



# Water Testing

## Analisi della torbidità

da parte dei maggiori esperti



## Competenza nella misura della torbidità

La torbidità è uno dei parametri più importanti per misurare la qualità dell'acqua, soprattutto per l'acqua potabile. Ma provoca anche le maggiori difficoltà. Lovibond® ha la soluzione per processi affidabili, veloci e senza intoppi nella vostra routine di controllo quotidiana.

Le nostre soluzioni di sistema per la misurazione della torbidità

- sono stati sviluppati da esperti riconosciuti a livello mondiale
- stabiliscono nuovi standard tecnici
- offrono soluzioni di sistema economicamente vantaggiose
- semplificano la vostra routine di misurazione
- vi offrono tutto da un'unica fonte
  - dallo strumento di misura agli standard e agli accessori

**Lovibond®** Water Testing

QUALITY Made in  
GERMANY

# Nozioni di base sulla torbidità

## Che cos'è la torbidità?

La torbidità è una misura del grado di perdita di limpidezza dell'acqua causata da sostanze in sospensione che disperdono o assorbono la luce che la attraversa. Maggiore è la quantità di sostanze in sospensione nell'acqua, più torbida appare e più alta è la torbidità. Dipende anche dalle dimensioni delle particelle che influenzano la diffusione o l'assorbimento della luce.

La torbidità è considerata un parametro indicatore che fornisce informazioni preziose sulla qualità dell'acqua in modo rapido, affidabile e relativamente poco costoso. Come parametro di somma, i dati sulla torbidità sono fortemente correlati alla composizione del campione, in modo da poter rilevare tutti i tipi di sostanze in sospensione, come sedimenti, minerali o microrganismi. La torbidità può essere misurata con strumenti on-line, misuratori da banco e portatili o anche tubi di torbidità.



## Perché la torbidità è importante?

Le fonti di torbidità dell'acqua sono, ad esempio, l'argilla, il limo, la materia organica e inorganica, le alghe, il plancton e altri microrganismi. Possono includere qualsiasi cosa, dal materiale vegetale in decomposizione ai sedimenti e ai depositi dovuti agli agenti atmosferici delle rocce.

I livelli di torbidità possono fluttuare a causa di cambiamenti climatici stagionali, aumento delle precipitazioni o disastri naturali come le frane. Anche le attività umane possono contribuire al livello di torbidità di una fonte d'acqua. L'inquinamento provocato dai cantieri è una delle cause principali, ma anche la navigazione di un corpo idrico in barca o in nave può aumentare la torbidità.

L'individuazione precoce di un improvviso aumento della torbidità in acque precedentemente limpide può contribuire a evitare pericoli per gli organismi acquatici e l'uomo, compromissioni della navigazione e rischi di inondazioni.

La torbidità è un parametro riconosciuto per valutare la qualità dell'acqua. Sebbene non rappresenti sempre un rischio diretto per la salute pubblica, può indicare la presenza di microrganismi patogeni ed essere un indicatore efficace di processi pericolosi in tutto il sistema di approvvigionamento idrico, dalla captazione al punto di prelievo.

Le autorità nazionali hanno quindi un interesse legittimo a monitorare la torbidità con strumenti all'avanguardia, poiché l'occhio umano non è in grado di rilevare in modo affidabile una torbidità inferiore a 20 NTU.

L'acqua con una torbidità così bassa può essere esteticamente gradevole, ma può comunque rappresentare un problema per la salute, poiché gli agenti patogeni possono nascondersi anche dietro le particelle più piccole. La torbidità è un parametro utile per migliorare gli impianti di trattamento dell'acqua potabile e i tempi di disinfezione. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha quindi pubblicato delle linee guida per gli aspetti qualitativi dell'acqua potabile che raccomandano valori di torbidità < 1 NTU per un'acqua potabile sicura.



## La misurazione della torbidità

**La torbidità** viene oggi misurata principalmente con strumenti di misura optoelettronici. Una sorgente di luce artificiale invia un'intensità luminosa nota attraverso un campione. Le sostanze in sospensione presenti nel campione disperdono o assorbono la luce. L'intensità della luce diffusa o assorbita viene quindi determinata da un fotorelevatore, che la mette in relazione con la torbidità.

In passato, per determinare la torbidità si utilizzava la cosiddetta candela di Jackson. Tuttavia, questo metodo non è più utilizzato a causa dell'imprecisione dei valori misurati. Tuttavia, è ancora comune esaminare le acque torbide con l'aiuto del metodo della profondità visibile. Si tratta di immergere un cosiddetto disco di Secchi nell'acqua fino a quando non è più visibile a causa della torbidità.

### Le caratteristiche della torbidità

Un segnale di opacità è relativo e non assoluto come, ad es., il valore del pH. L'intensità della luce diffusa dipende da:

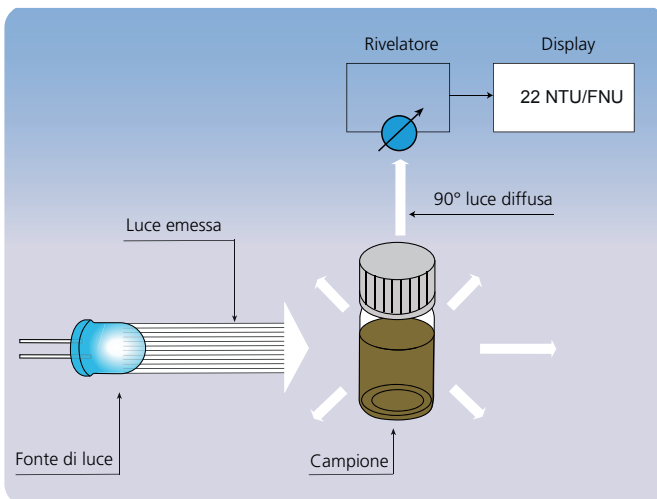
- Tipo di particelle (assorbimento)
- Concentrazione (numero di particelle)
- Dimensione e forma delle particelle (assorbimento - riflessione)
- Lunghezza d'onda della luce
- Angolo tra sorgente luminosa e rivelatore
- Geometria/dimensioni della cuvetta di misurazione e il percorso ottico

## Metodi di misurazione della torbidità



### Multipath 90° BLAC®

Con questo metodo brevettato, i nostri esperti hanno risolto in maniera eccezionale due problemi fondamentali della misurazione della torbidità. L'ingegnosa disposizione di entrambi i rivelatori consente l'analisi di campioni a bassa e ad alta concentrazione con un'accuratezza insuperabile su tutto il campo di misura fino a 4000 NTU. L'angolo di rilevamento rimane a 90°, rendendo il metodo puramente nefelometrico. Ciò garantisce risultati coerenti, indipendentemente dalle dimensioni e dalla forma delle particelle che causano la torbidità. La trappola che assorbe la luce (BLAC®) elimina perfettamente la luce parassita e fornisce risultati estremamente accurati per torbidità basse fino a 0,01 NTU. La nuova tecnologia BLAC® è sinonimo di: **B**ackscattered **L**ight **A**bsorbing **C**avity.



### Misura della torbidità nefelometrica

Un nefelometro, spesso chiamato torbidimetro, è costituito da una sorgente luminosa e da un rivelatore disposti ad angolo retto rispetto al fascio di luce incidente.

Il fascio di luce incidente penetra nel campione e disperde la luce in tutte le direzioni.

Nei nefelometri si misura solo la luce diffusa a 90° per determinare la torbidità di un campione d'acqua.

La disposizione a 90° è consigliata per bassi valori di torbidità (< 400 NTU) secondo gli standard ISO 7027 e US EPA.

Le letture della torbidità sono solitamente espresse in NTU (unità nefelometriche di torbidità) o FNU (unità nefelometriche di formazina, più comuni in Europa) e si riferiscono al metodo e allo standard utilizzato per lo strumento.

Lo standard principale per la calibrazione e la regolazione dei torbidimetri si basa sulla formazina.

### Metodo della luce trasmessa

Un torbidimetro, che utilizza l'attenuazione della luce per determinare la torbidità, è costituito da una sorgente luminosa e da un rivelatore posto in linea con il fascio di luce incidente. Il fascio di luce incidente attraversa il campione e una parte della luce viene assorbita dal campione.

L'intensità della luce assorbita viene misurata a 180° per determinare la torbidità. La norma ISO 7027 raccomanda questo metodo solo per torbidità elevate (> 40 FAU). L'unità è indicata come FAU (Formazin Attenuation Unit) e si riferisce sia al metodo che allo standard utilizzato.

## Applicazioni chiave & industrie

### Acqua potabile

La torbidità è un parametro importante per il trattamento dell'acqua potabile e per le misure igieniche, soprattutto negli impianti di trattamento dell'acqua potabile comunali.

Le soluzioni ad alta torbidità possono ospitare microrganismi patogeni. Le sostanze in sospensione impediscono agli agenti ossidanti, come il cloro libero, di sviluppare il loro effetto disinfettante. Il monitoraggio accurato della torbidità assicura che l'acqua potabile sia disinfettata correttamente e rimanga priva di germi. Una variazione della torbidità indica anche sistemi di filtraggio difettosi o rotture di tubature nei sistemi di distribuzione.

In Europa il cloro viene aggiunto ai sistemi idrici dal 1835 per eliminare gli odori. Nel 1890 fu riconosciuta la sua efficacia come disinfettante. Per questo motivo, è ancora il disinfettante più utilizzato al mondo.

Negli impianti di trattamento delle acque, la torbidità deve essere controllata in diversi punti, dal punto di scarico al punto di estrazione. I limiti di misurazione da rispettare dipendono dalle normative dei rispettivi paesi. Esistono anche norme per il monitoraggio di routine lungo le linee di alimentazione per la fornitura di acqua potabile.

### Monitoraggio delle acque di scarico

Il trattamento delle acque di scarico dipende da condizioni ideali per processi microbiologici efficienti. I microrganismi patogeni devono essere rimossi prima che l'acqua venga scaricata. Il cloro, ad esempio, viene utilizzato per uccidere gli agenti patogeni. La misurazione della torbidità fornisce informazioni sul tempo necessario per la disinfezione con cloro e sull'effettiva rimozione dei materiali in sospensione durante la chiarificazione mediante filtrazione.

### Analisi ambientale

Eventi naturali come inondazioni o terremoti possono causare un'elevata torbidità nei fiumi, nei bacini o nelle acque di superficie, danneggiando così l'ambiente. Gli organismi viventi nei corpi idrici possono essere esposti a minacce esistenziali perché la torbidità disperde la luce solare e riduce la concentrazione di ossigeno.

La respirazione e la riproduzione dei pesci, così come la fotosintesi, sono compromesse. Anche la crescita stagionale delle alghe o l'inquinamento antropico dovuto all'agricoltura, alla silvicoltura o ai cantieri provocano un aumento della torbidità. È un indicatore importante per rilevare in tempo le influenze ambientali dannose.

### Analisi di laboratorio

Nei laboratori, i campioni provenienti dall'industria alimentare, dal monitoraggio ambientale, dal trattamento delle acque reflue e dagli impianti di acqua potabile sono di routine. L'analisi regolare dei campioni è obbligatoria per molte applicazioni diverse e pertanto nei laboratori viene analizzata un'ampia gamma di torbidità diverse.

## Linee guida e regolamenti per l'acqua potabile

Le linee guida per la qualità dell'acqua potabile pubblicate dall'OMS raccomandano un valore massimo di < 1,0 NTU.

### Massimali di alcuni governi nazionali:

USA EPA Agenzia per la protezione dell'ambiente	1,0 / 0,3 NTU
Regolamento sull'acqua potabile tedesco (TrinkwV)	1,0 NTU
Ministero cinese della protezione ambientale (precedentemente SEPA)	1000 mg/L di solidi disciolti (TDS) & torbidità < 1,0 NTU
Ministero dell'ambiente Giappone Tokyo	< 2 gradi 0,1 gradi



In questo caso, la torbidità può essere utilizzata come indicatore per verificare l'efficienza del processo, per il controllo del funzionamento delle strumenti on-line e per il controllo della qualità dei prodotti.

### Controllo delle acque industriali

Le sostanze in sospensione possono causare molti problemi alle torri di raffreddamento e alle apparecchiature a valle. Quando l'acqua in circolazione contiene livelli elevati di particelle e sedimenti, si possono formare fanghi batterici. Ciò rende necessaria la rimozione e la pulizia più frequente, l'intasamento del sistema di distribuzione dell'acqua e l'insabbiamento dei bacini idrici.

Un'acqua di alimentazione della caldaia di scarsa qualità aumenta il consumo energetico, riduce la qualità e la purezza del vapore e può ridurre i tassi di produzione e la qualità del prodotto.

L'osmosi inversa (RO) è utilizzata per produrre acqua altamente purificata per i sistemi di acqua potabile, le caldaie, i processi alimentari e le bevande. La qualità dell'acqua di alimentazione determina le prestazioni del sistema UO. Il valore massimo di torbidità è 1,0 NTU.

L'ultrafiltrazione (UF), 100 nm –1000 nm, rimuove solidi sospesi, virus e batteri dall'acqua di alimentazione e garantisce un permeato UF puro di < 0,1 NTU.

# ISO EPA

## Conformità alle disposizioni di legge

L'ISO e l'EPA statunitense sono le due principali organizzazioni che determinano i criteri di sviluppo di un turbidimetro e stabiliscono le specifiche o addirittura le normative per la misurazione dell'opacità. La conformità a uno di questi standard dipende dalla regione. Ad esempio, gli Stati Uniti d'America e molti altri paesi dell'America centrale e meridionale, l'Australia e alcune parti dell'Asia seguono le normative US EPA. L'Europa, l'Africa e alcuni Paesi asiatici seguono le norme ISO 7027.

A proposito, le letture della torbidità conformi alle normative sono necessarie solo se si effettuano test per scopi di reporting normativo. In questi casi, l'autorità locale informerà l'utente sui requisiti di segnalazione da seguire. In pratica, ogni turbidimetro disponibile è progettato per soddisfare le linee guida stabilite da una di queste organizzazioni. Esistono molte applicazioni di controllo dei processi in cui la torbidità viene determinata indipendentemente dai requisiti normativi.

## Scelta della sorgente luminosa

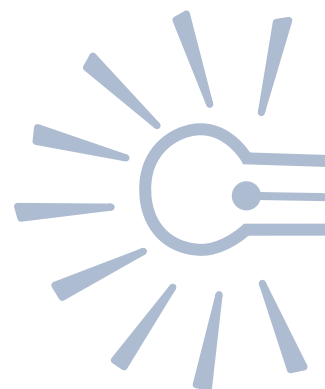
Lo standard ISO 7027 richiede l'uso di una sorgente di luce a infrarossi, mentre l'autorità ambientale statunitense EPA richiede l'uso di una sorgente di luce al tungsteno o "luce bianca". In casi eccezionali, l'EPA consente anche l'uso di altre sorgenti luminose, come i LED rossi e i laser, previa revisione e approvazione. Lovibond® offre una varietà di sorgenti luminose

diverse per la misurazione della torbidità. Soddiscano requisiti legali diversi. Sebbene le sorgenti luminose citate siano approvate dalle autorità, forniscono risultati di misurazione diversi. Determinate i vostri obiettivi di misurazione della torbidità e scegliete lo strumento con la sorgente luminosa più adatta alla vostra applicazione.

**Conforme alle  
norme ISO & US EPA**

### Guida alla selezione delle diverse versioni di sorgenti luminose Lovibond® (WL = luce bianca; IR = infrarossi; RED = luce rossa; L = laser)

Idoneità	Buono	Meglio	Il meglio
Conformità EPA	-	-	WL, RED, L
Conformità ISO	-	-	IR
Interferenza cromatica	WL	RED, L	IR
Luce diffusa più bassa	WL	RED, IR	L
Rilevamento di solidi disciolti	IR	RED, L	WL
Ottimizzazione della filtrazione	WL	IR, RED	L





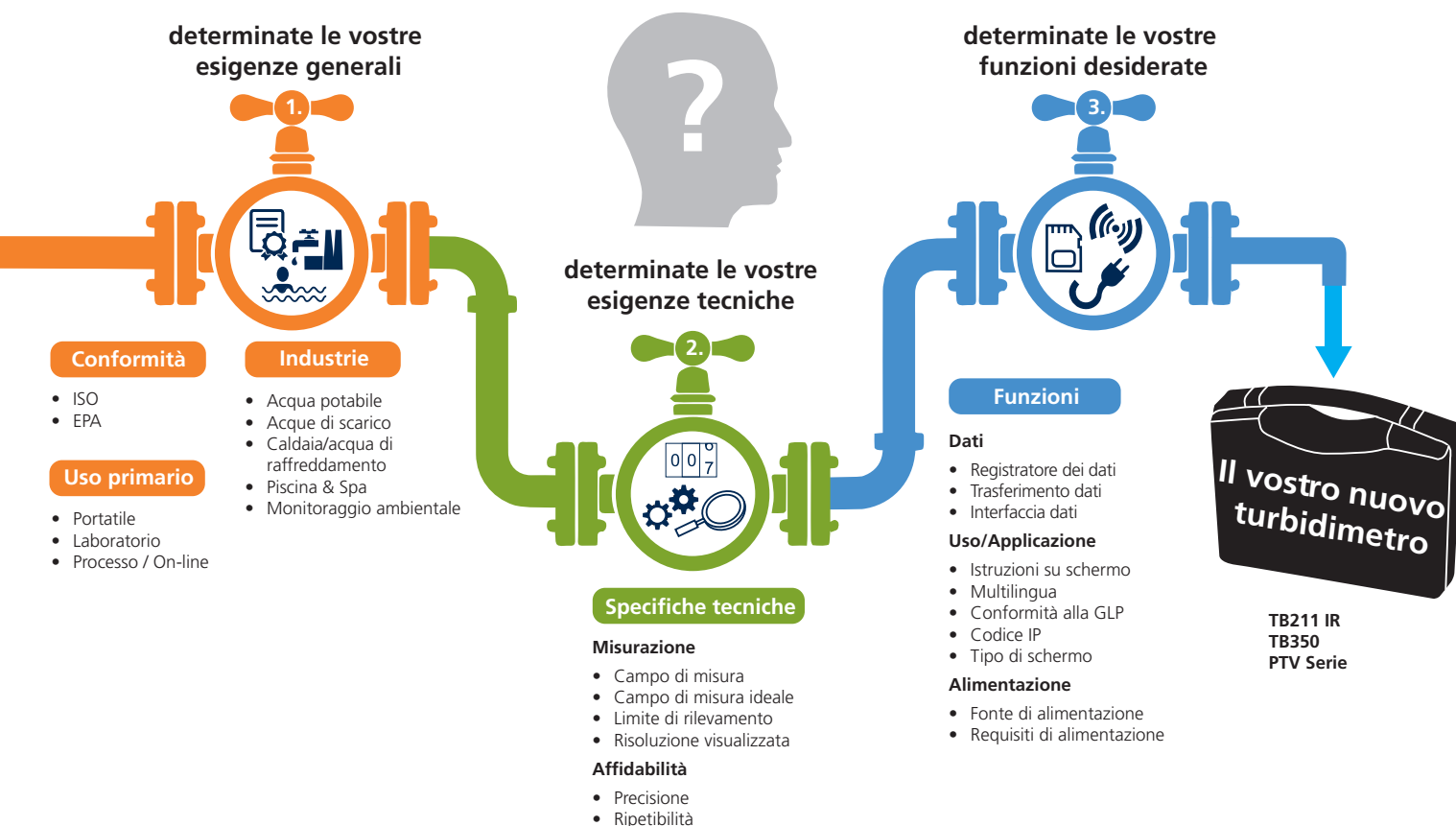
# Le nostre soluzioni per voi

## Seguite le vostre esigenze per il turbidimetro perfetto

Con così tante opzioni, non è facile trovare il turbidimetro migliore per le proprie esigenze. Alcuni punti importanti da considerare nella scelta delle opzioni sono:

- Sto effettuando le misurazioni per il reporting di conformità?  
In tal caso, accertarsi che il turbidimetro scelto sia conforme (ISO o US EPA).
- Dove si effettuano le misurazioni della torbidità?  
Disponiamo di strumenti da utilizzare in laboratorio, in pianta, sul campo o nei processi. Assicuratevi che lo strumento scelto sia progettato per l'uso che intendete farne.
- Qual è la natura del vostro campione?  
È colorato? Vi aspettate un valore specifico? Ci sono particelle che si depositano rapidamente?
- Definite le priorità dei requisiti tecnici e delle caratteristiche. Alcune caratteristiche e funzionalità saranno più importanti di altre. Siate chiari su ciò che è più importante e concentratevi su questi requisiti.

Solo 3 passi – determinate la migliore soluzione di torbidità per voi



## Primo passo: determinate le esigenze generali

Strumento	Conformità		Uso prioritario			Industrie				
	ISO	EPA	Portatile	Laboratorio	Processo / On-line	Acqua potabile	Acqua di scarico	Acqua industriale	Piscina & Spa	Monitoraggio ambientale
TB211 IR	✓		✓			✓	✓		✓	
TB350	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Serie PTV	✓	✓			✓	✓				

## Secondo passo: determinate le vostre esigenze tecniche

Specifiche chiave	TB211 IR	TB350	Serie PTV
<b>Sorgente luminosa</b>	IR	IR, WL	PTV1000: IR, WL PTV2000: LED rosso PTV6000: Laser
<b>Metodo</b>	Nefelometrico	Nefelometrico (Multipath 90° BLAC®)	Nefelometrico
<b>Unità visualizzata</b>	NTU	NTU, FNU, Gradi, mg/L Kaolin, mg/L PS	NTU, FNU, mNTU, TE/F, mg/L PSL, mg/L, Kaolin, Gradi, personalizzato
<b>Campo di misura</b>	0–1100 NTU	0–4000 NTU	PTV1000/2000: 0–100 NTU PTV6000: 0–20 NTU
<b>Risoluzione</b>	0,01–9,99 NTU: 0,01 NTU 10–99,9 NTU: 0,1 NTU 100–1100 NTU: 1 NTU	0,01–9,99 NTU: 0,01 NTU 10–99,9 NTU: 0,1 NTU 100–4000 NTU: 1 NTU	0,0001 NTU (a seconda del campo)
<b>Precisione</b>	0,01–500 NTU: ± 2,5 % MW o ± 0,01 NTU 500–1100 NTU: ± 5 % MW	< ± 1,8 % MW + luce diffusa	0–10 NTU: ± 2 % MW 10–100 NTU: ± 4 % MW
<b>Ripetibilità</b>	± 1 % MW o ± 0,01 NTU	< ± 1 % MW o ± 0,01 NTU	< ± 1 % dal risultato della misurazione

## Terzo passo: determinate le funzioni desiderate

Funzione chiave	TB211 IR	TB350	Serie PTV
<b>Display</b>	Retroilluminazione LCD	Touchscreen a colori	Touchscreen a colori
<b>Registratore dei dati</b>	125 set di dati	250 Misure, tutti i dati di calibrazione/verifica e gli eventi	Velocità di registrazione dati selezionabile dall'utente di 15-s, 30-s, 1-min, 2-min, 5-min, 10-min, 15-min (default), 1-h, 4-h
<b>Interfaccia</b>	Micro-USB	USB-C, USB-A	Micro-USB, opzionale Bluetooth®
<b>Formato dei dati</b>	CSV	CSV	CSV
<b>Guida su schermo</b>	-	✓	✓
<b>GUI multilingue</b>	-	✓	✓
<b>Metodo di misurazione</b>	Singolo	Singolo Media del segnale Fast-Settling	continuo
<b>Opzioni di risparmio energetico</b>	Auto-off	Auto-Off Auto Backlit-Off Sleeping Mode	N/A
<b>Alimentazione</b>	9 V Batterie	4 x AA Batterie NiMH Pacco batteria Adattatore di rete	100–240 V/50–60 Hz



## Comprendere l'interferenza

Per ottenere risultati affidabili nella misurazione della torbidità, è importante comprendere le possibili influenze e interferenze. Le letture fluttuanti possono essere causate dalle particelle presenti nel campione. Spesso non sono idealmente sferici. Le diverse orientazioni di una particella asimmetrica possono portare a letture leggermente fluttuanti perché la luce incidente le colpisce in punti diversi. La media e le misure ripetute aiutano a ottenere risultati affidabili. Tuttavia, forti fluttuazioni di torbidità possono essere causate anche da effetti fisici, impurità o danni ai materiali.

Di seguito è riportato un elenco delle interferenze più comuni a cui prestare attenzione quando si misura la torbidità. I nostri strumenti sono progettati per attenuare il più possibile queste interferenze.

Interferenza	Che cos'è / Perché succede	Effetto sulla misura	Risoluzione dei problemi
Bolle	Le bolle sono causate principalmente dall'aggiunta di aria al campione, ad esempio agitando il recipiente del campione.	Le bolle riflettono la luce e possono rappresentare un errore significativo che, se non viene corretto, comporta letture più elevate.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasciare riposare il campione dopo la miscelazione.</li> <li>• Degasare il campione.</li> </ul>
Colore	Il colore è per lo più un "parametro estetico" ed è spesso causato dalla materia organica in decomposizione, come le piante. Più comune nelle acque superficiali, può essere presente anche nelle acque sotterranee.	Il colore del campione assorbe la luce incidente e porta a letture falsamente basse. Si noti che i dispositivi con sorgente luminosa IR non sono influenzati da questa interferenza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare un sorgente di luce che non è colore, ad esempio, gli infrarossi.</li> </ul>
Assestamento delle particelle	Alcune particelle sono troppo grandi e pesanti per rimanere in sospensione e si depositano sul fondo. Più comune nei campioni con un valore di torbidità superiore a 20 NTU.	Può causare la stratificazione del campione e dare luogo a false letture di torbidità bassa o alta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzate la funzione Fast-Settling con il TB350 o eseguire misure multiple.</li> </ul>
Deposizione e fouling	Il calcare è generalmente a base di calcio e forma un rivestimento minerale su una superficie. Il fouling è l'accumulo di materiale biologico su una superficie, spesso percepito come "melma".	Questi ultimi sono generalmente più importanti nel monitoraggio dei processi. I materiali derivanti dalla sedimentazione o dalle incrostazioni possono staccarsi dalle superfici e causare picchi nelle letture di torbidità che non sono rappresentativi del campione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllate i vostri sistemi di tubature all'acqua.</li> </ul>
Condensazione	Acqua che si raccoglie all'esterno del recipiente di campionamento. Si verifica quando l'umidità dell'aria entra in contatto con la superficie, che è più fredda dell'aria.	La condensa può riflettere la luce e rappresentare un errore significativo che porta a letture più elevate.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasciate che il campione si adatti a RT.</li> <li>• Eliminare la condensa con panni privi di lanugine.</li> </ul>
Luce diffusa	La luce che raggiunge il rilevatore e che non proviene dal campione è chiamata luce diffusa. Esempi sono i riflessi interni o i riflessi del vetro e le perdite di luce nella camera del campione.	Può causare un errore positivo nella misurazione della torbidità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitate danni, sporco e graffi sul vetro.</li> <li>• Indicizzate la cuvetta.</li> <li>• Utilizzate olio di silicone a bassa torbidità per rimuovere i micrograffi.</li> <li>• Utilizzate torbidimetri con trappole luminose (ad es. tecnologia BLAC®).</li> </ul>



# Sviluppo degli strumenti

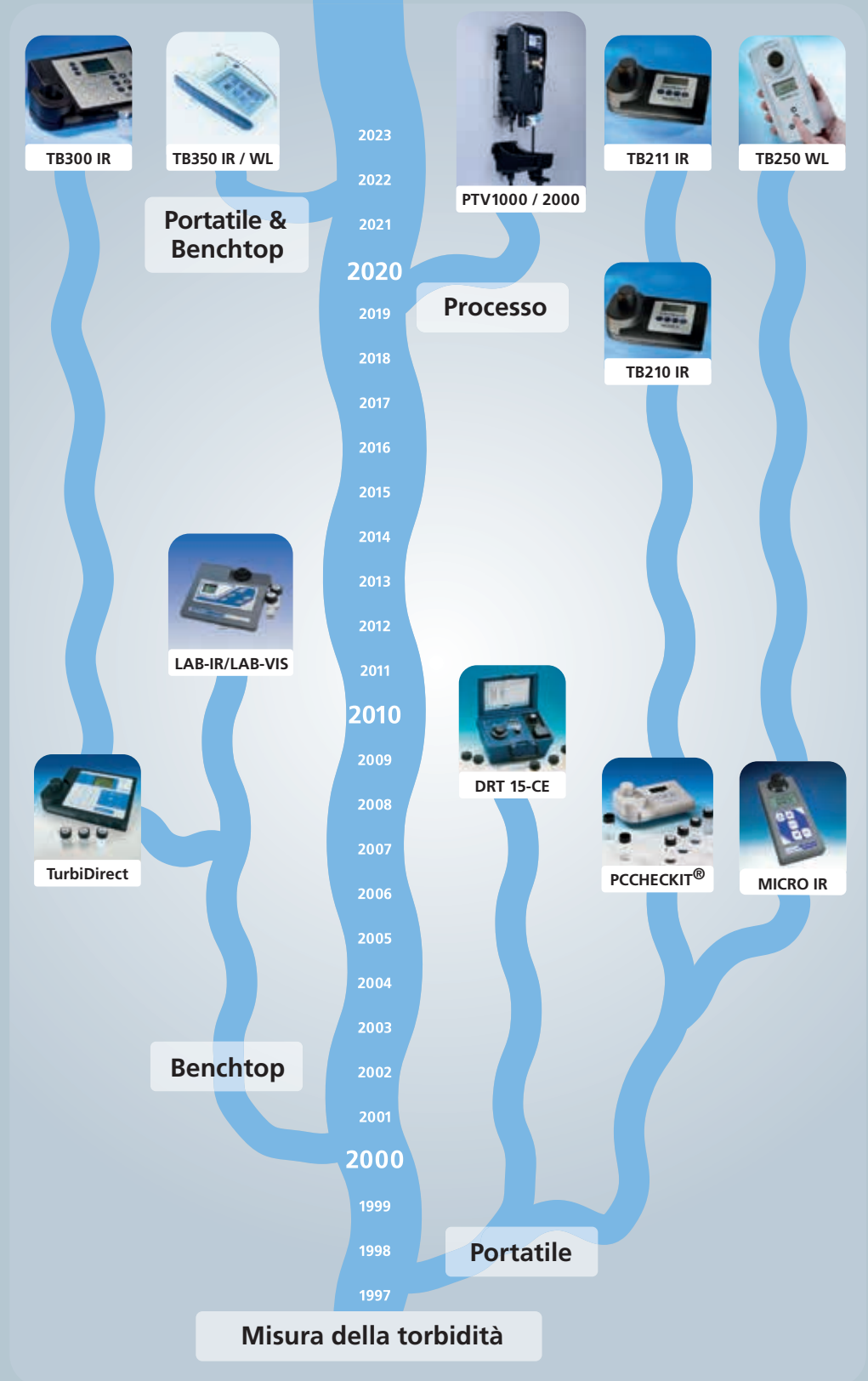
Più di **25 anni** di  
esperienza nella torbidità

Da circa 140 anni,  
Lovibond® stabilisce  
le pietre miliari  
dell'analisi dell'acqua  
e del colore.

Abbiamo sviluppato standard  
analitici e strumenti di grande  
valore nel campo dell'analisi  
delle acque e dei colori.  
La fedeltà dei clienti è parti-  
colarmenete importante per  
noi. Per questo motivo le esi-  
genze dei nostri clienti sono  
incorporate in tutte le nostre  
tecnologie, il che contribuisce  
in modo significativo al suc-  
cesso del nostro marchio.

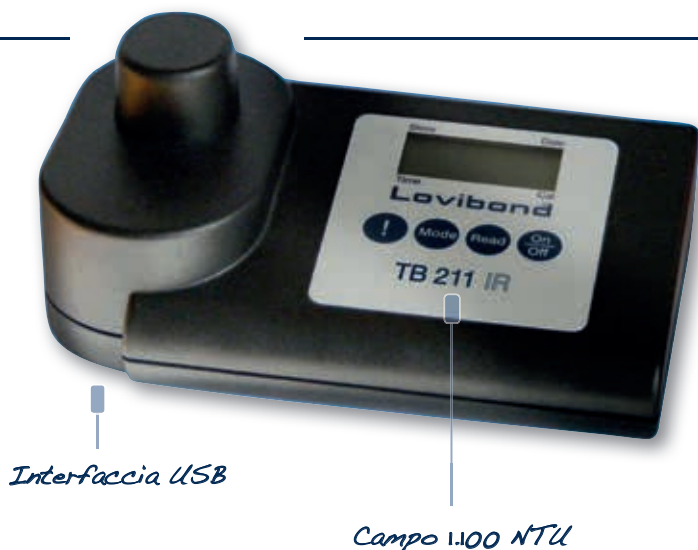
Nel nostro team di ricerca e  
sviluppo abbiamo gli esperti  
più rinomati al mondo per  
il parametro della torbidità.  
Insieme lavoriamo a soluzioni  
innovative per le sfide più  
pressanti nella misurazione  
della torbidità.

Scoprite il mondo dei prodotti  
Lovibond®. Con noi troverete  
lo strumento e gli standard  
giusti per le vostre esigenze.



# Turbidimetri portatili

Misura con luce  
infrarossa ad  
angolo di 90°



## TB211 IR per misurazioni rapide e semplici

- Conforme ai requisiti di collaudo ISO 7027
- Leggero e completamente portatile, ideale per l'uso in situ
- Facile trasferimento dei dati tramite interfaccia USB
- Calibrazione rapida e semplice con standard preparati

### I vostri vantaggi

- Manutenzione minima, fino a 600 test possibili con un set di batterie
- Standard primari T-CAL® a base di formazina pronti all'uso e facile da usare
- Il display retroilluminato facilita la lettura dei risultati, anche in ambienti bui
- Strumento ideale per misure di routine  $\geq 1$  NTU

Numero di parte: 266030

i

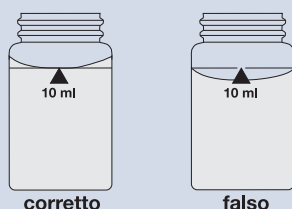
## Consigli pratici per la misurazione della torbidità

### Comparazione dei risultati di diversi strumenti

Le letture di torbidità delle seguenti strumenti non sono comparabili:

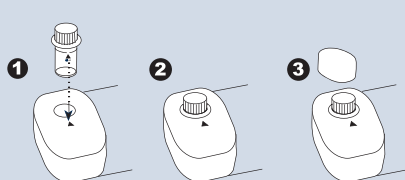
- Strumenti con diverse sorgenti luminose: IR  $\neq$  WL
- Strumenti che utilizzano metodi diversi: Nefelometrico  $\neq$  Luce trasmessa
- Strumenti adattati a standard diversi
- Strumenti che utilizzano il metodo del rapporto e quelli senza tale metodo

### Utilizzare le cuvette campione



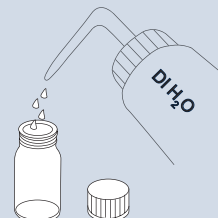
**Riempite** l'acqua del campione fino al segno sulla cuvetta. L'acqua di solito riempie la cuvetta non con una superficie piatta ma con una superficie curva. Il punto più basso del campione d'acqua deve trovarsi al livello del segno.

### Inserimento della cuvetta



**Tenete** le cuvette per il tappo per evitate di sporcare il vetro con impronte digitali. Rimuovete le impurità con un panno privo di lanugine. Indicizzate la cuvetta per ottenere la massima precisione di misurazione.

### Pulizia della cuvetta



**Sciagate** accuratamente le cuvette con acqua deionizzata dopo ogni misurazione. Pulite con detergenti da laboratorio e risciacquate con acqua deionizzata. Pulite la contaminazione pesante con HCl 1:1 e risciacquare più volte.

*Eliminazione della luce diffusa con trappole che assorbono la luce (BLAC®)*

*Nefelometrico misura Multipath*

*Sistema ottico brevettato & di avanguardia*

*Procedure guidate & animate*

*Display touchscreen a colori*

**Multipath  
90°  
BLAC®**

## TB350 IR & TB350 WL

per l'accuratezza del laboratorio come soluzione portatile

- Disponibile con LED a infrarossi o a luce bianca
- Touchscreen a colori di facile utilizzo con procedure guidate animate e gestione semplice dei dati
- Interfaccia grafica multilingue
- Fornisce un'accuratezza superiore a livelli di torbidità bassi e alti

### I vostri vantaggi

- Combina un sistema ottico all'avanguardia con facilità d'uso e flessibilità
- Misura nefelometrica a 90° su tutto il campo di misura da 0,01 a 4.000 NTU
- Avviso visivo per letture fuori tolleranza
- Ottica ad alte prestazioni per garantire la precisione
- Pronto per l'uso con cuvette per campioni, olio di silicone e gli standard di calibrazione T-CAL®
- 3 diverse modalità: Singola, Media del segnale, Fast-Settling

Numero di parte TB350 IR: 194300

Numero di parte TB350 WL: 194310

Qui potete scoprire di più sul TB350



#### Trasmissione dati semplificata

Plug & play: trasferite i risultati delle misure su una chiavetta USB. È sufficiente collegare la chiavetta alla porta USB-A sul retro dello strumento.

## Tutto in un'unica valigetta



Portatile in una valigetta o in una postazione fissa: il turbidimetro TB350 è ideale per l'uso mobile in loco, ad esempio per il monitoraggio dei sistemi di distribuzione dell'acqua, e per i laboratori che analizzano una varietà di campioni.

- Set di standard di calibrazione e verifica T-CAL® pronti all'uso
- Olio di silicone
- Panno per la pulizia
- Spazzola per fiale per campioni
- Fiale per campioni con coperchio nero
- Cacciavite
- Batterie AA
- L'inserto in plastica può essere utilizzato come vassoio
- Dimensioni dell'unità: 225 x 155 x 83 mm (L x L x A)

# Standard di torbidità

## Standard T-CAL®

a base di formazina per turbidimetri

Gli standard di torbidità T-CAL® di Lovibond® sono una formulazione di formazina stabilizzata. Si tratta di standard primari che soddisfano i requisiti EPA degli Stati Uniti e ISO. Gli standard T-CAL® possono essere utilizzati per controllare e/o calibrare tutti i turbidimetri (compresi gli strumenti Hach®).



Poiché gli standard T-CAL® sono stabili nel tempo a qualsiasi livello di torbidità, sono disponibili in una varietà di flaconi e formati pronti all'uso. Ciò consente all'utente di risparmiare molto tempo nella preparazione degli standard ed elimina il rischio di una calibrazione errata dovuta a errori di diluizione. Gli standard di torbidità T-CAL® hanno una lunga durata di conservazione e non c'è da preoccuparsi che si deteriorino in ambienti climaticamente difficili.

### Standard singoli per tutti i turbidimetri

La serie T-CAL® offre una gamma completa di standard primari di torbidità a base di formazina per i turbidimetri di tutti i produttori. Pronti all'uso, preparati in diverse confezioni.

- Soluzione stabilizzata a lunga conservazione
- Evitare errori di misura durante la preparazione attraverso una precisa miscelazione
- Conforme agli standard US EPA e ISO 7027
- Copre un ampio intervallo di misurazione da < 0,1 a 4000 NTU

Standard singolo	Quantità	No. di parte	Quantità	No. di parte	Quantità	No. di parte
Standard T-CAL® <0,1 NTU	125 mL	48012012	500 mL	48012050	1000 mL	48012099
Standard T-CAL® 0,3 NTU			500 mL	48011050		
Standard T-CAL® 1,0 NTU	125 mL	48011112	500 mL	48011150	1000 mL	48011199
Standard T-CAL® 5,0 NTU			500 mL	48012250		
Standard T-CAL® 10 NTU	125 mL	48011212	500 mL	48011250		
Standard T-CAL® 20 NTU	125 mL	48012312	500 mL	48012350	1000 mL	48012399
Standard T-CAL® 100 NTU	125 mL	48011512	500 mL	48011550		
Standard T-CAL® 200 NTU	125 mL	48011612	500 mL	48011650		
Standard T-CAL® 800 NTU	125 mL	48011712	500 mL	48011750		
Standard T-CAL® 1000 NTU	125 mL	48011812	500 mL	48011850		
Standard T-CAL® 4000 NTU	125 mL	48012912	500 mL	48012950		





Standard-Set	Contenuto del set	No. di parte
<b>Set standard T-CAL®</b>	<0,1 / 20 NTU, ciascuno 2x 1000 mL	<b>48019399</b>
<b>Set standard T-CAL®</b>	<0,1 / 20 / 200 / 1000 / 4000 NTU, ciascuno 125 mL	<b>48019712</b>
<b>Set standard T-CAL®</b>	<0,1 / 20 / 200 / 1000 / 4000 NTU, ciascuno 500 mL	<b>48019750</b>
<b>Set standard T-CAL®</b>	<0,1 / 20 / 100 / 800 NTU, ciascuno 125 mL	<b>48019412</b>
<b>Set standard T-CAL®</b>	<0,1 / 20 / 100 / 800 NTU, ciascuno 500 mL	<b>48019450</b>
<b>Set standard T-CAL®</b>	10 / 20 / 100 / 800 NTU, ciascuno 125 mL	<b>48019512</b>
<b>Set standard T-CAL®</b>	10 / 20 / 100 / 800 NTU, ciascuno 500 mL	<b>48019550</b>

HACH® è un marchio registrato di HACH Company, Loveland, Colorado. L'uso del marchio HACH® non implica alcuna affiliazione con tale azienda di qualsiasi affiliazione con questa azienda o di qualsiasi approvazione da parte della HACH Company della composizione, dei test o dell'idoneità di questi prodotti per l'uso in spettrofotometri o altri dispositivi o sistemi commercializzati con il marchio HACH®.

### Set standard per strumenti Hach®

Ottenete il set perfetto per il vostro strumenti Hach®. Scegliete la composizione giusta per le vostre esigenze.

- Stabilizzato, pronto all'uso & a lunga conservazione
- Conforme alle norme ISO & US EPA
- Nessun contatto con ingredienti altamente pericolosi
- Con concentrazioni precise per strumenti specifici

### Standard T-CAL® in set preparati per strumenti Lovibond®

Set di standard di torbidità stabili a base di formazina primaria preparati in concentrazioni pronte all'uso per garantire una verifica e/o calibrazione rapida e sicura degli strumenti.

Tutte le concentrazioni sono verificate in base a rigorose specifiche di controllo della qualità e sono conformi agli norme EPA degli Stati Uniti e ISO. Questo kit contiene tutte le concentrazioni necessarie per calibrare e verificare i turbidimetri TB350, TB211 IR e TB300 IR. Gli standard sono forniti in fiale sigillate, in modo da non richiedere una preparazione e da evitare il contatto con sostanze chimiche pericolose.

- Risparmia tempo ed evita errori: non è necessaria alcuna diluizione
- Standard di formazina primaria approvati dall'EPA e dall'ISO.
- Disponibile in concentrazioni specifiche per strumenti Lovibond®
- Lunga durata di conservazione di oltre 1 anno a 5–25 °C

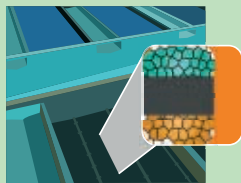


Set standard per turbidimetro	No. di parte
<0,1 / 20 / 200 / 800 NTU per TB211 IR & TB300 IR	<b>194150</b>
5,0 / 20 / 800 / 2000 / 4000 NTU per TB350 WL	<b>194152</b>
5,0 / 20 / 800 / 4000 NTU per TB350 IR	<b>194154</b>

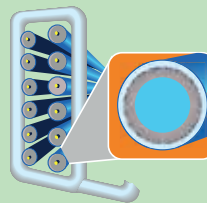


# Turbidimetri di processo

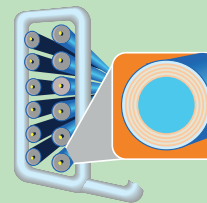
Konventionelle  
Filtration  
> 1000 nm



Micro & Ultra  
Filtration  
100 nm - 1000 nm



Nano Filtration /  
Umkehrosiose  
< 100 nm



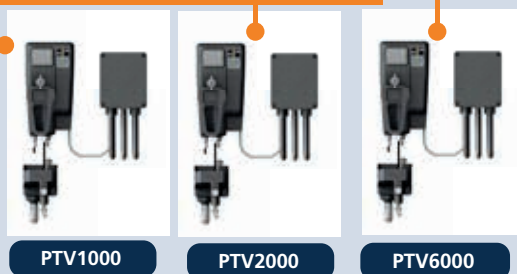
Grande e retroilluminato  
touchscreen illuminato, leggibile  
fino a 5 metri di distanza.



Misura della torbidità  
nel campo di misura  
più basso del  
monitoraggio dei filtri

Trappola a bolle d'aria  
integrata per misure  
prive di interferenze

Qui potete  
imparare  
ancora di  
più sul PTV



## Serie PTV

per la misurazione della torbidità on-line

- Il sistema protetto elimina gli errori più comuni
- Costruzione & installazione semplice
- Calibrazione & verifica facili
- Basse velocità di flusso ineguagliabili, da 30 a 150 mL/min. (70 % in meno rispetto agli altri strumenti)
- Il rilevatore immerso e l'ottica riscaldata impediscono la fastidiosa formazione di condensa sulle ottiche

### I vostri vantaggi

- Standard di formazina T-CAL<sup>plus</sup>® su base primaria per semplificare la calibrazione & la verifica
- Senza complicate configurazioni & interminabili installazioni
- Nessuna fastidiosa bolla & facile manipolazione
- Sorgenti luminose LED stabili, prive di deriva e di lunga durata
- L'intervallo di misurazione primario per l'acqua potabile va da 0,0001 a 100 NTU.

Strumenti	No.di parte
PTV1000 IR Basic	6125683
PTV1000 IR con controllo del flusso e Bluetooth®	6124684
PTV1000 EPA/WL Basic	5135683
PTV2000 EPA/WL con controllo del flusso e Bluetooth®	6134684
PTV2000 EPA/Red Basic	6145683
PTV2000 EPA/Red con controllo del flusso e Bluetooth®	6144684
PTV6000 EPA/Laser Basic	6155683
PTV6000 EPA/Laser con controllo del flusso e Bluetooth®	6154684
<b>opzionale per tutti i modelli della serie PTV</b>	
Pannello di installazione di montaggio, un posto per tutto	19806-088
Fluidics Manager, gestione dei campioni semplificata	19806-056
Interfacce digitali Anybus (Profibus DP, Modbus, Ethernet TCP)	

La **stabilità** degli standard di formazina per la verifica e la calibrazione dei turbidimetri è stata a lungo un problema per gli utenti. A seconda della concentrazione desiderata, è possibile che le diluizioni di una sospensione di formazina debbano essere scartate dopo solo 24 ore. Gli standard di torbidità Lovibond® superano i problemi di stabilità utilizzando una formula stabilizzata con la formazina, che è disponibile in diversi formati e contenitori.

## Standards T-CALplus® per la serie PTV



Misurare la torbidità di processo non è mai stato così facile: gli standard T-CALplus® sono standard primari speciali, basati su una formulazione di formazina stabilizzata.

- Conforme agli standard ISO e all'EPA degli Stati Uniti.
- Pronto per l'uso immediato:  
5,0 NTU e 20 NTU standard per la calibrazione  
0,3 NTU e 1,0 NTU standard per la verifica
- Kit di pulizia e soluzione speciali per garantire risultati corretti

Standard	No. di parte
0,30 NTU, 350 mL in sachetto	48010035
1,00 NTU, 350 mL in sachetto	48010135
5,00 NTU, 350 mL in sachetto	48010235



Per altre info:  
Scaricate nostro flyer "Standard T-CAL®".

## Calibrazione dei strumenti PTV

Più facile e sicuro che mai: collegare lo standard T-CALplus® allo strumento, premere il pulsante di calibrazione e avviare la calibrazione:

- Svuotate la camera di misurazione con la valvola di scarico.
- Preparazione semplice dello standard T-CALplus®: Sachetto per impastare.
- Collegate lo standard Lovibond® T-CALplus® al punto di servizio del dispositivo tramite il tubo flessibile di calibrazione.
- Appendete il sachetto standard.
- La soluzione riempie ora completamente il corpo del flusso.
- Infine, al record di calibrazione viene aggiunto un record di dati recuperabili.
- La pendenza della calibrazione deve essere compresa tra un fattore di 0,5 e 2,0.
- Il sachetto può essere utilizzato per raccogliere la soluzione di calibrazione da smaltire.
- Durante l'intera procedura non vi è alcun contatto diretto con la soluzione di calibrazione.



## Accessori

Strumenti	Prodotto	No. di parte
<b>Basic</b>	Cuvette per campioni con coperchio nero, set di 12 pezzi	197655
	Panno per la pulizia	197635
	Supporto per 6 cuvette rotonde ø 24 mm	418951
	Spazzola di pulizia, lunghezza 11 cm	380230
	Olio di silicone	194295
<b>TB211 IR</b>	Coperchio della camera di misura	19801100
	Batteria 9 V	1950012
	Cavo USB 1,5 m	19802509
	Certificato di calibrazione in fabbrica ISO 9001	999765
<b>TB350 IR/WL</b>	Set di alimentazione serie TB	19820-170
	Batterie (AA), set di 4	1950025
	Cavo USB-C 1 m, da USB-C ad A	19820-081



## Lovibond® Website



Scoprite la gamma di prodotti Lovibond® e molto altro ancora con un semplice clic.

## Video Tutorial



Il modo più semplice per vedere come si fa. Semplicemente, guardate i video e imparate a usare le nostre attrezzature.

### Tintometer GmbH

Tel: +49 (0) 231/94510-0  
sales@lovibond.com  
Germania

### Tintometer Cina

Tel: +86 10 85251111 ext. 330  
Customer Care China: 4009021628  
Fax: +86 10 85251001  
chinaoffice@tintometer.com  
Cina

### The Tintometer Limited

Tel: +44 1980 664800  
water.sales@lovibond.uk  
Regno Unito

### Tintometer South East Asia

Tel: +60 (0)3 3325 2285/6  
lovibond.asia@tintometer.com  
Malesia

### Tintometer Inc.

Tel: +1 941 756 6410  
sales@lovibond.us  
Stati Uniti d'America

### Tintometer India Pvt. Ltd.

Tel: 1800 102 3891  
indiaoffice@lovibond.in  
India

### Tintometer Spagna

Tel: +34 661 606 770  
sales@tintometer.es  
Spagna

### Tintometer Brasile

Tel: +55 11 3230 6410  
sales@tintometer.com.br  
Brasile

Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche tecniche. Lovibond® e Tintometer® sono marchi registrati del Tintometer Group  
Bluetooth® è un marchio registrato di proprietà di Bluetooth SIG, Inc.