

Protocollo di Misurazione Digitale della Temperatura Massima/Minima e Corrente di Aria e Suolo su più Giorni



Traduzione a cura delle Classi 2B e 2C del Corso FASE dell'ITIS Feltrinelli di Milano, coordinate dalla Prof.ssa Fantone

Scopo

Registrazione quotidiana delle temperature massime e minime di aria e suolo in un determinato sito.

Visione d'insieme

Si colloca una sonda del termometro dentro la capannina meteorologica e l'altra a dieci cm di profondità nel terreno. Viene usato un termometro digitale per misurare sia le temperature attuali che le massime e le minime quotidiane. Le minime e massime quotidiane vengono immagazzinate dallo strumento per sei giorni e devono essere lette e registrate entro tale lasso di tempo.

Risultati per gli Studenti

Gli studenti acquistano consapevolezza delle relazioni tra temperatura dell'aria e del suolo nel tempo e imparano ad usare un termometro digitale.

Concetti scientifici

Scienze della Terra e dello Spazio

Il tempo atmosferico può essere misurato da osservazioni quantitative.

Il tempo atmosferico cambia di giorno in giorno e di stagione in stagione.

Il tempo atmosferico varia su scale spaziale locale, regionale e globale.

Geografia

La variabilità della temperatura di un luogo influenza le caratteristiche dei sistemi fisico-geografici della Terra.

La temperatura del suolo varia con quella dell'aria.

La temperatura del suolo varia meno di quella dell'aria.

Abilità di Indagine Scientifica

Usare un termometro digitale di misurazione delle temperature massime e minime.

Identificare domande plausibili.

Progettare e condurre indagini scientifiche.

Usare gli adeguati strumenti matematici per analizzare i dati.

Sviluppare descrizioni e previsioni usando l'evidenza.

Riconoscere e analizzare spiegazioni alternative.

Comunicare procedure e spiegazioni.

Tempo

10 minuti per ogni set di misurazioni.

Livello

Tutti i livelli.

Frequenza

Almeno una volta ogni sei giorni.

Materiali e strumenti

Termometro digitale per la misurazione su più giorni di massime e minime.

Capannina meteorologica installata in una postazione.

Strumenti da scavo (solo per approntare il sito).

Termometro per calibrazione.

Termometro con sonda da terreno.

Preparazione

Installare la capannina meteorologica

Calibrare e installare il termometro digitale per le massime e le minime.

Resetare il termometro digitale per le massime e le minime

Rivedere il Protocollo di Temperatura del Suolo

Prerequisiti

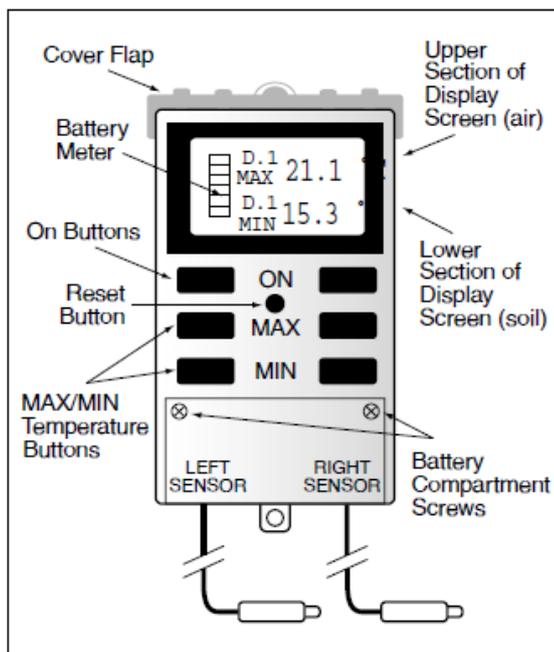
Nessuno

Termometro Digitale per la Misurazione di Massime e Minime su più Giorni : Introduzione

Il termometro digitale per le massime e le minime è uno strumento elettronico usato per misurare la temperatura corrente e registrare le massime e le minime raggiunte durante periodi di più giorni. E' munito di due sonde per la temperatura identiche. Una si usa per misurare la temperatura dell'aria e l'altra quella del suolo.

Lo strumento registra e immagazzina le temperature più alte e quelle più basse raggiunte nell'arco di sei giorni consecutivi. I tempi d'inizio e termine di questi periodi corrispondono alle ore del giorno in cui lo strumento è stato inizialmente resettato dall'utilizzatore (*l'ora del reset*). Lo strumento viene resettato una volta all'installazione e quindi quando ne vengono cambiate le batterie. Per l'uso nel progetto GLOBE, l'ora del reset dovrebbe essere la più vicina possibile al mezzogiorno solare locale, in modo che ogni periodo di 24 ore vada approssimativamente dal mezzogiorno solare locale al mezzogiorno solare locale dei giorni successivi.

Figure AT-MU-1: Multi-Day Digital Max/Min Thermometer



Il termometro mostra sul display sia le temperature massime e minime per il giorno corrente che per i precedenti cinque giorni sempre che sia letto a un orario più tardo rispetto a quello in cui il termometro è stato resettato (*ora del reset*). Se il termometro è letto dopo l'ora di reset, il display riporterà le massime e le minime dei sei giorni precedenti. Il termometro digitale per le massime e le minime è in grado di misurare temperature fino a -20°C supportato da batterie alcaline standard di tipo AA. La sostituzione di batterie al litio di tipo AA consente la misurazione di temperature ancora minori. A basse temperature lo schermo può diventare troppo appannato per essere letto agevolmente, mentre lo strumento continua a misurare le temperature.

Sonde per la Temperatura

Il termometro digitale per le massime e minime ha due sonde sensori. Di solito si usa una sonda per la misurazione della temperatura del suolo e una per la misurazione della temperatura dell'aria. Per precisione le sonde dovrebbero essere così posizionate:

Sensore sinistro: temperatura dell'aria.

Sensore destro: a 10 cm di profondità nel terreno.

Il display ha due parti dedicate ai sensori sulla destra del display digitale. La parte superiore del display, relativa al sensore di sinistra, è etichettata 'LF'. La zona inferiore del display, relativa al sensore destro, è etichettata 'RT'.

Suggerimento: per evitare confusioni, etichettate queste due zone del display rispettivamente 'aria' e 'suolo' scrivendo su un pezzetto di nastro adesivo da applicare alla sinistra del display.

Manutenzione dello strumento

L'alloggio dello strumento deve essere tenuto pulito dentro e fuori. Polvere, terriccio, e ragnatele vanno rimossi con un panno pulito e asciutto. L'alloggio può essere pulito esternamente con acqua per rimuovere la terra, ma bisogna fare attenzione a non fare entrare acqua nell'alloggio. Se l'esterno del l'alloggio dovesse sporcarsi molto, è bene imbiancarlo di nuovo.

Quando le batterie iniziano a scaricarsi si accende il simbolo della batteria scarica. Il simbolo si trova sulla sinistra del display e ha la forma di una batteria di tipo AA. Quando si accende significa che è necessario cambiare le batterie. A questo scopo, seguire la Guida Operativa su come *Cambiare le Batteria del Termometro Digitale per le Massime e le Minime*.

Supporto all'insegnante

Le istruzioni fornite in questo protocollo sono specifiche per una marca di termometro ma possono adattarsi a qualunque tipo di termometro con le stesse specifiche. Se avete quesiti o avete bisogno di assistenza per l'adattamento di queste istruzioni a un altro strumento, contattate lo Sportello di Aiuto del GLOBE. Gli elementi essenziali di questo protocollo, che devono rimanere gli stessi indipendentemente dal modello di equipaggiamento, sono la collocazione delle sonde di temperatura e l'approssimazione dei sensori che deve essere tra $-0,5^{\circ}\text{C}$ e $+0,5^{\circ}\text{C}$. Le istruzioni per l'utilizzo di tipi alternativi di termometri per la misurazione delle minime e delle massime vengono fornite nel Protocollo di *Misurazione di Minime, Massime e Temperatura Corrente*. I termometri usati in quel protocollo non immagazzinano dati, perciò è necessario che vengano letti e registrati ogni giorno.

Se il vostro strumento è collocato in un sito in cui è difficile misurare la temperatura del suolo, o se siete interessati a raccogliere dati solo sulla temperatura dell'aria, si possono effettuare anche soltanto misurazioni relative all'aria. Per fare ciò, basta saltare la parte di guida operativa relativa ai sensori del suolo.

Logistica per la misurazione

1. rivedere i capitoli Atmosfera e Suolo.
2. mettere a punto un termometro da calibrazione seguendo la *Guida di Laboratorio per Calibrare il Termometro*.
3. calcolare i margini di correzione del sensore seguendo la *Guida Operativa per la Calibrazione del Sensore del Termometro Digitale per la Misurazione di Massime e Minime su più Giorni*
4. installare il *Termometro Digitale per la Misurazione di Massime e Minime su più Giorni* seguendo la *Guida Operativa per l'Installazione del Termometro Digitale per la Misurazione di Massime e Minime su più Giorni*.
5. stabilire l'ora di reset effettuando il reset entro un'ora dal mezzogiorno solare locale seguendo la *Guida Operativa per il Reset del Termometro Digitale per la Misurazione di Massime e Minime su più Giorni*
6. registrare le temperature massima e minima seguendo la *Guida Operativa del Protocollo Termometro Digitale per la*

Misurazione di Massime e Minime su più Giorni almeno una volta ogni sei giorni.

7. registrare la temperatura corrente seguendo la *Guida Operativa di Protocollo Termometro Digitale per la Misurazione della Temperatura Corrente*
8. ogni sei mesi, o ogni volta che si cambiano le batterie, controllare l'accuratezza della sonda del terreno seguendo la *Guida Operativa per il Controllo di Errore del Sensore del Terreno*. Se la grandezza di errore del sensore è di due o più gradi Celsius, estraete il sensore dal terreno e ricalibrate sia il sensore del suolo che quello dell'aria seguendo la *Guida operativa per la Calibrazione del Sensore del Termometro Digitale per la Misurazione di Massime e Minime su più Giorni*. Se la grandezza d'errore del sensore del terreno calcolata è minore di due gradi Celsius, lasciate sotterrato il sensore del suolo e calibrate soltanto il sensore dell'aria.
9. coinvolgete gli studenti nell'osservazione dei dati

Calibrazione

Il termometro digitale va calibrato prima di iniziare a usarlo. Ogni sei mesi e ogni volta che si cambiano le batterie il sensore dell'aria deve essere calibrato e le letture del sensore del suolo vanno controllate per vedere se il sensore del suolo va estratto e ricalibrato. Queste calibrazioni e controlli si effettuano comparando le temperature lette dalle due sonde con quelle lette dal termometro di calibrazione e dal termometro con sonda a terra. A questo proposito si veda il *Protocollo di Temperatura del suolo*.

Suggerimenti Utili

Scopo delle calibrazioni è ottenere i margini di correzione dei sensori di aria e suolo che riportino le differenze tra le temperature effettive e quelle misurate. Quando si riportano i dati di calibrazione sul database del GLOBE questo automaticamente calcolerà e riporterà i valori. Una volta completata la calibrazione e iniziato l'inserimento dei dati nel GLOBE, il database registrerà automaticamente le vostre correzioni via via che le misurazioni vengono inserite nel database. In questo modo, tutti i dati inseriti nel database GLOBE saranno effettivamente calibrati. Comunque, è necessario essere precisi nel riportare i margini di correzione quando si analizzano dati non provenienti dal database GLOBE (inclusi i dati che avete raccolto). **NON APPLICARE GLI AGGIUSTAMENTI AI DATI CHE SI RIPORTANO A GLOBE.**

C'è un indicatore di batteria scarica sul lato sinistro del display. Ha la forma di una batteria divisa in due sezioni (si veda il diagramma del termometro). Quando l'indicatore si accende, è necessario cambiare le batterie seguendo la *Guida Operativa per il Cambio Batterie nel Termometro Digitale per la Misurazione di Massime e Minime su più Giorni*.

Domande per ulteriori indagini

- *Quale stagione presenta la gamma più ampia di temperature? Perché?*
- *Come si rapporta la gamma di temperature del suolo con la gamma di temperature dell'aria?*
- *Quali sono latitudine e altezza di altre scuole GLOBE con temperature di aria e suolo simili alle vostre?*
- *Quali temperature del suolo segnalano l'arrivo della nuova stagione accompagnate dalla crescita di erba fresca, germogli e fioritura?*
- *L'ambiente locale presenta maggiormente temperature medie o estreme?*
- *In che misura la composizione del suolo ne influenza la temperatura?*

Calibrazione del termometro

Guida da laboratorio

Obiettivo

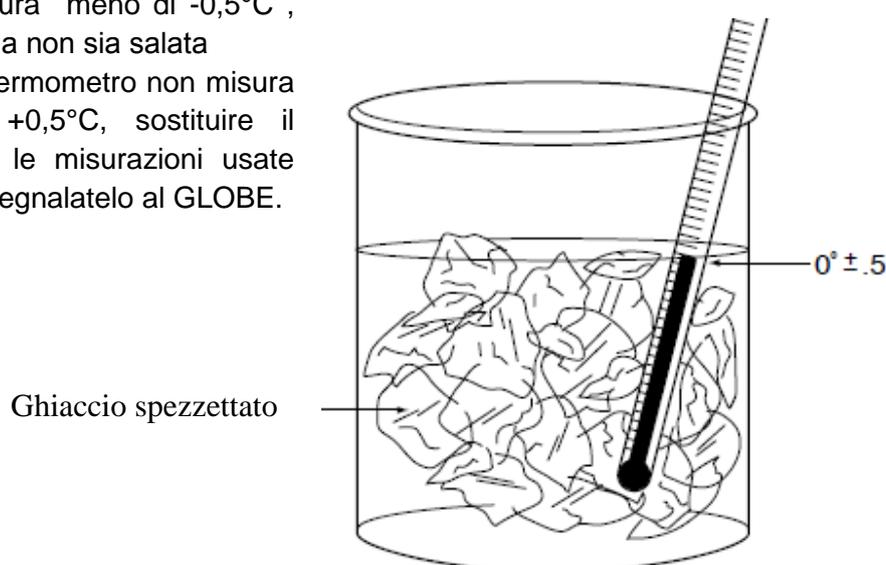
Controllare la calibrazione del termometro di calibrazione

Cosa serve

- Termometro da calibrazione
- Recipiente pulito da 250 ml minimo
- Ghiaccio spezzettato
- Acqua (distillata sarebbe l'ideale, ma è essenziale che non sia salata)

In Laboratorio

1. preparare nel recipiente una mistura di ghiaccio spezzettato e acqua fresca, con ghiaccio in proporzione maggiore
2. porre il termometro da calibrazione nel bagno di acqua e ghiaccio. Il bulbo del termometro deve essere immerso in acqua
3. lasciare in posa per 10-15 minuti
4. muovere delicatamente il termometro nel recipiente in modo che si raffreddi completamente
5. leggere il termometro. Se misura tra i $-0,5^{\circ}\text{C}$ e i $+0,5^{\circ}\text{C}$ il termometro è corretto
6. se il termometro misura più di $+0,5^{\circ}\text{C}$, assicurarsi che il recipiente contenga più ghiaccio che acqua
7. se il termometro misura meno di $-0,5^{\circ}\text{C}$, assicurarsi che l'acqua non sia salata
8. se ciò nonostante il termometro non misura tra i $-0,5^{\circ}\text{C}$ e i $+0,5^{\circ}\text{C}$, sostituire il termometro. Se per le misurazioni usate questo termometro, segnalatelo al GLOBE.



Calibrazione del Sensore del Termometro Digitale per Misurazioni di Massima/Minima per più Giorni

Guida da campo

Obiettivo

Determinare i margini di correzione dei sensori di aria e suolo usati per calcolare gli errori di accuratezza degli strumenti

Cosa serve:

- Termometro da calibrazione controllato secondo le istruzioni della *Guida di Laboratorio per la Calibrazione del Termometro*
- Foglio Dati per la Calibrazione e il Reset del Termometro di Massima e Minima*

Nota: se state solo ricalibrando il sensore dell'aria, tralasciate la parte della guida che attiene al suolo

Sul campo:

1. Aprire lo sportello della capannina e appendere all'interno della stessa il termometro di calibrazione e le due sonde per l'aria e per il suolo in modo che non tocchino le pareti della capannina e l'aria circoli intorno ad essi. Chiudere lo sportello della capannina.
2. Attendere almeno un'ora e poi aprire lo sportello della capannina. Leggere la temperatura sul termometro di calibrazione e registrarla al più vicino 0,5°C sul *Foglio Dati Calibrazione e Reset del Termometro Digitale di Massima e Minima*
3. Accendere il display della temperatura dell'aria del termometro digitale di massima e minima per più giorni premendo il pulsante ON del sensore aria (in alto a sinistra nell'insieme dei pulsanti). Leggere e registrare la temperatura corrente dell'aria.
4. Accendere il display della temperatura del suolo del termometro digitale di massima e minima per più giorni premendo il pulsante ON del sensore suolo (in alto a destra nell'insieme dei pulsanti). Leggere e registrare la temperatura corrente del suolo.
5. Chiudere il coperchio del termometro digitale e lo sportello della centralina.
6. Ripetere i passaggi da 2 a 5 altre quattro volte, aspettando almeno un'ora tra ogni set di misure. Cercate di distanziare i 5 set di letture al massimo nell'arco della giornata.
7. Registrare i dati di calibrazione nel server di GLOBE.

Installazione del Termometro Digitale di Misurazione di Massima/Minima su più Giorni

Guida da campo

Obiettivo

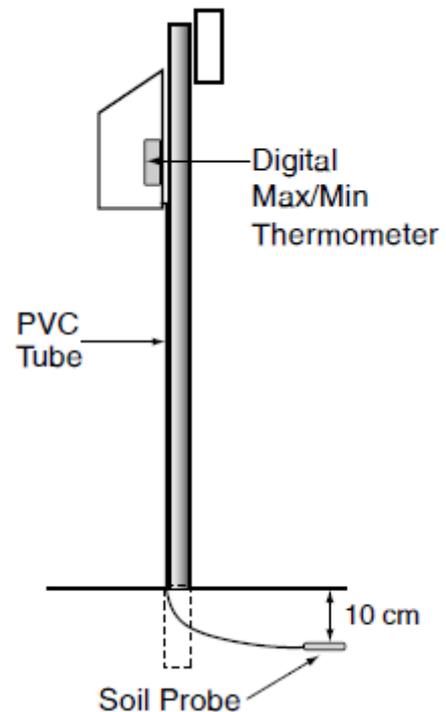
Installare il termometro digitale nel sito di studio atmosferico

Cosa serve:

- Trapano con punta 12 mm (se si effettuano misurazioni al suolo)
- Strumenti di scavo (se si effettuano misurazioni al suolo)
- Cavi o corde
- Alloggio dello strumento GLOBE (specifiche sono fornite nella lista degli strumenti GLOBE nella sezione Attrezzature)
- Tubo in PVC di 120 cm x 2,5 cm (facoltativo)

Sul campo:

1. Montare l'alloggio del termometro digitale sulla parete posteriore della custodia dello strumento. L'alloggio deve essere collocato in modo che il display possa esser letto facilmente.
2. Appendere la sonda etichettata *Sensore Sinistro* in modo che non sia in contatto con le pareti e che ci sia flusso d'aria intorno. E' sufficiente appendere il cavo arrotolato del sensore alla parte superiore della custodia, in modo che la sonda rimanga appesa.
3. Se non si prendono misurazioni al suolo, collocare il sensore di destra con il suo cavo con cura in un angolo della custodia in modo che non ingombri e saltare i passi successivi.
4. Se necessario, fare un buco di 12 mm usando un trapano con punta a spada, sul fondo della capannina vicino al retro. Infilare la sonda del sensore di destra nel foro, lasciando più cavo possibile all'interno della capannina. Il cavo e il sensore possono essere protetti con un tubicino di PVC.
5. Scegliere un sito per la collocazione della sonda per la misurazione del suolo vicino al mezzogiorno (parte soleggiata) della postazione di montaggio della capannina. E' preferibile raccogliere dati in zone non ombreggiate. I commenti sulla definizione del sito scelto includeranno la quantità di ombra ricevuta dalla superficie del suolo soprastante la sonda durante un anno.
6. Scavare un buco di poco più di 10 cm in un punto scelto
7. Spingere orizzontalmente la sonda a fianco del foro a una profondità di 10 cm. Usare un chiodo o una punta di acciaio di diametro leggermente minore rispetto alla sonda per aprire la via alla sonda se necessario.
8. Riempire il foro con la terra smossa.
9. Assicurare il cavo in eccesso per il sensore da suolo usando un po' di corda o filo metallico. Tenere il cavo in eccesso il più possibile all'interno della capannina.



Reset del Termometro Digitale per la Misurazione di Massima e Minima su più Giorni

Guida da campo

Obiettivo

Effettuare il reset del *termometro digitale per la misurazione su più giorni* per stabilire un orario di reset, che servirà come tempo d'inizio e di fine per gli intervalli di 24 ore nei quali lo strumento registra le temperature massime e minime.

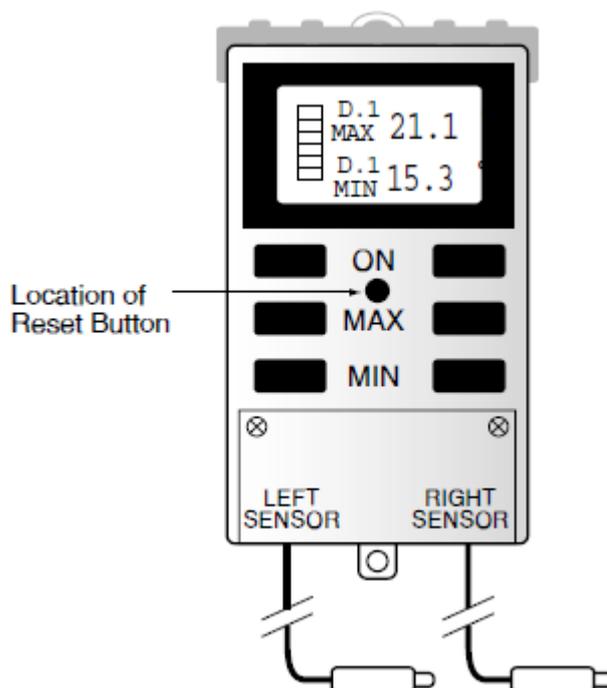
Nota: il reset va fatto solo all'inizio dell'utilizzo del termometro o quando si cambiano le batterie o se l'ora di reset è più lunga dell'ora solare locale.

Cosa serve:

- Penna o chiodo
- Foglio Dati Calibrazione e Reset del Termometro Digitale Massime/Minime
- Un orologio preciso o un altro dispositivo per la misurazione del tempo

Sul Campo

1. Determinare un'appropriata ora di reset che corrisponda all'ora media del mezzogiorno solare della vostra zona. E' importante che l'ora di reset sia entro un'ora dal mezzogiorno solare locale per ogni giorno in cui sarà effettuata la misurazione. Se ciò non è possibile, dovrà essere scelta un'altra ora di reset e dovrà essere resettato lo strumento.
2. Recarsi presso l'alloggio dello strumento (la capannina) un po' prima dell'ora di reset, aprirlo e sollevare la copertura del termometro digitale
3. Il più vicino possibile all'ora del reset, premere e rilasciare il pulsante come da figura usando un chiodo o la punta di una penna
4. Il display digitale lampeggerà rapidamente e inizierà a leggere la temperatura corrente. Lo strumento è ora resettato. Registrare l'ora precisa nella sezione *Ora di Reset del Foglio Dati Calibrazione e Reset del Termometro Digitale Massime/Minime*. Questa è la vostra ora di reset.
5. Riportare a GLOBE la data e l'ora del reset sia in ora locale che universale (UT).



Protocollo delle Temperature Massime e Minime Registrate Digitalmente su più Giorni

Guida da campo

Obiettivo

Misurare le temperature massime e minime dell'aria degli ultimi sei giorni

Misurare le temperature massime e minime del suolo degli ultimi sei giorni

Cosa serve

- Un appropriato alloggio dello strumento
- Un termometro digitale per la misurazione di massime e minime su più giorni adeguatamente calibrato e installato
- Il *Foglio di Raccolta Dati del Termometro Digitale Massime/Minime su Più Giorni*
- Penna o matita
- Orologio di precisione o dispositivo di misurazione del tempo

Sul campo

1. La lettura di massime e minime deve essere effettuata almeno cinque minuti dopo la vostra ora di reset
2. Aprire la capannina e la copertura del termometro digitale assicurandosi di non toccare o alitare sul sensore di temperatura
3. Registrare ora e data sul foglio dati sia in ora locale che universale. Nota: l'inserimento dati in GLOBE deve essere fatto con ora universale.
4. Accendere il display della temperatura dell'aria premendo il pulsante ON (pulsante a sinistra in alto recante la scritta ON)
5. Premere due volte il pulsante MAX del sensore dell'aria (pulsante medio di sinistra recante scritta MAX)
6. Dovrebbe apparire il simbolo MAX sullo schermo a sinistra della temperatura con sopra il simbolo D.1. registrare questa temperatura sul foglio dati.
7. Premere di nuovo il pulsante MAX del sensore dell'aria. Ora dovrebbe apparire il simbolo D.2 al posto di D.1. registrare la relativa temperatura sul foglio raccolta dati. Ripetere la procedura per registrare i dati relativi agli ultimi sei giorni come necessario.
8. Per registrare le temperature minime ripetere i punti da 5 a 7 premendo il pulsante MIN del sensore dell'aria (pulsante in basso a sinistra recante scritta MIN) invece del pulsante MAX
9. Per le temperature del suolo ripetere i punti precedenti usando i pulsanti del suolo sulla destra e la lettura sulla parte inferiore dello schermo.
10. Una volta prese tutte le misurazioni, chiudere il coperchio dello strumento, che si spegnerà automaticamente poco dopo.

Protocollo per la misurazione digitale della temperatura corrente su più giorni

Guida da campo

Obiettivo

Misurare la temperatura corrente dell'aria

Misurare la temperatura corrente del suolo

Cosa serve

- Un alloggio per lo strumento adeguatamente collocato
- Un termometro digitale per la misurazione di massime e minime su più giorni adeguatamente calibrato
- Un orologio preciso o un altro dispositivo di misurazione del tempo
- Penna o matita
- Foglio Dati Termometro Digitale Massime/Minime su più Giorni, Foglio Dati Integrativo Singolo Giorno o Foglio Dati Integrativo per 7 Giorni Settimanale, Foglio Dati Aerosol, Foglio Dati Ozono o Foglio Dati Vapor d'Acqua*

Sul Campo

1. Aprire la capannina e il coperchio del termometro digitale di massima/minima facendo attenzione a non toccare o alitare sul sensore dell'aria
2. Registrare data e ora sul *Foglio Dati*
3. Accendere il display della temperatura dell'aria premendo il pulsante ON del sensore dell'aria (pulsante di gomma in alto a sinistra recante scritto ON) davanti alla capannina
4. Apparirà la temperatura corrente dell'aria sulla parte superiore del display digitale. Registrare la temperatura sul *Foglio Dati*
5. Se si effettuano anche le misurazioni del suolo, ripetere i passi precedenti usando il pulsante del display del suolo ON e leggere i valori sulla parte inferiore del display
6. Una volta prese tutte le misurazioni, chiudere il coperchio dello strumento, che si spegnerà automaticamente poco dopo

Controllo di Errore del Sensore del Suolo del Termometro Digitale Massime/Minime

Guida Operativa

Guida da campo

Obiettivo

Controllare l'accuratezza del sensore del suolo per vedere se non debba essere estratto e ricalibrato

Cosa serve

- Termometro a sonda da suolo secondo il Protocollo Temperatura del Suolo
- Foglio Dati Calibrazione e Reset del Termometro Digitale Massime/Minime

Sul Campo

1. Calibrare un termometro a sonda da suolo seguendo la *Guida di Laboratorio per la Calibrazione del Termometro da Suolo del Protocollo di Temperatura del Suolo*
2. Aprire la porta della capannina
3. Scegliere un punto a circa 15 cm dalla collocazione della sonda di temperatura del suolo
4. Misurare la temperatura del suolo nel punto scelto a 10 cm di profondità.
5. Registrare la temperatura nella sezione *Controllo di Errore del Foglio Dati di Calibrazione e Reset del Termometro Digitale Massime/Minime*.
6. Accendere il display del termometro premendo il pulsante ON del sensore del suolo.
7. Leggere i valori riportati dal sensore del suolo del termometro digitale e registrarli sul *Foglio Dati di Calibrazione e Reset del Termometro Digitale Massime/Minime*.
8. Chiudere il coperchio del termometro e lo sportello della capannina.
9. Ripetere i passi da 4 a 8 quattro volte, attendendo un'ora tra una misurazione e l'altra.
10. Calcolare la media delle letture delle misurazioni del termometro del suolo.
11. Calcolare la media delle letture del sensore digitale del suolo.
12. Calcolare l'errore del sensore del suolo sottraendo la media delle cinque letture del sensore digitale del suolo (dal punto 10) dalla media delle cinque letture del sensore del suolo (dal punto 11).
13. Se il valore assoluto di errore del sensore del suolo terra è maggiore o uguale a 2°C, estrarre il sensore e ricalibrare il sensore dell'aria e quello del suolo seguendo la *Calibrazione e Reset del Termometro Digitale Massime/Minime*, oppure lasciare interrato il sensore del suolo e ricalibrare soltanto quello dell'aria.

Cambio di batterie del termometro digitale Massime/Minime su più Giorni

Guida da campo

Obiettivo

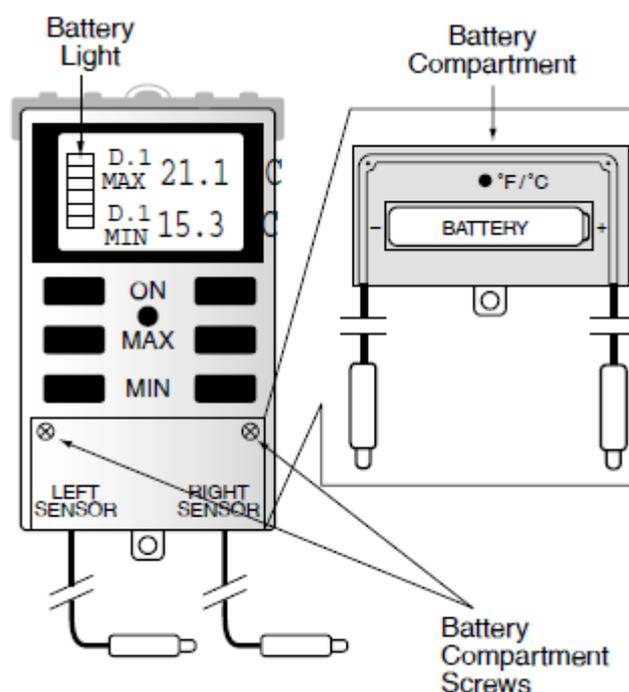
Cambiare le batterie de termometro digitale massime/ minime.

Cosa serve

Una batteria nuova misura AA.
Un piccolo cacciavite.

Sul Campo

1. La batteria è alloggiata nello scomparto batteria nella parte inferiore dello strumento .
2. Rimuovere le due piccole viti collocate sugli angoli superiori della copertura dello scomparto e sollevare la copertura.
3. Cambiare la batteria, avendo cura di rispettare la corretta polarità (l'estremità negativa della pila è a contatto della molla).
4. Ricollocare la copertura e assicurarla con le due viti. Dopo il cambio di batteria, ricalibrare lo strumento.
5. Ricalibrare i sensori di aria e terra seguendo la *Guida sul Campo di Calibrazione del Sensore del Termometro Digitale Massime/Minime su più Giorni*.
6. Resettare lo strumento seguendo la *Guida sul Campo di Reset del Termometro Digitale Massime/Minime su più Giorni*.

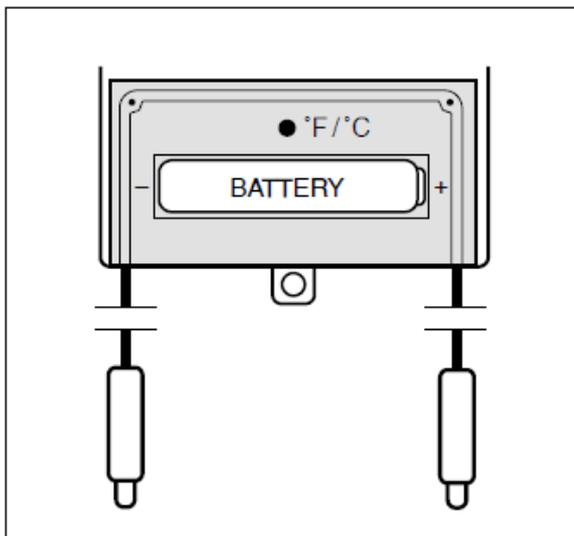


Domande frequenti

1. Che fare se il termometro misura in gradi Fahrenheit anziché Celsius?

Su può cambiare unità di misura premendo un piccolo pulsante all'interno dello scomparto batterie. Aprire lo scomparto come indicato nella Guida sul Campo per il Cambio di Batteria del Termometro Digitale Massime/Minime su più Giorni. Dovrebbe essere visibile un bottoncino rosso marcato °F/°C (vedi figura). Accendere almeno un sensore e premere il pulsante. L'unità di misura cambierà da Fahrenheit a Celsius. Chiudere lo scomparto batterie. Assicuratevi di prendere sempre le misurazioni per il GLOBE in gradi Celsius!

FIGURA AT-MU-2: scomparto batteria del termometro digitale massime/minime su più giorni senza coperchio.



2. Come fare se con il variare dell'ora del mezzogiorno solare locale durante l'anno questa non è più entro un'ora dal mio orario di reset?

Perché le letture delle temperature massime e minime siano valide è necessario che l'ora di reset sia entro un'ora dal mezzogiorno solare locale. Resettare lo strumento seguendo la Guida Operativa di Reset del Termometro Digitale Massime/Minime su più Giorni il più vicino possibile all'ora del mezzogiorno solare locale (entro 15 minuti).

3. Se dimentico di leggere le temperature massime e minime, posso ancora leggerle il giorno dopo?

Le temperature massime/minime immagazzinate nello strumento vengono aggiornate ogni 24 ore all'ora di reset. Perciò i valori possono essere rilevati in ogni momento da 5 minuti dopo l'ora di reset del giorno stesso a 5 minuti prima l'ora di reset del giorno dopo. Se si lascia passare l'ora di reset del 7° giorno, si perde un giorno di

misurazione. Comunque, se le temperature vengono lette il giorno successivo, è necessario fare attenzione a non confondere le date. Le temperature massime e minime che appaiono sul display con il simbolo D.1 corrispondono al giorno in corso quando la lettura è fatta dopo l'ora di reset (come è consigliato fare) e al giorno precedente quando la lettura viene fatta prima dell'ora di reset. Si vedano le seguenti tabelle:

Letture prese DOPO l'ora di reset (come suggerito).

Display digitale			
simbolo	D.1	D.2	D.3
Letture corrispondenti alle 24 h. terminanti:	oggi	ieri	2 giorni fa

Letture prese PRIMA l'ora di reset

Display digitale			
simbolo	D.1	D.2	D.3
Letture corrispondenti alle 24 h. terminanti:	ieri	2 giorni fa	3 giorni fa

4. Posso leggere il termometro la mattina prima dell'ora di reset?

Se la lettura viene fatta la mattina almeno 5 minuti prima dell'ora di reset, è possibile leggere le temperature dei sei giorni precedenti. Però, non si può leggere la temperatura del giorno in corso.

5. Premendo per la prima volta il pulsante MIN o MAX appare una lettura che non sono tenuto a registrare. Che cos'è?

La lettura che appare la prima volta che si preme il pulsante MIN o MAX si riferisce alle 24 ore in corso. Poiché il periodo non è ancora finito, il dato può non coincidere con le temperature massima e minima finali della giornata. Quindi non è un dato valido da riportare a GLOBE, ma può essere usato per scopi individuali di indagine.

6. Come funziona il termometro digitale?

Il termometro funziona misurando il cambio di tensione attraverso un circuito a voltaggio costante dove la sonda sensore serve da resistenza. Cambiando la temperatura della sonda sensore, cambia anche la sua resistenza. Il cambio di tensione nel circuito è inversamente proporzionale della resistenza del sensore come descritto nella legge di Ohm, secondo la quale che la corrente è uguale al voltaggio diviso la resistenza. Così, misurando la corrente che passa attraverso il circuito, e conoscendone il voltaggio, è possibile calcolare la resistenza del sensore. Così funziona lo strumento, che poi riporta la

temperatura della sonda che corrisponde a quel livello di resistenza.

Traduzione a cura delle Classi 2B e 2C del
Corso Fase dell'ITIS Feltrinelli di Milano,
coordinate dalla Prof.ssa Fantone