



Via S. Silvestro, 92 21100 Varese
Tel + 39 0332 - 213045
212639- 220185
Fax +39 0332 - 822553
www.assicontrol.com
e-mail: info@assicontrol.com
C.F. e P.I. 02436670125
STRUMENTI & SERVIZI
per il sistema qualità

LG9NG (LG43)

Igrometro per materiali

Manuale d'uso

Rev 03

IGR-277-IT-03



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.

LG43

Misuratore elettronico di umidità

(% MC – RH – EMC °C)

Gentile Cliente,

La ringraziamo per la preferenza accordataci per l'acquisto del misuratore di umidità LG43. Con questo strumento, costruito all'insegna della qualità e dell'affidabilità, si è assicurato anni di fedele servizio e precise misure.

Uso previsto

Questo misuratore elettronico è stato progettato per misurare l'umidità del legno, materiali da costruzione e pellami (%MC) in profondità o in superficie.

Caratteristiche principali

- Compensazione automatica della temperatura con sensore interno allo strumento o sonda opzionale (cod. C001553)
- Allarmi impostabili
- Autospegnimento e monitor batteria

Inoltre, con la sonda termo-igrometrica opzionale (cod. C001553)

- Termoigrometro - misura dell'umidità relativa (%RH) e temperatura ambiente (°C) per molteplici applicazioni e ambienti.
- Sonda combinata RH/T protetta contro l'ingresso di acqua e polvere (grado di protezione: IP67)
- Calcolo dell' %EMC (Equilibrium Moisture Content).

Istruzioni di sicurezza

- Attenzione! Quando si adoperano strumenti a batteria, per ridurre il rischio di incendi, fuoriuscita di liquido dalle batterie, danni personali e materiali, è necessario osservare alcune precauzioni di sicurezza fondamentali, incluso le seguenti.
- Prima di utilizzare lo strumento, leggere attentamente le istruzioni di cui al presente manuale.
- Conservare questo manuale di istruzioni per successive consultazioni.



Tenere pulita l'area di lavoro

Ambienti di lavoro in disordine possono essere causa d'incidenti.



Tener e presenti le caratteristiche dell'ambiente di lavoro

Non lasciare lo strumento sotto la pioggia. Tenere ben illuminata l'area di lavoro. Non usare lo strumento quando vi sia rischio di provocare un incendio o un'esplosione, per esempio in luoghi con atmosfera gassosa od infiammabile.



Non sbilanciarsi

Mantenere sempre un buon equilibrio evitando posizioni malsicure.



Tenere i bambini lontani dall'area di lavoro

Non permettere ai bambini, ad altre persone o ad animali di avvicinarsi alla zona di lavoro o di toccare lo strumento.



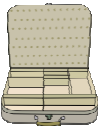
Stare sempre attenti

Prestare attenzione a quanto si sta facendo. Usare il proprio buon senso. Non utilizzare lo strumento quando si è stanchi.



Controllare che non vi siano parti danneggiate

Prima dell'uso, controllare che lo strumento non presenti danni. Accertarsi che lo strumento funzioni come previsto e che venga impiegato per lo scopo per cui è stato progettato. Non usare lo strumento se presenta elementi danneggiati o difettosi.



Conservazione del misuratore dopo l'uso

Quando non è in uso, lo strumento e la batteria devono essere riposti in un luogo asciutto e fuori dalla portata dei bambini. Utilizzare la custodia in pelle e la valigetta fornita in dotazione per riporre lo strumento ed eventuali accessori durante i periodi di inutilizzo.



Riparazioni

Questo strumento è conforme ai relativi requisiti di sicurezza. Le riparazioni devono essere eseguite soltanto da personale qualificato e con pezzi di ricambio originali, per evitare di esporre gli utenti a considerevoli rischi. Contattare il servizio assistenza per ulteriori informazioni.



Utilizzare lo strumento adatto alla situazione

L'utilizzo previsto è quello indicato nel presente manuale.

Attenzione! L'uso di accessori o attrezzature diversi o l'impiego del presente strumento per scopi diversi da quelli indicati nel presente manuale d'uso comportano il rischio di infortuni.

Ulteriori istruzioni di sicurezza per le batterie non ricaricabili

- Non tentare mai di aprirle, per nessun motivo.
- Non conservarle in luoghi in cui la temperatura può superare i 40 °C.
- Le batterie scariche vanno smaltite negli appositi centri di raccolta conformemente alle norme locali, eventualmente vedere la sezione "Procedura di smaltimento" del presente manuale.
- Non bruciare le batterie.
- In condizioni estreme, le batterie possono perdere liquido. Se si rileva la presenza di liquido sulle batterie, procedere come segue:
- Asciugare con cura il liquido usando un panno.
- Evitare il contatto con la pelle.



Batteria



Se si desidera liberarsi del misuratore, rimuoverne la batteria come descritto nel capitolo seguente e smaltirle conformemente alle norme locali.

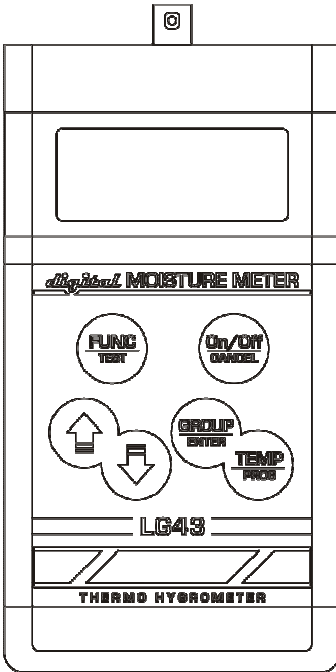
Confezionare le batterie in modo che i terminali non possano essere cortocircuitati.

Dati tecnici sulla batteria utilizzata	
Definizione IEC*	6LR61
Sistema	Zn-MnO ₂ (alcalina)
Voltaggio nominale	9V
Capacità nominale	550 mAh
Temperatura di esercizio	-10°C ... 50°C (min/max)
Peso approssimativo	46g
Dimensioni appross.	25,5 x 16,5 x 47,5 mm

* *International Electrotechnical Commission*

Come rimuovere/inserire facilmente la batteria

Vista ANTERIORE



Vista POSTERIORE

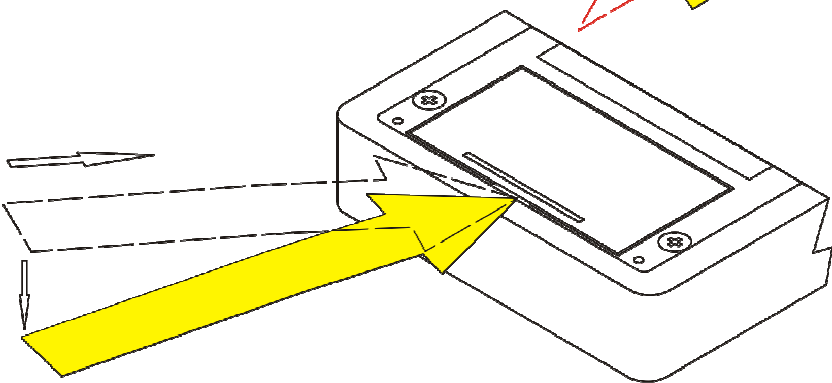
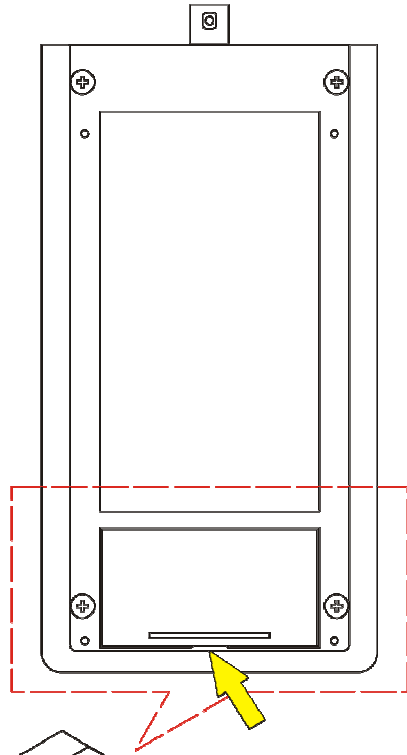


Fig.1 – Illustrazione del misuratore ed indicazione del vano batterie

Osservando la parte posteriore, il vano di alloggiamento della batteria si trova in basso, come evidenziato dal rettangolo tratteggiato visibile nella figura precedente. Inserire un oggetto sottile (fermaglio/cacciavite a taglio) nella piccola fessura indicata dalla freccia gialla, imprimere una leggera pressione verso l'alto, in direzione della freccia e contemporaneamente far leva verso il basso per aprire il coperchio. Estrarre (od inserire) la batteria e scollegarla (o collegarla) all'apposita clip, rimettere il coperchio in posizione.

Descrizione del misuratore:

L' LG43 è un misuratore digitale di umidità ad infissione capace di determinare la quantità d'acqua (MC) all'interno di diverse tipologie di materiale con compensazione automatica in base alla temperatura (nel caso di legno).

Così facendo l'operatore non deve ricorrere ad alcuna regolazione particolare o a tabelle di compensazione per i diversi materiali o temperature.

Lo strumento è stato appositamente studiato per assicurare una lunga durata nel tempo, un'alta affidabilità di misura, ed una estrema semplicità d'utilizzo, obiettivi raggiunti utilizzando materiali di alta qualità e soluzioni particolari, quali il display LCD appositamente studiato, in grado di fornire tutte le indicazioni necessarie con un solo colpo d'occhio.

Inoltre, collegando la sonda combinata RH/T, l' LG43 può diventare un **termoigrometro** ad elevate prestazioni in grado di fornire anche il valore di EMC.

Configurazione e tipo di misura

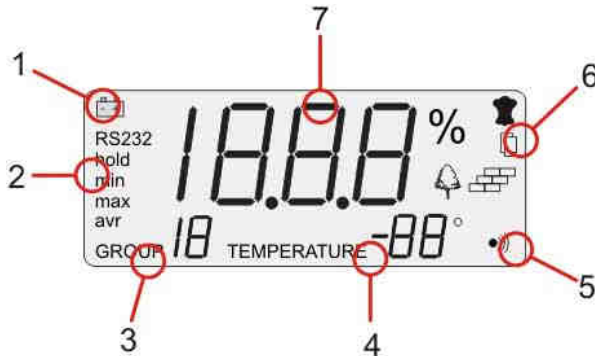
<i>Tipo sonda</i>	<i>Misura UMIDITÀ %</i>	<i>Misura TEMPERATURA (°C) (utilizzata per la compensazione)</i>
Elettrodi	MC	Impostata manualmente
	MC	Interna allo strumento
RH/T	RH	Sensore esterno
	EMC	Sensore esterno
	–	Sensore esterno (decimi)
Elettrodi + RH/T	MC	Ambiente

MC: *moisture content – umidità del materiale*

RH: *relative humidity – umidità relativa*

EMC: *Equilibrium Moisture Content – umidità di equilibrio*

Fig.2 - Display LG43



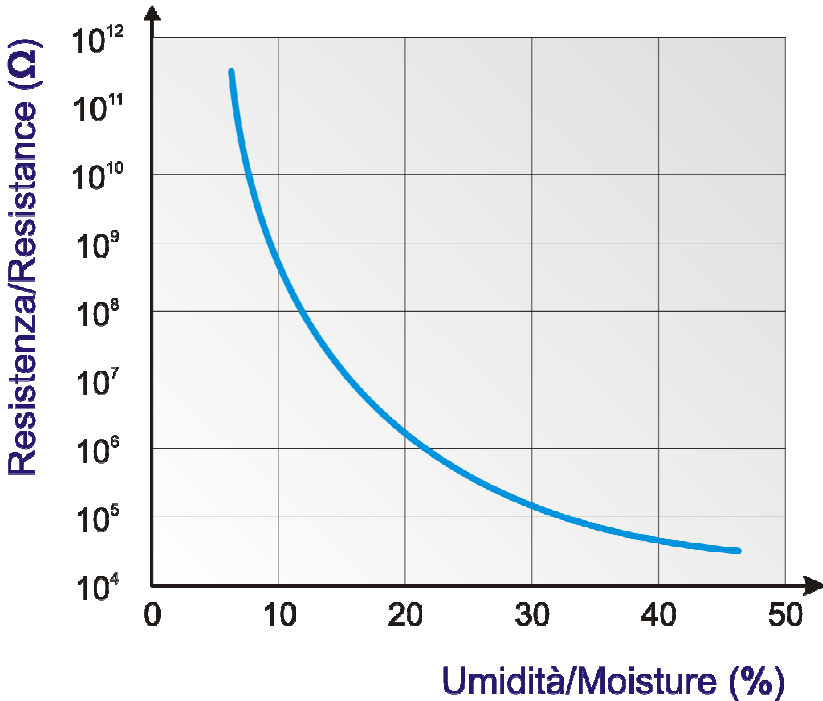
1. Indicatore batteria scarica
2. Indicazione impostazione soglie allarme
3. Gruppo selezionato
4. Indicatore temperatura (per Temperatura impostata / temperatura interna strumento / temperatura Sonda RH/T)
5. Indicatore soglie allarme attive
6. Simboli materiali
7. Indicatore principale (per Umidità MC / RH / EMC – Temperatura Sonda RH/T con decimi di °C)

Tra le altre caratteristiche di questo strumento vi sono l'auto spegnimento per la salvaguardia della durata della batteria e la funzione di monitor della stessa per escludere la possibilità di false misure dovute a batterie parzialmente cariche.

Principio di funzionamento

Lo strumento LG43 rileva l'umidità del materiale in esame misurando la resistenza che questo oppone al passaggio della corrente elettrica tra due elettrodi in esso infissi. La relazione intercorrente tra umidità e resistenza elettrica, nel caso del legno, é, con molta approssimazione, evidenziata nella seguente tabella:

Fig. 3 - Relazione Umidità legno – resistenza



Con l'LG43 è possibile rilevare l'umidità alla profondità desiderata infiggendo più o meno gli elettrodi nel materiale; osservando le variazioni dell'indicazione man mano che gli elettrodi vengono infissi, si può ottenere un'indicazione sulla distribuzione dell'umidità all'interno della materiale in esame, tenendo presente che questo tipo di strumento fornisce sempre il valore di umidità più alto rilevato tra gli elettrodi, indipendentemente dal fatto che questa si trovi in superficie od in profondità.



Fig.4 - Percorso corrente con misuratore ad infissione

Per effettuare misure differenziate nei diversi strati del materiale in esame, è possibile utilizzare gli speciali elettrodi isolati in dotazione; tali elettrodi possono essere utili in presenza di strati umidi superficiali (es. legname bagnato dalla ruggia-da) che renderebbero impossibile la misura degli strati più profondi a bassa umidità .



Fig.5 - Percorso corrente con misuratore ad infissione ed elettrodi isolati

È anche possibile effettuare misure non invasive (senza danneggiare il materiale), utilizzando l'apposito tastatore o semplicemente appoggiando delicatamente gli elettrodi; in questo verrà misurata l'umidità del solo strato superficiale.

La misura fornita dallo strumento rappresenta la percentuale di peso dell'acqua riferita al peso a secco del materiale, come evidenziato dalla seguente formula:

$$U\% = [(Peso\ Umido / Peso\ secco) - 1] * 100$$

Come effettuare una corretta misurazione

Selezione accessorio

Lo strumento LG43 può essere venduto con due diversi accessori per l'inserimento degli elettrodi: il tastatore ed il martello porta elettrodi. In aggiunta sono forniti due morsetti a coccodrillo inseribili sugli spinotti del cavo di misura.

Tastatore

Il tastatore è costituito da una semplice impugnatura in materiale isolante provvista sul lato inferiore di due connettori filettati. Su di essi possono essere serrati gli speciali sensori con gomma conduttiva oppure i dadi forati per il serraggio degli elettrodi. I sensori con gomma conduttiva sono adatti per rilevazioni unicamente in superficie, significative su materiali di modesto spessore (quali impiallaccature in legno, pellame, carta, etc.) e con umidità non superiore a 30% (riferito a legame a 25°C). Per assicurare una discreta durata dei sensori in gomma conduttiva, utilizzarli con delicatezza ed evitare di strisciarli sull'oggetto da misurare. Per misure in profondità possono invece essere utilizzati elettrodi della lunghezza desiderata da serrarsi con gli appositi dadi forati.



ATTENZIONE: utilizzare il tastatore con gli elettrodi solo per misure su materiali molto teneri o dove sia già stato predisposto un foro guida per l'inserzione degli elettrodi; evitare in ogni caso di percuotere l'attrezzo per agevolare l'infissione degli elettrodi, pena la distruzione dello stesso.

Martello porta elettrodi

Il martello porta elettrodi è uno speciale attrezzo dotato, come il tastatore, di due connettori filettati sul lato inferiore muniti di dadi forati per il serraggio degli elettrodi; in aggiunta, l'attrezzo presenta una massa battente che, scorrendo su un'asta sopra gli elettrodi, ne agevola l'infissione o l'estrazione dal materiale da misurare. Permette la misura di media profondità su materiali di media durezza; per materiali molto consistenti o per profondità particolarmente elevate resta comunque necessario praticare dei fori guida per l'inserzione degli elettrodi. Per contenere le dimensioni della valigetta, il martello porta elettrodi deve essere riposto

smontato; per rimontarlo è sufficiente avvitare l'impugnatura nel foro filettato presente dalla parte opposta agli elettrodi.

Morsetti a cocodrillo

Devono essere utilizzati al posto dei sopra citati accessori qualora il materiale da misurare sia particolarmente duro o la profondità di misura richiesta sia superiore alla massima lunghezza degli elettrodi forniti per tastatore e martello (ad esempio misure su massetto in cemento o su travi in legno di spessore superiore a 15-20cm). In questo caso, per effettuare la misura, è sufficiente praticare due fori distanti circa 3cm fino alla profondità desiderata. Inserire quindi due elettrodi (qualsiasi vite o chiodo metallico – vedere paragrafo successivo per i dettagli) , inserire i morsetti a cocodrillo sull'estremità del cavo di misura ed utilizzarli per collegare gli elettrodi allo strumento, facendo attenzione a che non entrino in contatto tra di loro per non falsare la misura.

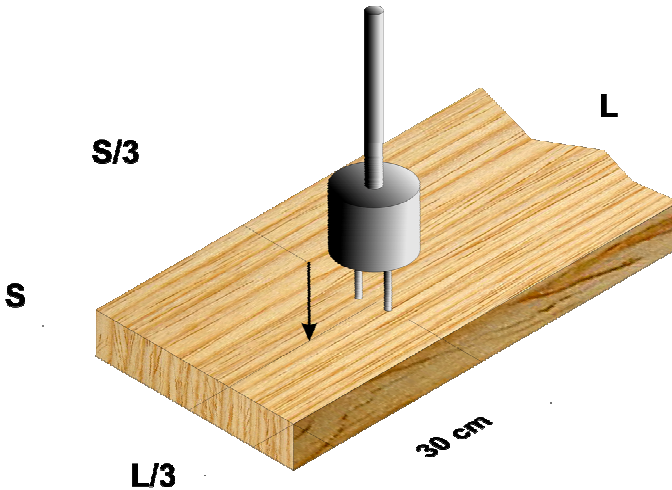
Infissione elettrodi

Per rilevare l'umidità in profondità nei materiali è necessario conficcare in essi gli elettrodi di misura. Dopo aver scelto gli elettrodi della lunghezza necessaria in base alla profondità di misura richiesta, svitare i dadi forati dai connettori filettati, inserire gli elettrodi nei dadi e riavvitare gli stessi sui connettori; serrare quindi gli stessi utilizzando, con delicatezza, la chiave in dotazione. La coppia di serraggio non deve essere eccessiva per evitare di danneggiare il supporto in materiale isolante del tastatore o del martello.

Per determinare l'umidità di un pezzo di legno segato (campione) contenuto in un lotto od in una partita di legname, gli elettrodi devono essere orientati in posizione trasversale rispetto alle fibre (vedere fig.6) e devono essere conficcati:

- Ad una distanza di 30 cm da una delle due estremità del campione
Nota: se il campione ha una lunghezza inferiore a 60 cm posizionare gli elettrodi in posizione intermedia
- Ad una distanza dal bordo pari ad un terzo della larghezza del campione
- Ad una profondità di un terzo dello spessore del campione

Fig.6 – Posizione degli elettrodi



Se il campione presenta, nella zona idonea alla misura, alcuni difetti (quali strati di colla, nodi, tasche di resina, calli di ferite, zone a tessitura particolarmente deviata, alterazione da funghi, gallerie di insetti, corteccia etc.) effettuare la misurazione dell'umidità nella prima area esente da questi difetti, verso la parte centrale del campione.

Per evitare che la misura venga influenzata dall'umidità superficiale, è consigliabile l'utilizzo degli elettrodi isolati forniti in dotazione.

Nel caso si utilizzi un solo campione è opportuno rilevare tre misure differenti effettuate casualmente, sempre ad una distanza maggiore di 30 cm, e calcolare la media dei valori ottenuti.

Incrementando il numero dei campioni è possibile ridurre il numero di misurazioni, ad esempio utilizzando tre campioni, può essere sufficiente effettuare due misure mentre utilizzando cinque o più campioni, può bastare una singola misura per ogni campione.

Note: Per ulteriori informazioni relative alla misurazione dell'umidità di un pezzo di legno segato, fare riferimento alla Norma Europea UNI EN 13183-2

Nel caso di materiali molto consistenti, è necessario praticare dei fori guida per una più agevole infissione degli elettrodi evitando di forzare gli attrezzi. I fori gui-

da devono essere effettuati con una punta molto affilata di diametro immediatamente inferiore a quello degli elettrodi, mediante un trapano a basso numero di giri; questo per evitare di surriscaldare il materiale nelle immediate vicinanze del foro, condizione che comporterebbe una sua immediata essiccazione ed un conseguente errore nella misura. Se, nel caso di misure in materiali particolarmente tenaci (es. calcestruzzo), fosse necessario praticare fori di diametro superiore a quello degli elettrodi, potrebbe rendersi necessario riempire i fori ottenuti con del materiale, per permettere un buon contatto tra gli elettrodi e le pareti del foro. Allo scopo può essere utilizzata la stessa polvere di foratura, possibilmente inumidita.



ATTENZIONE: inumidire la polvere serve a renderla conduttiva, in quanto la stessa potrebbe essersi essiccata in seguito alla foratura, e quindi a migliorare il contatto tra elettrodo e pareti del foro; questa operazione è, però, estremamente delicata, in quanto è assolutamente necessario evitare di inumidire l'area circostante il foro, condizione che falserebbe completamente gli esiti della misura.

A misura ultimata, per estrarre gli elettrodi tirare verso l'alto l'attrezzo con leggero movimento oscillante (aiutandosi con la massa battente nell'attrezzo a martello).

Collegamento

Dopo aver infisso gli elettrodi inserire negli appositi fori dell'attrezzo utilizzato gli spinotti a banana del cavo di collegamento, quindi collegare l'altra estremità del cavo allo strumento tramite il connettore con attacco a baionetta BNC (infilare il connettore sulla corrispondente presa dello strumento, ruotando quindi la ghiera di circa 1/4 di giro per bloccarlo).



ATTENZIONE: il cavo di collegamento è una parte delicata dello strumento e deve essere trattata con cautela. Evitare assolutamente di sfilare gli spinotti stratonando il cavo o di utilizzarlo per sollevare lo strumento; evitare inoltre angoli di piegatura troppo stretti, con particolare attenzione alla zona del connettore BNC.

Impostazione strumento

Dopo aver predisposto gli elettrodi ed il collegamento come descritto, occorre configurare lo strumento per la misura. Allo spegnimento lo strumento conserverà l'ultima impostazione effettuata, anche in caso di sostituzione della batteria, per

cui, nel caso lo si utilizzasse per misure ripetitive, non occorrerà procedere con nuove impostazioni.

Accensione / Spegnimento

Premere il tasto ON/OFF, verranno visualizzati in sequenza:

- **Test display** (tutti i segmenti accesi contemporaneamente)
- **Versione software** dello strumento
- **Stato carica batteria** (indicatore principale) e **temperatura interna** dello strumento (indicatore temperatura)

Dopo la visualizzazione di questi valori e dopo il segnale acustico ("beep"), lo strumento sarà pronto per le misure.

Per spegnere lo strumento, premere nuovamente il tasto ON/OFF.



***Nota:** Durante le impostazioni il tasto di accensione/spegnimento agisce come tasto CANCEL; non comanda pertanto lo spegnimento dello strumento, ma serve ad abbandonare l'impostazione in corso lasciando inalterato il valore.*

Lo strumento è dotato della funzione di auto spegnimento per la salvaguardia della durata della batteria, che interviene spegnendo lo strumento dopo circa 15 minuti di inattività sulla tastiera.



***Nota:** Cercando di accendere lo strumento avente una batteria con carica insufficiente, dopo il test iniziale lo strumento emetterà 3 "beep" accendendo in contemporanea il simbolo di batteria scarica, per poi spegnersi nuovamente. Questo per evitare di effettuare false misure a causa della batteria scarica.*

Impostazione del gruppo

Lo strumento LG43 è dotato di diversi gruppi o scale di misura, ognuna con una particolare curva di compensazione, adatta ad uno o più materiali. Impostando il gruppo adatto al materiale da misurare si evita di dover ricorrere a delle tabelle per la compensazione "manuale" del valore rilevato. Per selezionare il gruppo cor-

retto occorre innanzitutto determinarne il numero di identificazione consultando le tabelle in appendice a questo manuale, in base al materiale od al tipo di legno da misurare.

Premere il tasto GROUP, quindi con i tasti frecce impostare il valore desiderato; oltre al numero del gruppo, sul display verrà visualizzato l'icona della categoria corrispondente (legno, materiali da costruzione o pelle). Per confermare la nuova impostazione premere nuovamente il tasto GROUP (ENTER), oppure premere il tasto CANCEL per abbandonare l'impostazione tornando al valore precedente.

Impostazione della temperatura

Questa funzione, disponibile soltanto per le misure su legname, permette di correggere i valori di umidità rilevati in base alla temperatura del legno ed è particolarmente utile qualora si debba misurare legname appena estratto dal forno di essiccazione e quindi con temperature elevate. La resistenza del legno varia infatti in modo sensibile anche in base alla sua temperatura, per cui, per ottenere una buona affidabilità delle misure, è necessario effettuare di volta in volta questa impostazione.

Se lo strumento era stato lasciato nello stesso ambiente del legno da misurare allora si può utilizzare la temperatura interna allo strumento. Questo può essere fatto manualmente impostando la temperatura con il valore della temperatura interna allo strumento (visualizzata all'accensione) oppure automaticamente impostando lo strumento per la **Compensazione con temperatura interna** (vedi di seguito).

In alternativa è possibile utilizzare la sonda RH/T (vedi **Funzionamento con sonda RH/T**).



***Nota:** L'impostazione della temperatura deve essere effettuata se la temperatura del legno è molto diversa da quella misurata; per misure effettuate sempre all'interno della fabbrica, si può ottenere comunque una buona approssimazione lasciando fissa la temperatura impostata sul valore medio dell'ambiente (es. 20-25°C); pochi gradi di differenza non comportano variazioni significative.*

Per impostare la temperatura, premere il tasto TEMP, quindi con i tasti frecce impostare il valore desiderato. Per confermare la nuova impostazione premere il tasto ENTER, oppure premere il tasto CANCEL per abbandonare l'impostazione tornando al valore precedente.

Per impostare la **Compensazione con temperatura interna** mantenere premuti contemporaneamente i tasti FUNC e TEMP. Il lampeggiare del simbolo TEMPERATURE indica l'attivazione di questa funzione. Ripetere l'operazione per disabilitarla. Se si spegne lo strumento o si collega la sonda combinata RH/T, questa impostazione non viene mantenuta.

Lettura umidità materiale (MC)

Una volta inseriti correttamente gli elettrodi, impostato il gruppo e la temperatura, sull'indicatore principale (7) del display apparirà il valore di umidità misurato (%). La risposta dello strumento è tanto più veloce quanto più alta è l'umidità rilevata. Quindi con umidità bassa (< 8%) è necessario attendere un tempo più lungo. La misura sarà stabile non appena il valore cesserà di lampeggiare.

Come accennato in precedenza, la misura fornita dallo strumento rappresenta la percentuale di peso dell'acqua riferita al peso a secco del materiale, come evidenziato dalla seguente formula:

$$U\% = [(Peso\ Umido / Peso\ secco) - 1] * 100$$



Nota: Con valori di umidità nel materiale al di sotto del minimo misurabile, il display indica "0,0" in modo lampeggiante al posto dell'indicazione della misura.

Fattori di disturbo

Lo strumento LG43, al pari di tutti gli strumenti analoghi, determina l'umidità dei materiali in modo indiretto, misurandone la resistenza elettrica, che è proporzionale al loro contenuto d'acqua. Purtroppo però detta resistenza può dipendere anche da numerosi altri fattori che è necessario considerare per evitare di incappare in false misurazioni.

Possono comportare errori di misura alcuni conservanti salini utilizzati per il legno, oppure particolari minerali utilizzati nei materiali da costruzione.

Un leggero strato di umidità superficiale (es. rugiada) può far aumentare notevolmente il valore rilevato; deve pertanto essere rimosso e la misura ripetuta dopo

aver lasciato asciugare la superficie per qualche minuto (in alternativa possono essere utilizzati gli elettrodi isolati – vedere “Principio di funzionamento”).

Non è possibile effettuare misure affidabili su legname congelato, specialmente in caso di alte umidità.

Anche repentini sbalzi di temperatura dello strumento potrebbero provocare della condensa al suo interno e di conseguenza falsare la misura.

Infine, nel caso di umidità molto basse (per il legno, inferiori a 10%), i disturbi indotti dal campo elettrico circostante o dall'elettricità statica prodotta dall'operatore possono pregiudicare la corretta misura.

In questo caso è pertanto consigliabile osservare le seguenti ulteriori precauzioni:

- Effettuare la misura lontano da fonti di disturbi elettromagnetici, possibilmente appoggiando lo strumento ed il campione da misurare su una superficie metallica collegata a terra.
- Dopo aver conficcato gli elettrodi, appoggiare anche lo strumento ed effettuare la misura con le mani distanti da esso e dal cavetto di collegamento.

Funzionamento con sonda RH/T (opzionale)



Fig.7 – Sonda RH/T

La sonda combinata RH/T (cod. COO1553) permette una misura di elevata affidabilità ed eccellente stabilità dell'umidità relativa e della temperatura.

L' LG43 diventa quindi uno strumento ancora più completo e prezioso in grado di determinare anche l' EMC o utilizzare la temperatura rilevata dalla sonda RH/T per la compensazione della misura di umidità MC su legno (misurata con la sonda ad elettrodi).

La sonda RH/T va collegata alla presa mini USB presente sullo strumento, che la riconoscerà automaticamente e si predisporrà come termoigrometro.



ATTENZIONE: : la presa mini USB presente sullo strumento non deve essere collegata a quella di un Personal Computer.

Misura umidità RH - Termoigrometro

Non appena collegata la sonda RH/T lo strumento diventa un misuratore di umidità relativa (%RH visualizzata su indicatore principale (7)) e temperatura ambiente (°C, visualizzata su indicatore temperatura (4)). La modalità di misura RH è identificata dall'assenza delle icone di gruppo (legno, pellame).

Premendo il tasto FUNC si passa alle varie modalità di visualizzazione umidità:

RH  EMC  MC

In qualsiasi modalità, premendo il tasto TEMP, la temperatura viene visualizzata sull'indicatore principale (7) consentendo la visualizzazione dei decimi di grado; in questa condizione sull'indicatore temperatura (7) appaiono i simboli "°C". Ripremendo qualsiasi tasto, si torna alla visualizzazione dell'umidità.

Misura EMC (Equilibrium Moisture Content)

Questa modalità è identificata dall'icona "legno" lampeggiante. Il valore visualizzato nell'indicatore principale (7) rappresenta l'umidità di equilibramento del legno (ovvero il contenuto di umidità che il legno tenderebbe ad assumere se sottoposto per un tempo sufficiente alle attuali condizioni di temperatura ed umidità) determinata dallo strumento sulla base dei dati rilevati dalla sonda RH/T.

Misura umidità legno (MC)

Con questa configurazione è possibile misurare l'umidità del legno utilizzando la temperatura misurata dalla sonda RH/T per la compensazione. Quindi oltre alla sonda RH/T occorrerà collegare anche il cavo per gli elettrodi.

Per la predisposizione degli elettrodi e la selezione del gruppo vedi paragrafi specifici.

Impostazione allarmi

E' possibile impostare delle soglie di allarme per umidità troppo bassa e/o troppo alta, oltrepassate le quali lo strumento emette un suono continuo di allarme.

Gli allarmi si riferiscono al valore di umidità visualizzato (MC, RH, EMC).

Premere e mantenere premuto il tasto PROG per alcuni secondi, fino all'apparire del simbolo MIN sul display, quindi, con i tasti frecce impostare il valore desiderato (il valore è espresso in punti percentuali interi: non è possibile impostare i decimi) per la soglia minima. Premere quindi il tasto ENTER per confermare il valore impostato oppure CANCEL se non si desidera impostare alcuna soglia minima. Sul display si accenderà quindi il simbolo MAX, ad indicare che è possibile impostare la soglia massima; impostare il valore desiderato con le frecce e premere ENTER per confermare ed uscire dal modo programmazione allarmi oppure CANCEL se non si desidera impostare alcuna soglia massima.

Gli allarmi diventano attivi solo nella modalità misura con la visualizzazione dell'indicatore allarme (2).

Per disattivare gli allarmi è sufficiente mantenere premuto il tasto PROG come per l'impostazione delle soglie, quindi premere due volte il tasto CANCEL per disattivarle entrambe; lo strumento ritornerà nel modo misura con le soglie disattivate e l'indicatore soglie allarme spento.



***Nota:** L'allarme per la bassa umidità viene automaticamente escluso con valori inferiori al 5%, per evitare che lo strumento suoni con cavo tastatore / martello scollegato.*

Manutenzione

Lo strumento LG43 é stato costruito con materiali di alta qualità ed é in grado di assicurare una lunga durata, osservando solo alcuni semplici accorgimenti:

- Maneggiare con attenzione il cavetto di collegamento ed evitare assolutamente di torcerlo o stratonarlo
- Evitare brusche sollecitazioni meccaniche allo strumento
- Rimuovere la batteria in previsione di lunghi periodi di inattività come descritto nel capitolo di riferimento
- In caso di necessità, pulire lo strumento utilizzando solamente uno straccio umido ed eventualmente sapone: non utilizzare in alcun caso solventi.
- Evitare di esporre lo strumento alle intemperie o a temperature diverse da quelle previste per il suo utilizzo.
- Non lasciare lo strumento privo di protezione in ambienti particolarmente polverosi.

- Non immergere lo strumento in acqua od esporlo a spruzzi d'acqua.

Stato di carica della batteria

All'accensione l' LG43 visualizza per un secondo lo stato di carica della batteria; quando questo scende a valori attorno al 50%, durante la fase di misura rimarrà acceso in alto a sinistra sul display il simbolo della batteria, ad indicare che la stessa deve essere sostituita al più presto. Sarà comunque possibile continuare ad effettuare misure attendibili per un certo periodo; quando la carica della batteria non garantirà più misure affidabili, lo strumento emetterà tre segnali sonori con il solo simbolo della batteria acceso sul display per poi spegnersi automaticamente. Le istruzioni per l'inserimento/rimozione della batteria sono riportate nell'omonimo capitolo del presente manuale.

Verifica della calibrazione (test)

Lo strumento LG43 è dotato di una resistenza campione interna che viene collegata all'ingresso dello stadio di misura premendo il pulsante TEST. Questa funzione permette di verificare l'efficienza dello strumento e può essere effettuata ad intervalli regolari od ogni qualvolta si desidera controllarne il funzionamento.

Effettuare tale controllo con lo strumento ad una temperatura ambiente di 20 – 25°C.

- scollegare il cavo sonda elettrodi
- scollegare la sonda RH/T (eventualmente collegata)
- impostare il gruppo 3
- impostare la temperatura di compensazione a 25°C (eventualmente uscendo dalla funzione **Compensazione con temperatura interna**)
- mantenere premuto il tasto TEST per più di 3 secondi.

A questo punto sul display apparirà il valore 18,5% +/- 0,5.

In caso contrario, è possibile procedere con la calibrazione dello strumento come descritto nel paragrafo successivo oppure rivolgersi al Vostro rivenditore di fiducia per la calibrazione.

Calibrazione

Lo strumento LG43 dispone di una modalità di calibrazione eseguibile senza l'utilizzo di ulteriori accessori da collegare allo strumento.

Se si desidera calibrare lo strumento, occorre predisporlo come descritto nel capitolo precedente e quindi mantenere premuti contemporaneamente i tasti FUNC e GROUP per qualche secondo, fino alla comparsa della scritta **CAL** lampeggiante. A questo punto, prima di confermare la calibrazione, attendere almeno una decina di secondi affinché la misura si stabilizzi.

Confermare la calibrazione con il tasto ENTER: verrà visualizzato, in modo lampeggiante per 3 secondi, il valore di calibrazione 18,5% +/- 0,5.

A questo punto la calibrazione sarà terminata e lo strumento tenderà a portarsi verso un valore basso di umidità in quanto il cavo sonda elettrodi è scollegato. Spegner e riaccendere lo strumento prima di effettuare nuove misure.



***Nota:** A seguito della calibrazione si attiva automaticamente una funzione (indicata dal simbolo **HOLD**) che visualizza valori molto bassi di umidità, utili al personale Tecnico e per Test di laboratorio. Questa funzionalità verrà automaticamente disattivata alla successiva accensione dello strumento.*

Per uscire dalla modalità calibrazione senza effettuare cambiamenti è sufficiente premere un qualsiasi tasto diverso da ENTER.

Caratteristiche tecniche

UMIDITÀ MATERIALE (TASTATORE / MARTELLO)	
Campo di misura	5 – 90 % (gruppo legno 3 @ 25°C)
Campo di misura consigliato	8 – 50%
Risoluzione	0.5 %

SONDA TEMPERATURA (Sonda interna allo strumento)	
Campo di misura	0 – 60 °C
Risoluzione	1 °C

SONDA RH/T	
<i>Umidità</i>	
Campo di misura	0 – 100 %RH
Precisione	± 2 %RH 10 – 90 %RH
Risoluzione	0.1 %RH
<i>Temperatura</i>	
Campo di misura	-10 – 80°C
Precisione	±1.2 °C
Risoluzione	0.1 °C
Grado IP	IP67

ALTRE CARATTERISTICHE	
Numero gruppi legno:	4 Vedi appendice
Numero gruppi materiali da costruzione:	7 Vedi appendice
Numero gruppi pellame:	2 Vedi appendice
Temperatura di stoccaggio:	-20 – 80 °C
Temperatura di lavoro:	0 – 50 °C
Tempo autospegnimento:	15 minuti
Autonomia:	35 h ca
Consumo:	90mW
Peso (solo strumento):	200g (con batteria)
Dimensioni strumento:	170 x 85 x 30 mm
Tipo batteria:	Vedi capitolo “Batteria”

Garanzia

Lo strumento LG43 é soggetto alla garanzia di due anni (dalla data della fattura o scontrino di acquisto) per tutti i malfunzionamenti imputabili a difetto di fabbricazione.

Lo strumento e gli accessori risultati difettosi in questo periodo verranno riparati o sostituiti senza alcun addebito.

La garanzia si intende prestata franco fabbrica.

Sono esclusi dalla garanzia tutti i danni provocati da utilizzo improprio, incuria o da violente sollecitazioni meccaniche.

Indice revisioni

22/10/08	Rev 01	Prima release
12/06/09	Rev 02	Aggiunte istruzioni per la rimozione della batteria e dettagli sulle sue caratteristiche.
26/07/10	Rev 03	Corretto <i>Campo di misura</i> umidità materiale. Modificato <i>Tempo autospegnimento</i> (Ver. software 1.01)

Appendice 1

Tabella gruppo di appartenenza legni

GRUPPO 1

Afrormosia, Nyatoh, Zingana

GRUPPO 2

Assegai, Avodirè, Bahia, Blach, Bosso, Cedro, Coigue, Cucuswood, Cuore verde, Dabema, Dogwood, Douglas, Ebano, Ebano rigato, Faggio, Framirè, Freijo, Goncalo, Goupio, Guayacan, Ipe, Iroko, Issoua, Jarrah, Karri, Kempas, Legno di rosa, Macarati, Massaranduba, Mecrusse, Moabi, Mogano khaya, Mogano sapelli, Muhimbi, Muhuhu, Mukulungu, Mukusi, Niagon, Niove, Okouma, Olivo, Ostindisches, Palissandro brasiliano, Palissandro indiano, Panga panga, Pau rosa, Pero, Persimmon, Pillarwood, Pino paranà, Pioppo, Pyinkado, Quebracho blanco, Quebracho colorado, Ramin, Red cedar, Rosenholz, Samba, Sandelholz, Satinholz, Satinholz, Schlagenholz, Sucupira, Tali, Tasso americano, Teak, Wacapou, Wattle, Wengè, Westindisches, Zapatero

GRUPPO 3

Abete, Abete americano, Abete bianco, Abura, Acero, Acero americano, Acero dolce, Afzelia, Agathis, Agba, Alstonia, Amarant, Amarakoue, Amendoim, Andiroba, Andoung, Angelin, Angelique, Antiaris, Assacu, Azobè, Baboen, Baitoa, Balsa, Balsamo, Banga wanga, Basswood, Berlinia, Betulla comune, Betulla gialla, Bilinga, Blackwood australiano, Blue gum, Bombax, Bosse, Brushbox, Campeche, Canfora africana, Carpino, Castagno, Cativo, Cedro africano, Cedro americano, Cedro rosso virginia, Ceiba, Chickrassy, Ciliegio, Cipresso, Cocobolo, Courbaril, Daniellia, Diambi, Douka, Ecthes, Eibe, Essia, Evino, Eyong, Frassino, Frassino americano, Frassino giapponese, Guatambu, Haldu, Hemlock, Hickory, Ilomba, Ippocastano, Izombe, Jacareuba, Jelutong, Kapur, Kauri, Kiefer, Kotibe, Koto, Landa, Larice europeo, Larice giapponese, Larice siberiano, Laurel chile, Laurel indian, Lauro rosso, Limba, Limbali, Madrono, Magnolia, Mahagoni, Makore, Manbarklak, Maninga, Manio, Meranti bianco, Meranti giallo, Merawan, Merbau, Mersawa, Mogano, Mogano kosipo, Mogano tiama, Movingui, Musizi, Mutenye, Myrtle, Naga, Noce, Noce americano, Okan, Olivillo, Olmo, Ontano, Ozigo, Padouk africa, Padouk burma, Padouk manila, Paldao, Pardillo, Pernanbucco, Peroba, Peroba rosa, Pine pitch, Pino americano, Pino cirmalo, Pino insigne, Pino nero, Pino rosso, Pino silvestre, Pioppo tremulo, Pitch pine, Platano, Podo, Port-orfordcedar, Quaruba, Rauli, Red pine, Rengas, Robinia, Roble, Rovere americano, Rovere bianco, Rovere del nord, Rovere giapponese, Rovere slavia, Safukala, Salice, Saligna gum, Sapo, Schirmbaum, Sen, Sequoia, Sikon, Spruce western withe, Sugi, Sweetgum, Tchitola, Thuya-maser, Tiglio, Tulipier, Tupelo, Wacholder, Weymouth, Yang, Yemane

GRUPPO 4

Alerce, Aningre, Bubinga, Dibetou, Imbuia, Mansonia, Meranti rosso chiaro, Meranti rosso scuro, Mogano sipò

Tabella gruppi per materiali diversi

GRUPPO 5
Calcestruzzo (200Kg x m ³)
GRUPPO 6
Calcestruzzo (300Kg x m ³)
GRUPPO 7
Calcestruzzo (500Kg x m ³)
GRUPPO 8
Calcestruzzo cellulare
GRUPPO 9
Malta di cemento
GRUPPO 10
Malta di calce
GRUPPO 11
Gesso
GRUPPO 12
Pellame (scala fittizia 0=min - 100=max)
GRUPPO 13
Pellame (peso umido / peso secco)

PROCEDURA DI SMALTIMENTO (DIR. 2002/96/CE - RAEE)



Il simbolo posto sul fondo dell'apparecchio indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Al termine della vita utile dell'apparecchio, non smaltirlo come rifiuto municipale solido misto ma smaltirlo presso un centro di raccolta specifico situato nella vostra zona oppure riconsegnarlo al distributore all'atto dell'acquisto di un nuovo apparecchio dello stesso tipo ed adibito alle stesse funzioni. Questa procedura di raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche viene effettuata in visione di una politica ambientale comunitaria con obiettivi di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente e per evitare effetti potenziali sulla salute umana dovuti alla presenza di sostanze pericolose in queste apparecchiature o ad un uso improprio delle stesse o di parti di esse.

Attenzione! Uno smaltimento non corretto di apparecchiature elettriche ed elettroniche potrebbe comportare sanzioni.

INDICE

USO PREVISTO	1
CARATTERISTICHE PRINCIPALI	1
ISTRUZIONI DI SICUREZZA	2
BATTERIA.....	3
COME RIMUOVERE/INSERIRE FACILMENTE LA BATTERIA	4
DESCRIZIONE DEL MISURATORE:.....	5
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO.....	7
COME EFFETTUARE UNA CORRETTA MISURAZIONE.....	9
SELEZIONE ACCESSORIO.....	9
<i>Tastatore</i>	<i>9</i>
<i>Martello porta elettrodi</i>	<i>9</i>
<i>Morsetti a coccodrillo</i>	<i>10</i>
INFISSIONE ELETTRODI.....	10
COLLEGAMENTO	12
IMPOSTAZIONE STRUMENTO	12
<i>Accensione / Spegnimento</i>	<i>13</i>
<i>Impostazione del gruppo.....</i>	<i>13</i>
<i>Impostazione della temperatura.....</i>	<i>14</i>
<i>Lettura umidità materiale (MC).....</i>	<i>15</i>
FATTORI DI DISTURBO	15
FUNZIONAMENTO CON SONDA RH/T (OPZIONALE)	16
MISURA UMIDITÀ RH - TERMOIGROMETRO	17
MISURA EMC (EQUILIBRIUM MOISTURE CONTENT).....	17
MISURA UMIDITÀ LEGNO (MC).....	17
IMPOSTAZIONE ALLARMI.....	17
MANUTENZIONE.....	18
STATO DI CARICA DELLA BATTERIA.....	19
VERIFICA DELLA CALIBRAZIONE (TEST).....	19
CALIBRAZIONE.....	20
CARATTERISTICHE TECNICHE	21
GARANZIA	22
INDICE REVISIONI.....	22
APPENDICE 1.....	23
TABELLA GRUPPO DI APPARTENENZA LEGNI.....	23
TABELLA GRUPPI PER MATERIALI DIVERSI.....	24
PROCEDURA DI SMALTIMENTO (DIR. 2002/96/CE - RAEE)	25