

efficiency & ENVIRONMENT

Marzo
2016



FIERA MILANO
MEDIA

ACCORDO
di Parigi

TRATTAMENTO
acque

ECONOMIA
circolare

A better tomorrow is
driven by drives

100%

focused on
drives.

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

www.danfoss.it/drives



MASSIMA SICUREZZA NEI RAPPORTI CON L'AMBIENTE.

B e M i n i n i

Grazie a Plate Bag e a Eco Bag di Minini imballaggi, da oggi imballare e trasportare materiali contaminati è ancora più facile e sicuro. Rivestimenti in amianto, ceneri da termovalorizzatore, rifiuti della differenziata e compostaggio possono essere raccolti in comodi e protetti Big Bag, nel pieno rispetto dell'ambiente. Capaci di soddisfare tutte le diverse esigenze, sono realizzati per rispondere alle attuali direttive europee, omologazione UN, e sono disponibili in diverse misure e tessuti.

Essere Minini: spazio ai contenuti, giusto in forma.

m i n i n i . i t



Eco Bag



Plate Bag

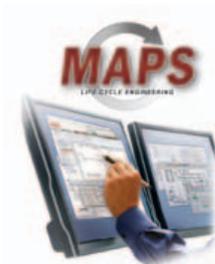


Soluzioni per il trattamento acque



É incredibile quello che riusciamo a fare!

Le soluzioni integrate di Mitsubishi Electric per il trattamento acque sono una combinazione di innovazione tecnologica, trasferimento dati, miglioramento performance ed efficienza energetica. Sviluppate per raccolta, depurazione, e distribuzione dell'acqua, garantiscono flessibilità, affidabilità e ottimizzazione dei costi energetici. **La qualità e l'affidabilità delle nostre soluzioni garantiscono funzioni di telecontrollo e gestione personalizzata dei sistemi per il trattamento acque.**





Editoriale

pag. 9
Efficiency & Environment
Antonio Greco

In copertina

pag. 10
L'impianto di ventilazione lavora grazie all'inverter
Federico Guarise



Attualità

pag. 14
Il passo in avanti dell'Accordo di Parigi
Stefano Caserini

pag. 16
Un servizio globale per il trattamento delle acque di Milano
a cura della redazione



Economia circolare

pag. 18
I cicli della natura e quelli delle merci
Giorgio Nebbia

pag. 22
Un flusso corretto
Aldo Alciati

pag. 24
Movicon nell'impianto di Parmareggio
*Loris Incerti,
Ivan Tedeschini
Stefano Inferrati*

pag. 6
Le aziende di questo numero

pag. 6
Inserzionisti



Danfoss
Corso E. Tazzoli, 221
10137 TORINO
Tel. 011 3000511
Fax 011 3000576
info@danfoss.it
www.danfoss.it

IN COPERTINA

Nella Galleria Sellero, nei pressi di Brescia, sono stati installati inverter Danfoss VLT Hvac Drive FC 102, in grado di garantire una perfetta aerazione sia in condizioni di normale traffico sia in caso di incendio

Big Ideas



Grandi idee aprono la strada a prospettive completamente nuove.

Combinare il nuovo riduttore g500 con uno Smart Motor Lenze rappresenta un grande passo avanti verso l'integrazione meccatronica. Con un'unica soluzione puoi coprire la maggior parte delle applicazioni riducendo il numero delle varianti degli azionamenti impiegati fino al 70%. Grazie all'altissima efficienza energetica e al suo lungo ciclo di vita raggiungerai la massima produttività con la migliore affidabilità.

Info: tel. 02.270.98.1, info@lenzeitalia.it, www.lenzeitalia.it.



Pad 14 stand H20
25-29 aprile 2016

Lenze

As easy as that.

FLOWWIZ®

IS

THE SOLUTION



La famiglia di misuratori di portata a batteria



ML255 - Versatilità ed Espandibilità

- Trasmissione GPRS
- Gestione di 2 sensori di pressione / livello
- Due uscite dirette on/off o temporizzate
- Allarme antintrusione
- Certificazione MI001 / OIML R49



ML145 - Semplicità e Affidabilità

- 2 uscite impulsive e totalizzazione
- Uscita 4-20 mA con alimentazione in c.c.
- Tasto scorrimento menu



ML252 - Compattezza e Robustezza

- Custodia in acciaio inox
- Versione cieca con 2 uscite impulsive
- Memorizzazione di misura ed eventi



ML155 - Data Logger Universale

- Trasmissione GPRS
- 2 ingressi impulsivi da qualsiasi sensore di portata
- Gestione di 2 sensori di pressione / livello
- Ingresso 4-20 mA da qualsiasi sensore es. pH, torbidità

Cinisello B. - MI (Italy)
tel. +39 0266027.1
www.isoil.com
vendite@isoil.it

ISOIL
INDUSTRIA

AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =

Le soluzioni che contano

efficiency
& ENVIRONMENT

Efficiency & Environment - Marzo 2016

> LE AZIENDE DI QUESTO NUMERO

AZIENDE	TEL./HTTP	PAG.
CAPRARI	www.caprari.com	16
DANFOSS	www.danfoss.it	10
IT TECHNOLOGIES	www.ittechnologies.it	24
PARKER HANNIFIN	www.parker.com	22
PROGEA	www.progea.com	24

Efficiency & Environment - Marzo 2016

> ELENCO INSERZIONISTI

AZIENDE	PAG.
AMG	21
ASEM	IV COPERTINA
CAMLOGIC	23
DEUTSCHE MESSE	25
ISOIL	6
LENZE ITALIA	5
MESSE FRANKFURT - SPS 2016	7
MININI IMBALLAGGI	II COPERTINA
MITSUBISHI ELECTRIC	3
VACON	I COPERTINA



Sede legale - Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 Milano
Sede operativa ed amministrativa: SS. del Sempione 28 - 20017 Rho (MI)
tel. +39 02 4997.1 - fax +39 02 49976573

Direzione **Giampiero Omati** Presidente
Antonio Greco Amministratore Delegato

Redazione **Efficiency and Environment**

Hanno collaborato **Federico Guarise**
Stefano Caserini
Giorgio Nebbia
Aldo Alciati
Loris Incerti
Ivan Tedeschini
Stefano Inferrati

Stampa **Faenza Group (Ra)**

Pubblicità **Giuseppe De Gasperis Sales Manager**
giuseppe.degasperis@fieramilanomediamedia.it
tel. +39 02 49976.527 - fax +39 02 49976.570

sps ipc drives

ITALIA

Tecnologie per l'Automazione Elettrica
Sistemi e Componenti
Fiera e Congresso
Parma, 24-26 maggio 2016

    
+39 02 880 778.1
visitatori@spsitalia.it

Il futuro della fabbrica intelligente ti aspetta in fiera

A SPS Italia prodotti e soluzioni di automazione incontrano i sistemi digitali, a Parma dal 24 al 26 maggio.

KNOW
HOW **4.0**

Un'area dimostrativa dove le idee di chi progetta prendono forma per chi produce. Industria Intelligente, Robotica, Industria digitale, IoT e Sensoristica. In collaborazione con il Politecnico di Milano

IoT@Talks
LA FABBRICA IN DIGITALE

"IoT@Talks: la fabbrica in digitale". Convegno che esplora le opportunità dell'Internet of Everything con l'apporto di storie, testimonianze e relatori d'eccezione.

 In
Collaborazione
con Intel 

Partecipazione gratuita, registrati su www.spsitalia.it



Scarica la APP ufficiale

 messe frankfurt

energia  plus.it



La comunicazione che alimenta le rinnovabili

Segui l'informazione immessa in rete

Il nuovo sito di Fiera Milano Media dedicato alle rinnovabili e all'efficienza energetica

www.energia-plus.it

network
TECH



plus.it

Lead your business



Efficiency & Environment

Molti studi di settore sono concordi nel dire che Energia e Sostenibilità rappresentano due dei principali trend di sviluppo dell'industria per i prossimi anni. Se infatti le aziende puntano ad aumentare la produttività e la qualità dei loro prodotti per battere la concorrenza, rimane fondamentale per loro anche ridurre i costi di produzione, dove i costi energetici, soprattutto in Italia, rappresentano una voce importante. Evitare gli sprechi costituisce senza dubbio una priorità.

A questo tema si lega strettamente quello della sostenibilità, laddove le Direttive Europee, recepite dal Governo italiano, impongono oggi alle aziende di eseguire audit energetici per l'assegnazione di Certificati Bianchi o TEE (Titoli di Efficienza Energetica). Ecco dunque l'importanza per le imprese di adottare sistemi e soluzioni che l'attuale tecnologia 'smart' mette a disposizione, che consentano loro di adeguarsi alle norme e al contempo di risparmiare: dimensionare correttamente gli impianti in base alla produzione effettiva; evitare picchi di consumo energetico

da parte di macchinari energivori con adeguati sistemi di sincronizzazione e controllo; sostituire i 'vecchi' motori con quelli ad alta efficienza, introdurre inverter ecc... Il mondo industriale può sfruttare numerose opportunità tecnologiche per contenere i consumi migliorando le prestazioni di macchine e impianti e aumentare così anche il proprio indice di sostenibilità. Senza contare gli interventi possibili a livello di building e sito produttivo.

Noi, con le nostre pubblicazioni vogliamo dare un contributo fattivo e determinante alle aziende al fine di aumentare l'indice di sostenibilità. 'Efficiency & Environment', il nuovo format editoriale dedicato al mondo dell'efficienza e della sostenibilità nell'industria, edita da Fiera Milano Media, intende trattare proprio i temi più sensibili al pianeta. La pubblicazione, si propone di dare visibilità alle iniziative messe in atto dalle aziende del mondo manifatturiero per aumentare l'efficienza, con casi applicativi concreti, presentazione di soluzioni e prodotti 'smart' per creare aziende non solo più 'intelligenti', ma anche 'green' ed ecosostenibili.

Efficiency & Environment viene pubblicata all'interno di riviste leader di settore come Automazione Oggi, Automazione e Strumentazione e Rivista di Meccanica Oggi, supportata da un portale, quale [energia-plus](#), in grado di fornire ai lettori contenuti attuali e importanti per le decisioni che il management deve prendere al fine di rendere la propria azienda efficiente e sostenibile.

Buona lettura!

Antonio Greco,
Direttore Responsabile

Impianto di ventilazione con inverter Danfoss

Nella Galleria Sellero nei pressi di Brescia sono stati installati inverter Danfoss VLT Hvac Drive FC 102, in grado di garantire una perfetta aerazione sia in condizioni di normale traffico sia in caso di incendio

La galleria Sellero, della lunghezza di 5.047 m, fa parte dei lavori di realizzazione della variante alla strada statale 42 tra Darfo ed Edolo, in provincia di Brescia, e consente di bypassare i centri abitati dei comuni di Capo di Ponte, Sellero, Cedegolo e Berzo Demo. Per la ventilazione della galleria, sono state scelte l'affidabilità e l'elevata prestazione dei prodotti Danfoss VLT Drives. La galleria viene costantemente ventilata da 22 soffiatori, ognuno dotato di motore da 55 kW e alimentato a 690 V trifase, e da 8 ventilatori, ognuno con motore da 300 kW, 535 A alimentato a 400 V trifase. In condizioni normali l'aria viene soffiata verso l'ingresso oppure verso l'uscita in accordo al flusso naturale creato dal vento all'esterno. Dei rilevatori di opacità opportunamente distribuiti lungo tutto il percorso, monitorizzano il grado

di inquinamento dell'aria. Superata la soglia limite, quindi in caso di fumo eccessivo, vengono aperte le tre bocche di aspirazione più vicine all'incendio e si attiva il sistema di sicurezza formato dagli otto ventilatori ausiliari da 300 kW ciascuno, i quali convogliano l'aria in un grosso canale che viaggia esattamente sopra il tunnel stradale per tutta la sua lunghezza. Le persone invece, in caso di pericolo, dovranno fuggire accedendo alla via di fuga che viaggia in parallelo alla condotta di aria aspirata. I 22 soffiatori sono gestiti da soft starter Danfoss serie VLT MCD 500. La funzione AAC (Controllo Adattivo Accelerazione) integrata di serie nei soft starter, rende particolarmente soft le fasi di avviamento e arresto. Inoltre il bypass integrato ha permesso un risparmio nei cablaggi, nei componenti (contattore esterno) e nelle dimensioni del quadro elettrico. Gli otto ventilatori, ognuno con motore da 300 kW, 535 A alimentato a 400 V trifase, lavorano a coppie e sono gestiti da VLT Hvac Drive FC102 in IP20 da 315 kW ciascuno, della nuova serie D-Frame. I drive vengono gestiti in logica cablata e monitorati da un PLC median-

te modbus RTU integrato di serie negli inverter. L'eccezionale compattezza dei nuovi D-Frame ha permesso la costruzione di quadri elettrici dedicati, aventi dimensioni particolarmente contenute. L'armadio 800x1.800 mm accoglie abbondantemente l'inverter, un dispositivo di sezionamento da 800 A, il passaggio dei cavi di ingresso e uscita (2 corde per fase da 185 mm²) e le morsettiere del circuito ausiliario, il tutto lasciando ampio spazio di manovra agli ope-

un prodotto che si pone tra i più compatti della sua categoria nella gamma di potenza da 90 a 315 kW. Disponibili con gradi di protezione IP20, IP21 e IP 54, i nuovi D Frames, nonostante le dimensioni estremamente compatte, integrano di serie il filtro RFI e le induttanze sul circuito intermedio. La versione IP20 è ottimizzata per l'installazione all'interno di un quadro elettrico; tutte le parti sotto tensione sono protette dai contatti accidentali. In opzione, il prodotto può anche essere ordinato con fusibili di linea integrati pur mantenendo gli ingombri invariati. L'ingresso cavi è predisposto nella parte bassa dell'azionamento con percorsi separati per i cavi di segnale e per i cavi di potenza. Le nuove versioni di inverter ad alta potenza, D Frames, facilitano le operazioni di retrofitting in impianti esistenti.

DIMENSIONI	IP21/IP54 (NEMA-1/NEMA-12)		IP 20		IP21/IP54 (NEMA-1/NEMA-12)			
	D1h	D2h	D3h	D4h	D5h	D6h	D7h	D8h
Contenitore	D1h	D2h	D3h	D4h	D5h	D6h	D7h	D8h
Larghezza (mm)	325	420	250	350	325	325	420	420
Altezza (mm)	901	1107	909	1122	1324	1664	1978	2284
Profondità (mm)	378	378	375	375	381	381	384	402

ratori. Le funzioni particolarmente utili sono: la funzione di 'Riaggancio al volo' che permette un avviamento ben controllato anche se il ventilatore è in rotazione a causa del trascinarsi dalle correnti d'aria; il modbus integrato di serie, grazie al quale il PLC monitora costantemente i drive.

VLT High Power Drives ed i nuovi D Frames

L'efficienza energetica è da sempre un fattore prioritario per Danfoss, infatti la progettazione innovativa e l'utilizzo di componenti di elevata qualità nella realizzazione di inverter VLT garantiscono un rendimento energetico senza confronti. I convertitori di frequenza VLT sono gli unici inverter in grado di garantire un rendimento energetico superiore al 98%. Le esigenze del mercato richiedono azionamenti sempre più all'avanguardia in termini di efficienza energetica. Soprattutto su taglie di grossa potenza, investire nell'alta efficienza significa garantire un ritorno dell'investimento sempre più rapido grazie alla notevole quantità di energia risparmiata. Per facilitare ulteriormente l'utilizzo di dispositivi ad alta potenza, Danfoss ha realizzato delle nuove versioni con dimensioni ancora più compatte, i nuovi D Frames. Gli stadi di potenza sono stati interamente riprogettati consentendo di ridurre notevolmente il volume dei contenitori rispetto alle versioni precedenti. Il risultato è

> Danfoss ha migliorato ulteriormente il sistema di raffreddamento dell'unità. È ora possibile accedere direttamente ai condotti di ventilazione che è ora garantita da un nuovo ventilatore a 48 Vc.c. dotato di contatore delle ore di funzionamento

Frame D3h:
75 - 160 kW @ T7

Frame D4h:
200 - 400 kW @ T7



Miglior raffreddamento

grazie alla nuova gestione dei flussi d'aria

Danfoss ha migliorato ulteriormente il sistema di raffreddamento dell'unità. È ora possibile accedere direttamente ai condotti di ventilazione che è ora garantita da un nuovo ventilatore a 48 Vc.c. dotato di contatore delle ore di funzionamento. Essendo alimentato tramite il circuito intermedio, ciò contribuisce anche a diminuire i tempi di scarica dei condensatori allo spegnimento dell'azionamento permettendo di ridurre i tempi di accesso al drive nelle situazioni di manutenzione e di service. Il nuovo ventilatore è inoltre molto più efficiente della versione precedente, contribuendo a incrementare l'efficienza energetica complessiva dell'intera unità.

Nuove opzioni di linea

Per i nuovi contenitori IP21/IP54 sono disponibili ulteriori opzioni di linea che in precedenza erano ordinabili solo per le taglie di potenza più grandi. Ciò significa che le unità possono essere ordinate con fusibili, sezionatore, tele-ruttore o magnetotermico. Queste opzioni, che possono essere ordinate singolarmente o in combinazione tra loro, sono alloggiare in un contenitore aggiuntivo che si estende nella parte bassa dell'azionamento aumentando legger-



<<VLT Soft Starter MCD 500

< Le prestazioni del sistema sono davvero ottimali. È molto facile la gestione del flusso d'aria in galleria mediante l'utilizzo dei Soft Starters VLT MCD500. Gli otto VLT High Power Drives lavorano sempre a coppie e la portata d'aria richiesta in caso d'incendio viene garantita da 4 ventilatori (2 coppie) a 50 Hz oppure da 6 ventilatori (3 coppie) a 35 Hz. Il cliente può agevolmente scegliere la combinazione ottimale e anche le coppie di ventilatori da utilizzare



^ Planimetria della ventilazione della Galleria Sellero

mente l'altezza di installazione, pur mantenendo il design sottile e compatto dell'unità. È disponibile anche una scaldiglia anticondensa con alimentazione 230 V.a.c.

VLT Hvac Drive FC 102, l'inverter specifico per il settore Hvac

Il VLT Hvac Drive è un prodotto estremamente compatto, efficiente, di facile utilizzo e che utilizza le ultime tecnologie di gestione intelligente del calore. Dispositivi aggiuntivi quali filtri EMC, induttanze antiarmoniche e chopper di frenatura sono sempre integrati all'interno del prodotto. Disponibile con grado di protezione IP 66 per installazione in ambienti aggressivi.

VLT Soft Starter MCD 500

Soluzione completa per il controllo avanzato di avviamento e arresto dei motori asincroni. I trasformatori amperometrici misurano la cor-

rente del motore garantendo un accurato controllo dei profili di rampa di accelerazione/decelerazione. Estremamente intelligente, tecnologicamente avanzato, che controlla costantemente il carico del motore e si adatta automaticamente ad esso regolando il suo moto di avvio o arresto. Perfetto anche per applicazioni gravose, disponibile con gamma da 21 A a 1.600 A – da 7,5 kW a 850 kW. La gamma di potenza si estende a 1,2 MW utilizzando la connessione a 6 fili (delta kit), tensione d'alimentazione 200 – 525 Vc.a. e 380 – 690 Vc.a. L'MCD 500 è dotato di display grafico semplice e intuitivo per una facile e veloce programmazione. È disponibile anche un menu avanzato che permette la visualizzazione di tutte le variabili operative. Sono disponibili diversi menu: Menu Principale, Menu Rapido, Set-up Applicazioni.

Funzione AAC

La funzione AAC (Controllo Adattivo Accelerazione) è una nuova tecnologia di controllo di avviamento morbido che permette la selezione di differenti profili di rampa di accelerazione e decelerazione secondo le necessità dell'applicazione. Questa funzione infatti misura la corrente del motore e fornisce un feedback costante al fine di migliorare i profili di rampa. Utilizzando la funzione AAC, il soft-starter acquisisce le prestazioni del motore durante le fasi di avviamento/arresto, quindi esegue una regolazione automatica per ottimizzare le prestazioni. Il controllo AAC si adatta automaticamente alle caratteristiche del motore.

Danfoss e Vacon uniscono le forze nel business dei convertitori di frequenza

Da gennaio 2015 le due società si sono unite per creare una delle più performanti e innovative organizzazioni a livello mondiale nel settore dei convertitori di frequen-



< Il VLT Hvac Drive è un prodotto estremamente compatto, efficiente, di facile utilizzo e che utilizza le ultime tecnologie di gestione intelligente del calore. Dispositivi aggiuntivi quali filtri EMC, induttanze antiarmoniche e chopper di frenatura sono sempre integrati all'interno del prodotto. Disponibile con grado di protezione IP 66 per installazione in ambienti aggressivi

<< In caso d'incendio deve essere creata un'aspirazione d'aria con portata 150 mc/s. Ciò può essere ottenuto in due modi: con 3 gruppi di ventilazione (6 ventilatori) al 70% di velocità (35 Hz); con 2 gruppi di ventilazione (4 ventilatori) al 100% di velocità (50 Hz). I due ventilatori da 75 kW forniscono aria pulita al passaggio pedonale. Il flusso d'aria segue altre condotte

za per motori CA in bassa e media tensione. Insieme Danfoss e Vacon guideranno la crescita, ispirati dalla passione nel fornire soluzioni di alta qualità per soddisfare le esigenze dei nostri clienti. La nuova Danfoss Drives in cifre: 68 anni di esperienza, 5.000 persone specializzate e dedicate alla progettazione e produzione di convertitori di frequenza per il controllo di motori CA, 12 tra fabbriche e centri R&D, presenti in più di 50 paesi nel mondo, gamma da 0,25 kW a 5,4 MW. Danfoss Drives è 100% dedicata al business dei convertitori di frequenza.

Da oltre 25 anni nel settore Hvac, un patrimonio di conoscenza

Da oltre 45 anni Danfoss produce convertitori di frequenza VLT per diversi settori applicativi, ed è la prima azienda ad aver riconosciuto il setto-

re Hvac come un mercato ricco di opportunità. Nel 1986 nasce il primo inverter VLT dedicato ed etichettato Hvac, nasce così un nuovo business che nel tempo ha significativamente contribuito a consolidare il marchio VLT nel mercato globale. Da allora Danfoss è in prima linea nell'industria dell'Hvac. La sicurezza del cliente inizia da un team dedicato e tecnicamente preparato nelle applicazioni Hvac. La profonda e dettagliata conoscenza dei nostri esperti, ha come obiettivo di trarre il massimo profitto dall'investimento sui nostri azionamenti, e ha permesso a Danfoss di sviluppare prodotti che influenzeranno le future tendenze del mercato Hvac. Il VLT Hvac Drive si pone come punto di riferimento del mercato grazie alle sue funzioni integrate e la sua elevata efficienza energetica. L'investimento su inverter VLT Danfoss garantisce un ritorno significativo in termini di efficienza e risparmio energetico. Il VLT Hvac Drive è un prodotto estremamente compatto, efficiente, di facile utilizzo e che utilizza le ultime tecnologie di gestione intelligente del calore.



^ MCD 500 è dotato di display grafico semplice e intuitivo per una facile e veloce programmazione. È disponibile anche un menu avanzato che permette la visualizzazione di tutte le variabili operative

La fiera Mostra Convegno Expocomfort sarà l'occasione giusta per presentare la nostra nuova offerta di prodotti e servizi e il nuovo team di vendita. Vi aspettiamo dal 15 al 18 marzo 2016 in Fiera Milano Rho, padiglione 22 stand S31/T40.

Dispositivi aggiuntivi quali filtri EMC, induttanze antiarmoniche e chopper di frenatura sono sempre integrati all'interno del prodotto. Disponibile con grado di protezione IP 66 per installazione in ambienti aggressivi.

Danfoss
www.danfoss.it/drives

Il passo in avanti dell'Accordo di Parigi

Nell'Accordo una nuova architettura di impegni per contrastare il surriscaldamento globale

L'Accordo di Parigi, approvato nella XXI sessione della Conferenza delle Parti della Convenzione ONU sul clima che si è svolta nella capitale francese, rappresenta un importante passo in avanti nel negoziato internazionale sul clima. Dopo 15 giorni di trattative serrate, ben coordinate dalla presidenza francese, il consenso di 190 Paesi è arrivato per un testo equilibrato, di 11 pagine e 29 articoli. Uno dei punti fondamentali dell'Accordo di Parigi è una nuova architettura degli impegni per contrastare il surriscaldamento globale, un regime definito bottom-up, perché basato su offerte e revisioni volontarie. A lungo nel passato si è cercato di costruire un nuovo accordo globale che prevedesse impegni vincolanti di tutti gli Stati, sulla base di una qualche declinazione condivisa di un principio di equità; questo tentativo si è concluso con la COP15 di Copenhagen, nel dicembre del 2009. Alla base dell'Accordo di Parigi ci sono invece gli Indc (Intended Nationally Determined Contribution, vale a dire i contributi promessi stabiliti a livello nazionale): sono impegni volontari trasmessi dagli Stati, riguardanti principalmente impegni a ridurre le emissioni (o a contenerne l'aumento). Le dichiarazioni di Indc arrivate prima e durante la COP21 sono state 160, da parte di 187 Paesi (l'Unione europea ha inviato un unico Indc per i 28 Stati

membri) che rappresentano circa il 99% della popolazione e delle emissioni mondiali. Tranne pochissime eccezioni, tutti i Paesi emettitori di gas serra hanno dichiarato impegni a limitare le loro emissioni.

C'è stata quindi una grandissima partecipazione a questo nuovo approccio e le riduzioni delle emissioni previste da questi Indc sono molto più elevate di quanto prevedeva il Protocollo di Kyoto. Nonostante questo sono impegni ancora insufficienti per raggiungere l'obiettivo scritto nell'Accordo di Parigi quello di *"mantenere l'incremento della temperatura media mondiale ben sotto i 2 gradi rispetto ai livelli pre-industriali e fare sforzi per limitare l'incremento della temperatura a 1,5 °C, riconoscendo che ciò ridurrebbe significativamente i rischi e gli impatti del cambiamento climatico"*. In altre parole, l'asticella degli sforzi degli Stati è stata parecchio alzata, ma il ritardo accumulato fa sì che gli impegni oggi decisi non possano essere considerati sufficienti.

E chi non rispetta gli impegni?

Molto si è discusso su quanto questi impegni volontari hanno o no un carattere vincolante: pur se vero che non sono previste, per ora, sanzioni per chi non dovesse rispettare gli impegni sottoscritti con gli Indc, va detto che nell'Accordo di Parigi ci sono alcune parti che individuano impegni legalmente vincolanti, ad esempio quelle procedurali, o sulle verifiche e i controlli, il coordinamento sulle scadenze e la trasparenza delle comunicazioni dei Paesi.

L'obiettivo definito per la mitigazione è molto ambizioso, ed è arrivato dopo un braccio di ferro prolungato, in cui hanno giocato un ruolo chiave i Paesi più poveri e quelli delle piccole isole del Pacifico, i più colpiti dagli impatti del cambiamento



^ La Conferenza delle Parti della Convenzione ONU sul clima si è svolta nella capitale francese

climatico. Se preso seriamente, l'obiettivo di mantenere le temperature ben al di sotto dei 2°C, significherebbe un'accelerazione impetuosa delle politiche per ridurre le emissioni.

Strumento flessibile

Un altro punto centrale dell'Accordo di Parigi sono i momenti di 'verifica e rilancio', previsti ogni cinque anni: in ogni ciclo si farà il punto dei risultati conseguiti e gli Indc dovranno essere più ambiziosi dei precedenti. L'Accordo si configura quindi come strumento flessibile, che si dovrà adattare all'evoluzione delle emissioni globali: ogni Paese può modificare

in ogni momento i suoi impegni, tutti sono comunque chiamati a farlo ogni cinque anni.

L'Accordo è stato salutato come un successo da molti commentatori, nonché dai rappresentanti di quasi tutti i governi. Anche le voci critiche hanno riconosciuto che a Parigi "la ruota dell'azione climatica ha girato", ossia c'è stato un avanzamento. La sintesi di George Monbiot, uno dei più autorevoli giornalisti che seguono la questione climatica, è efficace: "In confronto a ciò che avrebbe potuto essere, è un miracolo. In confronto a ciò che dovrebbe essere, è un disastro".

Hanno un fondamento dunque le critiche che vedono l'accordo troppo poco ambizioso; ma la mancanza di ambizione deriva dall'enorme ritardo accumulato nel decennio passato, il merito dell'Accordo di Parigi è semmai di aver costruito un sistema che permetterà in futuro un aumento dell'ambizione con il rafforzamento degli impegni. Un lungo applauso, liberatorio, ha salutato l'approvazione dell'Accordo la sera del 12 dicembre 2015, ed è legittima la soddisfazione per un accordo migliore di quanto ci si sarebbe potuti aspettare. Ma l'entusiasmo va temperato con la consapevolezza della lentezza e della fatica fatta registrare fino ad oggi dal negoziato sul clima, e della grande sfida che chi ha sottoscritto l'Accordo di Parigi, prendendolo seriamente, ha deciso di accettare. Come ha commentato il commissario europeo all'azione sull'Energia e il Clima, Arias Cañete, "oggi possiamo festeggiare, da domani dobbiamo agire".



- impianti di aspirazione ed abbattimento effluenti gassosi
- impianti di filtrazione polveri
- impianti di deodorizzazione
- impianti di strippaggio
- insonorizzazioni
- ventilatori
- pompe anticorrosive
- tubi, lastre e raccorderia in PVC, PP, PE, PVDF e PRFV
- serbatoi e vasche
- costruzioni, su specifiche, in materie plastiche ed acciai
- progettazione, costruzione, montaggio e manutenzione
- pratiche amministrative ai sensi del DPR 203/88.

LOMAR[®]

CLOMAR Srl - Via Prati, 11 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +39 02 6604.8196 r.a. - Fax +39 02 612.3277
www.clomar.it - info@clomar.it

Un servizio globale per il trattamento delle acque di Milano

Il Consorzio MilanoDepur che gestisce il depuratore di Milano-Nosedo ha affidato a Caprari la fornitura di elettropompe sommergibili per la manutenzione ordinaria, straordinaria con ricambi e rinnovi per l'intera durata della gestione dell'impianto

Il depuratore di Milano-Nosedo è uno dei più grandi d'Europa. Fra le imprese che costituiscono il raggruppamento Concessionario vi sono Veolia e Indo Suez Environment, oltre a altre importanti imprese italiane che operano sia nel settore ambientale sia nelle costruzioni quali Passavant Impianti Italia, Unieco, Bonatti e Itinera. Questo pool di imprese ha selezionato per i pompaggi nelle varie fasi di trattamento pompe l'azienda Caprari. La trattativa non ha riguardato la semplice fornitura delle macchine, ma anche un contratto di full service che prevede la manutenzione ordinaria, straordinaria con ricambi e rinnovi per l'intera durata della gestione previsto dalla concessione, ovvero 12 anni, dal 2003 al 2015, successivamente estesi al 2019. Solo aziende che conoscono bene i propri prodotti e dei quali hanno perfetta confidenza sulla durata dei vari componenti possono accettare sfide così importanti e confrontarsi con un mercato di produttori esclusivamente di qualità buona o alta. Non accade ogni giorno di essere scelti da un Consorzio internazionale per la realizzazione di un impianto di grande importanza. Per questo l'aggiudicazione della fornitura di elettropompe sommergibili per il trattamento delle acque nel depuratore di Milano-Nosedo, creato per servire la zona centro-orientale della seconda città d'Italia è una prova di come l'azienda modenese abbia saputo imporsi in un mercato sempre più globale

e competitivo grazie a una filosofia imprenditoriale basata sull'innovazione tecnologica, sulla qualità e l'affidabilità dei prodotti e anche, non ultimo, su una particolare attenzione verso i clienti e le loro esigenze specifiche.

Il depuratore di Milano-Nosedo

Un depuratore che si estende su un'area di 40.000 m² e ha una capacità di trattamento dei liquami pari a 432.000 m³/giorno, equivalente a circa 18.000 m³/ora in condizioni di tempo secco e a circa 54.000 m³/ora in condizioni di pioggia. L'impianto rappresenta la fase conclusiva di una complessa struttura di raccolta delle acque reflue provenienti dalla zona centro-orientale della città di Milano con una capacità di trattamento pari a 1.250.000 abitanti equivalenti. L'impianto prevede tre tipi di trattamento dei flussi di liquami: il pretrattamento, con due fasi di grigliatura seguite da dissabbiatura e disoleatura; il trattamento biologico, ovvero denitrificazione e ossidazione-nitrificazione seguite dalla decantazione; il trattamento terziario e di disinfezione, che prevede una filtrazione su letto filtrante in sabbia delle acque provenienti dalla decantazione finale. Dopo quasi 14 anni è possibile fare un resoconto accurato su come le elettropompe Caprari hanno funzionato, sulla qualità del servizio prestato e sull'affidabilità in generale dell'azienda modenese parlandone con Roberto Mazzini, presidente di MilanoDepur, società avente come azionariato il raggruppamento concessionario sopra menzionato.

La struttura societaria, creata dal raggruppamento per la gestione del contratto, rispetta lo schema previsto nei BOT contratti di project financing come lo è la concessione di costruzione e gestione del depuratore di Nosedo, prima infrastruttura in Italia nel settore idrico realizzata in questo modo. Nel suo ufficio, che si affaccia direttamente sull'insieme



< Il depuratore di Milano-Nosedo si estende su un'area di 40.000 m² e ha una capacità di trattamento dei liquami pari a 432.000 m³/giorno, equivalente a circa 18.000 m³/ora in condizioni di tempo secco e a circa 54.000 m³/ora in condizioni di pioggia

di costruzioni che costituiscono il cuore del depuratore, Mazzini spiega che per poter ben comprendere l'importanza del ruolo svolto dai fornitori in questa concessione è necessario evidenziare quelle che sono le obbligazioni richieste dal Comune di Milano nella Concessione e la rilevante attenzione posta dalle banche finanziatrici durante le fasi di due diligence, prima di decidere il finanziamento del progetto. Le obbligazioni contenute nella concessione del depuratore sono: costruzione in tempi e costi certi; superamento dei collaudi funzionali e di performance; attivazione del servizio di depurazione nel rispetto dei dati progettuali e nel rispetto di tutte le obbligazioni contenute nella concessione; obbligo tassativo della continuità del servizio reso, per non rischiare le pesanti penalità o incorrere in danni ambientali; pagamento semestrale posticipato a fronte del servizio di depurazione; restituzione dell'impianto in perfette condizioni di funzionamento al termine della concessione quando lo stesso torna in proprietà all'ente concedente Comune di Milano, previo un contraddittorio della durata di sei mesi. Le banche Finanziatrici (Intesa San Paolo e Royal Bank of Scotland) hanno inserito nel contratto di finanziamento ulteriori vincoli e controlli da attuare sia nella fase di costruzione sia di gestione. Ecco quindi che oltre ai controlli istituzionali (direzione lavori, collaudatori e responsabile del procedimento), le banche hanno incaricato una società d'ingegneria di loro fiducia per le verifiche sia in fase di costruzione sia di gestione. Per le banche la certezza della buona gestione e manutenzione delle apparecchiature è sinonimo di regolarità dei pagamenti e quindi del rientro del finanziamento erogato.

Qualità e affidabilità per un servizio a 360°

La qualità del servizio reso è stato strettamente legato alla qualità delle prestazioni date dai fornitori di apparecchiature di rilevante importanza per il buon funzionamento dell'impianto, come nel caso di Caprari. Si evince quindi l'importanza del ruolo all'interno di questo quadro che assume Caprari; oltre alla garanzia dei tempi di consegna all'inizio, Caprari doveva assicurare la qualità del prodotto e l'affidabilità nel tempo e fornire la manutenzione nei 12 anni successivi con la formula del Full Service. Il coinvolgimento di Caprari comprende la fornitura e la manutenzione di 75 elettropompe sommergibili, scelte in funzione delle caratteristiche tecniche richieste. Le elettropompe sono state distribuite in tutte le fasi di trattamento. Tutto ciò porta Caprari a non essere un semplice fornitore, ma ad avere un rapporto di partnership con MilanoDepur, una collaborazione stretta, costante e pronta in cui la semplice dimostrazione dell'affidabilità dell'azienda non basta: occorre dimostrare concretamente le capacità di un servizio a 360° e la presenza assidua e costante. Oltre alle elettropompe sommerse da pozzo e all'elettropompe orizzontali, Caprari ha fornito le macchine che sono sulla linea di processo: ha avuto e ha tuttora una grossa responsabilità, tenendo presente che le elettropompe installate in questa delicata fase sono fondamentali. Inoltre il funzionamento delle stesse deve essere assicurato 24 ore su 24. Quindi la robustezza e la resistenza anche in situazioni estremamente gravose delle pompe Caprari ha fatto vincere anche questa sfida, considerata, sin dall'inizio, un'ottima occasione per dimostrare il vero valore del Made in Italy. "Possiamo definire Caprari" conclude Mazzini "non solo un fornitore, ma un partner autorevole e affidabile, con un orientamento innovativo finalizzato ad attuare un continuo miglioramento del binomio prodotti e servizio, che ha sempre mantenuta alta l'attenzione verso di noi e le nostre esigenze nel rispetto delle proprie obbligazioni contrattuali".

Caprari - www.caprari.com

I cicli della natura e quelli delle merci

Imitare i cicli della natura dove non esistono rifiuti perché le scorie della vita vegetale e animale diventano materie prime per altre forme di vita: è quanto si propone l'economia circolare. Di interesse l'applicazione di questo concetto per ridurre la produzione di alcuni rifiuti dell'industria energetica

Economia circolare è un neologismo relativamente recente usato, principalmente, per indicare le iniziative relative al riciclo dei materiali di scarto e dei rifiuti. Una definizione e analisi 'ufficiale' è stata pubblicata come 'Pacchetto sull'economia circolare: domande e risposte' a cura della Commissione Europea (http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_it.htm). La tesi è che ogni materiale usato può tornare a nuova vita con soluzioni tecnico-scientifiche incoraggiate e sostenute da adatti provvedimenti legislativi, economici e fiscali. Si tratta, cioè, di imitare, nelle attività economiche, i cicli della natura nella quale non esistono rifiuti perché le scorie della vita vegetale e animale diventano materie prime per altre forme di vita, grazie agli organismi decompositori che li trasformano in sostanze utili per i nutrimenti di altri vegetali e poi animali, e così via. Tutto questo, pur con continui mutamenti, è andato avanti per milioni di anni fino a quando è comparso un animale speciale della specie Homo sapiens; a lungo le modificazioni della natura da lui apportate sono state modeste e i nostri predecessori si sono comportati a lungo più o meno come organismi animali, nutrendosi di frutti, bacche e piante e della carne di animali catturati con la caccia, restituendo i propri

escrementi al suolo. La svolta si è avuta circa diecimila anni fa quando qualche comunità di questi raccoglitori-cacciatori ha scoperto che alcuni vegetali potevano essere coltivati e che alcuni animali potevano essere allevati. I nostri predecessori diventati coltivatori-allevatori hanno cominciato a modificare l'ambiente circostante estraendo pietre per costruire rifugi più duraturi delle caverne. La scoperta che alcune pietre col fuoco potevano essere trasformate in metalli adatti per rendere il suolo più coltivabile e per uccidere gli animali ha provocato i primi fenomeni di inquinamento con i fumi; l'allevamento intensivo ha fatto sì che gli escrementi degli animali fossero 'troppi' rispetto alla capacità di assimilazione da parte del suolo e nel vocabolario sono entrate nuove parole come inquinamento e rifiuti.

Dal rifiuto inquinante a rifiuto riciclabile

Qualcuno ha scoperto che alcuni rifiuti potevano essere riutilizzati e trasformati in altri prodotti utili e questo ha anche dato vita ad attività industriali e commerciali. A guardare meglio queste attività di riciclo dei rifiuti, è facile constatare che la quantità di prodotti utili recuperati è sempre inferiore e la qualità peggiore rispetto a quelle dei rifiuti trattati. L'economista americano Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994) nel libro 'The entropy law and the economic process' (1971) assimilò questo degrado della materia in ogni operazione di riciclo con quanto avviene per l'energia con il secondo principio della termodinamica. Quasi contemporaneamente il biologo americano Barry Commoner (1917-2012), nel libro 'The closing circle' (1972, Garzanti) spiegò che si sarebbe potuto diminuire l'inquinamento e migliorare il

< Che la quantità di prodotti utili recuperati è sempre inferiore e la qualità peggiore rispetto a quelle dei rifiuti trattati

✓ Una delle prime nocività riciclabili dell'uso dei combustibili fossili è stato lo zolfo



< Il biologo americano Barry Commoner (1917-2012)

riciclo delle scorie se i processi industriali fossero stati modificati in modo da assomigliare di più ai 'cicli chiusi' della natura. Per esempio producendo merci i cui rifiuti fossero degradabili dagli organismi decompositori naturali o meglio riciclabili: una vera e propria terza rivoluzione industriale e commerciale. Pur con la consapevolezza che non sarebbe mai stato possibile arrivare a una società con riciclo integrale, con rifiuti zero, molti progressi sarebbero stati possibili se i rifiuti fossero stati raccolti in modo da mettere insieme tutti quelli che possedevano caratteri chimici simili per facilitare la loro trasformazione ancora in merci utili. Ciò poteva essere realizzato con varie pratiche di 'raccolta differenziata' il cui successo, peraltro, dipende in gran parte dalla conoscenza dei caratteri dei rifiuti, un'operazione culturale. Un'efficace raccolta di rifiuti è possibile in alcuni processi commerciali e industriali; nella grande distribuzione è possibile raccogliere separatamente alcuni tipi di imballaggi come i cartoni, quasi subito riciclabili con limitate perdite; il trattamento di residui di merci complesse, come macchinari e autoveicoli, costituiti da componenti di diversi materiali, comporta trattamenti di preselezione più complessi; nel caso dei rifiuti delle famiglie è più difficile ottenere le varie frazioni separate efficacemente, anche perché i consumatori non si rendono conto, in generale, che le varie frazioni della raccolta differenziata sono utilmente riciclabili soltanto se di qualità quanto più possibile omogenea. Il riciclo insomma sarà tanto più efficace quanto più il produttore di rifiuti e il riciclatore saranno informati sulla provenienza dei rifiuti e sulla loro composizione chimica e fisica; sulla merceologia dei rifiuti.

Il recupero dello zolfo dalle fonti di energia

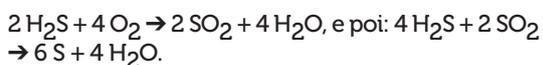
Uno dei settori che sta ricevendo grande attenzione dal punto di vista ambientale è quello dei rifiuti delle fonti di energia fossili, oggi usate in ragione di circa 13 miliardi di tonnellate all'anno sotto forma di carbone (circa 6), petrolio (circa 4) e gas naturale (circa 3 miliardi di t/anno). 'Purtroppo' la natura ha preparato queste fonti fossili nel sottosuolo, trattando ammassi di organismi vegetali o animali vissuti centinaia di milioni di anni fa e poi sepolti sotto strati di rocce, e decomposti con processi chimici e microbiologici, senza pensare che un giorno sarebbero stati bruciati nei forni, nelle fabbriche e nelle automobili e che alcuni componenti avrebbero potuto essere nocivi per i futuri 'consumatori'. Una delle prime nocività riciclabili dell'uso dei combustibili fossili è stato lo zolfo, presente in quasi tutti i combustibili fossili in varie forme chimiche, da zolfo elementare a idrogeno solforato a solfuri metallici a zolfo combinato in molecole organiche, in concentrazioni da pochissime ad alcune unità percento.

Durante la combustione dei carboni lo zolfo si libera in forma ossidata, come SO_2 e SO_3 : questi ossidi si combinano con altre componenti della combustione e dell'aria e ricadono come acidi al suolo, trascinati dalle polveri o dalle piogge. Questo inquinamento, combinato con quello dovuto agli ossidi di azoto che pure si formano nelle combustioni, è stato riconosciuto come fonte di 'piogge acide', un termine coniato nel 1872 dal chimico scozzese Robert Angus Smith, con effetti corrosivi sulle strutture degli edifici, su qualsiasi materia esposta all'aria e con alterazione del pH dei laghi e danni ai boschi.

In seguito a numerose proteste i governi hanno cominciato a porre dei limiti alla quantità massima di zolfo consentita nei vari combustibili; molte centrali termoelettriche a carbone hanno dovuto applicare processi di assorbimento degli ossidi di zolfo su sali inorganici; si sono così formate rilevanti quantità di solfato di calcio dal quale lo zolfo è difficilmente recuperabile. Più favorevole è la situazione del recupero

dello zolfo durante la raffinazione del petrolio e durante l'estrazione del gas naturale.

In questi casi in genere si ha a che fare con idrogeno solforato o con solfuri che possono essere trattati con processi chimici che consentono il recupero di zolfo in forma vendibile. È stato così riscoperto un processo che era stato inventato nell'Ottocento dal chimico Friedrich Claus per recuperare zolfo dal solfuro di calcio, sottoprodotto dell'industria del carbonato di sodio. L'idrogeno solforato ottenuto dal solfuro di calcio, e ora dai gas naturali acidi e dai gas di raffineria, viene dapprima in parte ossidato ad anidride solforosa. Questa, per reazioni, abbastanza complicate, con altro idrogeno solforato, produce zolfo:



Il processo Claus, un vero e proprio caso di economia circolare, ha portato una rivoluzione nel mercato mondiale dello zolfo; ha reso antieconomica l'estrazione dello zolfo col processo Frasch e addirittura nel mondo c'è oggi un eccesso di zolfo rispetto alla richiesta.

Merci dall'anidride carbonica

Restava un secondo inconveniente: la combustione del carbonio dei combustibili fossili genera, per reazione con ossigeno, anidride carbonica, un gas non nocivo per la salute, fino a quando la sua concentrazione nell'atmosfera è bassa, utile e anzi indispensabile per la crescita della vegetazione. Se non che, con il crescente uso di combustibili fossili, si è visto che la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera aumentava troppo; all'inizio del Novecento, il fisico Svante Arrhenius aveva fatto dei conti e aveva suggerito che un aumento della concentrazione di CO₂ nell'atmosfera avrebbe potuto modificare l'equilibrio fra l'energia solare in arrivo sulla Terra e il calore rigettato dalla Terra nello spazio, al punto da provocare un lento graduale aumento della temperatura media del pianeta. All'inizio del secolo scorso la quantità di anidride carbonica presente nell'atmosfera era di circa 2.300 miliardi di tonnellate, corrispondente ad un valore di circa 280 ppm in volume. Nel 2015 è diventata di oltre 3.000 miliardi di tonnellate, pari a circa 400 ppm in volume. Ogni anno le attività umane immettono nell'atmosfera circa 40 miliardi di tonnellate di CO₂, circa venti delle quali si aggiungono a quella già esistente; una situazione insostenibile, come hanno dovuto rendersi conto i rappresentanti di tutti i Paesi nella conferenza del dicembre 2015 di Parigi sui cambiamenti climatici.

Per rallentare l'irreversibile riscaldamento



^ Quando una miniera è abbandonata, nelle gallerie continua a liberarsi metano che raggiunge la superficie del suolo e si libera nell'aria aggiungendosi alle altre fonti di questo gas serra, provenienti da agricoltura e zootecnica

terrestre è stato proposto di aumentare la superficie di boschi e di impedire la distruzione delle foreste esistenti. Oppure si potrebbero raccogliere i gas che escono dal camino delle centrali termoelettriche e di grandi caldaie, che peraltro contengono CO₂ diluita in un volume sei volte più grande di altri gas, concentrarla per assorbimento su ammine come etanolamina e convogliarla in tubazioni per immetterla nei mari, in superficie o a grande profondità dove la CO₂ per l'elevata pressione, diventa liquida e può stratificarsi sul fondo, con l'inconveniente che la CO₂ che si scioglie nelle acque marine ne fa aumentare l'acidità con turbamento dei cicli biologici.

Altri hanno proposto di immettere la CO₂ raccolta dai camini, nelle caverne sotterranee lasciate libere dopo l'estrazione di sale, di petrolio o di gas naturale, oppure di iniettarla sotto pressione nei giacimenti petroliferi con il vantaggio, affermano, di aumentare la quantità di petrolio estratto.

L'economia circolare suggerisce invece di utilizzare la CO₂ per trarne prodotti commerciali; la CO₂ occorre in alcune sintesi chimiche come quella dell'urea, ma in questo caso la fonte privilegiata è l'utilizzazione della CO₂ più concentrata che si forma come sottoprodotto di altre reazioni come la sintesi dell'ammoniaca.

Ai fini dell'uso della CO₂-rifiuto delle combustioni presenta qualche migliore prospettiva la possibilità di riciclare il carbonio che essa contiene con processi C1, a 'un-solo-atomo-di-carbonio'. Dal punto di vista chimico la cosa è non solo attraente ma anche possibile, a condizione di disporre di un agente riducente e poco costoso che 'porti via' l'ossigeno dalla CO₂. Naturalmente la prima sostanza che viene in mente è l'idrogeno il quale però, al di là del costo monetario, ha un elevato costo energetico. L'idrogeno potrebbe essere ricavato dal trattamento elettrolitico dell'acqua che però richiede circa 40-50 chilowattore di elettricità per ogni chilogrammo di idrogeno. Inutile dire che qualcuno propone sempre di

ridurre l'indesiderabile effetto serra della CO₂ usando l'idrogeno prodotto con l'elettricità di ancora più indesiderabili centrali nucleari. Un altro riducente potrebbe essere il metano ma l'uso di questi due agenti riducenti sarebbe giustificato se, oltre a diminuire il danno ambientale della CO₂, si ottenessero sostanze pregiate dal punto di vista di un limitato costo ambientale complessivo, forse alcol metilico o altri composti. La realizzazione di un'economia circolare in questo campo, insomma, richiede ancora molto lavoro.

Un certo interesse è rivolto all'uso della CO₂, opportunamente purificata, proveniente dalla combustione di combustibili fossili, nelle serre per aumentare le rese dei vegetali o in adatte vasche come 'nutrimento' di alghe fotosintetiche, esposte all'energia solare, utilizzabili come fonti di carburanti 'verdi' o di proteine per l'alimentazione animale.

Il metano, un rifiuto della natura

Nel campo delle fonti di energia un certo interesse sta ricevendo il recupero di un altro rifiuto delle attività energetiche, il metano, un gas serra, a parità di peso circa venti volte più potente dell'anidride carbonica come effetto di riscaldamento planetario. Presente

nell'atmosfera in ragione di circa 2,3 ppm in volume (circa 10.000 milioni di tonnellate come massa complessiva), le sue emissioni annue ammontano a circa 500 milioni di tonnellate all'anno. Si tratta del metano che sfiata dai pozzi metaniferi; in parte viene bruciato ma in parte sfugge e finisce nell'atmosfera, difficilmente recuperabile. Diversa è la situazione del metano proveniente dalle miniere di carbone abbandonate. Nei giacimenti sotterranei di carbone si liberano piccole ma apprezzabili quantità di metano, chiamato grisou, terribile nemico dei minatori. Quando la sua concentrazione raggiunge livelli elevati, a contatto con una fiamma, provoca esplosioni che hanno ancora oggi effetti drammatici, con crolli che costano centinaia di morti ogni anno. Vengono seguite norme di sicurezza sempre più rigorose ma il prezzo di vite umane associato a crolli durante l'estrazione dei circa 6 miliardi di tonnellate all'anno di carbone è ancora elevato.

Quando una miniera è abbandonata, nelle gallerie continua a liberarsi metano che raggiunge la superficie del suolo e si libera nell'aria aggiungendosi alle altre fonti di questo gas serra, provenienti da agricoltura e zootecnica. È stato calcolato che 50 miliardi di tonnellate all'anno di metano finiscono nell'atmosfera provenendo dalle miniere di carbone abbandonate. Da molti anni vengono condotti studi per recuperarlo e utilizzarlo come fonte di energia, diminuendone così l'estrazione da riserve non certo illimitate e diminuendo anche l'effetto inquinante di tale gas. Alcuni risultati sono già stati ottenuti, un altro volto positivo dell'economia circolare.

MACCHINE, APPLICAZIONI, IMPIANTISTICA PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE



ECOLOGIA PER NATURA



Pompe idrovore e tubazioni di mandata



Griglie oleodinamiche



Centralina oleodinamica standard



Compattatore oleodinamico



Trasportatore a coclea



Paratoia oleodinamica



Nastro trasportatore con tappeto in gomma



Nastro trasportatore a rete metallica

- Griglie oleodinamiche
- Compattatori
- Trasportatori a Coclea
- Nastri trasportatori
- Paratoie
- Impiantistica

30 anni per l'Ecologia



Un flusso corretto

L'incubo dei produttori di bottiglie: smistare e gestire le bottiglie vuote all'interno delle casse. La modalità migliore è stata trovata grazie a Parker Hannifin

< Grazie a un processo affidabile le bottiglie vengono selezionate in base alle dimensioni, taglia, colore, materiale ed etichettatura e vengono smistate e raggruppate nelle casse per medesime caratteristiche

La presenza di bottiglie vuote di diverse dimensioni e tipologia all'interno delle casse, provenienti dai vuoti a rendere, rappresenta una vera sfida per la logistica. La necessità di smistare le bottiglie a seconda delle loro caratteristiche e di inserirle all'interno delle casse, ha reso il processo di rilevamento e di smistamento particolarmente complesso. Tale necessità ha inoltre favorito l'esternalizzazione delle attività verso quelle aziende preparate a gestire il business. Chi è chiamato a gestire il processo deve operare in maniera automatica, rapida e affidabile per smistare le bottiglie in casse di differente tipologia, rimuovere le bottiglie errate e inserire al loro posto le bottiglie corrette.

Vision-tec di Fuldabrück in Germania, costruisce sistemi modulari per il rilevamento delle casse e delle bottiglie, abbinati a sistemi dotati di molteplici telecamere per lo smistamento delle stesse. La capacità dei sistemi Vision-tec di catturare immagini verticali e oblique consente di gestire le casse e rilevare il logo del costruttore delle bottiglie. L'impiego addizionale dei raggi ultravioletti permette di selezionare diverse tipologie di bottiglie e di etichette, incluse marcature luminescenti, per bottiglie di vetro oppure di plastica. Grazie poi all'utilizzo dei sistemi a ultrasuoni, è possibile controllare l'altezza delle bottiglie con o senza tappo. I robot di smistamento di Vision-tec, scalabili

ed estendibili, fanno la differenza nell'assicurare l'efficienza del sistema. Ogni stazione di smistamento dispone di due pinze che in un processo continuo si occupano di prelevare dalle casse le bottiglie sbagliate e di inserire quelle corrette. Settando opportunamente un accumulo intermedio, la corsa dei bracci delle pinze può essere notevolmente ridotta in funzione dell'estensione della corsa, potendo così raggiungere l'obiettivo dello smistamento di ben 200 casse all'ora.

Le movimentazioni Parker

In aggiunta ai sistemi ottici e alla tecnologia di controllo alla base di questi robot, Vision-tec utilizza gli attuatori lineari Hpla di Parker Hannifin per le movimentazioni meccaniche longitudinali (nella direzione di marcia) dei moduli di smistamento e per il controllo di questi ultimi. Grazie a corse fino a 1.750 mm, gli attuatori lineari a cinghia (da 80 mm) garantiscono posizionamenti estremamente dinamici con accelerazioni e velocità di corsa ottimali. Per le movimentazioni trasversali nelle stazioni di smistamento, ciascuna equipaggiata con due pinze, vengono impiegati gli attuatori a cinghia (da 40 mm) della serie LCB. L'abbinamento di questi attuatori ai servoazionamenti intelligenti Compax3 di Parker consente di soddisfare qualsiasi esigenza del cliente in termini di velocità e accelerazione.

Nella scelta di questa soluzione, la disponibilità in IP65 di motori e riduttori è risultata decisiva in fase di selezione. Gli Hpla dispongono di un carrello con ruote in plastica, mentre quello degli LCB di guide con cuscinetti lisci. Entrambi sono dotati di componenti in alluminio anodizzato e plastica resistenti alla corrosione e insensibili alle influenze ambientali quali umidità, sporcizia e lavaggi ad alta pressione. La presenza anche di piccoli detriti di vetro non intacca le



> Per rimuovere le bottiglie errate e inserire quelle corrette ciascuna delle due pinze viene movimentata dagli attuatori lineari a cinghia di Parker; in maniera estremamente dinamica e precisa in direzione longitudinale e trasversale

prestazioni di questi attuatori lineari. Le ruote in polimero degli Hpla offrono un altro vantaggio: eventuali piccoli errori di allineamento dei due assi vengono automaticamente compensati dalle ruote in plastica. In questo modo l'assemblaggio degli assi risulta molto più facile e non è necessario fresare il basamento della macchina per garantire l'alta precisione del supporto altrimenti richiesta. Nelle parole

< Per il movimento trasversale delle pinze all'interno della stazione di smistamento, vengono utilizzati due LCB identici attraverso un albero connesso a un motore della serie SMH. Motore e attuatore sono controllati dal servoazionamento serie Compax3



di Knut Opperman la soddisfazione per la soluzione fornita da Parker Hannifin: "La soluzione Parker di un sistema assi robusto, duraturo e flessibile, contribuisce in maniera significativa alle prestazioni elevate e all'affidabilità dei nostri sistemi. Significativo è anche il supporto ricevuto durante il processo di dimensionamento e configurazione del sistema oltre ad una rapida disponibilità dei materiali".

Parker Hannifin - www.parker.com

**CONTROLLAGIRI
DIGITALI
CAMLOGIC®**

**INDICATORI DI LIVELLO
CAMLOGIC**

vasta gamma, durata elevata

CAMLOGIC®

Inoltre, la produzione CAMLOGIC comprende: indicatore di livello ad elica, a capacità, a membrana, a galleggiante, a fune ed a pendolo, in diverse versioni.

Movicon nell'impianto di Parmareggio

Lo stabilimento Unigrana di Parmareggio produce il burro utilizzando materie prime d'eccellenza, nell'area del famoso Parmigiano Reggiano. Lo stabilimento è completamente automatizzato con criteri innovativi e moderni, tali da garantire una qualità certificata



Parmareggio nasce nel 1983 a Montecavolo di Quattro Castella, tra le colline reggiane nella zona d'origine del Parmigiano Reggiano, diventando in pochi anni azienda leader mondiale nella produzione e commercializzazione del Parmigiano Reggiano. Nel 2004 il Consorzio Granterre di Modena, acquisisce il pacchetto azionario di maggioranza. Il Consorzio Granterre è una cooperativa che associa 60 produttori singoli e 36 caseifici in rappresentanza di circa 1.000 imprese agricole. Questa acquisizione segna un cambio nelle strategie commerciali e nell'immagine del brand, a cui si aggiunge il lancio della nuova gamma di prodotti. La capacità di innovazione è un elemento determinante che ha permesso, attraverso un'intensa attività di ricerca, di sviluppare nuove occasioni di consumo non solo del Parmigiano Reggiano, ma di tutti i prodotti lattiero caseari derivanti dalla produzione del latte. Oggi Parmareggio, con i due stabilimenti produttivi di Montecavolo e di Modena, con la propria gamma di prodotti, è un riferimento per il consumatore nel mercato dei prodotti caseari ed è la prima azienda del settore ad aver comunicato i valori della propria marca attraverso una campagna televisiva. Dal 2009 Parmareggio poi ha incorporato la società Fiordalba e il burrificio di Modena, proponendosi così, oltre che come leader del Parmigiano Reggiano, tra le principali aziende nella produzione, confezionamento e commercializzazione del burro, del quale si forniscono alcune cifre: solo la parte Burro di Parmareggio fattura 35 milioni di euro, con una crescita nel 2011 del 22%, sul totale fatturato del gruppo che si aggira sui 295 milioni

di euro. In questo contesto è stato recentemente rinnovato e automatizzato l'impianto d'automazione del burrificio, applicando sistemi che migliorassero la produzione, rendendola più efficiente e garantissero la certificazione della qualità. L'impianto, già parzialmente automatizzato e supervisionato da Movicon, è stato soggetto a un revamping generale, inserendo nuovi sistemi e migliorando quelli esistenti, inoltre rinnovando completamente la supervisione, introducendo funzioni quali la ridondanza e la certificazione della qualità. La progettazione e l'esecuzione dei lavori è stata affidata a I.T. Technologies, system integrator e solution provider di Movicon, specializzata nella progettazione e realizzazione di impianti elettrici, progettazione PLC e Scada/HMI.

La produzione del burro

La materia prima utilizzata per la produzione del burro Parmareggio è la panna proveniente dai caseifici che producono i due famosi formaggi DOP, il Parmigiano Reggiano e il Grana Padano, con grande maggioranza dai caseifici ubicati nella zona di produzione del Parmigiano Reggiano. Lo stretto contatto con i fornitori, consolidato nei decenni, permette un accurato controllo fin dalle prime fasi della filiera produttiva.

La pastorizzazione e la maturazione

Le panne raccolte vengono sottoposte a una prima fase di centrifugazione e, immediatamente dopo, inviate alla pastorizzazione. Questa delicata fase del ciclo di lavorazione è costantemente monitorata e registrata da un sistema automatizzato di supervisione Movicon, in grado di garantire elevati livelli di sicurezza in ottemperanza agli standard europei. Una volta pastorizzate, le panne vengono lasciate riposare in modo naturale negli appositi maturatori. Durante questa fase il controllo costante delle temperature permette una perfetta cristallizzazione in funzione del raggiungimento di un alto grado di spalmabilità nel prodotto finito.

La burrificazione

Le panne pastorizzate vengono inviate alla fase di burrificazione. In questa fase i globuli di grasso presenti nella panna si uniscono tra loro: nasce così il burro. Il sofisticato sistema Nirs (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) si fa carico in questa fase di controllare in modo costante e continuo l'aggiunta di fermenti lattici e il controllo di tutti i parametri chimici del prodotto.

Il confezionamento e la spedizione

Il flusso del burro dalla fase di burrificazione alla fase di confezionamento avviene all'interno di impianti completamente chiusi e automatizzati, senza nessun intervento manuale da parte del personale. Tutto questo al fine di prevenire qualsiasi rischio di contaminazione. Le linee di confezionamento ad alta velocità sono in grado di confezionare tutti i formati richiesti dal mercato. Sono inoltre dotate di confezionamento e controllo peso automatico. terminate le fasi di confezionamento, il burro, prima di essere spedito, viene posto in ambienti refrigerati con temperature costantemente monitorate e registrate, in attesa dell'esito positivo di tutti gli accurati e severi controlli su ogni lotto da parte dell'Ufficio Qualità. Questo permette di mantenere sempre un alto livello di sicurezza e qualità alimentare.

Descrizione Impianto

L'insieme dell'impianto è quindi costituito principalmente da tubazioni e pompe, che provvedono a spostare il prodotto secondo il processo di trattamento e secondo sequenze automatiche ben precise, controllate da tre PLC dislocati presso quadri elettrici in acciaio inox, all'interno dello stabilimento. Il sistema deve tuttavia garantire la massima sicurezza, sia nelle sequenze operative, sia nei parametri funzionali e chimici, determinati perlopiù da temperature precise di esercizio e caratteristiche organolettiche, fondamentali per la qualità e l'igiene.

Lo stabilimento di produzione Burro Parmareggio è gestito da un impianto di automazione che provvede a gestire tutte le fasi di produzione del burrificio, ed è composto da un insieme di componenti e sistemi che preparano la materia prima per la produzione di burro, ne gestiscono il processo di trattamento fino alla parte di confezionamento. La prima parte di impianto gestisce la ricezione della panna grezza e l'invio della stessa a vasche di pretrattamento (la panna viene miscelata ad acqua e burro fuso): quindi, la panna pretrattata viene inviata a un serbatoio polmone, dal quale viene prelevata e spedita alle scrematrici. La parte più grassa viene pastorizzata e spedita ai serbatoi dei maturatori, nei quali il prodotto subisce un processo di raffreddamento e miscelazione, per poi essere inviato a macchinari burrificatori. La parte più magra del prodotto, proveniente dalle scrematrici, viene separata per subire anch'essa un processo di pastorizzazione, per poi essere stoccata in appositi silo e destinata ad autocisterne di prelievo per altri processi esterni. Tutte le sequenze automatiche e i

L'industria cerca soluzioni.

E le trova qui.

HANNOVER MESSE

25 - 29 aprile 2016 • Hannover • Germania
hannovermesse.com

Venite a scoprire
100 soluzioni pratiche
per Industria 4.0
- live sul posto!

**SELECT
USA**
Partner Country 2016

 Deutsche Messe

Get new technology first

 HANNOVER
MESSE

parametri da esercizio sono controllati di una postazione di supervisione, basata su tecnologia Scada Movicon 11.

Igiene perfetta

La perfetta pulizia è garantita dall'impianto automatico di lavaggio e sanificazione CIP, che è parte fondamentale dell'impianto di produzione dello stabilimento. La definizione CIP (Cleaning in Place) si riferisce ai processi di lavaggio automatici che si svolgono in circuito chiuso all'interno della linea di produzione, senza alcuna necessità di smontare gli impianti o parti di essi. Questo sistema di lavaggio presenta vari seguenti vantaggi, ad esempio il trattamento uniforme di tutte le superfici che vengono a contatto con il prodotto; la possibilità di evitare danni meccanici dei componenti dell'impianto dovuti allo smontaggio; l'esclusione di eventuali contaminazioni dovute all'apertura dell'impianto o all'impiego di apparecchi di lavaggio; lo svolgimento automatico con fasi riproducibili e rintracciabilità dei parametri nel sistema di rilevamento dei dati d'esercizio. Il lavaggio CIP utilizza il recupero dei detergenti, ovvero, i componenti chimicamente e biologicamente attivi nel circuito dell'impianto CIP vengono reimmessi nell'impianto di produzione attraverso le apposite tubazioni e raccolti nei serbatoi di recupero. In questo modo, aggiungendo nuovo detergente, i fluidi di lavaggio possono essere riutilizzati più volte. Gli impianti di produzione con sistemi CIP garantiscono sempre un lavaggio efficace e un esercizio efficiente, in ottemperanza ai requisiti di sanità e qualità ed alle norme di legge.

Architettura Scada-PLC

Gli operatori gestiscono l'impianto attraverso un sistema di supervisione ubicato in un'apposita sala controllo. Qui risiedono due stazioni PC con Windows 7 con gli applicativi Movicon 11 in configurazione ridondata. Grazie alla ridondanza del sistema Scada, è garantita la massima continuità di esercizio, essenziale in un impianto che funziona 24 ore al giorno e deve garantire la corretta gestione del processo che altrimenti potrebbe alterare la qualità del prodotto in uscita, e deve registrare e tracciare i parametri funzionali e di temperatura, secondo le normative di legge.

Per questo motivo, la ridondanza di Movicon gestisce automaticamente la disponibilità dei server (server primario e server secondario) in modo completamente automatico e trasparente, gestendo l'operatività e la disponibilità dei dati storici, sempre sincronizzati tra loro. L'interfaccia utente, gestita attraverso pagine sinottiche, è stata organizzata in modo tale da avere sempre sotto controllo lo stato operativo del processo, dividendo l'area grafica in due 'frame' contenenti uno lo stato operativo delle utenze, e l'altro

i comandi operativi contestuali. Grazie al sistema ridondata, gli operatori poi dispongono di due stazioni effettivamente operative, con due schermi a disposizione e in totale 4 frame contemporaneamente, migliorando così la visione d'insieme e l'operatività del personale. Ad esempio, un operatore visualizza il sinottico dei serbatoi di ricezione della panna e avvia un lavaggio di un pastorizzatore (menu comandi) da una stazione, mentre un altro operatore nell'altra postazione controlla la produzione delle scrematrici e un chimico del laboratorio di qualità stampa i report dei lavaggi CIP. Il sistema di supervisione è collegato in rete Ethernet ai 3 PLC Siemens S7 dedicati al controllo delle logiche d'automazione: un PLC gestisce l'impianto vero e proprio di produzione, gli altri due PLC gestiscono gli impianti di lavaggio CIP dell'impianto di produzione e stoccaggio. La comunicazione con il campo avviene utilizzando il driver nativo di comunicazione S7-TCP di Movicon che, con performance eccellenti, raccoglie i dati e li aggrega sul Real Time DB di Movicon. I dati di processo, oltre a essere gestiti in visualizzazione e comando dalla parte di interfaccia utente, vengono raccolti e storicizzati su appositi database relazionali, basati su MS SQL Server. Questa funzione è di vitale importanza per documentare nel tempo la perfetta qualità della produzione, sia attraverso Trends e Data Analysis, sia attraverso la produzione di opportuna reportistica. La gestione allarmi appositamente predisposta consente una rapida individuazione degli eventuali problemi di funzionamento, indirizzando gli operatori e i manutentori a procedure di ripristino chiare e guidate. Tutto viene registrato in archivi storici in modo da potere facilmente analizzare le problematiche intervenute e ricondurle al contesto operativo e agli utenti attivi. Tra i requisiti richiesti dal cliente, inoltre, vi era una gestione dell'impianto secondo i criteri di sicurezza definiti dalle normative FDA CFR21 part 11. Infatti, queste normative, seppure orientate al settore farmaceutico, sono utilizzate come riferimento anche in tutte le applicazioni la cui produzione ha impatto sulla salute umana, come il settore alimentare o cosmetico, ad esempio.

Anche l'impianto del burro Parmareggio quindi adotta i criteri di sicurezza per gli operatori addetti al sistema, con una sofisticata gestione degli utenti e degli accessi ai comandi, resa semplice dalle funzionalità di Movicon espressamente progettate per il supporto alla norma CFR21 Part 11. Oltre a tutti i requisiti definiti dai privilegi utenti (livello di accesso ed area), il sistema gestisce la 'firma elettronica' nei report e nei dati storici, tracciando ogni azione significativa che viene eseguita sull'impianto, quale l'invio di comandi in determinati contesti, o la modifica dei parametri funzionali sensibili. Gli audit sono registrati su DB con accesso criptato e documentabili su appositi report. L'intero revamping è stato eseguito senza fermare la produzione, e in brevissimo tempo, grazie all'esperienza sul campo dei tecnici di I.T. Technologies e alla rapidità di progettazione di una piattaforma come Movicon, che ha consentito tra l'altro il pieno recupero e la compatibilità con la 'vecchia' versione precedentemente installata. Oggi Parmareggio è pienamente soddisfatta del sistema, che permette allo stabilimento di produrre con il target di efficienza e sicurezza stabilito, consentendo all'azienda di ottenere i lusinghieri risultati in termini di crescita di mercato illustrati all'inizio.

I.T. Technologies - www.ittechnologies.it
Progea - www.progea.com

Mostre Convegno 2016

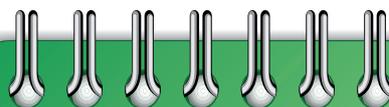


23 giugno 2016

Bologna

MC4
MOTION CONTROL

Data da segnare in agenda! Impossibile mancare all'edizione 2016 di MC4-Motion Control for che in questi anni si è sempre confermata essere l'appuntamento di riferimento per chi vuole conoscere in modo approfondito tutte le tecnologie per il controllo del movimento al servizio di macchine e impianti. Un solo giorno, una vera full immersion.

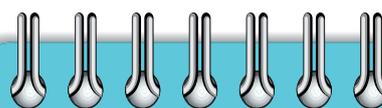


23 giugno 2016

Bologna

DAY INDUSTRIAL
TECHNOLOGY
EFFICIENCY

Dopo il riscontro positivo registrato da parte delle aziende espositrici e dei partecipanti, Fiera Milano Media propone in linea con la scorsa edizione una sessione plenaria realizzata con l'autorevole contributo di Business International, le sessioni di presentazione dei prodotti ad opera delle aziende espositrici e i **laboratori** organizzati dalle Redazioni in collaborazione con primarie aziende del settore durante i quali i visitatori potranno imparare veramente qualcosa sui prodotti, come utilizzarli, e come realizzare vere e proprie applicazioni sotto la guida di esperti.



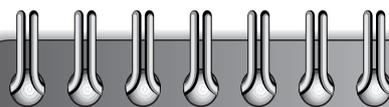
settembre 2016

Milano

LinkedIn

IEF
Industrial Ethernet Forum

IEF - Industrial Ethernet Forum è una giornata di studio e formazione dedicata ad approfondire le potenzialità dei protocolli Industrial Ethernet oggi disponibili.
Organizzata da Fiera Milano Media in collaborazione con le organizzazioni che promuovono l'adozione di Ethernet nell'industria.



novembre 2016

Milano

MACHINE AUTO MATION

L'evento quest'anno si focalizzerà sul tema del packaging con particolare attenzione ai settori applicativi del food&beverage e del life science: focus principale saranno la tracciabilità dei prodotti e l'identificazione, con interessanti excursus nel mondo della visione artificiale quale chiave di volta per migliorare la qualità dei manufatti e ottimizzare i processi in linea e a fine linea. La formula proposta è teorico-pratica: in una sola giornata si potrà partecipare alla sessione convegnistica 'tecnologica', alla parte espositiva e ai tanto attesi **laboratori**. Una modalità in grado di fare davvero 'cultura'.

Per informazioni: Elena Brusadelli Tel. 335 276990
www.mostreconvegno.it
elena.brusadelli@fieramilanomedia.it

LP40 Panel PAC



EtherCAT

CANopen

Modbus

LP40 ARM based Programmable Automation Controller

- Processore ARM Cortex A9 - 1.0GHz (Freescale i.MX6 Dual e Quad Core)
- Sistema operativo Windows Embedded Compact 7 PRO
- Salvataggio delle variabili ritenive del SoftPLC su memoria MRAM (magnetoresistive RAM) mediante Micro-UPS in caso di interruzione dell'alimentazione
- Disponibili con LCD TFT LED Backlight a 16 milioni di colori da 7" a 18.5"
- Alimentatore con isolamento galvanico
- Grado di protezione frontale IP66 - Enclosure type 4X (Indoor use only)
- Gestione e supporto dei principali Fieldbus



Visualizzazione



Controllo



Teleassistenza

PREMIUM HMI 4

CODESYS

UBIQUITY

Solutions for the OpenAutomation

ASEM S.p.A.

Via Buia, 4 - 33011 Artegna (UD) - Italia

Phone: +39/0432-9671 - Fax: +39/0432-977465

Email: industrialautomation@asem.it - www.asem.it

ASEM