Soluzioni per la misurazione e il monitoraggio dell'attività dell'acqua

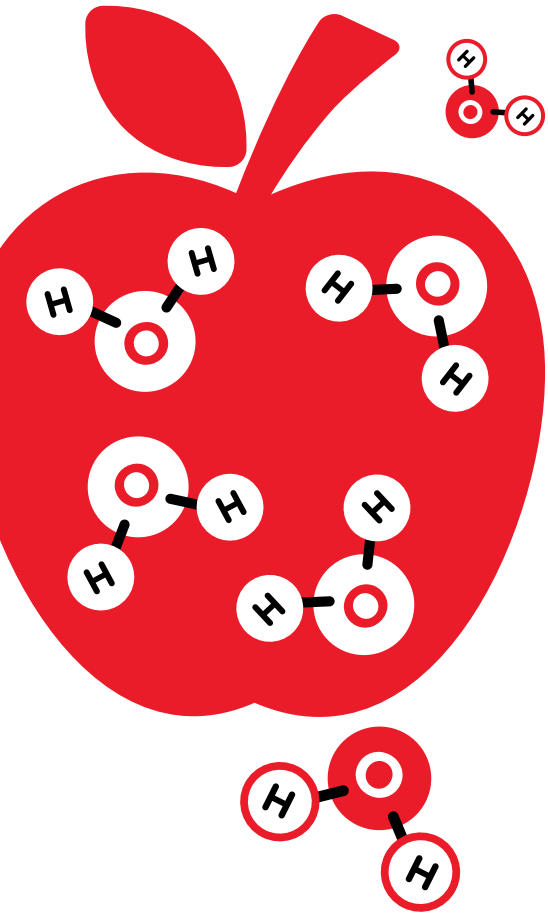
Perché la freschezza duri più a lungo

ALIMENTARE FARMACEUTICA COSMETICA INDUSTRIA

rotronic
MEASUREMENT SOLUTIONS
A PST BRAND

ATTIVITÀ DELL'ACQUA – INTRODUZIONE

L'attività dell'acqua viene spesso definita come l'acqua «libera» o «non vincolata da legami cellulari» presente negli alimenti o in altri prodotti. Sebbene questi termini siano più facili da comprendere, essi non definiscono tutti gli aspetti del concetto di attività dell'acqua.



La definizione corretta

Attività dell'acqua: misura dello stato energetico dell'acqua all'interno di un sistema»: questa definizione indica il rapporto fra la pressione di vapore dell'acqua di un prodotto e l a pressione di vapore dell'acqua pura alla stessa temperatura. Viene espressa in un valore «aw» compreso fra 0 e 1 e rappresenta un importante indicatore della qualità del prodotto, ad esempio nella produzione industriale di materie plastiche. Anche nell'industria alimentare, dei tabacchi o farmaceutica è estremamente importante determinare l'attività dell'acqua. L'attività dell'acqua non è da confondere con il contenuto di acqua, ovvero l'acqua «vincolata da legami cellulari» all'interno di un prodotto.

Texture *Sapore* *Colore* *Valori nutrizionali* *Scadenza*

L'attività dell'acqua influisce sulle seguenti caratteristiche di un prodotto:

- stabilità microbiologica
- stabilità chimica
- stabilità enzimatica
- colore, sapore e valori nutrizionali
- contenuto di proteine e vitamine
- stabilità della composizione
- scadenza
- conservazione e confezione
- solubilità e texture

Abbiamo risvegliato il vostro interesse?

Scansionate il codice QR relativo al video sull'attività dell'acqua.

Indice

Attività dell'acqua – Introduzione	2
Applicazioni	3
Panoramica di prodotti	4
Prodotti	5 – 8
Software	9
Taratura / Calibrazione	10
Teoria	11
Rotronic nel mondo	12

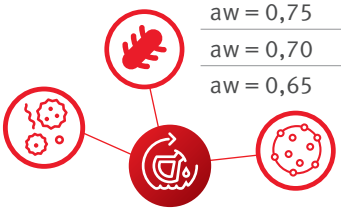
APPLICAZIONI

Tutte le forme di vita dipendono dall'acqua. L'attività dell'acqua indica la quantità di acqua biodisponibile per i microorganismi. Qualsiasi specie di microorganismo (batteri, lieviti, muffe, ...) mostra un valore minimo di attività dell'acqua sotto il quale la crescita è inibita.

L'attività dell'acqua gioca un ruolo fondamentale per la qualità dei prodotti in tanti settori, fra cui:

- Produzione industriale
- Industria alimentare
- Industria farmaceutica
- Industria del tabacco
- Stoccaggio di sementi

Attività dell'acqua	Organismi
aw = 0,91...0,95	Molti batteri
aw = 0,88	Molti lieviti
aw = 0,80	Molte muffe
aw = 0,75	Batteri alofili
aw = 0,70	Lieviti osmofili
aw = 0,65	Muffe xerofile



L'agenzia statunitense FDA (Food and Drug Administration), che si occupa della regolamentazione dei prodotti alimentari, ha adottato il concetto di attività dell'acqua per stabilire valori limite a partire dai quali determinati alimenti sono attaccabili da muffe e batteri. Dalla tabella seguente stilata dalla FDA si ricava quali processi di controllo possono essere adottati per ridurre al minimo pericolosi agenti patogeni. Si tratta di processi nei quali il controllo di tempo e temperatura è fondamentale.

Categoria di prodotto (esempi di alimenti evt. da testare)	Agenti patogeni pericolosi	Tipi di controllo di processo (singoli o combinati)
Carne e pollame (insaccati fermentati)	Clostridium botulinum5 e Clostridium perfringens, Salmonella spp., Escherichia coli enteroemorragico, Camplylobacter...	Tempo/temperatura, pH, **aw**, conservanti, rapporto umidità/proteine, fermentazione, riscaldamento
Pesce e frutti di mare (pesce affumicato)	Vibrio vulnificus, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio cholerae, C. botulinum5, L. monocytogenes, Salmonella spp., Shigella spp., S. aureus	Tempo/temperatura, controllo delle zone di raccolta, fermentazione, pH, **aw**, sale nella fase acquosa, conservanti, essiccazione, salatura
Grano e prodotti correlati (pasta fresca, focaccia)	Salmonella spp., S. aureus, B. cereus, C. botulinum5	Bollitura, **aw**, pH, conservanti, tempo/temperatura

L'attività dell'acqua negli alimenti può essere controllata attraverso diversi additivi (agenti umidificanti), l'impiego di materiali di confezionamento idonei o il mantenimento di condizioni di maturazione/stagionatura e di stoccaggio favorevoli. L'eccessiva disponibilità di acqua comporta il pericolo di una crescita microbica e di una migrazione d'acqua. I produttori di alimenti sono obbligati a dimostrare all'FDA che la riduzione dell'attività dell'acqua di un prodotto è sufficiente per impedire la crescita ulteriore di batteri.

Il valore aw di un prodotto tende costantemente a raggiungere un equilibrio con l'atmosfera circostante. L'acqua migra dalle zone del prodotto con aw elevata verso zone con aw inferiori. L'acqua migra fino al raggiungimento di un equilibrio. Per questo motivo è importante misurare il livello di attività dell'acqua di tutte le parti di un prodotto e dell'atmosfera circostante, al fine di garantire la qualità. La migrazione d'acqua può dare origine ai problemi seguenti: agglomerazione, alterazione della consistenza e riduzione della durata.

I dati sull'attività dell'acqua possono rappresentare il punto di partenza per decidere se si debba sottoporre o meno un prodotto a test. La farmacopea statunitense (United States Pharmacopeia, USP) <1112> afferma che i medicinali che presentano attività dell'acqua decisamente al di sotto dello 0,75 offrono buone premesse per cavarsela con un numero inferiore di test per il rilevamento dei valori soglia di concentrazione microbica al fine di ottenere l'approvazione di prodotto e la valutazione della stabilità. Secondo quanto suggerito i prodotti che presentano un'attività dell'acqua pari a o inferiore allo 0,6 non richiederebbero test di routine alla ricerca di microorganismi critici (i cosiddetti «objectionable organisms«).

PANORAMICA DI PRODOTTI

Rotronic offre una gamma completa di prodotti per la misurazione dell'attività dell'acqua. Gli strumenti sono precisi e si distinguono per elevata efficienza, intercambiabilità e facilità di calibrazione. Abbinate sonde, sonde ad inserimento, strumenti da tavolo e portatili proprio in base alle vostre esigenze.

Panoramica prodotti	**AwTherm**	**HygroLab**	**AxEasy**	**HC2A-AW-USB**	**HC2A-AW-USB-SW**	**HC2A-AW**	**HC2-P05**	**HC2-HP28**
Unità di misura	✔		✔	✔	✔	✔	✔	✔
Strumento di lettura	✔	✔	✔					
Funzione AwQuick	✔	✔	✔		✔			
Compatibilità con HygroSoft	✔			✔	✔	✔	✔	✔
Fisso	✔	✔		✔	✔	✔		
Portatile			✔				✔	✔
Connessione E2		4						
Connettore E2						✔	✔	✔
Interfaccia USB	✔	✔		✔	✔			
Interfaccia Ethernet		✔						
Software HS-AW-Code compreso nella fornitura	✔				✔			
Calcolo di punto di rugiada e di gelo				✔	✔	✔	✔	✔
Controllo in base alla temperatura	✔							

PRODOTTI

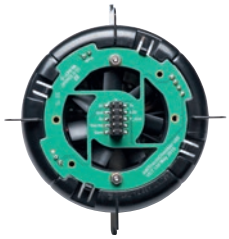
AwTherm

Misurazione a temperatura stabilizzata

AwTherm è uno strumento di laboratorio high-end professionale, idoneo a misure dell'attività dell'acqua a temperatura stabilizzata nell'industria alimentare, cosmetica o farmaceutica.

Grazie all'elevato campo di controllo le misurazioni possono essere integrate direttamente nel processo di produzione e/o di stoccaggio ad una determinata temperatura. La misura dell'attività dell'acqua è estremamente sensibile alle variazione di temperatura. La stabilizzazione della temperatura consente di minimizzare le imprecisioni nei risultati dovute all'influenza della temperatura. In questo modo con AwTherm il test a 25 °C (la norma ISO 21807, «Microbiology of food and animal feeding stuffs - Determination of water activity» prevede che le misurazioni vengano effettuate a 25 °C) è già eseguito.

Codice
AwTherm-PS14
AwTherm-PS40
AwTherm-SET
AwT-MHS
AwT-PS14
AwT-PS40



AwT-MHS: sonda intrcambiabile

Sonda intercambiabile

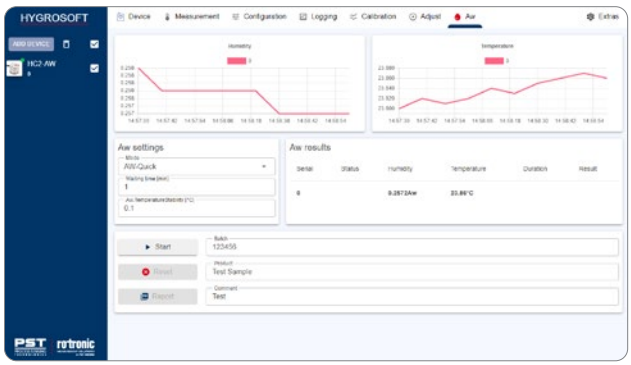
Un ulteriore vantaggio di AwTherm è rappresentato dalla sua sonda intercambiabile, che consente di essere calibrata e regolata anche nella temperatura e di raggiungere così un grado di precisione elevato.

User-friendly

In funzionamento isolato, AwTherm convince per semplicità d'uso e chiarezza e, insieme al software HygroSoft Rotronic, non dovrebbe mancare in alcun laboratorio.

Caratteristiche

- Precisione: ±0,005 aw, ±0,1 K
- Campo di controllo della temperatura: 0...60 °C
- Elevata stabilità termica: ±0,01 °C/min
- Ripetibilità di misura: 0,002 aw
- Dimensioni portacampioni variabili: 14 / 40 mm
- Sonda di riferimento intercambiabile per consentire la pulizia o calibrazione
- Funzione AwQuick per misurazioni rapide
  (in genere 4 – 5 minuti dal raggiungimento della stabilità termica)



Associando AwTherm al software HygroSoft, è possibile pianificare processi completamente automatici. Si possono così raggiungere automaticamente punti di rilevamento della temperatura preimpostati ed eseguire una misurazione preselezionata AwQuick o di equilibrio Aw.

PRODOTTI

HygroLab

Applicazione di laboratorio

HygroLab di Rotronic è un innovativo strumento di laboratorio high-end per le misure dell'attività dell'acqua con un massimo di quattro sonde. Misurazioni simultanee o asincrone con la sperimentata funzione di misura AW Quick di prodotti farmaceutici, tabacco, caffè, generi alimentari e molto altro.

Codice
HygroLab
HygroLab-Set-40

Interfaccia utente innovativa ed autonoma

Lo strumento di misura HygroLab offre un'interfaccia moderna, che garantisce un utilizzo semplice e chiaro per la misurazione dell'attività dell'acqua. Un touchscreen di alta qualità ne agevola l'uso. Inoltre lo strumento di misura AW è collegabile a Internet, caratteristica che consente anche il controllo a distanza via PC o tablet. In tal modo è possibile monitorare le misure da remoto in qualsiasi momento e scaricare i relativi protocolli di misura.

Caratteristiche

- Strumento da tavolo a 4 canali per la misura dell'attività dell'acqua, dell'umidità relativa e della temperatura
- Funzione AwQuick per misurazioni rapide (in genere 4–5 minuti)
- Update con funzioni avanzate
- 4 porte USB (per es. per il mouse e la tastiera)
- Accesso remoto (con PC o tablet)
- Dopo ogni misura generazione automatica del relativo protocollo

AwEasy

AwEasy è uno strumento portatile per misurare facilmente e rapidamente l'attività dell'acqua. La testa di misurazione con Bluetooth è utilizzabile via smartphone assieme all'app AwEasy su iOS e Android. AwEasy presenta anche un piccolo display, un indicatore luminoso anulare e un caricatore wireless per facilitare l'utilizzo.

Codice
AwEasy
AwEasy-Set-40

Funzioni app

- Modifica di impostazioni e modalità di misura della testa di misurazione
- Generazione e salvataggio automatici di un report dopo ogni misurazione
- Download diretti dei report di misurazione
- Firmware Update

Caratteristiche

- Affidabile modalità AwQuick per risultati rapidi (normalmente 4 - 5 min)
- Facile da usare con le app iOS e Android per smartphone
- Strumento di misura indipendente con luce anulare e display
- Lunga durata della batteria con la ricarica wireless

rotronic | Download on the App Store | GET IT ON Google Play

PRODOTTI

Sonda Aw HC2A-AW

La sonda Aw è stata sviluppata per l'impiego in combinazione con HygroLab. Con questa sonda digitale la misura dell'attività dell'acqua è rapida e semplice. La sonda è tarabile tramite HygroLab o il software HygroSoft.

Una camera di misura ridotta al minimo consente il rapido raggiungimento dell'equilibrio di umidità con tutti i generi di materiale, mentre l'housing metallico garantisce elevata stabilità termica. Tutte le superfici critiche sono in acciaio al cromo per garantire imbrattamenti minimi.

Qui di seguito troverete informazioni relative ai contenitori campioni, ai portacampioni monouso e al meccanismo di serraggio.

Codice

HC2A-AW

Sonda Aw HC2A-AW-USB

La sonda USB può essere collegata direttamente al PC ed è disponibile in versione set, comprensivo di software, oppure anche come strumento singolo per il potenziamento di una stazione.

Il set HC2A-AW-USB-SW, che comprende il software HygroSoft con funzione AwQuick,consente così tutte le possibilità per la misura dell'attività dell'acqua. Può essere potenziato con un massimo di 64 sonde per un'applicazione multistazione.

Caratteristiche

- Campo di misura: 0,00...1,00 aw (0...100 %UR), -40...85 °C
- Collegamento diretto al PC

Codice

HC2A-AW-USB

HC2A-AW-USB-SW

Dispositivo di chiusura ermetica

In certe situazioni può risultare necessaria un'ulteriore tenuta meccanica della stazione di misura Aw e del contenitore campioni, per evitare un'influenza esterna sui campioni. Il meccanismo AW-KHS provvede ad una tenuta meccanica stabile ed è adatto per i contenitori campioni WP-40 e WP-40TH.

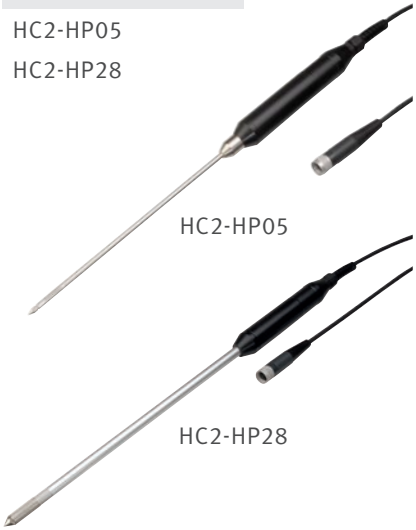
Codice

AW-KHS

PRODOTTI

Sonda ad inserimento Aw HC2-P05, HC2-HP28

Codice
HC2-HP05
HC2-HP28



Misura diretta

Questa sonda viene utilizata per misurare direttamente l'attività dell'acqua in campioni di prodotti sfusi, come polveri, granulati, grano e granaglie. Il modello HC2-HP dispone di una robusta sonda in acciaio inox di 10 mm di diametro e di un filtro antipolvere in acciaio sinterizzato intercambiabile, per effettuare misure in prodotti sfusi in polvere. Per applicazioni con materiali non in polvere, quali compresse, capsule di gelatina e granulati plastici, HC2-P05 è lo strumento di misura giusto.

Caratteristiche

- Sonda ad inserimento da 5 mm per la misura dell'attività dell'acqua in prodotti sfusi non in polvere (HC2-HP05)
- Sonda ad inserimento da 10 mm per la misura dell'attività dell'acqua in prodotti sfusi in polvere (HC2-HP28)

Set Aw

I diversi starter set aw offrono tutto l'occorrente per la misurazione dell'attività dell'acqua e per la taratura degli strumenti di misura.

Codice
AwEasy-Set-40
HygroLab-Set-40
AwTherm-Set

Contenitori campioni e portacampioni monouso

Codice
PS-14
PS-40
WP-14-S
WP-40
WP-40TH

Contenitori campioni e portacampioni monouso

I contenitori campioni garantiscono una stabilità termica ottimale al materiale. Il contenitore WP-40TH può inoltre essere collegato ad un bagno termostatico per un'ulteriore stabilizzazione termica.

I portacampioni monouso (PS-14 e PS-40) garantiscono lo sfruttamento ottimale del volume del contenitore campione. Essi impediscono il contatto diretto dei contenitori con il materiale, evitando inquinamenti o contaminazioni incrociate. I portacampioni monouso sono inoltre un pratico ausilio per la raccolta e la conservazione dei campioni.

PS-14

PS-40

WP-14-S

WP-40

WP-40TH

SOFTWARE

Software HygroSoft

Compatibilità totale

Il software HygroSoft è compatibile con tutti i prodotti Rotronic dotati di interfaccia USB, UART o Ethernet e funziona solo su sistemi WINDOWS 10 e successivi.

Funzioni

- Visualizzazione live dei valori di misura attuali
- Configurazione degli strumenti
- Calibrazione e regolazione delle sonde
- Funzione AwQuick
- Misurazione nell'arco di 4–5 minuti

Codice

HygroSoft-AW-Code

Report in formato PDF

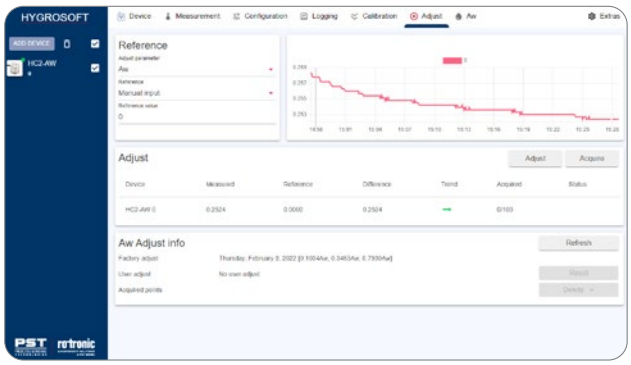
Consultazione dei valori di misura / Monitoraggio

La consultazione dei valori di misura è molto semplice e intuitiva. La visualizzazione può essere grafica o tabellare.

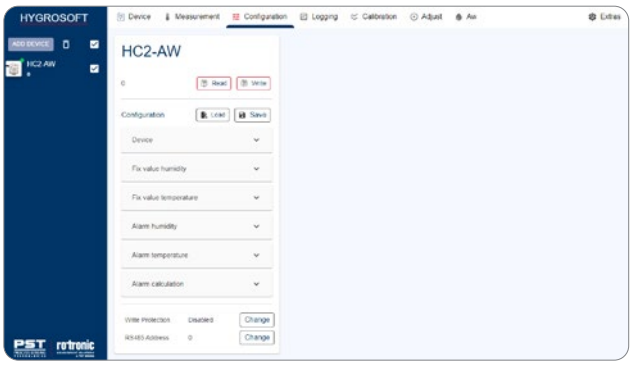
Configurazione degli strumenti

Con HygroSoft è possibile adattare e regolare gli strumenti e le sonde Rotronic. A seconda dello strumento e della sonda si possono modificare le seguenti funzioni ed impostazioni:

- Impostazioni generali degli strumenti
- Commutazione dell'unità di misura: metrica / britannica
- AwE e AwQuick
- Impostazioni modalità Aw



Rappresentazione grafica dei valori di misura HygroSoft.



Impostazione della misurazione dell'attività dell'acqua con HygroSoft.

CALIBRAZIONE

HygroGen2 S e XL

Il sistema di calibrazione mobile viene apprezzato in tutto il mondo in quanto genera rapidamente condizioni stabili di temperatura ed umidità, con notevole risparmio di tempo sulle calibrazioni di strumenti di misura di umidità dei tipi e dei fabbricanti più disparati.

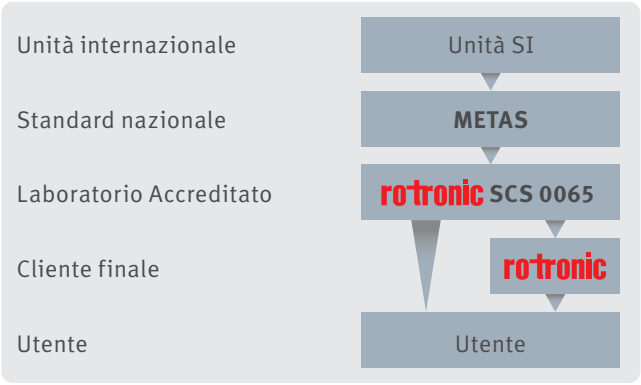
HygroGen calibra strumenti di misura ul loro intero campo operativo e soddisfa le più rigorose prescrizioni di qualità e conformità, affermandosi proprio per questo nell'industria farmaceutica come strumento leader della sua classe.

La versione XL è dotata di una camera di volume 10 volte maggiore rispetto a HygroGen-S ed è perfetta per le imprese che devono calibrare un rilevante numero di sonde e di interi strumenti di misura ad intervalli regolari.

Codice
HG2-S
HG2-XL

Variante di calibrazione ISO 17025

Concordate un appuntamento per la calibrazione con il nostro team SCS e saremo lieti di riservare un appuntamento per i vostri strumenti presso i nostri impianti accreditati. Se i vostri strumenti non dovessero ottenere alcuna calibrazione ISO 17025, naturalmente vi offriremo una calibrazione di fabbrica con la stessa qualità di misura.



Codice	Valore nominale	Incertezza di misura a 23 °C
EA00-SCS	0,5 %UR	±0.3 %UR
EA10-SCS	10 %UR	
EA11-SCS	11,3 %UR	
EA20-SCS	20 %UR	
EA35-SCS	35 %UR	±0,4 %UR
EA50-SCS	50 %UR	±0,6 %UR
EA60-SCS	60 %UR	
EA65-SCS	65 %UR	
EA75-SCS	75,3 %UR	±0,7 %UR
EA80-SCS	80 %UR	
EA95-SCS	95 %UR	±0,8 %UR

Standard di umidità certificati SCS

Calibrazione e regolazione di sonde Rotronic o di fabbricanti terzi on site. Con gli standard di umidità, un dispositivo di calibrazione, il software HygroSoft e un PC si possono realizzare facilmente. Utilizzando HygroLab è possibile anche calibrare e tarare senza software.

TEORIA

Esecuzione di una misurazione dell'attività dell'acqua

1. In questa misurazione qualitativa è importante che le possibili variabili vengano eliminate prima di procedere alla misurazione; fra le variabili figurano temperatura e preparazione dei campioni.

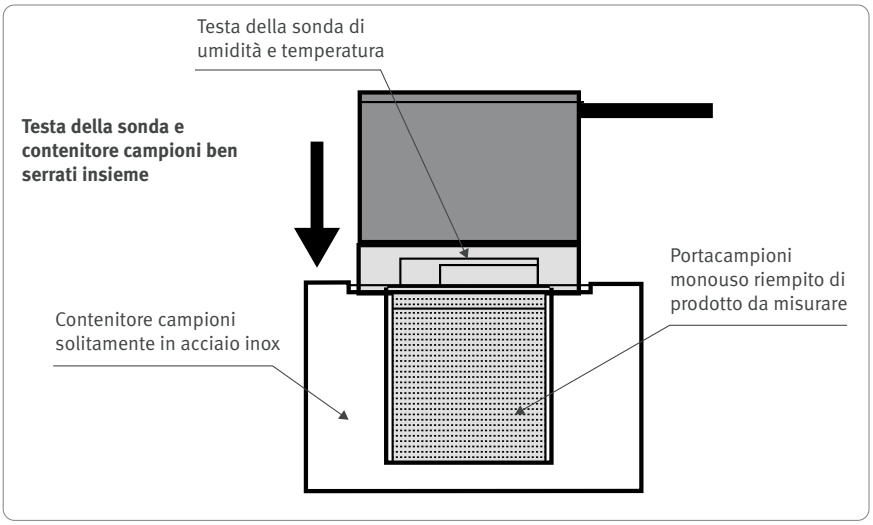
2. Versare un campione del prodotto da misurare in un contenitore per campioni (da 14 o 40 mm di altezza). Consiglio: riempire al massimo fino a 3 mm di distanza dal bordo. Minore è la quantità d'aria che si trova nel contenitore, più velocemente si potrà raggiungere l'equilibrio.

   Importante: il campione non deve entrare in contatto con la testa della sonda! Eventuali impurità presenti sulla sonda alterano tutte le ulteriori misurazioni effettuate su altri campioni di prodotto.

3. Posizionare il portacampioni nel contenitore campioni.
4. Chiudere il coperchio o posizionare la sonda sul contenitore campioni.

   Importante: sonda e contenitore campioni devono trovarsi molto vicini l'una all'altro tanto da sigillare. Solo così il sistema è chiuso ed è possibi le raggiungere l'equilibrio.

5. L'attività dell'acqua può essere misurata in due modi: o attraverso un modello predittivo, oppure attendendo che la pressione di vapore dell'acqua e la temperatura abbiano raggiunto un equilibrio nella camera di misurazione. Gli apparecchi Rotronic si basano su un modello predittivo – AwQuick, un software integrato che esegue questo processo in modo rapido e ripetuto.



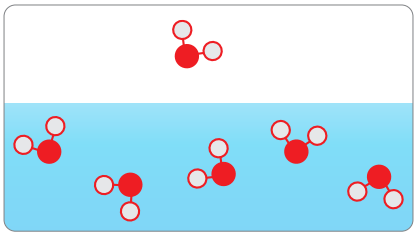
HC2-AW con WP-40 in sezione

Regolazione della temperatura

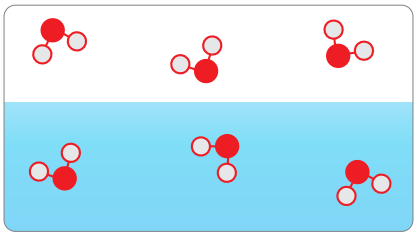
L'attività dell'acqua dipende dalla temperatura. Le misurazioni possono essere effettuate solo se campione di prodotto, contenitore campioni e sensori di misura presentano una temperatura costante. Tanti standard prevedono che le misurazioni vengano effettuate ad una determinata temperatura.

In situazioni nelle quali non è possibile controllare la temperatura ambiente o si desidera testare i campioni a temperature diverse da quella ambiente, si dovrebbe ricorrere ad un sistema di controllo della temperatura. Rotronic offre soluzioni di misura per entrambe le applicazioni. In ogni caso i nostri strumenti sono concepiti in modo tale da mantenere stabile la temperatura impiegando una grande massa termica o un controllo attivo della temperatura.

Scansionare il codice QR e scarica il libro bianco aw



Campione di misura non ancora in equilibrio



Campione di misura in equilibrio

500051/2024-02

ROTRONIC AG · Grindelstrasse 6 · CH-8303 Bassersdorf · T: +41 44 838 11 11 · Rotronic.com · measure@rotronic.ch
Individuate il vostro referente locale consultando: www.rotronic.com/international ProcessSensing.com