

Be sure. **testo**



Guida Sicurezza alimentare

Teoria – Pratica – Trucchi e suggerimenti

Diritti d'autore, garanzia e responsabilità

Le informazioni contenute in questa Guida sono protette da copyright. Tutti i diritti appartengono esclusivamente a Testo SE & Co. KGaA. I contenuti e le immagini non possono essere riprodotti per fini commerciali, modificati o utilizzati per scopi diversi da quelli definiti dall'utente senza il previo consenso scritto di Testo SE & Co. KGaA.

Le informazioni in questa Guida sono state prodotte con grande attenzione.

Cionondimeno, le informazioni fornite non sono vincolanti e Testo SE & Co. KGaA si riserva il diritto di apportare modifiche o integrazioni. Testo SE & Co. KGaA non offre quindi alcuna garanzia in merito alla correttezza e completezza delle informazioni fornite. Testo SE & Co. KGaA non assume responsabilità per danni derivanti direttamente o indirettamente dall'utilizzo della presente Guida, nella misura in cui questi non siano attribuibili a dolo o negligenza.

Testo SE & Co. KGaA, settembre 2016

Prefazione

Gentile Lettore

Tutti noi consumiamo cibo ogni giorno e diamo per scontato che i produttori offrano ai consumatori alimenti freschi e digeribili. Tuttavia, è necessario uno sforzo considerevole per offrire gusto senza restrizioni. Prima di poter essere consumati, gli alimenti passano attraverso un processo complesso che presuppone norme giuridiche, esperti scrupolosi e strumenti adeguati per testare la qualità.

Gli strumenti di misura di Testo SE & Co. KGaA contribuiscono in maniera significativa alla sicurezza degli alimenti attraverso tutti i processi. Il nostro obiettivo è fornire una tecnologia di misura idonea per i diversi requisiti e applicazioni dei professionisti che lavorano nel settore alimentare. Da qui l'idea di questa "Guida sulla sicurezza alimentare" che riassume le domande più frequenti su come trattare gli alimenti. Si tratta di una Guida ricca di informazioni interessanti, con tanti consigli e suggerimenti per la misura in pratica, che intende offrire un utile supporto pratico.

Buona lettura!



Prof. Burkart Knospe, CEO

Indice

1. Contesto giuridico	5
1.1 Nell'interesse della salute globale	5
1.2 HACCP	6
1.3 Obblighi per i commercianti alimentari	8
2. Tecnologia di misura nell'industria alimentare	13
2.1 Proliferazione dei germi	14
2.2 Che cosa viene misurato?	18
2.2.1 Temperatura	20
2.2.2 Valore pH	25
2.2.3 Umidità relativa	26
2.2.4 Valore a_w	27
2.2.5 Qualità dell'olio di frittura	29
3. Trucchi e suggerimenti	32
3.1 Consigli pratici per l'utilizzo degli strumenti di misura degli alimenti	32
3.1.1 Misura della temperatura	32
3.1.2 Misura dell'olio di frittura	40
3.1.3 Misura del valore pH	43
3.1.4 Misura del valore a_w	45
3.2 Taratura e taratura ufficiale	47
4. Appendice	49
4.1 Glossario	49
4.2 Strumenti di misura per alimenti Testo	56
4.3 Design delle sonde e loro applicazione	58

1. Contesto giuridico

1.1 Nell'interesse della salute globale

Una buona qualità, un basso contenuto di germi e un sapore gradevole sono essenziali quando si tratta di alimenti. Tuttavia, le materie prime e gli alimenti finiti sono esposti a pericoli quali danni e deperimento durante la conservazione, il trasporto e la preparazione. Le notizie di scandali alimentari attirano l'interesse dell'opinione pubblica e danno prova dei rischi legati al trattamento degli alimenti. Presso l'ONU, l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha rivolto la propria attenzione alle questioni legate alla sicurezza alimentare e alla salute.



“Dal produttore al consumatore”

Questa è l'ambiziosa definizione di garanzia della qualità contenuta in un documento orientativo dell'OMS del 1992. Nel 1993 è stata elaborata su tale base la “carta HACCP” valida per l'intera Unione europea: la direttiva 93/43/CE. Questa è stata sostituita nel 2004 da cinque regolamenti ed è oggi in vigore nei paesi dell'UE e nelle relazioni con i loro partner commerciali, senza bisogno che i singoli paesi emanino una propria legislazione in materia.

- CE 178/2002 = Principi e requisiti generali della legislazione alimentare. Documento di base per ulteriori direttive e regolamenti.
- CE 852/2004 = Regolamento del 29/04/2004 sull'igiene dei prodotti alimentari.
- CE 853/2004 = Regolamento che stabilisce norme in materia di igiene per gli alimenti di origine animale.
- CE 854/2004 = Regolamento che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione di controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano.
- CE 882/2004 = Controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti.
- ISO 22000 = Sistema di gestione globalmente valido per la sicurezza alimentare – requisiti per le organizzazioni nella catena alimentare.

Fig. 1: I regolamenti del diritto europeo in materia alimentare

1.2 HACCP

HACCP significa:

Hazard **A**nalysis and **C**ritical **C**ontrol **P**oints
Analisi dei pericoli e punti di controllo critici

Perché l'HACCP?

L'obiettivo di questo concetto è ridurre al minimo le malattie di origine alimentare. Il cibo deve essere reso più sicuro per il consumatore. Le malattie di origine alimentare sono causate dai

seguenti fattori:

- Globalizzazione (materie prime/import/export)
- Prodotti di convenienza (alimenti precotti)
- Alta densità di allevamento (salmonella)
- Turismo di massa (condizioni poco igieniche, mancanza di tempo)
- Fast-food, troppi “produttori” (street food)

Per stabilire se un alimento può diventare pericoloso, dobbiamo porci le seguenti domande:

- Il prodotto contiene ingredienti sensibili?
- Il prodotto è destinato al consumo da parte di gruppi particolarmente sensibili di persone (persone anziane, malati, bambini, ecc.)?
- Sono previsti programmi preventivi o misure preventive nel processo di produzione per eliminare i rischi o ridurli al minimo?
- Vi sono delle sostanze a base potenzialmente tossica nel cibo (funghi, spore, proteine)?

I sette principi del protocollo HACCP

Il Codex Alimentarius costituisce la base del protocollo HACCP.

L'automonitoraggio ne è il punto chiave. Il protocollo HACCP dev'essere implementato in maniera efficace con un programma in sette punti:

1. Determinazione dei pericoli rilevanti (analisi dei pericoli)
2. Identificazione dei punti di controllo critici (CCP)
3. Definizione dei valori limite (solo per i punti di controllo critici)
4. Definizione e implementazione di un monitoraggio efficiente
5. Specifica delle misure correttive
6. Produzione di documenti e registrazioni (documentazione)
7. Definizione di processi di verifica regolari (obbligo di automonitoraggio)

Il protocollo HACCP distingue tra punti critici e punti di controllo critici.

Punti critici

I punti critici (CP) sono quei punti nel processo che, pur non costituendo un rischio per la salute, possono essere ritenuti critici nella procedura; ad es. parametri qualitativi, conformità con le specifiche, identificazione.

Punti di controllo critici

I punti di controllo critici (CCP) sono punti in corrispondenza dei quali è molto probabile che sussista un rischio elevato per la salute del consumatore se tale punto non dovesse essere soddisfatto (controllato), ad es. fasi di riscaldamento, raffreddamento sufficiente, monitoraggio dei corpi estranei.

1.3 Obblighi per i commercianti alimentari

A chi si applica la normativa UE?

La normativa si applica a tutte le fasi di produzione, lavorazione e distribuzione alimentare e alle esportazioni di alimenti. Il commerciante di alimenti ricopre un ruolo fondamentale in questo.

Chi è il commerciante alimentare?

Un commerciante alimentare è chiunque sia coinvolto in attività relative alla produzione, lavorazione o vendita di alimenti. È irrilevante che tali aziende siano o meno organizzate a scopo di lucro o che operino nel settore pubblico o privato.



L'elemento centrale degli obblighi

Documentazione

I commercianti alimentari hanno l'obbligo di dimostrare alle autorità competenti di essere conformi ai requisiti della normativa. Essi devono garantire che i documenti siano sempre aggiornati e che siano conservati per un periodo di tempo adeguato.

Formazione

I commercianti alimentari devono garantire quanto segue:

1. I dipendenti dell'azienda che manipolano alimenti sono monitorati in funzione della natura del loro lavoro e sono istruiti e/o formati sull'igiene alimentare,
2. Le persone responsabili dello sviluppo e dell'applicazione di questa normativa o dell'implementazione delle relative linee guida ricevono una formazione adeguata in tutti gli ambiti di applicazione del concetto HACCP, e
3. Il rispetto di tutti i requisiti delle leggi nazionali sui programmi di formazione per i dipendenti in determinati settori alimentari.

Tracciabilità

I commercianti di alimenti e mangimi devono essere in grado di dimostrare quando, dove e da chi sono stati raccolti, prodotti, lavorati, conservati, trasportati, consumati o smaltiti i beni. In determinate circostanze, ciò può includere la tracciabilità a ritroso fino al produttore originario, ad es. la fattoria. Tale processo è detto “a valle”. La tracciabilità dal produttore, attraverso le diverse fasi di lavorazione e commercializzazione, fino al negozio e quindi al consumatore è detta “a monte”.

Queste informazioni devono essere messe a disposizione delle autorità competenti dietro richiesta.

Conformità con la catena del freddo per alimenti sensibili

Nel caso di alimenti che non possono essere conservati a temperatura ambiente senza potenziali problemi, è fondamentale non interrompere la catena del freddo.

- Qualsiasi scostamento (ad es. durante il carico e scarico) è ammesso solo entro determinati limiti (max. 3 °C) e per un tempo breve.
- Nei mezzi di trasporto (ad es. container, rimorchi, stive dei camion) più grandi di 2m², o nelle aree di stoccaggio refrigerate più grandi di 10m³, si deve registrare la temperatura.
- I termometri usati devono essere tarati a intervalli regolari. Ciò può essere fatto da Testo Industrial Services. Maggiori informazioni all'indirizzo : www.testotis.com



Gli strumenti di misura Testo per alimenti hanno ottenuto la certificazione internazionale HACCP e sono quindi giudicati “sicuri per il contatto con gli alimenti”. Trovate maggiori informazioni all'indirizzo www.testo.com

Valori limite della temperatura commerciale in Germania e nell'UE

Prodotti in entrata		Conservazione
≤ +7 °C	Carne fresca (ungulati, selvaggina grossa)	≤ +7 °C
≤ +4 °C	Pollame fresco, coniglio/lepre, selvaggina	≤ +4 °C
≤ +3 °C	Frattaglie	≤ +3 °C
≤ +2 °C	Carne macinata (da aziende dell'UE)	≤ +2 °C
	Carne macinata (preparata e venduta sul posto)	≤ +7 °C
≤ +4 °C	Preparati a base di carne (da aziende UE)	≤ +4 °C
	Preparati di carne (preparati e venduti sul posto)	≤ +7 °C
≤ +7 °C	Prodotti a base di carne, gastronomia	≤ +7 °C
≤ +2 °C	Pesce fresco	≤ +2 °C
≤ +7 °C	Pesce affumicato	≤ +7 °C
≤ -12 °C	Carne, pesce – congelati	≤ -12 °C
≤ -18 °C	Carne, pesce – surgelati	≤ -18 °C
≤ -18 °C	Prodotti surgelati	≤ -18 °C
≤ -18 °C	Gelato	≤ -18 °C
≤ +10 °C	Prodotti lattiero-caseari (raccomandata)	≤ +7 °C
≤ +7 °C	Prodotti da forno con farcitura non completamente cotta	≤ +7 °C
+5... +8 °C	Uova (dal 18° giorno dopo essere state deposte)	+5... +8 °C

Cucina calda

Riscaldamento (temperatura interna)	> +70 °C
Conservazione fino al momento di servire	> +65 °C

Cucina fredda

Conservazione fino al momento di servire $< +7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Servizio ristorazione

Piatti caldi

Poco prima di servire $\geq +65\text{ }^{\circ}\text{C}$

Piatti freddi

Prodotti gastronomici, crudités, salumi $\leq +7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Insalate senza conservanti, condimenti (latte, uova), dessert $\leq +7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Gelato $\leq -12\text{ }^{\circ}\text{C}$

Campioni di prova

Conservare per almeno 1 settimana a $\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$

Attrezzatura di disinfezione

Acqua $\geq +82\text{ }^{\circ}\text{C}$

Fig. 2: Tabella dei valori limite secondo il diritto UE in materia di alimenti.
Questi valori sono monitorati da organismi ufficiali.

2. La tecnologia di misura nell'industria alimentare

La temperatura e l'igiene svolgono un ruolo essenziale nella lavorazione e nella conservazione degli alimenti. Uno studio condotto da una catena di ristoranti belga ha mostrato che un raffreddamento scorretto è all'origine del 56% di tutti i casi di alimenti avariati.

Pericoli quando si lavorano gli alimenti

1. L'alimento non è sufficientemente raffreddato o riscaldato.
2. L'alimento cotto è conservato troppo a lungo senza essere raffreddato.
3. I sistemi di raffreddamento sono sovraccarichi.
Conseguenza: le temperature sono troppo elevate.
4. Non viene prestata sufficiente attenzione all'igiene personale dei dipendenti.
5. I processi "puliti" e "non puliti" non sono sufficientemente separati.
6. Le materie prime e gli alimenti già cotti sono conservati insieme.
7. Il liquido di scongelamento entra in contatto con un altro alimento.

2.1 Proliferazione dei germi

La moltiplicazione dei germi dipende dalla temperatura

Il termine “germe” si riferisce a microorganismi in grado di riprodursi, che possono moltiplicarsi solo entro un determinato campo di temperatura.

Proliferazione dei germi	Temperatura
Rallenta	< +7 °C
Si ferma, i germi “dormono”	-18 °C
Ristretta	> +40 °C
I germi muoiono	> +65... +70 °C
Germi morti (prodotto sterile)	> +125 °C

I batteri si moltiplicano per divisione. In condizioni favorevoli (in base all’umidità e alla temperatura), tale processo ha luogo ogni 20 minuti.

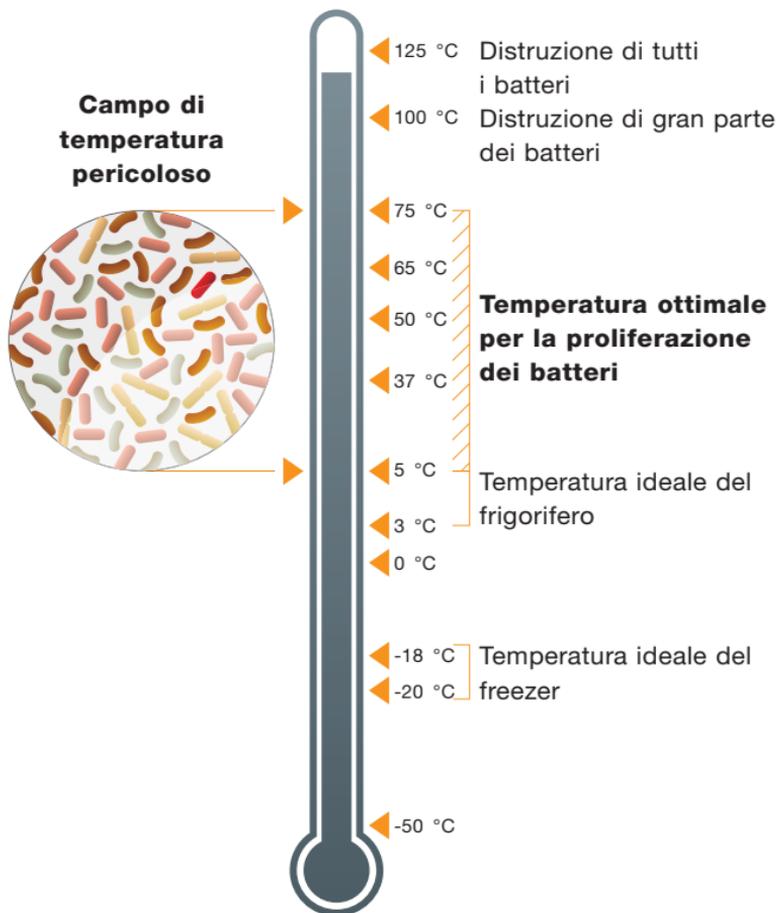


Fig. 3: Proliferazione dei germi dipendente dalla temperatura

Microorganismi – piccoli aiutanti o pericolo per la salute?

In generale, batteri, funghi e microorganismi sono aiutanti preziosi (ad es. il lievito usato per fare il pane, i batteri per far cagliare il latte o la fermentazione alcolica dei lieviti). Ma possono anche provocare gravi malattie come la salmonella e le infezioni da E. coli o da ifomiceti. Per farlo utilizzano la stessa “fonte di nutrimento” degli esseri umani: il nostro cibo.

Per natura, i germi sono presenti ovunque e non sono nocivi in piccole quantità. Solo quando si verifica una riproduzione eccessiva (a seconda del microorganismo), il consumatore “nota” la presenza dei germi sotto forma di vomito, diarrea e febbre. Bisogna dunque sempre prestare la massima attenzione alla pulizia e all’igiene quando si manipolano alimenti, perché è proprio qui che i germi trovano spesso le condizioni ideali per proliferare (appena 10 cm² di insaccati di carne suina possono contenere fino a 100 milioni di germi).

Lavando o pulendo gli alimenti e i prodotti di consumo si riduce notevolmente la carica batterica. Per esempio, 10 cm² di lattuga non lavata contengono in media fino a 1 milione di germi – mentre dopo il lavaggio rimangono solo fino a 100.000 germi. Eliminare completamente i germi è però pressoché impossibile: così, per esempio, su un palmo della mano pulito rimarranno ancora fino a 250 germi per cm². Presentano un potenziale elevato di germi soprattutto gli utensili comuni che entrano frequentemente in contatto con una varietà di alimenti. Il contenuto medio di germi di una bilancia di macelleria può oscillare tra 750 e 4.000 germi per 10 cm².

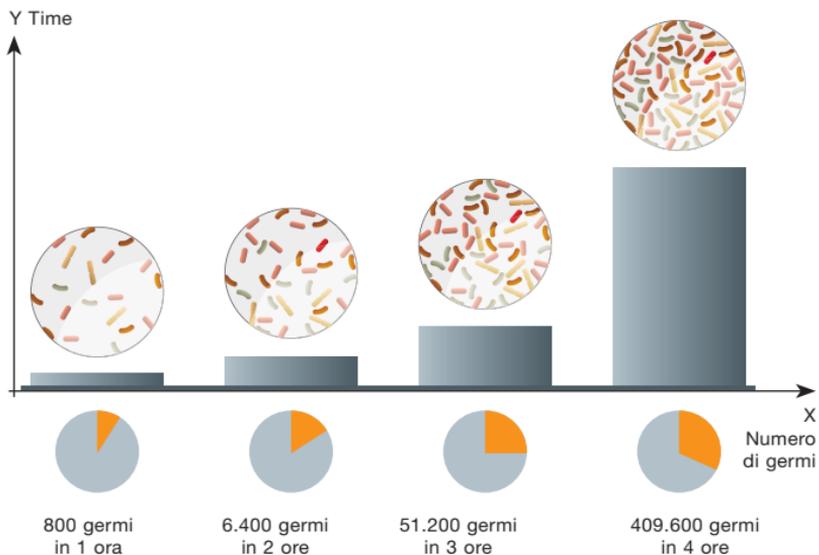


Fig. 4: Riproduzione dei microorganismi in funzione del tempo

2.2 Che cosa viene misurato?



Temperatura

Dopo il tempo, la temperatura è la variabile fisica più spesso misurata. Vengono utilizzati diversi tipi di termometri. I termometri digitali si sono imposti nell'uso professionale: sono ideali per l'utilizzo quotidiano perché molto precisi e robusti.



Umidità relativa

L'umidità relativa è un parametro particolarmente importante nello stoccaggio dei prodotti secchi. Se gli alimenti che temono l'umidità vengono immagazzinati senza una completa protezione per lungo tempo, possono assorbire l'umidità dall'ambiente. La conseguenza: proliferare della muffa.



Valore a_w

Il valore a_w fornisce informazioni sull'acqua non legata chimicamente. La misura si basa sull'umidità di equilibrio. L'umidità relativa dell'aria ambiente è determinata dall'acqua libera contenuta nel solido in uno spazio chiuso con una quantità proporzionalmente inferiore di aria rispetto al solido. L'attività dell'acqua (valore a_w) è praticamente la stessa dell'umidità di equilibrio in uno spazio chiuso. Tuttavia, non è espressa in UR da 0 a 100%, ma da 0 a 1 a_w .

pH

Valore pH

Il valore pH degli alimenti ha un effetto diretto sulla crescita dei microorganismi. Ad esempio, il valore pH della carne è un'importante caratteristica di qualità. In molti prodotti gastronomici e lattiero-caseari, il valore pH svolge un ruolo importante per l'acidità e quindi la proliferazione dei microorganismi.

TPM

Qualità dell'olio di frittura

Le proprietà e la qualità dell'olio di frittura sono alterate principalmente dagli effetti del calore e dell'ossigeno.

L'olio di frittura esausto, per esempio, ha un'influenza negativa sul sapore dei cibi fritti e può causare mal di stomaco o problemi di digestione. D'altro canto sostituire l'olio di frittura troppo presto, quando lo si potrebbe ancora usare, comporta dei costi inutili. Quindi, al fine di lavorare in modo economicamente efficiente e garantire nel contempo la qualità e la sicurezza dei cibi fritti, è fondamentale misurare continuamente la qualità dell'olio.



Tempo

Il tempo svolge un ruolo importante nel monitoraggio degli alimenti. Servono dunque strumenti di misura in grado di svolgere misure spot o di registrare i dati in un periodo di tempo definito.

2.2.1 Temperatura

La misura della temperatura è possibile con sonde a contatto o senza contatto.

Misura a contatto della temperatura

La misura a contatto della temperatura può essere svolta secondo tre diversi principi tecnici:

1. Sensori a termocoppia, es. Tipo T, K, J
2. Termoresistenze in platino, es. Pt100
3. Sensori termistori, es. NTC

Confronto dei sensori

Termocoppia tipo T

Campo di misura:	-50... +350 °C
Tempo di risposta:	molto veloce
Precisione:	preciso
Applicazione:	tuttofare per servizio ristorazione, prodotti in entrata, cucina

NTC

Campo di misura:	-50... +150 °C (in alcuni casi fino a +250 °C)
Tempo di risposta:	veloce
Precisione:	molto preciso
Applicazione:	aree di stoccaggio refrigerate e celle frigorifere, monitoraggio del trasporto, prodotti in entrata, servizio ristorazione

Pt100

Campo di misura:	-200... +400 °C
Tempo di risposta:	più lento
Precisione:	estremamente preciso
Applicazione:	laboratori

Esiste la sonda giusta per ogni applicazione (cfr. appendice 4.3, pag. 58).

Misura della temperatura non a contatto

I termometri a infrarossi misurano la temperatura senza contatto. Tuttavia, a causa della natura del sistema, viene misurata soltanto la temperatura di superficie e non la temperatura interna. Il risultato della misura dipende molto dalla superficie delle confezioni e dei prodotti misurati. Si possono verificare errori di misura importanti nelle misure su cristalli di ghiaccio e su superfici lucidate e riflettenti.



Fig. 5: Misura a infrarossi della temperatura di superficie degli alimenti

Come funziona la tecnologia di misura a infrarossi?

Ogni oggetto più caldo rispetto alla temperatura di zero assoluto (-273 °C) irradia energia termica. Questa energia termica è nello spettro degli infrarossi che non è visibile ad occhio nudo. È possibile misurare questa energia termica e visualizzare la temperatura utilizzando degli speciali sensori ottici.

Ottica degli strumenti di misura

Gli strumenti di misura a infrarossi sono classificati in base alla geometria della lente utilizzata.

Tale valore, ad es. 8:1, descrive la distanza ideale tra lo strumento di misura e l'oggetto misurato. Ciò significa che a una distanza di 8 cm viene misurata un'area con un diametro di 1 cm.

Quanto più grande è questo rapporto, tanto maggiore sarà la distanza alla quale è possibile misurare l'oggetto. È importante tenere presente che l'area di misura non deve essere più grande del prodotto/confezione.

Strumenti fissi per la misura della temperatura sugli alimenti: data logger

Se l'intenzione non è solo quella di misurare dati manualmente, ma anche di svolgere misure per un periodo prolungato, si utilizzano i cosiddetti dispositivi di archiviazione dei dati di misura (data logger) o sistemi di monitoraggio dei dati.

Data logger:

- Un data logger è uno strumento di misura elettronico con una memoria e un orologio interni.
- Un data logger misura a intervalli fissi impostati dell'utente (ad es. ogni 10 minuti, ogni 30 minuti ecc.) e li memorizza.

Sistema di monitoraggio dei dati:

- I dati di misura sono misurati e trasmessi automaticamente dai data logger – a una stazione base o a una memoria online.
- Qui sono salvati, documentati e monitorati.
- È disponibile una varietà di funzioni di allarme per il superamento dei valori limite.

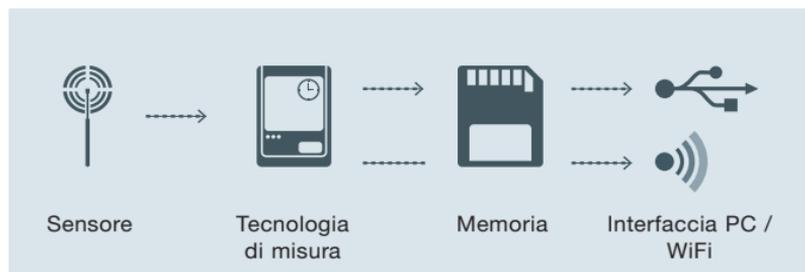


Fig. 6: Come funziona un data logger



Fig. 7: Utilizzo dei data logger



Requisiti legali per gli strumenti di misura della temperatura

Conformemente al regolamento (CE) 37/2005, a partire dal 1° gennaio 2010 gli strumenti di misura della temperatura per gli alimenti surgelati durante il trasporto, la conservazione e la distribuzione devono soddisfare norme le seguenti:

EN 12830 Requisiti per i registratori di temperatura

EN 13485 Requisiti per i termometri per la misurazione della temperatura dell'aria e dei prodotti per il trasporto, la conservazione e la distribuzione di alimenti raffreddati, congelati, surgelati e gelato

EN 13486 Regolamenti per il controllo di registratori di temperatura e termometri

2.2.2 Valore pH

Il valore pH degli alimenti ha un effetto diretto sulla proliferazione dei microorganismi. L'acidità della frutta, dei condimenti da insalata, dei prosciutti o simili costituisce una barriera naturale alla proliferazione di germi. Quanto più basso è il valore pH, tanto più difficile sarà la moltiplicazione dei germi. Nei prodotti da forno come il lievito naturale, il valore pH è un indicatore della qualità e della condizione della pasta di cottura.

Ma il valore pH è anche l'elemento chiave quando si tratta di lavorare carne e salsicce. Il valore pH ha un effetto cruciale sulle proprietà fondamentali dei prodotti quali la capacità di legarsi con l'acqua, il sapore, il colore, la tenerezza e la durata di conservazione della carne.

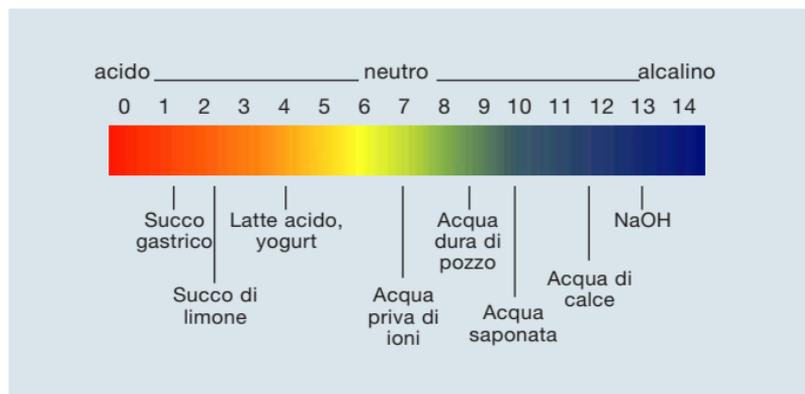


Fig. 8: Scala del pH con esempi acido neutro alcalino

2.2.3 Umidità relativa

Le condizioni corrette di conservazione degli alimenti rivestono fondamentale importanza. La decomposizione microbiologica come la muffa dipende fortemente dall'umidità presente ed è molto probabile che sia causata dalla condensa prodotta dalle oscillazioni di temperatura. La condensa si forma con un'umidità dell'aria superiore al 100%. Una volta che l'aria è completamente satura, non può più assorbire umidità. Ciò porta alla liquefazione del vapore acqueo presente nell'aria. Quanto più l'aria si riscalda, tanto più vapore acqueo può trattenere senza che si formi condensa. Per tale motivo, la condensa si verifica sempre prima sulle superfici fredde. L'umidità relativa mostra quanto del massimo vapore acqueo possibile è presente nell'aria in un dato momento. Poiché questa percentuale dipende dalla temperatura, occorre indicare contemporaneamente anche la temperatura. Le sonde usate per misurare l'umidità relativa devono quindi essere dotate di un'ulteriore sonda termometrica per la registrazione della temperatura ambiente.



Fig. 9: Misura dell'umidità sugli scaffali del supermercato

2.2.4 Valore a_w

Importanza della misura del valore a_w degli alimenti

L'attività dell'acqua è la misura della durevolezza di un prodotto rispetto a una serie di tipi di deperimento. A differenza del mero tenore d'acqua, l'attività dell'acqua è particolarmente indicata per valutare i possibili processi di decomposizione. Essa misura infatti la disponibilità di acqua nel mezzo reattivo di un prodotto, non limitandosi a rispecchiare la frazione di massa dell'acqua. In tutti gli alimenti, una parte del tenore d'acqua totale è libera e un'altra è legata. La parte di acqua libera influenza il valore a_w . L'acqua libera è di fondamentale importanza per la crescita dei microorganismi e la loro produzione di tossine. Tuttavia, vi sono dei limiti al di sotto dei quali la proliferazione e la formazione di tossine non è possibile.

Attività dell'acqua, tenore d'acqua e decomposizione degli alimenti

Esempi di alimenti

Sostanza	Attività dell'acqua / campo a_w
Acqua distillata	1
Acqua di rubinetto	0,99
Carne cruda	0,97... 0,99
Latte	0,97
Succo	0,97
Pancetta fritta	< 0,85
Soluzione NaCl satura	0,75
Aria tipica in ambienti chiusi	0,5... 0,7
Miele	0,5... 0,7
Frutta secca	0,5... 0,6

Valori a_w di inibizione dei microorganismi

Microorganismo inibito	a_w
Salmonella	0,95
La maggior parte dei funghi	0,70
Nessuna proliferazione di microbi	0,60

Fonte: MÜLLER and WEBER (1996): "Mikrobiologie der Lebensmittel"

[Microbiologia degli alimenti]

2.2.5 Qualità dell'olio di frittura

A causa della sua composizione e delle varie influenze esterne, l'olio di frittura è costantemente esposto a reazioni chimiche durante il suo ciclo di vita (dall'aggiunta di olio fresco alla sostituzione del grasso vecchio).

Una molecola di grasso è sempre composta da glicerina (alcol) e da tre acidi grassi. Durante il processo di frittura, gli acidi grassi si separano dalla glicerina residua per effetto di diverse reazioni. Oltre agli acidi grassi liberi, si formano vari prodotti di decomposizione come gli aldeidi e i chetoni.

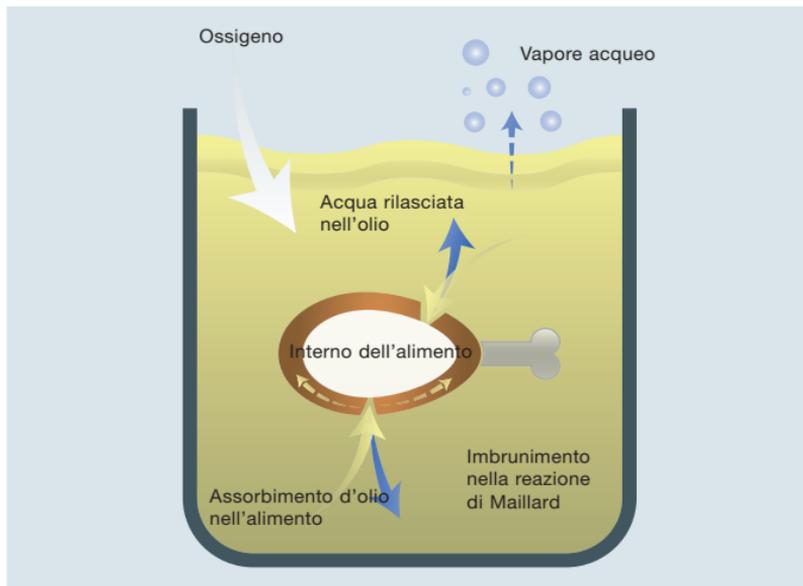


Fig. 10: Reazioni tra il prodotto da friggere e l'olio di frittura durante il processo di frittura

Il parametro riconosciuto a livello internazionale per la qualità dell'olio di frittura è la percentuale di “materiali polari totali” (TPM). In molti paesi il valore massimo ammesso di TPM è limitato per legge, ad es.:

Paese	Valore TPM in %
Germania	24
Svizzera	27
Austria	27
Belgio	25
Spagna	25
Francia	25
Turchia	25
Cile	25
Sudafrica	25

La misura del valore TPM permette di utilizzare l'olio di frittura nel modo più efficiente possibile. L'olio può rimanere in uso finché il valore limite nazionale raccomandato non viene superato oppure può essere riportato continuamente al livello ottimale di frittura sostituendolo in parte con olio fresco. Ciò garantisce che la qualità degli alimenti fritti rimanga costante. Inoltre, misure regolari possono anche prevenire rischi sanitari e sanzioni dovute al mancato rispetto dei valori limite.

Misura TPM affidabile e veloce sul posto

Oltre alle costose e complicate analisi TPM di laboratorio, esistono anche strumenti di prova rapida che consentono misure affidabili sul posto. Il principio tecnologico è un sensore

capacitivo con il quale si misura il cambio di polarità nell'olio di frittura. Ciò consente di trarre conclusioni sul grado di utilizzo dell'olio e quindi sulla sua qualità. L'Euro Fed Lipid (Federazione europea per la scienza e la tecnologia dei lipidi) raccomanda l'utilizzo di tali strumenti di prova rapida.

Percentuale di sostanze polari

Classificazione dell'invecchiamento del grasso

- < 1... 14% TPM
- 14... 18% TPM
- 18... 22% TPM
- 22... 24% TPM
- > 24% TPM

- Grasso di cottura fresco
- Leggermente usato
- Usato, ma ancora OK
- Molto usato, sostituire il grasso
- Grasso di cottura esausto



Fig. 11: Misura del valore TPM nell'olio di frittura con testo 270

3. Trucchi e suggerimenti

3.1 Consigli pratici per l'utilizzo degli strumenti di misura degli alimenti

3.1.1 Misura della temperatura

Qual è il luogo migliore dove conservare lo strumento?

Lo strumento deve essere conservato a temperature ambiente tra +4 °C e +30 °C. Si raccomanda la conservazione in un ufficio (ufficio di reparto, officina, ecc.). Se lo strumento è usato soltanto per la misura su merci in entrata, può essere conservato anche lì. Vantaggio: lo strumento rimane sempre alla temperatura ambiente e non necessita di un periodo di acclimatazione.



Non conservare mai lo strumento di misura nell'area di surgelamento!

Come reagiscono gli strumenti di misura alle oscillazioni delle temperature ambiente?

Gli strumenti di misura con sensore a termocoppia e gli strumenti di misura a infrarossi dipendono dalla temperatura ambiente. Se lo strumento è esposto a un ambiente freddo solo per un breve periodo (1 o 2 minuti), l'oscillazione di temperatura è trascurabile. Se è esposto per più tempo, avrà bisogno di un periodo di acclimatazione compreso tra 15 e 20 minuti.

Quanto profondamente dev'essere inserita una sonda?

Misure con sonde a penetrazione su alimenti non congelati

Perché il calore si trasferisca correttamente dall'alimento alla sonda, la sonda dev'essere inserita nel materiale a una profondità almeno 5 volte (o meglio ancora 10 volte) superiore al suo diametro.

Esempio: Diametro del puntale della sonda = 4 mm

Profondità di penetrazione = 4 mm x 5 = 20 mm

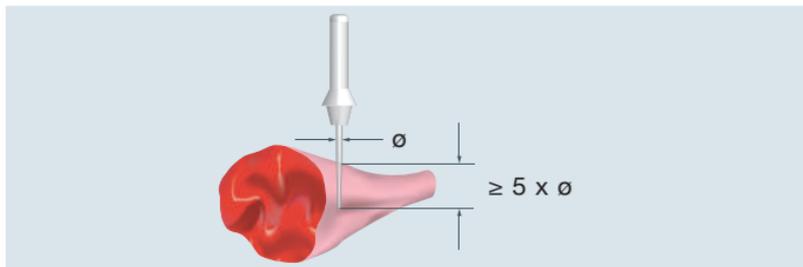


Fig. 12: Profondità di penetrazione per misure con sonde a penetrazione

Misure in alimenti congelati con sonda speciale

Per le misure in alimenti congelati duri serve una sonda speciale per alimenti congelati. Questa dispone di un puntale autofilettante (puntale a cavatappi).

Il puntale viene avvitato finché il filetto non è più visibile.



Misurare solo su pezzi di carne sufficientemente grandi (almeno 2 kg di peso).

Non adatta per pizze, bistecche, filetti ecc.

Utilizzo corretto di una sonda per superfici

Per una misura di superficie corretta serve un puntale più grande.

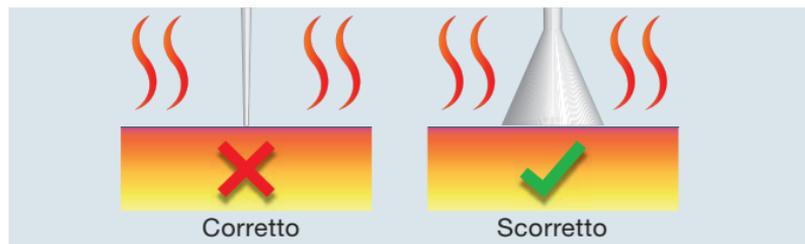


Fig. 13: Utilizzo di una sonda per superfici

Tempo di risposta

Ogni sonda richiede una determinata quantità di tempo per raggiungere il valore di temperatura finale per l'alimento che sta misurando.

La denominazione tecnica di tale valore, che viene specificato nei cataloghi, è tempo t_{99} . Tuttavia, si riferisce soltanto alla misura nell'acqua. Negli alimenti questo valore è superiore (da circa 15 secondi a 3 minuti, in base alla progettazione della sonda, ai materiali e allo spessore del tubo sonda).



Fig. 14: Utilizzo dello strumento di misura della temperatura testo 108t

Precisione della sonda a temperature differenti

Visualizzazione a -18 °C

Specifiche di precisione della sonda

±0,2 °C	±0,2% del valore misurato	±0,2 °C e ±0,2% del valore misurato
-17,8... -18,2 °C	-17,96... -18,04 °C	-17,76... -18,24 °C

Visualizzazione a +25 °C

Specifiche di precisione della sonda

±0,2 °C	±0,2% del valore misurato	±0,2 °C e ±0,2% del valore misurato
-24,8... -25,2 °C	-24,98... -25,05 °C	-24,75... -25,25 °C

Visualizzazione a +100 °C

Specifiche di precisione della sonda

±0,2 °C	±0,2% del valore misurato	±0,2 °C e ±0,2% del valore misurato
-99,8... -100,2 °C	-99,8... -100,2 °C	-99,6... -100,4 °C



Una misura è completata quando:

1. Viene raggiunto il valore minimo richiesto.
2. La funzione Auto-Hold fissa il valore finale sul display
3. L'ultima cifra sul display non oscilla di più di ± una cifra.

Misura non a contatto di alimenti confezionati

Nella misura della temperatura non a contatto con strumenti di misura a infrarossi, viene misurata soltanto la temperatura di superficie. Nel caso di alimenti sigillati con pellicola, viene misurata solo la temperatura della pellicola. Si raccomanda pertanto di effettuare le misure nei punti a diretto contatto con l'alimento. Nel caso di confezioni di cartone, la scatola deve essere aperta per eseguire la misura direttamente sull'oggetto. Si possono verificare errori di misura nelle misure su cristalli di ghiaccio e su superfici lucidate e riflettenti.

Tutela giuridica per misure della temperatura non a contatto

La misura della temperatura non a contatto è ideale per il controllo rapido della temperatura. Tuttavia, quale tutela giuridica, la temperatura interna deve essere misurata usando dei termometri a contatto.

La distanza corretta per la misura della temperatura non a contatto

La focalizzazione descrive la distanza ideale tra lo strumento di misura e l'oggetto misurato. Per la misura di oggetti di piccole dimensioni serve una distanza ridotta, e viceversa.

Esempi di strumenti di misura con focalizzazione 30:1:

Piccolo oggetto di misura con \varnothing 1,8 cm → distanza ideale 50 cm

Grande oggetto di misura con \varnothing 10 cm → distanza ideale 2 m

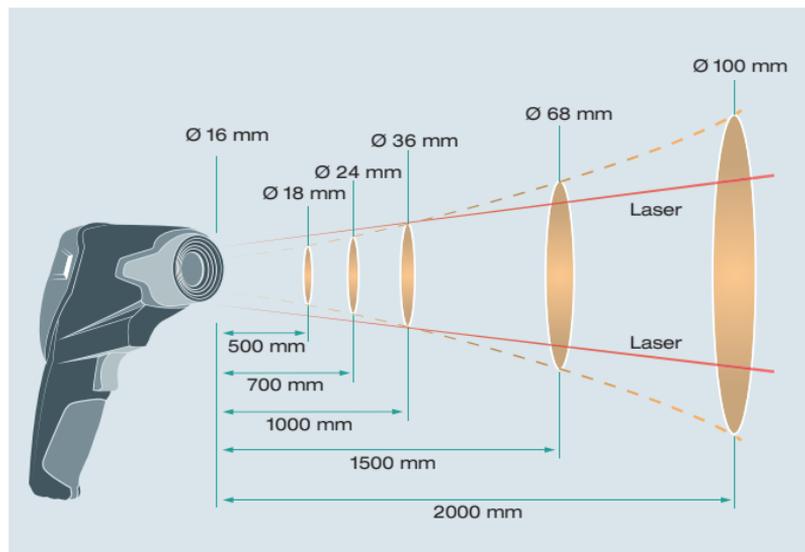


Fig. 15: 30:1 focalizzazione del termometro a infrarossi testo 831

Consigli per la scelta dei punti di misura con data logger

Si devono selezionare i punti di misura adatti in funzione del tipo di misura.

Freezer, congelatori

Oltre alla temperatura del prodotto, è importante anche la temperatura dell'aria nel freezer, che andrebbe misurata usando una sonda idonea (sonda per aria) in prossimità del ricircolo dell'aria. Questo è infatti il punto dove l'aria è più calda. Se l'aria qui è alla giusta temperatura (ad es. $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$), si presume che il freezer stia funzionando correttamente. Per monitorare i congelatori per un periodo prolungato si raccomandano data logger con diversi canali di input. Una sonda misura la temperatura dell'aria a livello del suolo, un'altra al livello di riempimento massimo, mentre una terza sonda misura la temperatura dell'aria in corrispondenza del ricircolo d'aria. Per un monitoraggio semplice, è sufficiente posizionare un data logger con sensore di temperatura interno, insieme agli alimenti surgelati.

Aree di stoccaggio refrigerate, depositi

Oltre al monitoraggio della temperatura dell'aria e del prodotto (temperatura interna degli alimenti raffreddati), si raccomanda anche l'utilizzo di un dispositivo di archiviazione dei dati di misura (data logger). Per le aree di stoccaggio refrigerate e le celle frigorifere di dimensioni superiori a 10 m^3 , la registrazione dei dati è persino obbligatoria. Conformemente alla EN 12830, 15 minuti sono considerati un intervallo di misura appropriato. I valori limite per un data logger sono impostati alla temperatura massima accettabile ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$). Se si rilevano valori al di sopra del campo impostato, i data logger possono essere letti su un PC. Un grafico fornisce un'immagine precisa di quando i dati di misura hanno superato i limiti ammissibili e per quanto tempo.



Fig. 16: Monitoraggio della temperatura in un locale refrigerato con testo 175T1

3.1. Misurare la qualità dell'olio di frittura con testo 270 - il modo giusto di misurare

Preparazione



! I componenti in plastica non devono entrare in contatto con l'olio di frittura.



! Non toccare la sonda calda. Pericolo di ustioni.



Rimuovere i cibi fritti prima della misura.

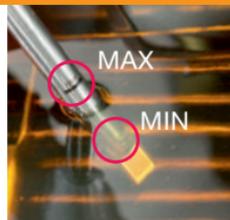


▶ Attendere fino a quando non ci sono più bolle (circa 5 min).

Misura



▶ Accendere lo strumento [⏻].



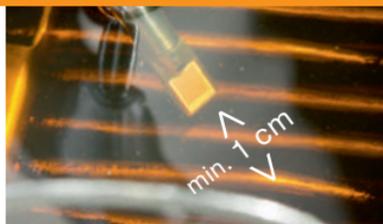
Immergere il sensore nell'olio caldo. Osservare gli indicatori min/max!



1. Muovere il sensore nell'olio.

Auto-Hold attivato:

- Auto-Hold sul display indica la fine della misura. Il valore TPM e il colore del display lampeggiano finché non viene raggiunto il valore di misura finale.
- Il valore finale viene fissato.



Mantenere una distanza minima di 1 cm dalle parti metalliche.



Misurare nell'olio caldo, min. 40 °C, max. 200 °C.



Auto-Hold disattivato:

- Quando la visualizzazione della temperatura non cambia più, è stato raggiunto un valore finale stabile.
 - Per fissare i valori di misura: premere [Hold] brevemente (< 1 s)
2. Per tornare alla modalità di misura: premere [Hold] brevemente (< 1 s).



Annotare i valori di misura registrati.



Pulire lo strumento con un detergente delicato. Sciacquare il sensore sotto l'acqua corrente e asciugarlo con un tovagliolo di carta morbido.



Il tuo specifico valore iniziale:

___ %TPM

Per una prova rapida e semplice dello strumento, raccomandiamo di svolgere le prove di precisione come indicato nel manuale d'istruzioni. Il valore di riferimento dev'essere ricalcolato se cambia il tipo di olio o il fornitore dell'olio.



Per una prova accurata o la correzione dello strumento, oppure in caso di valori di misura non plausibili, raccomandiamo la taratura o la regolazione in olio di riferimento Testo.

Quali oli o grassi di frittura si possono misurare?

In linea di principio, si possono misurare tutti gli oli e i grassi destinati alla frittura. Questi comprendono per esempio l'olio di colza, soia, sesamo, palma, oliva, semi di cotone o semi d'arachide. Si registrano valori iniziali relativamente più elevati per l'olio di cocco puro (dalla polpa del cuore del cocco) e l'olio di semi di palma (da non confondere con l'olio di palma). L'olio di cocco e l'olio di semi di palma vengono usati principalmente per produrre la margarina e raramente per scopi di frittura. In linea di principio è possibile effettuare una misura corretta, ma questa dipende dal campo di misura.



Oggi speciali varietà di piante colza e girasole (cosiddette miscele o oli HO) con un elevato contenuto di acido oleico sono usate al posto degli oli puri naturali. Questi oli di frittura sono particolarmente durevoli e stabili al calore.

3.1.3 Misura del valore pH

Eeguire una misura

Lo strumento di misura e gli elettrodi devono per prima cosa essere controllati visivamente per assicurarsi che siano in condizioni perfette prima della messa in esercizio. Se necessario, il sistema di misura può essere tarato conformemente alle istruzioni del produttore.

Dopodiché si deve seguire la procedura seguente:

1. Selezionare l'elettrodo e lo strumento corretto per l'applicazione.
2. Controllare l'elettrodo (livello del liquido, rottura del vetro, tappo ermetico aperto prima della misura).
3. Collegare l'elettrodo allo strumento di misura del pH.
4. Sciacquare l'elettrodo con acqua e asciugarlo tamponando. Lo sfregamento può generare scariche elettriche sulla membrana di vetro, provocando un ritardo nella visualizzazione.
5. Immergere l'elettrodo nella soluzione di misura e mescolare brevemente, quindi lasciar riposare. Immergere l'elettrodo a una profondità tale che almeno il diaframma sia coperto dalla soluzione di misura. È possibile che nelle soluzioni mescolate venga visualizzato un valore pH leggermente diverso rispetto alle soluzioni a riposo. Il valore pH "non mescolato" è solitamente più preciso. Per le sonde con una gabbia protettiva, ci si deve assicurare che non vi siano bolle d'aria sulla membrana di vetro o sul diaframma.
6. Aspettare fino al raggiungimento di un valore di misura stabile (ad es. con l'aiuto di una funzione Auto-Hold) e leggere il valore.
7. Sciacquare l'elettrodo con acqua di rubinetto e riporlo conformemente alle specifiche del produttore.

8. La temperatura della soluzione di misura dev'essere documentata con il valore pH. Ciò vale per tutte le misure del pH e tutti gli strumenti di misura del pH. Per gli strumenti con un elettrodo fisso, non è necessario collegare l'elettrodo allo strumento di misura.

Conservazione



Una cella di misura a barra singola va sempre conservata nella soluzione che viene usata anche nel sistema di riferimento.

Riconoscere i segnali di invecchiamento nell'elettrodo del pH:

- Aumento del tempo di risposta dell'elettrodo
- Aumento della sensibilità allo sfregamento sulla membrana di vetro (influenze elettrostatiche)
- Aumento della sensibilità incrociata dell'elettrodo ad es. agli ioni di sodio
- Diminuzione della ripidità¹⁾
- Variazione della tensione allo zero²⁾

1) La variazione di tensione quando un valore pH cambia di un'unità è espressa come gradiente dell'elettrodo del pH. Questa dipende anche dalle condizioni dell'elettrodo del pH (età, carico ecc.).

2) Una cella di misura a barra singola è caratterizzata dal suo gradiente e dalla tensione allo zero. Mentre la tensione allo zero è una costante negli elettrodi in buone condizioni, il gradiente dell'elettrodo del pH è una funzione della temperatura. Un elettrodo del pH deve essere tarato regolarmente, in quanto il suo punto zero e il suo gradiente possono cambiare per effetto delle condizioni di misura esterne e del naturale processo di invecchiamento.

Possibili cause degli errori di misura:

- Evaporazione della soluzione di riferimento
- Penetrazione della soluzione di misura nell'elettrodo
- Diaframma difettoso o bloccato
- Elettrolita di riferimento difettoso o bloccato (solo per elettrodi ricaricabili)
- Conservazione scorretta

Cosa sono le soluzioni tampone?

Le soluzioni tampone servono per testare e tarare un sistema di misura del pH. Sono chiamate soluzioni tampone perché mantengono il valore pH molto stabile, ossia lo “tamponano”.

3.1.4 Misura del valore a_w

Come ottengo misure affidabili?

Una misura a_w precisa è garantita quando le temperature della camera di misura, del sensore e dell'elemento da misurare sono identiche durante o appena prima della misura (se vi sono differenze di temperatura tra la sonda e il sensore, si deve osservare un periodo di acclimatazione). Si raccomanda la misura a temperatura costante (ad es. +25 °C).

Influenza della temperatura sul valore a_w

Non si possono fare affermazioni generali sull'influenza della temperatura sul valore a_w . L'influenza della temperatura sul valore a_w dipende dal tipo di elemento misurato. Esistono prodotti il cui valore a_w aumenta con l'aumentare della temperatura (ad es. farina), prodotti il cui valore a_w diminuisce con l'aumentare della temperatura (ad es. lattosio) e prodotti che non mostrano alcuna dipendenza dalla temperatura.

Durata della misura

La durata della misura può variare a seconda dell'elemento misurato. La misura del valore a_w è completata quando non ci sono più variazioni in un periodo definito.

Livello di riempimento

La camera di misura deve essere riempita almeno a metà.



In linea di principio, il valore a_w può essere misurato quando l'elemento da misurare è igroscopico. Sono dette igroscopiche le sostanze che assorbono o rilasciano acqua nell'aria umida con un'umidità relativa $< 100\%$. La sabbia, ad esempio, non è in grado di assorbire acqua, quindi non è igroscopica non è possibile misurarne il valore a_w .

3.2 Taratura e taratura ufficiale

Taratura/taratura ufficiale – chi ha bisogno di cosa?

Taratura significa confrontare lo strumento di misura con una sonda connessa a uno strumento di riferimento. La taratura fornisce informazioni sul grado in cui il valore misurato visualizzato da uno strumento di misura o da un sistema di misura (ossia il valore nominale dato di una misura concreta) corrisponde al rispettivo valore corretto del parametro di misura. Il valore “corretto” è rappresentato da una norma di riferimento, che a sua volta si basa su una norma nazionale e quindi sulla rispettiva unità SI (unità SI = sistema metrico internazionale).



Fig. 17: Timbro di taratura

Le discrepanze rilevate sono registrate in un certificato di taratura. Chiunque desideri effettuare misure in conformità con l'HACCP/ Ordinanza sull'igiene alimentare deve disporre di uno strumento tarato.

Le tarature possono essere eseguite da tutti i centri di taratura autorizzati.

Una caratteristica chiave della ISO 9000 è la taratura dell'attrezzatura di misura e di prova a intervalli regolari. Poiché la temperatura è uno dei punti di controllo critici nell'HACCP, anche i termometri usati devono essere tarati a intervalli regolari.

Taratura ufficiale significa "taratura da parte di un'autorità". L'ufficio di verifica pesi e misure tara gli strumenti e le sonde con approvazione speciale. Lo strumento e la sonda ricevono un contrassegno di taratura che è visibile dall'utente. In questo caso, il certificato di taratura si riferisce a un certificato di taratura ufficiale. Ispettori alimentari, veterinari e altre persone che lavorano per conto del governo necessitano di strumenti con taratura ufficiale.

Testo Industrial Services, una controllata di Testo SE & Co. KGaA, effettua tarature ISO e DAkkS per tutti gli strumenti di misura.



Fig. 18: Utilizzo di testo 112 con sonda a penetrazione

4. Appendice

4.1 Glossario

D

Data logger

Un data logger è un'unità di salvataggio che registra i dati a intervalli determinati e li salva in un supporto di memoria. Il data logger è spesso combinato con sensori che registrano i dati di misura fisici in un periodo di tempo definito, come ad esempio la temperatura e l'umidità relativa.

F

Fahrenheit [°F]

Unità di misura della temperatura usata principalmente in Nord America.

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32.$$

Esempio $+20^{\circ}\text{C}$ in $^{\circ}\text{F}$: $(+20^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32 = 68^{\circ}\text{F}$.

G

Germi

Microorganismi, batteri.

Gradi Celsius [°C]

Unità di misura della temperatura. Con pressione normale, il punto zero della scala Celsius (0°C) è la temperatura di congelamento dell'acqua. Un ulteriore punto fisso nella scala Celsius è il punto di ebollizione dell'acqua a $+100^{\circ}\text{C}$. $^{\circ}\text{C} = (-32^{\circ}\text{F}) / 1,8$ o $^{\circ}\text{C} = -273,15\text{ K}$.

H

HACCP

HACCP è l'abbreviazione di "Hazard Analysis and Critical Control Points" (Analisi dei pericoli e punti di controllo critici).

HACCP International

HACCP International è un'organizzazione attiva a livello globale specializzata nei processi, nei rischi e nei controlli relativi alla sicurezza alimentare. L'organizzazione sottopone i prodotti di un'ampia gamma di produttori nel settore non alimentare a linee guida severe e rigorosamente definite in materia di qualità. I prodotti che soddisfano tutti i criteri guadagnano lo status di "sicuri per il contatto con gli alimenti". Molti prodotti Testo hanno ricevuto questa valutazione e sono quindi ritenuti sicuri per l'utilizzo con gli alimenti. Maggiori informazioni all'indirizzo www.testo.it

K

Kelvin [K]

Unità di misura della temperatura.

0 K corrisponde al punto di zero assoluto (-273,15 °C).

Si applica quanto segue: $273,15 \text{ K} = 0 \text{ °C} = 32 \text{ °F}$.

$\text{K} = \text{°C} + 273,15$.

Esempio $+20 \text{ °C}$ in K: $20 \text{ °C} + 273,15 \text{ K} = 293,15 \text{ K}$

M

Misura della temperatura a infrarossi

Tutti i corpi irradiano energia termica. Questa energia termica (raggi infrarossi) può essere misurata e la temperatura di superficie del corpo può essere visualizzata usando speciali sensori ottici.

O

OMS

Organizzazione mondiale della sanità. Organizzazione speciale delle Nazioni Unite per la salute internazionale, con sede a Ginevra.

ONU

Organizzazione delle Nazioni Unite. Unione internazionale di 193 Stati. Organizzazione riconosciuta a livello internazionale per la garanzia della pace nel mondo, l'osservanza del diritto pubblico internazionale e la protezione dei diritti umani.

P

Precisione

Gli errori di misura o la precisione possono essere indicati in tre modi diversi:

- Specifiche assolute:

Nel campo di misura, ogni valore di misura letto può avere una tolleranza massima, per esempio, di $\pm 0,2$ °C.

- Specifiche percentuali:

Nel campo di misura, ogni valore di misura letto può avere una tolleranza, per esempio, di $\pm 0,3\%$ del valore misurato.

- Specifiche di precisione con una componente assoluta e una percentuale:

Nel campo di misura, ogni valore di misura letto può avere una tolleranza massima base, per esempio, di $\pm 0,2$ °C.

Inoltre si verifica un errore di $\pm 0,5\%$ del valore misurato, che viene aggiunto alla componente assoluta.

R

Reazione di Maillard

La reazione di Maillard (dal nome del chimico Louis Camille Maillard) è una cosiddetta reazione di imbrunimento non enzimatico. Essa converte gli amminoacidi e riduce gli zuccheri in nuovi composti sotto gli effetti del calore. Non va confusa con la caramellizzazione, anche se entrambe le reazioni possono verificarsi contemporaneamente.

T

Taratura

Procedura nella quale sono determinati e confrontati i valori di misura di uno strumento (valori effettivi) e i valori di misura di uno strumento di riferimento (valori target). Il risultato permette di trarre conclusioni sul posizionamento o meno dei valori effettivi dello strumento in un campo di tolleranza/limite consentito.

Taratura ufficiale

Taratura ufficiale significa “taratura da parte di un’autorità”.

Temperatura

Stato variabile dell’energia contenuta in un corpo.

Tempo

Quantità fisica che misura il trascorrere degli eventi, con simbolo di formula t .

Termistore (NTC)

La misura della temperatura con termistori sfrutta la variazione della resistenza del materiale al variare della temperatura. Diversamente dalle termoresistenze (RTD), i termistori hanno un coefficiente di temperatura negativo (la resistenza scende quando la temperatura aumenta). Le tolleranze e le curve caratteristiche non sono standardizzate.

Termocoppia

La misura della temperatura con termocoppie si basa sull'effetto termoelettrico. Le termocoppie (coppie termoelettriche) sono costituite da due fili di metallo o lega metallica differenti saldati l'uno all'altro.

I valori di base delle tensioni termoelettriche e le tolleranze ammesse delle termocoppie sono definiti negli standard IEC 584. La termocoppia più utilizzata è la NiCr-Ni (il tipo è denominato K).

Termoresistenza

La termoresistenza, comunemente chiamato termometro a resistenza o RTD, è un sensore di temperatura che sfrutta la variazione di resistività di alcuni materiali al variare della temperatura. Molto diffuse sono le cosiddette termoresistenze al platino (Pt100 o Pt1000).

TPM

Sta per “materiali polari totali” ed esprime le frazioni polari nell’olio di frittura, che possono essere misurate usando un sensore capacitivo.

U

UE

Unione europea. Organizzazione internazionale politica ed economica che comprende 28 Stati.

Umidità assoluta

L’umidità assoluta indica quanti grammi d’acqua sono presenti in un metro cubo d’aria o di gas. Unità di misura: g/m^3 .

Umidità relativa (%UR)

Specifica percentuale del livello di saturazione del vapore acqueo nell’aria. Per esempio, al 33% UR l’aria contiene solo circa $\frac{1}{3}$ del volume massimo di vapore acqueo che potrebbe assorbire alla stessa temperatura e alla stessa pressione d’aria.

V

Valore a_w

Il valore a_w , anche detto attività dell’acqua, è una misura dell’acqua liberamente disponibile in un materiale e della durata di conservazione degli alimenti. Influenza la proliferazione dei microorganismi, che assumono comportamenti diversi in rapporto all’acqua liberamente disponibile. A seconda della disponibilità di acqua libera, i microorganismi possono moltiplicarsi o morire.



Valore pH

Il valore pH è una misura per la reazione acida o alcalina di una soluzione acquosa. Il valore pH è una grandezza non dimensionale. È il logaritmo decadico negativo (“logaritmo comune”) dell’attività degli ioni di idrogeno.

4.2 Strumenti di misura Testo per alimenti

Temperatura			Analisi		
Contatto	Infrarossi	Fisso	pH	TPM	Umidità

Locazione di misura: prodotti in entrata

testo 104
testo 104-IR
testo 105
testo 106
testo 110
testo 112
testo 926

testo 104-IR
testo 826
testo 831
testo 845

testo 205
testo 206

Locazione di misura: processo di produzione

testo 103
testo 104
testo 104-IR
testo 105
testo 106
testo 108/-2
testo 110
testo 112
testo 735
testo 926

testo 826 testo 175T

testo 205 testo 270
testo 206

Locazione di misura: freezer, congelatori e teche

testo 104
testo 104-IR
testo 110
testo 735
testo 926

testo 826 testo 174T

testo 175 H

Locazione di misura: lavorazione degli alimenti in cucina

testo 103
testo 104
testo 104-IR
testo 106
testo 926

testo 805
testo 826
testo 831
testo 845



Temperatura			Analisi		
Contatto	Infrarossi	Fisso	pH	TPM	Umidità

Locazione di misura: frittura

					testo 270
--	--	--	--	--	-----------

Locazione di misura: aree di stoccaggio refrigerate e depositi

testo 105	testo 805	testo 175T			testo 175 H
testo 110	testo 826	testo			testo
	testo 831	Saveris			Saveris
	testo 845	testo			testo
		Saveris 2			Saveris 2

Locazione di misura: trasporto

	testo 805				
	testo 806	testo			
	testo 831	Saveris			
	testo 845				

Locazione di misura: garanzia di qualità e laboratori

testo 103					
testo 110	testo 805	testo 174T	testo 206	testo 270	testo 175 H
testo 112	testo 831	testo 175T			
testo 735					

Per maggiori informazioni sugli strumenti di misura Testo:

www.testo.it

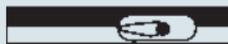
4.3 Design delle sonde e loro applicazione

Sonde a immersione/ penetrazione



Le sonde a immersione/ penetrazione sono studiate appositamente per misurare la temperatura nei liquidi e nelle sostanze semisolide (carne, pesce, pasta ecc.). Con un tempo di misura adeguato, sono idonee anche per misurare l'aria.

Sonde per aria



Le sonde per aria sono indicate per misurare la temperatura dell'aria ad es. in banchi frigoriferi, congelatori a cassone o impianti di condizionamento dell'aria (temperatura di uscita dell'aria), oppure nell'area di ventilazione (ingresso/uscita dell'aria).

Sonde per superfici



Per la misura di superficie serve un puntale di misura più grande (sui pacchi, confezioni, alimenti congelati, piastre di cottura ecc.).

Sonde a vite



Per misurare la temperatura all'interno di alimenti congelati, si deve inserire nell'alimento una sonda per la misura della temperatura interna. Di regola, per poter inserire la sonda a penetrazione si deve praticare un foro.

Be sure. **testo**

2985 3033/sdv/12.2017

Testo SpA
Via F.lli Rosselli, 3/2
20019 Settimo Milanese (MI)
Tel: 02/33519.1
e-mail: info@testo.it

www.testo.it