



# CML2

Analyser

Guida utente



[www.mpfiltri.com](http://www.mpfiltri.com)

200.051-IT

N. dei modelli trattati

CML2

## **AVVISO PER LA SICUREZZA**

I sistemi idraulici contengono fluidi pericolosi a temperature e pressioni elevate. Le operazioni di installazione, manutenzione e regolazione devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato.

Non manomettere questo dispositivo.

# Indice

<b>1</b>	<b>Precauzioni</b>	<b>5</b>
	•Pulizia interna •Batteria	
<b>2</b>	<b>Premessa</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Contenuto della fornitura</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Collegamento</b>	<b>12</b>
	•Metodi di utilizzo	
<b>5</b>	<b>Funzionamento mediante pulsanti</b>	<b>14</b>
	•Utilizzo del pulsanti •Scaricamento dei risultati	
<b>6</b>	<b>Funzionamento mediante PC</b>	<b>19</b>
	•Utilizzo della porta seriale del computer •Definizione della porta COM •Porta USB •Utilizzo del CML2 •Log (registro) •Settings (impostazioni)	
<b>7</b>	<b>Test Normale</b>	<b>29</b>
	•CML2 senza sensore di umidità •CML2-W con sensore di umidità	
<b>8</b>	<b>Campionamento continuo</b>	<b>32</b>
	•Funzionamento di base del test continuo •Con sensore di umidità	
<b>9</b>	<b>Sensore di umidità</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>Campionamento statico</b>	<b>43</b>
<b>11</b>	<b>Caricamento della batteria (solo serie 41)</b>	<b>44</b>

<b>12</b>	<b>Garanzia</b>	<b>45</b>
	• <i>Ricalibrazione</i>	
<b>A</b>	<b>Misurazione dell'acqua nei fluidi idraulici e lubrificanti</b>	<b>47</b>
<b>B</b>	<b>Codice di contaminazione ISO 4406</b>	<b>49</b>
<b>C</b>	<b>Codice di contaminazione NAS 1638</b>	<b>51</b>
<b>D</b>	<b>SAE AS4059 REV.E Classificazione di pulizia per fluidi idraulici</b>	<b>52</b>
<b>E</b>	<b>Raccomandazioni</b>	<b>55</b>
<b>F</b>	<b>Livelli di purezza finali dell'impianto idraulico</b>	<b>57</b>
<b>G</b>	<b>Nuova polvere di prova dello standard ISO e relativi effetti sugli standard ISO di controllo della contaminazione</b>	<b>59</b>
	• <i>Taratura</i> • <i>Vantaggi della nuova polvere di prova</i> • <i>Effetti sul settore</i> • <i>Correlazione</i> • <i>Altri standard</i>	
<b>H</b>	<b>Pratiche di lavoro pulite</b>	<b>66</b>
<b>I</b>	<b>Dati tecnici</b>	<b>69</b>
<b>J</b>	<b>Numeri parti / ricambi</b>	<b>72</b>
<b>K</b>	<b>Risoluzione dei problemi</b>	<b>73</b>

# 1 Precauzioni

## 1.1 Pulizia interna

NON pulire il CML2 o il contenitore per la raccolta del campione (Bottle Sampler) con acetone o solventi simili non compatibili con le guarnizioni di tenuta. Per i liquidi di flusso consultare il sito web: [www.mpfiltri.co.uk](http://www.mpfiltri.co.uk)

Per i sistemi fortemente contaminati si raccomanda l'uso di un filtro da 500µm avvitato sul connettore HP.

## 1.2 Batteria

(solo Serie 41) si raccomanda di caricare il dispositivo per almeno 24 ore prima di iniziare a usarlo, al fine di caricare completamente la sua batteria interna.

## 2 Premessa

Il CML2 è progettato per misurare e quantificare il numero di contaminanti solidi presenti in sistemi idraulici, di lubrificazione e di trasmissione. Il CML2 è uno strumento portatile di precisione, adatto per l'impiego in laboratorio o "sul posto", che utilizza olio minerale come fluido operativo.

Lo strumento sfrutta il principio di estinzione della luce in base al quale 2 sistemi di luce laser attraversano il fluido arrivando su due fotodiodi. Quando una particella attraversa il fascio luminoso, riduce la quantità di luce ricevuta dal diodo e da questa variazione di condizione è possibile dedurre le dimensioni della particella.

Il CML2-W è dotato di funzione aggiuntiva per la misurazione della % di umidità di saturazione dell'olio (RH - umidità relativa), e della temperatura (°C). La misurazione della temperatura consente di avere un riferimento termico per la lettura dell'umidità relativa (RH).

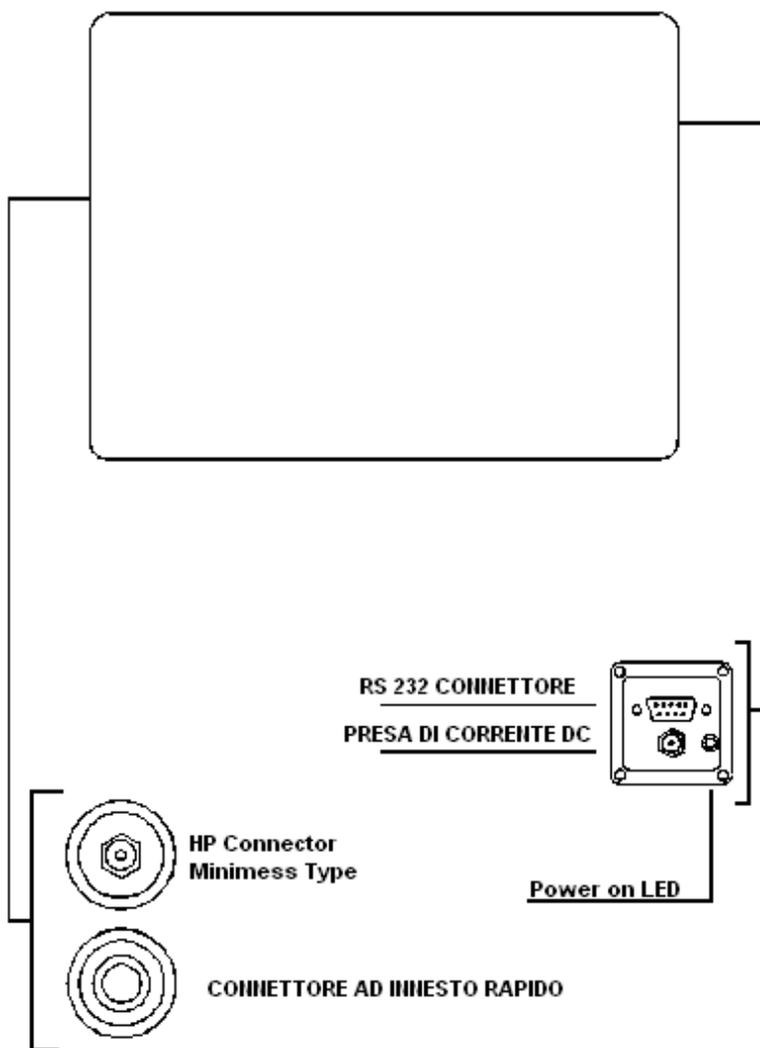
*Dato il gradiente termico esistente tra il punto di derivazione del sistema e il modulo di RH/temperatura, la temperatura rilevata può essere inferiore di 5°C - 10°C rispetto alla temperatura effettiva del sistema, a seconda delle condizioni operative.*

***I sistemi idraulici e di lubrificazione*** comprendono gruppi di parti metalliche in movimento continuo che utilizzano fluido idraulico come mezzo di trasmissione della potenza. Il fluido idraulico serve anche a creare un velo lubrificante che tiene separati i componenti di precisione inoltre funge da mezzo di raffreddamento. Per loro natura i sistemi idraulici producono particelle contaminanti solide, che sono quindi sempre presenti in tutti i sistemi di questo tipo. Esiste

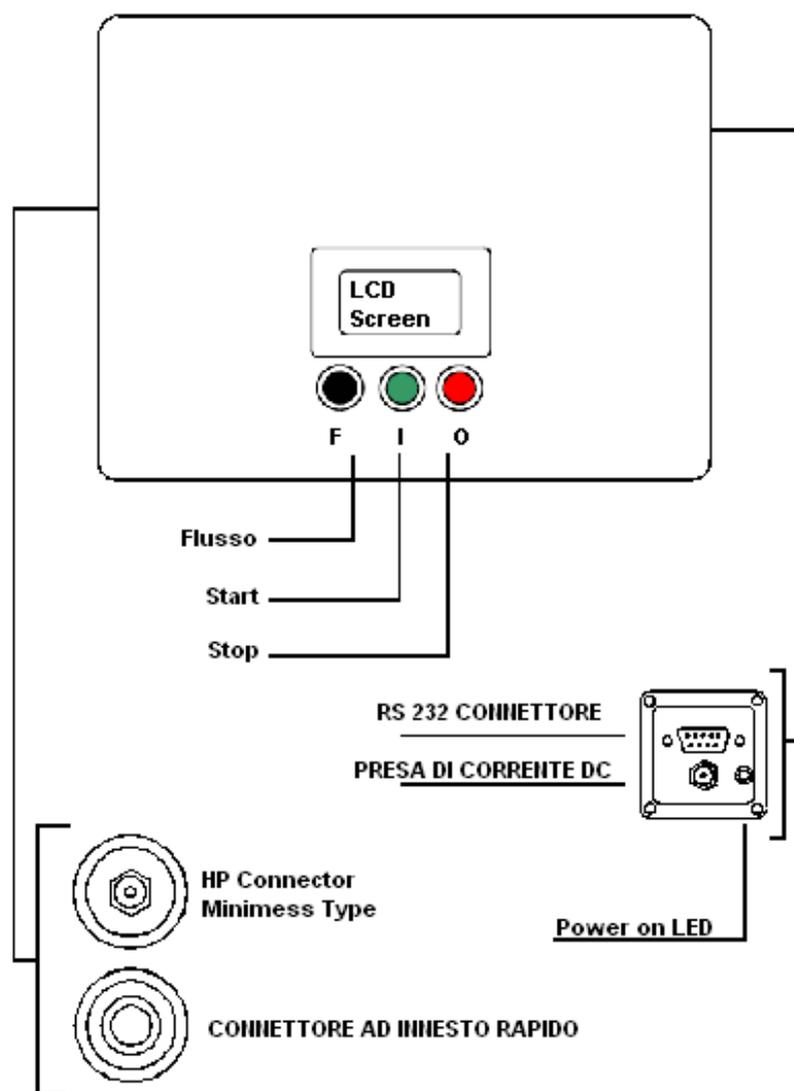
un codifica della pulizia facente capo alla norma ISO 4406: 1999 rivista che classifica il numero di particelle tollerabili da un sistema, e sono proprio questi livelli di contaminanti che vengono misurati dal contatore di particelle.<sup>1</sup>

---

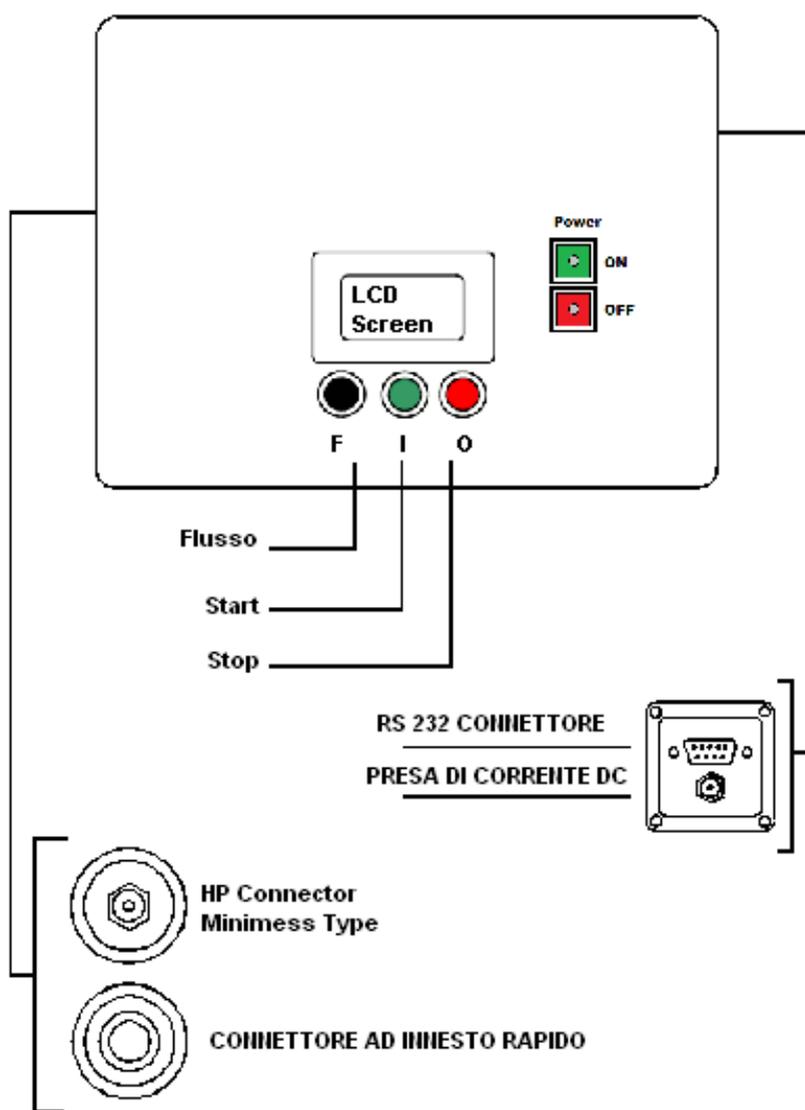
<sup>1</sup> *Codice di pulizia ISO* – La norma internazionale per la classificazione del livello di contaminazione da particelle solide è la ISO4406: 1999; questa norma è stata successivamente rivista in modo da incorporare l'ISO Medium Test Dust come standard di calibrazione.



**Fig. 1** Schema dei tasti della Serie 35



**Fig. 2** Schema dei tasti della Serie 40



**Fig. 3** Schema dei tasti della Serie 41

# 3 Contenuto della fornitura

Ogni CML2 standard fornito contiene quanto segue:-

- 1 CML2
- 1 sacca accessori del contatore di particelle CML2 contenente:-
- 1 tubo flessibile Minimesse lunghezza 1,5m
- 1 tubo flessibile di scarico lunghezza 2,0m
- 1 contenitore di scarico
- 1 alimentatore da 15V DC (serie 35, 40)<sup>2</sup> o da 12V (serie 41)
- 1 certificato di calibrazione
- 1 guida all'uso del CML2
- 1 CD Rom del pacchetto software LPA-View
- 1 manuale del software di analisi dei test LPA-View
- 1 convertitore USB-seriale (da usare se il computer è dotato solo di porte USB)
- 1 cavo seriale

Dotazioni opzionali:

- Filtro con maglia da 500 µm
- Pacco batterie esterno

Per maggiori dettagli vedere a pagina 72.

---

<sup>2</sup> Si tratta di un'unità specifica per il CML2 che non deve essere utilizzata con altri prodotti MP Filtri UK, specie i contenitori per la raccolta dei campioni (Bottle Sampler) da 12V.

# 4 Collegamento

Vedere lo schema a pagina 8.

1. Inserire il **tubo flessibile di scarico** nel contenitore di scarico in dotazione.

Importante! Non collegare il tubo flessibile del fluido di scarico a un sistema pressurizzato per evitare possibili anomalie di funzionamento dell'analizzatore e perdite interne. Se si esegue un test continuo, il tubo flessibile del fluido di scarico deve essere scaricato nel contenitore di scarico in dotazione, oppure in un serbatoio/recipiente dotato di sfiato aperto in atmosfera, data la grande quantità d'olio scaricata durante il test.

2. Collegare il **tubo flessibile di scarico** all'CML2 (connettore di scarico). Prima di collegare/scollegare l'estremità del tubo tirare indietro l'anello esterno dell'innesto rapido.
3. Collegare il **tubo flessibile di campionamento** all'analizzatore CML2 (connettore HP).
4. Collegare il **tubo flessibile di campionamento del liquido** al sistema per mezzo del connettore minimess.

Il sistema da monitorare deve avere una pressione non superiore a 400 bar e non inferiore a 2 bar.

5. Collegare l'*alimentatore* elettrico al connettore. Il LED di "accensione" si illumina e lo schermo LCD si accende. Nei modelli serie 41 si accende la spia di carica e occorre premere il pulsante "On".
6. Installazione del software *LPA-View* – vedere il Manuale d'uso del software LPA-View e seguire le istruzioni di installazione del CD.
7. Collegare il *cavo seriale* nel connettore RS232 del CML2 e l'altra estremità a un PC. Se il PC è dotato solo di porte USB, utilizzare il convertitore USB-seriale e seguire le istruzioni a pagina 22.

## 4.1 Metodi di utilizzo

L'utente può utilizzare il CML2 in due modi:-

1. Funzionamento mediante pulsanti
2. Funzionamento mediante PC

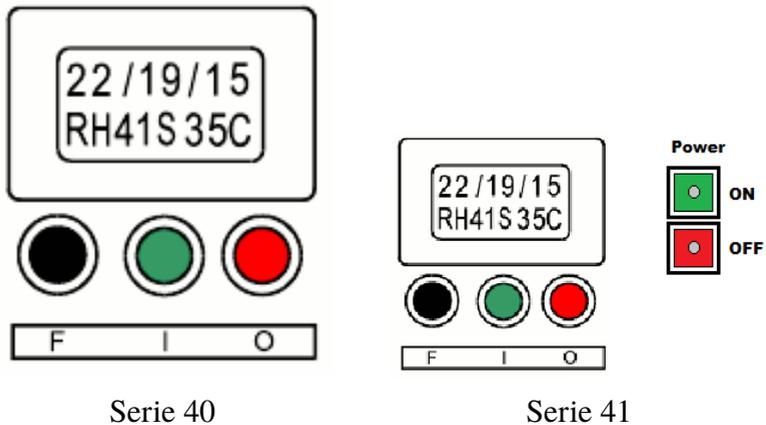
Questi metodi sono descritti nei capitoli seguenti.

Si tenga presente che i modelli della serie 35 non sono dotati di pulsanti di azionamento e devono quindi essere controllati mediante PC.

# 5 Funzionamento mediante pulsanti

Questo metodo di funzionamento è il modo di utilizzo più diretto del CML2, in quanto le tre principali operazioni, ovvero l'apertura/chiusura della valvola di flussaggio, l'avvio e l'arresto di un test, possono essere eseguite rapidamente usando i pulsanti.

L'impostazione del tipo di test, lo scaricamento dei risultati del test ecc. vengono eseguiti utilizzando un PC dotato del software LPA-View - per i dettagli vedere a pagina 19.



**Fig. 1**

Lo schermo LCD visualizza due righe di otto caratteri alfanumerici. La riga superiore serve a visualizzare il codice del test; la riga inferiore – indicante la % di umidità relativa e la temperatura in °C – appare solo sulla versione CML2-W.

All'accensione iniziale il display visualizzerà nella prima schermata la dicitura MP Filtri UK - Remote Display Unit, seguita nella seconda schermata dal numero della versione del software, ad es. RDU V0.6.

## **1 Pulsanti di accensione/spegnimento (ON/OFF) (solo Serie 41)**

**VERDE** - Accende l'unità CML2: Nota: il LED incorporato serve per segnalare lo stato di carica della batteria, si illumina di rosso quando la batteria non è sufficientemente carica.

**ROSSO** - Spegne l'unità CML2: Nota: il LED incorporato serve per segnalare lo stato di 'unità in carica', si illumina di rosso quando l'unità è collegata alla corrente di rete.

## **2 Lettere di indicazione dello stato**

Durante un test, al centro della riga inferiore compare una lettera lampeggiante.

Le lettere indicano le seguenti condizioni:

- Sistema pronto o arresto utente
- S* Campionamento
- E* Svuotamento
- F* Flussaggio
- W* Attesa (solo per il test continuo)
- C* Test completato (solo per il test continuo)

### 3 Pulsanti

- F – Nero – Apre o chiude la valvola di flussaggio.
- I – Verde – Avvia un test.
- O – Rosso – Annulla un test.

### 4 Codici di pulizia

*Codice ISO4406* – Il risultato del test viene visualizzato come codice in tre parti es. 22/19/16.

*Classe NAS1638/AS4059E-1* – Viene visualizzato un solo numero, corrispondente alla granulometria più alta registrata es. NAS 8.

*AS4059E-2* – Viene visualizzato un solo numero, corrispondente alla granulometria più alta registrata es. AS 7.

## 5.1 Utilizzo del pulsanti

Tutti i nuovi analizzatori CML2 sono predisposti in fase di produzione per eseguire un test normale, consistente nel campionamento di 15 ml di fluido. Altri tipi di test possono essere selezionati utilizzando un PC dotato di software LPA-View - vedere a pagina 19.

Per eseguire un test Normale, l'utente dovrà prima eseguire i collegamenti idraulici ed elettrici come descritto a pagina 12.

Per eseguire un test Normale effettuare le operazioni di seguito indicate:

- ***Premere il pulsante di Flussaggio (F)***

In questo modo si apre la valvola di flussaggio consentendo al fluido di passare attraverso il CML2, così da eliminare l'eventuale fluido rimasto nel tubo di collegamento dal test precedente ed evitare la possibilità di una contaminazione incrociata tra i campioni. La durata di apertura della valvola di flussaggio dipende dalla distanza del CML2 dal sistema che viene campionato. In linea di principio, quando si usa il tubo minimesse da 1,5m si consiglia un volume di flussaggio di 200 ml.

Dopo che il volume di flussaggio di 200 ml è stato scaricato, la valvola di flussaggio può essere chiusa manualmente premendo di nuovo il pulsante F. In alternativa, la valvola si chiuderà automaticamente quando si preme il pulsante di Avvio (I).

Nota! Per l'analizzatore versione CML2-W (con indicazione dell'umidità e della temperatura), ogni test viene automaticamente preceduto da una fase di flussaggio di 3 minuti per consentire al sensore di umidità di stabilizzarsi e fornire una lettura precisa. La fase di 3 minuti inizia dal momento in cui si preme il pulsante di Avvio (I) Una specifica fase di flussaggio non è quindi necessaria, a meno che non sia richiesta una durata di flussaggio superiore a 3 minuti. Per l'analizzatore versione CML2-W la funzione di misurazione dell'umidità e della temperatura può essere disattivata - vedere a pagina 30 per maggiori dettagli.

- ***Premere il pulsante di Avvio***

Questa operazione dà inizio a un test. Ogni test comprende un ciclo di campionamento che misura e conta le particelle presenti in un campione di 15 ml del fluido di prova, seguito da un ciclo di svuotamento durante il quale questi 15 ml di fluido vengono mandati in

scarico. Al termine del ciclo di svuotamento il CML2 si arresta e i risultati del test vengono visualizzati sullo schermo LCD.

- ***Pulsante di arresto (O)***

Premendo questo pulsante il test può essere *annullato* in un punto qualsiasi del ciclo di campionamento/svuotamento. N.B.: Il test successivo inizierà dopo un ciclo di svuotamento preliminare.

## **5.2 Scaricamento dei risultati**

Al termine dell'esecuzione di un test mediante i pulsanti, è possibile scaricare i risultati del test.

Il CML2 ha una capacità di memoria di circa 600 test. Quando la memoria si riempie, le registrazioni dei test più vecchie vengono sovrascritte da quelle dei test più recenti.

Collegare il CML2 a un PC dotato di software LPA-View e seguire le istruzioni di trasferimento del registro (vedere Transfer Log a pagina 24).

Prima di trasferire i risultati del test è importante impostare il riferimento del test (vedere Test Reference a pagina 26), dato che a tutti i risultati trasferiti nel database sarà attribuito il Test Reference (riferimento test) che è attivo in quel momento nella finestra di dialogo Settings (Impostazioni).

Se l'Utente sta eseguendo test in punti differenti e desidera attribuire ai test riferimenti diversi, dovrà scaricare i risultati dei test dopo averli eseguiti in ogni singolo punto, quindi modificare il Test Reference (riferimento test) per il punto successivo. In alternativa, il Test Reference (riferimento test) potrà essere modificato in un secondo tempo accendendo alle registrazioni dei singoli test con il software LPA-View - consultare il manuale del software di analisi dei test LPA-View a parte.

# 6 Funzionamento mediante PC

Il controllo mediante PC del CML2 si effettua tramite la Remote Device Dialogue (finestra di dialogo dispositivo remoto) inclusa nel pacchetto software LPA-View - per i dettagli sull'installazione del software vedere il manuale d'uso di LPA-View a parte.

Gli utenti possono utilizzare la funzione Remote Device Dialogue (finestra di dialogo dispositivo remoto) in due diversi modi:

- ***Funzionamento diretto in linea***

Il contatore di particelle è permanentemente collegato a un computer durante l'esecuzione dei test. L'operatore può impostare i parametri di prova, avviare il test, controllare l'avanzamento di ciascun test e scaricarne i risultati non appena viene completato.

- ***Funzionamento non in linea utilizzando il tipo di test continuo***

Il CML2 funziona come unità autonoma, eseguendo i test definiti per il Continuous Test (test continuo). L'operatore può di volta in volta collegare un PC e utilizzare il software LPA-View per scaricare i dati cumulativi dei test.

## 6.1 Utilizzo della porta seriale del computer

Questo collegamento viene effettuato utilizzando il cavo di collegamento standard del computer fornito con il CML2. (Se il computer è dotato solo di porte di interfaccia da USB a seriale, usare il convertitore USB-seriale e seguire le istruzioni a pagina 22).

Accendere il CML2, eseguire il collegamento con il PC e avviare l'esecuzione del software LPA-View.

Analisi	Serie	Test	Tipo	tempo/data	Riferimento	Codice ISO	NAS/AS1	AS4059E-2	RH%	Temp. °C
32542	004660	18	2	2000-05-05 10:18:00	PG KH-GT3	24/22/17	15	15A/15B/12C/12D/10E/9F		
32541	004660	17	2	2000-05-05 09:37:00	PG KH-GT2	24/22/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/7F		
32540	004660	16	2	2000-05-05 09:02:00	PG KH-GT1	24/22/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/7F		
32539	004654	42	1	2000-05-02 16:37:00	CRANE 7000/S	24/22/18	15	15A/15B/12C/12D/10E/8F		
32538	004654	41	1	2000-05-02 16:15:00	CRANE 7000/P	24/22/17	15	15A/15B/12C/12D/10E/8F		
32537	004654	40	1	2000-04-26 16:43:00	ROVER RM.2	24/22/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/9F		
32536	004654	39	1	2000-04-26 16:18:00	ROVER RM.1	24/22/17	15	15A/15B/11C/11D/10E/9F		
32535	004654	38	0	2000-04-25 10:31:00	ELIZABETH /G	22/20/15	12	12A/12B/10C/10D/9E/8F		
32534	004654	37	0	2000-04-25 10:12:00	ELIZABETH /S	23/21/17	15	15A/15B/11C/11D/10E/7F		
32533	004654	36	0	2000-04-25 09:36:00	ELIZABETH /M	23/21/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/10F		
32532	004660	15	2	2000-04-21 11:18:00	PG KH-GT3	24/22/17	15	15A/15B/12C/12D/10E/8F		
32531	004660	14	2	2000-04-21 10:46:00	PG KH-GT2	23/22/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/7F		
32530	004660	13	2	2000-04-21 10:13:00	PG KH-GT1	23/21/16	15	15A/15B/11C/11D/10E/8F		
32529	004654	35	1	2000-04-18 09:50:00	CRANE 7000/S	24/22/18	15	15A/15B/12C/12D/11E/8F		
32528	004654	34	1	2000-04-18 09:18:00	CRANE 7000/P	24/22/18	15	15A/15B/12C/12D/11E/9F		
32527	004654	33	1	2000-04-17 16:02:00	ROVER RM.2	24/22/17	15	15A/15B/12C/12D/11E/8F		
32526	004654	32	1	2000-04-17 15:18:00	ROVER RM.1	23/21/17	15	15A/15B/11C/12D/11E/9F		
32525	004654	31	0	2000-04-12 11:12:00	ELIZABETH /G	22/20/14	11	12A/11B/9C/9D/8E/7F		
32524	004654	30	0	2000-04-12 10:38:00	ELIZABETH /S	22/20/16	12	12A/12B/10C/11D/10E/7F		
32523	004654	29	0	2000-04-12 10:05:00	ELIZABETH /M	22/20/17	12	12A/12B/11C/12D/11E/7F		
32522	004660	12	2	2000-04-10 10:48:00	PG KH-GT3	23/21/16	15	15A/15B/10C/11D/10E/8F		
32521	004660	11	2	2000-04-10 09:50:00	PG KH-GT2	23/21/16	15	15A/12B/10C/11D/9E/7F		
32520	004660	10	2	2000-04-10 09:08:00	PG KH-GT1	23/21/16	15	15A/12B/10C/11D/9E/7F		
32519	004654	28	1	2000-03-31 16:52:00	CRANE 7000/S	23/21/16	15	15A/15B/11C/11D/10E/8F		
32518	004654	27	1	2000-03-31 16:18:00	CRANE 7000/P	23/21/16	15	15A/15B/10C/11D/9E/8F		
32517	004654	26	1	2000-03-30 15:21:00	ROVER RM.2	22/20/16	12	15A/12B/10C/10D/9E/8F		
32516	004654	25	1	2000-03-30 14:40:00	ROVER RM.1	22/20/15	12	15A/12B/9C/9D/7E/6F		

**Fig. 1** LPA-View

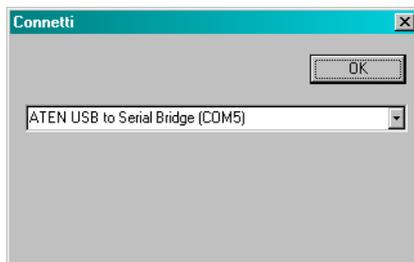


Per accedere alla funzione Remote Device (dispositivo remoto) in LPA-View, premere il pulsante Remote Control (controllo remoto) sulla barra degli strumenti.

La prima volta che si esegue questa operazione è necessario selezionare la corretta porta di comunicazione (porta COM) del computer, come spiegato di seguito.

1. Il programma cerca le porte del computer disponibili e le mostra in un elenco dal quale è possibile selezionarle - questo elenco viene visualizzato nella finestra. Fare clic sul lato destro della finestra per scegliere la connessione del computer. Vedere la sezione seguente: Definizione della porta COM
2. Premere il pulsante OK, quando si seleziona la porta corretta, la finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto) mostra i valori del dispositivo remoto.

Il programma LPA-View manterrà questa selezione la prossima volta che sarà usata.



**Fig. 2** Selezione della porta COM



**Fig. 3** Finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto)

## 6.2 Definizione della porta COM

Per verificare il numero di porta COM assegnato dal computer per il cavo seriale o il connettore USB-seriale:

- *Windows 2000, Windows XP, Windows Vista*
  - Fare clic con il pulsante destro del mouse sull'icona My computer (Risorse del computer) quindi fare clic con il pulsante sinistro su Properties (Proprietà).
  - Fare clic sulla scheda Hardware e quindi sul pulsante Device Manager (Gestione periferiche).

- Fare clic sul segno più (+) vicino a Ports (Porte) (COM & LPT).
- *Windows 7*
  - Visualizzare le periferiche installate utilizzando il pulsante Start/Devices and Printers (Dispositivi e stampanti).
- Dovrebbe apparire un'icona che rappresenta la porta.
  - "Porte di comunicazione" - se si utilizza il cavo seriale.
  - "Aten USB to SerialCable" o "Prolific USB-to-Serial Comm Port" se si usa un cavo adattatore.
- Ognuna di queste avrà un numero COM corrispondente. Questo è il numero che si deve utilizzare quando si seleziona la porta Com.

## 6.3 Porta USB

Se nel computer non è disponibile una porta seriale, è possibile utilizzare il convertitore USB-seriale.

- Collegare l'unità CML2 al computer utilizzando il cavo seriale e il convertitore USB-seriale.
- Installare il driver Prolific dal file: PL2303\_Prolific\_DriverInstaller\_v110.exe sul CD in dotazione.
- Sarà necessario confermare tutti gli avvisi di modifica al computer.
- Seguire il programma di installazione confermando le impostazioni predefinite.

- Al termine del programma di installazione, inserire l'adattatore USB-seriale.
- Deve apparire un messaggio di conferma dell'installazione dell'hardware. Osservare il numero di porta COM indicato nel messaggio.
- Collegare l'unità CML2 al computer utilizzando il cavo seriale e il convertitore USB-seriale.
- Se necessario, individuare la porta COM assegnata dal computer a questo dispositivo adottando la procedura prima descritta.

## 6.4 Utilizzo del CML2

Di seguito vengono descritte le funzioni dei pulsanti della finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto).



**Fig. 4** Finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto)

**Start** (avvio) inizia il ciclo di campionamento e svuotamento.

<b><i>Stop</i></b>	(arresto) arresta il test in un punto qualsiasi del ciclo di campionamento/svuotamento. Il test successivo inizierà dopo un ciclo di svuotamento preliminare.
<b><i>Flush</i></b>	<p>(flussaggio) la valvola di flussaggio deve essere aperta per consentire al fluido di passare attraverso il CML2, in modo da eliminare l'eventuale fluido rimasto nel tubo di collegamento dal test precedente ed evitare la possibilità di una contaminazione incrociata tra i campioni. La durata di apertura della valvola di flussaggio dipende dalla distanza del CML2 dal sistema che viene campionato. In linea di principio, quando si usa il tubo minimess da 1,5m si consiglia un volume di flussaggio di 200 ml.</p> <p>Premere il pulsante Flush (flussaggio) per aprire la valvola di flussaggio e premere il pulsante Stop per chiuderla.</p> <p>L'indicatore di flussaggio diventa di colore giallo quando il flussaggio è in corso.</p>
<b><i>Connect</i></b>	(collega) vedere la sezione Remote Control (controllo a distanza) a pagina 19.
<b><i>Close</i></b>	(chiudi) questo pulsante chiude la finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto).

## 6.5 Log (registro)

Il CML2 può essere utilizzato permanentemente collegato a un computer con la finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto)

aperta. In questo modo l'utente può elaborare un grafico di tendenza e una vista elenco continuamente aggiornati. Al completamento di ciascun test, il grafico di tendenza e la vista elenco vengono aggiornati.

In ogni caso una volta avviato il test non è necessario tenere la finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto) aperta e il computer collegato, anche se questo risulta più pratico per la maggior parte degli utenti. Questa possibilità è particolarmente utile per la modalità di test continuo, quando la sequenza di prova programmata può durare parecchie ore. In questo caso, premendo il pulsante Transfer Log (trasferisci registro) di seguito descritto si può trasferire l'intero registro dei risultati del CML2 nel database dei test.

***Transfer Log*** (trasferisci registro) come precedentemente accennato, quando il CML2 è stato prima utilizzato come unità autonoma, collegando il computer al CML2 e premendo il pulsante Transfer Log (trasferisci registro) saranno trasferiti nel database dei test tutti i risultati dei test che sono stati eseguiti dopo l'ultimo trasferimento effettuato.

Il CML2 ha una capacità di memoria di circa 600 test. Quando la memoria si riempie, le registrazioni dei test più vecchie vengono sovrascritte da quelle dei test più recenti.

***Erase Log*** (cancella registro) questa opzione cancella tutti i risultati dei test conservati nella memoria del CML2.

## Settings

(impostazioni) apre la finestra di dialogo Settings (impostazioni) descritta nella sezione seguente.

## 6.6 Settings (impostazioni)

The screenshot shows a dialog box titled "Settaggio unità Remota" with the following fields and options:

- Test di rifr.: CERTIFIED
- Formato: ISO
- Tipo di test: Normale
- Numero di Test: 1
- Current Time: 2012-03-26 10:47:14
- Identificazione: #91 v0.63
- Misurazione contenuto di Acqua:
- Risultato di test simulato:
- Tipo Allarme: 1
- Allarme Livello Pulito:
  - ISO: 0
  - AS4059E-2: 0A/0B/0C/0D/0E/0F
  - NAS1638/AS4059E-1: 6
- Allarme Livello Sporco:
  - ISO: 0
  - AS4059E-2: 0A/0B/0C/0D/0E/0F
  - NAS1638/AS4059E-1: 12
- Test Continuo:
  - Carica tutte le letture memorizzate:
  - Conferma Target:
  - Intervallo tra i test (minuti): 1

**Fig. 5** Finestra di dialogo Remote Device Settings (impostazioni dispositivo remoto)

Utilizzare questa finestra di dialogo per esaminare le impostazioni correnti memorizzate nel CML2 ed eventualmente modificarle.

Una volta effettuata una modifica, premere il pulsante OK per aggiornare il CML2 con le nuove impostazioni oppure premere Cancel (annulla) per lasciare le impostazioni così come sono.

**Test Reference** (riferimento test) inserire in questa casella una descrizione del test, ad esempio Veicolo 012. Si possono utilizzare fino a 14 caratteri.

**Test Type** (tipo di test) serve a selezionare uno dei cinque tipi di test disponibili. Si consiglia di utilizzare il CML2 nella modalità Normal (normale) o Continuous (Continuo), finché l'utente non acquisisce piena familiarità con le funzioni. Il menu test del CML2 è uniformato a quelli degli altri contatori particellari di MP Filtri UK CMP e quindi è possibile eseguire anche i test Breve, Triplo e contenitore e Dinamico.

**Normal** (normale) singolo test: volume campione di 15 ml.

**Dynamic** (dinamico) test triplo completo<sup>3</sup> con media dei risultati: volume campione di 30 ml comprendente tre cicli di campionamento e svuotamento di 10 ml. Consente di misurare l'effetto delle fluttuazioni del sistema su un arco di tempo più lungo.

**Triple / Bottle Sampling** (campionamento triplo / contenitore) test triplo con media dei risultati, più rapido del test dinamico: volume campione di 24 ml comprendente tre singoli campioni da 8 ml testati consecutivamente. Per il campionamento statico in contenitore vedere la Guida all'uso a parte.

**Continuous** (continuo) Per istruzioni dettagliate vedere Campionamento continuo a pagina 32.

**Short** (breve) singolo test: volume campione di 8 ml. Fornisce il risultato in minor tempo rispetto al test normale. È sconsigliato per i campioni d'olio più puliti di ISO 17/15/12 (NAS

---

<sup>3</sup> I risultati saranno visualizzati al completamento di tre cicli, incluso il ciclo di svuotamento

6), in quanto la precisione del risultato può essere pregiudicata dall'esiguità del volume del campione.

**Test Number** (numero test) inserire il numero desiderato, es. "123". (Il numero del test sarà incrementato automaticamente ad ogni successivo test).

**Simulate Test Results** (simula risultati test) funzione utile per controllare le comunicazioni del dispositivo e per familiarizzare con il software, specie quando l'alimentazione idraulica non è disponibile. Quando si esegue un test simulato, il contatore di particelle genererà risultati del test senza essere collegato a un impianto idraulico.

**Format** (formato) scegliere il formato di visualizzazione preferito (ISO4406:1999, NAS1638 / AS4059E-1, AS4059E-2). Serve anche per impostare il target di pulizia da usare per la modalità test continuo.

**Serial Number** (numero di serie) il numero di serie del CML2. Questo numero viene registrato in tutti i risultati dei test. (Il numero di serie, assieme all'indicazione oraria del test, identifica in modo univoco la registrazione del test. Questi due parametri sono utili per evitare la duplicazione di registrazioni di test).

**Software Revision** (revisione software) identifica il programma eseguito sul CML2.

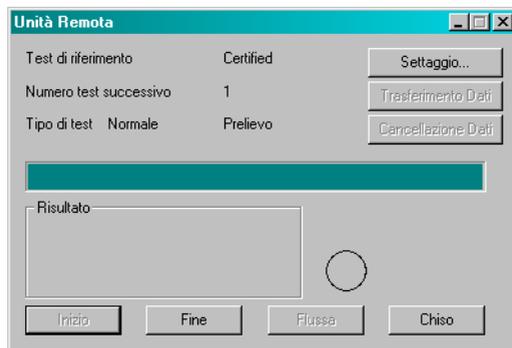
# 7 Test Normale

## 7.1 CML2 senza sensore di umidità

1. Come descritto a pagina 26 inserire le impostazioni dei seguenti parametri:
  - Test Reference (riferimento test)
  - Test Type - (tipo di test) selezionare Normal (normale)
  - Test Number (numero test)
  - Format (formato)
2. Premere il pulsante OK per tornare alla finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto).
3. Premere il pulsante Flush (flussaggio) per aprire la valvola di flussaggio - l'indicatore di flussaggio diventa di colore giallo ad indicare che la valvola è aperta. Lasciare aperta la valvola finché non sono stati mandati in scarico almeno 200 ml di fluido.
4. Premere il pulsante Stop per chiudere la valvola di flussaggio.
5. Premere il pulsante Start (avvio). L'analizzatore CML2 inizierà il ciclo di campionamento.
6. La barra di completamento indica l'avanzamento del test, mentre lo stato viene indicato come Sampling (campionamento in corso).
7. Al termine del ciclo di campionamento il risultato del test sarà visualizzato nella finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto).

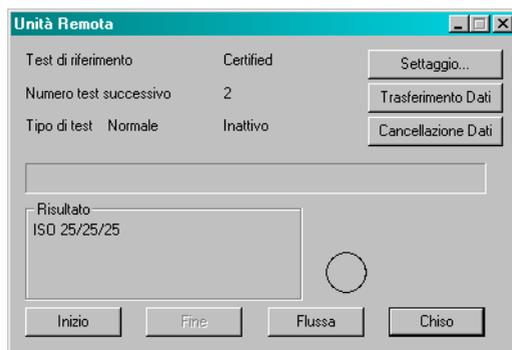
Se la finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto) è aperta, i risultati del test saranno trasferiti automaticamente nel database dei test.

Una volta forniti i risultati del campionamento l'analizzatore CML2 procede allo scarico del fluido. Lo stato del test viene visualizzato come Emptying (svuotamento in corso).



**Fig. 1** Esempio di test in corso

Al termine del ciclo di svuotamento lo stato viene visualizzato come Ready (pronto), ed è possibile iniziare un altro test.



**Fig. 2** Esempio di test completato

## 7.2 CML2-W con sensore di umidità

La procedura è simile a quella del CML2 senza sensore di umidità (sezione precedente), tranne per il fatto che quando si preme il pulsante Start (avvio) la valvola di flussaggio si apre automaticamente per 3 minuti, per consentire al sensore di umidità di stabilizzarsi e

fornire così una lettura precisa. (Per ottenere un risultato è necessario selezionare la casella "Measure Water Content" (misura contenuto d'acqua) nella finestra Remote Device Settings (impostazioni dispositivo remoto)).

La temperatura è visualizzata in °C e l'umidità è espressa in % RH (umidità relativa).

## 8 Campionamento continuo

È possibile impostare l'analizzatore CML2 in modo che esegua test continui a intervalli di tempo predeterminati.

Una volta avviato il campionamento continuo, la valvola di flussaggio dell'analizzatore CML2 si apre e si chiude automaticamente prima di ogni test. In questo modo il fluido rappresentativo può raggiungere l'apparato di rilevazione prima che il test di campionamento di 15 ml abbia inizio. La valvola di flussaggio si apre automaticamente al termine del ciclo di campionamento e resta aperta mentre l'analizzatore CML2 si svuota al fine di scaricare il campione di fluido del test precedente.<sup>4</sup> Inoltre, a seconda del tempo impostato in Minutes Between Tests (minuti tra i test), la valvola di flussaggio funziona nel seguente modo:

***Tempo impostato a 0*** – Al termine del ciclo di svuotamento dell'analizzatore CML2 la valvola di flussaggio si chiude automaticamente e inizia immediatamente il test di campionamento successivo.

***Tempo impostato tra 1 e 5*** – Al termine del ciclo di svuotamento dell'analizzatore CML2 la valvola di flussaggio rimane aperta per il tempo impostato, quindi si chiude automaticamente per il campionamento successivo.

---

<sup>4</sup> Sia a valvola aperta che chiusa il servomotore che aziona la valvola di flussaggio emette un leggero "ticchettio", che è da considerarsi normale.

***Tempo impostato tra 6 e 30000*** – La valvola di flussaggio si chiude automaticamente al termine del ciclo di svuotamento e rimane chiusa fino a 5 minuti prima dell'avvio del successivo campionamento programmato.

## 8.1 Funzionamento di base del test continuo

1. Seguire le istruzioni a pagina 26 per l'inserimento delle impostazioni - selezionare Continuous Test Type (tipo di test: Continuo).
2. Inserire il parametro Test Interval (intervallo test) - immettere il tempo in minuti richiesto tra la fine di un test e l'inizio di un nuovo test.
3. Inserire:
  - 0 (zero) ISO Cleanliness Target (target pulizia)
  - 0 (zero) NAS1638/AS4059E-1 Cleanliness Target (target pulizia)
  - 0 (zero) AS4059E-2 Cleanliness target (target pulizia) (visualizzato come: \*A / \*B / \*C / \*D / \*E / \*F dopo avere premuto OK)
  - 0 (zero) ISO Dirty Alarm Target (allarme target impurità)
  - 0 (zero) NAS1638/AS4059E-1 Dirty Alarm Target (allarme target impurità)
  - 0 (zero) AS4059E-2 Dirty Alarm Target (allarme target impurità) (visualizzato come: \*A / \*B / \*C / \*D / \*E / \*F dopo avere premuto OK)
4. Selezionare la casella "Log all test results" (registra tutti i risultati delle prove). In questo modo tutti i test eseguiti nella modalità di test continuo saranno registrati nella memoria del CML2. Se questa casella non viene selezionata, nessuno dei risultati dei test sarà registrato nella memoria del CML2.
5. Premere il pulsante OK per salvare le impostazioni e tornare alla finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto).
6. Premere il pulsante Flush (flussaggio) per aprire la valvola di flussaggio - l'indicatore di flussaggio diventa di colore giallo ad indicare

che la valvola è aperta. Lasciare aperta la valvola finché non sono stati mandati in scarico almeno 200 ml di fluido.

Settaggio unità Remota

Test di rif. Certified Formato ISO

Tipo di test Continuo

Numero di Test 2

Current Time 2012-01-30 14:57:11 Impostazione

Identificazione #69 v0.76

Misurazione contenuto di Acqua

Risultato di test simulato

Tipo Allarme 1

Cancella OK

Allarme Livello Pulito

ISO 0

AS4059E-2 QA/QB/QC/QD/QE/QF

NAS1638/AS4059E-1 0

Allarme Livello Sporco

ISO 0

AS4059E-2 QA/QB/QC/QD/QE/QF

NAS1638/AS4059E-1 0

Test Continuo

Carica tutte le letture memorizzate

Conferma Target

Intervallo tra i test (minuti) 20

**Fig. 1** Impostazioni del test continuo

7. Premere il pulsante Stop per chiudere la valvola di flusso.
8. Premere il pulsante Start (avvio). L'analizzatore CML2 inizierà il ciclo di campionamento.
9. La barra di avanzamento progressivo indica lo stato del test. I risultati verranno visualizzati automaticamente nella finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto) dopo ogni test.
10. Lo stato viene visualizzato come Waiting (in attesa) tra la fine di un test e l'inizio del test successivo.
11. Premere il pulsante di Stop (arresto) in qualsiasi punto del ciclo per interrompere il campionamento continuo. Lo status del test mostrerà Idle (non attivo).

### **8.1.1 Campionamento continuo - con livelli di allarme pulizia - Modalità di allarme 1**

Questa modalità di funzionamento è simile al funzionamento di base, con la differenza che in questa modalità l'analizzatore CML2 interrompe il test quando viene raggiunto il livello di allarme di pulizia specificato.

Una volta raggiunto il livello di allarme di pulizia specificato, sullo schermo LCD viene visualizzato lo status "C" (completato).

- Seguire le istruzioni a pagina 26 per l'inserimento delle impostazioni - selezionare Continuous Test Type (tipo di test: Continuo).
- Il parametro Alarm Mode (modo allarme) dovrebbe essere impostato sul valore predefinito 1.
- Inserire il parametro Test Interval (intervallo test) - immettere il tempo in minuti richiesto tra la fine di un test e l'inizio di un nuovo test.
- Opzioni target pulizia:

Clean Alarm Level (ISO) - (Livello allarme pulizia) immettere il livello allarme di pulizia nel formato di codice Numero/ Numero/ Numero - è possibile inserire qualsiasi combinazione di numero di codice, dal codice 5 al 24, ad esempio 10/9/5.

Per il test continuo fino al raggiungimento del Codice ISO, selezionare il formato ISO nella finestra di dialogo Remote Device Settings (impostazioni dispositivo remoto), come descritto nella sezione precedente a pagina 26.

Il test continuerà automaticamente fino a quando non viene raggiunto ciascuno dei tre numeri del Codice (o superiore).

**Fig. 2** Impostazione del livello target di pulizia ISO

Clean Alarm Level (NAS1638/ AS4059E-1) - (livello allarme pulizia) inserire il livello di allarme pulizia come singolo numero della Classe, da 2 a 12 compreso.

Per il test continuo fino al raggiungimento della Classe (NAS1638 / AS4059E-1), selezionare il Formato NAS o AS4059E Tabella 1, come descritto a pagina 26. Il test continuerà automaticamente fino a quando non viene raggiunto il numero della Classe in ognuno dei cinque intervalli di dimensioni micrometriche coperti dalla NAS1638 & AS4059E Tabella 1. Nota: AS4059E-2 indica la Tabella 1 della norma AS4059E.

Clean Alarm Level (AS4059E-2) - (livello allarme pulizia) immettere il livello di allarme di pulizia desiderato nel formato 1A/2B/3C/4D/5E/6F nel seguente intervallo:

Codice dimensioni A: da 000 a 12

Codice dimensioni B: da 00 a 12

Codice dimensioni C: da 00 a 12

Codice dimensioni D: da 2 a 12

Codice dimensioni E: da 4 a 12

Codice dimensioni F: da 7 a 12

Esempio, 4A/4B/5C/6D/6E/7F.

Per il test continuo fino al raggiungimento dei codici di dimensioni della AS4059E Tabella 2, selezionare AS4059E TABLE 2 FORMAT (Formato AS4059E Tabella 2), come descritto a pagina 26. Il test continuerà finché il numero della Classe non viene raggiunto in ciascuno dei sei codici di dimensioni.

Inoltre l'analizzatore CML2 è in grado di gestire in modo intelligente le deviazioni dal suddetto formato. I codici di dimensione possono essere non in ordine: 7F / 4A / 5C / 4B / 6E / 6D

Se alcune dimensioni mancano, verrà loro assegnato il valore "\*". L'effetto di questa operazione è un valore "non importante" quando viene utilizzato come target di pulizia. Per esempio, 6B/6C/7D viene tradotto come \*A/6B/6C/7D/\*E/\*F. In questo caso, il test continuerà finché le Classi B, C e D non sono rispettivamente minori o uguali a 6, 6, 7. Le Classi A, E e F sono effettivamente ignorate dal momento che non possono in nessun caso essere "peggiori" di una Classe "\*". Nota: AS4059E-2 indica la Tabella 2 della norma AS4059E.

- Casella "Log all test results" - (registra tutti i risultati dei test) selezionando questa casella tutti i test eseguiti nella modalità di test continuo saranno registrati nella memoria del CML2. Se la casella non viene selezionata, il CML2 registrerà solo i risultati dei test in cui viene raggiunto il livello target di pulizia - in questo modo si risparmia spazio nella memoria.

Il CML2 ha una capacità di memoria di circa 600 test. Quando la memoria si riempie, le registrazioni dei test più vecchie vengono sovrascritte da quelle dei test più recenti.

- Selezionando la casella "Confirm Target Level" (conferma livello target), si comanda al CML2 di ripetere il ciclo di campionamento finché il livello target di pulizia non viene raggiunto in due campioni consecutivi, prima che venga visualizzato lo stato di Complete (completato).

Lasciando la casella "Confirm Target Level" (conferma livello target) vuota, il livello target di pulizia sarà raggiunto solo una volta prima che sia visualizzato lo stato di Complete (completato).

- Premere il pulsante OK per salvare le impostazioni e tornare alla finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto).
- Premere il pulsante Flush (flussaggio) per aprire la valvola di flussaggio - l'indicatore di flussaggio diventa di colore giallo ad indicare che la valvola è aperta. Lasciare aperta la valvola finché non sono stati mandati in scarico almeno 200 ml di fluido.
- Premere il pulsante Stop per chiudere la valvola di flussaggio.
- Premere il pulsante Start (avvio), il CML2 inizierà il ciclo di campionamento.
- La barra di avanzamento progressivo indica lo stato del test. I risultati verranno visualizzati automaticamente nella finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto) dopo ogni test.

- Lo stato viene visualizzato come Waiting (in attesa) tra la fine di un test e l'inizio del test successivo.
- Premere il pulsante di Stop (arresto) in qualsiasi punto del ciclo per interrompere il campionamento continuo. Lo status del test mostrerà Idle (non attivo).

## 8.2 Con sensore di umidità

*Test continuo - Funzionamento di base e Test continuo - Con livelli target di pulizia*

La procedura è simile a quella spiegata per il CML2 senza sensore di umidità (sezione precedente), tranne per il fatto che quando si preme il pulsante Start (avvio) la valvola di flussaggio si apre automaticamente per 3 minuti, per consentire al sensore di umidità di stabilizzarsi e fornire così una lettura precisa. (Per ottenere un risultato è necessario selezionare la casella "Measure Water Content" (misura contenuto d'acqua) nella finestra Remote Device Settings (impostazioni dispositivo remoto)).

Per esempio, se nella casella "Test Interval" (intervallo test) si immettono zero minuti, il tempo effettivo tra la fine di un test e l'inizio del test successivo sarà di 3 minuti. La temperatura è visualizzata in °C e l'umidità è espressa in % RH (umidità relativa).

## 9 Sensore di umidità

La versione di CML2 dotata di modulo sensore di umidità opzionale consente di misurare sia la % di umidità di saturazione dell'olio (umidità relativa), sia la temperatura. Questi valori sono visualizzati come % RH e °C sullo schermo principale / progressione test e sui risultati scaricati.

La misurazione della temperatura consente di avere un riferimento termico per la lettura dell'umidità relativa (RH).

Dato il gradiente termico esistente tra il punto di derivazione del sistema e il modulo di RH/temperatura, la temperatura rilevata può essere inferiore di 5°C - 10°C rispetto alla temperatura effettiva del sistema, a seconda delle condizioni operative.

L'analizzatore CML2 può essere configurato in modo da eseguire un test con o senza il sensore di umidità selezionato. Se il sensore di umidità è stato selezionato, la valvola di flussaggio si aprirà automaticamente per un periodo di 3 minuti prima che inizi il test di conteggio delle particelle. Questo per consentire al sensore di umidità di stabilizzarsi e fornire così una lettura precisa.

Per attivare il sensore di umidità, selezionare l'opzione Settings (impostazioni) nella finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto), come descritto a pagina 26. La casella Measure Water Content (misura contenuto d'acqua) deve essere selezionata.

**Settaggio unità Remota**

Test di rifr.  Formato

Tipo di test

Numero di Test

Current Time

Identificazione

Misurazione contenuto di Acqua  
 Risultato di test simulato

Tipo Allarme

**Allarme Livello Pulito**

ISO   
AS4059E-2   
NAS1638/AS4059E-1

**Allarme Livello Sporco**

ISO   
AS4059E-2   
NAS1638/AS4059E-1

**Test Continuo**

Carica tutte le letture memorizzate  
 Conferma Target  
Intervallo tra i test (minuti)

**Fig. 1** Opzione Measure Water Content (misura contenuto d'acqua) abilitata

# 10 Campionamento statico

*In alternativa al campionamento in linea, per i test dell'olio contenuto in flaconi è possibile utilizzare l'unità per il prelievo e il conteggio di campioni statici (Bottle Sampler) di MP Filtri UK. Per maggiori dettagli consultare la Guida all'uso dedicata.*

# 11 Caricamento della batteria (solo serie 41)

L'analizzatore CML2 è dotato di una batteria interna ricaricabile in grado di alimentare l'apparecchio per 50 test continui dopo una ricarica di 24 ore.

Quando il LED di batteria scarica si accende, l'analizzatore CML2 deve essere ricaricato il prima possibile.

Prima di iniziare la ricarica spegnere sempre l'analizzatore CML2.

Per effettuare la ricarica, collegare il filo dell'adattatore alla presa di corrente continua (DC) dell'analizzatore CML2. Verificare che l'indicatore di batteria in carica sull'analizzatore CML2 si accenda.

Per preservare la carica della batteria è possibile:

- Usare l'analizzatore CML2 collegato all'adattatore di corrente.
- Spegnere l'analizzatore CML2 tra un campionamento e l'altro.

Nel caso in cui la batteria si scarichi completamente è consigliabile caricarla per almeno 15 minuti prima di iniziare un test. Durante i test successivi l'analizzatore CML2 deve rimanere collegato all'adattatore di corrente per dare tempo alla batteria di ricaricarsi.

Gli scaricamenti completi della batteria ne accorciano la durata di vita e devono quindi essere sempre evitati quando possibile.

# 12 Garanzia

L'analizzatore CML2 è garantito per 12 mesi dalla data di consegna CML2, a condizione che sia utilizzato per lo scopo prefisso e in conformità alla presente Guida all'uso.

## 12.1 Ricalibrazione

MP Filtri UK si limiterà a verificare la precisione dell'analizzatore CML2 se questo viene ricalibrato ogni 12 mesi.

Assicurarsi di scaricare i risultati dei test contenuti nel registro in LPA-View prima di spedire l'unità CML2, onde evitare problemi nel caso in cui l'intervento di manutenzione / ricalibrazione di MP Filtri UK provochi la cancellazione del registro.

Per la ricalibrazione si richiede di spedire solo l'apparecchio CML2, senza la custodia o altri accessori.

MP Filtri UK declina ogni responsabilità relativamente ad articoli spediti anche se non richiesti.

Assicurarsi che l'apparecchio CML2 sia imballato in modo appropriato per il trasporto.



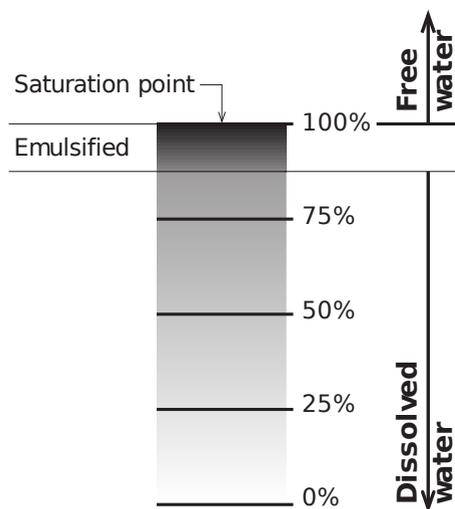
# Misurazione dell'acqua nei fluidi idraulici e lubrificanti

*A cura del North Fluid Power Centre*

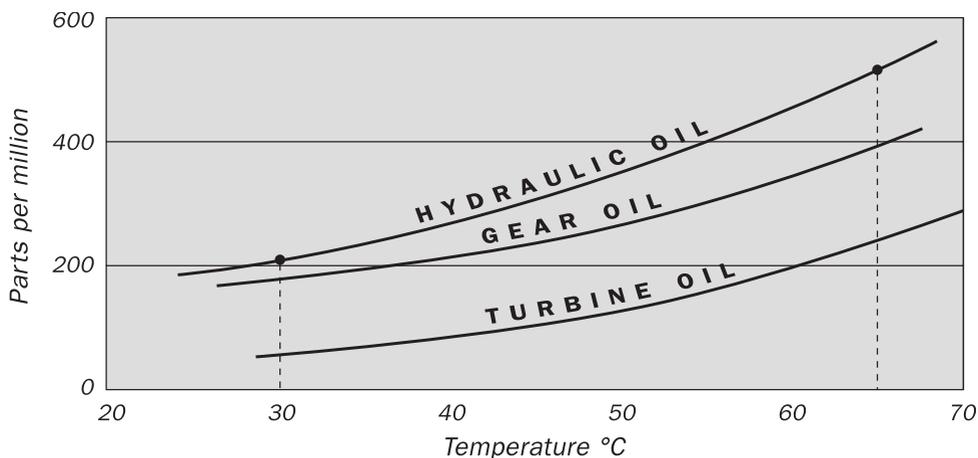
Negli oli minerali e nei fluidi ignifughi non acquosi deve preferibilmente non essere contenuta acqua. L'olio minerale in genere ha un contenuto d'acqua di 50-300 ppm che può sopportare senza conseguenze negative. Se il contenuto d'acqua supera all'incirca i 500 ppm l'olio inizia a sembrare torbido. Oltre questo livello c'è il rischio che acqua libera si accumuli in zone del sistema in cui il flusso è ridotto. Ciò può portare alla corrosione e a un'usura accelerata. I fluidi ignifughi hanno un contenuto d'acqua naturale che può essere diverso rispetto a quello degli oli minerali.

## Saturation Levels

Poiché gli effetti dell'acqua libera (anche emulsionata) sono peggiori di quelli dell'acqua disciolta, i livelli di acqua devono rimanere ben al di sotto del punto di saturazione. Tuttavia, anche l'acqua in soluzione può provocare danni e pertanto è necessario adottare tutte le misure adeguate per mantenere i livelli di saturazione al minimo. Occorre quindi tenere il contenuto di acqua più basso possibile. Come linea guida, si consiglia di mantenere i livelli di saturazione al di sotto del 50% in tutto l'impianto.



## Tipici livelli di saturazione dell'acqua - Per oli nuovi



**Fig. I**

Esempi: Olio idraulico @ 30°C = 200 ppm = 100% di saturazione

Olio idraulico @ 65°C = 500 ppm = 100% di saturazione

## Codice di contaminazione ISO 4406

La norma dell'Organizzazione internazionale per la normalizzazione ISO 4406 è il metodo preferito per codificare il numero di particelle solide contaminanti in un campione.

Il codice è composto dalla combinazione di tre numeri di scala selezionati dalla tabella seguente.

Il *primo* numero di scala rappresenta il numero di particelle più grandi di 4  $\mu\text{m}$  (c) in un campione di un millilitro di fluido.

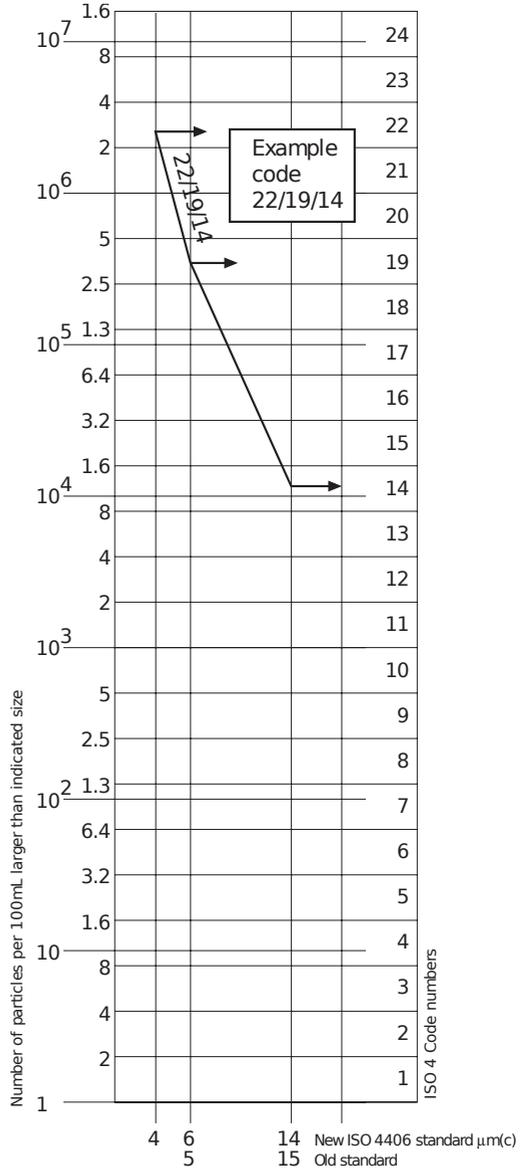
Il *secondo* numero rappresenta il numero di particelle più grandi di 6  $\mu\text{m}$  (c).

Il *terzo* numero rappresenta il numero di particelle più grandi di 14  $\mu\text{m}$  (c).

Numero di parti per ml		Numero
Maggiore di	Fino a	
2.5M	-	> 28
1.3M	2.5M	28
640k	1.3M	27
320k	640k	26
160k	320k	25
80k	160k	24
40k	80k	23
20k	40k	22
10k	20k	21
5000	10k	20
2500	5000	19
1300	2500	18
640	1300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2.5	5.0	9
1.3	2.5	8
0.64	1.3	7
0.32	0.64	6
0.16	0.32	5
0.08	0.16	4
0.04	0.08	3
0.02	0.04	2
0.01	0.02	1
0.0	0.01	0

## APPENDICE B

Il conteggio al microscopio esamina le particelle diversamente dagli APC e il codice viene assegnato con due soli numeri di scala. Questi a 5  $\mu\text{m}$  e 15  $\mu\text{m}$  sono equivalenti ai 6  $\mu\text{m}$  (c) e 14  $\mu\text{m}$  (c) degli APC.



## Codice di contaminazione NAS 1638

Il sistema NAS fu sviluppato originariamente nel 1964 per definire classi di contaminazione delle sostanze contenute nei componenti di aerei. L'applicazione di questo standard fu estesa agli impianti idraulici industriali semplicemente perché a quel tempo non esisteva nessun'altra alternativa. Il sistema di codifica definisce le quantità massime consentite per 100 ml di volume in diversi intervalli dimensionali (conteggi differenziali) piuttosto che utilizzare conteggi cumulativi come nell'ISO 4406. Sebbene lo standard non fornisca alcuna indicazione su come codificare i livelli, la maggior parte degli utenti industriali utilizza un unico codice che è il maggiore registrato per tutte le dimensioni e nel software CML2 si utilizza questa convenzione.

	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>5-15</b>	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000	128000	256000	512000	1024000
<b>15-25</b>	22	44	89	178	356	712	1425	2850	5700	11400	22800	45600	91200	182400
<b>25-50</b>	4	8	16	32	63	126	253	506	1012	2025	4050	8100	16200	32400
<b>50-100</b>	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1440	2880	5760
<b>Over 100</b>	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

**Fig. I** CLASSI DEI LIVELLI DI CONTAMINAZIONE secondo il NAS 1638 (gennaio 1964).

Le classi di contaminazione sono definite da un numero (da 00 a 12) che indica il numero massimo di particelle per 100 ml, contate su base differenziale, entro

## **SAE AS4059 REV.E Classificazione di pulizia per fluidi idraulici<sup>V</sup>**

Questa norma SAE Aerospace Standard (AS) definisce i livelli di pulizia per la contaminazione delle particelle dei fluidi idraulici e comprende i metodi per la segnalazione di dati relativi ai livelli di contaminazione. Le tabelle 1 e 2 qui sotto indicano i limiti di contaminazione massima (particelle/100 ml) dei conteggi di particelle differenziali e cumulativi, rispettivamente, per i conteggi ottenuti da un contatore di particelle automatico, ad es. ACMU.

---

<sup>V</sup> Le informazioni riprodotte in questa pagina e nella precedente rappresentano un breve estratto da SAE AS4059 Rev.E, revisionato nel maggio del 2005. Per ulteriori dettagli e spiegazioni, consultare la norma completa.

Intervallo misure $\mu\text{m(c)}$ :	6 - 14	14 - 21	21 - 38	38 - 70	>70
Classe					
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1,000	178	32	6	1
3	2,000	356	63	11	2
4	4,000	712	126	22	4
5	8,000	1,425	253	45	8
6	16,000	2,850	506	90	16
7	32,000	5.700	1,012	180	32
8	64,000	11,400	2,025	360	64
9	128,000	22,800	4,050	720	128
10	256,000	45,600	8,100	1,440	256
11	512,000	91,200	16,200	2,880	512
12	1,024,000	182,400	32,400	5,760	1,024

**Tabella I AS4059E Tabella 1** - Classi di pulizia per i conteggi di particelle differenziali

APPENDICE D

Dimensioni $\mu\text{m}(c)$	>4	>6	>14	>21	>38	>70
Codice dimensioni	A	B	C	D	E	F
Classi						
000	195	76	14	3	1	0
00	390	152	27	5	1	0
0	780	304	54	10	2	0
1	1,560	609	109	20	4	1
2	3,120	1,217	217	39	7	1
3	6,250	2,432	432	76	13	2
4	12,500	4,864	864	152	26	4
5	25,000	9,731	1,731	306	53	8
6	50,000	19,462	3,462	612	106	16
7	100,000	38,924	6,924	1,224	212	32
8	200,000	77,849	13,849	2,449	424	64
9	400,000	155,698	27,698	4,898	848	128
10	800,000	311,396	55,396	9,796	1,696	256
11	1,600,000	622,792	110,792	19,592	3,392	512
12	3,200,000	1,245,584	221,584	39,184	6,784	1,024

**Tabella II AS4059E Tabella 2** - Classi di pulizia per i conteggi di particelle cumulativi

## Raccomandazioni

<i>Unità</i>	<i>Tipo</i>	<i>ISO Codice 4406:1999</i>
<b>POMPA</b>	Pistone (bassa velocità, in linea)	22/20/16
	Pistone (alta velocità, variabile)	17/15/13
	Trasmissione	19/17/15
	Paletta	18/16/14
<b>MOTORE</b>	Pistone assiale	18/16/13
	Pistone radiale	19/17/13
	Trasmissione	20/18/15
	Paletta	19/17/14
<b>VALVOLA</b>	Direzionale (elettrovalvola)	20/18/15
	Controllo della pressione (modulare)	19/17/14
	Controllo del flusso	19/17/14
	Valvola di non ritorno	20/18/15
	Valvola a cartuccia	20/18/15
	Proporzionale	18/16/13
	Servovalvola	16/14/11
<b>ATTUATORE</b>		20/18/15

**Tabella I** Raccomandazioni tipiche dei produttori per la pulizia dei componenti (ISO 4406:1999)<sup>VI</sup>

La gran parte dei produttori di componenti conosce l'effetto proporzionato che un maggiore livello elevato di sporco ha sul rendimento dei propri componenti ed emette, pertanto, i livelli di contaminazione massima accettabili.

<sup>VI</sup> Occorre notare che le raccomandazioni indicate in questa tabella devono essere considerate come livelli di partenza e potrebbero dover essere modificate alla luce delle esperienze operative o delle esigenze degli utenti.

Essi affermano che l'utilizzo di componenti con fluidi più puliti rispetto a quelli indicati ne prolunga la durata utile. Tuttavia, la diversità dei sistemi idraulici in termini di pressione, cicli di utilizzo, ambienti, lubrificazione necessaria, tipi di contaminanti, ecc., rende pressoché impossibili previsioni sulla durata utile dei componenti oltre quella ragionevolmente prevista. Inoltre, senza i vantaggi di importanti materiali di ricerca e l'esistenza di test sulla sensibilità dei contaminanti standard, i produttori che pubblicano raccomandazioni con valori migliori dei propri concorrenti potrebbero essere considerati come produttori di prodotti più sensibili.

Pertanto potrebbe esserci una possibile fonte di informazioni contrastanti confrontando i livelli di pulizia raccomandati da fonti diverse.

Nella tabella è contenuta una serie livelli di contaminazione massima generalmente indicati dai produttori di componenti, relativi all'uso del fluido minerale della viscosità corretta. Potrebbe essere necessario un livello di pulizia addirittura maggiore se il funzionamento è intensivo, ad esempio in caso di oscillazioni ad alta frequenza nel carico, temperatura elevata o un rischio di guasto elevato.

## **Livelli di purezza finali dell'impianto idraulico**

Nei casi in cui l'utente sia riuscito a controllare i livelli di purezza dell'impianto idraulico per un periodo di tempo considerevole, è possibile verificarne l'accettabilità o meno. Pertanto, se non si sono verificati guasti, il livello medio misurato potrebbe essere preso come riferimento. Tuttavia, tale livello potrebbe dover essere modificato se le condizioni cambiano o se nell'impianto vengono aggiunti componenti sensibili ai contaminanti. L'esigenza di una maggior affidabilità potrebbe anche richiedere un minor livello di contaminazione.

Il grado di accettabilità dipende da tre fattori:

- la sensibilità alla contaminazione dei componenti
- le condizioni di funzionamento dell'impianto
- l'affidabilità e la durata richieste

## APPENDICE F

Codici di contaminazione ISO 4406:1999			Codici corrispondenti NAS 1638	Grado di filtrazione consigliato	Applicazioni tipiche
4 $\mu\text{m(c)}$	6 $\mu\text{m(c)}$	14 $\mu\text{m(c)}$		Bx200	
14	12	9	3	3	Servomeccanismi ad alta precisione e di laboratorio
17	15	11	6	3-6	Robotica e servomeccanismi
18	16	13	7	10-12	Sistemi ad elevata sensibilità - ad elevata affidabilità
20	18	14	9	12-15	Sistemi sensibili - affidabili
21	19	16	10	15-25	Impianti generici ad affidabilità limitata
23	21	18	12	25-40	Impianti a bassa pressione non in servizio continuativo

La tabella mostra il livello di filtrazione raccomandato per diversi componenti idraulici, insieme ai tipici livelli di purezza finale del sistema.

## **Nuova polvere di prova dello standard ISO e relativi effetti sugli standard ISO di controllo della contaminazione**

Quando General Motors anticipò all'Organizzazione internazionale per la normalizzazione (ISO) la sua intenzione di interrompere la produzione di polvere fine di prova AC (ACFTD), cominciarono immediatamente i lavori per trovare una migliore polvere sostitutiva. L'ACFTD era utilizzata ampiamente nel settore automobilistico e oleodinamico per la taratura dei contatori di particelle automatici (APC) e per la prova dei componenti.

Gli APC sono utilizzati per testare filtri dell'olio e anche per prove di sensibilità ai contaminanti di componenti idraulici. Gli APC sono stati per 25 anni la base principale per la misurazione delle particelle solide nei fluidi idraulici. La crescita della domanda di misurazioni della contaminazione dei fluidi in svariati processi industriali, inclusa l'oleodinamica, ha comportato uno spostamento degli APC dall'ambiente dei laboratori a quello industriale. In effetti ora sono una parte fondamentale di molti processi produttivi. Pertanto è fondamentale che i dati forniti siano accurati e coerenti.

### **Taratura**

L'ACFTD è utilizzata come contaminante artificiale sin dagli anni '60 e la sua distribuzione granulometrica originale è stata determinata utilizzando un microscopio ottico. Questa distribuzione granulometrica ha poi costituito la base della ISO 4402, il metodo per la taratura degli APC. A causa dei limiti di quel metodo di misurazione, la distribuzione granulometrica è stata messa in dubbio al di sotto dei 5  $\mu\text{m}$ . Per cui non era riconducibile a nessuno standard di misurazione - un requisito fondamentale per gli attuali sistemi di controllo qualità. Mancavano anche controlli formali della distribuzione

della polvere di prova e la variabilità da un lotto all'altro era molto superiore ai limiti attualmente accettabili. L'ISO ha pertanto definito i requisiti per la sostituzione dell'ACFTD chiedendo al National Institute of Standards and Technology (NIST) degli Stati Uniti di produrre materiale di riferimento standard e rintracciabile. La nuova distribuzione granulometrica della polvere è stata accuratamente determinata con l'ausilio di moderne tecniche di analisi.

Nuova polvere di prova dello standard ISO non era riconducibile a nessuno standard di misurazione - un requisito fondamentale per gli attuali sistemi di controllo qualità. Mancavano anche controlli formali della distribuzione della polvere di prova e la variabilità da un lotto all'altro era molto superiore ai limiti attualmente accettabili.

L'ISO ha pertanto definito i requisiti per la sostituzione dell'ACFTD chiedendo al National Institute of Standards and Technology (NIST) degli Stati Uniti di produrre materiale di riferimento standard e rintracciabile.

La nuova distribuzione granulometrica della polvere è stata accuratamente determinata con l'ausilio di moderne tecniche di analisi delle immagini e scansione al microscopio elettronico. La nuova polvere di prova ISO (ISO MTD - ISO Medium Test Dust) è costituita da materiali simili alla vecchia ACFTD, ma per ridurre al minimo gli errori di conteggio delle particelle, presenta una grana leggermente più grossa poiché l'ACFTD includeva troppe particelle inferiori a 5  $\mu\text{m}$  che davano problemi durante la prova.

### **Vantaggi della nuova polvere di prova**

L'ISO MTD viene prodotta con una distribuzione standard e con severe procedure di controllo qualità che assicurano un'eccellente ripetibilità da un lotto all'altro. Queste procedure, combinate con un metodo di taratura ISO degli APC revisionato garantiscono:

- una polvere di prova di riferimento controllata e rintracciabile con variazioni assai ridotte della distribuzione granulometrica. Ciò fornisce la

rintracciabilità richiesta dalla ISO 9000, QS9000 e da analoghi sistemi di gestione qualità,

- una procedura per determinare le prestazioni degli APC in modo che l'utente possa impostare i minimi livelli accettabili,
- tecniche e procedure di prova ottimizzate,
- una taratura più accurata,
- migliori livelli di riproducibilità dei conteggi delle particelle con apparecchiature differenti,
- risultati della prova di filtrazione più accurati e coerenti.

## Effetti sul settore

L'introduzione della ISO MTD ha richiesto la modifica di determinati standard ISO.

Gli standard interessati sono:

- |               |   |
|---------------|---|
| ISO 4402:1991 | Oleoidraulica<br>Taratura dei contatori automatici di particelle in sospensione nei liquidi.                          |
| ISO 4406:1987 | Oleoidraulica<br>Metodo di codificazione del livello di contaminazione da particelle solide.                          |
| ISO 4572:1981 | Oleoidraulica Filtri<br>Metodo Multi-pass per la valutazione dell'efficienza di filtrazione di un elemento filtrante. |

Per non confondere gli utenti con le modifiche a questi standard, in particolare facendovi riferimento nella documentazione tecnica, l'ISO sta aggiornando la norma 4402 con la ISO 11171 e la 4572 con la ISO 16889.

I due standard che riguardano il nostro settore sono il sistema di codifica ISO 4406 e il nuovo test Multi-pass ISO 16889. Poiché gli APC d'ora in poi conteranno le particelle con maggior accuratezza, il modo di definire le dimensioni cambierà.

Nella nuova ISO 4406, si utilizzano nuove dimensioni di taratura per ottenere gli stessi codici di contaminazione delle "vecchie" dimensioni di taratura di 5 e 15  $\mu\text{m}$ . In questo modo, non sarà necessario modificare alcuna specifica sulla contaminazione del sistema. Si propone che i codici di contaminazione (per gli APC) siano costituiti da tre<sup>VII</sup> conteggi di particelle di 4, 6 e 14  $\mu\text{m}$ , con 6 e 14  $\mu\text{m}$  che corrispondono molto da vicino alle precedenti misurazioni di 5 e 15  $\mu\text{m}$ . Ciò garantirà la coerenza dei resoconti dei dati. Poiché i conteggi ricavati dai metodi al microscopio non sono influenzati, le dimensioni delle particelle utilizzate per il microscopio rimangono invariate (ad es. a 5 e 15  $\mu\text{m}$ ). Per chiarire ulteriormente la questione, gli standard ISO in merito alla nuova polvere di prova utilizzeranno un nuovo identificativo, "(c)". Pertanto le dimensioni in  $\mu\text{m}$  secondo la nuova ISO 11171 saranno espresse in " $\mu\text{m}$  (c)" e i rapporti beta a norma ISO 16889 saranno espressi in "Bx(c)", ad es. "B5(c)". Tuttavia occorre sottolineare che l'unico effetto reale che gli utenti sperimenteranno sarà la miglior accuratezza dei conteggi di particelle - non ci saranno cambiamenti delle prestazioni dei filtri, né dei livelli di contaminazione ISO che questi raggiungeranno. Le tabelle seguenti mostrano la correlazione fra la vecchia ACFTD e la nuova ISO MTD. L'CML2 è tarato in base alla polvere ISO MTD (a norma ISO 11171). La correlazione fra dimensioni delle particelle e ACFTD (vecchio standard) rispetto alla ISO MTD (nuovo standard) è la seguente:

ACFTD	<1	5	15	25	30	50	75	100
ISO MTD	4	6	14	21	25	38	50 <sup>VIII</sup>	70 <sup>IX</sup>

<sup>VII</sup> Rimane valida la possibilità di quotare solo due conteggi di 6  $\mu\text{m}$  e 14  $\mu\text{m}$  per gli APC.

<sup>VIII</sup> In attesa di conferma del NIST

<sup>IX</sup> acftd

## Correlazione

Correlazione fra le dimensioni delle particelle ottenute utilizzando i metodi di taratura ACFTD (ISO4402:1991) e NIST (ISO 11171)

*Questa tabella è soltanto indicativa. L'esatto rapporto fra dimensioni ACFTD e dimensioni NIST può variare da uno strumento all'altro a seconda delle caratteristiche del contatore di particelle e della taratura ACFTD originale.*

Dimensione particelle ACFTD (ISO 4402:1991) $\mu\text{m}$	Ottenuta con ISO/NIST MTD (ISO 11171) $\mu\text{m(c)}$
1	4.2
2	4.6
3	5.1
4	5.8
5	6.4
6	7.1
7	7.7
8	8.4
9	9.1
10	9.8
11	10.6
12	11.3
13	12.1
14	12.9
15	13.6
16	14.4
17	15.2
18	15.9
19	16.7
20	17.5
21	18.2
22	19.0
23	19.7
24	20.5
25	21.2
26	22.0
27	22.7
28	23.5
29	24.2
30	24.9
31	25.7
32	26.4
33	27.1
34	27.9
35	28.5
36	29.2
37	29.9
38	30.5
39	31.1
40	31.7

## **Altri standard**

Sebbene lo standard ISO 4406 venga ampiamente utilizzato nel settore idraulico, talvolta sono richiesti altri standard e potrebbe essere necessario un confronto. La seguente tabella illustra un confronto molto generale ma spesso non è possibile alcun confronto diretto a causa delle diverse classi e dimensioni implicate.

---

<sup>x</sup> Tutti i titoli dei paragrafi indicati con [] sono riprodotti per gentile autorizzazione della British Fluid Power Association dall'edizione 3 BFPA/P5 1999, appendice 44.

ISO 4406:1999	DEF.STD 05/42 [7] <sup>X</sup>		NAS 1638[5]	SAE 749[8]
	Tabella A	Tabella B	ISO 11218[6]	
13/11/08			2	
14/12/09			3	0
15/13/10			4	1
16/14/09		400F		
16/14/11			5	2
17/15/09	400			
17/15/10		800F		
17/15/12			6	3
18/16/10	800			
18/16/11		1,300F		
18/16/13			7	4
19/17/11	1,300	2000F		
19/17/14			8	5
20/18/12	2,000			
20/18/13		4,400F		
20/18/15			9	6
21/19/13	4,400	6,300F		
21/19/16			10	
22/20/13	6,300			
22/20/17			11	
23/12/14	15,000			
23/21/18			12	
24/22/15	21,000			
25/23/17	100,000			

**Tabella I**

## Pratiche di lavoro pulite

La maggior parte dei sistemi idraulici necessita di una pulizia ad una soglia inferiore a circa 40 micron (oltre il limite della vista umana). Nelle analisi di particelle di dimensioni inferiori a 4 µm, 6 µm e 14 µm, si parla di oggetti delle dimensioni di cellule/batteri. Questo crea alcuni problemi, infatti la tendenza è verso pratiche di lavoro migliori e più pulite. I nostri prodotti sono all'avanguardia in questo ambito e consentono di gestire la qualità e la produttività dei sistemi.

### Cose da fare

- Utilizzare filtri di sfiato sui coperchi dei serbatoi.
- Utilizzare serbatoi autovuotanti (inclinati o conici).
- Utilizzare serbatoi che possono essere resi ermetici all'ambiente circostante.
- Prestare molta attenzione e utilizzare imbuti per riempire i serbatoi con il fluido.
- Utilizzare acciaio inossidabile e metodi quali l'elettrolucidatura dei componenti del sistema a monte della prima serie di filtri.
- Effettuare un'analisi offline in un ambiente controllato, ad esempio un laboratorio, che possa contenere meno contaminanti dispersi nell'aria rispetto al luogo in cui è stato prelevato il campione.
- Utilizzare bottiglie di vetro adatte (meglio se pulite in modo certificato) per prelevare i campioni, insieme a una pompa a mano per ridurre l'ingresso di contaminanti.

- Filtrare il sistema accuratamente prima di utilizzarlo nel processo produttivo.
- Effettuare un campionamento statisticamente vasto dei risultati dell'analisi delle particelle (25) per ottenere un livello di pulizia base per il sistema.
- Accertarsi che i filtri abbiano la misura corretta per le applicazioni e per il livello di pulizia cui si mira.

### **Cose da non fare**

- Non mangiare, bere né fumare nei pressi di sistemi/processi critici.
- Non lasciare strumenti, oggetti, indumenti o altri materiali, ecc. sulle superfici o sui serbatoi dei sistemi critici.
- Non utilizzare serbatoi sui sistemi critici.
- Non prelevare campioni o effettuare analisi in linea dalla parte superiore del serbatoio/della cisterna.
- Non progettare/utilizzare serbatoi contenenti fessure (angoli interni, ecc.).
- Non dare per scontato che se un campione sembra pulito, lo sia davvero. I contaminanti sono invisibili.
- Non effettuare analisi off-line un ambiente "non controllato", come lo stabilimento.
- Non fare affidamento su un solo test per una rappresentazione efficace del sistema.

## APPENDICE H

- Non iniziare a utilizzare il sistema/processo prima che abbia terminato il periodo di messa in opera in cui i livelli di contaminazione sono relativamente stabili.
- Non mescolare fluidi nello stesso sistema. Potrebbero emulsionarsi ed rendere inefficace il conteggio di particelle.
- Non utilizzare contenitori inappropriati per prelevare un campione di fluido.

## Dati tecnici

*Nel quadro di una politica di miglioramento costante, MP Filtri UK si riserva il diritto di modificare le specifiche senza preavviso.*

<b><i>Gruppo ottico</i></b>	Doppio laser e doppi rilevatori a diodi ottici
<b><i>Sensibilità</i></b>	>4,6,14,21,25,38,50,70 µm(c) secondo la norma ISO 4406 rivista: 1999
<b><i>Precisione / ripetibilità</i></b>	Superiore al 3% tipica
<b><i>Calibrazione</i></b>	Ciascuna unità è calibrata individualmente con ISO Medium Test Dust (MTD) secondo la norma ISO 11171: 1999 su apparecchiature certificate da I.F.T.S.
<b><i>Range di analisi</i></b>	da ISO 8 a ISO 24 secondo ISO 4406: 1999 NAS 1638: da 2 a 12 AS4059E Tabella 1: da 2 a 12 AS4059E Tabella 2: Codice dimensioni A: da 000 a 12, B: da 00 a 12, C: da 00 a 12 D: da 2 a 12 E: da 4 a 12 F: da 7 a 12
<b><i>CML2 Volume campione</i></b>	15 ml. (normale) 30 ml. (dinamico) 24 ml. (campionamento statico) 15 ml. (continuo) 8 ml. (breve)
<b><i>Funzionamento</i></b>	Max. pressione di esercizio del sistema: 400 bar. Min. pressione di esercizio: 2 bar
<b><i>Intervallo di viscosità</i></b>	fino a 400 centistoke

## APPENDICE I

<b>Temperatura di esercizio</b>	da +5 a +80°C
<b>Alimentazione elettrica</b>	da 12 a 24V DC (c.c.) 1 A max, (alim. 15V serie 35, 40) (alim. 12V serie 41)
<b>Durata della batteria (solo Serie 41)</b>	Il pacco batterie interno ha un'autonomia di 60 test ca. prima che sia necessaria una ricarica.
<b>Misurazione umidità e &amp; Temp</b>	Inclusa nel modello CML2-W
<b>Compatibilità con i fluidi</b>	Fluidi a base di olio minerale e petrolio & petroleum (per altri fluidi consultare MP Filtri UK)
<b>Durata tipica test</b>	Risultato in <2,5 min. (test normale)
<b>Memoria dati</b>	600 test
<b>Interfaccia computer</b>	Porta di comunicazione RS 232
<b>Collegamenti tubazioni flessibili</b>	Raccordi minimess Tubo flessibile microbore lunghezza 1,5 metri Tubo flessibile di scarico del fluido
<b>Dimensioni</b>	Altezza 152mm Lunghezza 340mm Larghezza 295mm Peso 5,9 kg

Limite massimo di contaminazione dell'analizzatore

### **CML2**

Il limite operativo superiore dell'analizzatore CML2 è impostato a 24/22/20. Nei test in cui il conteggio di particelle risulta superiore a un numero di scala

del limite superiore del codice ISO in tre parti il numero di scala viene sostituito da un asterisco sul display remoto (apparecchiatura opzionale), esempio \*/\*/\*. Analogamente, per NAS1638/AS4059E-1 e AS4059E-2 il display mostrerà rispettivamente \*\* e \*.

In LPA-View, il superamento del livello massimo di contaminazione è indicato dall'utilizzo del codice 25 nel caso della norma ISO, e della Classe 15 per le norme NAS1638/AS4059E-1 e AS4059E-2.

## **Numeri parti / ricambi**

Per i numeri delle parti e delle parti di ricambio visitare il sito web:

[www.mpfiltri.co.uk](http://www.mpfiltri.co.uk)

## Risoluzione dei problemi

### PROBLEMA

*Il campione dà risultati imprevisti*

*La finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto) non risponde alla pressione dei pulsanti.*

### CONTROLLARE

Controllare che il tubo minimesse sia correttamente collegato al sistema e all'analizzatore CML2.

Verificare che il fluido fluisca liberamente all'analizzatore CML2; per fare ciò premere la valvola di flussaggio e controllare che il fluido passi nel contenitore di scarico.

Elevati livelli d'acqua / aerazione.

Controllare che nella finestra di dialogo Remote Device (dispositivo remoto) sia stata selezionata la porta COM corretta.

Scollegare e quindi ricollegare l'alimentazione elettrica all'analizzatore CML2.

Se si sospetta una contaminazione eccessiva del sistema, flussare completamente l'analizzatore CML2 utilizzando l'unità per il prelievo di campioni statici (Bottle Sampler) e un solvente adatto. Per i liquidi di flussaggio consultare il sito web: [www.mpfiltri.co.uk](http://www.mpfiltri.co.uk)

***NON USARE ACETONE***



***Prodotto da MP Filtri UK***

**Revisione 4.1**

Nell'ambito di una politica orientata al miglioramento continuo, MP Filtri UK si riserva il diritto di modificare le specifiche senza preavviso.

Tranne nei casi permessi da tale licenza, non è possibile riprodurre, memorizzare in sistemi di recupero né trasmettere alcuna parte di questa pubblicazione, in alcuna forma o mediante alcun mezzo, elettronico, meccanico, di registrazione, o di altra natura, senza il previo consenso scritto di MP Filtri UK.

