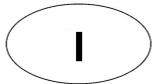


CE

# GANN HYDROMETTE HT 85 T

---

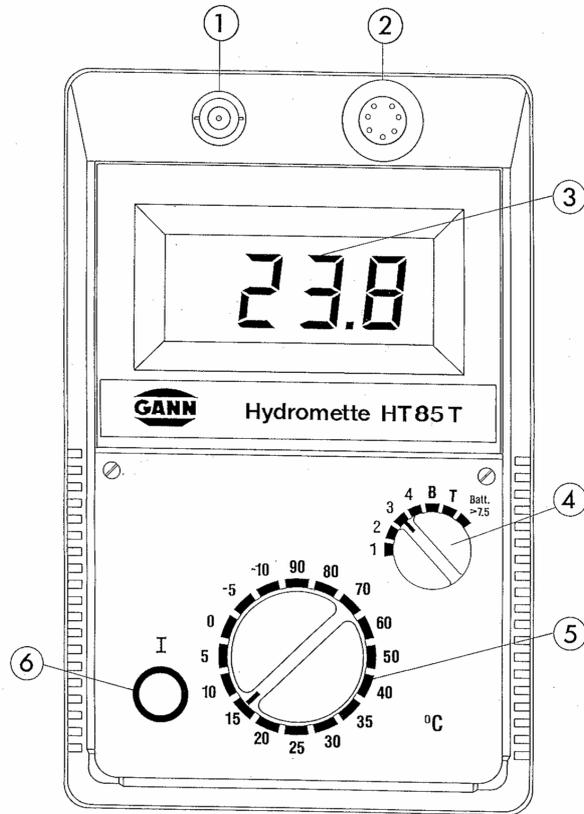
Istruzioni d'uso



**Protetti tutti i diritti d'autore 1993  
GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH  
Schillerstrasse 63 ■ D-70839 Gerlingen**

La ristampa o la riproduzione di queste istruzioni d'uso anche come estratto, con metodi fotomeccanici o simili (fotocopie, microcopie) e memorizzazione in sistemi di elaborazione dati è permessa solamente a seguito di autorizzazione scritta da GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH.

Queste istruzioni d'uso sono state approntate con la massima cura. Il costruttore od i suoi rappresentanti o rivenditori autorizzati non si assumono tuttavia alcuna responsabilità per eventuali errori di stampa.



## Descrizione dell'apparecchio - Hydromette HT 85

- (1) **Boccola BNC** per il collegamento degli elettrodi per la misura dell'umidità del legno e dei materiali da edilizia.
- (2) **Boccola MS** per il collegamento di sensori misuratori di temperatura.
- (3) **Indicatore digitale LCD** per tutte le misure.
- (4) **Selettore**  
»posizione 1 - 4«  
per la predisposizione del tipo di legno in base alla tabella allegata,  
»posizione B«  
per la predisposizione "misura umidità materiali da edilizia »X«",  
»posizione T«  
per la predisposizione della misura di temperatura,  
»posizione Batt«  
per la predisposizione "verifica batteria o accumulatore".
- (5) **Selettore** per la predisposizione temperatura del legno,  
per la compensazione automatica della temperatura durante la misura dell'umidità del legno.
- (6) **Pulsante di misura** inserito/disinserito.

## **Verifica della batteria - Hydromette HT 85 T**

Portare il commutatore (4) sulla pos. »Batt.« e premere il pulsante di misura (6). Con tensione batteria sufficiente il valore indicato deve essere oltre 7.5. Con valore sotto 7.5 occorre sostituire la batteria oppure ricaricare l'accumulatore. La piastra di chiusura del vano batteria sul retro dell'apparecchio può essere tolta sbloccando il sistema di chiusura tramite una moneta.

Consigliamo di sostituire la batteria oppure di ricaricare l'accumulatore (se previsto) già con una indicazione tra 8.0 e 7.5.

## **Batteria in dotazione**

La dotazione standard dell'apparecchio è una batteria transistor 9 V, tipo IEC 6 LF 22 oppure IEC 6 F 22. Consigliamo di utilizzare una batteria alcalina-manganese. L'apparecchio può essere dotato (a richiesta, come accessorio speciale - anche in un secondo tempo) di un accumulatore ricaricabile delle stesse dimensioni. Con l'apposito caricabatterie è possibile ricaricare tale accumulatore dalla presa rete (corrente alternata). Il tempo di ricarica è di ca. 12 ore con tensione di 220 V.

## **Taratura**

La taratura viene eseguita automaticamente tramite un circuito elettrico incorporato e quindi non è più necessaria una taratura manuale.

## **Campo di misura**

Umidità legno:	4 sino 100 %
Umidità materiale da edilizia:	0 sino 80 digits con grafici per la conversione valore indicato / valore percentuale d'umidità dei diversi materiali da edilizia
Temperatura	-200 sino + 200 °C campo di misura Pt 100

Se viene superato il campo di misura della temperatura, come relativa informazione per l'utente, appare il numero »1« sulla parte sinistra dell'indicatore (3).

## **Dimensioni**

Cassetta in plastica: lunghezza 180 mm x larghezza 115 mm x altezza 53 mm, peso: 400 g senza accessori.

## **Temperature ambiente ammissibili**

*Per il deposito:* 5 sino 40 °C; per breve durata -10 sino 60 °C

*Per l'esercizio:* 0 sino 50 °C; per breve durata -10 sino 60 °C senza condensa

Sia l'apparecchio che gli accessori non devono venire ne usati ne immagazzinati in ambienti aggressivi o in aria che contenga dei solventi.

## **Osservazione generale**

Per evitare errori di misura consigliamo di rispettare esattamente le istruzioni d'uso per apparecchio ed elettrodi.

## **Attenzione**

Prima di effettuare fori per sonde oppure prima di infiggere le punte degli elettrodi in pareti, soffitti, pavimenti ecc., dovete assolutamente accertarVi con mezzi idonei che sotto questi punti non si trovino cavi elettrici, tubazioni dell'acqua od altri servizi.

## ***Accessori standard e speciali***

### **Portaelettrodi ad infissione M 20** *(n.di ord. 3300)*



Per misure in superficie ed in profondità di tavolame spesso fino a 50 mm, impiallaccature, pannelli truciolari e pannelli in fibra - nonché per la misura di materiali da edilizia (intonaco, gesso, ecc.) sino ad una profondità di ca. 70 mm

dotato di elettrodi a chiodo

- 16 mm di lunghezza *(n.di ord. 4610)*, con 10 mm di profondità di penetrazione
- 23 mm di lunghezza *(n.di ord. 4620)*, con 17 mm di profondità di penetrazione

### **Cappucci di misura per l'umidità superficiale M 20-OF 15** *(n.di ord. 4315)*



per misure d'umidità di superfici senza danneggiamento del prodotto (solo con il portaelettrodi M 20).



### **Portalettrodi ad infissione M 18** *(n.di ord. 3500)*

Per misure in profondità nel legno con spessore fino a 180 mm, con elettrodi a chiodo senza isolamento:

- 40 mm lunghezza *(n.di ord. 4640)*, con 34 mm di profondità di penetrazione
- 60 mm lunghezza *(n.di ord. 4660)*, con 54 mm di profondità di penetrazione

#### **accessori speciali:**

##### **elettrodi a chiodo con isolamento**

- 45 mm lunghezza *(n.di ord. 4550)*, con 25 mm di profondità di penetrazione
- 60 mm lunghezza *(n.di ord. 4500)*, con 40 mm di profondità di penetrazione



### **Elettrodi a chiodo lungo, inseribili M 20-HW 200 / 300**

Per la misura dell'umidità di trucioli, lana di legno, cataste di impiallacciate ecc. Chiodi senza isolamento (impiegabile solo con il portalettrodi M 20).

- 200 mm lunghezza *(n.di ord. 4350)*
- 300 mm lunghezza *(n.di ord. 4355)*



## **Elettrodi inseribili a chiodo lungo, M 20-Bi**

Per misure in profondità di vecchie, tetti piani ecc.  
Chiodi isolati (salvo le punte). Impiegabile solo con il portaelettrodi M 20.

- 200 mm di lunghezza (*n.di ord. 4360*)
- 300 mm di lunghezza (*n.di ord. 4365*)



## **Portaelettrodi a punta inseribili M 6**

(*n.di ord. 3700*)

Per la misura di materiali da edilizia duri che hanno fatto presa, attraverso l'inserimento in fori praticati prima con il trapano e riempiti di massa (o stucco speciale) di contatto, dotati di punte da:

- 23 mm lunghezza (*n.di ord. 4620*)
- 40 mm lunghezza (*n.di ord. 4640*)
- 60 mm lunghezza (*n.di ord. 4660*)



### **Elettrodo di profondità M 21-100 / 250**

Per la misura in profondità fino a 100 od 250 mm in materiale da edilizia in collegamento con la massa di contatto, in caso di fori preparati

- 100 mm lunghezza (*n.di ord. 3200*)
- 250 mm lunghezza (*n.di ord. 3250*).



### **Massa di contatto (*n.di ord. 5400*)**

Per migliorare il contatto in caso di misura dell'umidità in materiale da edilizia indurito (sottofondo, calcestruzzo, ecc.) unitamente agli con gli elettrodi di misura M 6 e M 21.

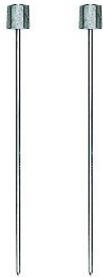


### **Coppia di elettrodi piatti M 6 - Bi 200 / 300**

Per misurare l'umidità dell'intonaco e di materiali isolanti ai bordi o nei giunti di dilatazione (gambo isolato). Utilizzabili solo in combinazione con la coppia di portaelettrodi M 6.

10 x 0,8 x 200 mm (n.di ord. 3702)

10 x 0,8 x 300 mm (n.di ord. 3703)



### **Coppia di elettrodi lunghi inseribili M 6 - 150 / 250**

Sonde estremamente sottili per la misura dell'umidità in materiali da edilizia ed isolanti, attraverso i giunti di dilatazione oppure gli spazi intermedi tra piastrelle; gambo non isolato; da impiegare soprattutto con i portaelettrodi M 6 ed M 20.

150 x 3 mm  $\varnothing$  (n.di ord. 3706)

250 x 2 mm  $\varnothing$  (n.di ord. 3707)

## Sonde di temperatura Pt 100



### **Sonda di temperatura ET 10** *(n.di ord. 3165)*

Robusta sonda di temperatura ad inserimento per prodotti solidi, prodotti sfusi e per liquidi, campo di misura: -50 sino +250 °C



### **Sonda di temperatura TT 40** *(n.di ord. 3180).*

Robusta sonda di temperatura ad immersione e per gas fumogeni, campo di misura: -50 sino +350 °C



### **Sonda di temperatura LT 20** *(n.di ord. No. 3190)*

Sonda di temperatura a risposta rapida per aria e gas fumogeni, campo di misura: -20 sino +200 °C



### **Sonda di temperatura TT 30** *(n.di ord. 3185)*

Robusta sonda di temperatura ad immersione e per gas fumogeni, campo di misura: -50 fino a +350 °C



### **Sonda di temperatura ET 50** *(n.di ord. 3160)*

Sonda di temperatura a risposta rapida ad inserimento per prodotti teneri, prodotti sfusi e per liquidi, campo di misura: -50 sino +300 °C



### **Sonda di temperatura OTW 90** *(n.di ord. 3175)*

Sonda di temperatura speciale angolata per superfici ad esempio per presse di impiallacciati, campo di misura: -50 sino +250 °C



### **Sonda di temperatura OT 100** *(n.di ord. 3170)*

Sonda di temperatura molleggiata di piccola massa per superfici, ad esempio per superfici di pareti ecc., campo di misura: -50 sino +250 °C



### **Pasta termoconduttrice al silicone** *(n.di ord. 5500)*

per migliorare lo scambio di calore in caso di superfici ruvide  
oppure quando si ha difficoltà ad ottenere un buon contatto.  
Indispensabile per la sonda OT 100.



### **Sonda di temperatura flessibile con cavo in teflon e connettore, per prodotti solidi, prodotti sfusi e per liquidi sino 120°C**

**FT 2** con 2 m di cavo in teflon  
*(n.di ord. 3195)*

**FT 5** con 5 m di cavo in teflon  
*(n.di ord. 3196)*

**FT 10** con 10 m di cavo in teflon  
*(n.di ord. 3197)*

**FT 20** con 20 m di cavo in teflon  
*(n.di ord. 3198)*

## Ulteriori accessori



### **Valigetta di trasporto**

(n.di ord. 5081)

Per la riposizione e per il trasporto dell'apparecchio con accessori



### **Cavetto di misura MK 8**

(n.di ord. 6210)

Per il collegamento degli elettrodi di misura M 6, M 18, M 20, M 20-HW, 20-Bi, M 21 e M 25.

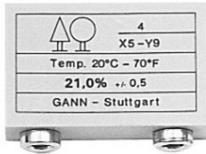


### **Accumulatori 9 V con caricabatterie**

(n.di ord. 5100)

Da impiegare in luogo della batteria da 9 V di dotazione standard

## Blocchetti test



### Blocchetto simulatore

(n.di ord. 6070)

Per verificare il canale di misura d'umidità del legno e dei rispettivi accessori collegati al misuratore



### Blocchetto simulatore

(n.di ord. 6071)

Per verificare il canale di misura d'umidità dei materiali da edilizia e dei rispettivi accessori collegati al misuratore



### Blocchetto simulatore (adattatore)

(n.di ord. 6072)

per controllare la parte di misura relativa alla temperatura

## **Misura dell'umidità del legno - Istruzioni d'uso**

*con gli elettrodi (portaelettrodi) M 18, M 20, M 20-OF 15 ed M 20-HW*

Portare il commutatore (4) sulla posizione relativa al tipo di legno da misurare riferendosi alla tabella dei tipi di legno (1-4).

Portare il commutatore (5) sulla rispettiva temperatura del legno.

Collegare l'elettrodo di misura tramite il cavetto MK 8 alla boccia (1) dell'apparecchio.

Introdurre l'elettrodo di misura nel materiale da misurare, od appoggiarlo su di esso rispettando le successive istruzioni.

Premere il pulsante di misura (6) e leggere immediatamente il valore che appare sull'indicatore non appena lo stesso si è stabilizzato. Non mantenere premuto il pulsante per più di 3 secondi.

### **Correzione del tipo di legno (essenza)**

La resistenza elettrica dei diversi tipi di legno, a parità di contenuto d'umidità può variare considerevolmente e ciò richiede una correzione in base al tipo di legno che si intende esaminare. Gli Hydromette HT 85 ed HT 85 T possiedono quattro regolazioni per la correzione automatica del tipo di legno. La rispettiva regolazione da scegliere è riportata nell'apposita tabella dei tipi di legno (tipi di essenze), fornita a corredo dell'apparecchio. In questa tabella sono elencati in quattro gruppi (1-4) oltre 250 tipi di legno, in base alla loro caratteristica di resistenza elettrica, dipendente dall'umidità. Per ciascun gruppo si è approntata una curva di taratura che più si avvicina all'effettivo valore del tipo di legno per il quale si è effettuata la regolazione.

## Misura di legname non classificato

Per i legnami non classificati occorre rilevare la posizione esatta tramite il metodo a disidratazione. Un pezzo campione con umidità possibilmente uniforme viene misurato su tutte le 4 posizioni ed in seguito si effettua una prova con il metodo a disidratazione. La posizione che fornisce la differenza minima rispetto al valore rilevato tramite il metodo a disidratazione è da scegliersi per tutte le misure successive. La prova con il metodo a disidratazione dovrebbe procedere ad una temperatura tra 100 e 105°C finchè rimane costante il peso. La percentuale di umidità si ottiene:

$$\frac{\text{Peso perso} \times 100}{\text{Peso secco}}$$

## Compensazione di temperatura

Il dispositivo incorporato per una compensazione automatica della temperatura dei valori di misura permette la misura esatta del legno freddo oppure riscaldato senza dover ricorrere a valori di correzione di una tabella.

In caso di misure a temperature ambiente normali, il commutatore della correzione di temperatura (5) è da portare su 20°C. In caso di misure di legname con temperatura sotto o sopra i 20°C, p.es. durante oppure subito dopo l'essiccazione in celle, il commutatore per la compensazione della temperatura è da portare sulla relativa temperatura del legno. Non è possibile la misura di legname gelato con umidità oltre 20%.

# **Maneggiamento degli elettrodi di misura d'umidità del legno**

## **Collegamento degli elettrodi di misura**

L'apparecchio può venire impiegato a seconda del problema di misura con diversi elettrodi. Gli elettrodi M 18, M 20, M 20-HW e M 20-Bi sono da collegare all'apparecchio (boccola (1) tramite il cavetto speciale MK 8. Questo cavetto è dotato sul lato apparecchio di un connettore BNC, che per il collegamento è da girare verso destra fino all'arresto. Per togliere il cavetto girare il connettore verso sinistra ed estrarlo. Non sforzare!

## **Senso delle fibre**

I misuratori d'umidità del legno GANN sono tarati per rilevare il valore di misura, con le punte degli elettrodi infisse nel legno trasversalmente alle sue fibre. Poiché la resistenza elettrica misurata trasversalmente alle fibre è maggiore di quella che si riscontra misurando parallelamente alle stesse, infiggendo le punte nello stesso senso delle fibre (longitudinalmente ad esse) si ottiene un valore di misura troppo elevato. In caso di valori d'umidità del legno inferiori al 10 % ciò si può considerare come trascurabile, mentre con valori d'umidità attorno al 20 % il valore di misura ottenuto è di circa 2 % più alto del reale.

## **Spessore del legno**

Gli elettrodi con punte a chiodo lunghe sino a 10 mm si possono utilizzare per effettuare misure su legno spesso sino a 30 - 40 mm, mentre le punte a chiodo che presentano una profondità di penetrazione sino a 17 mm sono destinate a legno spesso tra 50 e 65 mm. Per assi e tavoloni più spessi, si dovrebbe utilizzare

il portaelettrodi a battente M 18, il quale consente di utilizzare delle punte a chiodo sino ad una profondità di infissione di 54 mm. Nel caso di particolare in esame presentante un contenuto d'umidità distribuito piuttosto uniformemente, si possono utilizzare delle punte a chiodo non isolate, mentre per tutte le altre applicazioni, indipendentemente dalla profondità d'infissione, è opportuno utilizzare degli elettrodi (chiodi) isolati in cui solo la punta risulta scoperta, in modo che il contatto e la misura avvengano in maniera circoscritta alla zona della loro estremità. Usando questi ultimi tipi isolati di chiodo, in cui solo la punta rimane scoperta, si può osservare chiaramente la variazione effettiva del contenuto d'umidità ed i gradienti d'umidità alle diverse profondità d'infissione.

## **Elettrodo ad infissione M 20**

Infiggere l'elettrodo nel legno da misurare, con i chiodi in posizione trasversale rispetto alle sue fibre (il corpo dell'elettrodo è in materiale plastico antiurto). Estraendo l'elettrodo si consiglia di allentare i chiodini con movimenti oscillanti dell'elettrodo stesso in direzione trasversale rispetto alle fibre del legno.

Per poter determinare l'umidità media, le punte devono penetrare tra 1/4 ed 1/3 dello spessore totale del legno.

Con la fornitura dello strumento e con elettrodo M 20 vengono forniti 10 chiodini di ricambio da 16 mm e 10 da 23 mm. Questi chiodini sono adatti alla misura di legname con spessore fino a 30 mm, rispettivamente 50 mm.

Per legname con spessore superiore è possibile sostituire i chiodini con altri più lunghi. E ovvio che con chiodini più lunghi aumenta il pericolo di piegare o rompere i chiodini stessi, specialmente durante la manovra di estrazione. E quindi consigliabile utilizzare per legno più spesso, l'elettrodo ad infissione M 18.

I dadi di fissaggio dovrebbero venire bloccati tramite una chiavetta od una pinza. Elettrodi non bloccati perfettamente si rompono prima.

## Cappucci di misura per l'umidità superficiale M 20-OF 15

Le misure di punti o zone superficiali si dovrebbero eseguire solo con valori d'umidità sotto il 30 %. Per misure in superficie di pezzi già lavorati oppure per la misura dello sfogliato occorre togliere i 2 dadi esagonali e sostituirli con i cappucci di misura per l'umidità superficiale. Per la misura occorre appoggiare le due superfici di contatto in posizione trasversale rispetto alle fibre sul legno da misurare oppure sullo sfogliato. La profondità di misura è di ca. 3 mm per cui per la misura occorre appoggiare più fogli di sfogliato, uno sopra l'altro. ***Non eseguire misure su appoggi metallici!***

Particelle di legno attaccate sulla superficie di misura devono venire tolte. Qualora i sensori di misura elastici fossero danneggiati è possibile riordinarli a parte (*n.di ord. 4316*) ed incollarli tramite colla rapida a base di CYANAT.

## Elettrodo ad infissione M 18

I due chiodini dell'elettrodo ad infissione vengono introdotti tramite il martello dell'elettrodo stesso, in posizione trasversale rispetto alle fibre del legno, fino a raggiungere la profondità necessaria. Per poter determinare l'umidità media, le punte devono penetrare da 1/4 sino ad 1/3 dello spessore totale del legno stesso.

Anche l'estrazione dei chiodini si effettua con il martello dell'elettrodo. I dadi di fissaggio dovrebbero venire bloccati tramite una chiavetta od una pinza. Elettrodi non bloccati perfettamente, si rompono prima.

Con la prima fornitura dell'elettrodo M 18 vengono forniti 10 chiodini di scorta da 40 mm e 10 da 60 mm. Questi sono adatti alla misura del legname con spessore fino a 120 mm, rispettivamente 180 mm.

Per la misura del legname con distribuzione fortemente disuniforme dell'umidità, consigliamo di usare chiodini con isolamento in Teflon, che permettono una misura precisa di singole zone o strati. Questi chiodini isolati, con lunghezza di 45 mm (*n.di ord. 4550*) oppure 60 mm (*n.di ord. 4500*), vengono forniti in quantità minima di 10 pezzi.

## **Coppia di elettrodi ad introduzione M 20-HW 200/300**

Togliere dall'elettrodo M 20 i dadi esagonali con le punte di misura standard e sostituirli con le punte M 20-HW. Stringere forte!

Per la misura dell'umidità di trucioli oppure lana di legno è consigliabile comprimere il materiale da misurare. Per i trucioli di legno è consigliabile utilizzare un peso di ca. 5 kg. Per le balle di lana di legno non occorre nessuna compressione.

## **Blocchetto simulatore dell'umidità del legno**

(n.di ord. 6070)

Per verificare nell'apparecchio il canale di misura relativo all'umidità del legno, il cavo di misura MK 8 e i portaelettrodi M 18 ed M 20.

Collegare l'apparecchio al cavetto di misura MK 8 e infilare i connettori  $\varnothing$  4 mm nelle boccole del blocchetto test. Per verificare il portaelettrodi occorre collegare il portaelettrodi al cavetto di misura MK 8 ed infilare quindi le punte degli elettrodi nelle boccole del blocchetto simulatore.

L'apparecchio ed il blocchetto test dovrebbero avere un temperatura di 20°C. Portare il commutatore X in posizione "5" e il commutatore Y in posizione "9" e premere il pulsante di misura (7). Sul display (3) deve venire indicato il valore 21,0 % (+ / - 0,5).

## Osservazioni generali relative alla misurazione dell'umidità del legno

Gli Hydromette funzionano secondo il metodo, noto da anni, della misura della resistenza elettrica, ossia della misura della conducibilità. Questo metodo é basato sul fatto che la resistenza elettrica dipende notevolmente dalla rispettiva umidità del legno. La conducibilità del legname secco è molto bassa, ossia la resistenza è talmente alta da limitare il flusso di corrente su un valore minimo. Più acqua c'è nel legno, più conduttibile questo diventa, ossia più bassa diviene la sua resistenza elettrica.

Con umidità oltre il punto di saturazione (ca. a partire dal 30 % umidità legno) la precisione di misura diminuisce con l'aumento dell'umidità dipendente anche dal tipo di legno, dalla sua densità e dalla sua temperatura. Così risultano, per esempio per il legno di conifera europeo e per il legno tipo Meranti/Lauan, differenze di misura elevate (a partire dal 40 % umidità legno), mentre per esempio per il legno di rovere, faggio, limba, si ottengono precisioni relativamente alte anche per umidità elevate fino a ca. 60 - 80 %.

Per ottenere risultati di misura ottimali è consigliabile eseguire misure su più punti del campione scelto. A tale proposito occorre introdurre gli elettrodi, in posizione trasversale rispetto alle fibre di legno, come minimo fino ad 1/4 e come massimo fino ad 1/3 dello spessore totale. La misura di legname gelato con umidità oltre il 20 % non è possibile.

## **Effetto degli impregnanti per legno**

Il trattamento del legno con impregnanti organici ha in genere un effetto minimo sull'indicazione del misuratore d'umidità del legno. Una impregnazione con sali oppure con altre sostanze inorganiche, che possono alterare la conducibilità del legno, influenza tuttavia considerevolmente la precisione di misura. Poiché la variazione della conducibilità dovuta a questo caso non è uniforme, non risulta nemmeno possibile effettuare una correzione attraverso tabelle.

## **Misura del legno compensato**

Alcuni dei diversi tipi di collante utilizzati per la fabbricazione di legno compensato presentano una resistenza elettrica inferiore a quella del legno. Ciò influenza la precisione di misura dei misuratori, che lavorano secondo il metodo resistivo, se le punte degli elettrodi vengono a contatto con uno strato di collante. In tal caso l'apparecchio indica un valore troppo elevato del contenuto d'umidità del legno.

Per stabilire se nella produzione di legno compensato si è utilizzato un collante conduttore, si dovrebbero infiggere le punte non oltre il centro del primo strato di legno eseguendone quindi la misura, dopodiché far penetrare ulteriormente le punte sino a raggiungere il primo strato di collante. Se il valore ora indicato aumenta solo leggermente rispetto a prima, si può dedurre che il collante non influenza la precisione di misura.

## Cariche Elettrostatiche

Con umidità inferiore al 10 % è possibile la formazione di cariche elettrostatiche di tensione elevata (favorita da fattori esterni come attrito durante il trasporto, valore d'isolamento elevato nell'ambiente, bassa umidità relativa dell'aria ecc.) che possono avere come conseguenza non solo forti variazioni dei valori di misura oppure indicazioni negative sui misuratori d'umidità legno ma addirittura la distruzione di transistor e circuiti integrati degli strumenti. Anche l'operatore può - involontariamente - favorire tramite vestiti in fibre sintetiche oppure scarpe con soles in plastica o gomma la formazione di queste cariche elettrostatiche. Con l'immobilità dell'operatore, dell'apparecchio e del cavo durante la misura si possono ottenere miglioramenti sensibili.

In particolar modo si può verificare la presenza di cariche elettrostatiche all'uscita di essiccatoi di sfogliato. Consigliamo quindi di eseguire le misure su sfogliato essiccato solo quando queste cariche elettrostatiche si sono ridotte a valori minimi. Ciò è realizzabile in tempi brevi tramite adeguata messa a terra.

## Umidità d'equilibrio del legno

Depositando legname per un periodo abbastanza lungo in un ambiente con una determinata umidità (clima), il legname raggiunge un'umidità corrispondente a questo clima. Questa umidità viene definita come **umidità d'equilibrio**.

Non appena raggiunta questa umidità d'equilibrio il legname non fornisce più umidità e neanche l'assorbe; (ciò ovviamente con clima dell'ambiente invariato).

Qui di seguito alcuni valori dell'umidità d'equilibrio che vengono raggiunti dal legname nelle condizioni suddette.

<b>Umidità d'equilibrio del legno</b>					
<b>Temperatura dell'aria °C</b>					
<b>Umidità relativa dell'aria</b>	<b>10°</b>	<b>15°</b>	<b>20°</b>	<b>25°</b>	<b>30°</b>
	<b>Umidità del legno</b>				
20%	4,7%	4,7%	4,6%	4,4%	4,3%
30%	6,3%	6,2%	6,1%	6,0%	5,9%
40%	7,9%	7,8%	7,7%	7,5%	7,5%
50%	9,4%	9,3%	9,2%	9,0%	9,0%
60%	11,1%	11,0%	10,8%	10,6%	10,5%
70%	13,3%	13,2%	13,0%	12,8%	12,6%
80%	16,2%	16,3%	16,0%	15,8%	15,6%
90%	21,2%	21,2%	20,6%	20,3%	20,1%

## Sorveglianza dell'essiccazione di tavolate

Gli HYDROMETTE HT 85 ed HT 85 T consentono un controllo corrente ed una sorveglianza dell'umidità del legno e dell'umidità d'equilibrio di questo, all'interno di camere d'essiccazione chiuse. Con l'Hydromette HT 85 T è anche possibile sorvegliare la temperatura d'essiccazione. Gli apparecchi portatili possono venire utilizzati per sorvegliare un numero a piacimento di essiccatoi, mentre i punti di misura per ciascun essiccatoio vanno previsti a parte, permanentemente all'interno dello stesso.

Il sistema di sorveglianza può venire utilizzato sia per celle d'essiccazione in muratura che per quelle tutte in metallo. In ciascun essiccatoio si può installare un qualsiasi numero a piacimento di punti di misura d'umidità del legno. Per sorvegliare l'umidità d'equilibrio del legno e la temperatura dell'essiccatoio, è sufficiente un punto di misura per ciascuna di queste, a meno che il senso dell'aria circolante nella cella non divenga periodicamente reversibile. In questo caso occorre installare un punto di misura d'umidità del legno ed uno per misurare l'umidità d'equilibrio di questo su ognuna delle due pareti contrapposte, in linea con i getti d'aria che si alternano, in quanto questi valori di misura venno rilevati sempre sul lato ingresso aria della carica (catasta) sottoposta ad essiccazione.

Per le misure d'umidità del legno nella cella durante il processo d'essiccazione, il selettore del tipo di legno (tipo di essenza) (4) va portato sul rispettivo gruppo, mentre il selettore di temperatura (5) va preimpostato sulla temperatura presente all'interno della cella. Per misurare l'umidità d'equilibrio del legno, il selettore (4) va posizionato su 3 e per effettuare misure di temperatura (funzione possibile solo con il tipo HT 85 T) si posiziona su »T«. Per misurare l'umidità del legno e l'umidità d'equilibrio di questo nelle celle d'essiccazione, vanno usati degli elettrodi e delle sonde speciali. Gli stessi devono venire allacciati per mezzo di un cavo speciale isolato in teflon, ad un commutatore dei punti di misura, posto esternamente all'essiccatoio. Ogni volta che si desiderano eseguire delle misure durante l'essiccazione, l'Hydromette va collegato al commutatore dei punti di misura per mezzo del cavo di misura MK 8 facente parte della dotazione standard.

Detto commutatore TKMU è fornibile con fino a 6 oppure fino a 10 punti di misura d'umidità del legno oppure d'umidità d'equilibrio di questo. Entrambe le esecuzioni esistono anche con dispositivo di collegamento per uno oppure due punti di misura della temperatura. La disposizione dei punti di misura dovrebbe avvenire come descritto qui di seguito.

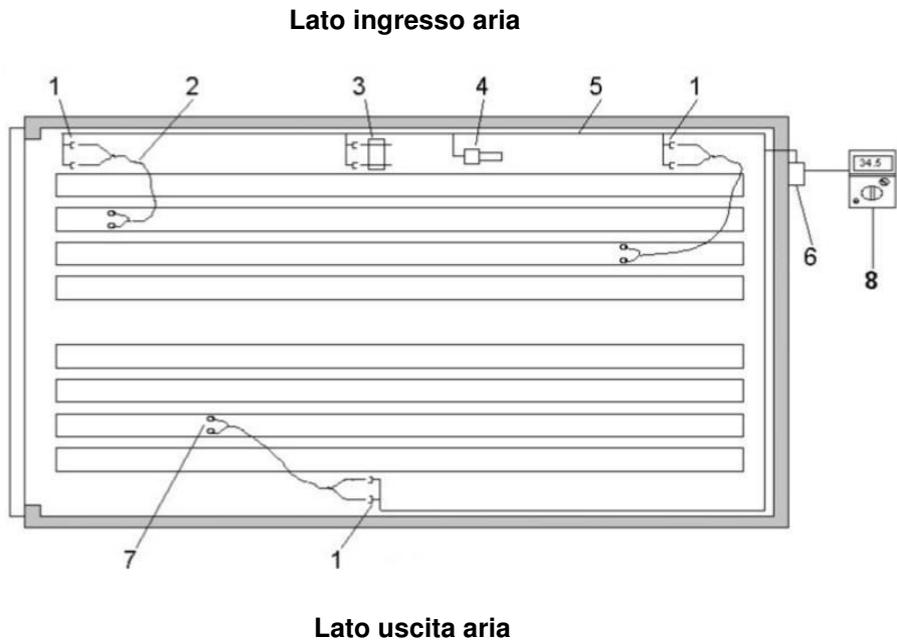
## Istruzioni per l'installazione

L'installazione richiede solamente il fissaggio del commutatore dei punti di misura (6) alla parete esterna dell'essiccatoio, l'applicazione della squadretta di collegamento (1) per ogni punto di misura d'umidità del legno e dell'umidità d'equilibrio di questo, nonché la posa del cavo principale (5).

La figura nella prossima pagina mostra una possibile installazione in una cella d'essiccazione a doppio binario. Le squadrette di collegamento (1) vanno fissate sul lato interno dell'essiccatoio, servendosi dei rullini distanziatori forniti a corredo. Se vengono utilizzati più carrelli di accatastamento, si consiglia di posizionare le squadrette di collegamento nelle vicinanze della coda del carrello, in modo che a carrello già trasferito nella cella, si possa ancora collegare comodamente il cavo degli elettrodi (2).

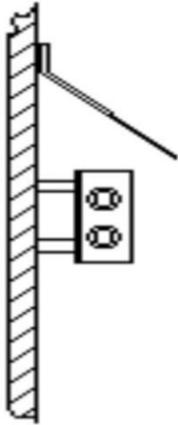
All'interno dell'essiccatoio i cavi dovrebbero venire fissati direttamente alla parete per mezzo dei collarini fermacavo facenti parte della fornitura. I cavi non devono venire posati in tubi portacavo a meno che la posa nelle celle d'essiccazione non avvenga in un sistema in legno.

Ciascun punto di misura d'umidità del legno di tipo standard è costituito da due elettrodi in acciaio inox per profondità d'infissione o di inserimento di 10, 15 e 25 mm, un cavo di collegamento agli elettrodi lungo 4 m, una squadretta di collegamento ed un cavo di collegamento principale lungo 10 m come pure diverso materiale di fissaggio. Gli elettrodi lunghi 15 e 25 mm sono fornibili a richiesta con isolamento in teflon. Per legno molto spesso sono anche fornibili degli elettrodi lunghi 40 mm nell'esecuzione isolata e non. La profondità di penetrazione degli elettrodi dovrebbe corrispondere ad 1/3 dello spessore del legno ed in ogni caso, non dovrebbe essere inferiore a 10 mm.



**Fig. 1**

Esempio di installazione rispettivamente con un punto di misura dell'umidità d'equilibrio del legno, un punto di misura della temperatura e tre punti di misura d'umidità del legno.



La squadretta di collegamento per il sensore dell'umidità d'equilibrio del legno (UGI) viene posizionata preferibilmente nelle vicinanze del psicrometro o del misuratore di umidità dell'aria. Detto sensore dovrebbe venire montato in un punto che venga investito dalla corrente d'aria, tuttavia non nelle vicinanze dei tubi spruzzatori. Lo stesso deve venire protetto contro il gocciolamento, per mezzo di un lamierino di alluminio, come illustrato nella figura 2. Il sensore dovrebbe venire inoltre protetto contro l'irraggiamento diretto di calore causato dai radiatori scaldanti.

Per il montaggio del commutatore dei punti di misura bisogna scegliere un punto che risulti di agevole accesso ogni volta che si intendono effettuare le misure, ma che nel contempo consenta dei collegamenti più corti possibile verso le squadrette di collegamento. Il commutatore dei punti di misura può venire montato anche all'aperto, tuttavia in questo caso bisogna proteggerlo dall'effetto diretto della umidità.

**Fig.2**

Come passaggio dei cavi dall'interno della cella verso l'esterno si dovrebbe utilizzare un tubo di alluminio. Nel caso di celle in muratura, il tubo andrebbe montato e cementato con una leggera pendenza verso l'esterno. Anche nel caso di celle rivestite in acciaio o in alluminio occorre adottare lo stesso accorgimento del tubo passacavo in pendenza verso l'esterno, provvedendo a saldarlo oppure a montarlo con una flangia di tenuta stagna.

Dopo aver fatto passare i cavi occorre rendere stagno il tubo anche all'interno della cella (mediante pressacavo oppure con dei tappi gomma forati).

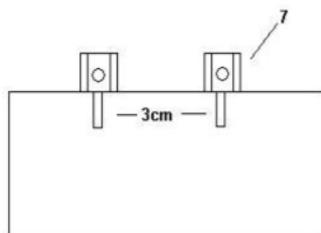
I cavi di collegamento (5) della squadretta pure di collegamento (1) verso il commutatore dei punti di misura (6) devono venire provvisti di connettori piatti femmina (Faston) su entrambi i lati, in modo che il collegamento stesso al commutatore del punto di misura e alle squadrette di collegamento possa avvenire solamente per innesto sui rispettivi attacchi maschio. All'interno della cella d'essiccazione, i cavi vanno posati utilizzando i componenti di fissaggio forniti a corredo ma in ogni caso non in tubi. All'esterno della cella i cavi vanno invece posati in tubi.

Ciascun punto di misura d'umidità del legno è costituito di serie da due elettrodi lunghi 10, 15 e 25 mm, un cavo di collegamento agli elettrodi lungo 4 m, una squadretta di collegamento con rullini distanziatori e viti di fissaggio come pure un cavo di collegamento lungo 10 m con collarini e viti. Gli elettrodi lunghi 15 e 25 mm sono fornibili a richiesta con isolamento in teflon. Per legno molto spesso sono anche fornibili degli elettrodi lunghi 40 mm nell'esecuzione isolata e non.

La profondità di penetrazione degli elettrodi dovrebbe corrispondere ad  $1/3$  dello spessore del legno ed in ogni caso non dovrebbe essere inferiore a 10 mm.

## Posizionamento dei punti di misura d'umidità del legno

Questi punti di misura dovrebbero trovarsi sempre all'incirca al centro della catasta. Se vengono impiegati più carrelli di accatastamento oppure se sono previste più cataste, si consiglia di distribuire i punti di misura a varie altezze sulle diverse cataste.



**Fig. 3**

Durante il caricamento dei carrelli oppure dopo aver accatastato i pallets, vanno praticati nel legno dei fori di 3 mm di diametro e di profondità tale da poter accogliere gli elettrodi in tutta la loro lunghezza. Entrambi i fori di un punto di misura devono risultare 3 cm distanti tra di loro, trasversalmente alla direzione delle fibre (vedere fig. 3).

Gli elettrodi vanno inseriti a battuta nei fori praticati in precedenza, ricorrendo ad una speciale »chiave per elettrodi«, fornibile sia per l'inserimento che per l'estrazione degli stessi. Dopo ciò si innestano entrambi i connettori di una estremità del cavo nei fori di entrambi gli elettrodi e si fa passare il cavo a lato o al termine della catasta.

Occorre fare attenzione a non danneggiare il cavo (o meglio il suo isolamento) durante ulteriori accatastamenti. Dopo aver inserito i carrelli o la catasta nella cella, entrambi i connettori dell'altra estremità del cavo vanno innestati nelle boccole della squadretta di collegamento.

## **Punto di misura dell'umidità d'equilibrio del legno**

Il punto di misura dell'umidità d'equilibrio del legno è costituito da un portaelettrodi con 50 sensori di legno »Limba«, una squadretta di collegamento ed un cavo di collegamento lungo 10 m con materiale di fissaggio. Sono fornibile a richiesta dei cavi di collegamento più lunghi. Ciò vale anche per i punti di misura d'umidità del legno.

## **Punto di misura della temperatura**

Con l'Hydromette HT 85 T oltre ai punti di misura dell'umidità del legno e della umidità d'equilibrio di questo, si può prevedere anche un punto di misura della temperatura che come gli altri viene allacciato al commutatore di selezione dei vari punti. La sonda di temperatura viene fornita di serie con cavo di collegamento lungo 10 m e connettore. A richiesta sono fornibili cavi di collegamento più lunghi, anche per i punti di misura d'umidità del legno e dell'umidità d'equilibrio di questo.

## Osservazione conclusiva

Il significato del termine »*Umidità del legno*« è chiaro e non abbisogna di alcuna ulteriore spiegazione, salvo forse la precisazione che la percentuale d'umidità si riferisce sempre al peso a secco.

L'umidità d'equilibrio del legno (UGI) è un fattore di grande importanza per l'essiccazione, tuttavia non sempre viene inteso in modo corretto. Si tratta in questo caso dell'umidità che un pezzo di legno assorbirebbe se venisse esposto ad un determinato clima cioè in un ambiente con una certa umidità e temperatura dell'aria.

Il gradiente d'essiccazione infine, è il rapporto tra umidità del legno ed umidità d'equilibrio di questo. Ciò si può esprimere con la seguente formula:

$$\frac{\text{Umidità del legno}}{\text{Umidità d'equilibrio del legno}} = \text{Gradiente d'essiccazione}$$

I vecchi programmi d'essiccazione si basano spesso ancora sull'umidità relativa dell'aria oppure sulla differenza psicrometrica. La tabella che segue consente una conversione della differenza psicrometrica in umidità d'equilibrio del legno e vice-versa.

## Temperatura a secco (°C)

(Temperatura d'essiccazione)

		35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
		<b>Valori UGI</b>										
<b>Differenza psicrometrica</b>	25			1.6	2.5	3.2	3.4	3.6	3.7	3.8	3.9	3.9
	20	2.0	3.0	3.5	4.2	4.6	4.7	4.8	4.9	4.9	4.8	4.7
	18	3.0	3.9	4.3	4.9	5.2	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3
	16	4.0	4.9	5.3	5.7	5.8	5.9	6.0	6.0	6.0	5.9	5.8
	14	5.4	5.9	6.2	6.5	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.4
	12	6.5	7.0	7.2	7.5	7.7	7.7	7.5	7.5	7.4	7.3	7.2
	10	7.8	8.2	8.4	8.6	8.7	8.6	8.5	8.4	8.3	8.2	8.0
	9	8.5	8.9	9.1	9.3	9.3	9.2	9.1	9.0	8.8	8.7	8.5
	8	9.3	9.6	9.7	9.8	9.8	9.8	9.7	9.6	9.5	9.3	9.2
	7	10.2	10.4	10.6	10.7	10.7	10.6	10.5	10.4	10.2	9.9	9.8

## Temperatura a secco (°C)

(Temperatura d'essiccazione)

		35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
		<b>Valori UGI</b>										
<b>Differenza psicrometrica</b>	6	11.2	11.4	11.5	11.6	11.5	11.4	11.3	11.1	10.8	10.7	10.5
	5	12.2	12.4	12.6	12.7	12.6	12.5	12.4	12.2	11.8	11.7	11.4
	4	13.6	13.8	13.9	13.9	13.8	13.7	13.6	13.4	13.1	12.8	12.6
	3	15.3	15.7	15.7	15.5	15.4	15.3	15.0	14.8	14.5	14.3	14.0
	2.5	16.7	16.8	16.8	16.6	16.4	16.3	16.1	15.8	15.5	15.3	14.9
	2	18.0	18.0	18.0	17.8	17.6	17.4	17.1	16.8	16.5	16.3	16.0
	1.8	18.6	18.7	18.7	18.5	18.3	18.0	17.6	17.3	17.0	16.7	16.4
	1.6	19.3	19.4	19.4	19.2	19.0	18.7	18.3	18.0	17.7	17.3	17.0
	1.4	19.9	20.0	20.0	19.8	19.6	19.3	19.0	18.6	18.3	17.9	17.6
	1.2	20.8	20.9	20.9	20.7	20.5	20.3	19.8	19.4	19.0	18.7	18.3

## Misura dell'umidità di materiali da edilizia - Istruzioni d'uso

Portare il commutatore (4) sulla posizione »X« con modello HT 85 oppure sulla posizione »B« con modello HT 85 T.

Collegare la boccia (1) tramite il cavetto di misura MK 8 all'elettrodo scelto ed introdurre gli elettrodi come descritto.

Premere il pulsante (6) e rilevare il valore di misura (in suddivisioni/digits) dall'indicatore (3).

Prelevare l'umidità in %, corrispondente al valore di misura effettivo, dalla tabella allegata.

### Collegamento degli elettrodi

L'apparecchio può venire impiegato a seconda del compito di misura con diversi elettrodi. Gli elettrodi sono da collegare all'apparecchio (1) tramite il cavetto corrispondente. Questo cavetto è dotato sul lato apparecchio di un connettore BNC, che per il collegamento è da girare verso destra fino all'arresto. Per togliere il cavetto girare verso sinistra ed estrarlo. ***Non sforzare!***

## **Misura di materiale da edilizia indurito**

Per materiali soffici consigliamo di utilizzare l'elettrodo M 20 e per sottofondo in cemento e per il calcestruzzo la coppia di portaelettrodi M 6 oppure la coppia di elettrodi M 21/100 unitamente alla massa di contatto.

Per misure in profondità nel calcestruzzo o murature fino ad una profondità di 25 cm é disponibile la coppia di elettrodi M 21/250. Per misure su tetti piani isolati, su facciate ventilate sul retro o in costruzioni a traliccio, è possibile impiegare gli elettrodi, M 20-Bi con chiodo parzialmente isolato della lunghezza di 200 mm oppure 300 mm.

Per misure di superfici (ad esempio su calcestruzzo ecc.) sono a disposizione cappucci di misura speciali, tipo M 20-OF 15. Essi sono impiegabili solo con l'elettrodo M 20.

## **Elettrodo ad infissione M 20**

Per misure in profondità di materiali da edilizia teneri, che hanno fatto presa (gesso, intonaco ecc.) fino ad una profondità massima di 70 mm, introdurre entrambi gli elettrodi nel materiale. (Il corpo del portaelettrodi é di materiale plastico antiurto). E'importante tener conto che entrambi gli elettrodi a chiodo, siano in contatto solamente con il materiale effettivamente da misurare, per l'intera profondità di penetrazione.

Per estrarre gli elettrodi da materiale far compiere al portaelettrodi dei movimenti oscillatori verso gli elettrodi stessi. Prima della misura è consigliabile stringere bene i dadi di fissaggio tramite una chiave a brugola oppure una pinza. Degli elettrodi a chiodo non ben fissati rompono facilmente.

Con lo strumento e portaelettrodi M 20, vengono forniti anche 10 chiodini di ricambio da 16 mm e 10 da 23 mm. Questi chiodini sono adatti alla misura fino ad una profondità massima di 20 - 30 mm. Per profondità maggiori è possibile sostituire i chiodini con altri più lunghi (40 e 60 mm). E'ovvio che con chiodini più lunghi aumenta il pericolo di rottura.

## **Cappucci di misura per l'umidità superficiale M 20-OF 15**

Per misure di superfici lisce occorre togliere i due dadi esagonali e sostituirli con i cappucci di misura per l'umidità superficiale. Per la misura occorre appoggiare le due superfici di contatto fortemente sul materiale in esame. La profondità di misura è di ca. 3 mm. Particelle di legno attaccate sulla superficie di misura devono venire tolte regolarmente. Qualora i sensori di misura elastici fossero danneggiati è possibile riordinarli (*n.di ord. 4316*) e incollarli tramite colla rapida a base di CYANAT.

***Attenzione: La sporizia sulla superficie può causare errori di misura.***

## **Portaelettrodi ad infissione M 6**

I rispettivi due elettrodi, destinati solamente alla misura di materiali da edilizia, vengono introdotti nel materiale da esaminare rispettando una distanza tra di loro di ca. 10 cm. Entrambi gli elettrodi vanno introdotti esclusivamente nello stesso materiale. Dove ciò non fosse possibile a causa della durezza del materiale (sottofondo, cemento ecc.) occorre preparare fori del Ø di ca. 6 mm. Questi fori vengono riempiti con la massa di contatto ed in seguito vengono introdotti gli elettrodi.

Il portaelettrodi M 6 viene fornito completo di 2 elettrodi a chiodo da 23, 2 da 40 e 2 da 60 mm. Questi sono adatti per misure in profondità fino a 30, 50 e 70 mm.

Consigliamo di stringere i dadi di fissaggio degli elettrodi a chiodo tramite una chiavetta oppure una pinza. Per ottenere un contatto perfetto è da osservare che i fori siano riempiti fino in fondo con la massa di contatto.

***Introducendo gli elettrodi in materiali da edilizia duri senza l'impiego della massa di contatto (sottofondo, in cemento, calcestruzzo ecc.) possono verificarsi differenze di misura (viene indicato un valore troppo basso).***

## **Elettrodi di profondità M 21-100/250**

I due elettrodi destinati solamente alla misura di materiale da edilizia, permettono una misura in profondità fino max. 100 mm o 250 mm. Tramite la bussola isolante è possibile evitare una falsificazione del risultato di misura a causa di un'eventuale umidità superficiale maggiore dovuta a pioggia oppure rugiada.

Sono da eseguire 2 fori ciechi del  $\varnothing$  di 10 mm, distanti tra di loro 10 cm (l'area di misura dev'essere uniforme e dello stesso materiale).

Molto importante è una punta affilata ed un basso numero di giri. In caso di forte riscaldamento del foro, occorre aspettare almeno 10 minuti prima di riempire con la massa di contatto e di inserire gli elettrodi. Inserire la punta del tubicino in posizione verticale per 30 mm nella massa di contatto ed estrarla con la sua estremità piena di detta massa. Pulire detto tubicino verso la sua punta ed introdurlo fino all'arresto nel foro.

Il secondo foro va preparato nella stessa maniera. Collegare l'asticciola elettrodo con lo spinotto del cavetto di misura e introdurla nel tubetto. Tramite pressione con l'asticciola spostare la massa di contatto fino al fondo del foro. Collegare il cavetto di misura all'apparecchio, premere il pulsante di misura e rilevare il valore.

### ***Attenzione***

Falsificazioni del valore di misura possono derivare dal riempimento eccessivo del tubetto con massa di contatto nonché da un tubetto impiastrato da detta massa a seguito di ripetute introduzioni ed estrazioni.

## **Massa di contatto**

La massa di contatto viene fornita in un contenitore di plastica con coperchio avvitabile, quantità ca. 450 g. La massa serve ad ottenere un contatto perfetto tra le punte degli elettrodi e il materiale in esame, nonché per ottenere un effetto di prolungamento delle punte degli elettrodi (portaelettrodi M 6). L'acqua (che è un ottimo conduttore elettrico) contenuta in detta massa, garantisce un ottimo contatto con le pareti del foro.

Data l'elevata conducibilità della massa di contatto, fare attenzione a non spalmarla sulla superficie del materiale in esame. Si consiglia di formare con la pasta un sottile filo e di introdurre lo stesso nel foro tramite la punta del trapano.

La massa di contatto può essere diluita con acqua normale. La quantità di un contenitore di plastica è sufficiente per ca. 50 misure.

## **Coppia di elettrodi piatti M 6-Bi 200/300**

Questi elettrodi sono stati sviluppati per la misura dell'intonaco e di materiali isolanti ai bordi rispettivamente nei giunti di dilatazione. Infilando le due sonde nei giunti di dilatazione ad una distanza di ca. 5÷10cm bisogna fare attenzione a non danneggiare i gambi isolati. Solo in combinazione con la coppia di portaelettrodi M6. Consigliamo di serrare i dadi di fissaggio degli elettrodi a chiodo tramite una chiavetta oppure un pinza.

Essi sono impiegabili solo con la coppia di portaelettrodi M 6 (n.di ord. 3700 ).

## **Coppia di elettrodi a punte ad introduzione M 6-150/250**

Queste sonde estremamente sottili sono state realizzate appositamente per la misura d'umidità in materiali da edilizia e in materiali isolanti (fonoassorbenti e/o termoisolanti), in cui non risulti accettabile la presenza di grossi fori.

Le sonde M 6-250 mm, Ø 2mm sono di acciaio pregiato flessibile e possono venire inserite ad esempio, attraverso il materiale isolante, nel riempitivo del sottofondo. La distanza tra i fori dovrebbe essere di ca. 3 sino 5 cm. Le sonde si possono utilizzare sia con la coppia di portaelettrodi M 6 (n.di ord. 3700) che con il portaelettrodi M 20 (n.di ord. 3300).

## **Blocchetto simulatore dell'umidità nei materiali da edilizia**

Lo stesso serve per verificare nell'apparecchio il canale di misura relativo all'umidità dei materiali da edilizia, il cavo di misura MK 8 e i portaelettrodi M 6 ed M20.

Collegare l'apparecchio al cavetto di misura MK 8 e infilare i connettori Ø 4mm nelle boccole del blocchetto test. Per verificare il portaelettrodi occorre collegare il portaelettrodi al cavetto di misura MK 8 ed infilare quindi le punte degli elettrodi nelle boccole del blocchetto simulatore.

Portare il commutatore (4) in posizione „B“ e premere il pulsante di misura (6). Sul display (3) deve venire indicato il valore 45 ( +/- 2 ).

## **Elettrodi lunghi inseribili M 20-Bi 200/300**

Per misure in profondità in travi di legno nascoste, in edifici vecchi, ed in costruzioni a traliccio, in particolar modo per la determinazione dell'umidità in tetti piani isolati ed in facciate isolate.

Per proteggere le punte isolanti si consiglia di evitare la penetrazione diretta di materiali duri (intonaci, pannelli in gesso ecc. ). É ovvio che materiali soffici come polistirolo, lana di roccia ecc. possono essere venire penetrati senza problema. Occorre altrimenti preparare un foro del diametro di 10mm. Le punte isolate escludono la rilevazione di valori sbagliati.

Togliere dal portaelettrodi M20 i dadi esagonali con gli elettrodi a chiodo standard e sostituirli con quelli isolati M 20-Bi. Serrare fortemente.

## **Umidità d'equilibrio - umidità di ambienti abitati**

I valori d'equilibrio si riferiscono ad un clima di 20 °C e ad una umidità relativa dell'aria del 65 %. Questi valori però non devono essere scambiati con i valori corrispondenti alla lavorabilità dei prodotti.

Riporti di pavimenti e verniciature devono essere considerati e valutati in base alla rispettiva capacità di diffusione del materiale impiegato. Ad esempio per la posa di un tappeto in PVC, occorre quindi prendere come base l'umidità d'equilibrio media finale, vale a dire in un ambiente con riscaldamento centrale con sottofondo anidro occorre rimandare la posa finché l'umidità risulti ca. 0,6 % del peso.

La posa di un pavimento in parquet di legno su di un sottofondo di cemento con riscaldamento normale tramite stufa, può essere invece eseguita nel campo d'umidità tra 2,5 e 3,0 % del peso.

Anche nel giudicare le superfici di pareti occorre tener conto del rispettivo clima ambientale su lunghi periodi. Un intonaco in malta di calce (calcina) di una vecchia cantina a volta può senz'altro contenere una umidità del 2,6 % (percentuale del peso) mentre un intonaco in gesso di un ambiente con riscaldamento centralizzato va considerato come troppo umido già con una umidità dell'1 % (sempre riferita al peso).

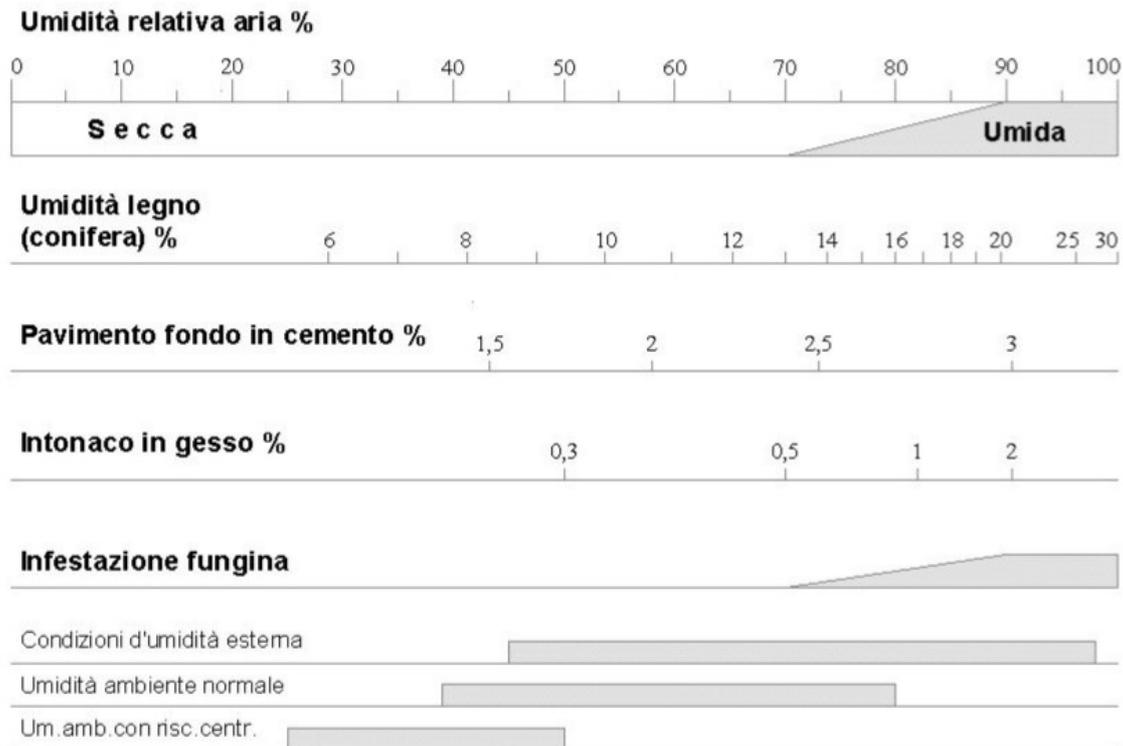
Nella valutazione dell'umidità di un materiale da edilizia, è anzi tutto necessario tener conto dell'umidità ambiente. Tutti i materiali sono continuamente sottoposti a variazioni di temperatura e di umidità dell'aria. L'influenza sull'umidità del materiale dipende particolarmente dalla conducibilità termica, dalla capacità termica, dalla resistenza alla diffusione del vapore d'acqua nonché dalle caratteristiche igroscopiche del materiale.

L'umidità »nominale« di un materiale è quindi l'umidità che corrisponde al valore medio dell'umidità d'equilibrio nelle condizioni climatiche variabili alle quali viene continuamente esposto. I valori d'umidità dell'aria negli ambienti abitabili sono per l'Europa centrale in estate attorno ca. 45 - 65 % e in inverno attorno a ca. 30 - 45 % umidità relativa. A causa di queste variazioni elevate si verificano danni maggiori specialmente in locali con riscaldamento centrale nei mesi invernali.

Non è possibile fissare generalmente dei valori validi. Serve invece sempre un'esperienza particolare per una valutazione giusta dei valori di misura.

Per materiali da edilizia inorganici, si usa indicare il contenuto d'acqua in percentuale di peso, dato che il contenuto igroscopico dell'acqua del rispettivo prodotto è piuttosto proporzionale alla densità, vale a dire per tutte le densità apparenti di un materiale da edilizia, quando viene indicata l'umidità in percentuale del peso si ottiene lo stesso valore. In caso di percentuali di volume si otterrebbe invece con densità apparente doppia, un'indicazione pure raddoppiata.

## Tabella di confronto umidità aria/umidità materiali da edilizia

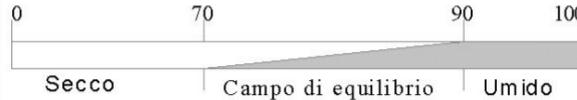


## Valori d'umidità d'equilibrio

I campi rappresentati nelle seguenti tabelle o nei seguenti grafici stanno a rappresentare:

Clima ambient. % umid.rel.

Condizioni del materiale



**Campo chiaro:**

Secco

Umidità d'equilibrio raggiunta

**Chiaro-scuro:**

Fase di compens.  
verso umid.equil.

**Attenzione:** Non si possono ancora applicare  
strati non diffusivi (impermeabili)  
oppure collanti!

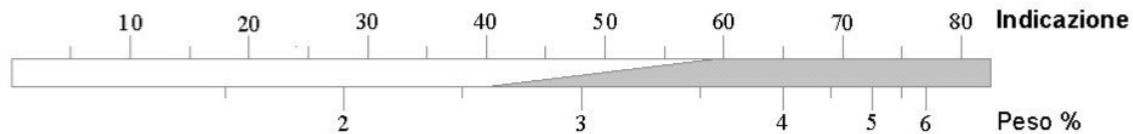
**Campo scuro:**

Umido

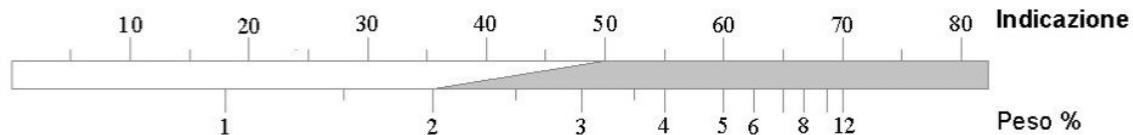
Lavorazioni od applicazioni con elevato rischio!

Tenere in evidenza che l'umidità di completo equilibrio nei materiali edili si ottiene in genere non prima di 1 o 2 anni. Determinanti a tale proposito sono la compartimentazione diretta (barriere antivapore) nonché l'umidità circostante per lungo tempo.

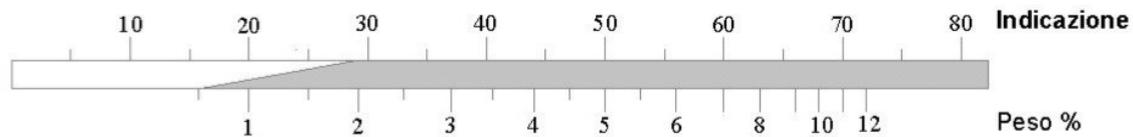
### Malta di cemento



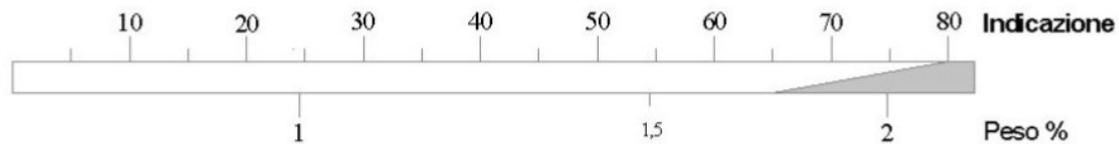
### Malta di calce



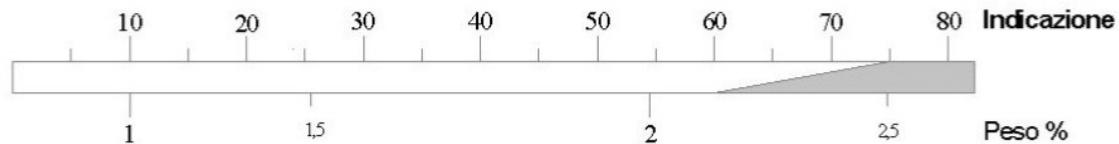
### Intonaco in gesso



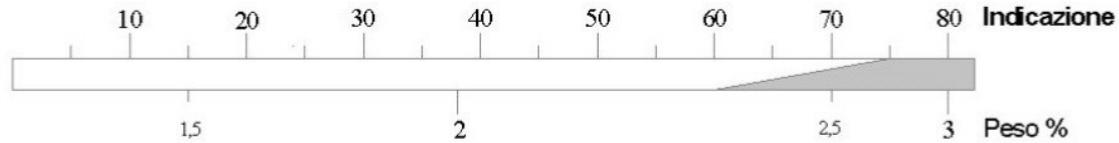
### Calcestruzzo B 15



### Calcestruzzo B 25

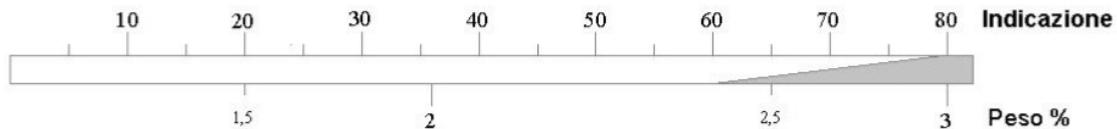


### Calcestruzzo B 35



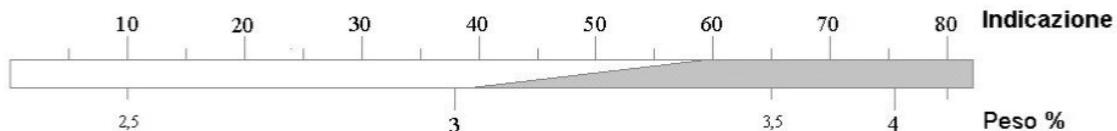
### **Pavimento continuo in cemento**

senza aggiunta, eccetto i componenti per presa rapida



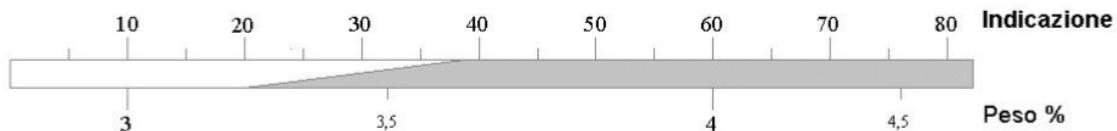
### **Pavimento continuo in cemento**

modificato con materiale plastico

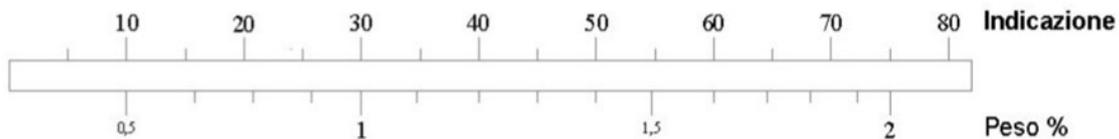


### **Pavimento continuo in cemento**

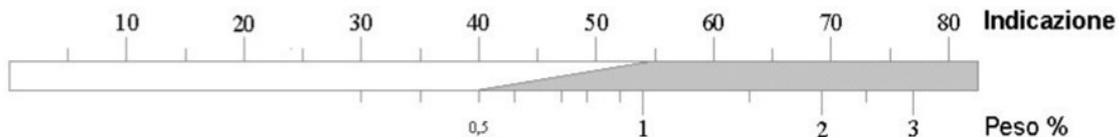
con aggiunta di bitume



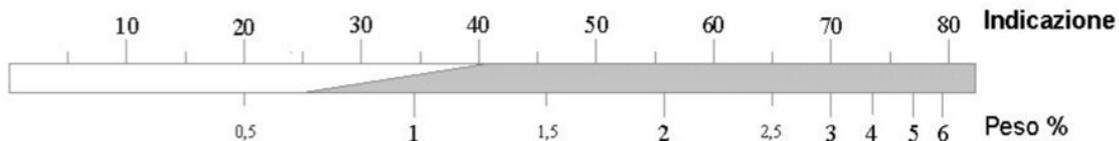
### Pavimento continuo in cemento Ardurapid



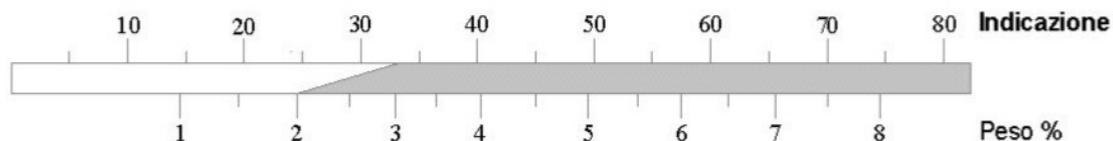
### Pavimento continuo in cemento Durament



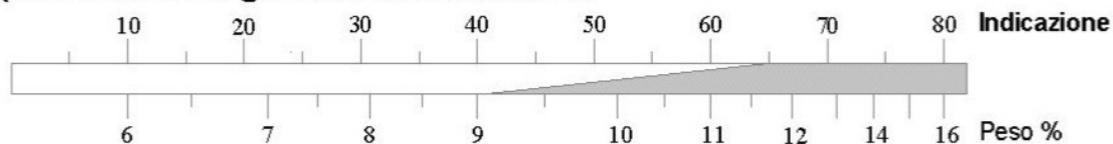
### Pavimento continuo di gesso



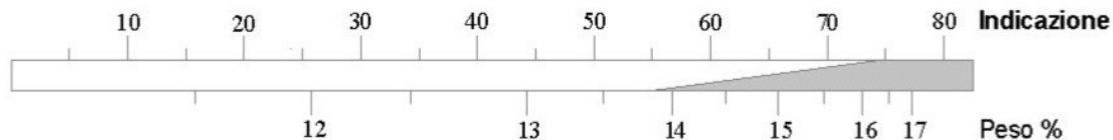
### **Pavimento continuo di Elastizell**



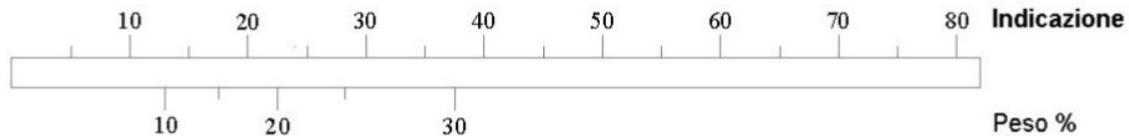
### **Pavimento continuo in fibrocemento (cemento amalgamato con trucioli di**



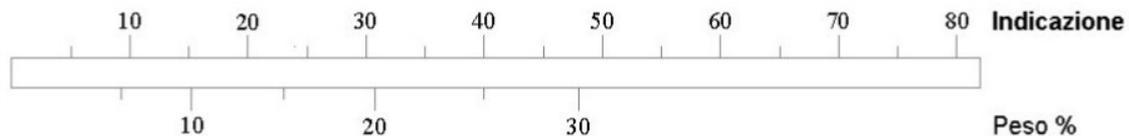
### **Xilolite (Lignolite) secondo DIN**



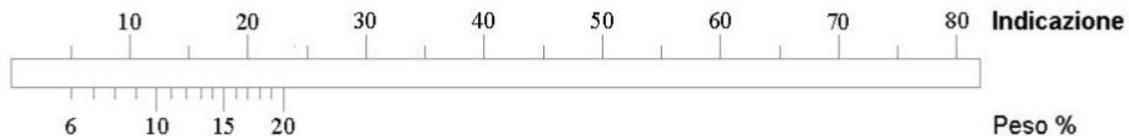
### **Pannelli in masonite a bassa densità, bitumati**



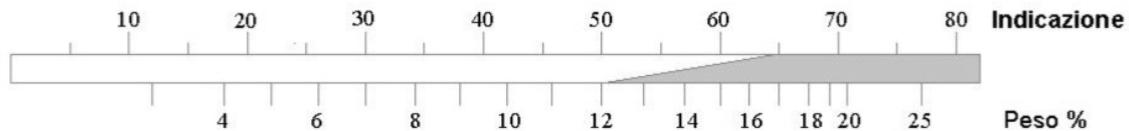
### **Sughero**



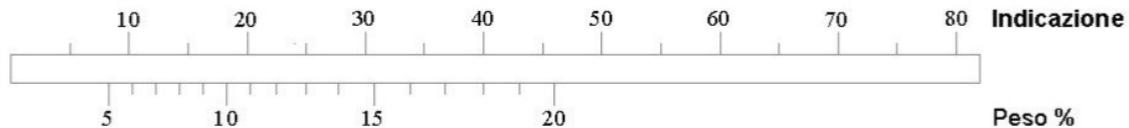
### **Stirolo espanso**



### Calcestruzzo di cemento cellulare



### Pannelli truciolari con legante cemento



## **Materiali da edilizia o materiali isolanti non riportati nei presenti grafici**

Materiali da edilizia, per esempio mattoni, mattoni di calce ecc. a causa della composizione variabile dei minerali e per la durata diversa di cottura non possono venire misurati con la solita precisione. Ciò non significa che misure di confronto sullo stesso oggetto non siano rappresentative.

Tramite valori di indicazione è per esempio possibile localizzare una zona umida (rottura di una tubazione) nelle sue dimensioni oppure osservare i progressi d'essiccazione di una parte esterna tramite confronto con i valori rilevati dalla parte secca interna.

Prodotti isolanti, per esempio lana di roccia e vetro, schiuma espansa ecc. non possono essere misurati allo stato secco a causa della resistenza d'isolamento elevata. Spesso vengono indicati valori di misura sbagliati o instabili, dovuti a cariche elettrostatiche dei prodotti stessi. Prodotti isolanti umidi o bagnati possono venire misurati senza difficoltà nel campo tra 20 e 100 suddivisioni/digits. Una conversione in percentuale di peso o di volume non è però possibile. E' molto importante non perforare il prodotto isolante altrimenti si corre il rischio di rilevare l'umidità del materiale sotto il prodotto isolante stesso oppure un valore sbagliato.

## Misura di temperatura - Istruzioni d'uso

### ***Misura di temperatura con sonde Pt 100 ed FT***

Portare il selettore (4) sulla posizione »T«.

Collegare la spina del sensore di temperatura alla boccia (2).

Mantenere le sonde di temperatura sospese in aria oppure a contatto con il materiale in esame, in base alle seguenti istruzioni.

Premere il pulsante (6) e leggere il valore di misura (in °C) sull'indicatore (3).

## **Avvertenze generiche per la misura di temperatura**

Per una corretta misura di temperatura, occorre creare un equilibrio di temperatura tra sonda ed oggetto sottoposto a misura. Ciò è relativamente facile quando si misura la temperatura di liquidi in notevole quantità oppure di oggetti di massa notevole con elevato contenuto di calore. A tale proposito è da osservare che la sonda non venga influenzata da altre temperature su zone della sua superficie (temperatura dell'aria ambiente).

Per tale motivo consigliamo di immergere completamente il sensore oppure di prevedere una schermatura isolante termica. A tale proposito si può utilizzare un elemento di polistirolo espanso avente un diametro di almeno 30 mm e di opportuna lunghezza, oppure uno stesso elemento di materiale espanso di buona qualità (ovvero denso). Per la sonda a puntale di contatto superficiale OT 100 è sufficiente un parallelepipedo con almeno 30 mm di bordo, ad esempio per trattenere il calore o il freddo di convenzione quando si misura la temperatura di pareti.

Sui materiali che presentano una conducibilità termica insufficiente oppure un limitato contenuto termico (ad esempio polistirolo espanso, lana di roccia, vetro ecc.), per motivi tecnici, spesse volte non risulta possibile eseguire una corretta misura della temperatura con sensori elettrici. Per poter ottenere dei risultati valutabili, si deve tenere conto della temperatura ambiente, oppure si devono effettuare delle misure approssimative.

Per la misura di materiali isolanti si dovrebbe utilizzare la sonda ad introduzione ET 50. I tempi di misura e di adattamento si allungano notevolmente durante tal genere di misura.



Il tempo di risposta rientra, a seconda del materiale, tra ca. 20 e 60 secondi. Per poter ottenere buoni risultati, il materiale sottoposto a misura deve possedere un sufficiente contenuto di calore ed una buona conducibilità termica.

## **Pasta di trasmissione termica al Silicone**

Questa pasta di trasmissione termica viene fornita in confezioni con due tubetti ciascuno da 30 grammi. La stessa serve a migliorare lo scambio termico tra sensore ed oggetto di misura. Le misure di temperatura su superfici ruvide con le sonde (sensori) OT 100 ed OTW 90, generalmente dovrebbero venire eseguite ricorrendo a questa pasta di trasmissione termica. Detta pasta, serve a impedire delle fessure o dei cuscini d'aria tra sonda e provino, e va spalmata possibilmente in strati sottilissimi.

## **Sonda di temperatura ad introduzione ET 10**

La sonda di temperatura ET 10 è un sensore semplice per misurare la temperatura di liquidi o di prodotti semisolidi (ad esempio prodotti congelati) come pure per misurare la temperatura del punto interno centrale in un foro (temperatura dell'anima di un prodotto).

Immergere la punta della sonda per almeno 4 cm nel liquido sottoposto a prova od introdurla per una stessa profondità nel caso di prodotti semisolidi e seguire il procedimento di misura descritto. Durante le misure di temperatura al centro di prodotti, mantenere il foro di introduzione di diametro il più ridotto possibile. Togliere la polvere dal foro ed attendere che la temperatura si stabilizzi (la polvere ed il calore si sono formati durante la operazioni di foratura). Spalmare la punta della sonda con pasta di trasmissione termica al silicone e inserirla nel foro. Dei fori piccoli possono venire riempiti direttamente di pasta conduttrice termica.

Il tempo di risposta rientra, a seconda del materiale, tra 20 sec. (nel caso di liquidi) e 180 sec.

## **Sonda di temperatura ad introduzione ET 50**

La sonda di temperatura ET 50 è un sensore semplice per misurare la temperatura di liquidi e di prodotti teneri o soffici come pure per misurare la temperatura del punto interno centrale in un foro (temperatura dell'anima di un prodotto).

Immergere la punta del sensore oltre il primo ingrossamento (ca. 6 cm di profondità) nel liquido o nel prodotto soffice sottoposto alla prova, seguire il procedimento di misura come descritto. Durante le misure di temperatura al centro di prodotti, mantenere il foro di introduzione di diametro il più ridotto possibile. Togliere la polvere dal foro ed attendere che la temperatura si stabilizzi (la polvere ed il calore si sono formati durante le operazioni di foratura). Spalmare la punta della sonda con pasta di trasmissione termica al silicone e inserirla nel foro. Dei fori piccoli possono venire riempiti direttamente di pasta conduttrice termica.

Il tempo di risposta rientra, a seconda del materiale, tra 20 sec. (nel caso di liquidi) e 180 sec.

## **Sonda di temperatura LT 20 per aria e gas**

La sonda LT 20 è una sonda speciale per misurare le temperature in miscele d'aria e di gas. Immergere la punta del sensore per almeno 4 cm nell'elemento cui si intende rilevarne la temperatura ed eseguire la misura come precedentemente descritto. Grazie ad una lunghezza di 480 mm, il sensore risulta particolarmente adatto per effettuare misure in canalizzazioni d'aria.

Il tempo di risposta rientra, a seconda della velocità dell'aria/gas, tra 10 e 30 secondi ogni 10°C di variazione di temperatura.

## **Sonda di temperatura TT 30 ad immersione per liquidi oppure per gas fumogeni**

La sonda ad immersione TT 30 è un sensore per la misura di temperature in liquidi e di temperature a cuore in un foro come pure nei gas fumogeni e di scarico di bruciatori. La lunghezza dello stelo sensore è di 230 mm.

Immergere la punta del sensore per almeno 6 cm nell'elemento cui si intende rilevarne la temperatura ed eseguire la misura come precedentemente descritto. Per la misura di temperature a cuore, mantenere il più piccolo possibile il foro. Togliere la polvere da questo ultimo ed attendere che avvenga la compensazione di temperatura (a causa del calore generatosi durante la foratura stessa). Spalmare la punta del sensore con pasta termoconduttrice ed inserire nel foro.

Il tempo di risposta rientra, a seconda dell'elemento sottoposto a misura, tra ca. 10 (nel caso di liquidi) e 180 secondi.

## **Sonda di temperatura TT 40 ad immersione per liquidi oppure per gas fumogeni**

La sonda ad immersione TT 40 è un sensore per la misura di temperature in liquidi e di temperature a cuore in un foro come pure nei gas fumogeni e di scarico di bruciatori. La lunghezza dello stelo sensore è di 480 mm.

Immergere la punta del sensore per almeno 6 cm nell'elemento cui si intende rilevarne la temperatura ed eseguire la misura come precedentemente descritto. Per la misura di temperature a cuore, mantenere il più piccolo possibile il foro. Togliere la polvere da questo ultimo ed attendere che avvenga la compensazione di temperatura (a causa del calore generatosi durante la foratura stessa). Spalmare la punta del sensore con pasta termoconduttrice ed inserire nel foro.

Il tempo di risposta rientra, a seconda dell'elemento sottoposto a misura, tra ca. 10 (nel caso di liquidi) e 180 secondi.

## Sonda di temperatura flessibile serie FT

Per una corretta misura di temperatura, tra sensore della sonda ed oggetto in esame, occorre eguagliarne la temperatura. Ciò risulta facile quando si misura la temperatura di liquidi in grandi quantità oppure di grossi oggetti con elevato contenuto termico. Occorre a tale proposito osservare che il sensore (Lunghezza della guaina termoretraibile) non venga influenzato in certi punti da altre temperature (Temperatura aria ambiente). In caso di temperature inferiori a 60 °C, consigliamo quindi di avere assolutamente cura di immergere nel liquido tutta la sonda (minimo 6 cm).

Per la misura di temperature ambiente (capannoni di immagazzinamento, celle di essiccazione ecc.) la sonda va fissata in un punto ben ventilato.

Per la misura in prodotti sfusi, fare attenzione che l'intera punta della sonda (sensore che corrisponde alla guaina termoretraibile con almeno 10 cm di cavo) venga immersa nel prodotto stesso.

Le sonde di temperatura FT sono impiegabili sino a +120 °C. Grazie al cavo in teflon, ne è possibile l'utilizzo in prodotti leggermente aggressivi.

## Garanzia

La GANN garantisce per una durata di 6 mesi dalla data di acquisto, tuttavia non oltre 12 mesi dalla data di consegna, difetti sugli apparecchi e relative parti purché si tratti di difetti di materiale o di esecuzione rispettivamente di fabbricazione.

Come garanzia si intende la riparazione o la sostituzione gratuite delle parti risultate difettose. Per gli apparecchi e le parti sostituiti o riparati, vale il periodo di garanzia residuo.

Per avvalersi delle prestazioni e del materiale in garanzia, l'apparecchio deve venire spedito franco di ogni spesa (in porto franco) e completo di accessori alla GANN oppure al suo rappresentante o rivenditore autorizzato, con una descrizione del malfunzionamento o guasto e con la ricevuta di acquisto.

Non ricadono nell'obbligo di garanzia le batterie, i cavi e le punte degli elettrodi. In caso di riparazione o tentativi di riparazione eseguiti dall'utilizzatore o da terza persona o in caso di danni dovuti ad utilizzo improprio dell'apparecchio, la garanzia decade.

GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH  
Schillerstrasse 63  
D-70839 Gerlingen

# Dichiarazione di conformità CE

secondo la compatibilità elettromagnetica: direttiva CE 89/336, 93/31/CE

## per il misuratore d'umidità GANN HYDROMETTE HT 85 T

si conferma che il suddetto misuratore d'umidità corrisponde in base al suo concetto ed alla sua forma di costruzione nonché all'esecuzione commercializzata alla direttiva suindicata. In caso di una modifica dell'apparecchio non concordata con noi, questa dichiarazione perde la sua validità.

A fronte della direttiva 89/336 sulla compatibilità elettromagnetica sono state prese in considerazione le seguenti norme:

### Immunità ai disturbi :

ESD:	IEC 1000-4-2: 1995 (EN 61000-4-2:1995)
Burst:	IEC 1000-4-4:01.1995 (EN 61000-4-4:1995)
Campi elettromagnetici:	IEC 801-3:1984 (DIN VDE 0843-3:02.1988)

### Emissione disturbi:

Intensità di campo del radiodisturbo	EN 55011:03.1991 e EN55022:08.1994
Potenza di irradiazione del radiodisturbo	EN 55011:03.1991



Competenza  
ed entusiasmo per  
soluzioni tecniche



**VOLTA S.p.A.**  
I-39100 Bolzano BZ • Via del Vigneto, 23  
Tel. +39 0471 561.112 • Fax +39 0471 561.210  
[pfi@volta.it](mailto:pfi@volta.it) • [www.volta.it](http://www.volta.it)