

Bolle e torbidità

LE BOLLE SONO TRA LE CAUSE PIÙ COMUNI DI INTERFERENZA NELLE MISURAZIONI DELLA TORBIDITÀ. IN QUESTA NOTA TECNICA SI DESCRIVE COME IL SISTEMA TURBSENSE® AFFRONTA QUESTO PROBLEMA.

La presenza di bolle, nell'acqua, sulle superfici della sorgente luminosa o sui rilevatori, causa generalmente un'interferenza in quanto provoca un'ulteriore dispersione della luce che può rappresentare un errore significativo nelle misurazioni in campioni a bassa torbidità.

Pressione

La presenza di bolle sul sensore è dovuta alla presenza di **aria disciolta nell'acqua**. Un'acqua a pressione più elevata può contenere livelli maggiori di gas disciolti rispetto alla stessa acqua ad una pressione più bassa. Ciò significa che, se vi è una riduzione della pressione, i gas iniziano ad uscire dalla soluzione.

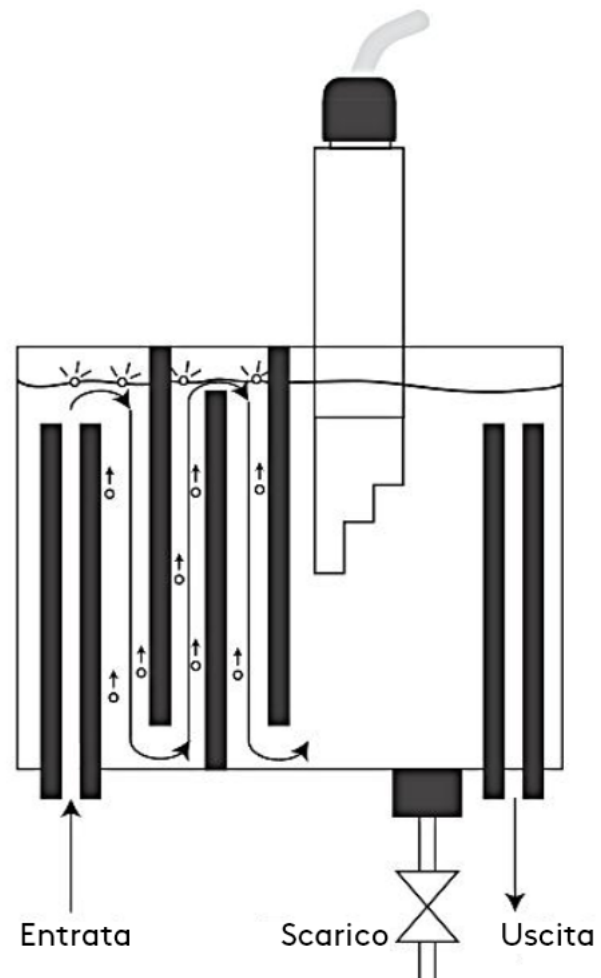
Temperatura

Allo stesso modo, una soluzione a temperatura più bassa può contenere un livello più elevato di gas disciolti rispetto alla stessa soluzione ad una temperatura maggiore, quindi, l'innalzamento della temperatura della soluzione farà sì che questi gas escano dalla soluzione sotto forma di bolle.

Quando il gas fuoriesce dalla soluzione, può formare principalmente due tipi di bolle: **bolle trascinate** e **bolle nucleate**.

BOLLE TRASCINATE

Le bolle si muovono all'interno della soluzione e possono essere rimosse usando un debollatore. La cella a deflusso del TurbSense® contiene una serie di deflettori concepiti per questo scopo: quando il liquido passa attraverso i deflettori, le bolle trascinate salgono in superficie, esplodono e non raggiungono la camera del sensore.



Cella di flusso del TurbSense® con deflettori interni

BOLLE NUCLEATE

Quando l'acqua viene messa sotto pressione, ad esempio quando è pompata, può trattenere più gas disciolti rispetto a quando non lo è. Nel momento in cui la pressione viene meno, le bolle escono dalla soluzione e si accumulano nei siti di nucleazione – un po' come la CO₂ esce fuori dallo champagne quando la bottiglia viene stappata. Queste bolle nucleate **possono crescere nel tempo**, staccarsi e diventare bolle trascinate. Se si formano bolle nucleate sulle superfici del sensore, queste possono causare grossi errori nelle letture e quindi nelle misurazioni.

Il sistema TurbSense® affronta questo problema in due modi diversi a seconda dell'installazione.

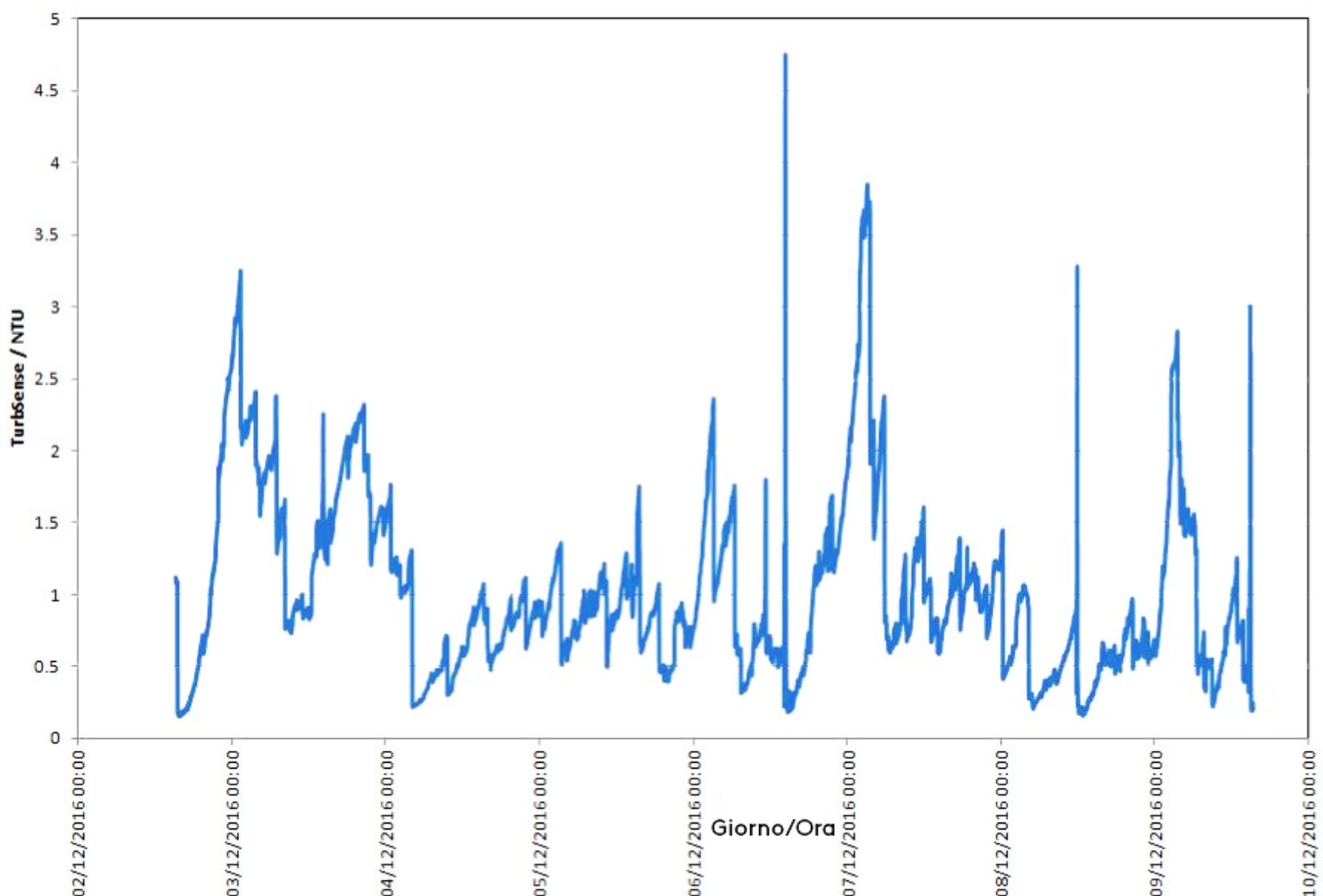
Per i **sensori montati a palo** (di solito in serbatoi e canali), il sistema di autopulizia rimuove le bolle dal turbidimetro TurbSense® grazie ad un getto d'acqua automatico sulla parte ottica del sensore, che pulisce il sensore e rimuove le bolle.

Per i **sensori montati in una cella di flusso** invece è possibile forzare lo scoppio delle bolle montando un'elettrovalvola sullo scarico della cella e facendo scendere il livello del liquido al di sotto della testa del sensore stesso, eliminando così eventuali bolle.

Entrambe le operazioni possono essere programmate in modo da essere eseguite **periodicamente ed automaticamente**, con una frequenza che impedisca l'interferenza derivata dalle bolle nucleate.

Un confronto che ci dà un'idea della dimensione dell'effetto dell'accumulo e della crescita delle bolle nucleate sulle superfici ottiche del sensore è mostrato nei due grafici riportati di seguito.

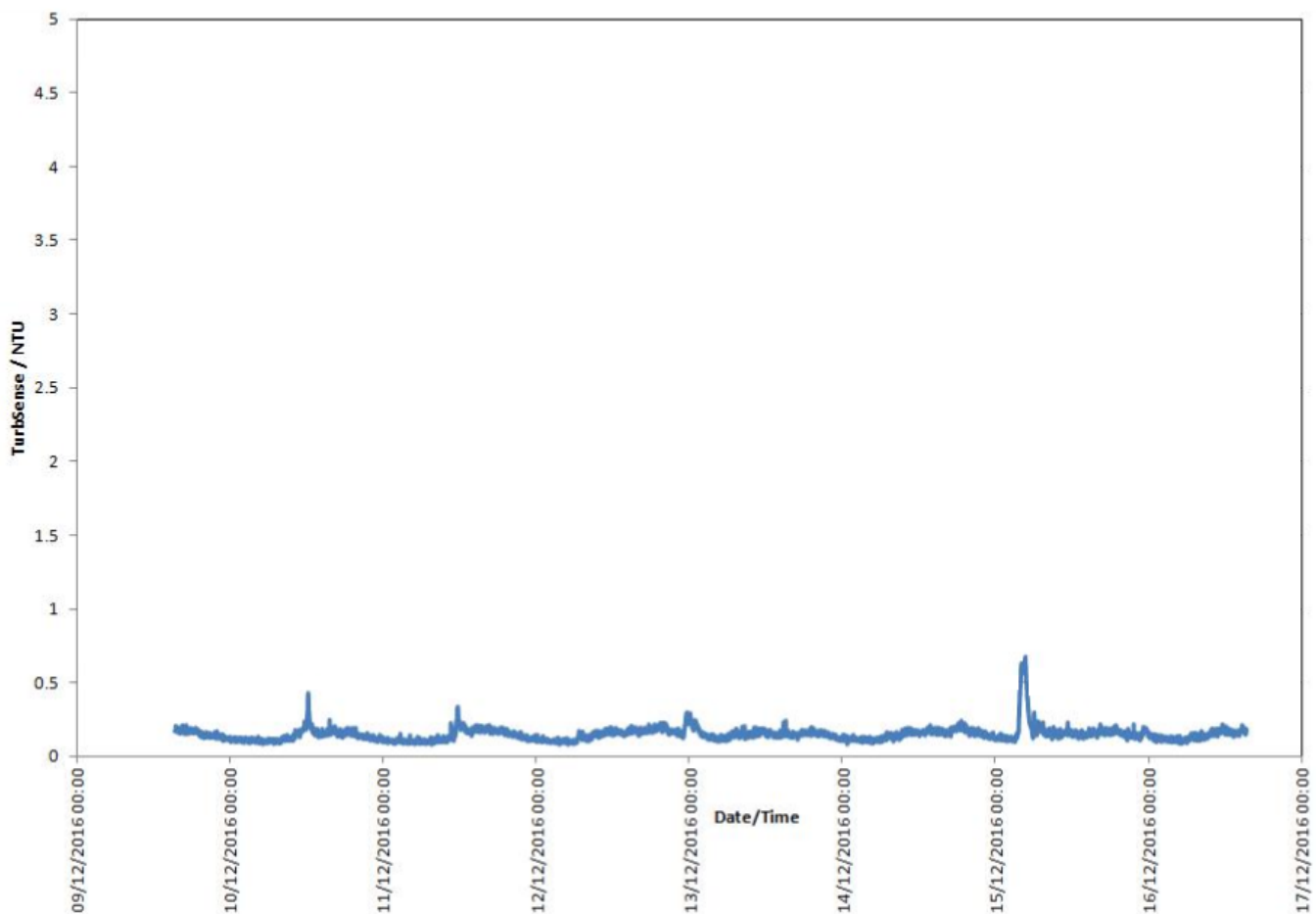
Nel primo grafico non è stato utilizzato nessun meccanismo di rimozione delle bolle e questo ha generato letture irregolari a causa della crescita di bolle nucleate.



Letture della torbidità con presenza dell bolle

Nel secondo grafico il livello dell'acqua all'interno della cella è stato fatto scendere automaticamente ogni ora, forzando così lo **scoppio delle bolle nucleate** sulle superfici del sensore e pertanto si può notare che non vi è virtualmente alcuna interferenza.

I picchi visibili nel secondo grafico - di dimensioni comunque notevolmente ridotte rispetto a quelli nel grafico precedente - sono dovuti a **variazioni della portata** nel processo monitorato. Questa affermazione è comprovata dai risultati di altre due sonde di pH e di cloro libero, che erano installate nello stesso processo e sono state condizionate in maniera simile.



Letture della torbidità con sistema di rimozione delle bolle (diminuendo il livello del liquido all'interno della cella di flusso)

CONCLUSIONE

Le bolle interferiscono con le misurazioni della torbidità e per questo la Pi ha sviluppato metodi semplici ed efficaci per rimuovere queste potenziali sorgenti di interferenze. Grazie a vent'anni di esperienza nel settore della misura in linea e grazie ad un team di ricerca e sviluppo all'avanguardia, il TurbSense® **ha risolto i problemi associati alle bolle nucleate e trascinata** per fornire misurazioni accurate in tutte le condizioni.

Per maggiori informazioni sul TurbSense®: www.leafytechnologies.it/prodotti/turbidimetro-in-linea/.