THERMOZIG BLE



CARLESI GRUPPO FATTICOM

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

INDICE GENERALE

INTRODUZIONE..... pag.4

1. AVVERTENZE..... pag.6
1.1 Garanzia

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA..... pag.7
2.1 Attivazione di un nodo
2.2 Registrazione automatica
2.3 Registrazione manuale
2.4 Stato di errore
2.5 Tempo di campionamento
2.6 Autonomia di funzionamento

3. MANUTENZIONE, DOCUMENTAZIONE E ACCESSORI..... pag. 11

APPENDICE A: Dataget
APPENDICE B: RM02
APPENDICE C: FE02
APPENDICE D: CB02

INTRODUZIONE

Il sistema Thermozig BLE è un termoflussimetro professionale progettato per la misura di trasmittanze termiche in opera (U-value) attraverso l'utilizzo di una rete di sensori wireless Bluetooth Low Energy. Grazie a questa rete, Thermozig può operare con uno o più nodi di misura a basso consumo rendendo il sistema scalabile e adattabile alle esigenze presenti sul campo. La comunicazione wireless semplifica notevolmente il posizionamento delle sonde di misura sulle pareti evitando le difficoltà comportate dal passaggio dei cavi di collegamento. Inoltre, la flessibilità del sistema permette di eseguire più misure simultanee e ridurre i tempi di diagnosi.

Il sistema è molto facile da mettere in opera; l'avvio, il monitoraggio o l'interruzione di una sessione di registrazione può essere eseguito da remoto con il proprio smartphone. In alternativa è possibile avviare una registrazione automatica e al termine della misura scaricare I dati via USB sul proprio PC. In dotazione al sistema è disponibile l'apposito software Ucalc, capace di produrre in uscita una relazione tecnica completa di grafici e valori numerici in conformità alla norma ISO 9869.

Il sistema di acquisizione completo prevede la dislocazione di uno o più nodi di misura; ogni nodo è composto da un radio modem RM02 e un front end FE02 dotato di uno o più sensori di misura. Ogni modulo RM02 è dotato di una batteria interna ricaricabile utilizzata per alimentare l'interno nodo al momento della sua attivazione. L'autonomia della batteria è molto elevata e può consentire anche diversi mesi di operatività continua. La ricarica completa della batteria viene eseguita rapidamente inserendo il radio modem nell'alloggiamento previsto nel caricabatteria CB02.

Sono disponibili vari modelli di FE02, ognuno può gestire uno o più canali indipendenti permettendo la misura di grandezze fisiche di diverso tipo.

Il sistema riconosce automaticamente il tipo e la scala della grandezza di misura; non è richiesta alcuna operazione manuale. Si possono aggiungere alla rete fino a 8 nodi di misura.

Esempio di configurazione della rete con due nodi di misura nel caso in cui venga utilizzata la modalità di registrazione automatica oppure la modalità di controllo remoto:

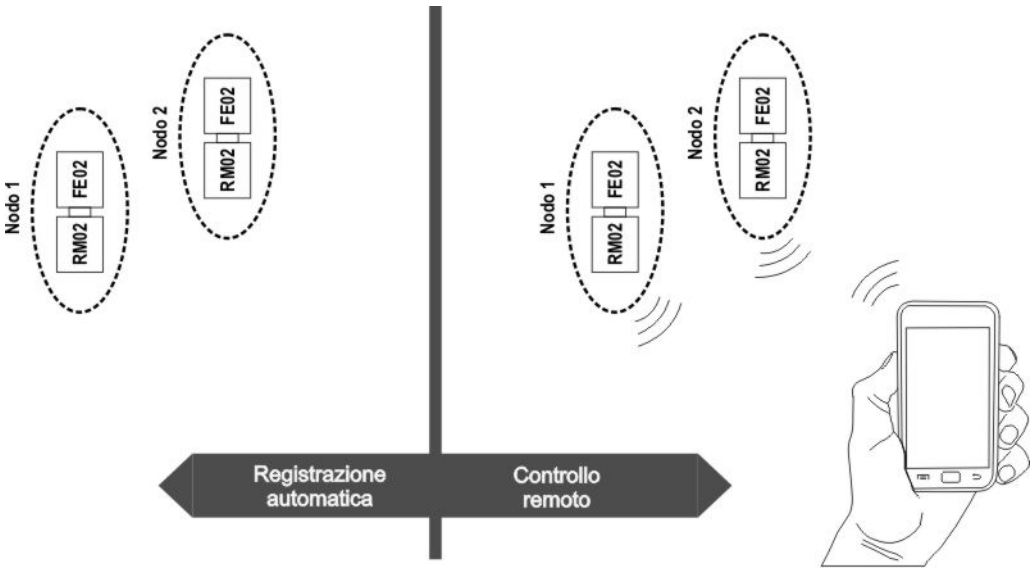


Fig.1.1 – Esempio di configurazione

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

Ogni modulo RM02 contiene al suo interno un vero e proprio datalogger in grado di memorizzare un'elevata quantità di dati. Al termine della misura i dato possono essere scaricati tramite il programma Dataget collegando a turno ogni modulo RM02 all'unità caricabatteria/interfaccia USB denominata CB02. In aggiunta è possibile scaricare i dati anche con uno smartphone collegandosi ai moduli RM02 via Bluetooth LE. Quest'ultima funzione offre la possibilità di interagire con i moduli RM02 anche durante la fase di misura e decidere eventualmente la conclusione della sessione in base al risultato dei dati.

CAMPI DI IMPIEGO:

La rete di misura formata da uno o più nodi RM02+FE02 trova naturale utilizzazione in tutte quelle applicazioni dove e' richiesto di acquisire e registrare dei dati di misura con tempi di campionamento medio-alti (compresi fra 1...65535 s). Esempi di possibili applicazioni:

- Misure di temperatura.
- Misure di flusso termico.
- Misure di umidità.
- Misure di concentrazione di gas in aria.
- Misure di conducibilità, REDOX, PH per analisi di acque.
- Misure di grandezze climatiche e meteorologiche.
- Misure di grandezze elettriche.

Il tipo di grandezza da misurare è di competenza del dispositivo di condizionamento del segnale FE02 presente in ogni nodo di misura. Ogni modulo RM02 si limita a ricevere i dati provenienti dal front end FE02 in formato digitale. Ne consegue che ogni modulo RM02, senza alcuna modifica, potrà essere in grado in futuro di ampliare la gamma di grandezze fisiche misurate non appena nuovi dispositivi FE02 diverranno disponibili.

Per agevolare la divulgazione, all'interno del documento sono utilizzate alcune icone con il seguente significato:



Annotazioni e commenti vari.



Suggerimenti per utilizzare l'apparecchio nel modo più efficace.



Segnalazioni di operazioni pericolose che possono compromettere l'integrità dei dati misurati e/o nel caso estremo danneggiare l'apparecchio.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

1. AVVERTENZE



Prima di installare, collegare od usare un qualsiasi componente dello strumento è importante leggere attentamente le avvertenze riportate in questo manuale.
Il costruttore ritiene che le informazioni riportate nel manuale siano sufficienti per garantire il corretto uso dell'apparecchio e la sicurezza del personale.
E' responsabilità dell'utilizzatore verificare prima di alimentare l'apparecchio che tutte le avvertenze siano rispettate.

- Collegare i dispositivi seguendo scrupolosamente le indicazioni del Manuale

- I radio modem RM02 contengono una batteria interna. Non esporre i dispositivi a liquidi o eccessiva umidità.

- Non ci sono tarature che possono essere effettuati dall'utente all'interno dei dispositivi. L'apertura di un dispositivo comporta il decadimento della garanzia.

1.1 Garanzia

Tutti gli apparecchi descritti nel presente manuale sono garantiti per un periodo di un anno dalla data di acquisto che viene comprovata dalla relativa bolla di consegna. Per garanzia si intende la sostituzione o riparazione gratuita delle parti componenti l'apparecchio che risultano difettose all'origine per vizi di fabbricazione.
Non sono coperte da garanzia tutte le parti che dovessero risultare difettose a causa di negligenza o trascuratezza nell'uso (mancata osservanza delle istruzioni per il funzionamento dell'apparecchio), di errata installazione o manutenzione, di manutenzioni operate da personale non autorizzato, di danni da trasporto, ovvero di circostanze che, comunque, non si possono far risalire a difetti di fabbricazione dell'apparecchio.
Il costruttore declina ogni responsabilità per eventuali danni che possono, direttamente o indirettamente, derivare a persone, cose o animali domestici in conseguenza della mancata osservanza di tutte le prescrizioni indicate nel presente Manuale o comunque operazioni non conformi alle regole della buona tecnica.
L'eventuale riparazione di un apparecchio deve essere effettuata esclusivamente presso l'azienda costruttrice, cui l'apparecchio dovrà pervenire con le spese di trasporto a carico dell'acquirente.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema di acquisizione completo è composto da almeno un nodo di misura (costituito da un radio modem RM02 e un front end FE02). Al termine della sessione di misura i dati registrati nei moduli RM02 possono essere trasferiti ad un PC tramite il dispositivo CB02 oppure essere direttamente trasferiti in uno smartphone via Bluetooth.

Prima di attivare un nodo e iniziare una sessione di misura occorre decidere se operare in modalità di registrazione automatica oppure in modalità manuale (con controllo remoto). L'impostazione del tipo di modalità avviene impostando l'apposita opzione nel radio modem RM02 tramite il programma Dataget e l'interfaccia CB02.

Se si usano più nodi di misura si consiglia di impostare la stessa modalità operativa su tutti i moduli RM02.

2.1 Attivazione di un nodo

Per attivazione di un nodo si intende semplicemente la connessione fisica di un radio modem RM02 ad un front end sensori FE02. A seguito della connessione, entrambi i moduli risulteranno alimentati dalla batteria interna a RM02. Il comportamento del nodo a seguito dell'attivazione dipende dalla modalità di funzionamento impostata in RM02, descritta nei paragrafi a seguire.

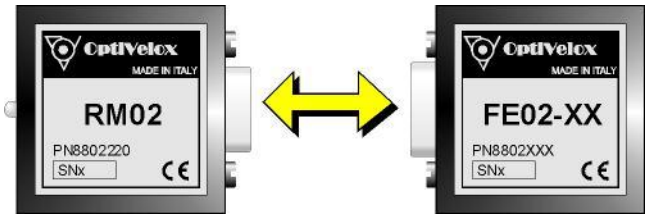


Fig.2.1 – Attivazione di un nodo

2.2 Registrazione automatica

Questa modalità offre il vantaggio della massima rapidità di messa in opera. Poiché in questa modalità i modem Bluetooth a bordo di RM02 possono essere disabilitati, il consumo di batteria risulta estremamente modesto e sono possibili sessioni di misura ininterrotte di durata molto elevata.

Per iniziare una sessione di registrazione è sufficiente attivare un nodo. Dopo alcuni secondi il nodo entrerà automaticamente in registrazione con la cadenza di campionamento prestabilita in FE02. Per terminare la sessione di registrazione di un nodo occorre semplicemente distaccare fra loro i due moduli.



E' possibile modificare il tempo di campionamento utilizzando il programma Dataget e la procedura descritta nella sezione del manuale dedicata al programma.

Per verificare che la registrazione proceda in modo corretto si può osservare il LED di RM02. La codifica di accensione del LED è riportata nella descrizione del dispositivo RM02.

In caso la sessione di misura preveda più nodi, occorrerà ripetere la stessa procedura per tutti i restanti nodi. Durante la fase di registrazione i dati acquisiti da ogni nodo verranno memorizzati all'interno del corrispondente RM02; al termine della sessione sarà necessario scaricarli da ciascun RM02 e comporli fra loro in modo da creare un file unico. Per effettuare questa operazione è sufficiente inserire a turno un modulo RM02 nell'interfaccia CB02 e utilizzare il programma Dataget.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

Nella figura seguente è schematizzato un esempio di processo di sincronizzazione al termine di una misura fatta con 4 nodi. Poiché i tempi di inizio (e di fine) registrazione differiranno in generale fra i vari nodi, nel file finale saranno mantenuti solo i dati registrati al momento in cui tutti i nodi sono contemporaneamente in registrazione.

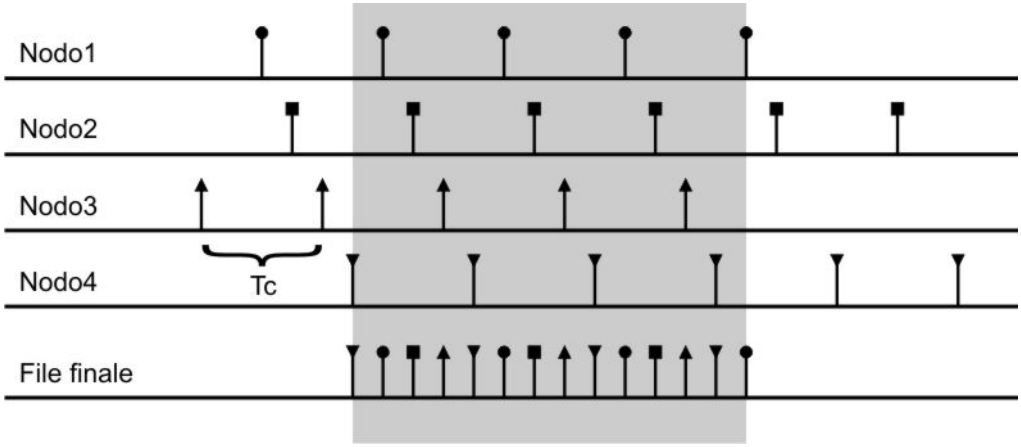


Fig.2.2 – Esempio di ricomposizione finale dei dati



Poiché ogni set di dati di un nodo è riferito temporalmente all'orologio interno del rispettivo modulo RM02 è importante che gli orologi dei vari moduli siano fra loro sufficientemente allineati. Prima di iniziare una misura è consigliabile sincronizzare tutti gli orologi all'orologio del PC tramite il programma Dataget.

2.3 Registrazione manuale

Questa modalità offre il vantaggio di poter accedere in qualsiasi momento ai dati della misura tramite uno smartphone dotato di Bluetooth LE e dell'app Thermozig. In particolare è possibile comandare da remoto l'inizio della registrazione contemporaneamente per tutti i nodi oppure terminare contemporaneamente tutte le registrazioni. L'app permette inoltre di scaricare i dati contenuti nei moduli RM02 di generare il file di sincronizzazione finale e di calcolare il valore di trasmittanza senza che sia necessario interrompere la sessione di misura.

Il file finale può essere inviato dall'app via email come allegato ed utilizzato dal programma Dataget. In alternativa è possibile scaricare i dati dai moduli RM02 tramite l'interfaccia CB02 allo stesso modo descritto per la modalità di registrazione automatica.



Il comando remoto di inizio registrazione allinea automaticamente l'orologio del modulo RM02 all'orologio dello smartphone di conseguenza, a differenza della modalità di registrazione automatica, ciò rende superfluo accertarsi prima della misura che ogni modulo abbia l'orologio correttamente impostato.



Anche con questa modalità è ammesso di terminare una sessione di registrazione di un nodo distaccando fisicamente i due moduli RM02/FE02 tuttavia è preferibile interrompere la registrazione utilizzando l'apposito comando dell'app.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205



Prima di iniziare un'ulteriore sessione di registrazione è importante ricordarsi di scaricare con l'app Thermozig o il programma Dataget i dati della sessione precedente.

2.4 Stato di errore

All'attivazione di un nodo, a seguito del comando di inizio registrazione, durante la fase di registrazione, in fase di modifica del tempo di campionamento di un nodo, si possono verificare degli errori. La condizione di errore viene segnalata dal lampeggio veloce LED di RM02. E' possibile determinare la causa di errore leggendo il contenuto dell'apposito registro interno degli errori tramite l'app oppure tramite il programma Dataget. Sono definiti i seguenti codici di errore:

0 -> nessun errore
1 -> modulo FE02 non riconosciuto
2 -> errore bus I2C (problema su RTC)
3 -> memoria flash esaurita
4 -> fallito ingresso in RUN di FE02
5 -> fallita impostazione tempo di campionamento FE02



In caso di condizione di errore, il registro errori contiene il codice della causa dell'ultimo errore verificatosi. Il valore è memorizzato in modo non volatile e viene azzerato solo al successivo ingresso valido in fase di registrazione.

2.5 Tempo di campionamento

Ogni nodo possiede un proprio valore di tempo di campionamento Tc (memorizzato nel registro sample timer, SaTmr, del modulo FE02). Si noti che anche in presenza di due nodi con lo stesso valore nominale di Tc, non essendo fra loro sincronizzati, a causa delle tolleranze costruttive, i valori effettivi Tc1 e Tc2 non potranno essere identici. Ne consegue che nel tempo si potranno produrre degli sfasamenti temporali fra i campioni. Per questo motivo in fase di assemblaggio del file finale dei dati è richiesto di specificare un valore di tempo di campionamento finale (Tcf) al quale verranno ri-sincronizzati tutti i campioni.

I dispositivi FE02 vengono forniti con un valore Tc tipico pari a 3 min (180 secondi). Il valore Tcf di default del programma Dataget.exe è di 30 min.
Questo significa che i dati sono in origine sovracampionati di un rapporto 10:1. In uscita dal programma Dataget viene prodotto un file ASCII dove ogni riga corrisponde ad un istante temporale multiplo di 30 min e contiene i valori medi interpolati di tutte le grandezze misurate dai nodi. In altre parole, esemplificando, la riga corrispondente ad esempio al tempo di acquisizione di 90 min conterrà in ogni colonna un valore della grandezza fisica interpolato tra tutti i valori ricevuti nell'intervallo di tempo 75...105 min (mediamente 10 valori per quanto assunto in precedenza). I valori di campionamento Tc dei nodi e Tcf del programma di sincronizzazione sono arbitrari e possono essere modificati dall'utente a seconda della dinamica della prova in esame.

Si consiglia di scegliere per Tcf il valore più elevato possibile compatibilmente con l'esigenza che nessuna grandezza in esame possa variare in modo significativo durante questo intervallo di tempo.

Si consiglia inoltre di impostare i tempi di campionamento dei vari nodi di uguale valore Tc, con Tc di valore non superiore a:

1) 4*Tcf (in caso di opzione PLL off)
2) 1,1*Tcf (in caso di opzione PLL on)

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205



L'opzione PLL on (default) abilita la sincronizzazione del tempo di campionamento di FE02 all'oscillatore al quarzo contenuto nel modulo RM02 garantendo un valore di campionamento molto più preciso. Per questo motivo sono accettabili rapporti di campionamento Tcf/Tc molto bassi e prossimi a 1. Non è consigliabile utilizzare Tcf=Tc perché in teoria potrebbe verificarsi la possibilità di avere di tanto in tanto una riga con dati nulli.

2.7 Autonomia di funzionamento

La massima durata temporale di una sessione di registrazione dipende dall'autonomia di funzionamento dei nodi. Nel caso la durata della registrazione superi l'autonomia di un noto esso terminerà di registrare i dati di misura.

L'autonomia di funzionamento di un nodo dipende dal consumo di corrente dei moduli RM02/FE02 che a sua volta dipende dalla modalità di funzionamento (registrazione automatica o controllo remoto) e dal valore del tempo di campionamento Tc impostato nel front end FE02. La modalità di registrazione automatica offre il consumo minore perché in questo caso il modulo radio Bluetooth non è necessario e viene automaticamente spento (BLE OFF). Il tempo di campionamento Tc influisce sul consumo medio perché entrambi i moduli operano tipicamente in stato SLEEP e vengono risvegliati solo per un breve periodo durante la ricezione di un pacchetto dati proveniente da FE02. Se i risvegli sono più rarefatti nel tempo il consumo di corrente risulta minore.

A scopo di riferimento nella tabella seguente è riportata una stima dell'autonomia tipica di un nodo utilizzante un modulo front end FE02-3C:

Autonomia operativa di un nodo di misura
(valori espressi in numero di ore, Tc espresso in secondi)

NODO	BLE OFF	BLE ON
RM02+FE02-3C	**15500*Tc/(325+Tc)**	**700*Tc/(15+Tc)**

Ad esempio, impostando Tc=180 secondi si ricava un'autonomia del nodo stimata in circa 5500 ore (oltre 7 mesi) con BLE OFF e circa 650 ore (27 giorni) con BLE ON.



In modalità di controllo remoto è possibile controllare la carica della batteria di un nodo in qualsiasi momento tramite l'app Thermozig.



Poiché l'assorbimento di corrente del nodo aumenta considerevolmente durante la fase in cui il collegamento Bluetooth è attivo, si consiglia di mantenere attivo il collegamento solo lo stretto tempo necessario.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

3. MANUTENZIONE, DOCUMENTAZIONE E ACCESSORI

I dispositivi utilizzati dal sistema Thermozig BLE non richiedono particolari manutenzioni; nel caso in cui sia necessario pulire il contenitore di un modulo si consiglia di togliere l'alimentazione e utilizzare un panno con un liquido non aggressivo (acqua o saponi usati per pulire il vetro).

Nel caso in cui il pad termoconduttivo di un sensore di temperatura o flusso sia deteriorato si consiglia di sostituirlo con uno nuovo.

A seguire sono riportate le codifiche della documentazione, dei componenti e degli accessori del sistema:

Codice	Descrizione
5001307	Thermozig BLE: Manuale di riferimento
5001322	Thermozig BLE: Guida d'uso
8802220	Radio Modem RM02 completo di batteria
8802535	Caricabatteria/Interfaccia CB02 per RM02
88027XX	Front End FE02 (si veda l'apposita sezione per la descrizione dello specifico modello)
8800028	Alimentatore di rete 5V/1A per CB02
3200409	Box nodo (black)
3200311	Graffette di fissaggio sensori a muro
3200291	Pad termoconduttivo adesivo, d=80mm
3200292	Pad termoconduttivo adesivo, d=20mm

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

PROGRAMMA Dataget

Il programma Dataget.exe permette di scaricare in modo facile e veloce i dati registrati da un modulo RM02 verso un PC con sistema operativo Windows. Il programma permette in aggiunta altre utili funzioni quali:

- Impostazione ora e data interna dell'orologio interno a RM02.
- Impostazione dei registri SaTmr (tempo di campionamento) dei dispositivi Front End FE0x.

Per poter interfacciare un modulo RM02 con il PC viene utilizzato il dispositivo caricabatteria/interfaccia USB denominato CB02. Il sistema operativo richiesto è: XP, Vista, Windows 7/8/10.

INSTALLAZIONE

A seconda del sistema operativo usato potrebbe essere necessario installare il driver USB per CB02 la prima volta che si collega il dispositivo al PC. Il driver è contenuto nella cartella Driver_USB_DL02s_CB02.

Procedimento:

1) Collegare il dispositivo CB02 con l'apposito cavetto alla porta USB del PC.
2) La prima volta che CB02 viene collegato, il sistema operativo riconosce un nuovo dispositivo sul bus USB e si apre una finestra wizard di installazione.
3) Scegliere l'opzione di installare da una locazione specifica e specificare il percorso dove è archiviato sul CD il file del driver:

   ftdiport.inf

4) Attendere che compaia il messaggio di corretta installazione del driver

Una volta che il driver risulti correttamente installato può essere utile controllare il nome della porta di comunicazione associato alla porta USB dal sistema operativo (Pannello di controllo -> Sistema -> Hardware -> Gestione periferiche -> Porte (COM e LPT) -> USB Serial Port (COMx)). Il numero x di COMx dipende dalla configurazione del PC.



Nei sistemi Windows 10 più recenti, il driver USB per CB02 è già incluso nel sistema operativo di conseguenza non è necessaria la sua installazione.

Il programma non richiede alcuna procedura di setup, è sufficiente copiare il file Dataget.exe nella directory di lavoro ovvero dove si vuole che siano archiviati il file con i dati delle sessioni di misura.
Per comodità può essere conveniente creare un collegamento sul desktop in modo da poter facilitare l'esecuzione del programma.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

UTILIZZO DEL PROGRAMMA

Prima di eseguire il programma assicurarsi che il cavetto USB sia correttamente connesso al dispositivo CB02 e che un modulo RM02 sia inserito nell'alloggiamento 0.
La prima operazione del programma Dataget dopo la sua invocazione, è quella di controllare la presenza del modulo RM02. Nel caso in cui esso sia correttamente riconosciuto, il programma visualizzerà automaticamente la finestra principale:





Nel caso in cui il programma non riconosca il modulo RM02, apparirà una finestra con l'elenco delle porte di comunicazione COM definite nel sistema. E' possibile con un doppio click del mouse provare a selezionare in modo manuale la corretta porta COM. In caso di errori è opportuno controllare la connessione tra il PC e CB02 verificando che entrambi i LED blu (di CB02 e RM02) siano accesi. Come ultima alternativa provare a disinstallare e reinstallare il driver USB.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

Premendo il pulsante Check si effettua lo scaricamento dei dati presenti nel modulo RM02. Nel caso in cui la misura sia stata eseguita utilizzando più moduli RM02 occorrerà ripetere la procedura per ogni modulo.

Una volta che i dati siano stati scaricati, nella finestra centrale verranno visualizzate le testate di ogni singola sessione di misura mentre saranno abilitati i pulsanti Clear e il gruppo di comandi di Elaborazione dati.

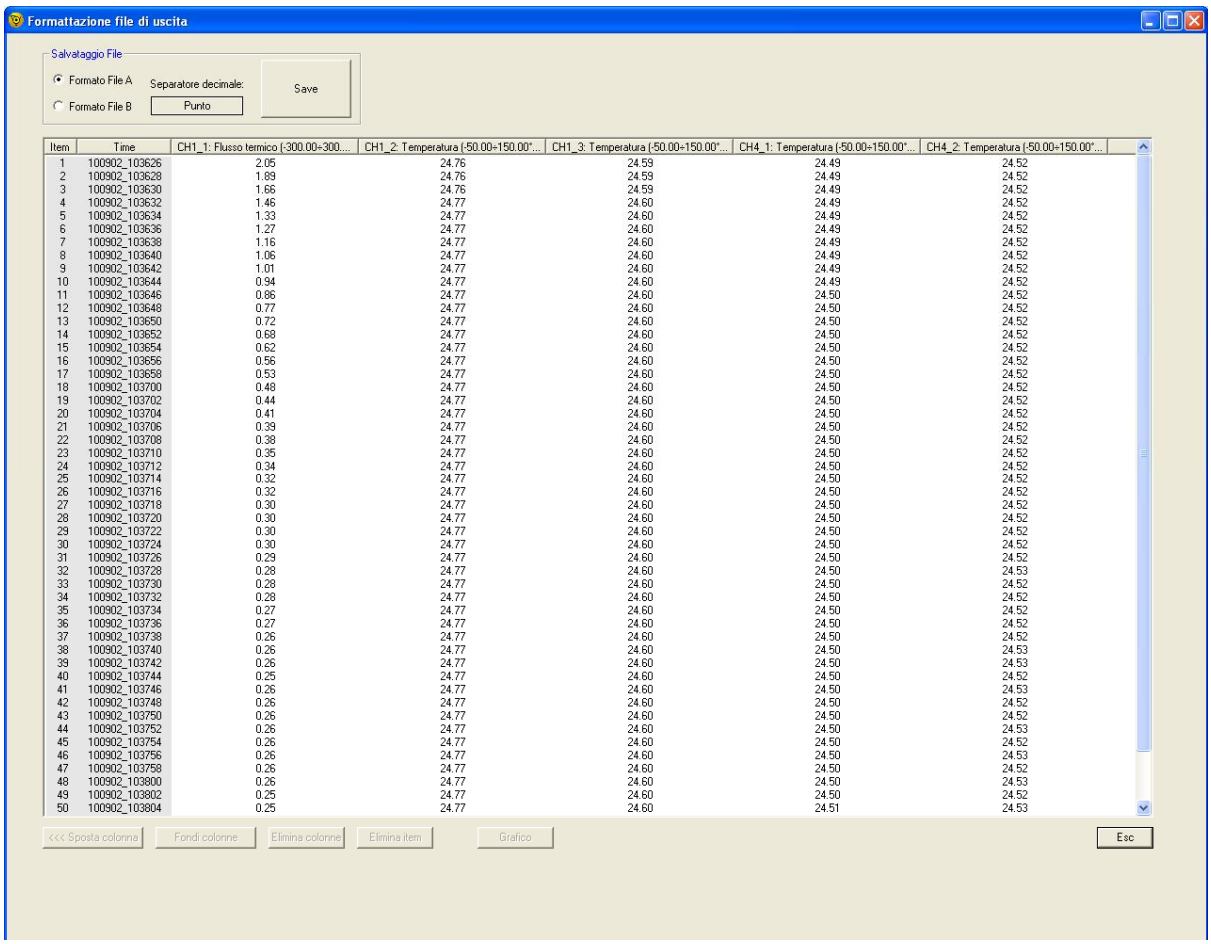
Elaborazione dati



Clear: permette di cancellare tutti i dati precedentemente scaricati in modo che sia possibile iniziare la procedura di scaricamento per una nuova sessione di misura.

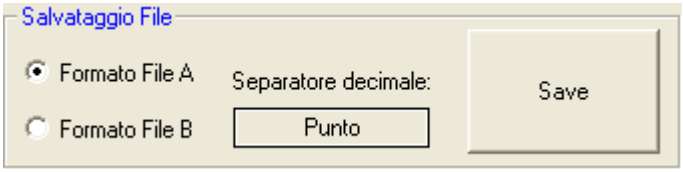
Sample Time: tempo di campionamento finale desiderato (Tcf, descritto nella sezione principale del manuale). Eventuali valori non ammessi verranno evidenziati da uno sfondo di colore rosso.

Start: permette di attivare l'elaborazione dei dati al termine della quale tutti i set di dati parziali presenti verranno utilizzati per comporre un set di dati finale dopodiché verrà aperta la finestra di visualizzazione del tabulato finale (Formattazione file di uscita).



Ogni riga identifica un istante di campionamento finale multiplo di Tcf. I dati dei canali di misura (5 in questo esempio) sono riportati su sfondo bianco.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205



Premendo il pulsante “Save” è possibile salvare i dati nell’hard disk del PC per essere usati in un secondo tempo. Il nome del file di default è automaticamente determinato in base alla data di inizio sessione. E’ possibile tuttavia specificare un diverso nome per il file.

Sono disponibili più formati di file; il tipo di formato può essere modificato tramite il selettore di formato (A/B) e di separatore decimale (punto/virgola):

Esempio di file di uscita in formato **A**:

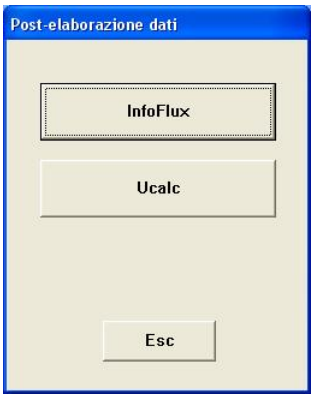
```
Start: 060201_120000
Time[s]: 600
"CH1_1: Temperatura[°C]" "CH1_2: Temperatura[°C]" "CH1_3: Flusso_Termico[W/m2]"
19.80 19.78 8.08
19.60 19.64 6.54
...
```

Esempio di file di uscita in formato **B**:

```
"DATE:";"TIME:";"CH1_1: Temperatura[°C]";"CH1_2: Temperatura[°C]";"CH1_3: Flusso_Termico[W/m2]"
"01.02.06";"12:00:00";19.80;19.78;8.08
"01.02.06";"12:10:00";19.60;19.64;6.54
...
```

Nota: negli esempi precedenti è stato scelto come separatore decimale il punto.

Dopo che il file è stato salvato, il programma ricerca automaticamente la presenza di plugin all’interno della propria directory, plugin necessari per un’eventuale post-elaborazione dei dati. Se almeno un plugin risulta presente, il programma aprirà una finestra di questo tipo:



Ad esempio è necessario il plugin Ucalc se si desidera effettuare il calcolo della trasmittanza termica.
Scegliendo di attivare un plugin, il programma lo apre inviando ad esso il file dati appena salvato in modo che l’utente possa immediatamente interagire con l’ultima sessione di lavoro

Prima di generare il file di uscita è possibile intervenire eventualmente sui dati utilizzando alcune utili funzioni di editing messe a disposizione da Dataget:

- **Ordinamento colonne**. E’ possibile modificare l’ordine delle colonne a piacere. Si inizia l’ordinamento decidendo quale dovrà essere la prima colonna a sinistra. Si seleziona la colonna con un click su un dato qualsiasi della colonna (la colonna si colora di giallo) e la si sposta a sinistra tramite il tasto “<<< Sposta colonna”.
- **Fusione colonne**. Due o più colonne possono essere fuse tra loro con il risultato di creare una singola colonna contenente i valori medi aritmetici delle colonne di partenza. Per effettuare questa operazione occorre selezionare le colonne desiderate e premere il tasto “Fondi colonne”. Al termine del procedimento di fusione, la colonna risultante rimane evidenziata di color giallo.
- **Cancellazione colonne**. Una o più colonne dati possono essere cancellate. Per effettuare questa operazione occorre selezionare le colonne desiderate e premere il tasto “Elimina colonne”.
- **Cancellazione di Item**. E’ possibile eliminare uno o più item all’inizio oppure alla fine della sessione di misura. Per procedere in questa operazione occorre prima selezionare gli item prescelti (almeno uno deve essere il primo oppure l’ultimo della sessione) e poi premere il pulsante “Elimina item”. Per

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

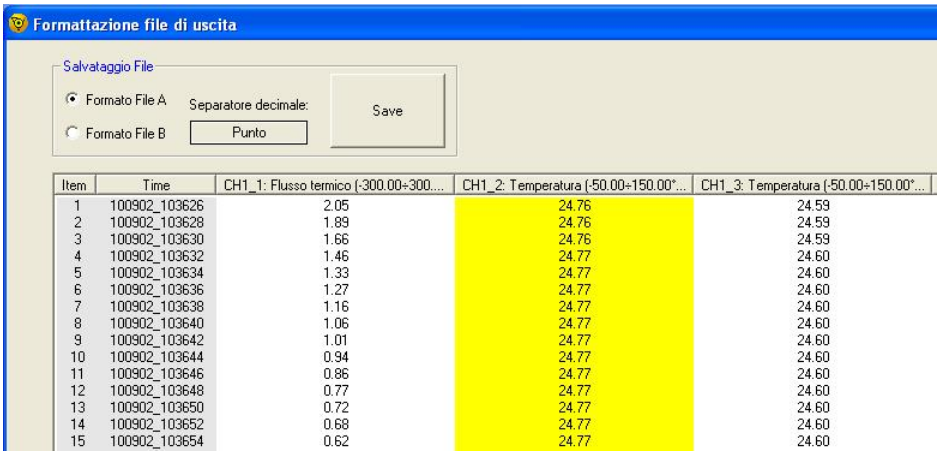
selezionare un item occorre effettuare un click indifferentemente sul campo Item o Time. Per selezioni multiple tenere premuto il tasto Shift mentre si utilizza il tasto del mouse.



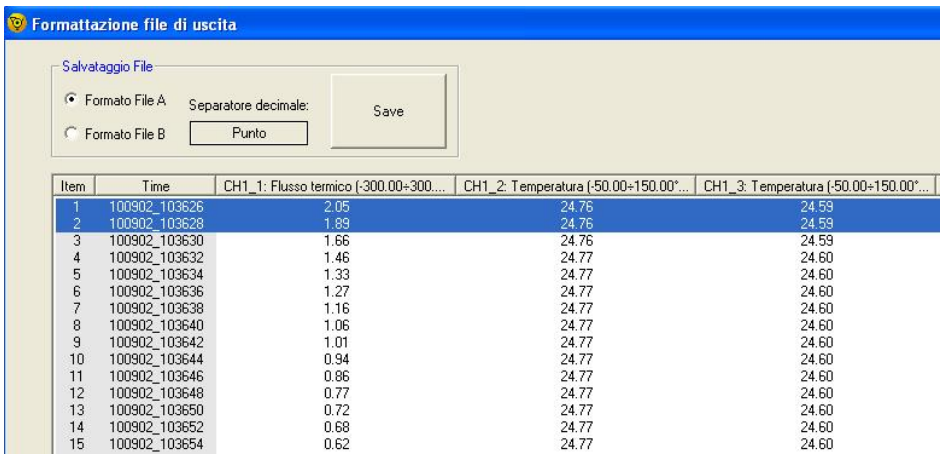
Dopo aver selezionato uno o più item, con un click del tasto destro del mouse sul campo Item o Time è possibile invertire la selezione in modo da poter eliminare gli item non desiderati come descritto nella procedura precedente.

- **Grafico**. I dati di una o più colonne dati possono essere visualizzati graficamente permettendo una rapida analisi dell'andamento della grandezza fisica nel tempo. Per effettuare questa operazione occorre selezionare le colonne desiderate e premere il tasto "Grafico".
- **Modifica intestazione colonna**. Se si desidera, si può modificare l'intestazione di ogni colonna inserendo il testo voluto. Si invoca la funzione di editing con un click sul pulsante dell'intestazione prescelta.
- **Modifica valore dato**. Se si desidera, si può modificare il valore di un dato di misura in una qualsiasi posizione. Per attivare la funzione di editing occorre operare un doppio click del mouse sul dato. Nota: non sono editabili il numero di item e il riferimento temporale.

Esempi di selezione di colonne e selezione di item:



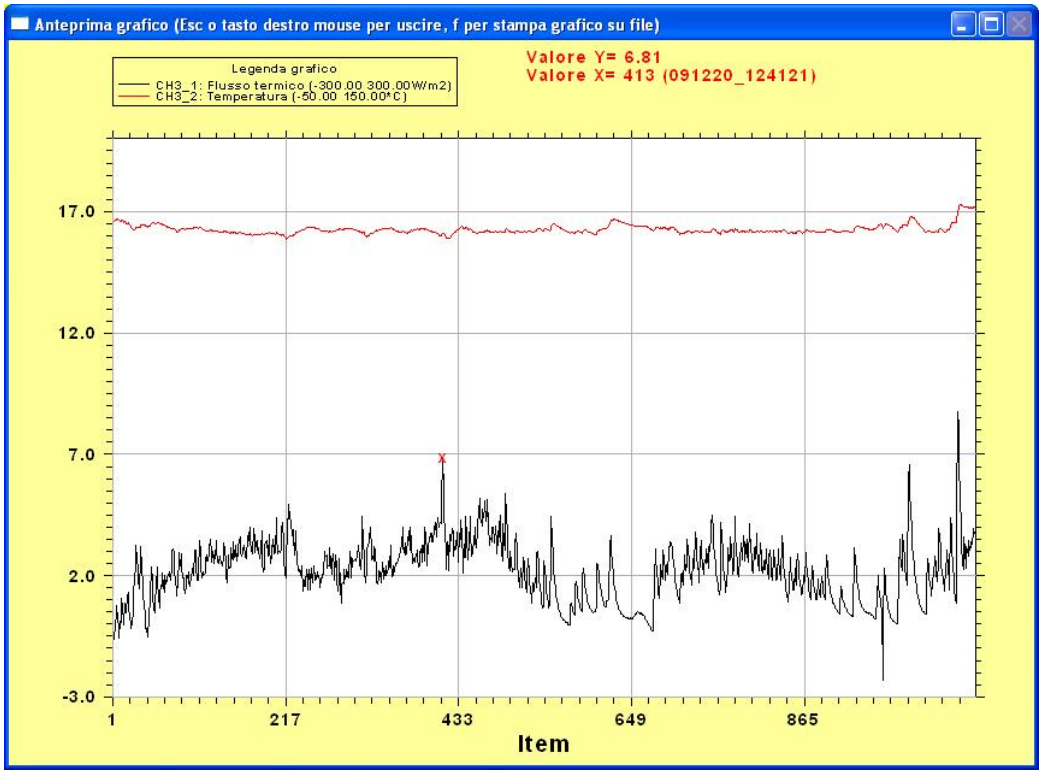
Item	Time	CH1_1: Flusso termico (-300.00÷300....	CH1_2: Temperatura (-50.00÷150.00°...	CH1_3: Temperatura (-50.00÷150.00°...
1	100902_103626	2.05	24.76	24.59
2	100902_103628	1.89	24.76	24.59
3	100902_103630	1.66	24.76	24.59
4	100902_103632	1.46	24.77	24.60
5	100902_103634	1.33	24.77	24.60
6	100902_103636	1.27	24.77	24.60
7	100902_103638	1.16	24.77	24.60
8	100902_103640	1.06	24.77	24.60
9	100902_103642	1.01	24.77	24.60
10	100902_103644	0.94	24.77	24.60
11	100902_103646	0.86	24.77	24.60
12	100902_103648	0.77	24.77	24.60
13	100902_103650	0.72	24.77	24.60
14	100902_103652	0.68	24.77	24.60
15	100902_103654	0.62	24.77	24.60



Item	Time	CH1_1: Flusso termico (-300.00÷300....	CH1_2: Temperatura (-50.00÷150.00°...	CH1_3: Temperatura (-50.00÷150.00°...
1	100902_103626	2.05	24.76	24.59
2	100902_103628	1.89	24.76	24.59
3	100902_103630	1.66	24.76	24.59
4	100902_103632	1.46	24.77	24.60
5	100902_103634	1.33	24.77	24.60
6	100902_103636	1.27	24.77	24.60
7	100902_103638	1.16	24.77	24.60
8	100902_103640	1.06	24.77	24.60
9	100902_103642	1.01	24.77	24.60
10	100902_103644	0.94	24.77	24.60
11	100902_103646	0.86	24.77	24.60
12	100902_103648	0.77	24.77	24.60
13	100902_103650	0.72	24.77	24.60
14	100902_103652	0.68	24.77	24.60
15	100902_103654	0.62	24.77	24.60

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

Esempio di anteprima grafico:





Spostando il cursore con il mouse all'interno del grafico è possibile con un click del tasto sinistro visualizzare le coordinate x e y del punto in esame (riportate in rosso in alto a destra dello schermo).

Premendo il tasto "f" è possibile salvare il grafico nel formato vettoriale WMF.

Apertura di un file dati

Dopo che un file è stato preparato e salvato come descritto nel paragrafo precedente, esso può essere riaperto in un secondo tempo con Dataget senza connettere al PC il dispositivo CB02. In questo caso al lancio del programma apparirà la seguente finestra:

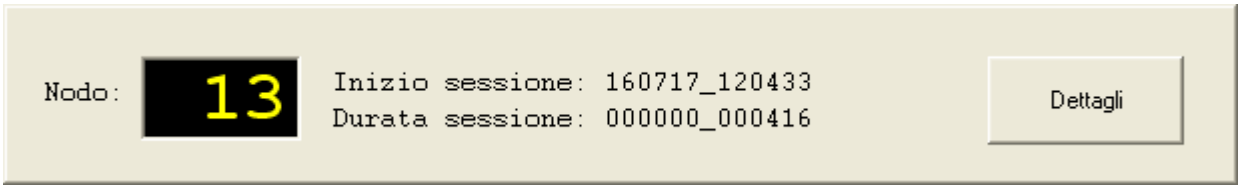


Tramite il pulsante "Apri file dati" è possibile caricare i dati del file desiderato.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

Analisi della singola sessione di misura

Nella figura seguente è mostrato un esempio di finestra di una sessione di misura.



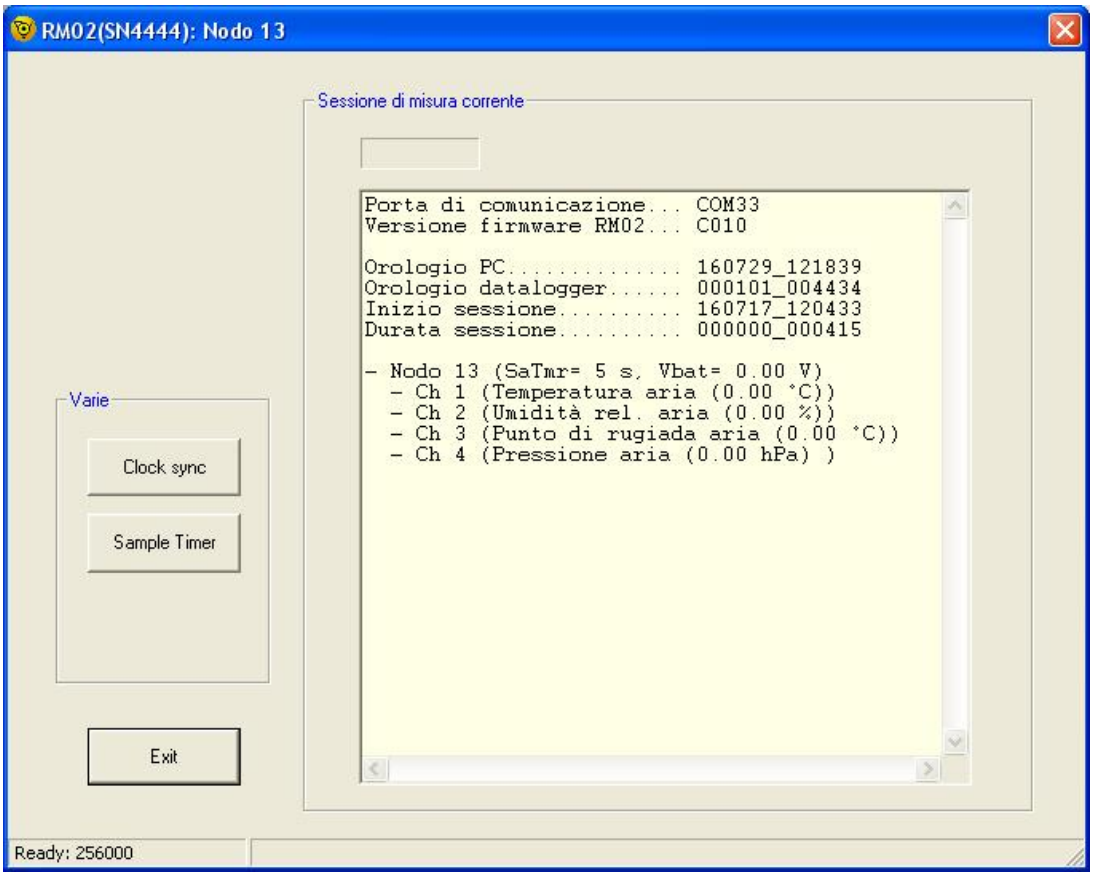
Ogni sessione avrà un numero univoco di indirizzo di nodo (in questo caso 13) corrispondente all'indirizzo memorizzato in modo non volatile nel front end FE02 utilizzato.

Inizio sessione: data di inizio della registrazione espressa con notazione AAMMGG_hhmmss

AA	MM	GG	hh	mm	ss
anno	mese	giorno	ora	minuti	secondi

Durata sessione: durata della sessione di registrazione espressa con notazione GGGGGG_hhmmss.

Dettagli: tramite questo pulsante è possibile interrogare il modulo RM02 presente nell'alloggiamento 0 e accedere ad altri parametri in esso memorizzati. Dopo il caricamento dei parametri iniziali verrà visualizzata la finestra principale:



Nella prima linea è indicata la porta di comunicazione attraverso la quale il programma è correntemente collegato a RM02 (in questo esempio è la porta COM33). La seconda riga semplicemente riporta la versione del firmware del modulo.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

Le due righe successive mostrano il tempo misurato dai due orologi; l'orologio del PC nel quale sta girando il programma Dataget e l'orologio del datalogger interno a RM02. Se si desidera sincronizzare i due orologi è sufficiente premere il pulsante "Clock sync". Subito dopo sono mostrati i riferimenti temporali relativi all'inizio dell'ultima sessione registrata e la sua durata.

Le ultime informazioni riportate a video dal programma sono specifiche dei nodi di misura. Per ogni nodo viene visualizzata una riga contenente l'indirizzo ad esso associato, il valore del registro SaTmr espresso in secondi e la tensione dalla batteria del nodo espressa in volt. In corrispondenza di ogni canale gestito dal nodo viene subito dopo mostrato il relativo numero insieme al tipo di grandezza fisica e unità di misura.

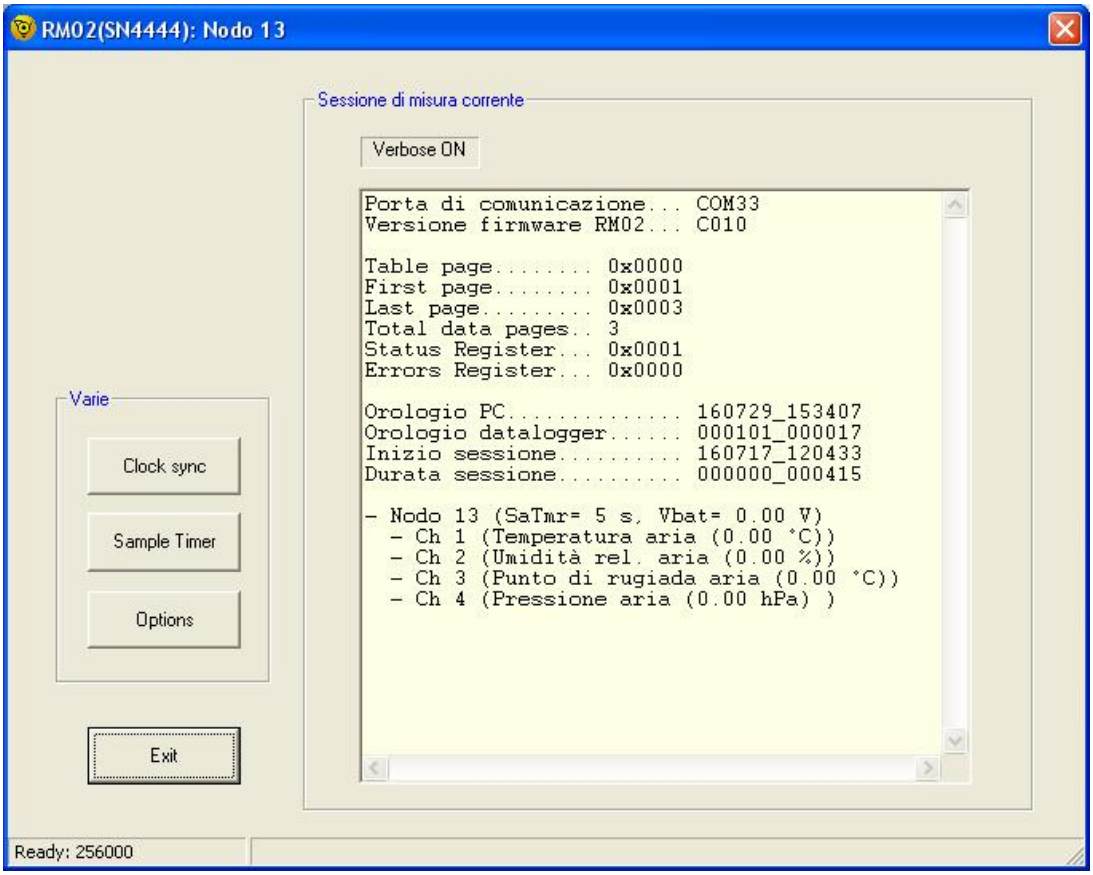


La tensione della batteria si riferisce all'istante d'inizio della sessione di misura; è consigliabile iniziare la misura con Vbat > 3,7 V.

Premendo il pulsante "Sample Timer" si ha la possibilità di modificare il tempo di campionamento Tc di un particolare dispositivo FE02. Questa informazione viene registrata nel modulo RM02 inserito in CB02 e verrà trasferita al modulo FE02 al momento dell'attivazione del nodo.

Opzioni avanzate

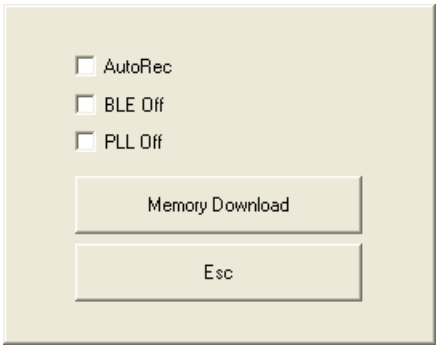
Per accedere alle opzioni aggiuntive premere la combinazione Alt+v in modo da abilitare il modo Verbose e visualizzare il pulsante Options:



Nella finestra dedicata alla sessione di misura corrente appaiano adesso informazioni aggiuntive come ad esempio il registro degli errori, contenente un codice di errore nel caso in cui nell'ultima sessione di misura si sia verificato un errore.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

Premendo il pulsante “Options” si accede al menu delle opzioni avanzate:



AutoRec: barrare la casella per attivare la modalità di funzionamento del modulo RM02 in registrazione automatica, altrimenti esso opererà nella modalità manuale e sarà necessario collegarsi con uno smartphone per iniziare la registrazione.

BLE Off: barrare la casella per disattivare il modulo radio Bluetooth. L’opzione permette di aumentare l’autonomia della batteria e può essere usata ad esempio in registrazione automatica quando non interessi di collegarsi con uno smartphone.

PLL Off: barrare la casella per disattivare la sincronizzazione del tempo di campionamento Tc del modulo FE02 con l’oscillatore al quarzo interno a RM02 (in questo caso Tc sarà determinato dall’oscillatore locale interno a FE02). In generale è preferibile non barrare la casella.

Il pulsante “Memory Download” permette di scaricare una parte o tutta la memoria interna di RM02 sottoforma di file binario a scopo di debug.

Per terminare il programma Dataget premere il tasto Exit dal menù principale.

AGGIORNAMENTI SOFTWARE

La versione più recente del software Dataget al momento della stampa di questo manuale è la v.6.0. Per informazioni dettagliate sullo storico delle revisioni si consulti il file Dataget_rev.txt allegato nel disco di installazione.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

DISPOSITIVO RM02

Il modulo RM02 è un radio modem conforme allo standard Bluetooth 4.0 (BLE) operante all'interno della banda ISM 2,4 GHz (Industrial, Scientific & Medical). Applicando un modulo RM02 ad un front end FE02 è possibile realizzare una rete di sensori a basso consumo direttamente interfacciabile con dispositivi smartphone.

All'interno del modulo è incorporata una batteria al litio in grado di garantire un'elevata autonomia operativa. La batteria è inoltre di tipo ricaricabile e può essere completamente ripristinata nell'arco di un paio d'ore utilizzando l'apposito caricabatteria CB02.

Ogni RM02 inoltre dispone al proprio interno di un vero e proprio datalogger capace di acquisire i segnali provenienti dai sensori e memorizzarli in una memoria flash non volatile. A completamento del sistema è presente anche un orologio al quarzo utilizzato per la sincronizzazione dei campioni ricevuti e un indicatore LED per la segnalazione dello stato operativo corrente.

L'elevata autonomia è garantita dal protocollo di comunicazione; ogni nodo di misura rimane attivo solo per il tempo strettamente necessario al trasferimento dei dati dopodiché viene automaticamente spento. La cadenza del campionamento è stabilita direttamente dai dispositivi Front End della serie FE02 dotati di sensori di misura.

Per utilizzare il radio modem con i dispositivi FE02 e realizzare un nodo di misura completo è sufficiente collegare tra loro i due moduli tramite i rispettivi connettori DB9. Una volta realizzato il collegamento, entrambi i dispositivi risultano alimentati dalla batteria interna del modem e il nodo diviene pronto ad operare.

L'avvio di una sessione di registrazione può essere comandato via remota da Bluetooth oppure automaticamente alla connessione con il dispositivo FE02. Per maggiori dettagli sull'impostazione delle due modalità di funzionamento (registrazione automatica/controllo remoto) si veda la sezione dedicata al programma Dataget.

I dati possono essere scaricati via remoto in qualsiasi momento oppure al termine della sessione via USB tramite l'interfaccia CB02.



Fig.B.1 – Radio Modem RM02

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

ATTIVAZIONE DI UN NODO DI MISURA

L'attivazione di un nodo di misura consiste nel collegare il dispositivo RM02 a un front end FE02. A seguito del collegamento, entrambi i dispositivi vengono alimentati dalla batteria interna al radio modem e il microprocessore interno a RM02 assume il controllo e la gestione del nodo.

Lo stato operativo del nodo è segnalato dal LED blu posto sul lato posteriore di RM02 (status LED). Nella tabella seguente sono descritti i possibili stati di funzionamento:

Nome Stato	Descrizione attività	Status LED
READY	In stato READY tutti i circuiti sono attivi e il nodo è pronto per iniziare una sessione di registrazione. Nota: in caso di modalità di registrazione automatica, dopo alcuni secondi il nodo entrerà automaticamente in stato REC.	Acceso.
REC	Ogni Tc secondi il modulo FE02 invia a RM02 un pacchetto dati; RM02 si risveglia, registra il pacchetto nella memoria flash interna e ritorna nella condizione sleep. Nota: nel caso in cui il modulo BLE venga connesso, RM02 uscirà dalla condizione di sleep e rimarrà attivo fino a che sarà mantenuta la connessione.	Lampeggio lento (lampo ogni 2.5 s) oppure se in stato sleep un breve lampo ogni 4 secondi.
ERROR	Si è verificato un errore. Il codice di errore è contenuto nel registro degli errori (si veda appendice A per maggiori dettagli).	Lampeggio veloce (impulso di 0.15 s ogni 0.3 s).

AUTONOMIA DI FUNZIONAMENTO

Il consumo di corrente di un modulo RM02 dipende dalla modalità di funzionamento (registrazione automatica o controllo remoto) e dal valore del tempo di campionamento Tc impostato nel front end FE02. La modalità di registrazione automatica offre il consumo minore perché in questo caso il modulo radio Bluetooth non è necessario e viene completamente spento (BLE OFF). Il tempo di campionamento Tc influisce sul consumo medio del modulo perché durante la registrazione esso viene posto in modo SLEEP e risvegliato solo per un breve periodo durante la ricezione di un pacchetto dati proveniente da FE02.

A titolo di esempio, il consumo medio tipico di un modulo RM02 in stato REC e BLE OFF risulta:

$$Icc(uA) = \frac{4400 \cdot 0{,}04 + 5 \cdot (Tc - 0{,}04)}{Tc}$$

Dove Tc è il tempo di campionamento espresso in secondi.

Per una stima dell'autonomia di funzionamento di un nodo completo si consulti la sezione principale del manuale di riferimento.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

CARATTERISTICHE DELLA BATTERIA

La batteria contenuta nel modulo radio modem è di tipo Li-Po (Polimeri di Litio), ha una tensione nominale di 3,7 V, una bassissima corrente di autoscarica e non presenta alcun effetto "memoria".



La batteria è capace di erogare una corrente molto elevata. E' opportuno evitare cortocircuiti sul connettore di collegamento o l'immersione del modulo in liquidi conduttivi.

La procedura di ricarica consigliata prevede una prima fase di carica iniziale a corrente costante fino a raggiungere una tensione di 4,2 V dopodiché una seconda fase a tensione costante. La corrente consigliata per la prima fase è 75 mA. La carica si assume completa quando nella seconda fase la corrente assorbita scende sotto del valore di 7,5 mA.



Al termine della prima fase, si può ritenere che la batteria abbia raggiunto circa l'85% della capacità totale.



La batteria si degrada superando durante la fase di carica la tensione di 4,2 V, oppure se in fase di scarica la tensione ai propri capi scende sotto 2,7 V. E' necessario utilizzare circuiti di caricabatteria appositamente progettati per batterie Li-Po come ad esempio il dispositivo CB02.

CODICI D'ORDINE

A seguire sono riportate le codifiche dei dispositivi radio modem:

Codice	Sigla	Descrizione
8802220	RM02	Radio Modem completo di batteria

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

DATI TECNICI

COMUNICAZIONE WIRELESS
Bluetooth 4.0

POTENZA DI USCITA MAX
4 mW (6 dBm)

FREQUENZA DI TRASMISSIONE
2,4 GHz (banda ISM)

RANGE DI COLLEGAMENTO
15 m (indoor)
100 m (campo libero)

DATA RATE INTERFACCIA SERIALE
19200/256000 bps

ALIMENTAZIONE
3,3...5,1 Vdc
5 mA (ON, typ)
5 uA (SLEEP, BLE OFF)

BATTERIA
Li-Po 3,7 V / 150 mAh, ricaricabile
Bassa autoscarica
Nessun effetto memoria
> 500 cicli di ricarica

MEMORIA DATI
2 MB (circa 500.000 dati registrabili)

RANGE DI TEMPERATURA
-20...50°C operativa in aria libera (RH max 85% a 25°C)
-30...60°C stoccaggio

DIMENSIONI
40 mm x 40 mm x 20 mm (escluso ingombro connettore)

PESO
40 gr circa

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

DISPOSITIVO FE02

Ogni dispositivo FE02 è un sistema di acquisizione multicanale completo espressamente concepito per misure accurate di grandezze fisiche. Nel dispositivo sono presenti i sensori di misura, i circuiti di condizionamento del segnale e i circuiti di interfaccia con il radio modem.

Un radio modem della serie RM02 può essere direttamente collegato al connettore DB9 di FE02; una volta collegato, entrambi i dispositivi risultano alimentati grazie alla batteria interna del radio modem. E' sufficiente unire il radio modem ad un dispositivo FE02 per avere un nodo di misura completo del sistema Thermozig BLE.

All'interno della memoria di configurazione non volatile del dispositivo FE02 sono memorizzate le variabili di setup operative come ad esempio il tempo di campionamento Tc (1...65535 s). Ogni Tc secondi, il modulo FE02 invia a RM02 il risultato delle conversioni analogico-digitali dei segnali provenienti dai sensori di misura.

Grazie ad una circuiteria elettronica a basso consumo, ogni nodo di misura è in grado di operare con un'autonomia molto elevata; l'autonomia può variare da un giorno (Tc = 1 s) fino a molti mesi (Tc > 1 min). La batteria, contenuta nel radio modem, è di tipo ricaricabile e può essere completamente ripristinata nel giro di poche ore.

Ogni FE02 è in grado di gestire da 1 a 6 canali di misura indipendenti. Sono disponibili vari modelli di FE02 in base al numero di canali implementati e il tipo di sensore impiegato.

I dispositivi FE02 sono pre-tarati e fra loro perfettamente intercambiabili. Poiché il datalogger interno a RM02 è in grado di riconoscere automaticamente il numero dei canali presenti e le relative grandezze fisiche, all'operatore non è richiesta alcuna operazione di configurazione.

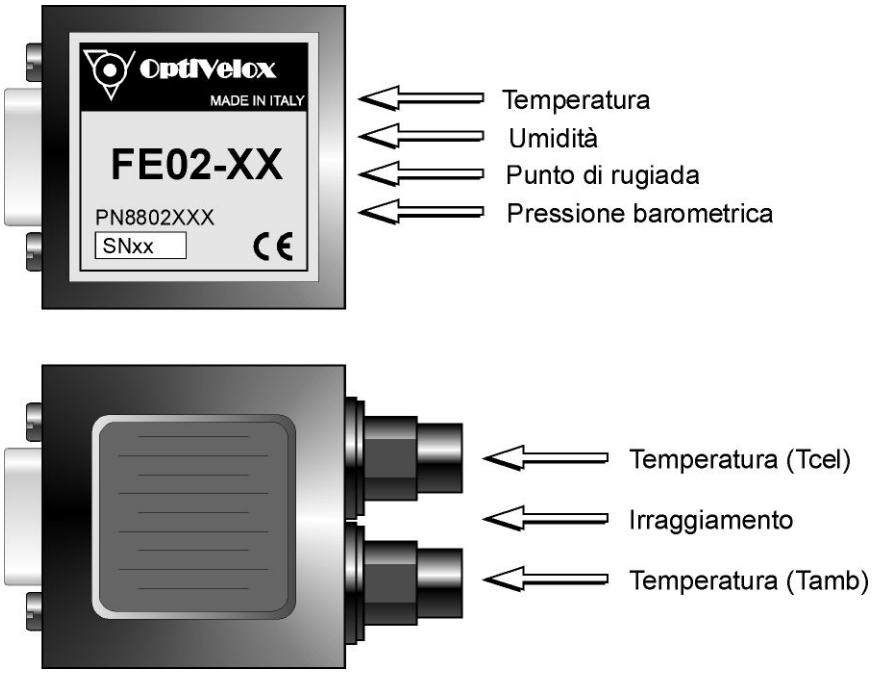


Fig.C.1 – Esempio di dispositivi FE02

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

ATTIVAZIONE DI UN NODO DI MISURA

L'attivazione di un nodo di misura consiste nel collegare il dispositivo FE02 a un radio modem RM02. A seguito del collegamento, il nodo viene ad essere alimentato dalla batteria interna al modem e il dispositivo FE02 si posiziona nello stato iniziale POLLING (a meno che il modulo RM02 non sia impostato in modalità di registrazione automatica, in tal caso FE02 entrerà automaticamente in stato RUN).

In stato POLLING tutti i circuiti del nodo sono alimentati in continuità e l'assorbimento di corrente è massimo. Allo scopo di raggiungere la massima autonomia della batteria è consigliabile avviare la sessione di misura (stato RUN) prima possibile.

Lo stato di RUN è lo stato in cui viene effettuata la sessione di misura. In questo stato il nodo effettua ciclicamente la misura tramite i sensori e spedisce al datalogger interno a RM02 un pacchetto contenente i dati in formato digitale. Il tempo del ciclo Tc è stabilito dal registro non volatile interno SaTmr (Sample Timer) e può variare da 1 a 65535 secondi. Poiché la richiesta di corrente dalla batteria si presenta per un brevissimo periodo che si ripete ogni SaTmr secondi, l'autonomia del nodo diviene molto elevata, soprattutto per tempi di campionamento alti.

In stato di RUN, il nodo passa in generale molto del proprio tempo in modo dormiente (modo SLEEP). Per uscire dallo stato di RUN è sufficiente scollegare i due moduli RM02 e FE02 disattivando di conseguenza il nodo oppure terminare la registrazione per via remota tramite l'app Thermozig.



Prima di ri-attivare un nodo dopo una ev. disconnessione fisica da RM02 è bene attendere un tempo superiore a 15 s per permettere la scarica completa di tutte le capacità interne del circuito FE02, in caso contrario il nodo potrebbe rimanere in stato RUN e provocare un errore su RM02.

I dispositivi FE02 a partire dalla versione 2.3 sono in grado di svegliarsi e tornare in stato POLLING tramite un comando inviato da RM02. I dispositivi a partire dalla versione 2.4 supportano la sincronizzazione del tempo di campionamento Tc con l'oscillatore al quarzo di RM02.

AUTONOMIA DI FUNZIONAMENTO

Il consumo di corrente di un modulo FE02 dipende dal tipo di sensori utilizzati e dal tempo di campionamento impostato. A titolo di esempio, il consumo medio tipico di un FE02-3C in stato RUN risulta:

$$Icc(uA) = \frac{5500 \cdot 0{,}5 + 4 \cdot (Tc - 0{,}5)}{Tc}$$

Dove Tc è il tempo di campionamento espresso in secondi.

Per una stima dell'autonomia di funzionamento di un nodo completo si consulti la sezione principale del manuale di riferimento.



Allo scopo di preservare la batteria del radio modem, il dispositivo FE02 entra automaticamente in modo sleep permanente se la tensione di alimentazione del modulo scende sotto il valore di 3,3 V.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

CODICI D'ORDINE

A seguire sono riportate le codifiche dei dispositivi FE02 disponibili al momento della stampa del presente manuale:

Codice	Sigla	Descrizione
8802710	FE02-1A	Front End con 1 canale: - 1 pressione barometrica
8802715	FE02-1B	Front End con 1 canale: - 1 irraggiamento solare
8802712	FE02-2A	Front End con 2 canali: - 1 temperatura superficiale - 1 temperatura superficiale
8802700	FE02-3A	Front End con 3 canali: - 1 temperatura - 1 umidità - 1 punto di rugiada
8802705	FE02-3B	Front End con 3 canali: - 1 irraggiamento solare - 1 temperatura superficiale - 1 temperatura ambiente
8802707	FE02-3C	Front End con 3 canali: - 1 flusso termico - 1 temperatura superficiale (int. al sensore di flusso) - 1 temperatura superficiale
8802709	FE02-3E	Front End con 3 canali: - 1 flusso termico - 1 temperatura superficiale (int. al sensore di flusso) - 1 sonda di temperatura removibile
8802720	FE02-4A	Front End con 4 canali: - 1 temperatura - 1 umidità - 1 punto di rugiada - 1 pressione barometrica
8802725	FE02-6A	Front End con 6 canali: - 1 flusso termico - 1 temperatura superficiale (int. al sensore di flusso) - 1 temperatura superficiale - 1 temperatura - 1 umidità - 1 punto di rugiada



Ad ogni canale del Front End corrisponde una singola grandezza fisica. Nel caso in cui ad un canale siano associati più sensori, la grandezza misurata risulta pari al valor medio delle grandezze misurate dai singoli sensori.

Il codice di ordine completo deve essere comprensivo dell'indirizzo del dispositivo (1...30), esempio:

FE02-4A-02 (dispositivo FE02 a 4 canali con indirizzo di rete = 2)

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

DATI TECNICI GENERALI

CANALI DI ACQUISIZIONE
1...6 (secondo il modello)

TEMPO DI CAMPIONAMENTO
1...65535 s

ALIMENTAZIONE
3,3...5,1 Vdc
0,004…5 mA (a seconda del tempo di campionamento)

RANGE DI TEMPERATURA
-20°...60°C operativa in aria libera (RH max 85% a 25°C)
-30°...70°C stoccaggio

DIMENSIONI
40 mm x 40 mm x 20 mm (escluso ingombro connettori e sonde esterne)

PESO
45 gr circa

E.1 TEMPERATURA (–3A, –4A, –6A)

TEMPO DI RISPOSTA
5...30 s

RANGE OPERATIVO
-20...60°C

RISOLUZIONE
0,01°C

ACCURATEZZA
±0,3°C (@25°C)

RIPETIBILITA'
±0,1°C

E.2 UMIDITA' RELATIVA (–3A, –4A, –6A)

TEMPO DI RISPOSTA
8 s (typ)

RANGE OPERATIVO
0...100%

RISOLUZIONE
0,03%

ACCURATEZZA
±2% (@10...90%)

RIPETIBILITA'
±0,1%

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

E.3 PUNTO DI RUGIADA (–3A, –4A, –6A)

ACCURATEZZA
±0,5°C (@RH=60...90%, T=25°C)

E.4 PRESSIONE BAROMETRICA (–1A, –4A)

RANGE OPERATIVO
600...1200 hPa

RISOLUZIONE
0,015 hPa

ACCURATEZZA
±0,5 hPa (@10...40°C) relativa
±1,5 hPa (@10...40°C) assoluta

TEMPERATURA OPERATIVA
-20...60°C

E.5 TEMPERATURA SUPERFICIALE (-2A, –3B, –3C, -3E, –6A)

TIPO DI SENSORE
RTD Pt1000, Class 1/3 B (DIN/IEC751)

TEMPO DI RISPOSTA
8 s

RANGE OPERATIVO
-50...125°C (canale Tcel)
-20...50°C (canale Tambl)

RISOLUZIONE
0,01°C

ACCURATEZZA
± (0,15+0,0017|t|)°C

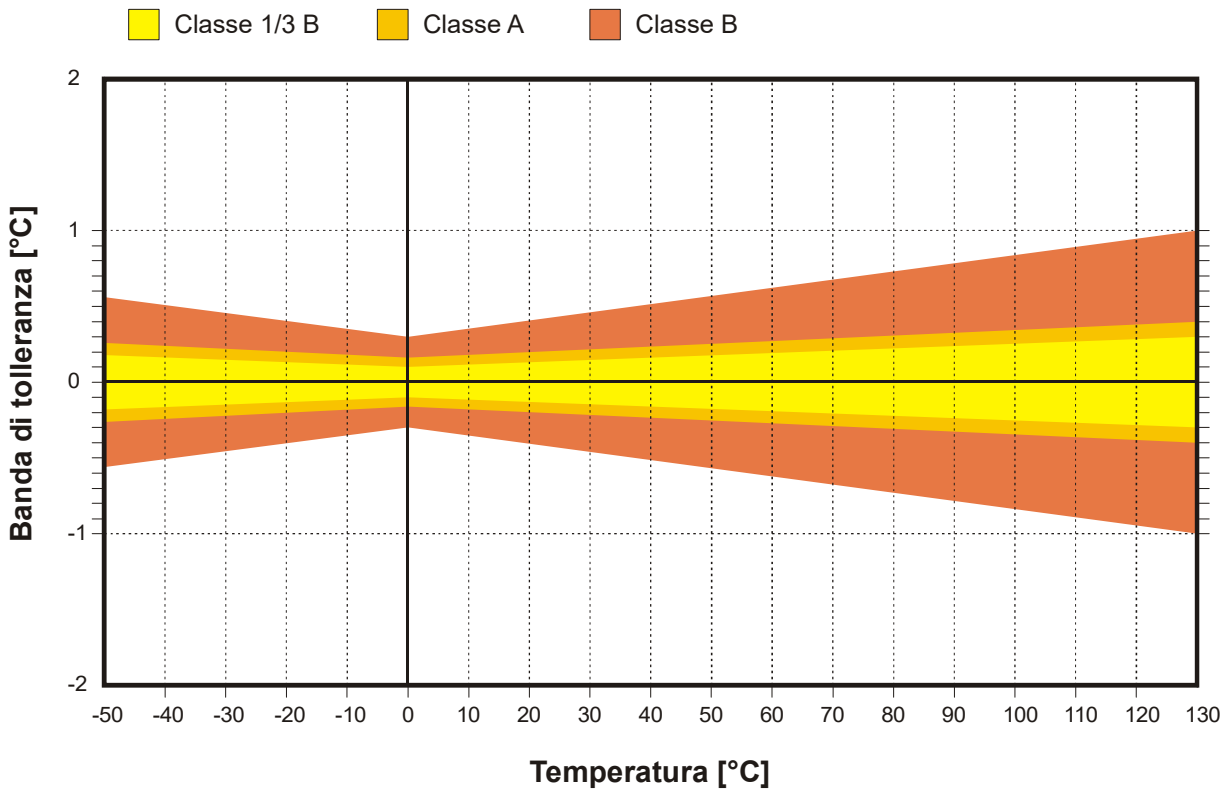
CAVO DI COLLEGAMENTO
Cavo intrecciato per alte temperature, L = 1,4 m circa (canale Tcel)



I trasduttori di temperatura utilizzati nei dispositivi FE02 riportanti la dicitura "temperatura superficiale" oppure "temperatura ambiente" sono RTD Pt1000 e per essi valgono le caratteristiche riportate in E.5. Dove specificato invece genericamente temperatura, si deve far riferimento alle caratteristiche descritte alla voce E.1.

Maggiori dettagli sull'accuratezza dei sensori di temperatura Pt1000 utilizzati sono riportati nella figura a seguire.

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205



E.6 IRRAGGIAMENTO (–3B, –1B)

TIPO DI CELLA
Silicio poli-cristallino, compensata in temperatura

TEMPO DI RISPOSTA
<1 s

RANGE OPERATIVO
0...1500 W/m2
-20...50 °C

RISOLUZIONE
0,1 W/m2

ACCURATEZZA
± (2,5% rdg + 20 dgt)

E.7 FLUSSO TERMICO (–3C, -3E, –6A)

TEMPO DI RISPOSTA
4 min

RANGE OPERATIVO
-300...300 W/m2 (valori positivi per flusso entrante dal lato etichetta)

RISOLUZIONE
0,01 W/m2

ACCURATEZZA
± 5% (@T=20°C)

RANGE DI TEMPERATURA
-20...60°C con dipendenza dalla temperatura di 0,1%/°C (typ)

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

RESISTENZA TERMICA
< 0,006 m2K/W

DIMENSIONI
Ø80 x 5.5 mm

PESO
70 gr circa

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

CARICABATTERIE CB02

Il dispositivo CB02 è un apparecchio progettato per la ricarica delle batterie contenute nei radio modem RM02; esso è dotato di due alloggiamenti indipendenti e può ricaricare allo stesso tempo 2 batterie. Il dispositivo contiene inoltre un'interfaccia USB tramite la quale è possibile comunicare con un modulo RM02.

Per ricaricare la batteria è sufficiente inserire il modulo RM02 in uno qualsiasi dei due alloggiamenti previsti; tutte le fasi di carica sono gestite in modo automatico da un microprocessore allo scopo di garantire un processo rapido e sicuro. Le batterie ai polimeri di litio contenute nei radio modem richiedono infatti una grande accuratezza nei valori di tensione e corrente di carica affinché le loro elevate prestazioni possano mantenersi inalterate nel tempo.

Ogni alloggiamento è dotato di un led di segnalazione rosso che fornisce informazioni sullo stato di carica in base alla seguente codifica:

Led spento: caricabatteria spento (corrente di carica nella batteria nulla, carica completata).

Led acceso: fase di carica a corrente costante (la batteria è molto scarica).

Led lampeggiante lento: fase di carica a tensione costante (la batteria è quasi carica).

Led lampeggiante veloce: allarme; non è stata raggiunta la carica completa della batteria nel tempo limite previsto di 2 ore e mezzo e il caricabatteria viene automaticamente spento.



Una volta che la batteria abbia raggiunto la fase a tensione costante (led di segnalazione lampeggiante lento), si può ritenere che la carica accumulata sia superiore all'85% della capacità totale. Prima di iniziare una nuova sessione di misura è consigliabile verificare che la batteria di ogni modulo raggiunga almeno questo livello.

L'apparecchio CB02 dispone di due alloggiamenti denominati 0 e 1. Entrambi posso essere utilizzati per la ricarica della batteria mentre soltanto l'alloggiamento 0 permette la comunicazione dati con il modulo RM02.



Fig.D.1 – Caricabatterie CB02

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

AVVERTENZE GENERALI

- Assicurarsi che l'alimentatore rispetti le specifiche di alimentazione riportate nei dati tecnici CB02.

- Inserire i moduli RM02 negli alloggiamenti 0 e 1. Lo stato di avanzamento della carica di ogni batteria è mostrato dall'accensione della corrispondente spia di segnalazione rossa.

- Utilizzare il dispositivo solo in ambienti asciutti.

- Non aprire per nessun motivo l'apparecchio, in caso di malfunzionamento contattare il servizio tecnico. L'apertura dell'apparecchio comporta il decadimento della garanzia.

- Se il caricabatterie non è utilizzato, togliere l'alimentazione di rete dall'alimentatore.



Fig.D.2 – Esempio di ricarica in alloggiamento 0

CODICI D'ORDINE

A seguire sono riportate le codifiche relative al caricabatterie CB02:

Codice	Sigla	Descrizione
8802535	CB02	Apparecchio caricabatterie CB02
8800028	-	Alimentatore rete 5V/1A

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

DATI TECNICI

ALLOGGIAMENTI PER RADIO MODEM
2 (utilizzabili contemporaneamente)

ALIMENTAZIONE ESTERNA
5 Vdc / 4 mA (alloggiamenti di ricarica vuoti)
+ 150 mA max (ricarica contemporanea di 2 batterie)

VARIE
- Gestione automatica delle rampe di carica
- Monitor stato carica batteria
- Timeout di sicurezza sulla fase di carica

RANGE DI TEMPERATURA
-10°...50°C operativa in aria libera (RH max 85% a 25°C)
-30°...60°C stoccaggio

DIMENSIONI
90 mm x 56 mm x 30 mm

PESO
160 gr circa

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205

Dichiarazione di conformità alle Direttive RoHS e RAEE

L'entrata in vigore del D.Lgs. n. 151 del 29 luglio 2005 ha reso operative le Direttive Europee RoHS (2002/95/CE) e RAEE (2002/96/CE).



Questo simbolo, riportato sulle targhe matricola e/o sui manuali dei nostri dispositivi, indica che l'apparecchiatura è stata immessa sul mercato dopo il 13 agosto 2005 e che, a norma di legge, non può essere smaltita come rifiuto urbano, ma deve essere oggetto di raccolta separata.

Dal 1 luglio 2006, è diventata operativa in Italia anche la direttiva 2002/95/CE (RoHS), che prevede il divieto e la limitazione di utilizzo di piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente ed alcuni ritardanti di fiamma nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.
I nostri dispositivi rientrano nella categoria 9 dell'allegato 1A al D.Lgs. 2005/151 e sono pertanto esentati da tali limitazioni (art. 5 comma 2 lettera a).
Tuttavia, già da tempo, nel ciclo produttivo, nella progettazione e negli approvvigionamenti abbiamo optato per i componenti che le case produttrici stesse dichiarano RoHS Compliant.

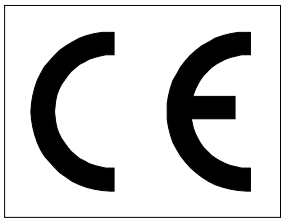
Per ulteriori informazioni potete contattarci presso la nostra sede:

CARLESI STRUMENTI SRL

STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA

info@carlesigroup.com

P.IVA E C.F 04071641205



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA’

L’azienda Elettronica Gensale Enrico sotto la propria esclusiva responsabilità

dichiara che il prodotto:

Sigla: RM02+FE02+CB02
Descrizione: Sistema di misura wireless

è conforme alle seguenti normative:

EN 61326-1: Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio. Prescrizioni di compatibilità Elettromagnetica - Parte 1: Prescrizioni generali.

EN 55022: Apparecchi per la tecnologia dell'informazione - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura.

EN 61000-4-2: Prove di immunità a scarica elettrostatica.

EN 61000-4-3: Prove di immunità sui campi irradiati a radiofrequenza.

EN 61010-1: Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio - Parte 1: Prescrizioni generali.

in base a quanto previsto dalle direttive:

2004/108/CE (ex 89/336/CEE e successivi emendamenti 92/31/EEC e 93/68/EEC).
2006/95/CE (ex 73/23/CEE e successivi emendamento 93/68/EEC).
R&TTE 99/05/CE.

Prato, 26/07/2016

Enrico Gensale
Responsabile Qualità

CARLESI STRUMENTI SRL
STRADA MAGGIORE 37 - BOLOGNA
info@carlesigroup.com
P.IVA E C.F 04071641205