

# LMFI 5000 Series Melt Indexer Guida per l'utente



**Versione in italiano**

---

## INFORMAZIONI SUI CONTATTI DI ASSISTENZA

---

La Dynisco Polymer Test può essere contattata per qualsiasi chiarimento o richiesta di assistenza come specificato di seguito:

### Per telefono e fax:

Telefono +1 508 541 9400

Fax +1 508 541 6206

Per poter rispondere alle vostre domande il più velocemente possibile, è necessario che abbiate a disposizione i seguenti elementi prima di chiamare:

1. Nome dello strumento e numero del modello (sul pannello posteriore)
2. Numero di serie dello strumento (sul pannello posteriore)
3. Versione attuale del firmware dello strumento (accendere l'unità, la versione è indicata nella schermata "About" (informazioni) della scheda "Maintenance" (manutenzione))
4. Sistema operativo del computer e modello (se del caso)
5. Versione attuale del software LaVA Suite (se del caso)

### Tramite Internet:

Per servizio tecnico e assistenza:

<http://www.dynisco.com/polytest-services>

Per qualsiasi altra informazione o richiesta:

<http://www.dynisco.com/>

### Per posta:



38 Forge Parkway  
Franklin, MA 02038

Copyright © Dynisco 2012

---

## LIMITAZIONI DI GARANZIA E RESPONSABILITÀ

---

Le informazioni fornite nel presente documento s'intendono come vere e corrette ma non viene data nessuna garanzia in merito alla loro completezza, precisione o idoneità all'uso per uno scopo particolare. Dynisco non si riterrà responsabile per qualsiasi perdita o danno derivante dal mancato ottenimento di un risultato in particolare con l'applicazione per qualsiasi percorso, metodo o procedimento sia qui indicato. Dynisco si riserva il diritto di modificare qualsiasi informazione, percorso, metodo o procedimento di cui si parla o fornito nel presente documento senza preavviso. Apparecchiature o prodotti realizzati prima o dopo la data di pubblicazione del presente manuale potrebbero avere parti, caratteristiche, opzioni o configurazioni che non rientrano in questo manuale.

Dynisco afferma che, per quanto a sua conoscenza, né i prodotti, le apparecchiature e i sistemi forniti né l'uso delle informazioni o raccomandazioni indicate nel presente documento potranno violare un diritto di brevetto valido di qualsiasi terza parte, ma non viene offerta nessuna garanzia, esplicita o implicita, in questo senso.

### Cronologia del documento

<b>Numero del documento</b>	<b>Data</b>	<b>Commenti</b>
M0726 (0)	Dicembre 2012	Edizione originale, pubblicazione iniziale
M0726 (1)	Maggio 2013	Aggiornamento, commercializzazione del prodotto
M0726 (2)	Febbraio 2014	Aggiornamento delle versioni 1.9 e 2.0 del firmware interno, redazione migliorata

# INDICE

ISTRUZIONI DI SICUREZZA.....	6
Simboli di avvertenza, pericolo e informativi .....	6
Riepilogo sulle misure di sicurezza .....	7
Utilizzare guanti, pericolo di ustioni!.....	8
Pericolo elettrico.....	8
Nei termometri di taratura potrebbe essere presente mercurio .....	8
Punti di intrappolamento.....	9
Fumi da materiali.....	9
INTRODUZIONE.....	11
SPECIFICHE TECNICHE.....	12
RACCOMANDAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELLO STRUMENTO.....	12
Installazione dell'apparecchio .....	13
Disimballaggio dell'indicizzatore .....	13
Requisiti del banco e collocazione.....	14
Livellare l'indicizzatore di fusione.....	15
Panoramica dello strumento .....	16
Vista frontale .....	16
Vista posteriore .....	16
Pezzi di ricambio/consumibili.....	17
Funzionamento dello strumento/Log-In.....	18
Funzionamento dello strumento/Icone .....	20
Funzionamento dello strumento/Menu .....	20
Funzionamento dello strumento/Pulsanti.....	22
Funzionamento dello strumento/Diverse zone tattili.....	25
Funzionamento dello strumento/Panoramica del pannello .....	25
Calcoli del test.....	26
Calcoli: Metodo A .....	26
I calcoli per il test con il Metodo A sono i seguenti:.....	26
Calcoli: Metodo A/B.....	26
Calcoli: Metodo B .....	27
Calcolo della viscosità intrinseca del PET (I.V.) con l'indicizzatore di fusione .....	28
La quantità del campione.....	28

Crea/Modifica le condizioni del test .....	30
Configurazione del sistema .....	32
Selezione dei dati multi-selezione .....	33
Inserimento di dati numerici .....	34
Impostazione di un test .....	35
Caricamento e alimentazione del materiale nel cilindro .....	36
Avvio di un test .....	37
Pulizia .....	38
RISOLUZIONE DEI PROBLEMI.....	39
Azioni .....	39
Elenco di controlli generici .....	39
Prima di caricare il campione:.....	39
Elementi a lungo termine: .....	40
Fornitori .....	40

## ISTRUZIONI DI SICUREZZA

Tutte le istruzioni di sicurezza devono essere comprese ed osservate. La mancata osservanza delle norme di sicurezza può causare danni alla vita e alla salute di persone, danni ambientali e/o ingenti danni alla proprietà.

L'osservazione delle istruzioni di sicurezza contenute nelle istruzioni d'uso vi aiuterà ad evitare pericoli, ad utilizzare il prodotto con profitto ed a garantire il pieno uso dello stesso.

### Simboli di avvertenza, pericolo e informativi

All'inizio di ogni capitolo sono riportate le istruzioni di sicurezza riguardanti le attività descritte nello stesso. Istruzioni di sicurezza speciali relative alle singole fasi di intervento saranno offerte insieme alla fase a cui corrispondono.

Nelle presenti istruzioni per l'uso si utilizzano i seguenti pittogrammi

 Pericolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questo simbolo indica la <b>certezza</b> che si verifichino la morte, <b>gravi</b> lesioni corporali o <b>considerevoli</b> danni materiali se non vengono osservate le misure di sicurezza indicate!</li> </ul>
 Avvertenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questo simbolo indica la <b>possibilità</b> che si verifichino la morte, <b>gravi</b> lesioni corporali o <b>considerevoli</b> danni materiali se non vengono osservate le misure di sicurezza indicate!</li> </ul>
 Cautela	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questo simbolo indica la <b>possibilità</b> che si verifichino <b>lievi</b> lesioni corporali o <b>lievi</b> danni alla proprietà se non vengono osservate le misure di sicurezza indicate!</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questo simbolo indica la presenza di un grave pericolo per la vita e la salute delle persone dovuto a presenza di tensione elettrica!</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questo simbolo indica la presenza di un grave pericolo per la vita e la salute delle persone dovuto a superfici calde!</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questo simbolo indica che devono essere indossati adeguati dispositivi di protezione personale quando si lavora con l'LMFI. Il tipo di dispositivo di protezione personale sarà definito in modo dettagliato!</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questo simbolo offre all'utente dei suggerimenti ed altre informazioni speciali che potrebbero essere utili. Questo simbolo non indica istruzioni di sicurezza!</li> </ul>

È importante tenere presente che un simbolo di sicurezza non può mai sostituire un testo relativo ad istruzioni di sicurezza, pertanto, il testo relativo ad una istruzione di sicurezza deve sempre essere letto completamente!

### Riepilogo sulle misure di sicurezza

Di seguito si riportano le precauzioni di sicurezza raccomandate relative a tutte le procedure specifiche del presente manuale che, pertanto, non compaiono altrove. Il personale deve comprenderle e applicarle secondo necessità durante tutte le fasi di funzionamento e manutenzione. IN TUTTI I CASI, ESSERE PRUDENTE.

- **Tenersi lontano dai circuiti sotto tensione**

	Non sostituire componenti o eseguire regolazioni all'interno dell'apparecchiatura con l'alimentazione accesa. Per evitare lesioni, rimuovere sempre la fonte di alimentazione e di scarico e mettere a terra un circuito prima di toccarlo. Quando si effettuano i collegamenti elettrici, devono essere impiegati i servizi di un elettricista qualificato. Il contatto con circuiti elettrici sotto tensione può provocare gravi lesioni personali o la morte. Assicurarsi che nessun circuito sia sotto tensione durante l'installazione, il collegamento o la rimozione di qualsiasi cavo o circuito elettrico.
---	---

- **Indossare indumenti protettivi**

	Indossare indumenti protettivi (guanti, grembiule, occhiali, ecc.) approvati per i materiali e gli strumenti utilizzati.
---	--

- **Fornire una ventilazione adeguata**

 Avvertenza	Fornire ventilazione per eliminare calore e odori nocivi e per prevenire l'accumulo di gas asfissianti come l'azoto.
---	--

- **Evitare le superfici calde**

	Tenere lontano le mani da superfici e materiali caldi. Il contatto con superfici o materiali caldi può causare vesciche e ustioni di terzo grado. Indossare guanti con isolamento termico puliti e approvati quando si maneggiano tali componenti. Nel caso in cui si verifichi una lesione, immergere la zona interessata in acqua fredda e consultare immediatamente un medico.
---	---



### **Utilizzare guanti, pericolo di ustioni!**

Per evitare ustioni, è di fondamentale importanza indossare guanti e una camicia (o camice da laboratorio) a maniche lunghe. Le matrici e i pistoni sono estremamente caldi e sono progettati per trasferire rapidamente il calore ai campioni da testare. Purtroppo ciò significa che allo stesso modo trasferiranno rapidamente il calore alle persone. Anche un breve contatto con un elemento caldo può causare una bruciatura. Anche l'alloggiamento del cilindro dell'indicizzatore può essere molto caldo. Tuttavia, a qualsiasi temperatura, il cilindro, non dovrebbe causare ustioni se viene toccato per un periodo di tempo breve, fatta eccezione vicino alla parte superiore e inferiore dello stesso. Considerare dove potrebbero cadere le matrici. Se cadono su moquette o tappeti in nylon o materiali simili potrebbero formare rapidamente dei fori. Potrebbero essere necessarie delle stuoie di protezione. DYNISCO POLYMER TEST raccomanda di tenere il pistone e la matrice caldi all'interno del cilindro/camera; in questo modo si evita che vengano afferrati inavvertitamente. Assicurarsi che il pistone venga sempre mantenuto dall'isolante superiore.



### **Pericolo elettrico**

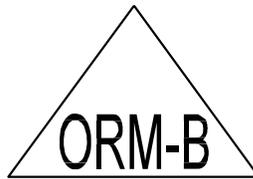
L'apparecchio Lab Melt Flow Indexer di Dynisco contiene alta tensione all'interno dell'alloggiamento. NON rimuovere l'alloggiamento o qualsiasi parte del suo rivestimento esterno, non sono presenti parti riparabili dall'utente al suo interno. La manutenzione deve essere effettuata esclusivamente dal servizio tecnico qualificato di DYNISCO. Assicurarsi che la presa utilizzata per alimentare l'indicizzatore sia adeguatamente messa a terra.



### **Nei termometri di taratura potrebbe essere presente mercurio**

Per tarare la temperatura di un indicizzatore, potrebbe essere utilizzato un termometro contenente circa 8 grammi di mercurio. Tutti i laboratori con termometri a mercurio o apparecchiature contenenti mercurio devono essere preparati per un'eventuale rottura. Notare che il mercurio esposto all'aria "evapora" a temperatura ambiente, producendo un vapore invisibile, insapore, inodore e pericoloso. I termometri sono stati utilizzati per decenni in apparecchiature da laboratorio e se vengono usati correttamente costituiscono uno strumento di taratura preciso ed efficace. Conservare il termometro in un luogo sicuro dove non possa essere schiacciato o rotto in nessun modo. Quando si utilizza il termometro, prestare attenzione a non farlo cadere e a non piegare il vetro. Situare un termometro caldo su un panno di cotone per farlo raffreddare. Non mettere mai un termometro caldo a contatto con metallo o con solvente freddo perché lo shock termico potrebbe rompere o frantumare il vetro. Il mercurio è estremamente tossico e deve essere maneggiato di conseguenza.

In Internet è possibile trovare la scheda di sicurezza (MSDS) per il mercurio (Hg). Rispettare le leggi locali, statali e federali sullo smaltimento dei rifiuti pericolosi per lo smaltimento di eventuali termometri rotti. Se inseriti in un contenitore in plastica sigillato ed etichettato con il seguente simbolo:



I termometri rotti e il mercurio versato possono essere inviati al produttore. UPS accetterà questi pacchi purché siano etichettati e il materiale sia situato in un contenitore sicuro. Consultare il venditore Princo per informazioni sull'indirizzo.



### **Punti di intrappolamento**

Non situare pesi in posizioni precarie dove possono essere urtati e fatti cadere a terra. Per i grandi pesi di prova (oltre 10 kg), si consiglia il sistema di sollevamento pneumatico. Il sistema di sollevamento dispone di un'asta di cattura meccanica che consentirà ai pesi di cadere dalla macchina. Quando la macchina è in funzione il sistema di sollevamento sposta il peso verso il basso creando rapidamente una zona in cui qualsiasi cosa sottostante potrebbe essere rotta. Il sistema di sollevamento dispone di uno sportello che, se installato correttamente e non manomesso, impedirà che il sistema si muova se questo è aperto. Nel sistema di sollevamento sono presenti hardware meccanici di sicurezza e firmware interni.



### **Fumi da materiali**

Pianificare eventuali problemi inattesi. Molti polimeri (PVC, PVF, ecc.) sono ben conosciuti per emettere fumi pericolosi a temperature elevate. Si raccomanda di utilizzare un sistema di scarico che rimuova i fumi dall'uscita della matrice e dalla parte superiore del cilindro. Inoltre si deve considerare che gli additivi possono degradarsi o decomporsi a temperature di prova elevate.



## **Obbligo dell'operatore di esercitare la dovuta diligenza**

L'LMFI è stato progettato e realizzato tenendo presente un'analisi dei rischi ed aderendo agli standard armonizzati nonché a ulteriori specifiche tecniche. Pertanto, l'LMFI è conforme allo stato dell'arte della tecnologia e garantisce la massima sicurezza.

Durante il funzionamento pratico, tale sicurezza può comunque essere ottenuta esclusivamente se vengono prese tutte le misure necessarie. L'obbligo dell'operatore dell'impianto di applicare la dovuta diligenza è incluso tra le misure da pianificate così come la supervisione della loro esecuzione.

In modo particolare, l'operatore deve assicurarsi che:

- L'LMFI venga utilizzato esclusivamente in conformità con lo scopo previsto.
- L'LMFI venga utilizzato in condizioni impeccabili, funzionali ed efficienti e che, in particolare, l'efficienza funzionale dei dispositivi di sicurezza venga controllata ad intervalli regolari.
- Non dovrà essere apportata nessuna modifica al componente se non da parte di una persona del servizio tecnico di Dynisco.
- I dispositivi di protezione individuale necessari per il funzionamento, la manutenzione e gli interventi di servizio dovranno essere disponibili e utilizzati dal personale che svolge queste funzioni.
- Le istruzioni di funzionamento sono sempre totalmente disponibili e leggibili nel luogo in cui è installato l'LMFI. Deve garantirsi che tutti coloro che lavorano con l'LMFI possano consultare le istruzioni di funzionamento in qualsiasi momento.
- Solo personale sufficientemente qualificato e autorizzato potrà operare, mantenere e riparare l'LMFI.
- Nessuna delle etichette di avvertimento e sicurezza apposte all'LMFI deve essere rimossa e devono essere tutte perfettamente leggibili.
- Istruzioni aggiuntive, relative alle normative sulla sicurezza industriale delle installazioni, locale, statale e relative ordinanze corrispondenti per l'uso dei materiali di lavoro, dovranno essere rese disponibili come supplemento al manuale di istruzioni.

## INTRODUZIONE

Un test di portata misura il tasso del flusso della massa di un polimero (grammi estrusi in 10 minuti) usando un particolare orificio in determinate condizioni di temperatura e di carico. Le macchine che determinano la portata sono chiamate, generalmente, indicizzatori di fluidità. I metodi di prova per ISO, DIN, ASTM ed altri, specificano il diametro della punta del pistone e della camera calda in modo che la sollecitazione di taglio del polimero sia la stessa in tutte le macchine per un dato carico. Potrebbero inoltre essere presenti linee guida specifiche per il materiale (di ISO, DIN, ASTM, GM, ecc.) che offrono ulteriori indicazioni su cosa può eseguirsi su un particolare tipo di materiale.

I test effettuati sono quelli descritti dalle norme ASTM D1238 ed ISO 1133-1, 1133-2. Il presente manuale non sostituisce in alcun modo nessuno di questi documenti. La precisione e l'accuratezza della prova sono determinati dalla norma ASTM, metodo D1238. Il contributo alla precisione e all'accuratezza dipende da varianti eseguite dall'operatore, come tecniche di alimentazione, pulizia, taglio, pesatura, ecc. Con i polimeri sensibili all'umidità, anche l'asciugatura può avere un ruolo importante e il tempo può rappresentare un fattore chiave in polimeri instabili termicamente, pertanto le procedure devono essere identiche. I sistemi di test dei polimeri di Dynisco hanno riscontrato che il caricamento di una massa consistente di materiale nel cilindro ( $\pm 0,1$  grammi) rappresenta il fattore più importante per l'ottenimento di dati precisi.

Sono stati sviluppati diversi metodi per eseguire i test della portata del flusso secondo la norma D1238, Metodi A (massa di materiale nel tempo) e B (volume di materiale nel tempo), costituiscono la base di tutti i metodi. Il metodo A è la semplice raccolta dell'estruso nel tempo, mentre i metodi B, C e D sono misurazioni del tempo per il flusso di un volume fisso di polimero. Tutti tranne il metodo A richiedono un encoder per misurare la distanza percorsa per determinare il volume di materiale estruso durante la prova.

Metodo A	<b>Metodo A</b> -- il test è completamente manuale e talvolta viene chiamato metodo "taglia e pesa". Misurazione in g/10 min.
Metodo A/B	<b>Metodo A/B</b> -- per questo test si impiega un encoder digitale. Per eseguire un test con il metodo B, dovrebbe essere prima eseguito un test A/B per determinare la densità di fusione del polimero. Questo test richiede sia risultati di tipo A che di tipo B per determinare la densità del materiale fuso. Misurazione in g/cc.
Metodo B	<b>Metodo B</b> -- può essere eseguito solo se la densità del materiale fuso è nota dopo essere stata determinata con un test del tipo A/B. Si tratta di un test "senza tagli", più conveniente per laboratori con molto lavoro. Misurazione in cc/10 min.
Metodo C	<b>Metodo C</b> -- può essere eseguito solo se la densità del materiale fuso è nota dopo essere stata determinata con un test del tipo A/B. Questo test è conosciuto anche con il nome di metodo "half die" (ugello a geometria diversa). Viene utilizzato un ugello della lunghezza pari alla metà rispetto agli altri metodi e generalmente si applica a polimeri con un indice di fluidità elevato. Si tratta di un test "senza tagli", più conveniente per laboratori con molto lavoro. Misurazione in cc/10 min.

Metodo D	<b>Metodo D</b> può essere eseguito solo se la densità del materiale fuso è nota dopo essere stata determinata con un test del tipo A/B. Questo test è chiamato anche FRR (rapporto di fluidità). Utilizza due pesi con lo stesso carico di materiale per determinare il rapporto di fluidità dei materiali. Il FRR è il rapporto della portata di flusso media del materiale con un carico superiore alla portata del flusso media del materiale ad un carico inferiore. Si tratta di un test "senza tagli", più conveniente per laboratori con molto lavoro. Misurazione con rapporto senza unità.
----------	--

## SPECIFICHE TECNICHE

### UTENZE:

Requisiti elettrici: 100-120 VAC / 220-230 VAC, 6A/4A-Potenza di uscita, 5A/2.5A, 500VA-in condizioni normali di esercizio, 50 Hz / 60 Hz

### PNEUMATICHE:

Opzione con sollevamento (PSI/Bar): MIN: 60/4.2 MAX: 80/5.5  
 Opzione con alimentatore (PSI/Bar): MIN: 20/1.4 MAX: 50/3.5

### DIMENSIONI:

	Modello base	Con sistema di sollevamento (senza pesi installati)
Altezza (in/cm)	20/51	51/132
Larghezza (in/cm)	13/33	13/33
Profondità (in/cm)	25/64	25/64
Peso (lb/kg)	47/21.4	100/45.5

Lo strumento con il sistema di pesi potrebbe disporre di pesi fino a 70 lb/31,6 kg (forniti disinstallati dall'unità)

### ALTRO:

Conforme alle norme ISO ASTM D1238 ed ISO 1133-1, ISO 1133-2.

## RACCOMANDAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELLO STRUMENTO

- **Ogni giorno:** rimuovere l'orifizio e pulirlo con una spazzola e una punta di precisione. Pulire il cilindro dell'indicizzatore con panni di cotone se è caldo. Il pistone dovrebbe girare facilmente quando è situato in un cilindro pulito.

- **Ogni settimana:** eseguire una buona pulizia con una spazzola in ottone. Utilizzare un prodotto per la pulizia dei forni per pulire il metallo visibile dell'asta del pistone e l'orifizio.
- **Ogni mese o a lungo termine:** a seconda della propria politica aziendale, la taratura o un controllo della taratura potrebbe essere necessaria su base mensile, trimestrale o annuale. È raccomandabile creare un programma di manutenzione ripetitiva per il vostro strumento.
- **Unità di pulizia:** rimuovere polvere e sporco dal modulo elettronico con aria pulita ogni sei mesi/un anno, più spesso in ambienti sporchi. Eseguire questa operazione con l'alimentazione spenta. Rimuovere l'orifizio e pulire accuratamente. Pulire il cilindro. Utilizzare un prodotto per la pulizia dei forni per pulire il gruppo dell'asta del pistone e l'orifizio.
- **Controllo delle tolleranze meccaniche:** tutte le dimensioni e le tolleranze devono essere conformi alle norme ASTM D1238 e ISO 1133-1. Diametro della punta del pistone =  $0,3730''/9,474 \text{ mm} \pm 0,0003''/0,0076 \text{ mm}$ ; lunghezza della punta del pistone =  $0,2500''/6,35 \text{ mm} \pm 0,0050''/0,127 \text{ mm}$ . Peso dell'asta del pistone montato 100 grammi. Il calibro fisso funziona adeguatamente per l'orifizio. Lunghezza dell'orifizio =  $0,3150''/8 \text{ mm} \pm 0,0010''/0,0254 \text{ mm}$ . I pesi pesano ancora correttamente. Taratura con encoder digitale. I calibri possono essere acquistati da Dynisco Polymer Test.
- **Diametro del cilindro:** dopo aver pulito perfettamente il cilindro, tutte le misurazioni dimensionali vengono eseguite a temperatura ambiente e possono essere controllate utilizzando un calibro per filettature. Il calibro può essere acquistato da Dynisco Polymer Test. Al momento della produzione, la filettatura centrale del cilindro misura  $0,3760''/9,55 \text{ mm} \pm 0,0002''/0,00508 \text{ mm}$ . Tutte le dimensioni e le tolleranze devono essere conformi alle norme ASTM D1238 e ISO 1133-1.
- **Manutenzione del dispositivo di sollevamento pneumatico:** l'asta di guida e l'asta del cilindro pneumatico possono essere lubrificate. Dynisco Polymer Test suggerisce di usare il lubrificante WD-40 oppure olio per macchinari. Si può anche spruzzare una piccola quantità di WD-40 nel collettore dell'aria attraverso la presa d'aria del collettore per lubrificare tutte le parti interne.
- **Per richiedere aiuto:** chiamare Dynisco Polymer Test direttamente al (508) 541-9400 oppure visitare la pagina <http://www.dynisco.com/polytest-services> e richiedere assistenza tecnica. Per poter rispondere alle vostre domande il più velocemente possibile, è necessario che abbiate a disposizione i seguenti elementi prima di chiamare:
  1. Nome dello strumento e numero del modello (sul pannello posteriore)
  2. Numero di serie dello strumento (sul pannello posteriore)
  3. Versione attuale del firmware dello strumento (Accendere l'unità, la versione è indicata nella schermata "About" (informazioni) della scheda "Maintenance" (manutenzione))
  4. Sistema operativo del computer e modello (se del caso)
  5. Versione attuale del software LaVA Suite (se del caso)

---

## Installazione dell'apparecchio

---

### Disimballaggio dell'indicizzatore

Il Lab Melt Flow Indexer arriva in un contenitore di legno molto resistente. Prima di tutto, togliere

il coperchio del contenitore, sarà necessario un apposito strumento che si trova nella documentazione presente nell'imballaggio, nella parte esterna del contenitore, che può essere inserito in un trapano elettrico per rimuovere il coperchio e le viti di rinforzo. Diverse scatole possono essere imballate insieme all'interno dello strumento, rimuoverle e verificare di averle ricevute tutte. Sono codificate come "1 di 5" oppure "3 di 5", dove 5 indica che il numero totale di scatole è cinque.

Per gli strumenti del modello con sollevamento senza peso, l'apparecchio è assicurato alla scatola con i pesi di prova e probabilmente accessori situati sotto lo strumento in un modello di schiuma. Rimuovere il rinforzo dello strumento. Ricordare che l'unità di base pesa 45 lb/21,4 kg, pertanto sollevarla dalla parte superiore del contenitore in due persone, oppure appoggiare con attenzione il contenitore sulla sua parte laterale e far scivolare lo strumento fuori dal contenitore.

Per i modelli con dispositivo di sollevamento con peso, lo strumento è assicurato alla scatola con i pesi di prova e gli accessori separatamente, le scatole interne sono state rimosse durante il passo precedente. Rilevare qual è il lato inferiore dello strumento e lasciare la croce di rinforzo al suo posto, situare la cassa con il fondo dello strumento verso il basso. Rimuovere la croce di rinforzo e far scivolare attentamente lo strumento fuori dal contenitore sul pavimento o su un dispositivo di sollevamento. Per questa operazione sono necessarie come minimo 3 persone per poter sollevare e stabilizzare lo strumento quando viene spostato. Si noti che il peso di trasporto dello strumento con il dispositivo di sollevamento è di 100 lb/45,45 kg.

Si raccomanda di conservare il contenitore di spedizione per alcuni giorni, fino a quando si è certi che la macchina funzioni correttamente.

### **Requisiti del banco e collocazione**

I banchi tipici da laboratorio sono troppo alti per un uso efficiente degli indicizzatori. La pulizia e l'alimentazione del materiale possono essere difficili e richiedere posizioni delle mani scomode e forzate che possono provocare la sindrome del tunnel carpale o mal di schiena. Si consiglia di utilizzare un banco di un'altezza di 29 pollici (altezza scrivania) per un operatore di altezza media. Posizionare la parte anteriore dell'indicizzatore a filo con il bordo anteriore del tavolo. Questo eviterà che l'operatore debba piegarsi eccessivamente in avanti durante le operazioni di pulizia e di alimentazione del cilindro e permetterà un facile accesso alla parte posteriore della macchina. Come minimo, il banco da laboratorio dovrebbe essere in grado di sopportare facilmente il peso di indicizzatore e operatore (un totale di circa 300 lb/136,36 kg).

DYNISCO POLYMER TEST raccomanda di situare da destra a sinistra, se si usano queste opzioni, l'indicizzatore di fusione, la bilancia per il campione e il computer. Provare a scuotere l'indicizzatore di fusione per controllarne la stabilità. La parte superiore del banco deve essere in grado di sopportare matrici e strumenti caldi che potrebbero cadere su di essa. Se sul pavimento, vicino all'LMFI, si trova un tappeto, è necessario proteggerlo con una stuoia perché la caduta di una matrice calda, materiale caldo o del pistone caldo su di esso potrebbe bruciarlo facilmente.

È necessaria anche una ventilazione adeguata per eliminare eventuali fumi pericolosi provenienti dai campioni da testare. Consultare la scheda di sicurezza (MSDS) dei prodotti da testare e il fornitore del materiale per valutare l'entità delle proprie esigenze di ventilazione. Tali esigenze di ventilazione devono essere tenute presenti quando si posiziona lo strumento in laboratorio.

La maggior parte delle macchine arrivano pre-assemblate. Tuttavia, alcuni pezzi potrebbero rompersi durante il trasporto se vengono collocati alla loro posizione di funzionamento normale. Questi elementi dovranno essere installati prima che sia possibile il funzionamento sicuro della macchina. Altre questioni importanti per ottenere dati precisi devono essere affrontate prima di poter cominciare un test valido.

## **Livellare l'indicizzatore di fusione**

Utilizzando una piccola livella a bolla d'aria, livellare l'indicizzatore di fusione. Situare la livella sulla parte superiore del cilindro FREDDO ed utilizzare il piedino a vite regolabile portando la macchina a livello. Serrare i bulloni di bloccaggio per fermare il piedino alla posizione corretta. Provare a scuotere l'indicizzatore di fusione per controllarne la stabilità.



Alcune aziende potrebbero scegliere di imbullonare le macchine direttamente ai banchi.

Ciò può essere effettuato rimuovendo i piedini di livellamento ed usando i loro fori di montaggio per assicurare lo strumento ad un banco o ad un tavolo. Prestare attenzione e togliere l'alimentazione prima di farlo. Questo tipo di montaggio comporterà la rimozione di alcune coperture per l'accesso all'interno della piastra principale dello strumento.

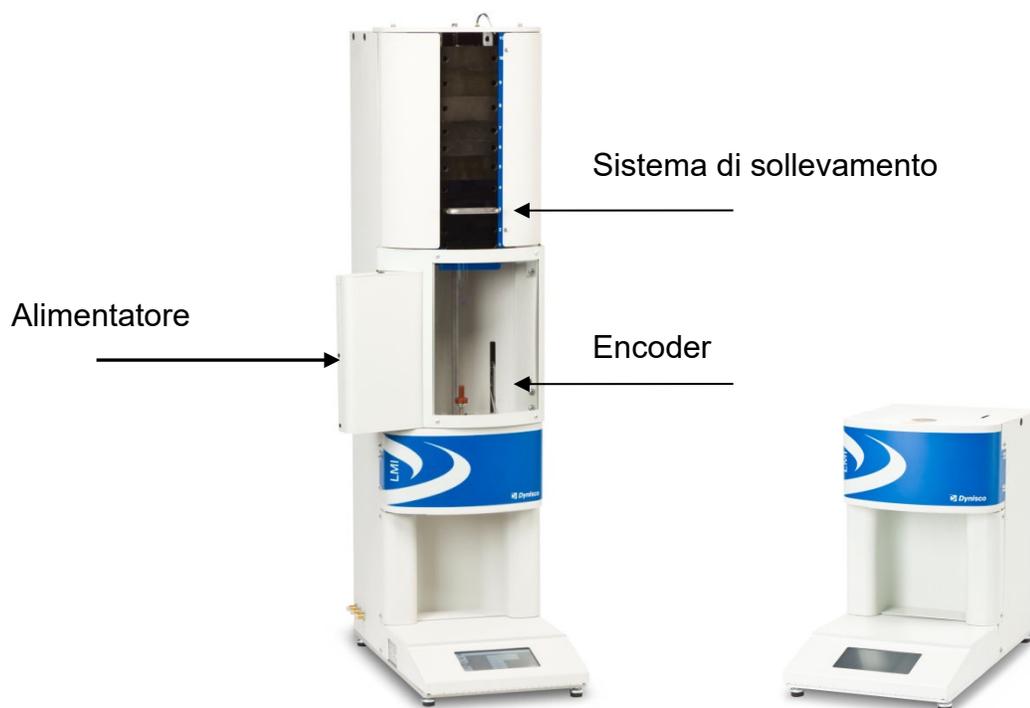
Assicurarsi di rimuovere la livella prima di accendere la macchina. La livella si danneggia se si riscalda.

---

## Panoramica dello strumento

---

### Vista frontale



**Figura 1: LMF I con dispositivo di sollevamento, encoder e alimentatore**

**Figura 2: Unità base del LMF I**

La figura 1 mostra il LMF I con l'opzione di sollevamento, l'encoder e l'alimentatore.

La figura 2 mostra l'unità base del LMF I senza opzioni

### Vista posteriore

Interruttore di alimentazione

Cavo di alimentazione



Figura 3: Vista posteriore del LMFI - Collegamenti dell'alimentazione

Cavo USB:

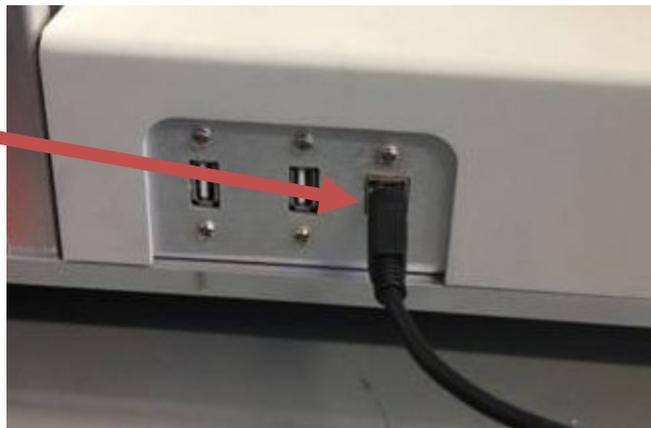


Figura 4: Vista laterale del LMFI - Collegamenti USB

La figura 3 mostra i collegamenti posteriori del LMFI. La figura 4 mostra le connessioni USB laterali con un cavo di collegamento per PC all'USB, connessione di tipo A. Se si usa il software LaVa Suite, c'è un cavo USB per il collegamento dello strumento al computer. Sull'etichetta del prodotto sul retro dell'LMFI si trovano il nome del modello, i requisiti di alimentazione e il numero di serie dello strumento.

### Pezzi di ricambio/consumibili

Articolo	N. del pezzo	Q.tà
----------	--------------	------

LMFI 5000 Manuale per l'utente	M0726	1
Cilindro (se presene, fuori specifica)	4051-25A	1
Gruppo pistone (punta, pistone, peso superiore)	7051-72	1
Punta del pistone	0051-41	1
Matrice/orifizio (altezza standard 8 mm)	0051-46	1
Matrice/orifizio (metà diametro 4 mm)	0051-46S	1
Isolante, superiore in mica (punto di ingresso della matrice)	4051-20MA	1
Panni per la pulizia del cilindro	GP0104	1 busta (100 u.)
Panni per la pulizia del cilindro	GP0103	1 busta (1000 u.)
Calibro fisso della matrice	0051-55	1
Trapano per la pulizia della matrice	0051-39	1
Spazzola per la pulizia del cilindro	B0555	1
Strumento di pulizia del cilindro (usato con panni)	0051-40	1
Strumento per la rimozione della matrice	0051-35	1
Imbuto, caricamento del polimero	0051-80	1
Strumento di manipolazione per l'alimentazione del polimero	0051-36	1
Coltello, paletta (per il taglio - metodo A)	0051-53	1

### Funzionamento dello strumento/Log-In

All'accensione del sistema viene visualizzata una schermata di log-in. Sotto c'è un elenco dei nomi utente e password predefiniti e dei livelli di accesso. Il sistema dispone di 5 livelli di tipi di utente predefiniti. I livelli Admin e Manutenzione sono predefiniti nello strumento alla consegna. I livelli utente Ospite, Tester e Manager possono essere aggiunti dal livello utente Admin se si desidera.

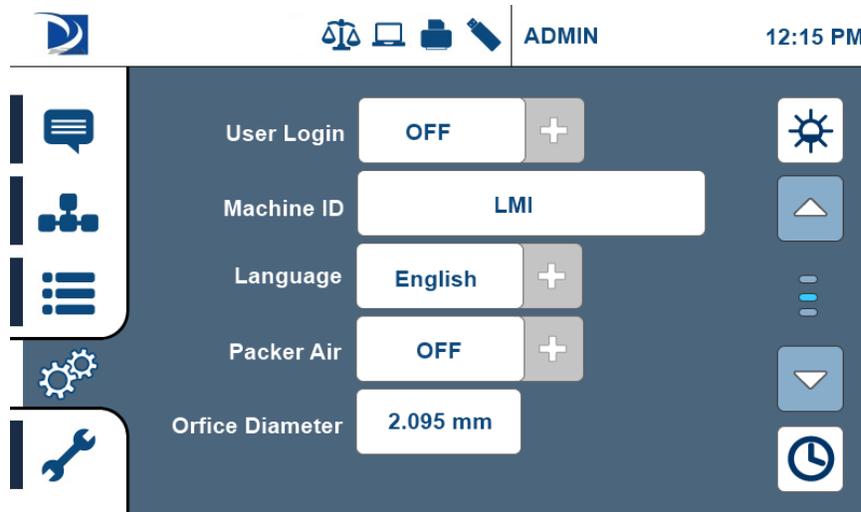
Gruppi di utente	Utente predefinito	Password	Diritti di accesso
OSPITE			Solo visualizzazione. Non possono essere modificati programmi, configurazione (fatta eccezione per il volume e per la luminosità dello schermo) o taratura. I test non possono essere eseguiti.
TESTER			Solo modalità test. Non possono essere modificati i programmi memorizzati. È possibile eseguire i test e modificare le variabili dei test per il test attuale per il quale non ci sono valori salvati in memoria. È possibile modificare solo alcune configurazioni del sistema ma non è possibile eseguire la taratura.

MANAGER			Editore del programma. Alcuni diritti del "Tester" e la modifica di programmi presenti in memoria.
ADMIN	ADMIN	ADMIN	Amministratore del sistema. Tutti i diritti del "Manager" più l'accesso ai test di taratura.
MANUTENZIONE	MANUTENZIONE		Manutenzione. Tutti i diritti "Admin" più l'accesso ad informazioni speciali di manutenzione.

L'accesso all'accensione può essere disattivato se si desidera. Accesso solo a livello Admin.

Passare alla seconda schermata di Configurazione del sistema usando  e

successivamente  per passare alla schermata. Quindi impostare Login Utente su "OFF", come mostrato.



---

## Funzionamento dello strumento/Icone

---

*Icone* –Viene visualizzata un'icona quando si collega un dispositivo alla connessione principale o USB.

 È collegato il computer remoto

 È collegata la stampante

 Errore durante l'inizializzazione del computer remoto

 Errore durante l'inizializzazione della stampante

 È collegato un dispositivo di memorizzazione di massa

 È collegata una bilancia

 Errore durante l'inizializzazione del dispositivo di memorizzazione di massa

 Errore durante l'inizializzazione della

---

## Funzionamento dello strumento/Menu

---

*Pulsanti del Menu – I pulsanti del menu sono di un tipo specifico e non dispongono degli stessi attributi di un pulsante normale. Il pulsante del menu può essere: non selezionato, selezionato o disabilitato. Il pulsante del menu è solo una zona tattile quando è in modalità "non selezionato".*

<i>Azione</i>	<i>Non selezionato</i>	<i>Selezionato</i>	<i>Disabilitato</i>
Visualizza la schermata di stato del test			
Visualizza la schermata dei programmi			
Visualizza la schermata delle impostazioni del test			
Visualizza la schermata del sistema di configurazione			
Visualizza la schermata di manutenzione			

## Funzionamento dello strumento/Pulsanti

*Pulsanti*—Un pulsante è una zona tattile che esegue un'azione specifica quando viene rilasciato. Un pulsante può avere tre stati: rilasciato, premuto e disabilitato insieme all'opzione di un pulsante premuto e mantenuto che ripeterà l'azione desiderata quando il pulsante è premuto.

Azione	Rilasciato	Premuto	Disabilitato
Visualizza la finestra "About" (informazioni)			
Imposta la luminosità dello schermo al livello massimo.			
Imposta la luminosità dello schermo al livello medio alto.			
Imposta la luminosità dello schermo al livello medio basso.			
Imposta la luminosità dello schermo al livello minimo.			
Chiude la finestra attualmente attiva.			
Visualizza la finestra per la configurazione del peso.			
Continua/passa al test attualmente in funzione.			
Copia le condizioni del test selezionate dal dispositivo USB al sistema o dal sistema al dispositivo USB.			
Cancella le condizioni attuali del test.			

## Pulsanti continui

Azione	Rilasciato	Premuto	Disabilitato
Visualizza la schermata Edit delle condizioni del test con quelle selezionate attuali.			
Arresta il test in funzione o arresta la serie se il sistema sta eseguendo una serie			
Visualizza la finestra di sollevamento/manuale			
Crea nuove condizioni del test e passa alla schermata di edizione delle condizioni del test			
Stampa una pagina del test con la stampante collegata			
Visualizza la finestra delle condizioni del test importato.			
Visualizza la finestra delle condizioni del test esportato.			
Visualizza le opzioni di esportazione dei risultati del test.			
Salva le informazioni attuali.			
Seleziona tutti gli elementi.			
Deseleziona tutti gli elementi.			

## Pulsanti continui

Azione	Rilasciato	Premuto	Disabilitato
Seleziona le condizioni attuali del test e visualizza la schermata delle			
Visualizza la schermata di edizione della data e dell'ora.			
Avvia un test con le informazioni attuali e visualizza la schermata di stato del test.			
Imposta il volume del sistema al livello massimo.			
Imposta il volume del sistema al livello medio.			
Imposta il volume del sistema al livello minimo.			
Imposta il volume del sistema su off.			
Selezionare il pulsante OK per accettare la condizione attuale.			
Visualizza la finestra di aiuto.			
Accesso utente o visualizza la finestra di edizione dell'utente.			
Visualizza la finestra di taratura RTD.			
Visualizza la finestra di taratura del display LCD.			

## Funzionamento dello strumento/Diverse zone tattili

*Diverse zone tattili*—I seguenti elementi sono zone tattili tramite le quali si esegue un'operazione specifica dopo aver rilasciato il pulsante. Un pulsante può avere tre stati: rilasciato, premuto e disabilitato.

Azione	Rilasciato	Premuto	Disabilitato
Visualizza la schermata multiselezione con il valore attuale selezionato.			
Visualizza un tastierino numerico o una tastiera a seconda della variabile selezionata.			
Abilita o disabilita la variabile. Il centro del pulsante indica lo stato attuale (abilitato o disabilitato)			

## Funzionamento dello strumento/Panoramica del pannello

### Panoramica del

Icone dei dispositivi collegati attualmente al sistema

Premere per modificare l'utente connesso

Premere per passare da ora a data e ora.

Barra del menu che visualizza il menu attualmente attivo. Premere un pulsante di menu per passare ad un altro menu.

The screenshot shows the instrument's main panel with the following elements:

- Top Bar:** Contains icons for connected devices (scales, laptop, printer, pen), the user name "ADMIN", and the time "12:15 PM".
- Sample ID:** A white box displaying "SAMPLE 99-X2".
- Program Information:**
  - Program Name: Program A
  - Test Method: A
  - Current Temp: 20.00 C
  - Series Count: -----
  - Temp. Set Point: 190.00 C
  - Load: 2.16 kg
  - Series Average: -----
- Menu Bar:** A vertical bar on the left side containing icons for home, list, settings, and tools.

---

## Calcoli del test

---

### Calcoli: Metodo A

I calcoli per il test con il Metodo A sono i seguenti:

$$MFR = \frac{M \ 600}{T}$$

dove M è la massa in grammi del materiale raccolto in un tempo T espresso in secondi. Il valore MFR dispone di unità di g/10 min. (grammi/10 minuti).

### Calcoli: Metodo A/B

In un test con Metodo A/B vengono eseguiti entrambi i metodi A e B sullo stesso carico di materiale. L'indice di fluidità ottenuto con il Metodo A è equiparato all'equazione del flusso ottenuta con il Metodo B e risolto per la densità apparente. Il valore ottenuto con questo test è una densità apparente che può essere usata successivamente con un test eseguito con il Metodo B (senza tagli manuali dell'estruso né pesatura) per ottenere risultati equivalenti al Metodo A (l'operatore deve eseguire tagli manuali e pesare il campione).

I calcoli per il test con il Metodo A/B sono i seguenti:

$$\text{Metodo B MFR} = \frac{\pi R^2 L \rho \ 600}{TB}$$

$$\text{Metodo A MFR} = \frac{M \ 600}{TA}$$

$$\rho = \frac{MTB}{\pi LR^2 T}$$

Dove R = raggio del pistone (cm), TB (sec) è il tempo per percorrere la distanza L con il Metodo B, L = lunghezza del segnale del Metodo B (mm), M è la massa in grammi di materiale raccolto nel tempo TA in secondi. MFR dispone di unità di g/10 min. (grammi/10 minuti).  $\rho$  (g/cc) è la densità apparente ed è definita equiparando i metodi, la portata del flusso del Metodo B deve essere uguale a quella del Metodo A.

Questa definizione della densità apparente obbliga i due metodi di prova a concordare. DYNISCO POLYMER TEST raccomanda di considerare una densità media apparente con almeno cinque test A/B separati su campioni rappresentativi di polimero. Questa densità media apparente può quindi essere utilizzata nei test con il Metodo B per ottenere valori con il Metodo A (MFR) senza dover eseguire tagli! È chiamata "densità apparente" perché è in realtà un coefficiente di correlazione che obbliga il Metodo A ed il Metodo B a concordare. Se durante il test A/B non si è verificata nessuna perdita oltre la punta dello pistone e l'estruso era privo di bolle e non si è verificato nessun fattore minore, può essere valutata una densità reale. Tutte le lunghezze sono espresse in mm.

### **Calcoli: Metodo B**

Il Metodo B è una valutazione delle caratteristiche del flusso del materiale basata sullo spostamento volumetrico invece che sul peso dell'estruso con gli stessi tempi del Metodo A. A differenza del Metodo A non vengono eseguiti il taglio e la pesatura dell'estruso necessari per eseguire il test con il Metodo B. I risultati del test con il Metodo B possono essere espressi direttamente come portata volumetrica della fusione (MVR) in ml/10 min. Per mettere in relazione i risultati dei test eseguiti con il Metodo B con il Metodo A, deve conoscersi la densità apparente.

La determinazione della densità apparente è illustrata nella sezione precedente usando il Metodo A/B. Senza il valore MFR della densità apparente non è possibile calcolare utilizzando il Metodo B. Alcuni laboratori usano direttamente la MVR senza determinare la MFR.

Il tempo del percorso verso il basso del pistone viene determinato con un contatore avviato da un encoder digitale. L'encoder rileva la distanza percorsa seguendo la base del peso o dei pesi del test situati sul pistone. Con i segnali dei sistemi Dynisco Polymer Test, il Metodo A e B cominciano nello stesso punto. I segnali possono essere qualsiasi lunghezza desiderata ed un test può avere qualsiasi numero perché la distanza dei segnali non è superiore alla distanza dal punto di partenza e dove il pistone sarebbe sceso sulla parte superiore della matrice (≈25,4 mm). Recentemente il Metodo B è diventato il test più comune perché è più semplice da eseguire (mani libere dopo il caricamento del materiale) e più preciso per le analisi di routine. Inoltre, il sistema dell'encoder rende possibile ottenere più di un'esecuzione.

I calcoli per il test con il Metodo B sono i seguenti:

$$MVR\rho = MFR = \frac{\pi R^2 L \rho}{T} 600$$

Dove R= raggio del pistone (cm), T (sec) è il tempo per percorrere la distanza L, L = lunghezza del segnale (mm), ρ = densità di fusione apparente del polimero (g/cc).

È necessario determinare la densità di fusione per il materiale utilizzando l'indicizzatore di fusione. Variazioni nella tecnica e differenze dei gradi di materiale possono provocare differenze da un utente all'altro. La seguente tabella delle densità di fusione può essere utilizzata come guida generale, se si ottengono valori che differiscono di più del 10% da questi, molto probabilmente qualcosa è stata fatta in modo errato. Cariche, agenti di rinforzo, ecc., tendono ad aumentare la densità di fusione del materiale. Notare che la densità apparente è in funzione alla temperatura. **In generale la densità dello stato solido è una stima molto scarsa della densità di fusione e non deve essere usata.**

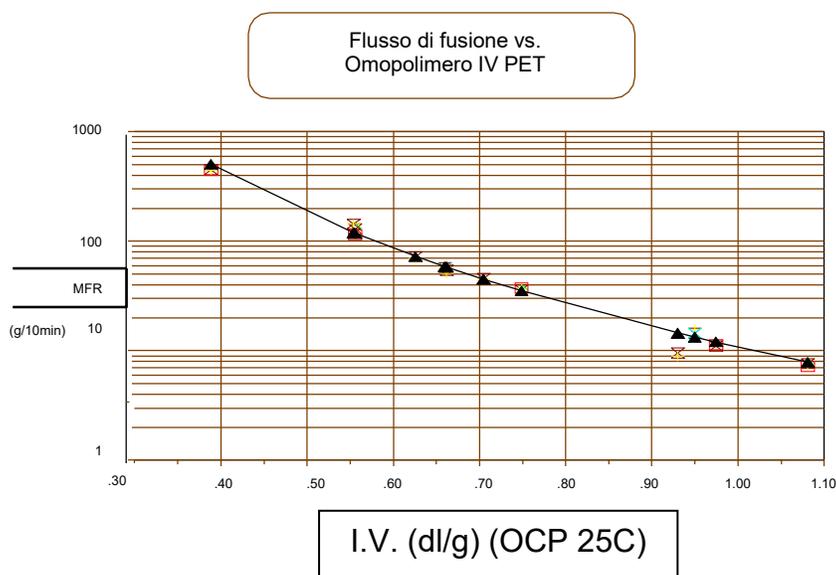
### **Alcune densità di fusione normali**

Temperatura(°C)	LDPE	HDPE	Polibutene-1	Polipropilene
120	.797	-	.806	.880
130	.791	-	.800	.872
140	.785	-	.794	.864
150	.780	.780	.787	.852
160	.777	.777	.780	.840
170	.770	.770	.774	.819
180	.765	.765	.767	.758
190	.760	.760	.760	.754
200	.755	.755	.754	.750
210	.748	.748	.746	.746
220	.744	.738	.740	.742
230	.738	.738	.733	.738
240	.733	.733	.726	.734
250	.737	.727	.719	.730

Eventuali inesattezze della densità di fusione influiranno in modo proporzionale sui valori MFR. Pertanto, un errore dell'1% sulla densità di fusione comporta un errore di precisione dell'1% del valore MFR.

### Calcolo della viscosità intrinseca del PET (I.V.) con l'indicizzatore di fusione

Questa funzione permette all'indicizzatore di fusione di correlare la portata del flusso di fusione (g/10 min.) alla viscosità intrinseca (dl/g). La viscosità intrinseca (IV, ASTM D3835) è una tecnica "chimica per via umida" utilizzata per valutare il volume specifico di una catena polimerica isolata, quando viene dissolta in un buon solvente. Questo valore è in relazione diretta con il peso molecolare del polimero. La viscosità di fusione della misurazione MFI è un altro modo empirico (non assoluto come la I.V.) per valutare il peso molecolare. La viscosità di fusione e la viscosità intrinseca sono correlate in modo tale che la I.V. può essere calcolata direttamente dai valori dell'indice di fusione. Ciò è descritto più dettagliatamente in "Correlating Melt Rheology of PET to Solution Intrinsic Viscosity" di J. Reilly e P. Limbach, disponibile a richiesta da DYNISCO POLYMER TEST.



### La quantità del campione

La norma ASTM fornisce una raccomandazione su quanto materiale inserire nel cilindro per eseguire un test. Determinando in ogni caso la carica corretta e controllandola da un'esecuzione all'altra. Il test può essere eseguito in modo più semplice e più riproducibile. La distanza dalla parte superiore della matrice alla prima tacca del pistone è di circa 5 cm. Riempiendo il pistone fino alla prima tacca si ottiene la carica minima necessaria per eseguire un test. Durante il tempo di fusione raccomandato di 6 minuti, alcuni materiali fluiscono fuori dalla matrice e pertanto è necessaria una carica maggiore. La situazione ideale sarebbe quella di aggiungere materiale sufficiente, in modo che, durante il tempo di fusione, il pistone scenda lentamente e si trovi appena sopra la prima tacca al termine del tempo di fusione di 6 minuti. In questo modo, il tempo di fusione di 6 minuti viene soddisfatto e non vi sono attese eccessive prima che venga eseguito il primo taglio (o il segnale del tempo avvia i test in tempo). Può essere calcolata una stima conservativa per peso di carica si conoscono la portata di fusione e la densità di fusione utilizzando la seguente formula:

$$\text{Massa di carica} = 3,6\rho + 0,6 * \text{MFR}$$

Dove la massa di carica è espressa in grammi,  $\rho$  è la densità di fusione in g/cc ed MFR è la portata di fusione anticipata nelle unità tipiche di g/10 min. Questa equazione tenderà a sovrastimare leggermente la carica necessaria. Per il polipropilene, con un MFR anticipato di 3,5 a 230 °C, usando la densità di fusione di 0,738 della tabella precedente, la massa di carica stimata sarà:

$$3,6 * 0,738 + 0,60 * 3,5 = 4,76 \text{ g}$$

Nel nostro laboratorio, abbiamo riscontrato che 4,6 grammi è una buona carica per un campione di propilene a 3,5 MFR. L'equazione sovrastima la carica perché assume il flusso dall'istante in cui il materiale viene alimentato nel cilindro. La seguente tabella mostra un peso di carica stimato in GRAMMI basato sul MFR anticipato (g/10 min.) e sulla densità di fusione (g/cc). Dove la appare la parola "SPINOTTO" si indica che non è possibile inserire materiale sufficiente nel cilindro in modo tale che dopo 6 minuti ce ne sarebbe abbastanza da testare, il cilindro deve disporre di uno spinotto di flusso inserito alla base della matrice per evitare fughe di materiale.

Dimensioni della carica del cilindro in grammi

Densità di fusione-> MFR g/10 min	0,75 g/cc	1,0 g/cc	1,2 g/cc
0.1	2.7	3.6	4.4
0.2	2.8	3.7	4.4
0.5	3.0	3.9	4.6
1	3.3	4.2	4.9
2	3.9	4.8	5.5
3	4.5	5.4	6.1
4	5.1	6.0	6.7
5	5.7	6.6	7.3
6	6.3	7.2	7.9
7	6.9	7.8	8.5
8	Spinotto	8.4	9.1
9	Spinotto	9.0	9.7
10	Spinotto	9.6	10.3
11	Spinotto	Spinotto	10.9
12	Spinotto	Spinotto	11.5
13	Spinotto	Spinotto	Spinotto

## Crea/Modifica le condizioni del test

### *Crea/Modifica le condizioni*

Premendo il nuovo pulsante si visualizzerà la schermata di modifica delle condizioni del test con un'impostazione predefinita di tali condizioni.

Selezionare le condizioni del test che si desiderano modificare.

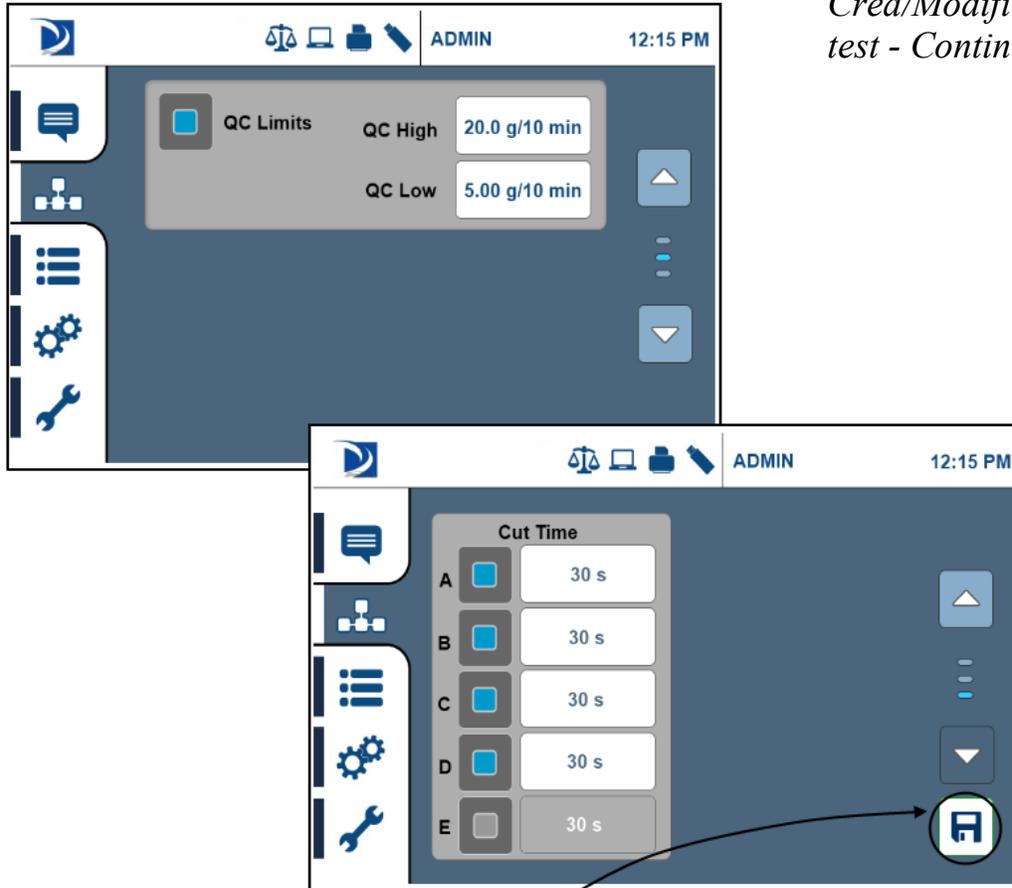
Premendo il pulsante modifica si visualizzerà la schermata di modifica delle condizioni del test con quelle selezionate attualmente.

Modifica le condizioni del test per il test desiderato.

Premendo il pulsante verso il basso verrà visualizzato il gruppo successivo di condizioni del test da modificare.

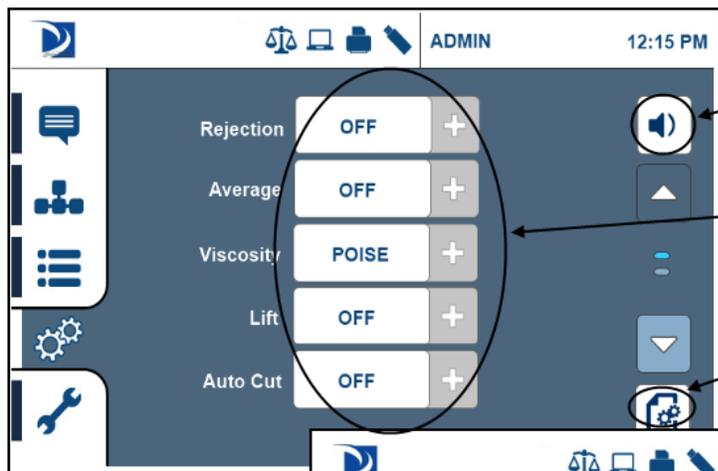
L'indicatore della pagina visualizza la pagina attualmente selezionata e il numero totale di pagine della schermata selezionata.

*Crea/Modifica le condizioni del test - Continua*



Premere il pulsante salva per salvare le condizioni del test attuali. Le condizioni del test vengono salvate basandosi sull'ID del programma, in modo che il valore sia l'unico per ogni programma.

## Configurazione del sistema

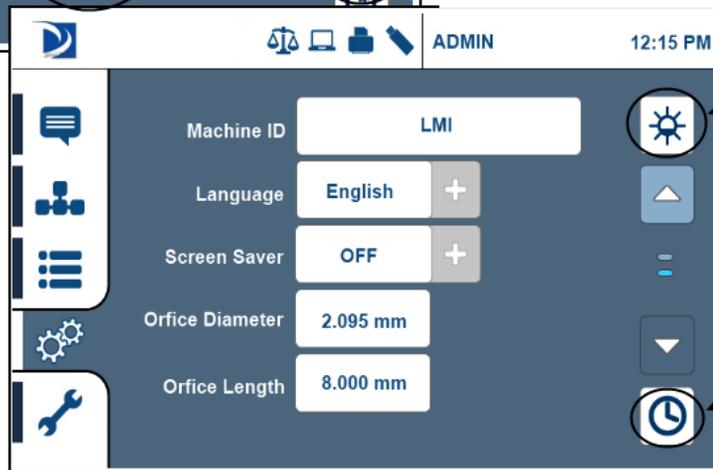


### Configurazione del sistema

Premere il pulsante del volume per configurare il volume del sistema. Il livello del volume attuale viene visualizzato come pulsante attivo.

Premere qualsiasi comando per configurare il sistema. I valori vengono salvati quando si esce dalla finestra di comando selezionata.

Premere il pulsante delle opzioni di esportazione del rapporto del test per visualizzare e configurare le opzioni.

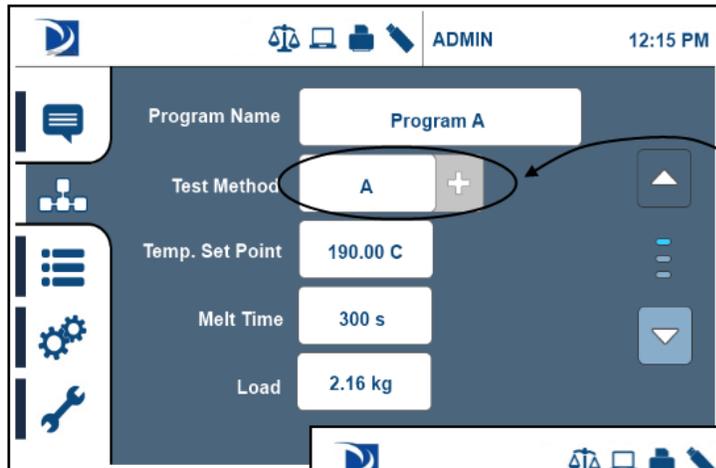


Premere il pulsante della luminosità configurare la luminosità del sistema. Il livello della luminosità attuale viene visualizzato come pulsante attivo.

Premere il pulsante della data e dell'ora per configurare la data e l'ora del sistema.

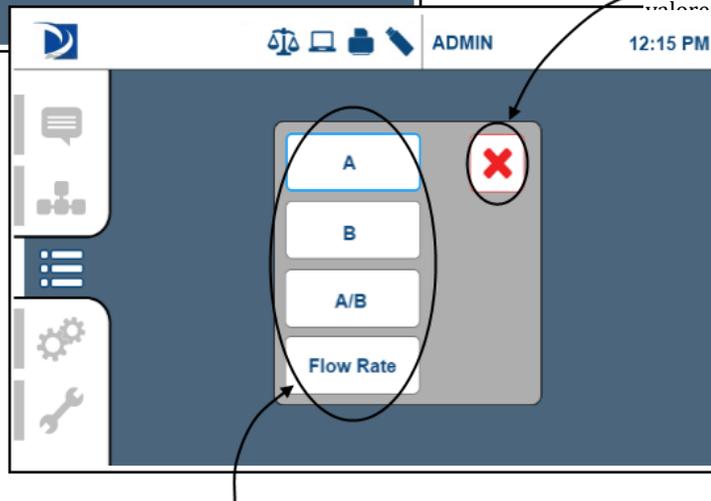
## Selezione dei dati multi-selezione

### *Selezione dei dati multi-selezione*



Premendo un comando multi-selezione viene visualizzata la finestra della selezione multipla per selezionare il nuovo valore.

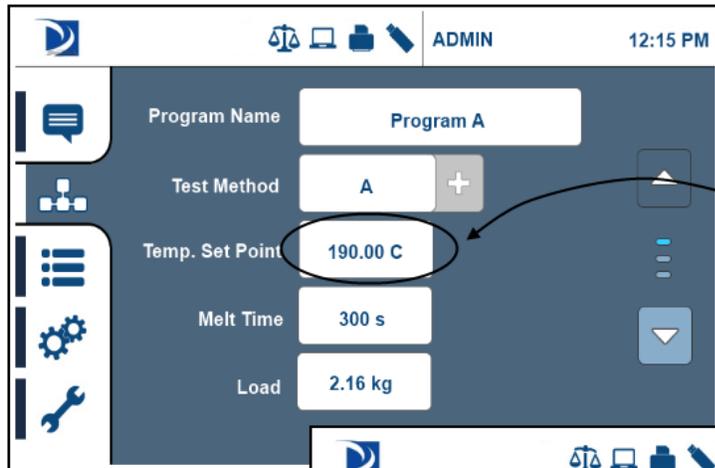
Premendo il pulsante annulla si torna alla finestra della schermata precedente e si conserva il vecchio valore.



La selezione attuale è evidenziata in blu: premendo qualsiasi altra selezione si torna alla finestra della schermata precedente e si salva il valore

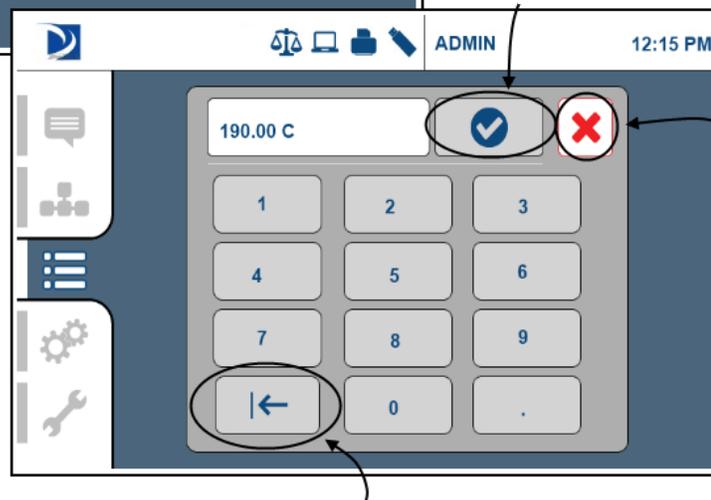
## Inserimento di dati numerici

### *Inserimento di dati numerici*



Premendo un controllo numerico viene visualizzato un tastierino numerico per inserire

Premendo il segno di spunta si accetterà il valore presente nella casella di testo.



Premendo il pulsante annulla il valore non verrà salvato.

Con il pulsante indietro si cancellano le ultime cifre inserite.

## Impostazione di un test

### *Impostazione di un test*

Selezionare le condizioni desiderate del test.

Premendo il pulsante di selezione si caricano le condizioni del test selezionato e viene visualizzata la schermata delle impostazioni del test

Inserire un ID esemplificativo se si desidera

Premere il pulsante di avvio del test per cominciare il test.

Program Name	Temp. Set Point	Melt Time
Program A	190.00 C	300 s

---

## Caricamento e alimentazione del materiale nel cilindro

---

L'asta del pistone deve essere inserita nel cilindro durante la stabilizzazione di riscaldamento e temperatura e tra i test. Rimuovere l'asta del pistone e situarla su un panno di cotone. Verificare che la matrice non si trovi nella parte inferiore del cilindro. Riempire il cilindro/camera riscaldato con una carica adeguata o utilizzarne 5 grammi se non si hanno notizie sul materiale. Inserire il campione in un piccolo becher. Aggiungere circa due terzi del materiale nel cilindro, usando un imbuto di riempimento. Il carico deve essere effettuato in due incrementi, il primo consiste di circa due terzi del materiale. Comprimere il materiale con lo strumento di alimentazione utilizzando all'incirca 20 pound/9 kg di forza. Lo strumento di alimentazione può essere condotto attraverso l'imbuto di riempimento. Se si verifica un intasamento di materiale nell'imbuto di riempimento, far scivolare l'imbuto da un lato (senza sollevarlo) ed utilizzare lo strumento di alimentazione per alimentare materiale direttamente nel cilindro. Spostare l'imbuto di riempimento nuovamente al suo posto. Il materiale restante dovrebbe scendere nel cilindro. Ripetere con il restante materiale.

L'opzione con alimentatore, se acquistata, può essere utilizzata per comprimere il materiale. La pressione dell'aria dell'alimentatore è impostata, a seconda del materiale, per ottenere la forza di alimentazione desiderata. L'alimentatore deve essere abilitato dalla schermata di configurazione del sistema. Il materiale viene caricato, come indicato sopra, con un imbuto. L'imbuto viene rimosso. L'alimentatore viene imperniato e mantenuto sul cilindro. Il pulsante di pressione dell'alimentatore viene premuto per inserire l'asta dell'alimentatore nel cilindro. Il pulsante di pressione dell'alimentatore viene quindi rilasciato. L'asta dell'alimentatore viene rilasciata e l'intero gruppo dell'alimentatore si riporta alla posizione iniziale. Se è installata anche un'opzione di sollevamento, il dispositivo non si abbasserà fino a quando l'alimentatore non viene riportato alla sua posizione iniziale.

Se si ascoltano rumore significa che nel campione del test si formano bolle quando l'estruso viene forzato attraverso l'orifizio. Se appaiono bolle nell'estruso, utilizzare meno materiale tra una compressione e l'altra. Se la presenza di bolle continua, il campione potrebbe non essere sufficientemente asciutto.

Situare il cilindro direttamente sull'apertura della parte superiore del coperchio del cilindro dell'indicizzatore. Situare la boccia di guida verso il basso nel cilindro se non è ancora al suo posto. La boccia di guida deve potersi muovere liberamente sullo stantuffo del pistone. Situare il peso del test desiderato sull'asta dello stantuffo del pistone.

L'opzione con sollevamento può essere usata per abbassare il peso sul pistone. Il dispositivo di sollevamento deve essere abilitato attraverso la schermata di configurazione del sistema. Sulla schermata di configurazione del test, abilitare le opzioni di sollevamento automatico, abbassamento automatico e mantenimento automatico usate per la sequenza di peso.

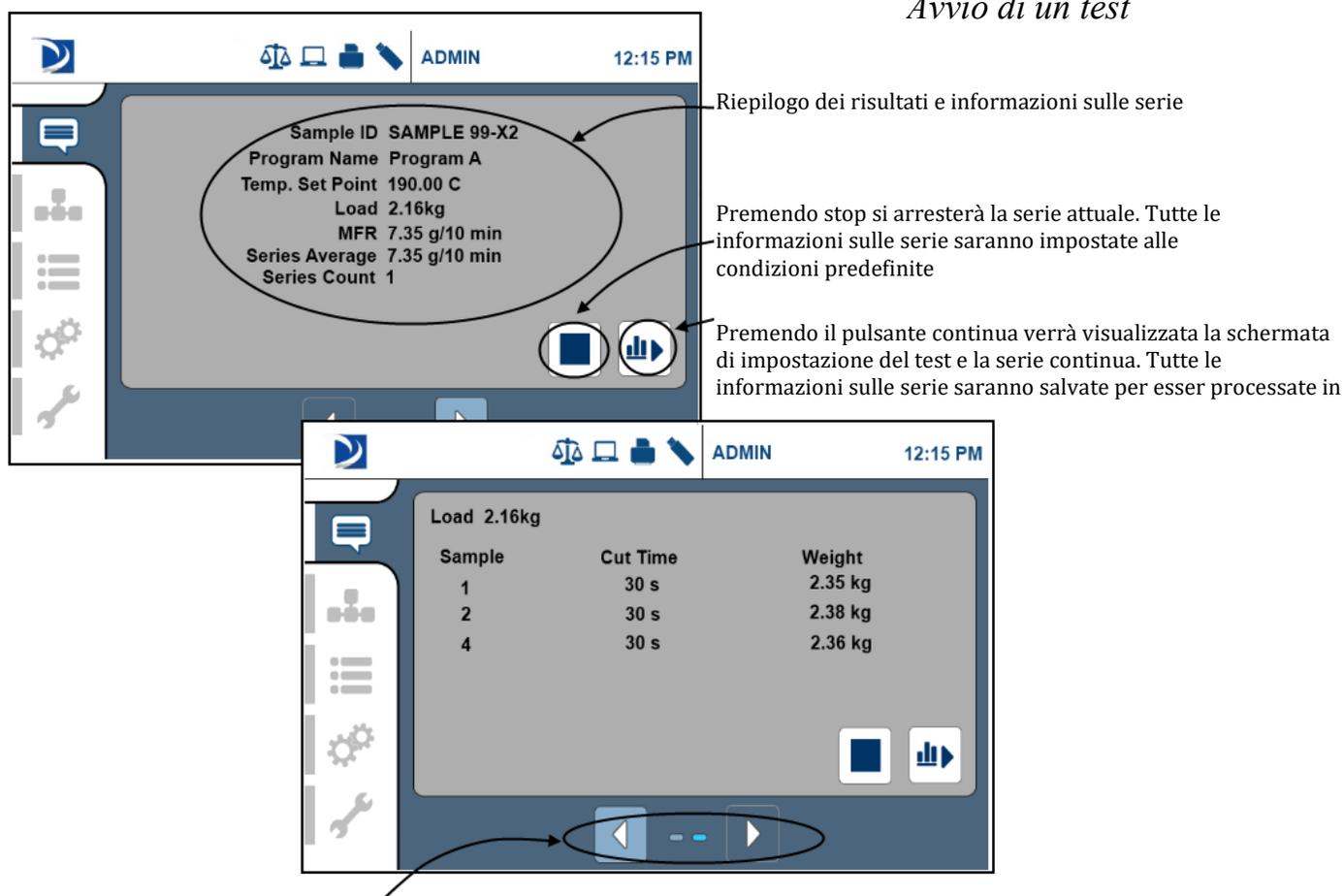
## Avvio di un test



Per cominciare un test, premere l'icona  dalla schermata di impostazione del test dopo aver definito un nuovo test o dopo aver selezionato un test predefinito. Seguire le istruzioni a schermo per la stabilizzazione della temperatura, l'alimentazione/carico del materiale, la scelta del peso e la sua collocazione, la posizione dell'encoder (se viene usato per il test) ed il tempo di fusione per l'avvio del test.

Una volta avviato il test, seguire le istruzioni a schermo per tagliare e inserire i pesi tagliati. Dopo l'avvio del test, i risultati del peso tagliato possono essere rifiutati se si desidera.

### *Avvio di un test*



Premendo la freccia verso sinistra o verso destra si passerà alla schermata precedente o successiva

---

## Pulizia

---

Se si stanno utilizzando i pesi manuali senza sistema di sollevamento, spingere lentamente il peso verso il basso ed eliminare qualsiasi materiale restante sul cilindro attraverso la matrice e fuori dal cilindro. Se si sta utilizzando il sistema di sollevamento con peso, si consiglia di disattivare la funzione "Sollevamento automatico" per permettere ai pesi del test di spostarsi al termine del percorso del test e poter eliminare qualsiasi materiale restante dal cilindro. Rimuovere l'asta del pistone ruotandola in senso orario per rompere la guarnizione creata dalla plastica fusa, poi tirare verso l'alto.



**Avvertenza:** se si tira l'asta troppo velocemente si può causare un effetto suzione che tira la matrice lungo l'asta e può far sì che una matrice troppo calda fuoriesca e si sposti nell'aria o sul pavimento o verso altri luoghi indesiderati.



Indossando guanti protettivi, pulire l'asta del pistone con uno straccio di cotone. Rimuovere la matrice con l'apposito strumento di rimozione. Situare due panni puliti direttamente sul cilindro sovrapposti all'incirca per la metà e, utilizzando lo strumento di pulizia, spingere il panno nel cilindro. Muovere il panno in su e in giù per circa sei volte, quindi ripetere il procedimento. Generalmente è necessario un minimo di due gruppi di panni per pulire il cilindro adeguatamente, tuttavia, alcuni materiali sono più difficili da pulire rispetto ad altri. Ripetere il procedimento fino a quando i panni utilizzati non fuoriescono dal cilindro puliti. Quando il sistema è pulito, situare nuovamente la matrice e lo stantuffo del pistone nel cilindro. Ciò consente allo stantuffo del pistone e alla matrice di riscaldare prima della prova successiva.



Con materiali termicamente stabili (con una variazione di viscosità inferiore al 5% dopo 1/2 ora di esposizione al calore) raccomandiamo di pulire il cilindro dopo ogni seconda esecuzione o in occasione del cambio di materiali diversi. Per materiali che si degradano o sono sensibili all'umidità si raccomanda che sia il cilindro che la matrice vengano puliti completamente dopo ogni test. Per pulire la matrice, utilizzare l'apposita asta di rimozione, spingerla verso il fondo del cilindro ed estrarla. Pulirla con uno straccio di cotone e passandovi la punta del trapano attraverso per diverse volte. Rimuovere il materiale che si raccoglie nelle scanalature della punta del trapano fino a quando il trapano non passa facilmente dalla matrice. Raschiare la matrice con il coltello per il taglio del campione se è necessario pulire i lati superiore e inferiore. Per materiali che cristallizzano rapidamente si può pulire la matrice passandovi la punta del trapano mentre è ancora calda e nell'indicizzatore. In questo modo la pulizia sarà molto più facile quando la matrice viene rimossa e il materiale comincia a solidificarsi.

**SUGGERIMENTO PER L'UTENTE:** gli utenti esperti spesso attendono di ascoltare un doppio rimbalzo della matrice quando cade nuovamente nel cilindro per sapere che il cilindro è pulito.



Inoltre, con la matrice fuori dal cilindro, guardare verso l'interno del cilindro per

essere sicuri che sia pulito (utilizzare occhiali di sicurezza quando si guarda nel cilindro e fare attenzione ai fumi nocivi che potrebbero fuoriuscire per il materiale caldo contenuto al suo interno!). Assicurarsi che la superficie interna del cilindro sia liscia e lucida quando è completamente pulita.



Se non si utilizzano guanti, potreste bruciarvi. Se si sta utilizzando la matrice in PVC (D3364 per materiali instabili), assicurarsi che il materiale sia fuoriuscito dalla sezione conica superiore. Le matrici standard dispongono di un ingresso e di un'uscita piatti. Quando la matrice è fuori dal cilindro si raffredda rapidamente. Più a lungo resta fuori, più lunga è l'attesa per la stabilizzazione della temperatura. Riducendo al minimo il tempo in cui la matrice resta fuori dalla macchina si aumenterà il numero di test che è possibile eseguire. Quando la temperatura sul display anteriore si trova a 0,2 °C dal valore impostato, è possibile cominciare il test successivo. Il carico del materiale causerà una piccola modifica della temperatura anche se il valore impostato è bloccato. Il tempo di fusione (360 secondi) consentirà di raggiungere la temperatura impostata e stabilizzarla prima che venga raggiunto il primo punto.

Lasciare sempre la macchina pulita. Se si resta a temperatura ambiente per un lungo periodo di tempo, potrebbe essere utile rivestire il cilindro con un sottile strato d'olio per prevenire la ruggine. L'olio dovrà essere eliminato dalla macchina con dei panni puliti per poter ottenere dati precisi.



**Avvertenza:** non riscaldare il cilindro a temperature elevate prima di eliminare l'olio per macchine dallo stesso. Se l'olio non viene eliminato potrebbero sprigionarsi fumi nocivi e/o fuochi pericolosi.

---

## RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

---

### Azioni

Si ottengono valori del test errati o non ripetibili:

Lo strumento è stato pulito?

Controllare il valore della densità

Controllare il diametro della punta (> 0.3727)

Controllare la matrice (è pulita? la lunghezza del diametro è OK?)

Controllare che la macchina sia livellata

Controllare la temperatura

Controllare i pesi usati +/- 0,5%

Controllare la bilancia utilizzata per passare l'estruso

Lo stelo del pistone è piegato?

Controllare che la matrice possa arrivare al fondo del cilindro.

### Elenco di controlli generici

Prima di caricare il campione:

Il materiale è preparato correttamente (secco, miscelato, verificare la presenza di contaminanti)?

La macchina è rimasta accesa per 20 minuti in modo da permettere alla temperatura di

stabilizzarsi?

Nella macchina c'è la matrice corretta?

Si sta eseguendo il programma corretto?

Gli strumenti manuali sono in posizione di funzionamento (imbuto e strumento di alimentazione, punta del trapano per la pulizia, ecc.)?

Il braccio dell'encoder è al suo posto?

Elementi a lungo termine:

I diametri della matrice sono quelli specificati (hanno passato calibro fisso, ASTM, ISO, DIN)?

La taratura della temperatura è OK?

Il diametro della punta del pistone è quello specificato?

Il diametro del cilindro è OK?

## Fornitori

### 1. NIST Materiali di riferimento standard (SRM)

Ad esempio: Il materiale standard 1479 è un polietilene ramificato con un MFR di  $1,19 \pm 0,01$ . A partire dal 2013, il costo è stato di \$870/US per 12 grammi.

Il numero del catalogo SRM è la pubblicazione speciale NIST 260

Per ordinare: (301) 975-6776 Fax (301) 948-3730

### 2. Kit di eliminazione del mercurio (Hg)

**Kit di eliminazione del mercurio**

**Prodotto Mercon: distribuiti da Fisher Scientific**

**Unit 8, 7551 Vantage Way**

**Delta, B.C. Canada V4G 1C9**

**Assist. tecnica (800)926-8999**

**(604) 940-0975 oppure chiamare la Fisher Scientific**

### 3. PRINCO Instruments Inc. (Accetta Hg standard per il riciclaggio)

**1020 Industrial Highway**

**Southampton, PA 18966**

**(215) 355-1500**

**FINE DEL DOCUMENTO**