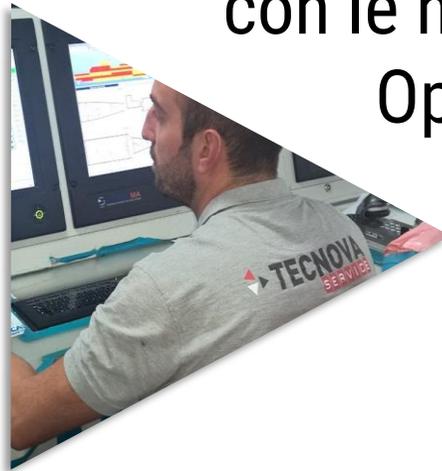




Qualità del Prodotto, Sicurezza in
Impianto e Abbattimento dei Costi
con le nuove applicazioni analitiche di
Optek per Processi Petrolchimici



Milano, 28 Novembre 2019
mcTER Petrolchimico



> Scopo degli Analizzatori di Processo in linea

L'Analizzatore di Processo è una apparecchiatura Automatica che permette di realizzare, in tempo Reale e in modo Continuativo l'analisi di diversi Parametri di un fluido, diversamente svolte in laboratorio. Ma quali sono gli **scopi** che un analizzatore di questo tipo può raggiungere?



Controllo immediato delle Tolleranze sul Raw Material in ingresso



Controllo Qualità per le Specifiche del Prodotto



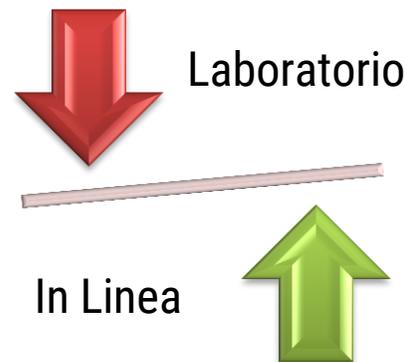
Riduzione di campionamenti e analisi manuali e quindi maggiore sicurezza per gli Operatori



> Dal laboratorio al processo

Perchè adottare un controllo analitico **in linea**, eliminando o diminuendo i controlli in laboratorio?

- Campionamento manuale è potenzialmente pericoloso
- Pretrattamento del campione in laboratorio può rendere difficile la correlazione con il processo
- Impiego di reagenti chimici (stoccaggio e smaltimento problematico)
- Personale qualificato impegnato in analisi routinarie 24/7/365



- Analisi senza campionamenti
- Analisi ripetibile, visualizzabile su DCS con un chiaro trend
- Nessun reagente chimico
- Personale qualificato può essere impiegato per Ricerca e Sviluppo o supporto ai Tecnologi per ottimizzazione del processo.





> Come si sceglie lo strumento analitico più idoneo?

Esplicitando i **requisiti** della potenziale applicazione si può agevolmente restringere il numero delle diverse tecnologie applicabili. Quali sono questi requisiti?

- Parametro Diretto o Correlato di interesse
- % , ppm, ppb
- Condizioni di Processo più o meno gravose
- Installazione in Area pericolosa
- Normative standard di riferimento (FDA, ASTM...) o Protocolli produttivi del Cliente





> Una delle possibili scelte: la Fotometria di Processo

La **Fotometria di Processo** apre le porte in molte applicazioni, perchè è

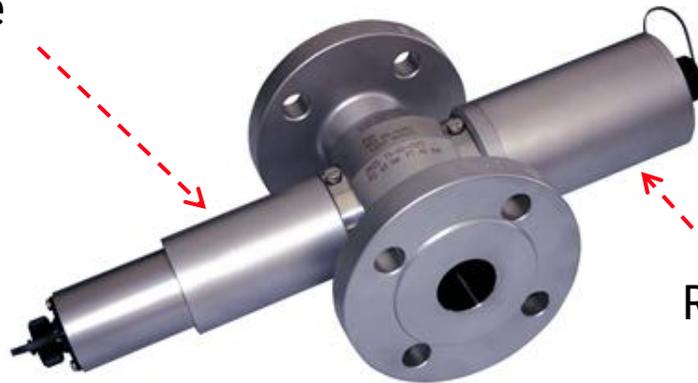
- L'ideale per **Concentrazione** , **Colore** e **Torbidità**
- Per fase **Liquida** e **Gas**
- Una Misura Selettiva, in alternativa a costosi spettrofotometri
- Certificata per Zona Pericolosa
- Riferibile a degli Standard internazionali
- Tecnologia Ottica senza parti in movimento
- Una soluzione analitica compatta composta da un sonda, cavi ed elettronica da quadro o da campo





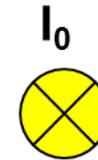
> La Fotometria di Processo come funziona?

Sorgente di Luce

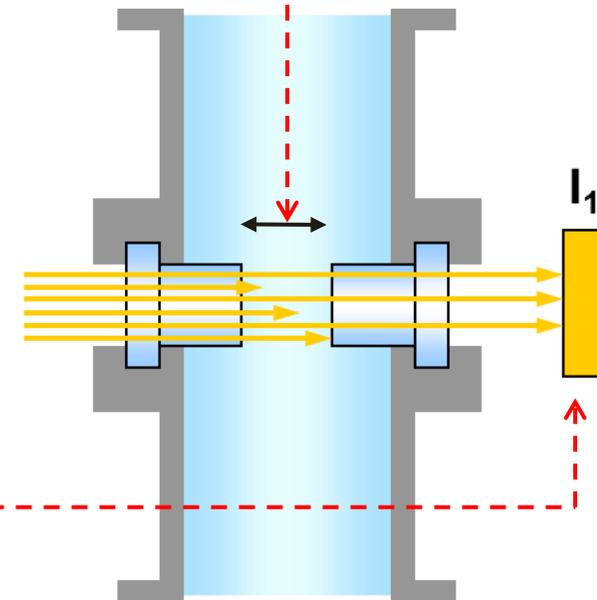


Ricevitore

Flangiatura secondo specifica di linea



Cammino Ottico

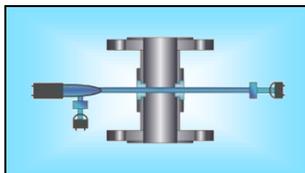


$$A = \epsilon_{\lambda} * \ell * M$$

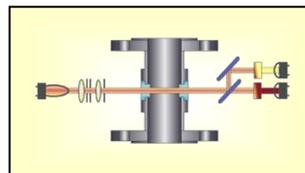




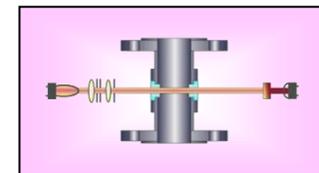
> La Fotometria di Processo come funziona?



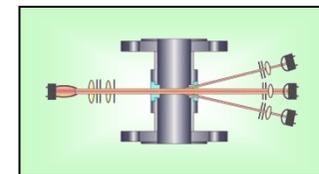
Assorbimento UV
Concentrazione



Assorbimento VIS
Colore



Assorbimento NIR
Alta Torbidità



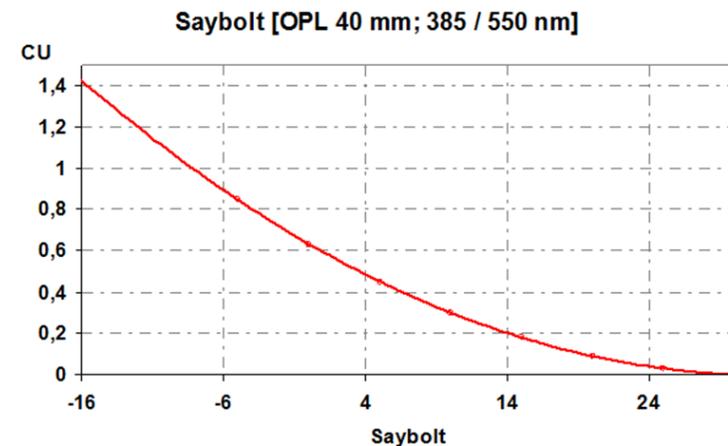
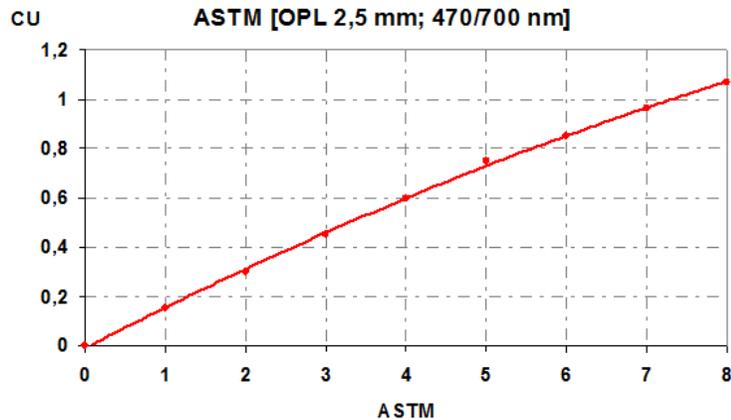
Luce Diffusa NIR
Bassa Torbidità



> #1 Analisi del Colore in linea

Il parametro **Colore** è storicamente utilizzato negli impianti di raffinazione e petrolchimici per determinare la Qualità del Prodotto e avvisare di un'eventuale Contaminazione progressiva.

0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
																



Il campione prelevato a mano viene portato in laboratorio e comparato secondo *ASTM D1500 - Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products* (ASTM Color Scale). Per oli lubrificanti, diatermici, diesel e cere idrocarburiche. **Range 0.0 ÷ 8.0 ASTM**

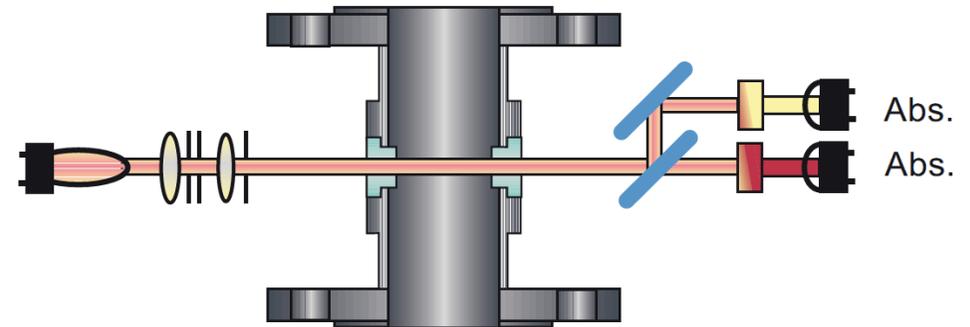
Per Colore ASTM più chiaro di 0.5 si può usare *ASTM D156 - Standard Test Method for Saybolt Color of Petroleum Products*. Per carburanti avio, nafta e kerosene, cere idrocarburiche ed oli bianchi uso farma. **Range -16 ÷ +30 Saybolt**



> #1 Analisi del Colore in linea

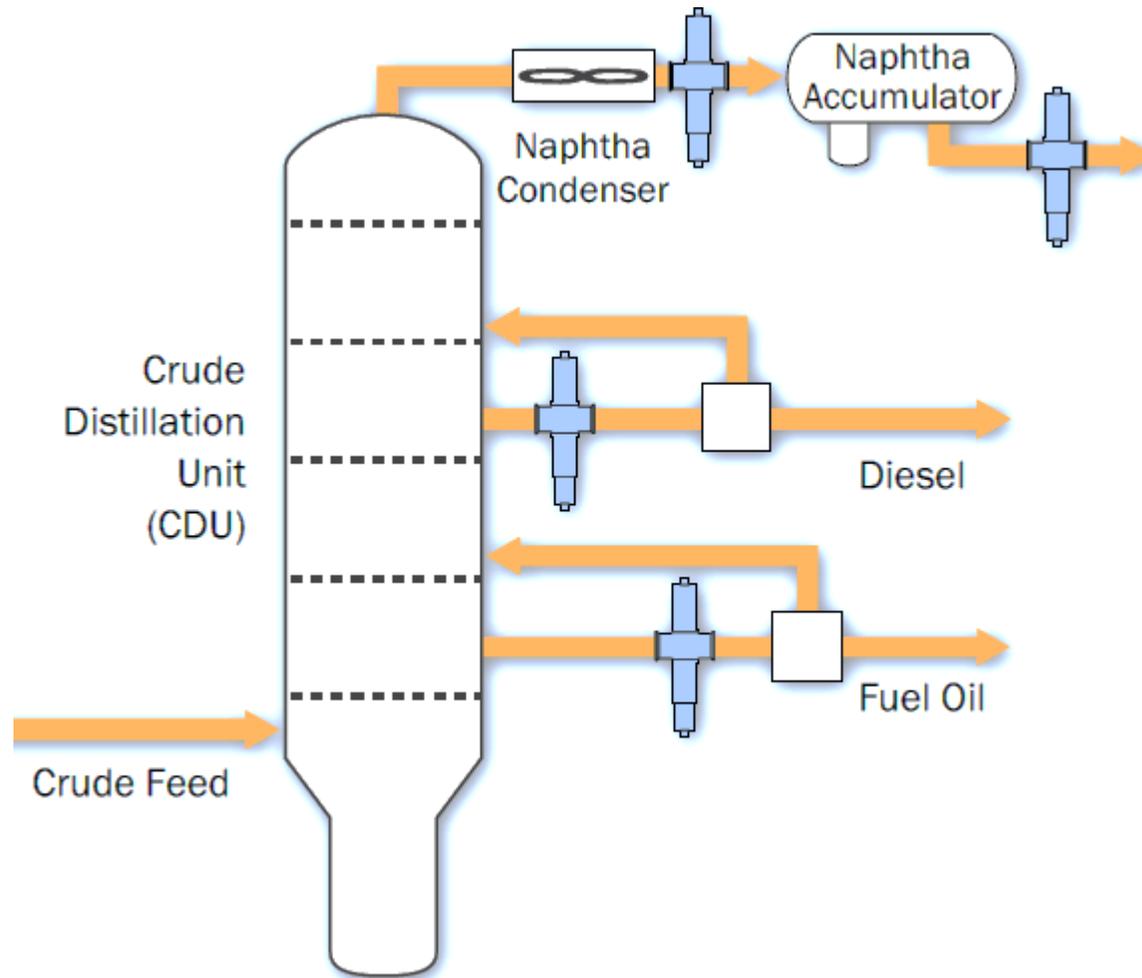
Per questa applicazione viene proposto il sensore AF26 -EX per Area Pericolosa a **doppio canale**:

1. Analisi del Colore nel Visibile
2. Analisi della Torbidità di fondo per la compensazione dinamica della torbidità





> #1 Analisi del Colore in linea





> #2 Controllo Filtrazione

Diversi processi produttivi necessitano della Filtrazione per chiarificare il Prodotto e si esegue a partire da Separatori, Decantatori..fino ad arrivare a veri e propri Banchi Filtranti con additivi diversi o per Coalescenza.

Gli obiettivi dell'Operatore installando un analizzatore di processo sono molteplici:

- Dosare senza sprechi l'eventuale additivo filtrante, ex terre diatomee/farina fossile
- Controllare la portata in ingresso filtro
- Creare un pannello filtrante uniforme
- Avvisare in caso di upset con presenza anormale di particolato entrante
- Ottimizzare il controlavaggio



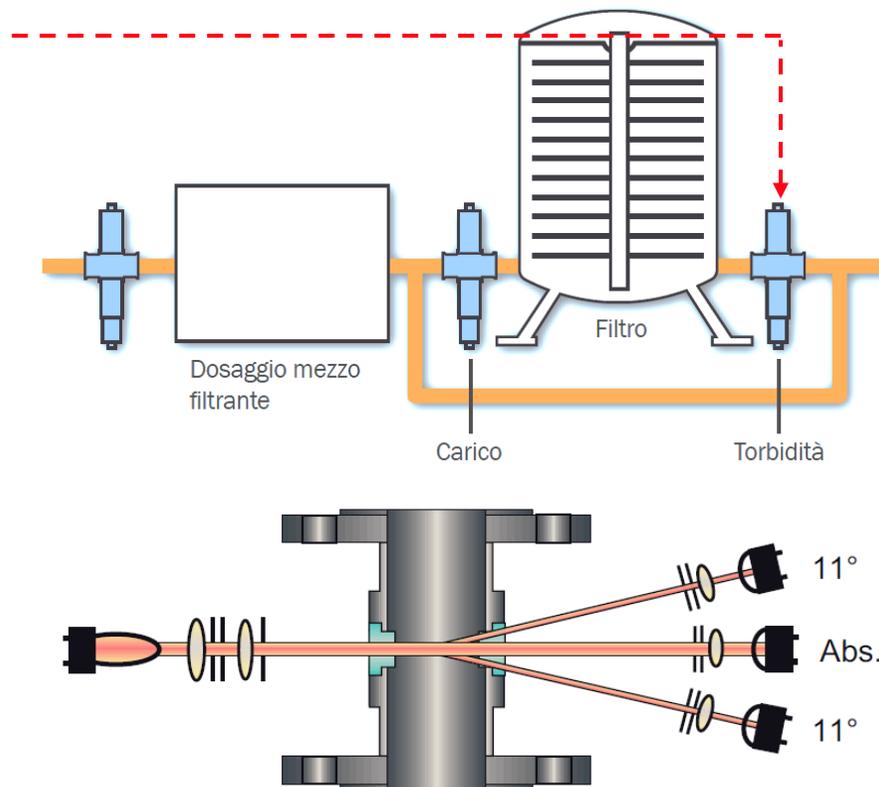
> #2 Controllo Filtrazione

Utilizzando il parametro analitico **Bassa Torbidità** è possibile con il sensore modello TF16N doppio canale a luce diffusa **11°** e **assorbanza NIR** controllare il Filtrato con le seguenti concentrazioni

0-0.5 ÷ 0 - 500 ppm

0-0.2 ÷ 0 - 200 FTU

Pertanto l'Operatore può far ricircolare il prodotto anche automaticamente fino al raggiungimento del grado di filtrazione a specifica.





> #3 Applicazioni Fase Gas - Alogeni

Una classica applicazione per gli alogeni è nella produzione **Cloro**, esso infatti è largamente usato nei processi produttivi dell'industria chimica, farmaceutica, dei disinfettanti, degli agenti sbiancanti e degli insetticidi.

Le analisi necessarie sono possibili sia nel campo dei ppm che dei % in **fase gassosa** e nel campo dei ppm in **fase liquida**.

Inoltre l'applicabilità delle sonde in linea è complicata dal **servizio aggressivo** che richiede materiali speciali.

Ad esempio, conoscere le concentrazioni del gas in uscita significa sapere se siano o meno **inferiori ai limiti imposti** dal Processo o dalla Legislazione corrente



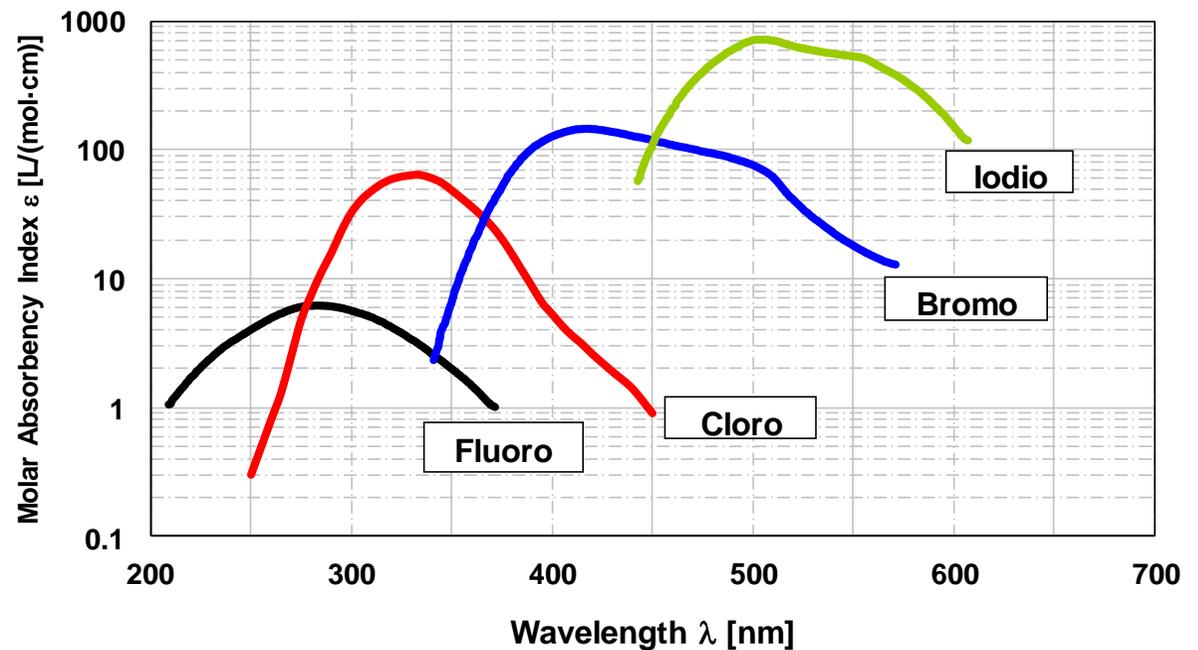


> #3 Applicazioni Fase Gas - Alogeni

$$A = CU = -\log(T) = \epsilon_{\lambda} \cdot c \cdot \ell$$

Trasmittanza T , capacità di farsi attraversare dalla luce
 Assorbimento Molare ϵ_{λ} , assorbanza specifica del processo
 Cammino Ottico ℓ
 concentrazione specie chimica c

Quindi rimanendo nel range spettrale del visibile VIS è possibile utilizzare l'intensità del colore del processo per ottenere la concentrazione dell'alogeno





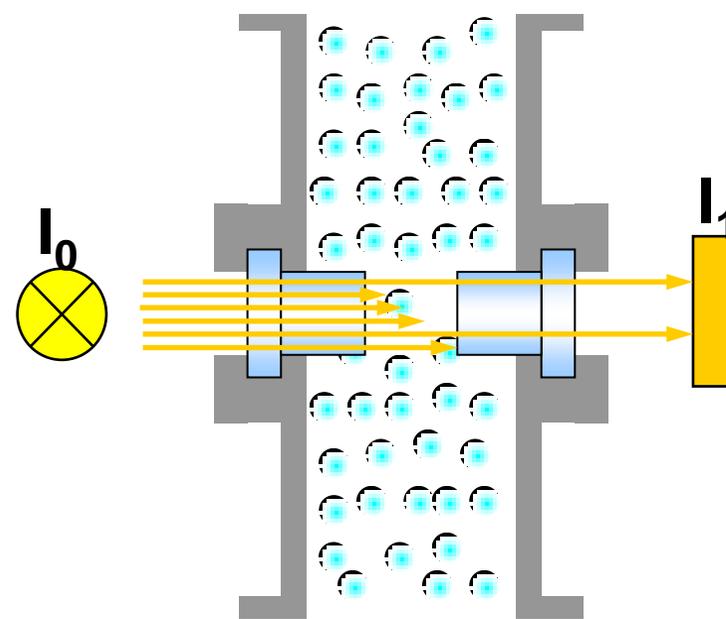
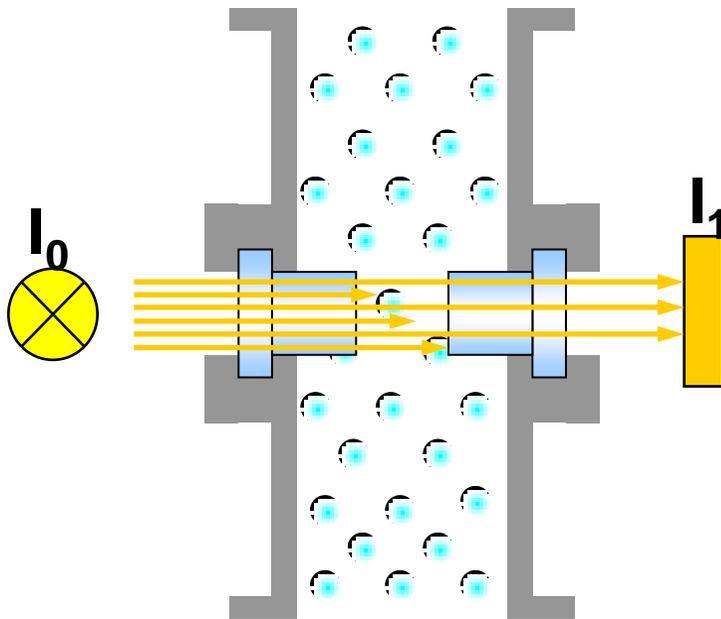
> #3 Applicazioni Fase Gas - Alogeni

$$CU = \frac{\% Vol * \varepsilon * l [cm] * P [bar]}{R * T [K]}$$

P Pressione Operativa

T Temperatura Operativa

R Costante Universale dei Gas = 0.8314

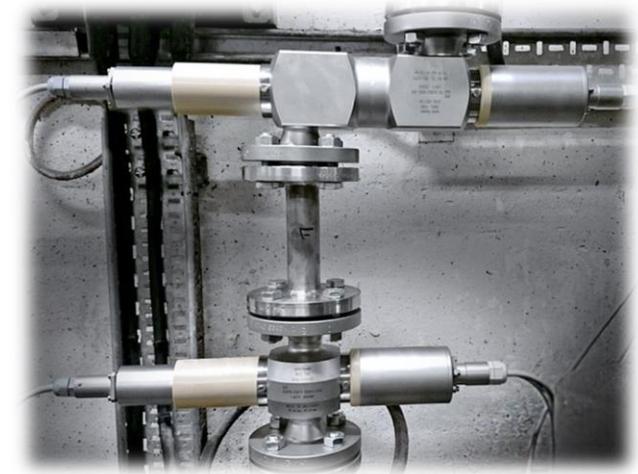




> #3 Applicazioni Fase Gas - Alogeni

Come soluzione analitica è possibile utilizzare un sensore della famiglia AF26 (visivo) o AF45 (UV), anche in versione Atex

- Essendo a doppio fascio **compensa automaticamente l'eventuale torbidità** di fondo o la presenza di altri componenti
- Con l'elettronica C4000 è possibile accettare i segnali di ingresso di T e P del processo per la **compensazione dinamica della concentrazione**
- le **parti bagnate** dell'analizzatore sono realizzate in materiale resistente alla corrosione come il **Titanio**, lo Zaffiro per le finestre ed elastomeri fluorurati per gli o-ring.





> #4 Verifica Perdite e Contaminazioni Rete Condensato

In qualunque impianto Petrolchimico si fa largo uso di vapore saturo e surriscaldato, di acqua di raffreddamento e di condensato.

Questi fluidi hanno una funzione importantissima di scambio di calore attraverso un contatto **non diretto** con il liquido di processo. Ma eventuale rottura di uno scambiatore di calore può provocare dei seri danni:

- Scambio termico sempre meno efficiente dovuto alle perdite da rottura tubi scambiatore
- Contaminazione acqua di raffreddamento e rete condensato da parte del processo

Sarebbe pertanto estremamente utile implementare degli analizzatori che nel **range dei ppm** riescano ad individuare contaminazioni da parte del Processo nelle utilities

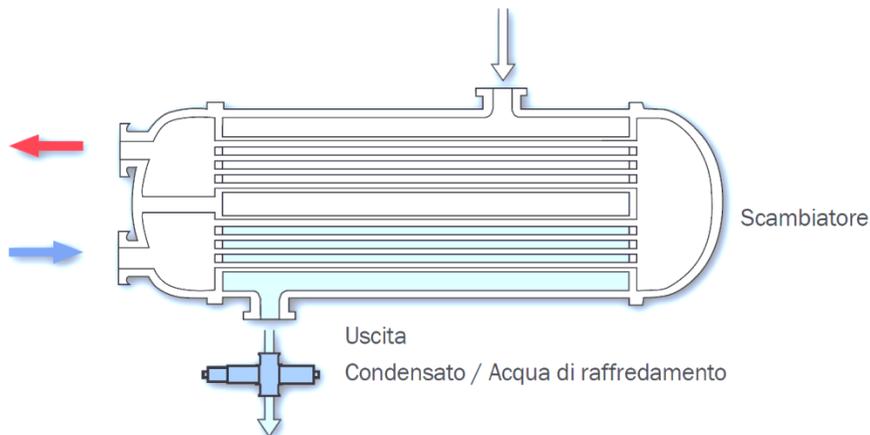




> #4 Verifica Perdite e Contaminazioni Rete Condensato

Il cosiddetto **carryover** (trascinamento) di processo nell'acqua di raffreddamento può essere composto da materiale non disciolto che viaggia sotto forma di sferette in fase liquida.

In questo caso una **misura di Torbidità eseguita nel range NIR** è in grado di avvisare in caso di crescente contaminazione e soprattutto senza essere influenzata dalle eventuali variazioni del colore. Viene eseguita dalla serie TF16, sempre a doppio canale, in versione **HT Alta Temperatura** fino a +260°C.

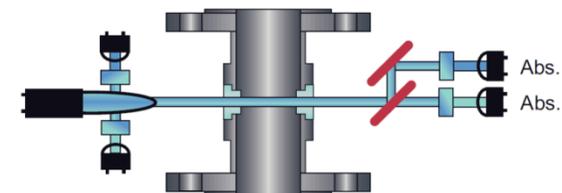
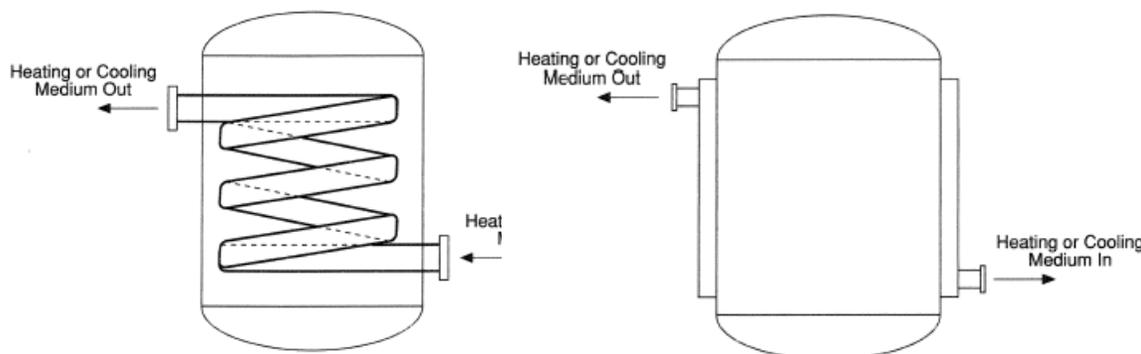




> #4 Verifica Perdite e Contaminazioni Rete Condensato

La Contaminazione nel processo non è sempre misurata nel range NIR ma a volte è molto meglio analizzarla come intensità del Colore range VIS oppure come per la **presenza di anelli aromatici nel range UV**. Infatti gli aromatici come il benzene , fenolo o anilina assorbono la luce ultravioletta UV e permettono quindi una facile correlazione della medesima con la loro concentrazione nell'acqua. Con **Liquidi Tossici a base aromatica** , in serbatoi o reattori raffreddati o riscaldati, in caso di perdite lato condensato o cooling water, si avrebbe una contaminazione continua realmente pericolosa.

La serie **AF46 a doppio canale** permette di controllare sia la suddetta concentrazione che misurare la torbidità di fondo **per compensare dinamicamente** la prima misura.



Measuring range: 0 - 20 ppm,
OPL 10mm
Wavelength: 290/313 nm



> Validazione non intrusiva senza interrompere il processo

Questo sistema è basato su un set di **Filtri Ottici & Cuvette** e permette di

- Eseguire la Validazione **in autonomia** senza la Casa Madre
- Non disconnettere la sonda dal Processo e quindi non fermare la Produzione
- Controllare tutti i range spettrali UV/VIS/NIR interessati
- Utilizzare **un unico set di filtri** per tutti gli analizzatori in campo riducendo le spese
- Garantire la completa **tracciabilità** dei filtri uso Audit
- Eseguire la diagnosi dell' hardware e verificare la stabilità delle lunghezze d'onda analitiche
- Validare l'analisi con un **proprio** liquido di riferimento standard





> Qualche considerazione finale...

- A parte il parametro diretto a volte è analiticamente più semplice e funzionale controllare dei **parametri derivati**, esempio la viscosità al posto della concentrazione.
- Imprescindibile nella scelta dell'Analizzatore la verifica immediata della presenza di tutte le **certificazioni** necessarie tipo Atex Zona corretta o analisi eseguite secondo **ASTM** applicabili.
- Nei **Costi di Investimento** occorre non solo considerare il Sistema Analitico ma anche la sua Installazione nonché il training del Personale, come minimo
- Nei **Costi Operativi** è necessario analizzare eventuali manutenzioni obbligatorie e la loro frequenza, la tipologia ed il costo delle parti di ricambio nonché il livello di expertise richiesto all'Operatore
- In particolare, la **Validazione annuale** o per ogni batch è possibile eseguirla in campo autonomamente o è necessario spedire l'apparecchiatura alla Casa Madre...?



20010 Pregnana Milanese (MI) Italy

T +39 02 3391055 F +39 02 33910563

tecnovaht.it