



MANUALE UTENTE

MISURATORE DI CONCENTRAZIONE DI CLOROFILLA

Model MC-100, *U.S. Patent No. 9,733,179*

Rev: 28-Oct-2020



APOGEE INSTRUMENTS, INC. | 721 WEST 1800 NORTH, LOGAN, UTAH 84321, USA
TEL: (435) 792-4700 | FAX: (435) 787-8268 | WEB: APOGEEINSTRUMENTS.COM

Copyright © 2021 Apogee Instruments, Inc.

CONTENUTI

Manuale Utente	1
Certificato di Conformità	3
Introduzione.....	4
Modelli.....	5
Specifiche.....	6
Teoria.....	7
Operatività	10
Settaggi specifici.....	19
Manutenzione e Ricalibrazione.....	20
Troubleshooting	21
Garanzia.....	22

CERTIFICATO DI CONFORMITA'

EU Declaration of Conformity

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer:

Apogee Instruments, Inc.
721 W 1800 N
Logan, Utah 84321
USA

for the following product(s):

Models: MC-100
Type: Chlorophyll Concentration Meter

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonization legislation:

2014/30/EU	Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive
2011/65/EU	Restriction of Hazardous Substances (RoHS 2) Directive
2015/863/EU	Amending Annex II to Directive 2011/65/EU (RoHS 3)

Standards referenced during compliance assessment:

EN 61326-1:2013 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements
EN 50581:2012 Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Please be advised that based on the information available to us from our raw material suppliers, the products manufactured by us do not contain, as intentional additives, any of the restricted materials including lead (see note below), mercury, cadmium, hexavalent chromium, polybrominated biphenyls (PBB), polybrominated diphenyls (PBDE), bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP), butyl benzyl phthalate (BBP), dibutyl phthalate (DBP), and diisobutyl phthalate (DIBP). However, please note that articles containing greater than 0.1% lead concentration are RoHS 3 compliant using exemption 6c.

Further note that Apogee Instruments does not specifically run any analysis on our raw materials or end products for the presence of these substances, but rely on the information provided to us by our material suppliers.

Signed for and on behalf of:
Apogee Instruments, June 2021



Bruce Bugbee
President
Apogee Instruments, Inc.

INTRODUZIONE

La concentrazione di Clorofilla nelle foglie è espressa normalmente in unità quantitative per area di superficie fogliare, espressa in micromole per metro quadro ($\mu\text{mol m}^{-2}$); viene anche utilizzata la massa per area fogliare, espressa in milligrammi (mg m^{-2}).

I misuratori portatili generalmente forniscono una indicazione relativa di presenza di clorofilla nelle foglie. Il misuratore di concentrazioni di clorofilla MC 100 della Apogee fornisce una stima della concentrazione di clorofilla espressa in $\mu\text{mol per m}^2$ di superficie fogliare, strettamente correlata alla misura relativa. L' MC-100 offre quindi un'alternativa alle tecniche di campionamento distruttive, consente di lavorare in maniera rapida ed efficiente, e permette di effettuare misure sulla foglia nel corso dell'intero ciclo vegetativo. Consente anche di replicare velocemente le misure sulla stessa foglia, o su una varietà di foglie.

Applicazioni tipiche includono la determinazione delle concentrazioni di clorofilla per stabilire lo stato nutritivo della pianta, l'impatto di stress ambientali, la necessità di fertilizzanti.

L'MC-100 della Apogee Instruments è costituito da due diodi (uno con emissioni nel campo del rosso, l'altro nell'infrarosso vicino) con ricettori accoppiati, display a cristalli liquidi (LCD), pulsanti operativi, batterie alcaline da 9 V, e processore per l'elaborazione del segnale. Include una porta USB per lo scarico dei dati ed una porta RS-232 da utilizzare per un GPS. Lo strumento misura il rapporto di trasmittanza tra due diverse lunghezze d'onda (rosso e infrarosso vicino) e ne deduce il valore di concentrazione della clorofilla, calcolata internamente e mostrata sul display LCD.

MODELLI

Il MC-100 è il solo misuratore di clorofilla offerto dalla Apogee Instruments. Il modello include coefficienti standard per determinare la concentrazione di clorofilla in 25 differenti tipi di piante. E' anche inclusa una equazione generica da utilizzare con qualunque specie di pianta, equazione derivata dalle 25 specie misurate. E' possibile aggiungere coefficienti personalizzati per altre specie, una volta stabiliti tramite misure dell'indice di contenuto di clorofilla (CCI) e la determinazione *in vitro* della concentrazione di clorofille nella foglia. Il metodo è dettagliato in Parry et al. (2014).

Parry, C., J. M. Blonquist Jr., and B. Bugbee, 2014. In situ measurement of leaf chlorophyll concentration: analysis of the optical/absolute relationship. *Plant, Cell and Environment* 37:2508-2520.



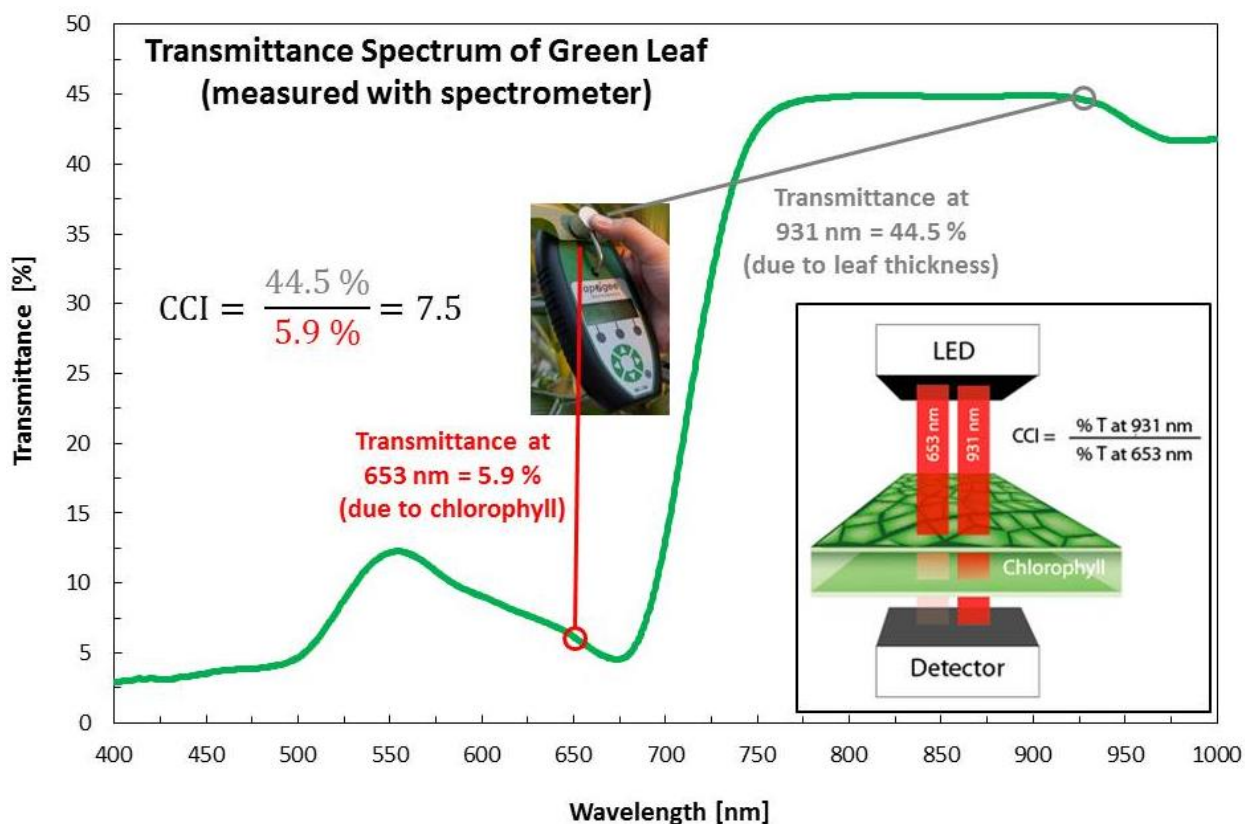
SPECIFICHE

MC-100

Unità di Misura	μmol di clorofilla per m^2 di superficie fogliare
Area Misurata	63.6 mm^2 (9 mm diametro standard), 19.6 mm^2 (5 mm diametro con riduttore)
Risoluzione	$\pm 10 \mu\text{mol m}^{-2}$ concentrazione per equazioni generiche (meno per specie specifiche), 0.1 Chlorophyll Content Index (CCI) Unit
Linearità	$\pm 1 \%$
Ripetibilità	$\pm 1 \%$
Tempo di Acquisizione del Campione	Inferiore a 3 s
Memoria	8 MB per un massimo di 160,000 dati; 94,000 dati con riferimenti GPS
Interfaccia Utente	Display grafico 50 mm x 15 mm; 8 pulsanti per controllo gestione dati
Uscite	Mini-B USB per trasferimento dati; porta RS-232 utilizzabile con GPS per misure integrate
Variabili Misurate	Rapporto trasmissione ottica da 931 nm a 653 nm
Opzione GPS est. Serial # 1-1520	porta RS-232 (dati GPS memorizzati con ogni misura)
GPS Interno Serial # 1521 e superiori	Funzione RS-232 rimossa in unità con capacità GPS
Temperatura Operativa	0 - 50° C
Deriva Temperatura	Compensata per l'intero range
Power Requirement	Batterie alkaline Standard 9 V DC
Auto-Off Interval	4 minuti (pulsanti non premuti e non in download)
Dimensioni	152 mm x 82 mm x 25 mm spessore
Peso	210 g

TEORIA

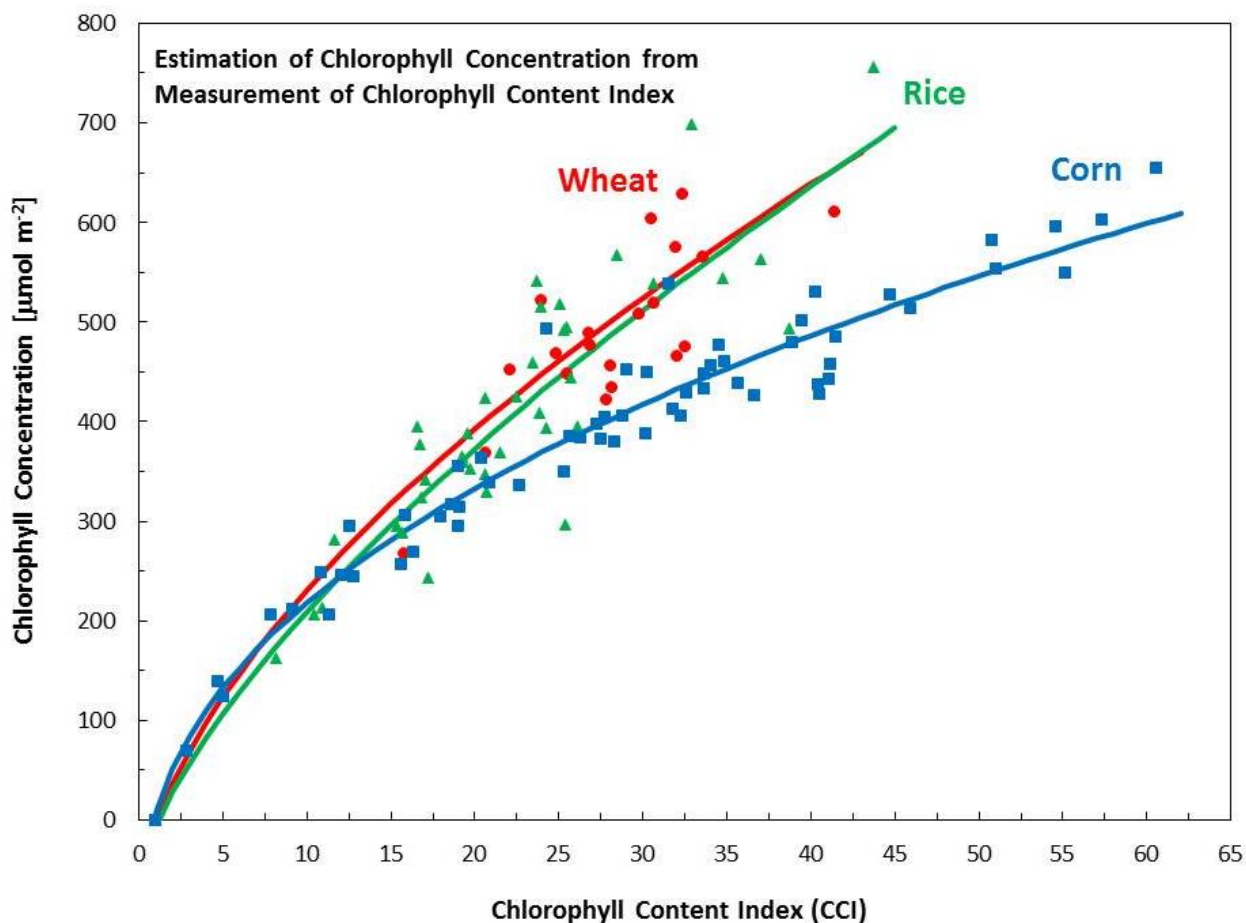
La radiazione che attiva la fotosintesi nelle piante (PAR) è tradizionalmente compresa nel campo tra i 400-700 nm nel regno del visibile. La clorofilla assorbe in modo importante la radiazione fotosinteticamente attiva (PAR), ma assorbe maggiormente la radiazione blu e rossa, più di quanto non assorba la verde, che viene in larga parte riflessa o trasmessa lungo le foglie. Questo spiega il colore verde delle foglie, e la proprietà è denunciata dalla tipica "gobba" che si mostra intorno ai 550 nm negli spettri di riflettanza (o trasmittanza: i due spettri sono molto simili) della foglia. L'assorbimento di radiazione della clorofilla è molto basso in regioni superiori ai 700 nm, e la transizione tra alta e bassa trasmittanza intorno ai 700 nm è molto brusca (vedi immagine). Questa caratteristica è chiamata "bordo rosso", oltre il quale la radiazione, definita Infrarosso Vicino (NIR) non viene più utilizzata per la fotosintesi.



Il misuratore di concentrazione di clorofilla MC100 della Apogee Instruments sfrutta le diverse caratteristiche di assorbanza a diverse lunghezze d'onda per determinare il contenuto relativo di clorofilla. La radiazione proveniente da due diodi (uno centrato su 653 nm ed uno su 931 nm) viene fatta passare attraverso un campione di foglia, e l'intensità viene misurata dai due ricettori accoppiati, per determinare la trasmittanza (vedi riquadro in basso a destra dell'immagine). Il rapporto tra i due valori di trasmittanza fornisce una misura del contenuto relativo di clorofilla, perchè a 653 nm la radiazione è fotosinteticamente attiva, mentre a 931 nm è fuori dalla regione PAR, fornendo quindi una misura di riferimento per compensare le differenze fisiche tra le foglie (es. lo spessore).

Il rapporto di trasmittanza tra 931 e 653 nm è definito Chlorophyll Content Index (CCI). Un CCI prossimo ad 1 indica una trasmittanza simile tra rosso e NIR, e quindi poca o nessuna clorofilla nel campione di foglia. Un CCI superiore ad 1 indica una minor trasmittanza della radiazione rossa rispetto alla radiazione del vicino infrarosso, e maggiore il CCI, maggiore la clorofilla.

L'unicità dell'MC-100 consiste nel fatto che converte il CCI, cioè una misura relativa del contenuto di clorofilla, in una stima della concentrazione effettiva della clorofilla stessa. La relazione tra CCI e concentrazione di clorofilla non è lineare, e varia tra le diverse specie di piante (la figura sotto offre una comparazione tra tre diverse specie). L'MC-100 include equazioni con coefficienti specifici per 22 differenti specie di piante (vedere tavola alla pagina successiva); un'equazione con coefficienti generici derivati dai dati relativi alle 22 specie precedenti; ed un'equazione per convertire CCI in unità SPAD (valore utilizzato dal misuratore Minolta). Apogee può integrare il presente database di 22 specie con coefficienti sviluppati per specie aggiuntive.

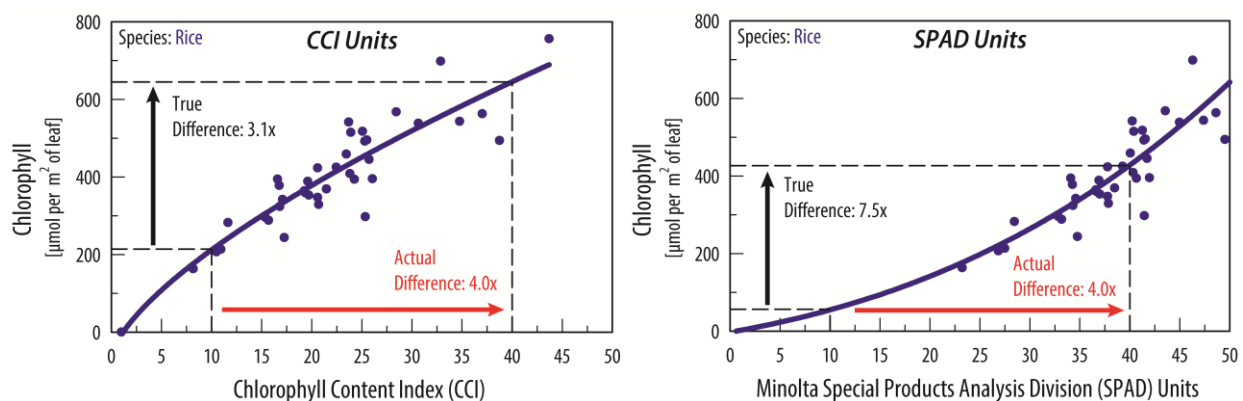


Specie le cui concentrazioni di clorofilla possono essere determinate direttamente con l'MC-100

All Species	Generic Equation (used for species not listed below)
Annual Crop Species	Rice
	Wheat
	Soybean
	Barley
	Pepper
	Tomato
	Pea
	Kohlrabi
	Lettuce, cultivar Waldman's Green
	Lettuce, cultivar Buttercrunch
	Corn
	Sorghum
	Cannabis
	Coffee
	Spinach
	Strawberry
	Cherry
	Blackberry
Deciduous Species	Quaking Aspen
	European Birch
	Paper Birch
	Crimson King Maple
	Norway Maple
	Japanese Maple
	Boxelder
	Crab Apple
	Purple Leaf Sand Cherry
	Lilac
	Forsythia
	Hops
	Grapevine*

* Coefficients for grapevine were derived from data collected and supplied by Everard Edwards and Tarita Shiraishi Furlan, CSIRO Agriculture & Food.

Vantaggio importante dell'MC-100 Apogee sugli altri misuratori portatili è la conversione del contenuto relativo di clorofilla in concentrazione effettiva. I misuratori di clorofilla in genere producono indici non correlati linearmente alle concentrazioni di clorofilla (es. CCI o SPAD). L' MC-100 fornisce una stima della concentrazione effettiva di clorofilla espressa in $\mu\text{mol per m}^2$ di superficie fogliare, e le variazioni mostrate dal display sono reali variazioni della concentrazione di clorofilla. Ad esempio, un raddoppio della misura rappresenta un reale raddoppio della concentrazione di clorofilla sulla foglia, mentre al raddoppio di un indice relativo non corrisponde necessariamente un raddoppio di tale valore. Il concetto è espresso nei grafici sottostanti per CCI e SPAD su foglie di riso



OPERATIVITA' E MISURE

L'MC-100 della Apogee Instruments è costituito da due diodi (uno con emissioni nel campo del rosso, l'altro nell'infrarosso vicino) con ricettori accoppiati, display a cristalli liquidi (LCD), pulsanti operativi, batterie alcaline da 9 V, e processore per l'elaborazione del segnale. Include una porta USB per lo scarico dei dati ed una porta RS-232 da utilizzare per un GPS.

NOTA: MC-100 con numero di serie superiore a 1521 sono dotati di GPS interno. La porta RS-232 è ancora presente, ma non funziona più come porta di espansione GPS.

I pulsanti operativi consistono in tre tasti di selezione menu e quattro tasti/freccia per navigare tra le funzioni dei menu.



Premere il pulsante "power" per accendere l'MC-100. Dopo alcuni secondi appare la schermata "main menu". Il flusso di programma è organizzato in tre gruppi menu. Le opzioni selezionabili sono **Run** – usato per le impostazioni e le misure, **Data** – per accedere e scaricare i file dati, e **System** – usato per impostare le caratteristiche funzionali del misuratore e visualizzare la diagnostica di sistema.

MISURE

Jan 1 00:00:00		
Run	Data	System

Selezionare **Run** dal menu principale.

Test Menu		
Measure	Back	Setup

Selezionare **Measure** per effettuare misure e **Setup** per aggiornare file dati, testi, o parametri di misura.

Selezionare **Back** per tornare al menu principale.

Run → Setup: Data Files

MC-100 Test Setup	
Save Data	[Yes]
Data File	[MCDATA01]
Exit	Edit

L'utente può scegliere di salvare un file dati in memoria dopo averlo nominato. Selezionare **Edit** per evidenziare l'opzione **Save Data**. Premendo le frecce SU e GIU' si alterna tra **Yes** e **No**.

Mentre è ancora evidenziata, premere la freccia destra per selezionare il File Name Manager. Questa funzione consente all'utente di selezionare, rinominare o creare un nuovo file dati. Premere le frecce SU e GIU' per ruotare attraverso le seguenti opzioni: Usare file già esistente, Usare la data come nome, Modifica il nome predefinito, Inserire un nuovo nome. Selezionare **Accept** quando si evidenzia l'opzione appropriata. Un file predefinito esiste già (i.e. MCDATA01), ma si possono designare nuovi file utilizzando le maiuscole A-Z e/o i numeri 0-9. Attenzione: un file di nuova creazione, non comparirà nella lista dei file esistenti finché non vi verranno salvati dei valori misurati. Il numero dei file è indefinito, avendo come solo limite la capacità della memoria.

Run → Setup: Test Types

[1 point no averaging] Average ## points [30] Record point data [No] Exit Edit	[multi-point average] Average ## points [30] Record point data [No] Exit Edit	[multi-point std dev] Average ## points [30] Record point data [No] Exit Edit
--	---	---

Ci sono tre tipi di test da selezionare per le misure: 1 punto senza media, media multipunto, e deviazione standard multipunto. L'opzione **1 point no averaging** salverà nel data file ogni punto dato (i parametri Average ## points e Record point data non sono applicabili in questo caso). **Multi-point average** registrerà una media da 2 a 30 campioni, a seconda del numero di Average ## points selezionato. Selezionando **No** sotto **Record point data** si salveranno solo le medie, mentre con **Yes** si salvano le medie e i punti dato. **Multi-point std dev** consentirà solo la media da 10 a 30 campioni e salverà la deviazione standard da questi campioni. Selezionando **No** sotto **Record point data** salverà solo i valori di std dev, mentre selezionando **Yes** salverà tutti i punti dato oltre ai valori di std dev. Nota: se la differenza tra le misure è maggiore di due deviazioni standard, lo strumento elimina in modo

automatico il valore anomalo e richiede una misura aggiuntiva.

Selezionare **Edit** ed usare le frecce SU e GIU' per ruotare attraverso le diverse opzioni di test type. Premendo la freccia destra verrà evidenziata l'opzione successiva.

Run → Setup: RS-232 Opzione per Numeri di Serie 1521 e superiori

Data Echo Output	[Off/On]
GPS Data Logging	[On/Off]
GPS Data Format	[DEC/DDM]
Exit	Edit

L' MC-100 include una porta USB che può essere utilizzata per il mirroring dei file dati raccolti su un computer.

Run → Setup: RS-232 Opzione per Numeri di Serie da 1 a 1520

Data Echo Output	[Off]
GPS Data Logging	[Off]
Exit	Edit

L' MC-100 include una porta RS-232 (seriale) utilizzata principalmente per connessione GPS. I dispositivi GPS compatibili debbono avere capacità RS-232 ed un'uscita con connettore a 9-pin. Inoltre, anche se è preferibile utilizzare la porta USB, è possibile trasferire i dati utilizzando l'uscita seriale dell'MC-100 con uno specifico cavo seriale. Contattare il supporto tecnico Apogee.

Run → Setup: Custom Measurements

Use custom measurement units [No]	
Units File	[SPAD]
Exit	Edit

Come già detto, l' MC-100 è in grado di misurare sia in unità CCI (contenuto relativo di clorofilla) che in $\mu\text{mol m}^{-2}$ (concentrazione effettiva). La misura in default è in unità CCI, con l' **Use custom measurement** units settato su **No**. Per passare a misure in $\mu\text{mol m}^{-2}$, selezionare **Edit** per evidenziare **Use custom measurement** ed utilizzare le frecce per settarlo su **Yes**; quindi usare la freccia destra per selezionare il file specifico della specie misurata.

La tabella che segue fornisce il nome delle specie ed il file name corrispondente che apparirà sul menu. Il file successivo conterrà una notazione di quattro lettere per aiutare a tracciare la specie selezionata nel corso della misura. L'opzione generica calcolerà la concentrazione di clorofilla da un'equazione adatta alle misurazioni CCI e clorofilla di tutte le specie combinate. C'è anche un'opzione che converte CCI in SPAD, dove le unità SPAD sono l'output dei misuratori di clorofilla prodotti dalla Minolta.

	Function	Menu Name	Data File Notation
Conversion to SPAD	Converts CCI to SPAD	SPAD	Spad
Combined Species	Generic (equation fit to all data)	GENERIC	Gnrc

	Species Name	Menu Name	Data File Notation
Annual Crop Species	Rice	RICE	Rice
	Wheat	WHEAT	Whet
	Soybean	SOYBEAN	SyBn
	Barley	BARLEY	Baly
	Pepper	PEPPER	Pepr
	Tomato	TOMATO	Tomt
	Pea	PEA	Pea
	Kohlrabi	KOHLRABI	Klrb
	Lettuce – Waldman’s Green	WGLETTUC	WGLt
	Lettuce – Buttercrunch	BCLETTUC	BcLt
	Corn	MAIZE	Maze
	Sorghum	SORGHUM	Srgm
	Cannabis	CANNABIS	Cnbs
Deciduous Species	Quaking Aspen	QKASPEN	QkAp
	European Birch	EUBIRCH	EuBr
	Paper Birch	PABIRCH	PpBr
	Crimson King Maple	CKMAPLE	CKMp
	Norway Maple	MWMAPLE	NwMp
	Japanese Maple	JPMAPLE	JpMp
	Boxelder	BOXELDER	BxEI
	Crab Apple	CRBAPPLE	CbAp
	Purple Leaf Sand Cherry	PLSCHERR	PLSC
	Lilac	LILAC	Lilc
	Forsythia	FRSYTHIA	Frsy
	Grapevine*	GRAPE	Grap

* Coefficients for grapevine were derived from data collected and supplied by Everard Edwards and Tarita Shiraishi Furlan, CSIRO Agriculture & Food.

Run → Measure: Calibrazione

Clear sample area and hold down arm to calibrate. Back	Calibrating. Wait! Status: Busy	Calibrating. Wait! Status: Release Arm
---	--	---

L'MC-100 richiede una calibrazione durante la prima misurazione dopo l'accensione dell'unità. **La calibrazione non è richiesta tra le misurazioni.** Verificare che il percorso ottico della camera porta campione sia libero e tenere premuto il braccetto di misurazione finché non viene visualizzato il messaggio **Release Arm**.

Run → Measure: Eseguire Misurazioni per Numero di Serie 1521 e superiori

GPS: - Sample number: 1 pt ###.# Info Exit	GPS: + Sample number: #### Ave ###.# Info Exit Delete	GPS: X Sample number: #### StDev ###.# Info Exit Delete
---	---	---

L'MC-100 con numeri di serie 1521 e superiori ha un'icona "GPS:" nell'angolo in alto a sinistra dello schermo per indicare lo stato del segnale GPS e la capacità di registrazione della posizione. Un segno "-" = GPS attivo, mancanza di segnale. Un segno "+" = GPS attivo, segnale acquisito. Una "X" = GPS disattivo.

Quando si salva la prima misura in una tabella dati, viene visualizzata una delle tre schermate precedenti, a seconda del tipo di test selezionato. Se il file contiene già dati esistenti, verrà visualizzato il messaggio sottostante. Selezionare **Overwr** per sovrascrivere i dati esistenti nel file dati o **Append** per aggiungere la serie successiva di misurazioni al file di dati esistente. Selezionare **Cancel** per chiudere il menu e ricominciare.

Warning!		
File already exists.		
Select next action.		
Overwr	Cancel	Append

Posizionare il campione sotto la testa di misurazione assicurandosi che l'intera area di misura sia coperta dal campione. Tenere premuto il braccetto finché non compare sullo schermo **DONE**. Rilasciare il braccio e lo schermo si aggiornerà con il valore misurato. Quando si effettuano misurazioni in media multipunto o dev std multipunto, verrà visualizzata una barra verticale su un grafico per ciascun punto dati. Verranno inoltre visualizzati il numero totale di misurazioni effettuate e l'ultimo valore misurato.

Per ogni misura può essere inserito un commento alfanumerico, lungo fino a 20 caratteri. Dopo aver effettuato la misurazione, selezionare **Info** e poi **Comment**. Utilizzare i tasti freccia per personalizzare il campo. **Info** può essere utilizzato per controllare la posizione GPS corrente.

Run → Measure: Eseguire misurazioni per Numeri di Serie da 1 a 1520

Sample number: #####		
1 pt	####.#	
Info	Exit	Delete

Sample number: #####		
Ave	####.#	
Info	Exit	Delete

Sample number: #####		
StDev	####.#	
Info	Exit	Delete

Quando si salva la prima misura in una tabella dati, viene visualizzata una delle tre schermate precedenti, a seconda del tipo di test selezionato. Se il file contiene già dati esistenti, verrà visualizzato il messaggio sottostante. Selezionare **Overwr** per sovrascrivere i dati esistenti nel file dati o **Append** per aggiungere la serie successiva di misurazioni al file di dati esistente. Selezionare **Cancel** per chiudere il menu e ricominciare.

Warning!		
File already exists.		
Select next action.		
Overwr	Cancel	Append

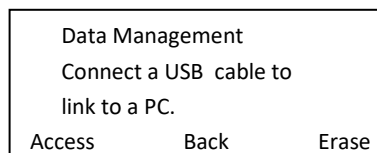
Posizionare il campione sotto la testa di misurazione assicurandosi che l'intera area di misura sia coperta dal campione. Tenere premuto il braccetto finché non compare sullo schermo **DONE**. Rilasciare il braccio e lo schermo si aggiornerà con il valore misurato. Quando si effettuano misurazioni in media multipunto o dev std multipunto, verrà visualizzata una barra verticale su un grafico per ciascun punto dati. Verranno inoltre visualizzati il numero totale di misurazioni effettuate e l'ultimo valore misurato.

Per ogni misura può essere inserito un commento alfanumerico, lungo fino a 20 caratteri. Dopo aver effettuato la misurazione, selezionare **Info** e poi **Comment**. Utilizzare i tasti freccia per personalizzare il campo.

DATA

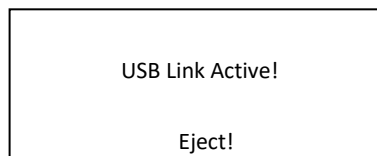
Jan 1		
00:00:00		
Run	Data	Svstem

Dal menu principale selezionare Data.



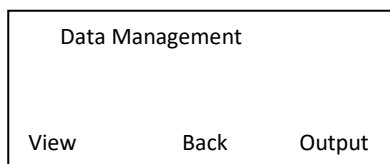
Collegare l'MC-100 a un PC tramite cavo USB o selezionare **Access** per visualizzare i punti dati sullo schermo. **Erase** per cancellare data files.

Data → Connessione a PC



Collegare il cavo USB incluso dall'MC-100 a un PC (si noti che è possibile utilizzare qualsiasi cavo USB dotato di una spina standard A a Mini-B). La memoria uSD dell'MC-100 funge da unità flash, quindi è probabile che venga visualizzata una finestra del dispositivo di archiviazione una volta stabilita la connessione. Selezionare Open folder per visualizzare i file utilizzando Windows Explorer. Se la finestra non compare, andare su My Computer e selezionare il drive MC-100. Individuare i corretti file dati (salvati come file .txt) e copiarli sul disco rigido del computer. **Selezionare Eject prima di scollegare il cavo USB. Non spegnere il PC finché il cavo USB non è stato scollegato.**

Data → Access: Visualizzare i Dati sullo Schermo

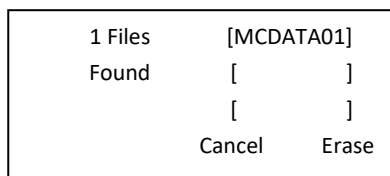


Ogni punto dati può essere visualizzato sullo schermo. Selezionare **View** e utilizzare le frecce SU e GIU' per selezionare il file dati dall'elenco. Una volta evidenziato, selezionare **View** per accedere al file. Utilizzare le frecce SU e GIU' per scorrere attraverso ogni punto dati.

Selezionando **Output** si offre la possibilità di inviare dati tramite RS-232 con l'uso di un cavo seriale personalizzato.

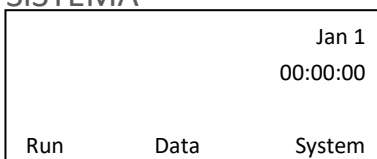
***NOTA:** Si consiglia vivamente di trasferire file dati su una connessione USB. Se la connessione USB non è disponibile, contattare Apogee per ulteriori informazioni sul trasferimento di file su RS-232. Selezionare **Back** per tornare al menu principale.

Data → Erase: Cancellazione dei File Dati



Per cancellare file dati dalla memoria dell'MC-100, utilizzare le frecce Alto/Basso per evidenziare il file corretto. Selezionare **Erase** per eliminare (nota: non ci sarà alcun controllo aggiuntivo per verificare che il file evidenziato sia eliminato).

SiSTEMA



Dal menu principale selezionare **System**.

System settings and diagnostics		
Setup	Back	Diag

Selezionare **Setup** per apportare modifiche alle funzioni di base e **Diag** per visualizzare la diagnostica di sistema.

System → Setup: Marca Tempo

24Hr Time	[00:00:00]
Date	[01/01/2015]
Format	[MM/DD/YYYY]
Exit	Edit

Poiché un marca tempo viene registrato con ogni punto dati, è importante mantenere la data e l'ora corrette. Selezionare **Edit** per evidenziare l'ora e utilizzare le frecce Alto/Basso per regolarla. Usare la freccia destra per passare a minuti, secondi, mese etc. Selezionare **Enter** a fine regolazione.

System → Setup: Funzioni Operative dal Numero di Serie 1521 e superiori

Key press beep	[Off]
Auto power Off	[Off]
Exit	Edit

Per default, l'MC-100 emette un beep ogni volta che viene premuto un tasto, oltre a una funzione di spegnimento automatico dopo quattro minuti per risparmio energetico. Per disattivare queste funzioni, seleziona **Edit** per evidenziare **Key press beep**. Premendo le frecce SU e GIU' si alterna tra **YES** e **NO**. Utilizzare la freccia destra per passare all'impostazione successiva.

System → Setup: Funzioni Operative per i Numeri di Serie da 1 a 1520

Key press beep	[Off]
Auto power Off	[Off]
GPS Baud rate	[4800]
Exit	Edit

Per default, l'MC-100 emette un beep ogni volta che viene premuto un tasto, oltre a una funzione di spegnimento automatico dopo quattro minuti per risparmio energetico. Per disattivare queste funzioni, seleziona **Edit** per evidenziare **Key press beep**. Premendo le frecce SU e GIU' si alterna tra **YES** e **NO**. Utilizzare la freccia destra per passare all'impostazione successiva.

Quando si comunica con un dispositivo GPS compatibile è necessaria una velocità di trasmissione GPS specifica. Contattare Apogee per ulteriori informazioni sulla connessione a un dispositivo GPS.

System → Setup: Uscita Baud Rate dal Numero di Serie 1521 e superiori

Questa opzione di configurazione non è più disponibile.

System → Setup: Uscita Baud Rate per i Numeri di Serie da 1 a 1520

Serial port output Baud rate [USB]	
Exit	Edit

Per comunicazione RS-232 sarà necessario impostare la velocità di trasmissione appropriata, altrimenti sarà necessario selezionare USB. Selezionare **Edit** per evidenziare il baud rate e utilizzare le frecce su e giù per regolare.

System → Diag: Diagnostica

La sezione diagnostica è composta da cinque schermate che descrivono in dettaglio il funzionamento del sistema e le prestazioni complessive. Le informazioni fornite sono destinate alla risoluzione dei problemi e/o alla riparazione.

System → Controllo delle informazioni GPS nel menu Diag dal Numero di Serie 1521 e superiori

1. Assicurarsi che il logging GPS sia abilitato: (Run → Setup)
2. Tornare alla schermata home, premere System → Diag, navigare fino alla schermata 5
 - a. La posizione è data in latitudine e longitudine
 - b. DOP: grado di precisione
 - c. N Sat: numero di segnali satellitari rilevati

Uso del riduttore del campo visivo per applicazioni su foglie piccole:

L'accessorio riduttore del campo visivo (FOVR) riduce l'area della camera di campionamento da 63.6 mm² a 19.6 mm², circa il 30 % della misura originale. Gli errori da riduzione del campo visivo sono inferiori al 5 % per tutte le foglie testate utilizzando i passaggi seguenti.



1. Per utilizzare il riduttore è necessario calibrare lo strumento senza il riduttore. L'installazione del riduttore prima della calibrazione porta al seguente messaggio di errore:

!! Warning !!
Clean Sample Chamber!

2. Installare il FOVR con cautela premendolo delicatamente sul lato del corpo del misuratore verso la camera campione
3. Ora potete fare misure su foglie piccole. Importante: se lo strumento si spegne (spegnimento automatico in 4 minuti), dovrete rimuovere il FOVR e ripetere i passi 1 e 2.
4. Per rimuovere il FOVR, utilizzare con attenzione un ago per premere sulla rondella in schiuma e prelevare il FOVR dalla camera campione (vedi immagine sotto).



Conversione da $\mu\text{mol per m}^2$ a mg per m^2 :

Le foglie delle piante più alte includono una miscela di clorofilla a e b in un rapporto di circa 3 a 1 (Parry et al., 2014). La clorofilla a ha una massa molare di 893,5 grammi (g) per mole; la clorofilla b è leggermente più pesante a 907,5 gr per mole. La massa media ponderata tipica di entrambi i tipi di clorofilla nelle foglie è molto vicina a 900 gr per mole (ciò equivale a 900 microgrammi per micromole; o 0,9 mg per micromole).

Le letture in $\mu\text{moles per m}^2$ si possono convertire in unità di mg per m^2 moltiplicando per 0.9. Ad esempio, una lettura di 400 $\mu\text{moles per m}^2$ corrisponde a circa 360 mg per m^2 .

La conversione inversa da mg per m^2 a $\mu\text{moles per m}^2$ si può ottenere moltiplicando per 1.11 (1/0.9). Ad esempio, una lettura di 350 mg per m^2 corrisponde approssimativamente a 388.5 $\mu\text{mol per m}^2$.

INSTALLAZIONE DI NUOVE IMPOSTAZIONI SPECIFICHE PER SPECIE

Quando Apogee ha presentato l'MC-100, era corredato con coefficienti specifici per 22 colture più un'impostazione generica per tutte le altre colture. Da allora, abbiamo aggiunto alcune specie e continueremo a farlo su richiesta diffusa. Per l'elenco aggiornato delle specie disponibili, consultare il nostro sito Web. Se il vostro strumento non ha tutte le impostazioni caricate, si possono scaricare dal sito Web e aggiungerle seguendo queste le istruzioni o guardando il video sul sito Web. ***Si prega di notare che gli MC-100 con un numero di serie inferiore a 1402 sono in grado di contenere fino ad un massimo di 27 coefficienti specifici alla volta.*** Questo può essere un fattore limitante con l'ampliamento della libreria delle specie disponibili. In un'unità con questa limitazione, si può aggiornare il software seguendo le istruzioni collegate [HERE >](#).

Come installare nuovi coefficienti sul vostro MC-100

1. Andare su <https://www.apogeeinstruments.com/chlorophyll-meter-support/#coefficients>.
2. Cliccare su uno dei link "New Coefficient Zip Files" per il download.
3. Collegare l'estremità micro USB del cavo da micro USB a USB (incluso con lo strumento) alla porta USB dell'MC-100. Collegare l'altra estremità del cavo USB al computer.
4. Accendere lo strumento, e premere il pulsante "Data". Dovrebbe comparire "USB Link Active!"
5. Sul computer collegato, andare alla locazione del file zip scaricato ed estrarne il contenuto.
6. Selezionare e copiare i files estratti. (Clic tasto destro > Copy, o Ctl + C)
7. Navigare e aprire la directory dei file dell'MC-100.
8. Incollare i due nuovi file nella memoria dell'MC-100. (Clic tasto destro > Past, o Ctl + P)

Conferma e selezione di nuove unità personalizzate

1. Premere il pulsante "Eject" e scollegare il cavo USB.
2. Dal menu principale, premere il pulsante "Run" per accedere al Menu Test.
3. Premere il pulsante "Setup" per accedere al Test Setup menu dell'MC-100.
4. Premere il pulsante freccia "Su" per accedere al menu Misure Personalizzate.
5. Premere il pulsante "Edit". Assicurarsi che l'intestazione dell'unità sia evidenziata.
6. Premere il pulsante freccia "Destra" per accedere al menu di selezione dell'unità.
7. Scorrere la selezione delle unità per confermare i nuovi coefficienti di specie.
8. Evidenzia un coefficiente e premi il pulsante "Accept" per iniziare a usarlo.

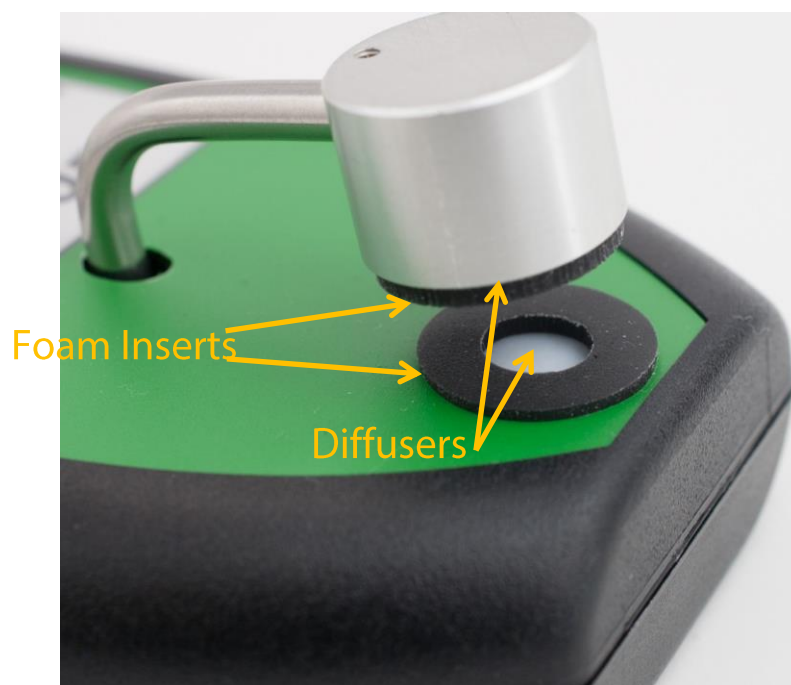
Per istruzioni più dettagliate, includenti immagini, fare clic sul collegamento sottostante.

<https://www.apogeeinstruments.com/content/MC-100-installing-new-coefficients.pdf>

MANUTENZIONE E RICALIBRAZIONE

Umidità o detriti sui diffusori MC-100 sono una causa comune di letture incoerenti. Se è necessaria pulizia, rimuovere i depositi organici utilizzando acqua o alcol isopropilico e panno morbido o batuffolo di cotone. **Non utilizzare mai materiale abrasivo o detergente sui diffusori.**

Nel tempo, l'inserto in schiuma potrebbe usurarsi o danneggiarsi, nel qual caso l'unità dovrà essere inviata per assistenza. Contattare Apogee o Ecosearch.



RISOLUZIONE PROBLEMI E ASSISTENZA CLIENTI

Codici Errore e correzioni

Il modello MC-100 della è alimentato da batteria 9V. Se lo strumento non funziona o non si accende, provare a sostituire prima la batteria. Molti codici di errore possono essere cancellati eseguendo un ripristino generale rimuovendo la batteria da 9 V, tenendo premuto l'interruttore di alimentazione per 30 secondi, reinserendo la batteria e accendendo l'unità. Se una delle soluzioni elencate di seguito non risolve il problema, contattare Apogee od Ecosarch.

Codice Errore	Soluzione
"SD init error Continue"	Eseguire Ripristino Generale.
"SD error #xx on command #xx"	
"NV load error Continue"	
"! Error Warning ! File System Corrupt! Perform Format on Unit Continue"	Ricollegare lo strumento al computer. Andare su My Computer, trovare il drive MC-100, cliccare col tasto dx sul drive. Cliccare col tasto sx Format, e poi Start. Ciò riformatterà l'unità e cancellerà tutti i dati salvati nella memoria uSD.
"! nvRAM Init !"	Il codice può seguire una riformattazione, indicando che è in corso il ripristino delle impostazioni predefinite. Il messaggio dovrebbe cancellarsi automaticamente
"Custom file not found! CCI units will be used"	Il messaggio appare se è selezionata "Usa unità di misura personalizzate [Yes]" e non ci sono tabelle nella memoria uSD. Disattivare la funzione per cancellare il messaggio.
"Warning! Average must be >= 10 pts for std dev mode. A setting of 10 points will be used."	Il messaggio viene visualizzato nella modalità di test della deviazione standard quando il numero di campioni è inferiore a 10. Il valore deve essere 10 o superiore.
"!! Warning !! Drive is Full"	Cancellare la memoria uSD eliminando o scaricando i dati sul computer.
"Sample too dense"	La quantità di segnale assorbita dal campione è troppo grande per misure affidabili. Provare a localizzare una parte diversa del campione.
"Hold arm down for whole test!"	Tenere chiusa la camera campione per tutta la durata della misura.
"Light Leak!"	Troppa luce presente nella camera campione. L'errore può dipendere da campioni non piatti o guarnizioni usurate/danneggiate.
"Chamber Light Leak!"	Troppa luce presente nella camera campione. L'errore può dipendere da campioni non piatti o guarnizioni usurate/danneggiate..

Codice Errore	Soluzione
"Clean Sample Chamber!"	La luce attraverso la camera è al di sotto di un certo livello e potrebbe essere dovuta a sporcizia sui diffusori o detriti nell'area. Pulire la camera come indicato nella sezione MANUTENZIONE E RICALIBRAZIONE
"Source/Detector Fail!"	L'unità ha rilevato un guasto in uno dei suoi componenti di rilevamento. Eseguire il ripristino generale.
"File is Corrupt!"	Il codice di errore può verificarsi dopo aver interrotto un trasferimento di file a un computer o rimuovendo la batteria da 9 V invece di utilizzare l'interruttore di alimentazione per spegnere l'unità. Eseguire il ripristino generale.

GARANZIA

Le Clausole di Garanzia sono soggette a quanto previsto dal Codice Civile Italiano e dalle procedure previste dalla casa produttrice. Si prega di collegarsi al link <http://www.ecosearch.info/manutenzioni>

ECOSEARCH SRL | Loc. Corlo, 11/A - 06014 Montone (PG) TEL: Tel: +39-075-9306485 | Tel: +39-075-9307013
www.ecosearch.it | ecosearch@ecosearch.it

Copyright © 2021 Apogee Instruments, Inc.