



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services



Solutions

## Strumentazione nell'industria della birra

Automazione del processo di produzione della birra

Endress+Hauser 

People for Process Automation



# L'arte del mastro birraio

Produrre birra significa trattare prodotti naturali e coltivati, che variano di anno in anno, di raccolto in raccolto. Il birraio deve gestire queste variabili per ottenere una qualità stabile e, soprattutto, una birra che abbia sempre il medesimo gusto, in ogni mese dell'anno e negli anni a venire, così da soddisfare le aspettative dei consumatori. Per raggiungere questo obiettivo è richiesta una grande maestria: è l'arte della fabbricazione della birra.

Endress+Hauser può essere di supporto ai clienti per garantire l'elevata qualità del processo, sempre, di giorno e di notte. Scorrendo questa documentazione si scopre come la più moderna tecnologia di misura sia di supporto al processo di produzione della birra. La crescente accuratezza dei sensori di processo e la ripetibilità consentono una più efficiente conduzione della produzione. Uso ottimizzato delle materie prime, risparmio energetico e maggiore disponibilità di impianto sono gli obiettivi dell'automazione.



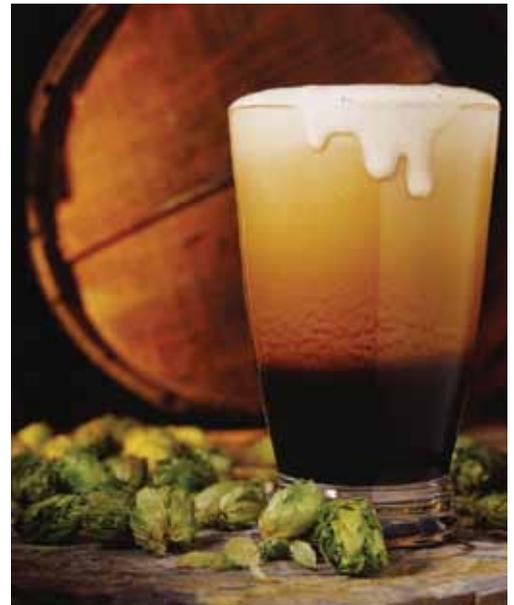
## Strumentazione per:

- Stoccaggio di malto e grano
- Maltaggio
- Sala cottura
- Fermentazione
- Filtrazione
- Confezionamento
- CIP e preparazione dell'acqua
- Caldaia
- CO<sub>2</sub> e gas naturale

La semplificazione del processo di pulizia è un requisito fondamentale per risparmiare tempo ed energia. Tutti i sensori descritti sono sviluppati per essere impiegati in processi igienici. Rispettano le direttive FDA, 3-A ed EHEDG.

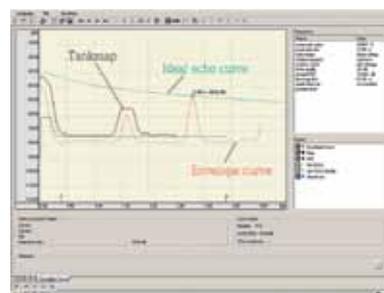
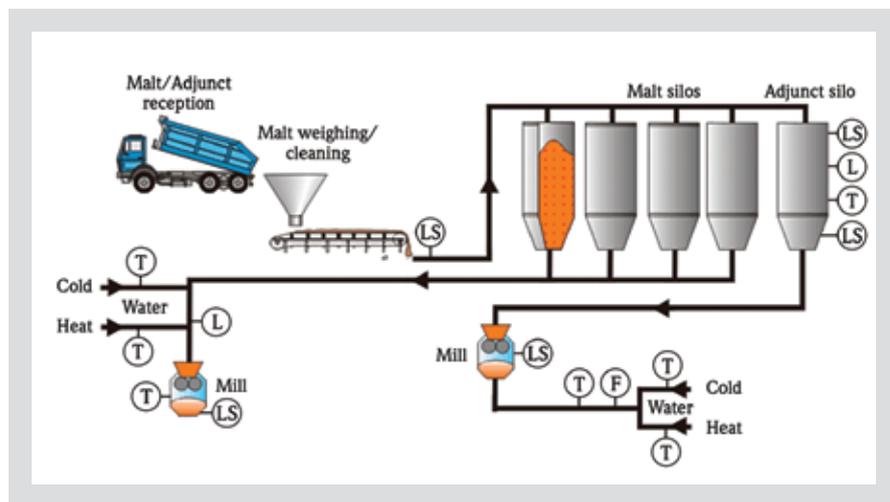


Misure affidabili forniscono i dati necessari per un processo ottimale e supportano soluzioni adatte alla tracciabilità e rintracciabilità del prodotto.



# Stoccaggio di malto e cereali

Stato dell'inventario affidabile e visibile



Mappatura del silo semplificata per una rapida messa in marcia e misure affidabili

## Inventario dei silo di malto e cereali

La gestione completa delle scorte per indirizzare i crescenti costi di inventario è di più semplice realizzazione grazie alle soluzioni complete di Endress+Hauser. Misuratori radar a spazio libero (FMR250) o a microimpulsi guidati (FMP56 e FMP57) consentono di selezionare il dispositivo più adatto e di superare difficoltà dovute ad altezza, diametro del silo e quantità di polvere presente.

## Risparmio energetico

I filtri bloccati dalla polvere possono essere un rischio per la sicurezza e, anche, la causa di inutili consumi di energia. I trasmettitori di pressione con sensore in ceramica sono un'alternativa affidabile e adatta alla pulizia rispetto alle tradizionali membrane metalliche. Il dispositivo PMC45 è una soluzione economica per le aree Ex polveri.



Misura continua di livello nel silo del malto



Levelflex  
FMP56/  
FMP57



Micropilot  
FMR250



Soliphant M  
FTM50



Solicap M  
FT155



Levelflex, particolare del cavo

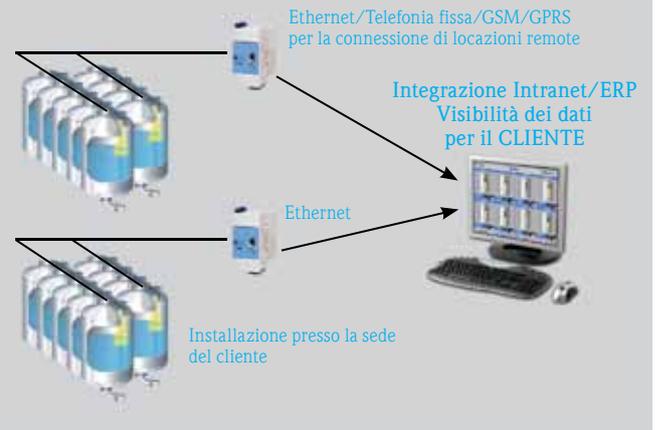
# Inventory control e catena di approvvigionamento

Materie prime sempre più costose richiedono dati in tempo reale

In passato, la contabilità e l'inventario dei prodotti solidi, immagazzinati in serbatoi e sili non avevano grande importanza. Questo soprattutto nel caso di materiali sfusi come zucchero, farine e cereali. Tuttavia, con il rapido aumento del valore di queste materie prime, è sempre più importante conoscere lo stato attuale dei livelli di inventario per implementare tecniche di pianificazione e approvvigionamento avanzate.

Endress+Hauser è in grado di fornire soluzioni per l'impianto scalabili, chiavi in mano, dal semplice monitoraggio in loco fino all'integrazione completa nel sistema ERP. I costi di installazione si riducono al minimo utilizzando connessioni wireless o Ethernet. Sono disponibili soluzioni per applicazioni locali singole o multiple.

## Infrastruttura: monitoraggio all'interno dell'impianto o di locazioni remote



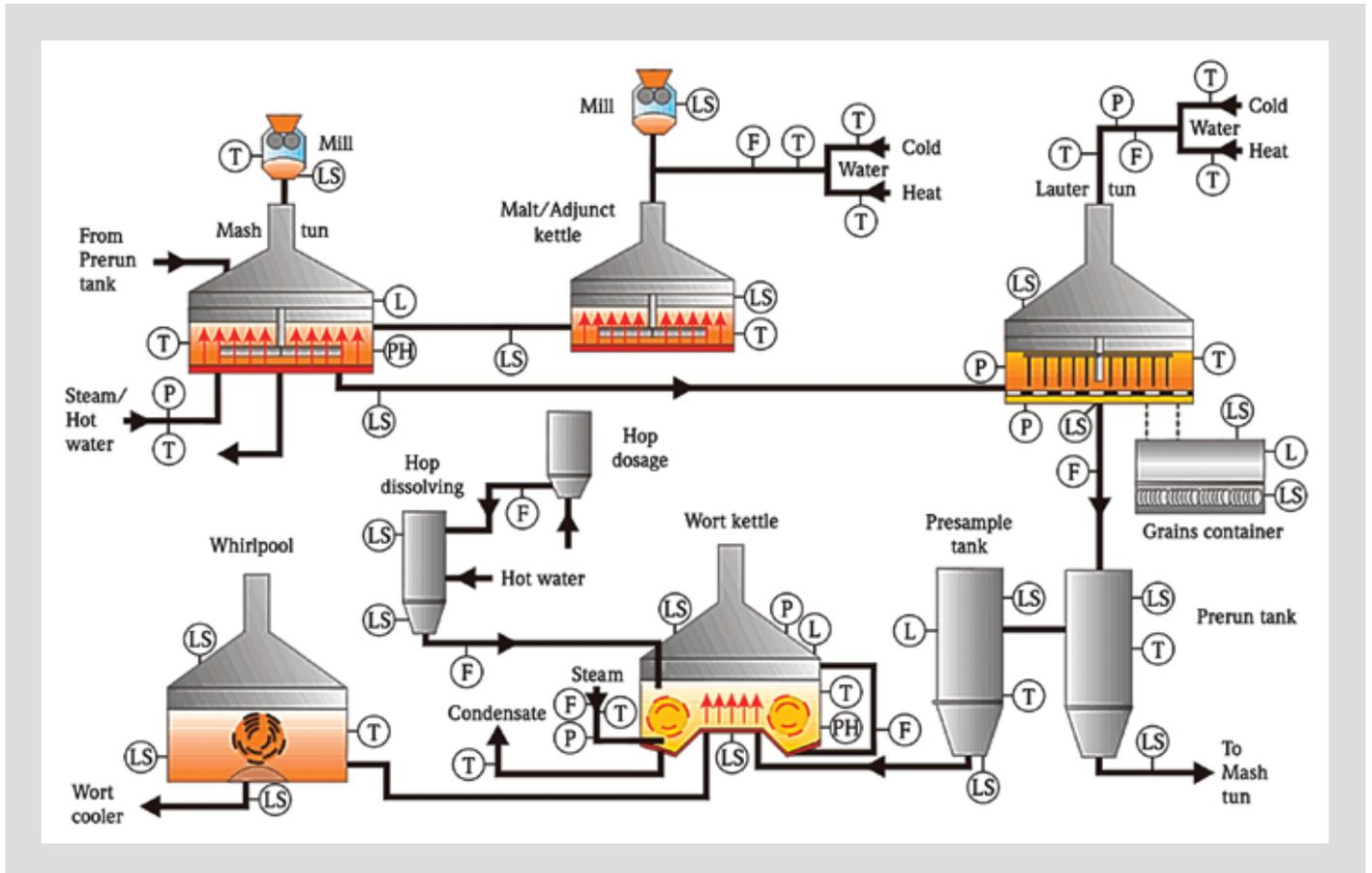
## Avvisi per la sicurezza con allarmi di livello

Allarmi affidabili di minimo e massimo livello per sili e tramogge sono cruciali per ogni applicazione. La scelta tra principio di misura capacitivo (FTI51) o a vibrazione (FTM50) dipende dal punto di installazione.



# Sala di cottura

Ottimizzare resa e qualità della produzione di estratto



## Livello del mosto di birra

Il livello è misurato nel tino del mosto con la massima affidabilità grazie al sensore idrostatico FMB70 con compensazione della temperatura. L'elettronica separata semplifica l'accesso.



## Pressione nella caldaia del mosto

Il risparmio energetico è realizzato regolando la pressione nella caldaia del mosto. Il trasmettitore di pressione Cerabar M è ideale per questa applicazione: offre un controllo di pressione semplice e affidabile.



## Prestazioni del tino di decantazione

I valori di controllo fondamentali sono la torbidità e la densità in uscita dal tino di decantazione. La torbidità è monitorata dal sensore ottico AF12-ER.



## Serie Promag H: valorizza l'investimento

Nel tino del mosto è richiesta un'accurata misura dell'acqua presente sul fondo.



## Cottura

La misura in linea dell'estratto con Liquiphant Density garantisce stabilità alla qualità del mosto di birra e ottimizza la resa energetica durante la fase di cottura.



# Sala di cottura

## Fornitura di vapore

La misura accurata del consumo di vapore è utilizzata nel tino e nella caldaia del mosto per identificare la presenza di incrostazioni e può avere un impatto diretto sulla spesa di energia. Prowirl 73 e il computer per il calcolo del vapore forniscono letture dirette.



## Livello affidabile nel silo

L'eccessivo riempimento del silo di trebbie esauste è causa di seri inconvenienti. Può essere evitato con una misura di livello sicura, con il misuratore radar a spazio libero Micropilot FMR245.



## Mosto e acqua sul fondo

Il pH deve essere strettamente monitorato per ottenere la massima resa del tino. Il sensore di pH senza vetro IsFet (CPS441D/CPS471D) e le armature retrattili, abbinati alla tecnologia Memosens, offrono affidabilità e accuratezza elevate.



## Risparmi di energia ed estratto

Per evitare perdite di estratto, i sistemi di filtrazione sono monitorati con Promass F. L'arresto tempestivo dell'acqua di lavaggio consente di ottimizzare gli ingredienti e di non sprecare energia durante la cottura.



## Additivi, destrosio ed enzimi

Additivi e destrosio sono dosati con la massima precisione per ottimizzare il consumo di materie prime. Promass 83S fornisce misure accurate e la migliore stabilità termica oggi disponibile. Consente, inoltre, di garantire le caratteristiche operative tra una taratura e l'altra in combinazione con il software di verifica FieldCheck.



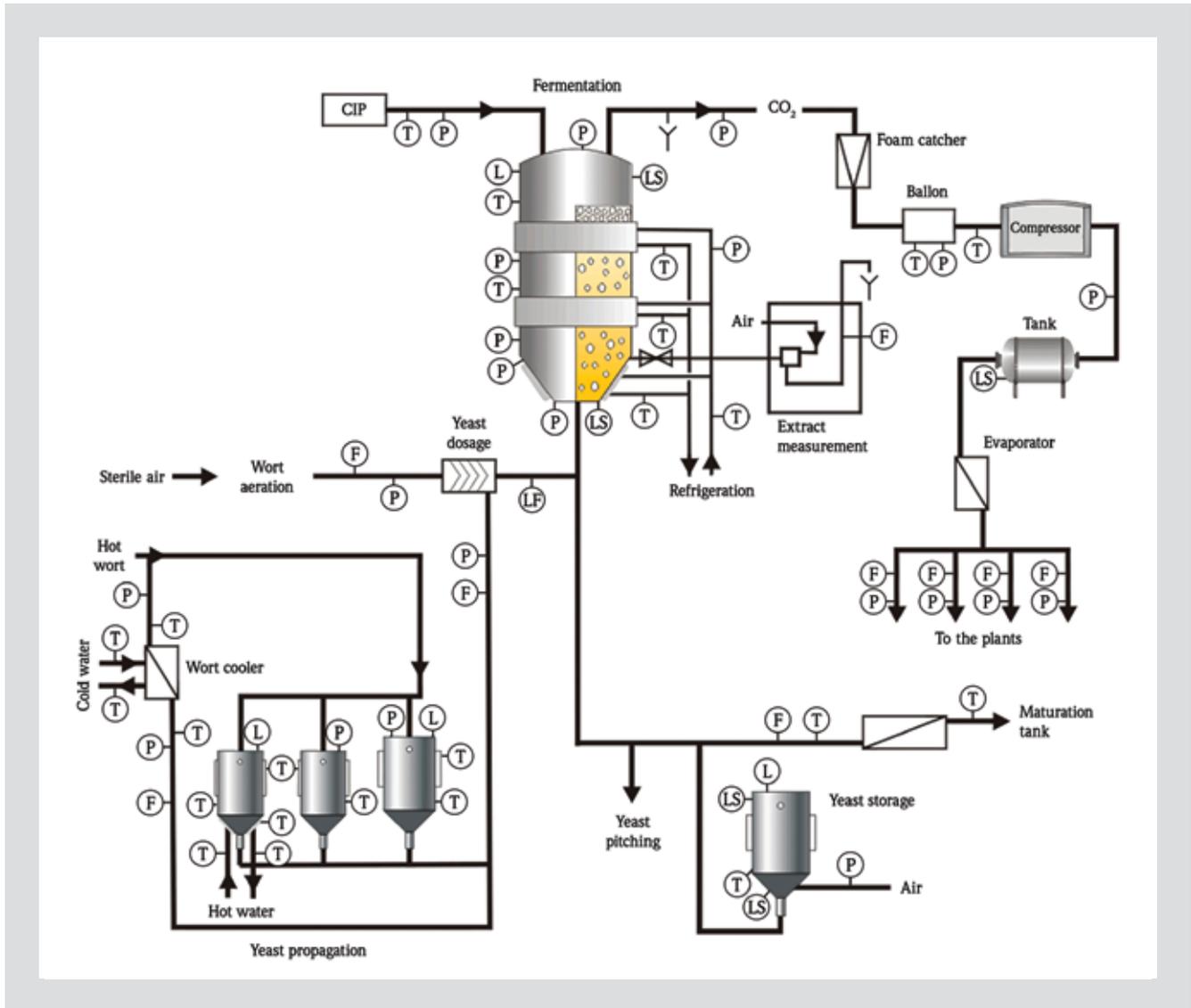
## Densità del letto di decantazione

La misura di pressione differenziale nel letto del tino di decantazione è eseguita in genere con trasmettitori di pressione dotati di membrana metallica. Purtroppo e non di rado le membrane si alterano a causa della natura abrasiva del primo mosto e delle procedure di pulizia. Il trasmettitore PMC71, con membrana in ceramica, è un'alternativa affidabile e particolarmente accurata.



# Fermentazione

Qualità uniforme batch dopo batch



## Aerazione del mosto di birra

L'obiettivo della fermentazione è la produzione di alcol. Il livello della fornitura di ossigeno è regolato in base alle condizioni dei lieviti mediante COS21D per consentire a questi organismi di moltiplicarsi a una velocità ottimale.



## Fornitura di aria sterile

La fornitura di aria sterile per l'aerazione del mosto è eseguita in modo ineccepibile con un misuratore di portata a principio termico. La serie t-mass è in grado di fornire dati molto accurati con un'elevata dinamica di misura.



# Fermentazione

## Misura di livello

La misura di livello nei serbatoi di fermentazione, stagionatura e birra filtrata è realizzata con il trasmettitore FMB70, estremamente accurato e con compensazione della temperatura. La misura elettronica della pressione differenziale compensa la pressione dinamica della CO<sub>2</sub>.



## Dosaggio dei lieviti

La quantità di lievito è rilevata con il misuratore di portata elettromagnetico Promag H, in combinazione con il sensore ottico di torbidità OUSAF12-ER, che consente di monitorare la concentrazione di cellule.



## Misura dell'estratto

Misura dell'estratto nel serbatoio di fermentazione con Liquiphant Density per garantire un processo fermentativo stabile grazie alla regolazione continua, eseguita in base alla produzione corrente.



## Misura di temperatura

Un'affidabile misura di temperatura è la chiave di volta per tutto il processo di fabbricazione della birra e per i relativi servizi. RTD di elevata qualità con sensori a risposta rapida garantiscono il controllo termico ottimale.



## Controllo di tubo vuoto, livello max./min. del serbatoio o schiuma nella linea di CO<sub>2</sub>

Liquiphant M è un interruttore universale, che non richiede tarature o regolazioni per tutta la sua vita operativa. È disponibile già configurato per rilevare la schiuma nella linea di CO<sub>2</sub>.



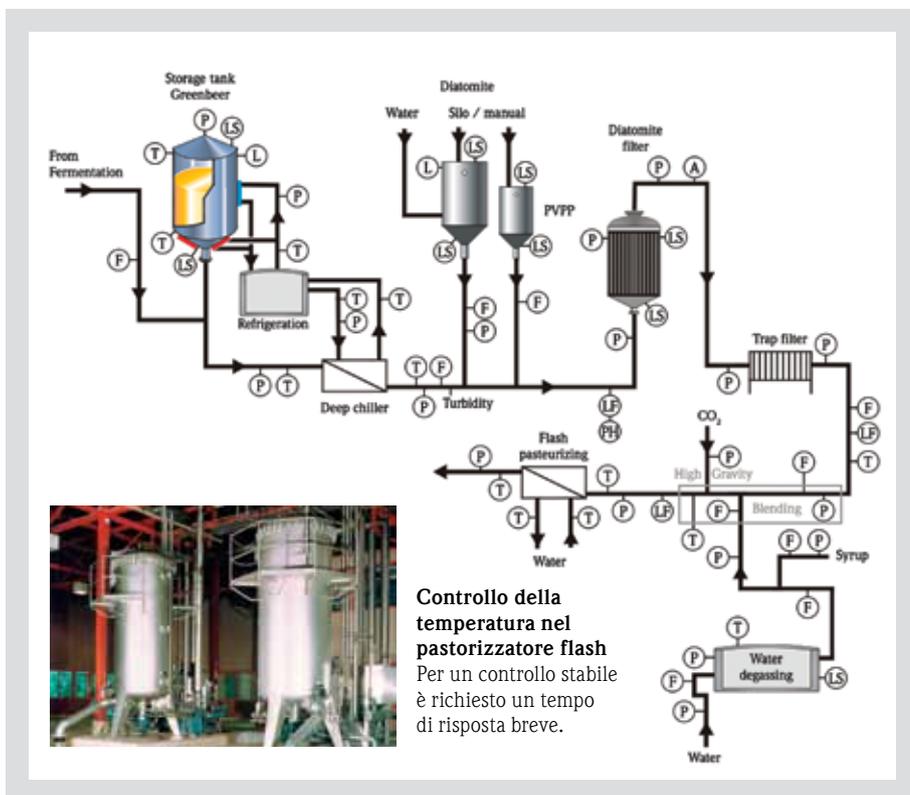
## Misura di livello

Il serbatoio di stoccaggio della CO<sub>2</sub> deve essere attentamente monitorato per evitare interruzioni del rifornimento. Il misuratore radar a microimpulsi guidati Levelflex M FMP53 fornisce un'alternativa "installa&dimentica" che non richiede periodiche tarature. Ideali le sonde coassiali; quelle ad asta e fune possono essere utilizzate con la funzione brevettata "end-of-probe".



# Filtrazione

Produzione uniforme con minime perdite di birra



## Acqua degassata

Il pH dell'acqua degassata deve essere attentamente monitorato. Il sensore di pH senza vetro IsFet (CPS471D) e le armature retrattili, abbinati alla tecnologia Memosens, offrono elevata affidabilità e garantiscono la purezza dell'acqua. Sono disponibili anche elettrodi tradizionali in vetro.



## Misura di ossigeno disciolto

Esempi sono in uscita dal raffreddamento delle trebbie e dal degassatore, nel punto di rilascio per il confezionamento e nella fase di carbonatazione. Il sensore di ossigeno disciolto COS21D fornisce misure affidabili e richiede poca manutenzione.



## Miscela a elevata densità

Minimizzare le perdite di birra con un misuratore che offre elevate prestazioni: Promag 53H per acqua e Promass 83S per flussi combinati, compreso il valore dell'estratto (gradi Plato).



## Prestazioni del filtro

La pressione differenziale è un indicatore tipico delle prestazioni del filtro. Il trasmettore DP tradizionale FMD78 o elettronico PMC45 assicura l'affidabilità richiesta. Sensori ottici possono essere impiegati per l'allarme in caso di rottura.

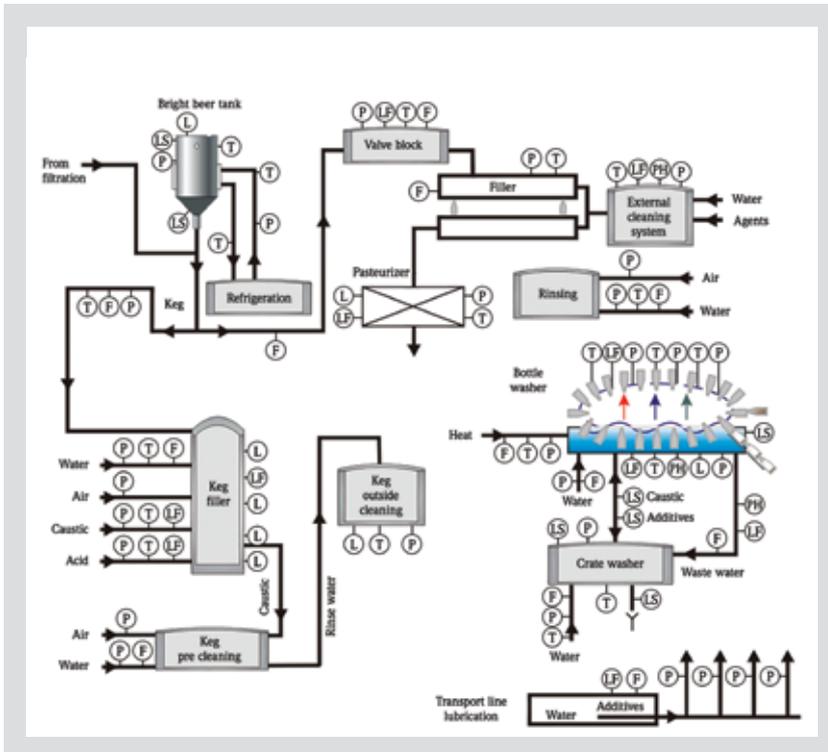


## Serbatoio di stoccaggio o trasferimento dei liquidi

Il controllo del livello minimo in tutti i serbatoi di stoccaggio o trasferimento di prodotti liquidi è eseguito con sicurezza, senza richiedere tarature, dall'interruttore a vibrazione Liquiphant FTL50H.

# Confezionamento

Consumatori soddisfatti con prodotti trasparenti e schiumeggianti



## Simulatore o “misuratore fiscale”

Sono richieste verifiche periodiche delle prestazioni, tracciabili e documentate. Il software di controllo FieldCheck è di facile impiego, garantisce le prestazioni del misuratore di portata elettromagnetico Promag 53 tra le varie tarature e genera la relativa documentazione secondo 27CFR part 25.



## Identificazione del prodotto prima del confezionamento

La conducibilità è monitorata lungo tutto il processo. Una misura fondamentale è sul serbatoio di rifornimento al confezionamento. Il sensore di conducibilità CLS54 verifica se i prodotti previsti sono presenti nella linea. Per maggiore sicurezza, può essere abbinata una misura ottica colorimetrica.



## Lavaggio di bottiglie e fusti

La concentrazione della soluzione sterilizzante deve essere controllata per garantire il risultato finale della pulizia. Endress+Hauser offre una linea completa di sensori analitici. A titolo di esempio, il sensore CCS240 per biossido di cloro funziona con bassa portata, non richiede regolazione dello zero e non è influenzato da valori di conducibilità fluttuanti.



## Livello della riempitrice

Il livello del serbatoio della riempitrice deve essere misurato accuratamente per ottenere dosaggi completi ed evitare perdite di birra. In presenza di rapidi movimenti, l'accuratezza migliore è offerta dal sensore di livello capacitivo FMI51.



## Lavaggio

Per garantire la sterilità e la sicurezza alimentare durante la fase di riempimento, tutta l'area è risciacquata di frequente con detergenti o sterilizzanti aggressivi. Tutti gli strumenti hanno protezione IP67 o superiore per garantire l'operatività in ambiente di lavaggio.



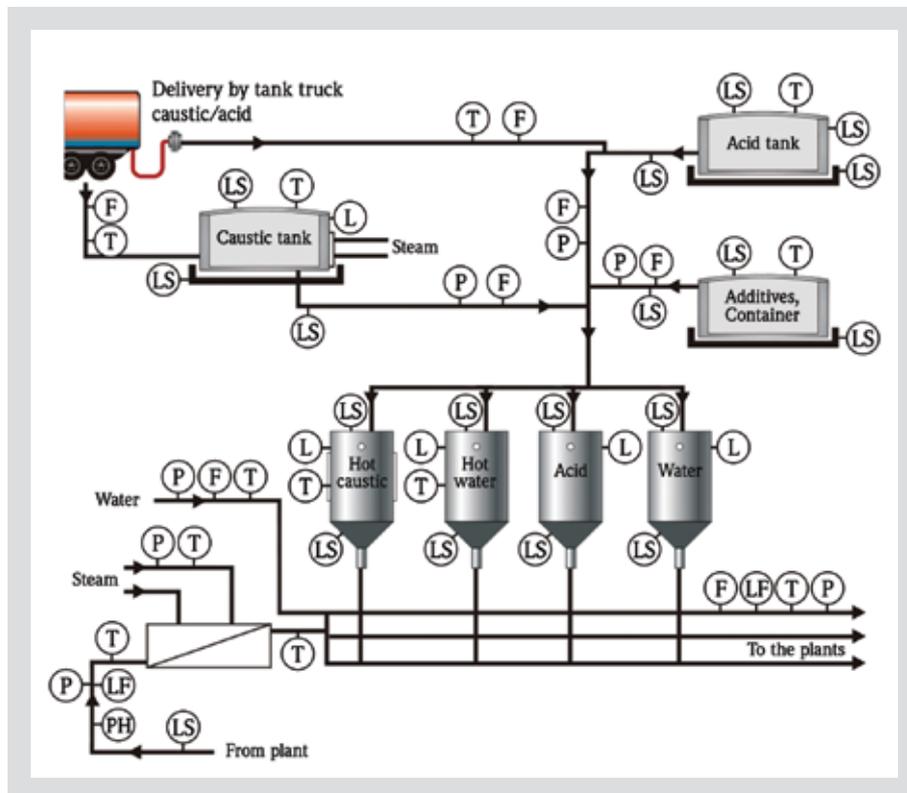
## Serbatoio di birra filtrata

Per pianificare la linea di imbottigliamento è necessaria la massima accuratezza e il sistema radar FMR245 a spazio libero o il sensore di livello idrostatico FMB70 forniscono l'informazione chiave.



# Ottimizzazione dei cip

Processo indispensabile per la qualità, la sicurezza e la resa



## Registrazioni sicure

La registrazione dei cicli CIP è al sicuro grazie ai registratori videografici secondo 21CFR part 11.



## Preparazione CIP e inventario delle sostanze chimiche nel serbatoio

La misura di livello per il monitoraggio di inventari o processi che trattano soluzioni chimiche aggressive può essere realizzata scegliendo tra diverse opzioni, in base alle dimensioni del serbatoio e alle preferenze dell'operatore; misure capacitve, a ultrasuoni o con radar a spazio libero sono le più diffuse.



## Riduzione delle perdite di birra

Una separazione fase/interfase rapida ed efficiente è indispensabile per ridurre le perdite di birra e acqua. Il sensore AF11 evita che grandi quantità siano perse nello scarico. Consente risparmi non solo di prodotto, ma anche sui costi per il trattamento dei reflui.



## Concentrazione del CIP

La concentrazione del CIP è critica per la sicurezza alimentare, ma ha un forte impatto anche sul consumo di detergenti e sulle spese di energia per il riscaldamento del relativo circuito. Il trasmettitore di conducibilità CLD134 offre la più veloce compensazione della temperatura oggi disponibile sul mercato e, anche, la funzione di doppio campo. La compensazione ultraveloce della temperatura garantisce prestazioni da primo della classe.



# Acqua, aria, gas, elettricità e vapore

Fattori che fanno la differenza per l'ambiente e l'economia finale



Il punto di partenza per qualsiasi programma di risparmio è l'identificazione dello stato attuale e, quindi, delle potenziali aree di miglioramento. A titolo di esempio, è veramente necessario un grande compressore d'aria o si può ridurre il suo impiego? Applicando misure semplici, fisse o temporanee si possono prendere decisioni qualificate, basate su fatti.

Endress+Hauser è in grado di supportare il monitoraggio delle risorse per garantire il successo degli interventi volti al risparmio. Implementando nel 2006 un programma di monitoraggio, alcuni nostri clienti, produttori di birra, hanno ridotto il consumo di energia totale di oltre il 30%. A titolo di esempio, misurano e recuperano oltre il 90% di tutta l'anidride



carbonica e hanno ridotto i consumi generali di acqua e gas naturale.

Il monitoraggio di acqua, aria, gas, elettricità e vapore in una fabbrica di birra prevede la misura del vapore per controllare l'efficienza generale e per rilevare eventuali anomalie mediante trappole di vapore. Il misuratore Vortex, abbinato al computer per il calcolo del vapore, fornisce letture dirette dei dati energetici.

Il consumo di acqua è una voce importante nell'industria della birra. Là dove troppa acqua è sprecata in pulizie e procedure di risciacquo non efficienti, un semplice misuratore di portata elettromagnetico o a ultrasuoni clamp-on, per uso temporaneo, può semplificare la tracciatura e consentire sensibili miglioramenti.

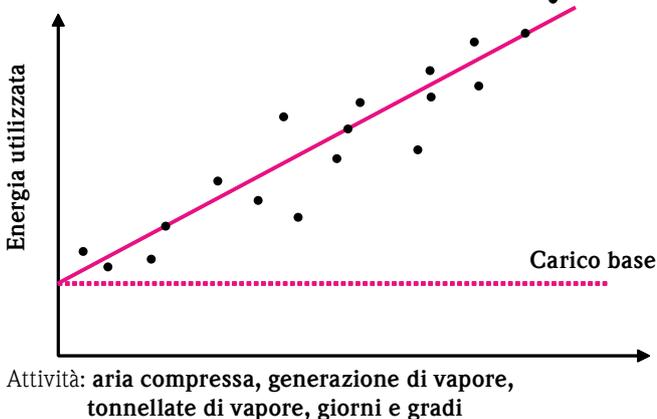


Aria compressa – una perdita di 6 mm equivale a oltre 6000 euro spesi per l'energia. Il monitoraggio di pressione o portata con misuratori massici a principio termico o Vortex può aiutare nell'identificare le perdite durante i periodi di attività e i tempi morti.

CO<sub>2</sub> e gas naturale possono essere controllati con la misura di portata mediante DP o Vortex, ma sempre più sono impiegati i misuratori Coriolis, che forniscono la massima accuratezza e letture di portata massica dirette senza richiedere una compensazione addizionale.

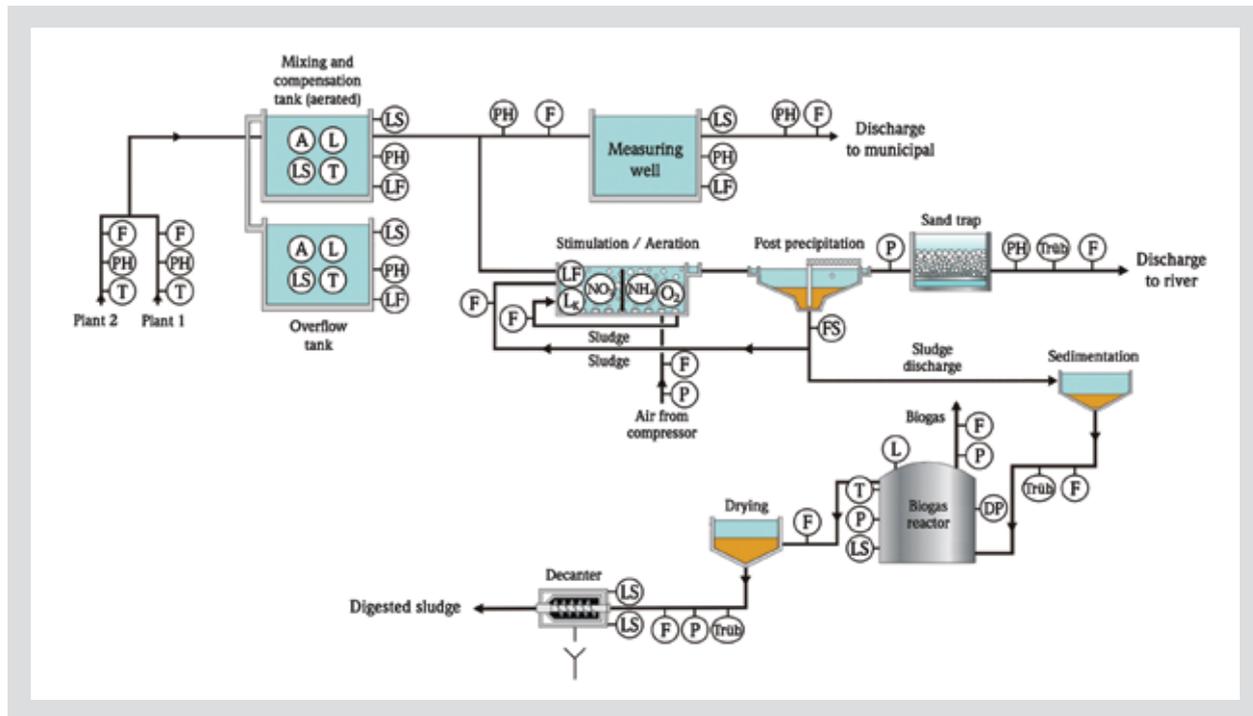
Le informazioni sulle misure sono raccolte e presentate a scopo di trend e pianificazione con un programma intuitivo: visualizzare subito il risultato dei piani di risparmio e identificare l'opportunità successiva.

Impostazione di target energetici



# Trattamento delle acque reflue

Ridotte perdite di prodotto = ridotti costi di depurazione



Abbinando verifiche e bilanci al controllo di qualità in linea, si possono ridurre al minimo le perdite di birra. Tuttavia, anche nelle migliori condizioni, si formano delle acque reflue. Il costo del trattamento dell'acqua può essere ridotto impiegando semplici misure e controlli.

## Fase 1

Identificare quando e cosa arriva nel canale di scolo. Il semplice sensore ottico CUS41, montato nel tubo di scarico, può identificare subito sversamenti e quantità di solidi (nutrienti). Serve per implementare un piano di riduzione degli sversamenti accidentali e per un controllo anticipato dell'impianto di trattamento.

## Fase 2

In base alle dimensioni dell'impianto e al contratto con il depuratore municipale, possono essere sufficienti solo il monitoraggio e la regolazione del pH. Sensori di pH convenzionali in vetro o sensori senza vetro, dotati della tecnologia Memosens brevettata Endress+Hauser, garantiscono massima affidabilità e minima manutenzione.



## Fase 3

Le acque reflue della fabbrica di birra sono caratterizzate da un elevato contenuto di nutrienti (BOD) dovuto ad alcol, lieviti e sostanze fermentabili. Il processo di depurazione può essere ottimizzato monitorando ossigeno disciolto (DO), torbidità e, se possibile, TOC. Un esempio è la misura di DO nei serbatoi di aerazione per ridurre sensibilmente i livelli di BOD e al contempo utilizzare le soffianti con la massima efficienza energetica. L'aria delle soffianti può essere facilmente controllata con misuratori di portata a principio termico o precessione di vortici.

## Fase 4

L'effluente finale, a seconda del livello di inquinamento ambientale e delle norme locali/statali, deve essere monitorato e le registrazioni dei volumi in uscita e dei nutrienti residui devono essere sempre disponibili. I misuratori elettromagnetici o a ultrasuoni sono impiegati di solito insieme a sensori di pH, DO, cloro e, talvolta, con un analizzatore di TOC. I valori sono salvati elettronicamente, ad es. con il registratore videografico Memograph M. Le registrazioni possono essere gestite secondo 21CFR part 11 e trasferite alle autorità preposte al controllo.

# Taratura e manutenzione della strumentazione

Focalizzare sulle competenze principali – il resto a professionisti esterni

Manutenzione predittiva e tarature adatte sono mezzi sempre più importanti per mantenere la qualità della birra, ridurre i tempi di inattività e rispettare l'orientamento dei consumatori e i requisiti delle normative.

## Verifica dei misuratori fiscali

Per garantire la precisione del volume prodotto, indicato nei rapporti, è richiesta la documentazione della taratura e delle successive verifiche del misuratore di portata.

E' possibile implementare soluzioni di misura secondo esigenza, realizzando anche sistemi certificabili secondo la normativa MID, basati su componenti dotati di Evaluation Certificate.



Endress+Hauser fornisce l'opzione della taratura bagnata, anche in modalità tracciabile secondo ISO/IEC17025 o la verifica del misuratore di portata mediante il sistema FieldCheck, che risponde ai requisiti ISO per la protezione antimanipolazione; grazie a questo sistema, la verifica in loco può essere eseguita velocemente, senza smontare il misuratore, riducendo i fermi di produzione e i costi di laboratorio.



Taratura in loco dei misuratori di portata su banco mobile



Discussione del piano metrologico



SOP, certificati di taratura, etichette e registrazioni elettroniche



Taratura in loco degli strumenti di pressione



Taratura in laboratorio degli strumenti di livello



Taratura in loco degli strumenti di temperatura



Taratura in loco di strumenti analitici

La strumentazione moderna offre un'ampia gamma di funzioni di diagnostica integrate, che segnalano se il dispositivo richiede un check-up. Tuttavia, queste funzioni spesso non sono utilizzate appieno ed Endress+Hauser supporta il cliente a sfruttarne l'intero potenziale.

Taratura o verifica e diagnostica sono termini spesso confusi

- Taratura = confronto di un parametro operativo con un riferimento tracciabile.
- Verifica = prova dell'elettronica o del sensore con un simulatore di segnale. Il simulatore deve essere tracciabile per riconoscere lo standard.
- Diagnostica = autocontrollo integrato o esterno dei principali parametri operativi e dei valori dei segnali, che sono un indice dello stato del sensore e del trasmettitore.

# Il catalogo Endress+Hauser

## Livello

- Capacitivo (RF)
- Conduttivo
- Elettromeccanico
- A vibrazioni
- A ultrasuoni
- Radar
- Microimpulsi guidati (TDR)
- Idrostatico



## Pressione

- Relativa/assoluta
- Differenziale
- Idrostatica



## Portata

- Elettromagnetica
- Vortex
- Massica Coriolis
- A ultrasuoni
- Canali aperti
- Portata D/P
- Massica a principio termico



## Temperatura

- Trasmettitori di temperatura
- Termoresistenze e termocoppie
- Sensori



## Analisi liquidi

- Conducibilità
- pH/redox
- Cloro
- Ossigeno disciolto
- Torbidità
- Analizzatori
- Sensori di nitrati/nutrienti
- Livello fanghi
- Stazioni di campionamento



## Registratori

- Registratori senza carta
- Visual data manager
- Safety data manager
- Indicatori
- Barriere
- Alimentazioni



## Soluzioni

- Reti wireless
- Inventory control
- Monitoraggio dell'energia
- Monitoraggio del parco serbatoi
- Gestione del ciclo di vita operativa
- Gestione delle risorse d'impianto
- Gestione della portata
- Ottimizzazione della depurazione



## Assistenza

- Avviamento
- Formazione
- Taratura
- Contratti di manutenzione
- Audit della base installata



**E/direct**  
[www.it.endress.com/e-direct](http://www.it.endress.com/e-direct)

- Shop on-line per strumenti, dispositivi e componenti low-cost

Certificato ISO 9001/2008

02.10/SC ITALIA

## Italia

Endress+Hauser Italia S.p.A.  
Società unipersonale  
Via Donat Cattin, 2/A  
I-20063 Cernusco S/Naviglio (Mi)  
Tel +39 02 921921  
Fax +39 02 92107153  
e-mail: [info@it.endress.com](mailto:info@it.endress.com)  
[www.it.endress.com](http://www.it.endress.com)