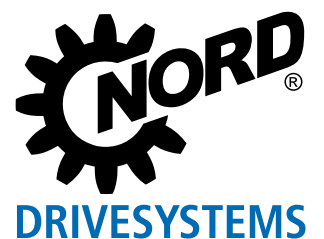


Monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva

L'azionamento intelligente



Gruppo NORD DRIVESYSTEMS



Riduttori industriali



Motoriduttori



Inverter e starter motore

- ▶ Sede centrale e centro tecnologico a Bargteheide presso Amburgo.
- ▶ Sistemi di azionamento innovativi per oltre 100 settori industriali.
- ▶ 7 sedi produttive tecnologicamente all'avanguardia producono riduttori, motori ed elettronica di azionamento per sistemi completi, il tutto da un unico fornitore.
- ▶ NORD ha 48 filiali dirette dislocate in 36 paesi e altri distributori in oltre 50 paesi. Tutti offrono approvvigionamento in loco, centri di montaggio, supporto tecnico e assistenza clienti.
- ▶ Oltre 4.000 dipendenti in tutto il mondo lavorano per creare soluzioni specifiche per i nostri clienti.



Sede centrale a Bargteheide



Produzione riduttori



Produzione inverter



Produzione motori



Produzione e montaggio



Montaggio motori

Indicazioni generali

Il monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva del Gruppo NORD DRIVESYSTEMS prevede la valutazione dei valori di funzionamento, ricavati mediante calcolo dinamico o rilevati dai sensori, che rimangono poi a disposizione per ulteriori analisi. Il rilevamento e l'analisi dei valori di funzionamento sono affidati all'inverter e al PLC integrato e sono quindi indipendenti da un sistema di comando esterno. I risultati sono sempre accessibili per mezzo dei parametri di uscita del PLC e possono essere trasmessi mediante Ethernet industriale (ad es. PROFINET IO) a una dashboard locale per la loro memorizzazione e visualizzazione. Ogni unità di azionamento può essere utilizzata per valutare non soltanto tutti i valori misurati interni,

ma anche un sensore esterno, ad esempio un sensore di temperatura (PT1000 nell'avvolgimento del motore) o un trasmettitore di vibrazioni. Ogni inverter si occupa, con l'aiuto del proprio PLC integrato, di elaborare i valori misurati e di preparare dinamicamente i segnali in uscita. È inoltre possibile definire dei valori di soglia, superati i quali ha luogo l'emissione di un allarme. Tutti i segnali in uscita risultanti dall'elaborazione dei dati da parte dell'inverter vengono inoltre messi a disposizione sull'interfaccia bus e possono essere letti su dashboard. La dashboard funge da memoria dati, in cui confluiscono i valori di funzionamento di tutti gli azionamenti, e da interfaccia utente interattiva per la visualizzazione dettagliata di ogni azionamento.

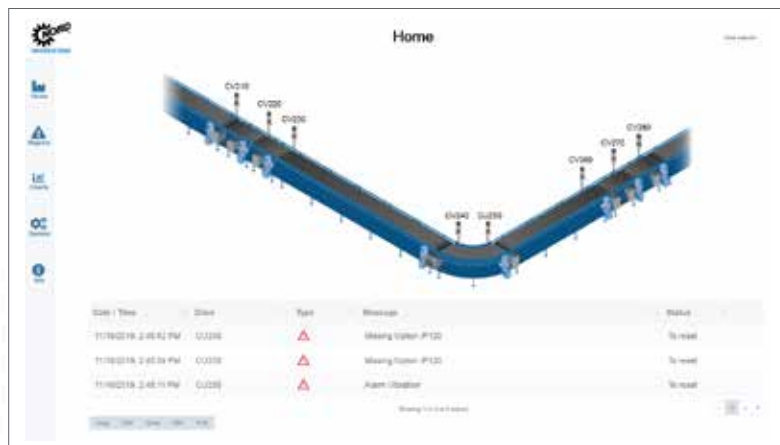
Messaggi di avvertimento e di allarme

Ogni azionamento può segnalare lo stato di monitoraggio delle condizioni, ad esempio per mezzo di una colonna di segnalazione con gli stati verde, giallo e rosso.

- ▶ Verde: non sono presenti avvertimenti o guasti.
- ▶ Giallo: almeno una delle quattro variabili misurate ha superato il limite di avvertimento
- ▶ Rosso: almeno una delle quattro grandezze misurate ha superato il livello di allarme o l'inverter è andato in anomalia.

Parallelamente, i messaggi di avvertimento e di allarme di tutti gli azionamenti vengono visualizzati sulla dashboard.

Dashboard NORD: Rappresentazione grafica dell'applicazione



Monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva

Il monitoraggio delle condizioni consiste nel rilevare a cadenza regolare o costantemente i dati di funzionamento e di condizione per ottimizzare l'affidabilità e l'efficienza di macchine e impianti. Dal monitoraggio delle condizioni è possibile ricavare informazioni importanti per la manutenzione predittiva. L'obiettivo è una manutenzione proattiva di macchine e impianti, che consenta di ridurre i tempi di fermo per guasto e di aumentare l'efficienza di tutto l'impianto.

Vantaggi per i nostri clienti

- ▶ Riconoscimento precoce e prevenzione di condizioni di esercizio inammissibili
- ▶ La manutenzione secondo condizione sostituisce la manutenzione periodica
- ▶ Arresti della macchina o dell'impianto pianificabili sulla base dei dati reali dell'azionamento e del processo
- ▶ Riduzione dei costi di manutenzione e di approvvigionamento materiali
- ▶ Aumento della durata di componenti e macchinari
- ▶ Aumento della disponibilità dell'impianto
- ▶ Eliminazione di tempi passivi non programmati
- ▶ Manutenzione programmabile e ottimizzata sotto il profilo dei costi

Monitoraggio delle condizioni

Il cosiddetto INDUSTRIAL INTERNET of THINGS (IIoT) si concentra sull'applicazione di Internet nei processi e nelle procedure industriali. Gli obiettivi dell'IIoT consistono nell'aumentare l'efficienza operativa, ridurre i costi e accelerare i processi. Un ruolo centrale è svolto dai sensori e dai dati dei sensori, che costituiscono la base per il monitoraggio delle condizioni e la manutenzione predittiva.

- ▶ Soluzioni di monitoraggio delle condizioni, integrate nell'inverter, per sistemi di manutenzione predittiva
- ▶ Sistema conforme ai requisiti IIoT/INDUSTRY 4.0 READY!
- ▶ Disponibile per soluzioni decentralizzate e in quadro elettrico

Sensori

- ▶ Interfaccia per sensori digitali/analogici
- ▶ Sensori virtuali, che consentono al PLC interno di calcolare le informazioni, come ad esempio il momento ottimale per il cambio olio

Interfacce di comunicazione

- ▶ Possibilità di comunicare all'esterno i valori di soglia o informazioni generali sulle condizioni (con i comuni dialetti Industrial Ethernet)

PLC integrato

- ▶ Elaborazione dei dati a livello locale ad opera del PLC integrato
- ▶ Elaborazione preliminare dei valori di soglia

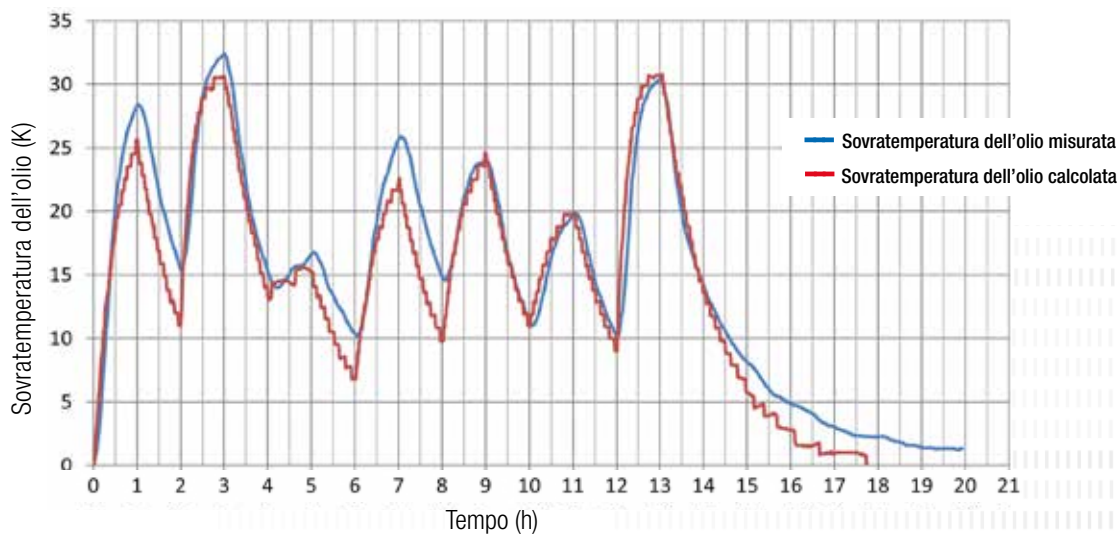
Manutenzione predittiva

Le informazioni fornite dal monitoraggio delle condizioni possono essere integrate nella manutenzione predittiva.

Approccio basato sull'azionamento

- ▶ Determinazione del momento ottimale di cambio olio sulla base della temperatura virtuale dell'olio, senza impiego di sensori
- ▶ Elaborazione preliminare dei dati dell'azionamento eseguita dal PLC integrato
- ▶ Possibilità per il cliente di accedere ai dati con tutte le comuni interfacce

Andamento della temperatura dell'olio nel riduttore



Momento ottimale per il cambio olio

- ▶ I parametri del riduttore e i parametri specifici del tipo di funzionamento permettono di indicare con precisione quando deve essere sostituito l'olio.
- ▶ La soluzione NORD sfrutta il fatto che il degrado dell'olio dei riduttori dipende soprattutto dalla sua temperatura.
- ▶ Eliminazione del sensore fisico di temperatura, perché i sensori virtuali calcolano costantemente la temperatura istantanea dell'olio sulla base di parametri specifici di ogni singolo azionamento.
- ▶ L'inverter NORD presente è utilizzato come unità di calcolo: L'algoritmo è eseguito dal PLC integrato.

Monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva

Visualizzazione dei parametri informativi definiti dell'azionamento

Actual speed	Velocità motore	Actual current	Corrente d'uscita dell'inverter
Actual voltage	Tensione d'uscita (inverter)	Mechanical power	Potenza meccanica sul motore
Vibration	Vibrazioni	Motor temperature	Temperatura motore
Remaining oil lifetime	Durata residua dell'olio del riduttore	Actual heat sink temperature	Temperatura sul dissipatore dell'inverter
Drive status	Stato di funzionamento dell'azionamento	Operation time	Durata di funzionamento, cioè l'inverter è inserito
Running time	Durata dell'abilitazione dell'inverter	Status	Stato di funzionamento dell'inverter

Visualizzazione dei parametri informativi trasmessi di un azionamento qualsiasi



Livello funzionale

Per il monitoraggio delle condizioni o condition monitoring (CM) sono disponibili tre livelli funzionali progressivi. In opzione è disponibile la funzione NORD Smart Oil Change (SOC).

CM1

Il livello CM1 comprende la trasmissione di una serie di parametri informativi dell'azionamento, che l'inverter invia a un database di un IPC locale. Il PLC integrato dell'inverter non è utilizzato. L'inverter deve disporre di un'interfaccia Ethernet per poter trasmettere i dati al IPC locale.

CM2

Il livello CM2 utilizza in aggiunta il PLC integrato dell'inverter per valutare i sensori esterni (sensore di vibrazioni o temperatura del motore) o i parametri informativi dell'azionamento in rapporto ai valori di soglia. In opzione è disponibile la funzione NORD Smart Oil Change.

CM3

Il livello CM3 offre la visualizzazione dei dati di ciascun azionamento su una dashboard NORD.

SOC

La funzione opzionale SOC rileva il momento ottimale di cambio olio in base alla temperatura virtuale dell'olio. L'algoritmo è eseguito dal PLC integrato. Attualmente questa funzione è disponibile per i riduttori ad assi ortogonali a 2 stadi.

I dati vengono aggiornati nei grafici in tempo reale. Una funzione calendario permette inoltre di prendere in visione i dati dei giorni passati.

Grafico dettagliato: Disponibile per ognuna delle grandezza riportate

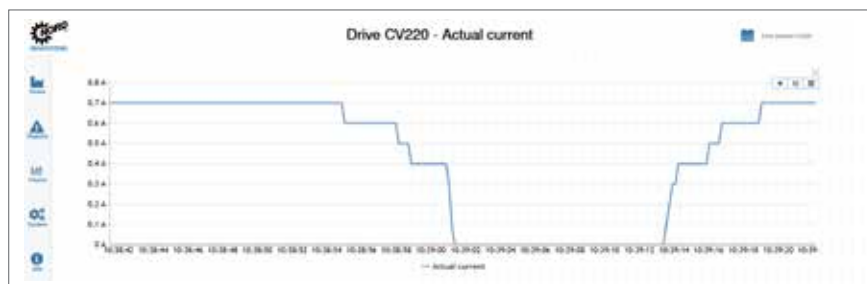
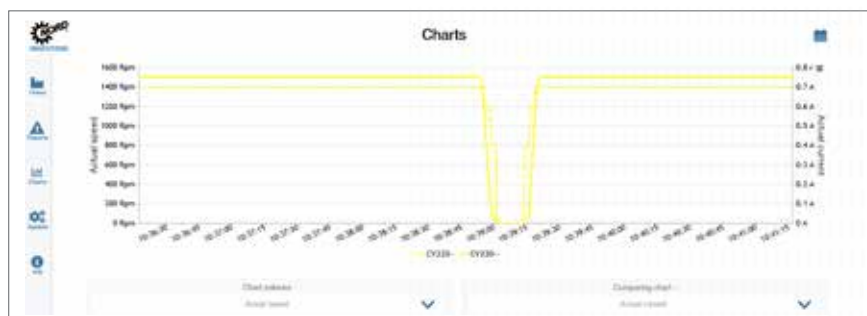
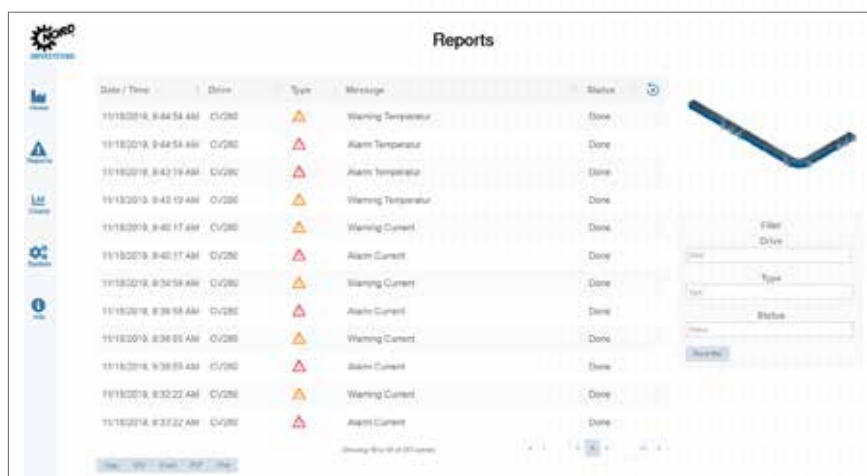


Chart selector: Confronto di due parametri tra più azionamenti



Rapporti: Visualizzazione dei messaggi di guasto e di avvertimento presenti o confermati

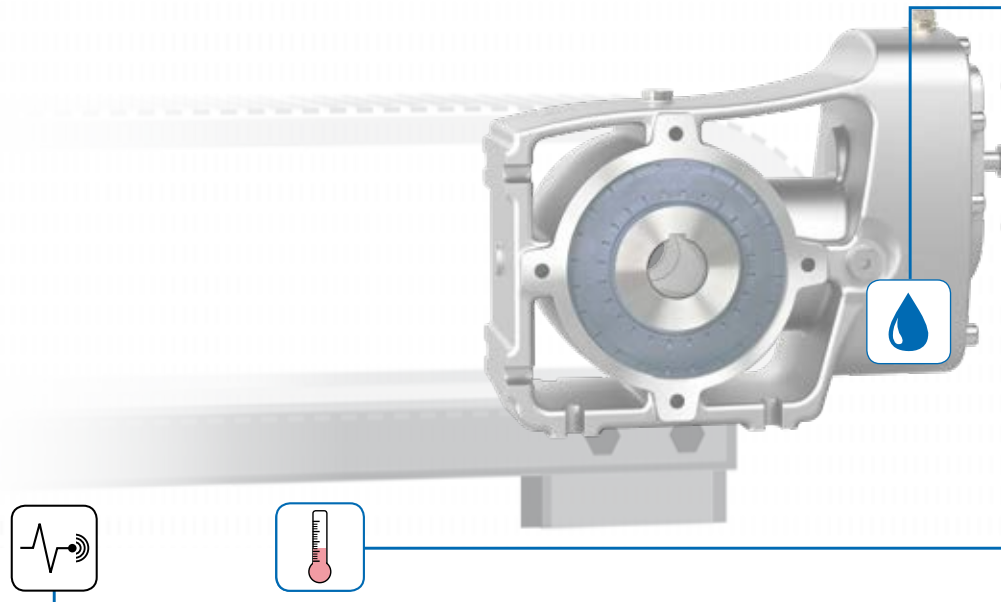


Date / Time	Drive	Type	Message	Status
11/18/2018, 9:44:54 AM	CV280	Warning	Warning Temperature	Done
11/18/2018, 9:44:54 AM	CV280	Alarm	Alarm Temperature	Done
11/18/2018, 9:43:19 AM	CV280	Alarm	Alarm Temperature	Done
11/18/2018, 9:43:19 AM	CV280	Warning	Warning Temperature	Done
11/18/2018, 9:40:17 AM	CV280	Warning	Warning Current	Done
11/18/2018, 9:40:17 AM	CV280	Alarm	Alarm Current	Done
11/18/2018, 9:34:59 AM	CV280	Warning	Warning Current	Done
11/18/2018, 9:36:54 AM	CV280	Alarm	Alarm Current	Done
11/18/2018, 9:36:05 AM	CV280	Warning	Warning Current	Done
11/18/2018, 9:39:55 AM	CV280	Alarm	Alarm Current	Done
11/18/2018, 9:32:22 AM	CV280	Warning	Warning Current	Done
11/18/2018, 9:32:22 AM	CV280	Alarm	Alarm Current	Done

Parametrizzazione dell'inverter

Le funzionalità sono essenzialmente già programmate e non modificabili. L'utente può modificare soltanto i valori delle soglie di allarme. I valori di soglia per i messaggi di avvertimento vengono ricavati in scala percentuale dai valori di soglia di allarme.

Monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva



Sensore di vibrazioni

- ▶ Sensori qualificati NORD
- ▶ Possibilità di collegare sensori del cliente (analogici / digitali)



Sensore di temperatura

- ▶ Sensore di temperatura motore basato su PT1000
- ▶ Temperatura ambiente o del sistema



Cambio dell'olio

- ▶ Determinazione del momento ottimale di cambio olio sulla base della temperatura virtuale dell'olio
- ▶ L'algoritmo è eseguito dal PLC integrato



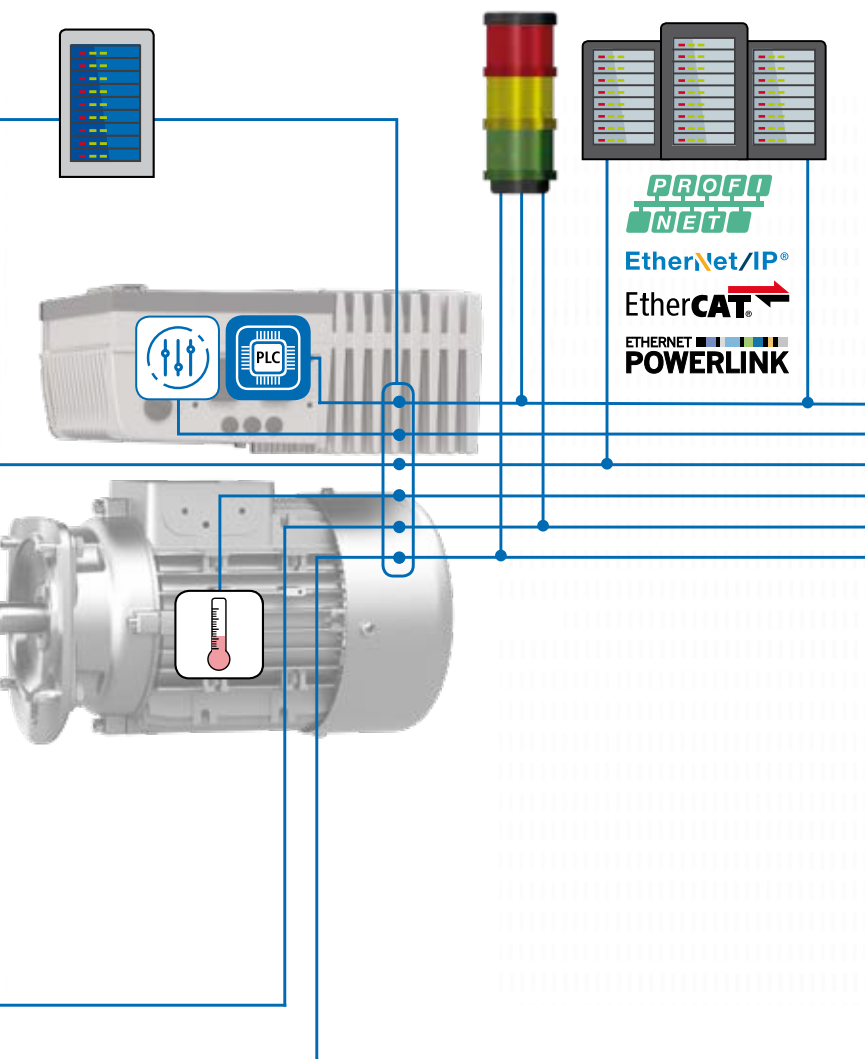
Parametri dell'azionamento

- ▶ Lettura dei parametri del sistema di azionamento
- ▶ Base di partenza per i sensori virtuali



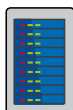
PLC integrato

- ▶ Elaborazione preliminare dei parametri dell'azionamento e dei sensori installati in prossimità dell'azionamento
- ▶ Valutazione delle condizioni di funzionamento dell'azionamento



Semaforo segnaletico

- ▶ Visualizzazione a livello locale delle condizioni di funzionamento dell'azionamento
- ▶ Visualizzazione scalabile



Gestione locale dei dati (IPC)

- ▶ Preparazione dei dati dell'azionamento per l'analisi dell'azionamento e del sistema
- ▶ Monitoraggio delle condizioni



Dashboard locale

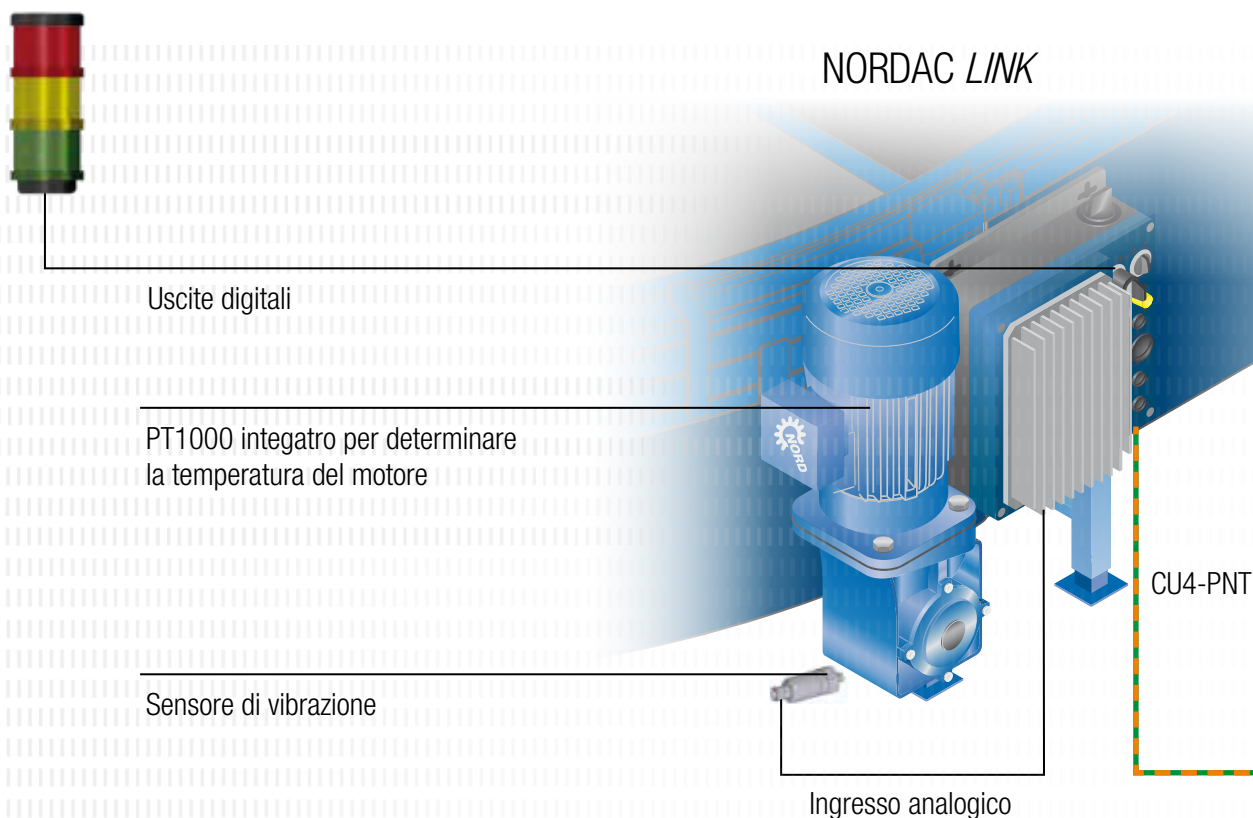
- ▶ Visualizzazione dei dati dell'azionamento e del sistema



PLC di livello gerarchico superiore

- ▶ Elaborazione delle informazioni fornite dal monitoraggio delle condizioni lato cliente
- ▶ Trasformazione delle informazioni raccolte con il monitoraggio delle condizioni in dati di processo

Monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva



Monitoraggio delle condizioni in un aeroporto

NORD DRIVESYSTEMS ha messo a punto un impianto pilota presso un aeroporto internazionale, per monitorare le condizioni operative di una serie di azionamenti opportunamente selezionati. I nastri trasportatori sono equipaggiati con la tecnologia NORD: riduttori, motori e inverter della serie NORDAC LINK. I motori montano un sensore PT1000 per acquisire la temperatura degli avvolgimenti. Un trasmettitore di vibrazioni installato sui motoriduttori consente di rilevare l'effettiva velocità di oscillazione della macchina, azionamento incluso. I valori misurati possono essere valutati con riferimento, ad esempio, ai valori limite della norma DIN ISO 10816 e fungere in tal modo da soglie di disinserimento. Poiché il segnale del sensore trasmette un valore effettivo filtrato, esso non permette di risalire con precisione ad eventuali danni di componenti del riduttore o del motore. Entrambi i sensori sono di tipo analogico e sono quindi collegati direttamente agli ingressi analogici del NORDAC LINK. La particolarità di questa soluzione è l'impiego del PLC integrato dell'inverter NORD per valutare i valori di soglia di vibrazioni, temperatura e corrente del motore e per generare i relativi messaggi di avvertimento e di allarme. Il PLC integrato esegue inoltre l'algoritmo NORD Smart Oil Change per calcolare l'intervallo sostituzione olio dei riduttori ad assi ortogonali a 2 stadi.

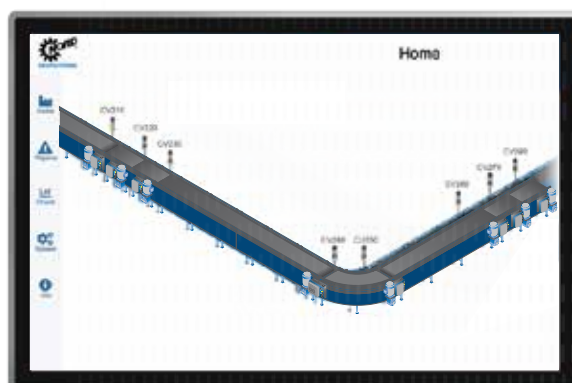
PC locale (dashboard)

PLC integrato:

- ▶ NORD Smart Oil Change

Valori di soglia per:

- ▶ Corrente
- ▶ Temperatura motore
- ▶ Vibrazione



PLC

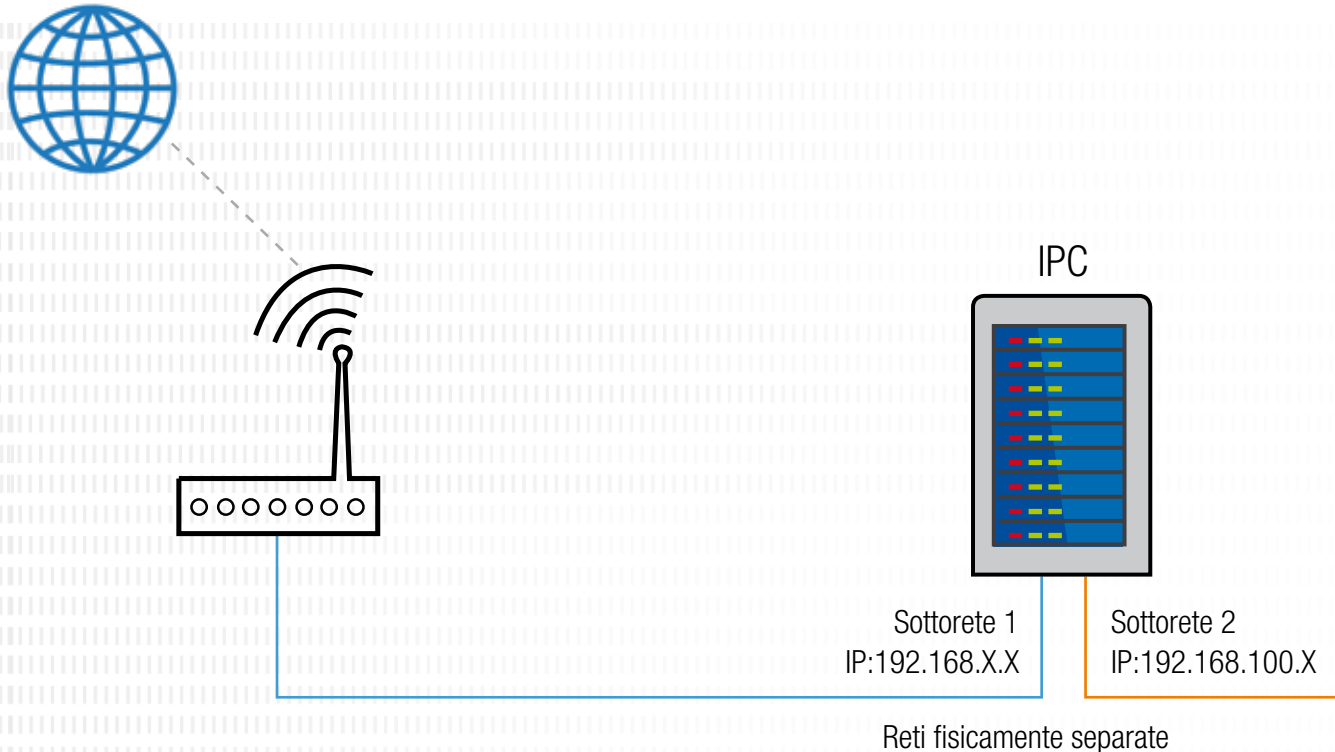


Canale UDP

Comunicazione via Ethernet

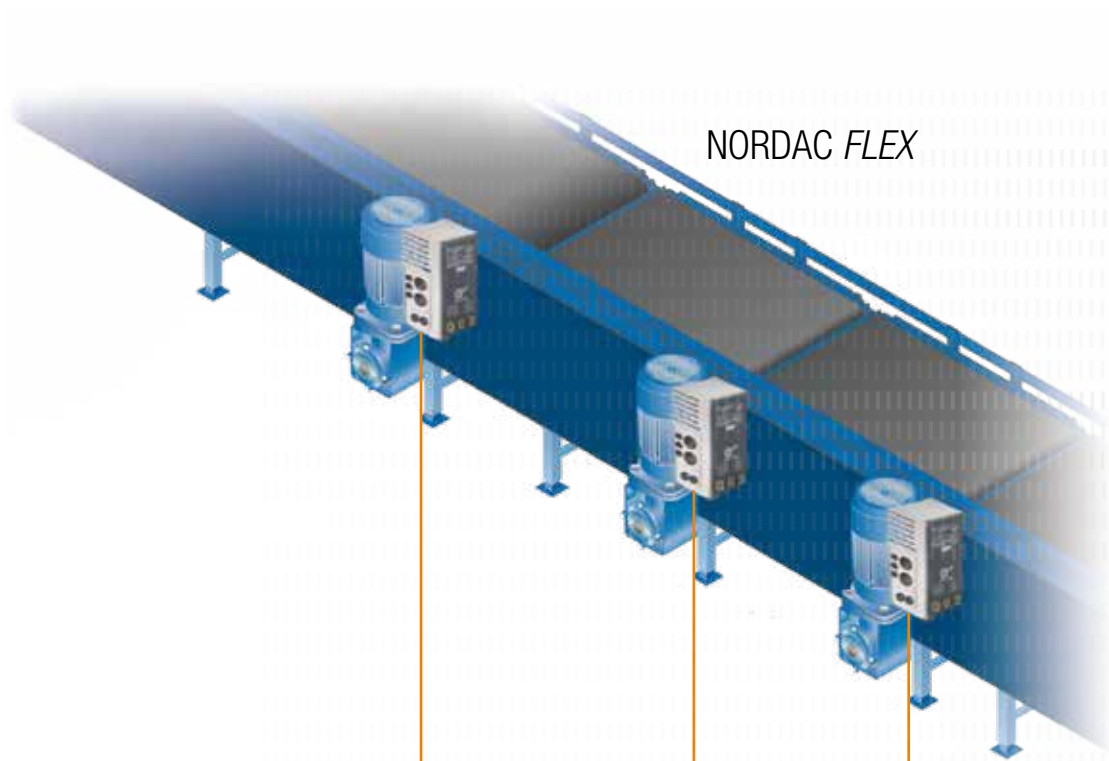
Tutta la logica di monitoraggio delle condizioni operative finalizzata alla manutenzione predittiva è stata quindi implementata nel PLC integrato dell'inverter. Per la comunicazione con l'unità di comando di livello superiore si realizza tramite l'interfaccia PROFINET IO. L'interfaccia PROFINET IO serve a trasmettere ad un PC diversi parametri e dati operativi acquisiti dagli azionamenti. Insieme con il suo touchscreen, il PC può essere anche impiegato da dashboard NORD per la visualizzazione dei dati memorizzati nel database locale. Qui infatti è possibile visualizzare sia i messaggi relativi al superamento dei valori di soglia, come pure dei parametri informativi generali degli azionamenti. Uno "storico" permette di visualizzare rapidamente e in forma chiara anche i dati del passato. Un semaforo segnalitico esterno, collegato e alimentato dal NORDAC *LINK* visualizza il monitoraggio delle condizioni operative e lo stato dell'azionamento. Verde – nessun messaggio, Giallo – valore di soglia superato, Rosso – soglia di allarme superata. I messaggi di avvertimento o di allarme possono inoltre essere convalidati direttamente sulla dashboard con un tasto Reset. Questa soluzione costituisce un ulteriore passo in avanti nello sviluppo del monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva.

Monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva



Monitoraggio delle condizioni in un centro di distribuzione dei pacchi

NORD DRIVESYSTEMS ha fornito ad un centro di smistamento pacchi una soluzione software per implementare il monitoraggio delle condizioni nell'impianto esistente. Un hardware aggiuntivo, costituito da un IPC, ha creato le condizioni per poter raccogliere tutti i parametri informativi degli azionamenti e trasmetterli al cloud del cliente. L'impianto è costituito da 96 azionamenti NORD, che si compongono di riduttori, motori e inverter della serie NORDAC *FLEX*. L'interfaccia di comunicazione utilizzata è PROFINET IO. In questo impianto è previsto che ino a tre inverter possano essere collegati sotto lo stesso nodo PROFINET tramite il bus di sistema. L'IPC è stato allestito a posteriori in un quadro elettrico. Accanto alle misure di cyber security (Windows Firewall, aggiornamenti di sicurezza di Windows, programma antivirus), l'IPC dispone anche di due schede di rete fisicamente separate. Una funge da interfaccia con l'applicazione del cliente per la raccolta dei dati degli azionamenti. L'altra realizza l'interfaccia con il cloud del cliente. In questo modo l'impianto funziona in modo ottimale. L'IPC utilizza il canale UDP del telegramma PROFINET IO per richiedere a tutti gli inverter tutti i parametri precedentemente definiti. Inoltre, il database locale è protetto mediante HTTPS, nome utente e password.



Vengono raccolti i seguenti parametri di informazione sull'unità:

- ▶ Tempo di funzionamento
- ▶ Voltaggio acquisita
- ▶ Tempo di abilitazione motore
- ▶ Potenza meccanica
- ▶ Velocità acquisita
- ▶ Temperatura del dissipatore dell'inverter
- ▶ Corrente acquisita

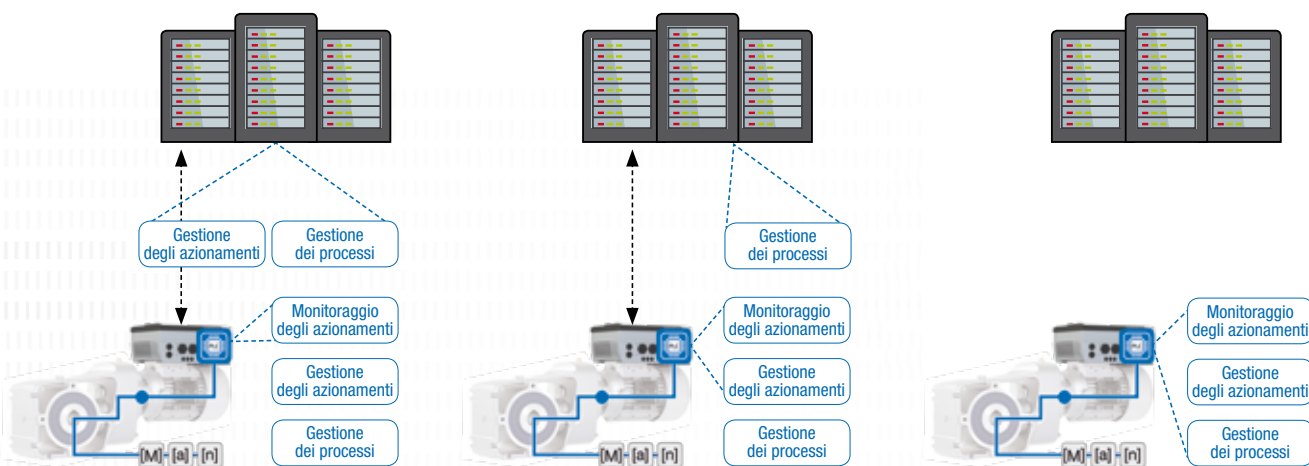
I dati vengono salvati in un database sull'IPC locale. Una funzione push permette poi di trasmettere direttamente i dati al cloud del cliente. La soluzione NORD ha consentito al cliente di integrare un sistema di monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva anche un impianto già esistente.

Monitoraggio delle condizioni per la manutenzione predittiva

PLC integrato

- ▶ Disponibile per tutti gli inverter e starter motore NORD
- ▶ Esegue funzioni locali
- ▶ Integra attuatori e sensori locali
- ▶ Accesso ai parametri
- ▶ Accesso ai dati su Industrial Ethernet o bus di campo
- ▶ Implementazione di funzioni specifiche per l'applicazione

L'architettura con software PLC pensata per la vostra soluzione



NORDCON APP

- ▶ Visualizzazione su dashboard per il monitoraggio dell'azionamento e la diagnosi errori
- ▶ Parametrizzazione con funzione di guida e accesso rapido ai parametri
- ▶ Funzione oscilloscopio



NORDCON Software

- ▶ Parametrizzazione e programmazione facile da usare di più azionamenti
- ▶ Editor PLC a norma 61131-3 con supporto per testo strutturato (ST), lista istruzioni (IL) e libreria PLCopen motion control
- ▶ Accesso multiasse tramite tunneling Ethernet

NORDAC PRO – Inverter per quadri elettrici



- ▶ La nuova generazione di inverter per quadri elettrici
- ▶ Dimensioni compatte, comunicazione e interfacce innovative ed estremamente flessibili, funzioni ampliabili grazie ai moduli opzionali
- ▶ Intervallo di potenza fino a 160 kW
- ▶ Montaggio nel quadro elettrico
- ▶ IP20

NORDAC LINK – Inverter decentralizzato



- ▶ L'inverter per un'installazione flessibile e decentralizzata
- ▶ Equipaggiamento, funzionamento e applicazione liberamente configurabili
- ▶ Rapida messa in funzione grazie all'elevata facilità di collegamento, assistenza impianto grazie all'interruttore di manutenzione integrato e possibilità di comando manuale a livello locale
- ▶ Intervallo di potenza fino a 7,5 kW
- ▶ Installazione a bordo macchina
- ▶ IP55/IP66

NORDAC FLEX – Inverter decentralizzato



- ▶ L'azionamento decentralizzato che garantisce flessibilità di installazione
- ▶ Facilità di messa in funzione e manutenzione grazie al collegamento a innesto e alla semplicità di trasferimento dei parametri mediante memoria EEPROM
- ▶ Intervallo di potenza fino a 22 kW
- ▶ Montaggio a parete o su motore
- ▶ IP55/IP66

NORDAC BASE – Inverter decentralizzato



- ▶ La variante decentralizzata economica per applicazioni semplici
- ▶ Bassi costi di installazione e design robusto per un facile montaggio all'esterno del quadro elettrico
- ▶ Intervallo di potenza fino a 2,2 kW
- ▶ Montaggio a parete o su motore
- ▶ IP55/IP66 /IP69K

IT

NORD-Motoriduttori s.r.l.

Via Newton, 22

40017 San Giovanni Persiceto (BO)

T: +39 051 / 6870 711

F: +39 051 / 6870 749

offerte.it@nord.com