametro (8 mm, 20 mm o 40 mm)**
 - **Piatto conico in acciaio da 60 mm:**
- **Sistema a cilindri concentrici con giacca termostata (Concentric cylinder jacket assembly):** costituito da due cilindri concentrici, uno interno e uno esterno, con un mantello termostatico (jacket) per controllare la temperatura del campione.
Si associa al **rotore conico secondo norma DIN** (volume di campione ~20 mL).
- **Flow Cell Powder:** per l'analisi su campioni di polveri (massa di campione ~10-20 g)

Il sistema utilizza il software TRIOS per impostare i test, monitorare lo strumento durante le misure, raccogliere i dati e analizzarli.

Personale strutturato abilitato e formatore

Cognome	Nome	Dip.to/Centro	Contatto
Padula	Cristina	Sci. Alimenti e Farmaco	cristina.padula@unipr.it
Nicoli	Sara	Sci. Alimenti e Farmaco	sara.nicoli@unipr.it
Demurtas	Anna	Sci. Alimenti e Farmaco	anna.demurtas@unipr.it
Varacca	Giada	Sci. Alimenti e Farmaco	giada.varacca@unipr.it
Bocchi	Elena	Sci. Alimenti e Farmaco	elena.bocchi@unipr.it

L'elenco del Personale abilitato viene costantemente mantenuto aggiornato e visibile all'**Allegato 2** del presente Regolamento.

Accesso alla strumentazione e utilizzo

- 1) I gruppi di ricerca del Dipartimento ALIFAR che hanno utenti abilitati accedono tramite il proprio personale, previa prenotazione su piattaforma Teams dedicata e gestita dal Referente Tecnico. Coloro che non hanno alcun referente, possono contattare il personale di riferimento. L'accesso rimane subordinato alla prenotazione sulla piattaforma Teams. L'utilizzo della strumentazione senza prenotazione comporta l'addebito dell'intera giornata lavorativa, pari a otto ore. L'utilizzo è consentito esclusivamente al personale che ha seguito la formazione iniziale (personale abilitato e formatore) o che è stato a sua volta formato dal personale formatore.
- 2) Gli utenti degli altri Dipartimenti di Ateneo e gli utenti esterni possono contattare il Responsabile Scientifico, compilando il modulo di richiesta di analisi (**Allegato 1**).

Tariffario

Per quanto concerne i costi di utilizzo della strumentazione sono previste tre categorie di utenti:

- 1) Utenti ALIFAR: Docenti e Ricercatori dell'Università degli Studi di Parma afferenti al Dipartimento ALIFAR;
- 2) Utenti Interni: Docenti e Ricercatori dell'Università degli Studi di Parma;
- 3) Utenti Esterni: Ricercatore e operatori di Università, Enti di Ricerca e Istituzioni pubbliche e private.

Tipo di analisi	UTENTE ALIFAR €/ora	UTENTE INTERNO NON ALIFAR €/ora	UTENTE ESTERNO €/campione in triplicato*
Analisi di viscosità con velocità di taglio costante	2	15	250
Curve di flusso	2	15	350
Analisi viscoelastiche	2	15	450
Analisi su polveri per determinare le proprietà di scorrevolezza scorrimento e coesione interna	2	15	500

Agli utenti ALIFAR che contribuiscono con i propri fondi di ricerca all'attivazione di contratti di manutenzione preventiva e/o assicurazione annuali (*full risk*) o al pagamento di interventi di riparazione non verranno addebitati costi, fino al pareggiamento della quota versata.



Allegato1. REOMETRO HR 20 – MODULO DI RICHIESTA DI ANALISI

da inviare al personale autorizzato via mail

Anagrafica Richiedente

UTENTE INTERNO ALL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA
Dip.to/Centro:
Richiedente:
Utilizzatore:
E-mail:
Telefono:

UTENTE ESTERNO
Ragione Sociale:
P.IVA/CF.
Indirizzo:
Richiedente:
Utilizzatore:
E-mail:
Telefono:

Informazioni sui campioni e il tipo di analisi

N. campioni da analizzare (compresi i bianchi e i replicati)	<i>es. "3 campioni + 1 bianco tutti in triplicato = 12 campioni"</i>
Tipologia dei campioni	<i>es. "Gel, creme, sospensioni, soluzioni, lattosio in polvere..."</i>
Tipo di test richiesto	☐ Analisi di viscosità con velocità di taglio costante ☐ Curve di flusso ☐ Analisi viscoelastiche ☐ Analisi su polveri
Geometria da utilizzare	☐ Piatto-piatto ☐ Cono ☐ Cilindro concentrico ☐ Flow cell powder (obbligatoria per campioni in polvere)
Condizioni di temperatura	☐ Analisi a singola temperatura ☐ Analisi con più temperature
Volume disponibile o massa disponibile	<i>Indicare il volume o la massa totali per ciascun campione</i>
Fattori di rischio	☐ infiammabile ☐ irritante ☐ tossicità acuta ☐ nocivo ☐ corrosivo ☐ comburente ☐ cancerogeno/mutageno ☐ pericoloso per l'ambiente

La prenotazione può essere disdetta fino al terzo giorno lavorativo precedente alla data richiesta.

Il mancato utilizzo comporta, in assenza di disdetta in tempo utile, il pagamento del servizio.

Data

Firma richiedente (titolare dei fondi)

.....

Allegato 2. Elenco del Personale abilitato all'utilizzo della strumentazione

<i>Personale strutturato e formatore</i>			
Cognome	Nome	Dip.to/Centro	Contatto
Padula	Cristina	Sci. Alimenti e Farmaco	cristina.padula@unipr.it
Nicoli	Sara	Sci. Alimenti e Farmaco	sara.nicoli@unipr.it
Demurtas	Anna	Sci. Alimenti e Farmaco	anna.demurtas@unipr.it
Varacca	Giada	Sci. Alimenti e Farmaco	giada.varacca@unipr.it
Bocchi	Elena	Sci. Alimenti e Farmaco	elena.bocchi@unipr.it
<i>Personale strutturato abilitato</i>			
Bianchera	Annalisa	Sci. Alimenti e Farmaco	annalisa.bianchera@unipr.it
Quarta	Eride	Sci. Alimenti e Farmaco	eride.quarta@unir.it
<i>Personale non strutturato abilitato</i>			
Cognome	Nome	Dip.to/Centro	Contatto
Bazzoli	Gianluca	Sci. Alimenti e Farmaco	gianluca.bazzoli@unipr.it
Bucella	Arianna	Sci. Alimenti e Farmaco	arianna.bucella@unipr.it
Caraua	Georgeta	Sci. Alimenti e Farmaco	georgeta.caraua@unipr.it
Davolio	Ilaria	Sci. Alimenti e Farmaco	ilaria.davolio@unipr.it
Parmigiani	Andrea	Sci. Alimenti e Farmaco	andrea.parmigiani@unipr.it
Schianchi	Chiara	Sci. Alimenti e Farmaco	chiara.schianchi@unipr.it
Tamburini	Maddalena	Sci. Alimenti e Farmaco	maddalena.tamburini@unipr.it