

Be sure. **testo**



**Trucchi e consigli per una  
misura sicura ed efficiente  
della temperatura nella  
catena del freddo.**

## Indice

1. Quadro normativo .....	<b>03</b>
2. HACCP .....	<b>04</b>
3. I vari metodi per misurare la temperatura con i loro vantaggi e svantaggi .....	<b>05</b>
3.1 Misura di controllo a campione con strumenti di misura portatili .....	<b>07</b>
3.1.1 Misura senza contatto con la radiazione infrarossa .....	<b>08</b>
3.1.2 Misura a contatto.....	<b>10</b>
3.1.3 Misura nel reparto ingresso merci .....	<b>14</b>
3.1.4 Requisiti posti dalla legge agli strumenti di misura portatili.....	<b>15</b>
3.2 Data logger e sistemi di monitoraggio dei dati .....	<b>16</b>
3.2.1 Consigli per la scelta del punto di misura .....	<b>18</b>
3.2.2 Quadro normativo dei data logger .....	<b>19</b>
4. 6 cose da considerare quando si acquista uno strumento per la misura della temperatura.....	<b>20</b>

## 1. Quadro normativo

Quando si lavorano i generi alimentari, l'attenzione è focalizzata soprattutto sui fattori buona qualità, basso tenore di germi e sapore invitante. Le materie prime e gli alimenti finiti che devono essere immagazzinati, trasportati e preparati sono però esposti a determinati pericoli, come ad es. danneggiamento e deterioramento.

Le notizie che riguardano gli scandali alimentari destano l'interesse dell'opinione pubblica e riflettono i rischi che sussistono durante la lavorazione dei generi alimentari. L'operatore del settore alimentare deve conoscere e rispettare numerose leggi e direttive (vedere il box)

### Obblighi dell'operatore del settore alimentare

Chi è un operatore del settore alimentare?

Qualsiasi persona che svolge un'attività legata alla produzione, lavorazione o vendita di generi alimentari.

**Documentazione:** l'operatore del settore alimentare ha l'obbligo di dimostrare alle autorità competenti che rispetta i requisiti previsti dalla normativa. Egli deve garantire che i documenti siano sempre aggiornati e che vengano conservati per un determinato periodo di tempo.

**Tracciabilità:** le aziende che operano nel settore alimentare e dei mangimi devono essere in grado di stabilire quando, dove e da chi la merce è stata ottenuta, prodotta, lavorata, conservata, trasportata, consumata o smaltita.

- Upstream: tracciabilità fino al produttore originale, ad es. la fattoria.
- Downstream: tracciabilità dal produttore, passando per diversi stadi di lavorazione e commercializzazione, fino al negozio e quindi al consumatore.

**Formazione:** l'operatore del settore alimentare è tenuto a garantire che:

1. Il personale dell'azienda addetto alla manipolazione dei generi alimentari venga sorvegliato in base all'attività che svolge nonché formato e/o addestrato in tutte le questioni che ruotano intorno all'igiene alimentare.
2. Le persone responsabili per lo sviluppo e l'applicazione delle presenti norme o per la messa in pratica delle linee direttrici essenziali vengano adeguatamente formate in tutte le questioni che ruotano intorno all'attuazione del sistema HACCP.
3. Vengano rispettati tutti i requisiti delle normative vigenti nei singoli paesi in materia di programmi di formazione per il personale impiegato in determinati settori alimentari.

Settore alimentare in generale	Disposizioni nel settore della surgelazione
<b>Disposizioni di legge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regolamento (CE) 178/2002 che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare</li> <li>• Regolamento (CE) 852/2004 sull'igiene dei prodotti alimentari</li> <li>• ...</li> </ul>	<b>Disposizioni di legge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regolamento (CE) 37/2005 sul controllo delle temperature nei mezzi di trasporto e nei locali di immagazzinamento e di conservazione degli alimenti surgelati destinati all'alimentazione umana</li> <li>• Direttiva 89/108/CEE per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri sugli alimenti surgelati destinati all'alimentazione umana</li> <li>• Regolamento tedesco sugli alimenti surgelati (TLMV)</li> </ul>
<b>Norme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN 10506</li> <li>• DIN 10508</li> </ul>	<b>Norme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN 8959</li> <li>• DIN 10508</li> <li>• DIN 10501-1</li> <li>• DIN 12830</li> <li>• DIN 13485</li> <li>• DIN 13486</li> </ul>

**Mantenimento della catena del freddo:** la catena del freddo dei generi alimentari che non possono essere conservati a temperatura ambiente non può essere interrotta.

- Eventuali scostamenti (ad es. durante le operazioni di carico e scarico) sono ammessi solo entro determinati limiti (max. +3 °C) e per brevi periodi.
- All'interno dei mezzi di trasporto (ad es. container) con dimensioni che superano i 2 m<sup>3</sup> o celle frigorifere che superano i 10 m<sup>3</sup> vige l'obbligo di registrare la temperatura.
- Gli strumenti di misura utilizzati devono essere tarati a intervalli regolari.



## 2. HACCP

### Analisi dei pericoli e punti critici di controllo

#### Perché HACCP?

L'obiettivo di questo sistema è quello di minimizzare le possibili contaminazioni degli alimenti. I generi alimentari devono essere resi più sicuri per i consumatori.

Per riconoscere se un alimento può diventare pericoloso, bisognerebbe rispondere alle seguenti domande:

- Il prodotto contiene ingredienti sensibili?
- È destinato a gruppi target sensibili (anziani, convalescenti, lattanti)?
- Il processo di produzione prevede programmi o misure di prevenzione atte a escludere o minimizzare i rischi?
- Il prodotto contiene materie prime che possono diventare tossiche (funghi, spore, proteine)?



#### I 7 principi del sistema HACCP

Il sistema HACCP viene attuato sulla base dei seguenti 7 principi:

- 1 Individuazione e analisi dei pericoli (Hazard Analysis)
- 2 Individuazione dei punti di controllo critici (Critical Control Points)
- 3 Definizione dei limiti critici (solo per i punti critici di controllo)
- 4 Definizione delle procedure di monitoraggio
- 5 Definizione e pianificazione delle azioni correttive
- 6 Definizione delle procedure di verifica (documentazione)
- 7 Definizione delle procedure periodiche di convalida (obbligo di autocontrollo)

#### Il sistema HACCP distingue tra punti critici e punti di controllo critici.

**I punti critici (CP)** sono stazioni del processo in cui non sono presenti pericoli per la salute, ma che vengono considerati critici, ad es. parametri di qualità, rispetto delle specifiche, etichettatura.

**I punti critici di controllo (CCP)** sono punti nei quali può presentarsi con grande probabilità un pericolo rilevante per il consumatore se non vengono controllati, ad es. fasi di riscaldamento, refrigerazione sufficiente, monitoraggio di corpi estranei.

### 3. I vari metodi per misurare la temperatura con i loro vantaggi e svantaggi



Quale metodo di misura preferisci usare?

Gli strumenti qui illustrati sono solo una selezione. Maggiori informazioni sono disponibili all'indirizzo: [www.testo.com](http://www.testo.com)



Misura di controllo a campione (strumento di misura portatile)



Misura IR

testo 831



Misura combinata

testo 104 IR



Misurare la temperatura interna

testo 104  
testo 105  
testo 108



Misurare le temperature, archivarle e analizzarle (in un secondo tempo) (data logger)



Data logger stazionari

testo 175 T2



Data logger mobili

testo 174 T  
testo 184 T3



Misurare le temperature, archivarle e valutarle in tempo reale (online) (sistema di monitoraggio dei dati)



testo Saveris 2

testo Saveris 2-T1  
testo Saveris 2-T2  
testo Saveris 2-T3



Reparto ingresso merci



Magazzino



Trasporto

#### Importante:

nel settore alimentare, gli strumenti dovrebbero avere la certificazione HACCP. Tutti i termometri qui elencati (tranne testo 831) rispondono alla norma EN 13485 e per tutti i data logger di temperatura citati vale la norma EN 12830. Tutti i termometri, data logger e sistemi di monitoraggio qui illustrati dovrebbero essere tarati una volta all'anno secondo quanto richiesto dalla norma EN 13486.



### Misura di controllo a campione

- + Basso costo di acquisto
- + Utilizzabile "sempre"

- Rilevamento manuale dei dati
- Misura solo tramite controlli a campione, ad es. 1-2 volte al giorno a inizio turno
- Nessuna informazione per quanto tempo un valore limite è stato superato
- Durante il fine settimana deve essere presente qualcuno
- Significatività limitata dei dati rilevati, perché rappresentano sempre solo la situazione in un determinato momento
- Bisogna sapere quello che si fa
- Il personale deve essere istruito
- Elevato livello di controllo necessario per i dati rilevati
- Dispendio costante
- Manipolabile



### Data logger

- + Rilevamento costante dei dati (buona base di dati per visualizzare il profilo di temperatura)
- + Costo di acquisto non superiore a uno strumento di misura portatile
- + Fornisce sicurezza e consente di risparmiare sulle ore di lavoro

- I dati devono essere valutati manualmente
- Ritardo tra il rilevamento e l'analisi dei dati
- Limitate possibilità di reazione



### Monitoraggio dei dati

- + Rilevamento costante dei dati (buona base di dati per visualizzare il profilo di temperatura)
- + Analisi automatica dei dati
- + Il risultato della valutazione (ad es. un superamento del valore limite) può essere utilizzato per far scattare un allarme immediato
- + I dati possono essere analizzati ovunque e con diversi dispositivi (cellulare, tablet, PC)
- + Costo di acquisto paragonabile a quello di un data logger o di un buon termometro
- + Fornisce sicurezza e consente di risparmiare sulle ore di lavoro

- Presuppone la disponibilità di una rete WLAN o di un accesso a internet

### 3.1 Misura di controllo a campione con strumenti di misura portatili

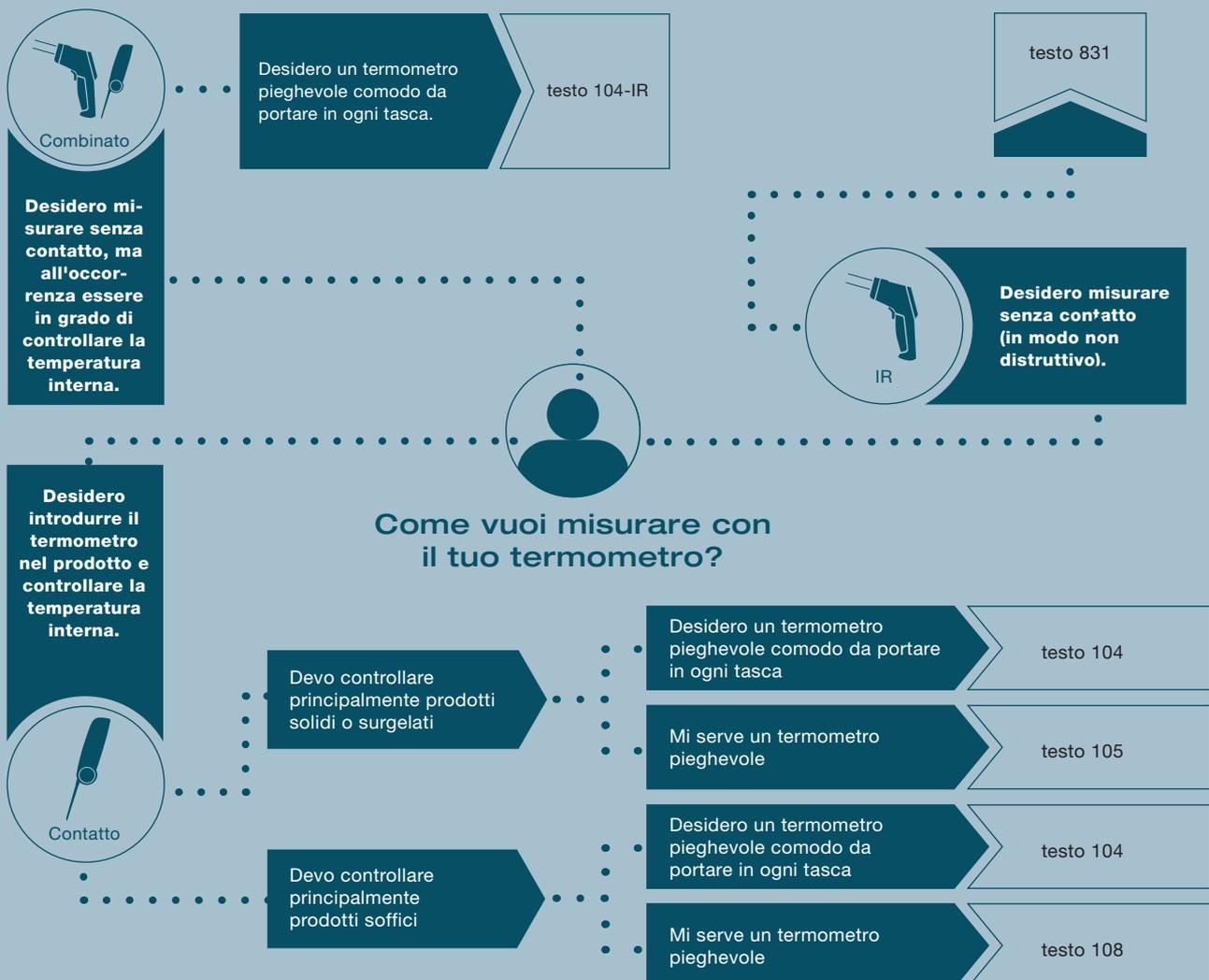
La misura di controllo a campione con strumenti portatili gioca un ruolo importante soprattutto nel reparto ingresso merci e durante la preparazione dei pasti. Se stai cercando uno strumento di misura portatile per il prelievamento di campioni, dovresti prima rispondere alle seguenti domande:

- Il termometro può essere introdotto nella merce oppure la misura deve essere non distruttiva? La misura a penetrazione rileva la temperatura interna e quindi è più precisa, con lo svantaggio che la confezione viene danneggiata.

- Giri spesso con il termometro in tasca? In questo caso, un termometro pieghevole impedisce che tu ti possa ferire con il puntale di misura.
- Devi misurare alimenti di diversa consistenza (ad es. prodotti congelati, carne, formaggi, liquidi)? In questo caso conviene usare un termometro con sonde intercambiabili.

Abbiamo riunito per te tutti i principali fattori in questo grafico:

Gli strumenti qui illustrati sono solo una selezione. Maggiori informazioni sono disponibili all'indirizzo: [www.testo.com](http://www.testo.com)



### 3.1.1 Misura senza contatto con la radiazione infrarossa

Ogni oggetto irradia energia termica. Nella maggior parte dei casi questa radiazione termica si trova nella fascia infrarossa ed è quindi invisibile all'occhio umano.



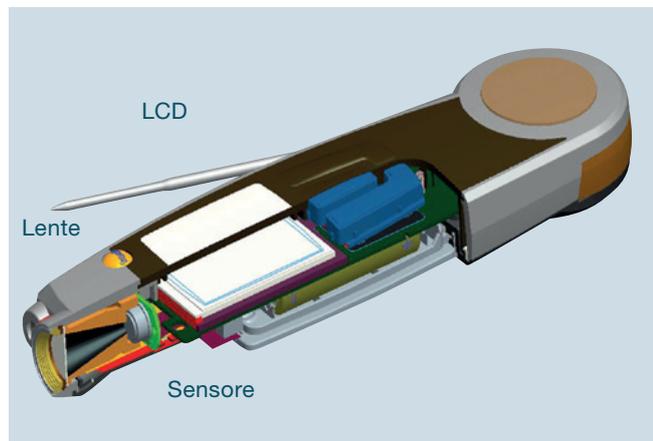
La radiazione termica viene misurata con l'aiuto di sensori ottici e, sulla base della legge di Planck, convertita in temperatura equivalente.

**La riflettanza** descrive la capacità di un oggetto di riflettere la radiazione infrarossa. Dipende dalle proprietà superficiali e dal tipo di materiale.

**L'emissività** descrive la facoltà di un oggetto di emettere (inviare) radiazioni infrarosse.

**Il fattore di trasmissione** descrive la capacità di un oggetto di far passare la radiazione infrarossa. Dipende dallo spessore e dal tipo di materiale e indica la permeabilità dei materiali alla radiazione infrarossa.

#### L'interno di un termometro a infrarossi

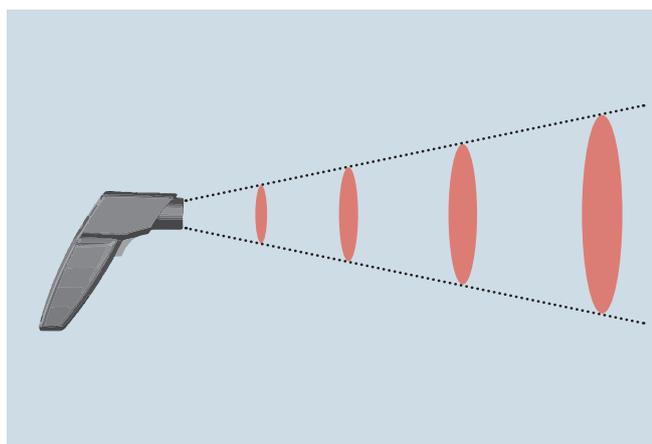


**1. Gruppo di focalizzazione:** la radiazione viene concentrata con l'aiuto di una lente e indirizzata sul sensore. Il sensore converte la radiazione in una tensione elettrica che viene amplificata e inviata al microprocessore.

**2. Compensazione della temperatura:** la differenza tra la radiazione assorbita e la radiazione ambiente confluisce nella misura.

**3. Formula di calcolo:** dalla radiazione assorbita e dalla radiazione ambiente (= temperatura dello strumento), il processore calcola la temperatura dell'oggetto da misurare tenendo conto dell'emissività.

#### Focalizzazione degli strumenti di misura



**Gli strumenti di misura a raggi infrarossi** vengono classificati in base alla focalizzazione. Questa cifra, ad es. 8:1, descrive il diametro ideale dello spot di misura misurato da una distanza di **1 cm**.

Più è alto questo rapporto, più aumenta la distanza dalla quale è possibile effettuare la misura.

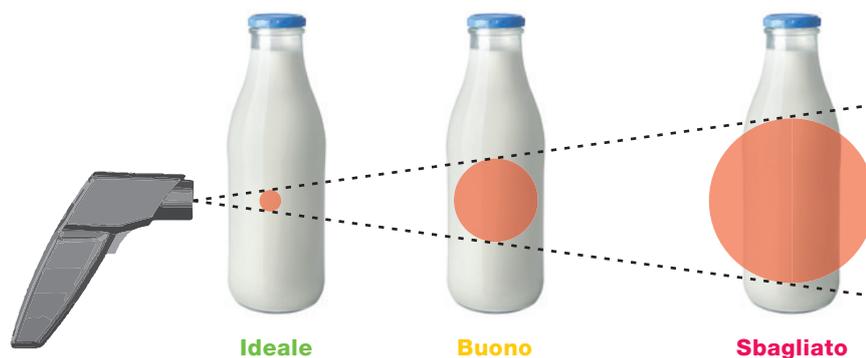
#### Importante:

lo spot di misura non deve essere più grande della merce/confezione.

## Avvertenze per la misura/Errori di misura durante la misura a raggi infrarossi

Sostanzialmente vale la seguente regola empirica: minore è la distanza, meglio è. Così si garantisce che venga misurato l'oggetto interessato e non l'ambiente che lo circonda. Con l'aumentare della distanza tra strumento di misura e oggetto da misurare, aumenta anche il diametro della superficie

misurata (spot di misura). Accertarsi che l'oggetto da misurare sia più grande della distanza tra i due punti laser. Più è piccolo l'oggetto da misurare, più devi avvicinarti ad esso. Un distanza di 1 – 2 cm è considerata ideale.



### 6 consigli per una misura a raggi infrarossi ottimale

1. Conservare lo strumento dove vengono abitualmente svolte le misure oppure, prima di misurare, attendere fino a quando la temperatura dello strumento non ha raggiunto quella ambiente.
2. Misurare gli alimenti imballati nei punti in cui prodotto e confezione si trovano direttamente in contatto tra di loro. Le bolle d'aria interne possono alterare il risultato.
3. Quando gli alimenti sono imballati all'interno di un cartone, viene misurata solo la temperatura di superficie del cartone. Dal momento che il cartone non è un buon materiale termoisolante, in caso di dubbi – se possibile – aprire il cartone e misurare direttamente il prodotto.
4. Quando gli alimenti sono avvolti in una pellicola termoretraibile, viene misurata solo la temperatura della pellicola. Di conseguenza occorre misurare solo nei punti in cui la pellicola è direttamente a contatto con il prodotto.
5. Misurare su superfici pulite: sporco, polvere e brina possono alterare il risultato della misura.
6. Tenere la lente pulita: lo sporco o la condensa alterano il risultato della misura.

#### Importante:

durante la misura a raggi infrarossi viene rilevata solo la temperatura di superficie. Di conseguenza, in presenza di valori critici confermare sempre la misura con un termometro a contatto!

### 3.1.2 Misura a contatto

La sonda/sensore di un termometro a contatto può essere sia integrata nello strumento, sia collegata esternamente.

- Sensore: componente che converte un valore misurato fisico in un segnale elettrico.

- Sonda: accoglie il sensore. Esistono sonde di diversa forma.
- Strumento di misura: converte i segnali trasmessi dalla sonda in valori visualizzati.

#### Strumenti di misura con sonde collegate (esterne)



#### Strumenti di misura con sonde interne



#### Importante:

non misuro mai la temperatura di un prodotto, ma solo la temperatura del sensore.

Tempo di risposta: ogni sonda ha bisogno di un determinato tempo per raggiungere il valore finale della temperatura dell'alimento. Nel gergo tecnico, questo valore si chiama tempo  $t_{99}$  e si trova tra i dati tecnici elencati nel catalogo/manuale. Questo valore si riferisce tuttavia solo a una misura in acqua. Negli alimenti è più alto (da circa 15 secondi a 3 minuti), a seconda della forma della sonda, del principio tecnico di misura utilizzato, così come del materiale e dello spessore del tubo della sonda.

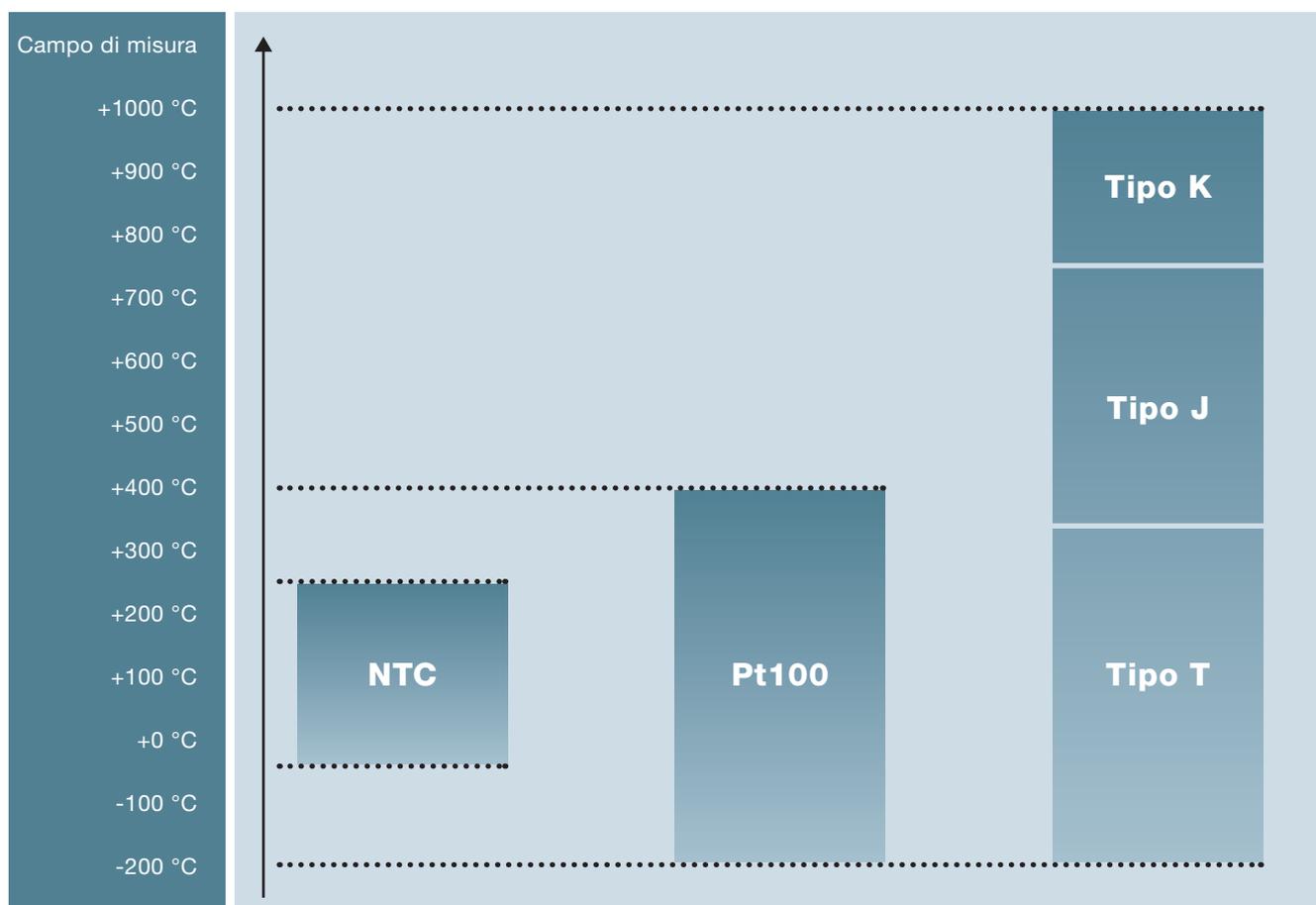
Gli strumenti di misura con sensori a termocoppia e quelli a raggi infrarossi dipendono dalla temperatura ambiente. In caso di lunga permanenza in un ambiente freddo (> 2 min.), lo strumento ha bisogno di un tempo di adattamento di 15 – 20 minuti.

Il tipo di misura determina il tipo di sensore. I possibili criteri per la scelta del sensore di temperatura idoneo sono: campo di misura, tempo di risposta, precisione, resistenza e forma

Campo d'impiego	Magazzino, trasporto, ingresso merci	Laboratorio, strumento di riferimento	Magazzino, trasporto, ingresso merci
Campo di misura	-50 ... +250 °C	-200 ... +400 °C	-200 ... +1.000 °C a seconda della sonda
Tempo di risposta	Veloce	Molto lento	Molto veloce
Precisione	Molto preciso	Estremamente preciso	Preciso

↓	↓	↓
NTC	Pt100	Termocoppia



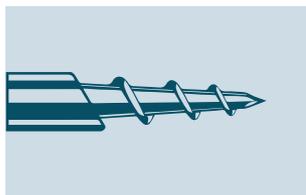
## La forma giusta per ogni misura



### Sonde a immersione/ penetrazione

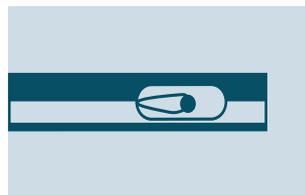
Per misurare in liquidi e in sostanze semisolide come carne, pesce o pasta.

Se il tempo a disposizione lo permette, sono indicate anche per misurare la temperatura dell'aria.



### Sonde a vite

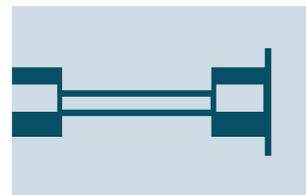
Per misurare gli alimenti duri congelati, è necessaria una speciale sonda per prodotti congelati dotata di una punta autoperforante (punta a cavatappi). Questa punta deve essere avvitata nel prodotto fino a quando la filettatura non è più visibile. Le sonde a vite combinano un attrezzo per prodotti congelati a una sonda a penetrazione, ma di norma vantano un tempo di risposta più lento a causa dello spessore della sonda.



### Sonde per aria

Appositamente sviluppate per misurare la temperatura dell'aria ad es. nei banchi frigo o negli impianti di condizionamento e di ventilazione (aria IN/aria OUT). Non sono indicate per una misura a immersione/penetrazione.

A causa del sensore esposto, la sonda è molto sensibile e vanta un veloce tempo di risposta.

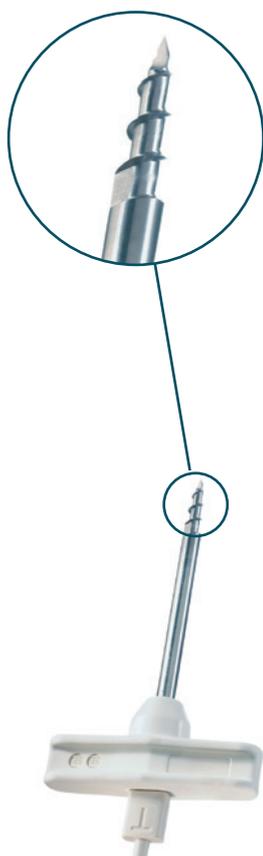


### Sonde per superfici

Costruite per misurare su superfici, sono quindi dotate di un puntale di misura allargato.

Non sono indicate per una misura a immersione o per misurare la temperatura dell'aria.

Forme della sonda: sonda a pala, sonda a nastro per tubazioni



## Avvertenze per la misura

La misura più precisa è sempre quella della temperatura interna, quando cioè una sonda a penetrazione misura la temperatura all'interno del prodotto refrigerato. Le sonde a immersione/penetrazione sono state appositamente concepite per misurare sostanze liquide, semisolide o viscoplastiche (carne, pesce, pasta, ecc.). Se il tempo a disposizione lo permette, sono indicate anche per misurare la temperatura dell'aria. Viceversa, le sonde per aria e per superfici non sono indicate per le misure a penetrazione/immersione.

### Misurare gli alimenti congelati:

per misurare gli alimenti duri congelati è necessaria una speciale sonda per prodotti congelati dotata di una punta autoproforante (punta a cavatappi). Questa punta deve essere avvitata nel prodotto fino a quando la filettatura non è più visibile.



### Misurare gli alimenti non congelati:

per garantire una buona trasmissione di calore dall'alimento alla sonda, la sonda dovrebbe essere introdotta nel materiale almeno per una profondità pari a 5 volte (valore ottimale: 10 volte) il suo spessore.

**Esempio:** Diametro punta della sonda: ad es. 4 mm

→ Profondità minima di penetrazione = 4 mm x 5 = 20 mm



### 3.1.3 Misura nel reparto ingresso merci

#### Le 3 fasi del controllo di qualità



**1. Misura all'infrarosso della temperatura di superficie (non distruttiva):** prima di tutto fare una scansione della superficie con un termometro a infrarossi. Se la temperatura è plausibile, il controllo è terminato. Esempio: i vasetti di yogurt hanno una temperatura di 5 °C (valore nominale: max. 8 °C).



**2. Misura a contatto della temperatura di superficie (non distruttiva):** la temperatura di alcuni vasetti di yogurt è superiore a 8 °C? In questi casi viene sistemato un termometro a contatto tra due vasetti di yogurt e misurata la temperatura in quel punto.



**3. Misura a penetrazione:** se la temperatura è sempre ancora troppo alta, successivamente viene fatta una misura a penetrazione in uno o più vasetti. La sonda viene introdotta nell'alimento attraverso il coperchio e misurata la temperatura interna corretta.

#### Termometro combinato a infrarossi e a penetrazione testo 104 IR

Uno strumento pratico e multifunzione che combina una misura senza contatto a una misura a contatto. E grazie al meccanismo pieghevole, il termometro salvaspazio trova posto in qualsiasi taschino.

Importante negli strumenti combinati: attenzione ai diversi tempi di adattamento dei metodi di misura.



#### Altri strumenti di misura per l'ingresso merci



testo 108



testo 831



testo 105



testo 104

### 3.1.4 Requisiti posti dalla legge agli strumenti di misura portatili

Il regolamento UE EN 37/2005 è in vigore dal 1° gennaio 2006:

“A partire dal 1° gennaio 2006, tutti gli strumenti di misura utilizzati per misurare la temperatura, come indicato nel paragrafo 1, sono conformi alle norme EN 12830, EN 13485 ed EN 13486. Gli operatori del settore alimentare conservano tutta la documentazione atta a verificare che gli strumenti di cui sopra siano conformi alla norma EN pertinente.”

#### Campo per la misura della temperatura dell'aria

- Campo d'impiego 1  $\leq -10\text{ °C} \dots \geq +20\text{ °C}$   
= refrigerato, congelato
- Campo d'impiego 2  $\leq -30\text{ °C} \dots \geq +15\text{ °C}$   
= refrigerato, congelato, surgelato, gelato

#### Campo per la misura a contatto

Misura della temperatura interna del prodotto  
 $\leq -20\text{ °C} \dots \geq +30\text{ °C}$

#### Protezione contro la manipolazione

I dispositivi per la calibrazione degli strumenti di misura devono essere protetti contro eventuali manipolazioni involontarie / illecite oppure gli strumenti devono registrare in modo permanente qualsiasi intervento.

#### Allarme batteria

Avviso quando la batteria deve essere sostituita (indicatore Low Bat).

#### Controllo CEM

Controllo CEM secondo le norme EN 50081-1 ed EN 50082-1

#### Classe di protezione per la misura della temperatura interna del prodotto

- IP 55 per lo strumento che registra e per gli strumenti trasportabili (strumenti di misura)
- IP 65 per il rilevatore a penetrazione (la sonda che penetra nell'alimento)

#### Tolleranze (strumento e sonda)

Classe 0,5: $\pm 0,5\text{ °C}$	Risoluzione $0,1\text{ °C}$
Classe 1: $\pm 1\text{ °C}$	Risoluzione $0,5\text{ °C}$
Classe 2: $\pm 2\text{ °C}$	Risoluzione $1,0\text{ °C}$

#### Tempo di risposta della sonda

Tempo di risposta ( $t_{90}$ ) max. 3 min.

#### Condizioni ambientali per gli strumenti trasportabili

Condizioni d'esercizio	$-20 \dots +30\text{ °C}$
Condizioni limite	$-30 \dots +50\text{ °C}$
Condizioni di stoccaggio/trasporto	$-30 \dots +70\text{ °C}$
Classe 0,5 cioè	$\pm 0,5\text{ °C}$
Risoluzione	$0,1\text{ °C}$

La precisione di misura all'interno delle condizioni ambientali tra  $-20 \dots 30\text{ °C}$  non deve variare di oltre  $0,3\text{ °C}$ .

#### Il costruttore deve sottoporre gli strumenti ai seguenti controlli:

scostamenti nella misura della temperatura, tempo di risposta, variazioni dell'alimentazione, effetti della temperatura ambiente, controllo della temperatura in condizioni di stoccaggio e trasporto, classe di protezione (IP), CEM.

#### Etichettatura (sul corpo dello strumento devono essere presenti i seguenti dati)

Riferimento alla norma DIN EN 13485

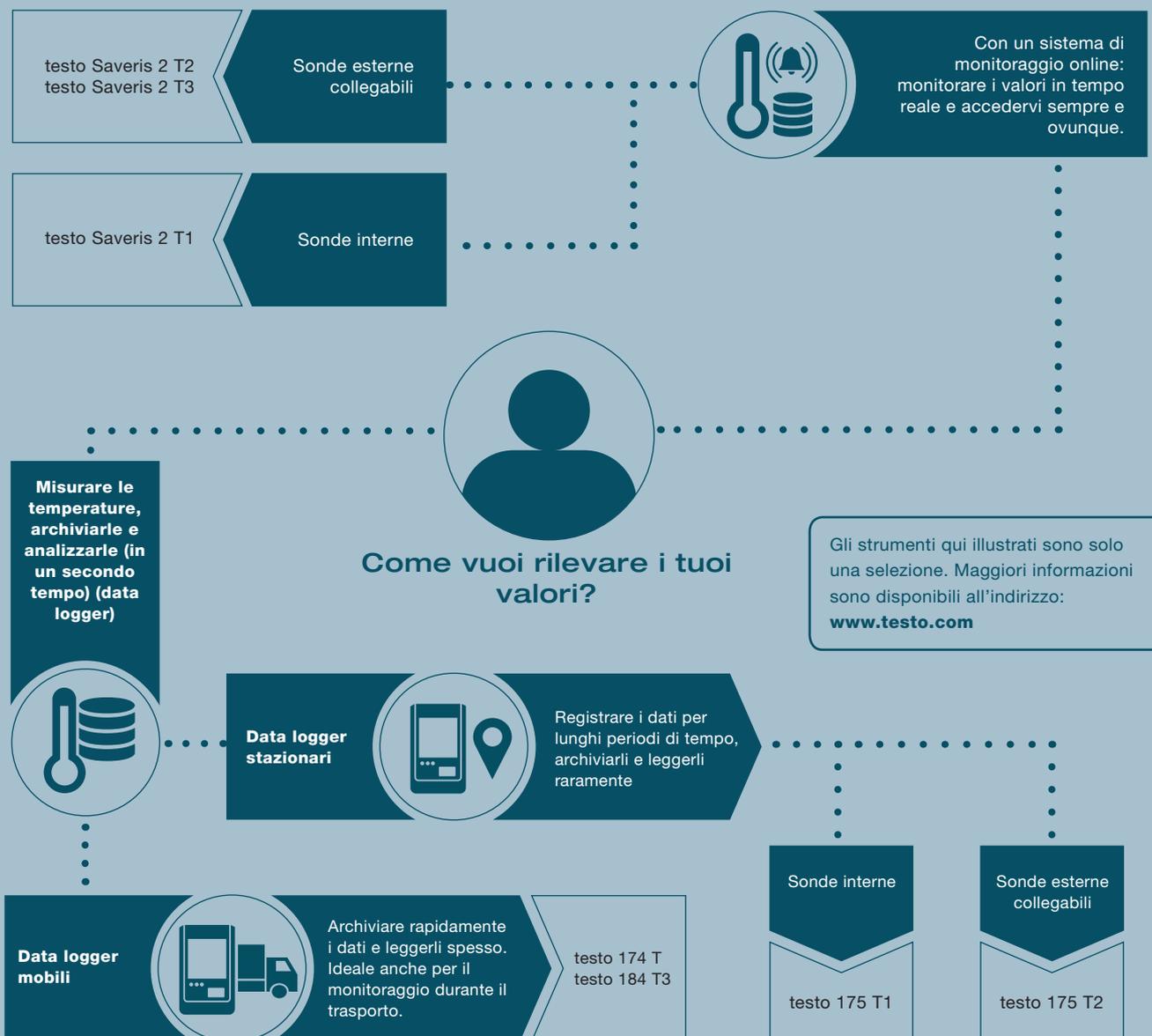
- Nome del costruttore o marchio commerciale
- Sigla di identificazione individuale del prodotto
- Idoneità allo stoccaggio (L) e/o al trasporto (T)
- Condizioni ambientali (condizioni di esercizio, valore limite, condizioni di stoccaggio)
- Classe di precisione (0.5, 1 o 2)
- Le sonde di temperatura innestabili devono recare una sigla di identificazione diretta o indiretta che permetta di stabilire le condizioni d'impiego.

## 3.2 Data logger e sistemi di monitoraggio dei dati

I data logger vengono utilizzati in tutte quelle applicazioni in cui è necessario rilevare periodicamente i valori o registrarli per lunghi periodi di tempo. All'interno di celle frigorifere e magazzini, i data logger garantiscono il mantenimento delle temperature prescritte. A seconda dell'esecuzione, sono in grado di archiviare fino a 1 milione di valori misurati che possono essere letti tramite un PC. Determinante per l'uso nel settore alimentare è la lavorazione robusta e resistente agli spruzzi d'acqua, in modo che il data logger non debba essere smontato prima di pulire il locale.

Ancora più comodo è l'impiego di un sistema di monitoraggio automatico dei dati. Quest'ultimo, che conviene soprattutto quando è necessario sorvegliare più locali e/o celle, fornisce un surplus fondamentale di sicurezza grazie alla sua funzione di allarme.

Il modello di data logger che risponde di più alle tue esigenze è rilevabile dal seguente grafico.





**Misurare le temperature, archivarle e analizzarle in un secondo tempo (data logger)**



#### **Data logger stazionari**

- I valori vengono rilevati manualmente
- I data logger vengono letti con l'aiuto di un software
- Generosa memoria interna (1 milione di valori misurati) in modo che il data logger non debba essere letto troppo spesso
- Autonomia della batteria più lunga (3 anni con ciclo di misura di 15 min. e +25 °C)
- I data logger sono più grandi
- Data logger robusti per l'impiego in condizioni estreme



#### **Data logger di trasporto**

- I valori vengono rilevati manualmente
- Particolarmente facili da leggere, spesso anche senza software
- Piccola memoria interna (circa per 16.000 - 40.000 valori misurati)
- Bassa autonomia della batteria (500 giorni con ciclo di misura 15 min. e +25 °C), eventualmente addirittura monouso
- I data logger sono piccoli



**Monitoraggio dei dati: controllo in tempo reale e accesso da ovunque.**

- I dati vengono rilevati automaticamente e archiviati nel cloud
- Il software è disponibile online come "software as a service"
- I dati possono essere visualizzati ovunque con diversi dispositivi
- Monitoraggio in tempo reale
- In caso di superamento del valore limite scatta un allarme

### 3.2.1 Consigli per la scelta del punto di misura

In base alle misure da svolgere in magazzino è necessario scegliere punti di misura idonei.

Avvertenze:

- In tutti i congelatori / surgelatori di dimensioni superiori a 10 m<sup>3</sup> è obbligatoria la registrazione dei dati. La norma EN 12830 considera idoneo un intervallo di misura di 15 minuti.
- Quando la temperatura ambiente è < 10 °C, occorre sempre impiegare uno strumento di misura con batterie Li.

Celle e magazzini frigoriferi:

Oltre a monitorare la temperatura dell'aria e quella del prodotto, si consiglia di installare un dispositivo dotato di memoria per l'archiviazione dei dati (data logger). Se vengono superate le soglie impostate, questo dispositivo può essere letto al PC.



Congelatori, surgelatori:

Oltre alla temperatura del prodotto, all'interno dei congelatori è importante anche la temperatura dell'aria. Si consiglia di misurarla nelle vicinanze del ritorno dell'aria con l'aiuto di una sonda idonea (sonda per aria). Questo è il punto in cui l'aria è più calda. Per il monitoraggio nel lungo periodo dei surgelatori si consiglia di usare data logger con vari canali d'ingresso. Una sonda misura ad es. la temperatura dell'aria sul fondo, un'altra quella nella zona della max. altezza di riempimento e una terza sonda quella in prossimità del ritorno dell'aria.



Monitoraggio di surgelatori



Monitoraggio nel magazzino dei generi alimentari



Monitoraggio nel reparto ingresso merci

### 3.2.2 Quadro normativo dei data logger

Il regolamento UE EN 37/2005 è in vigore dal 1° gennaio 2006:

“A partire dal 1° gennaio 2006, tutti gli strumenti di misura utilizzati per misurare la temperatura, come indicato nel paragrafo 1, sono conformi alle norme EN 12830, EN 13485 ed EN 13486. Gli operatori del settore alimentare conservano tutta la documentazione atta a verificare che gli strumenti di cui sopra siano conformi alla norma EN pertinente.”

- **Classe di protezione IP 65** per gli strumenti che vengono impiegati al di fuori dei veicoli o che si trovano all'interno della zona fredda.
- In caso di **alimentazione indipendente** (funzionamento a batteria) indicazione di un'autonomia con una temperatura di riferimento.
- In caso di **interruzioni dell'alimentazione**, i dati non devono andare persi.
- **Errore di misura:**
  - Classe 1: +/- 1 °C con una risoluzione di 0,5 °C
  - Classe 2: +/- 2 °C con una risoluzione di 1,0 °C
- **Intervallo di registrazione durante il trasporto:** -
  - Risoluzione di 5 minuti per misure fino a 24 ore
  - Risoluzione di 15 minuti per misure da oltre 24 ore a 7 giorni
  - Risoluzione di 1 ora per misure oltre 7 giorni
- **Intervallo di registrazione durante lo stoccaggio:** 30 minuti (o inferiore)
- **Collaudi periodici**  
Gli strumenti di registrazione devono essere controllati (tarati) a intervalli regolari secondo la norma EN 13486.



## 4. 6 cose da considerare quando si acquista uno strumento per la misura della temperatura

La tecnologia di misura riveste una posizione importante proprio nel settore alimentare. Del resto, la qualità dei cibi e delle bevande – e quindi anche la loro sicurezza – dipende in modo determinante dalla temperatura. Il seguente elenco è una guida che puoi usare quando acquisti una nuova tecnologia di misura, in modo da escludere a priori eventuali brutte sorprese.

### 1 I punti di misura: dove bisogna misurare?

Fai un giro di ispezione e segnati i punti in cui la qualità delle materie prime e dei prodotti finiti deve essere controllata dalla tecnologia di misura.

### 2 Il giusto metodo di misura: come bisogna misurare?

I data logger e i sistemi di monitoraggio dei dati sono consigliati laddove i valori della temperatura devono essere sottoposti a un monitoraggio costante. Gli strumenti di misura portatili sono invece più indicati per controlli a campione o misure di controllo periodiche.

### 3 Monitoraggio della temperatura: data logger o sistema di monitoraggio?

Dal punto di vista della spesa iniziale, i data logger sono più economici, ma consumano più risorse nel medio e lungo periodo. Per i sistemi di monitoraggio della temperatura è invece esattamente il contrario. La scelta di uno o dell'altro dipende da due domande:

- Quanto tempo vuoi dedicare ogni giorno alla tecnologia di misura?
- Quanto è importante per te usare una soluzione digitale al passo coi tempi?

### 4 Strumenti di misura portatili: misura a penetrazione o di superficie?

Meglio uno strumento combinato che può fare entrambe: misure a raggi infrarossi per controlli veloci e misure a penetrazione per controlli più precisi. Nei punti di misura in cui è sempre richiesto uno dei due metodi, è naturalmente sufficiente anche un semplice termometro a raggi infrarossi o a penetrazione.

### 5 La lavorazione: gli strumenti mantengono le loro promesse?

La tecnologia di misura impiegata per i generi alimentari deve rispondere alle norme e direttive vigenti qui elencate (ad es. HACCP, EN 13485). Oltre che su un'ideale protezione contro l'umidità (ad es. IP65) e sulla possibilità di lavare lo strumento di misura, dovresti focalizzare la tua attenzione anche su una lavorazione robusta. Del resto, quello alimentare non è certamente un settore dei più delicati.

### 6 L'assistenza: chi si occupa di tarare e mantenere la tecnologia di misura?

La tecnologia di misura dovrebbe includere un certificato di taratura. Successivamente dovrà essere ri-tarata a intervalli regolari. Questo è anche previsto dalle relative norme. Un buon costruttore si occupa sia di questo che di eventuali riparazioni.



## Chi siamo: Testo si presenta.

La società Testo, con sede a Lenzkirch nell'Alta Foresta Nera, è il leader mondiale nel settore delle soluzioni di misura portatili e stazionarie. Sono 2.700 le persone che presso 33 filiali sparse in tutto il mondo ricercano, sviluppano, producono e commercializzano per l'azienda high-tech. Gli strumenti di misura altamente precisi e le soluzioni innovative per la gestione dei dati di misura di domani firmate dall'esperto incontrastato in tecnologie di misura hanno già conquistato numerosi clienti in tutto il mondo. I prodotti targati Testo aiutano a risparmiare tempo e risorse, a tutelare l'ambiente e la salute delle persone, nonché ad aumentare la qualità di merci e servizi.

Gli strumenti di misura e le soluzioni firmate Testo vengono impiegate da molti decenni nel settore F&B e fanno parte della dotazione fissa di cucine industriali, supermercati e produttori di generi alimentari.

Una crescita annuale media di oltre il 10 per cento dalla sua fondazione nell'anno 1957 e un fatturato attuale che supera un quarto di miliardo di Euro dimostrano chiaramente che l'Alta Foresta Nera e i sistemi high-tech sono un binomio perfetto. Il successo di Testo è dovuto anche agli investimenti superiori alla media nel futuro dell'azienda: circa un decimo del fatturato annuo viene infatti investito da Testo nel settore Ricerca e Sviluppo.

Per il settore alimentare Testo ha sviluppato soluzioni specifiche che rispondono esattamente alle esigenze del relativo settore e che ai sensori di massima precisione uniscono un software intuitivo e facile da usare così come una vasta gamma di servizi.

**Maggiori informazioni sono disponibili all'indirizzo [www.testo.com](http://www.testo.com)**

