



Motors & Digital Drives



# NTT

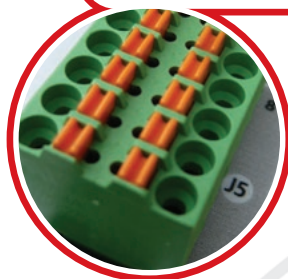
Digital servodrive solutions

## Lo spirito del motion control.

Sviluppato per le esigenze della moderna automazione, il servo drive NTT è progettato attorno ad una nuova CPU che consente grandi prestazioni e permette la connettività di tipo real-time tramite fieldbus come EtherCat, ProfiNet, Ethernet/IP, CanOpen e Modbus. Gli azionamenti NTT si distinguono per la grande flessibilità nel controllo motori, siano essi in AC o DC, sincroni o asincroni, rotativi o lineari con feedback da Resolver o encoder incrementali o assoluti fino a 32 bit sul giro e 16 bit sul multigiro.

Le numerose funzionalità di questi azionamenti offrono una soluzione per la maggior parte delle applicazioni, siano esse di controllo di velocità, coppia, ma anche posizionamento, asse elettrico, camma elettronica e controllo di pressione per servopompe e servocilindri

Morsetti facili da cablare



**230VAC**  
FINO A 3 kW

### Tastierino

- Tastiera di regolazione con display a 5 cifre

### Pilotaggio

- FieldBus
- Impulsi e direzione
- Rif. analogico a 16 bit

### Uscita Encoder Line Drive 5V<sup>1</sup>

- Ripetizione feedback principale
- Ripetizione impulsi/direzione
- Encoder simulato, fino a 16384 ppr + Zero Index

### Applicativi Software

- Controllo di velocità
- Controllo di velocità sensorless
- Controllo in coppia e limite di coppia
  - Posizionatore
  - Asse elettrico
- Camma elettronica
- Controllo servopompa
- Controllo servocilindro

### Filtri Software

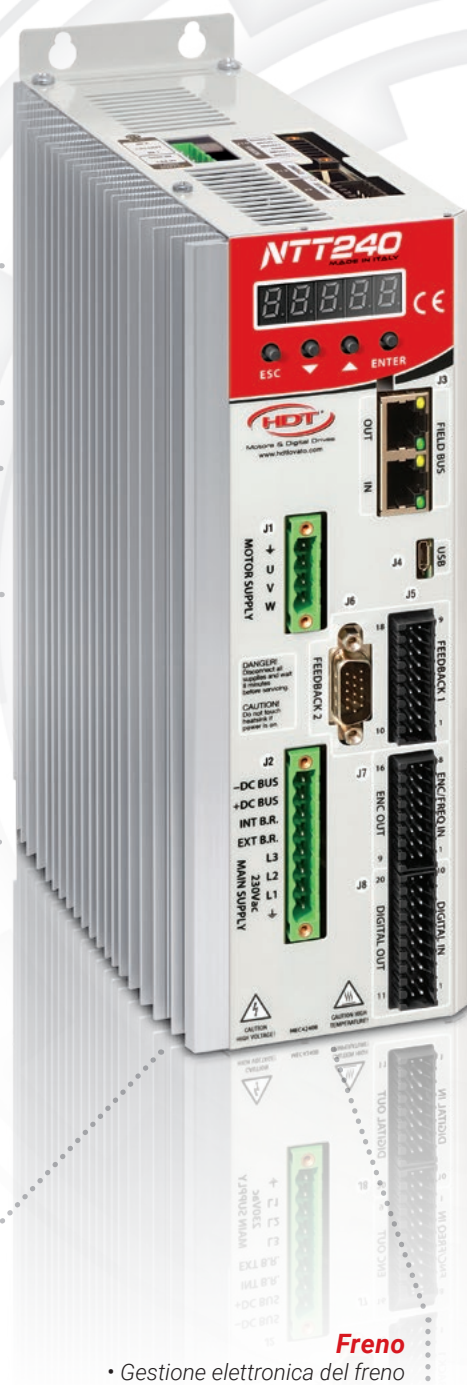
- Filtro di Notch
- Filtro Iq
- Filtro ingressi digitali
- Observer
- Filtro velocità misurata

### Circuiti di Protezione

- Cortocircuito motore
- Sovra/Sottotensione di alimentazione
- Sovratemperatura drive
  - Rottura feedback
  - Limite di corrente
- Immagine termica motore
- Altre protezioni

### Freno

- Gestione elettronica del freno





# Caratteristiche Principali

## Sicurezza Integrata STO

Ingresso per arresto di sicurezza STO, SIL3, Cat.0, secondo la IEC61800-5-2:2007

**400VAC**  
FINO A 120 kW

## Porte di Comunicazione

- Micro USB 2.0
- Porta Ethernet RJ45
- RS485 per bus proprietario<sup>2</sup>

## Porta Ethernet

- per Industria 4.0
- per controllo remoto e via router
- per diagnostica



## Fieldbus Opzionali

- EtherCat CoE
- ProfiNet RT e IRT<sup>3</sup>
- CanOpen CiA 402
- ModBus RTU
- EtherNet/IP

EtherCAT<sup>®</sup>

PROFI<sup>®</sup>  
NET

CANopen

Modbus

EtherNet/IP<sup>™</sup>

## Retroazione Principale

- Sensorless
- Sensori ad effetto Hall
- Encoder incrementale 5V LD
- Enc. inc. con Sensori di Hall
- Enc. Ass. SSI(Bin), BiSS (B/C), EnDat2.2

## Retroazione Opzionale

- Resolver
- Encoder assoluto SSI(Bin), BiSS(B-C), EnDat(2.1-2.2) + SinCos
- Encoder assoluto HyperFace + SinCos

## Retroazione Ausiliaria

- Encoder incrementale 5V LD/24LD
- Enc.Ass. SSI, BiSS, EnDat2.2
- SinCos (opzionale)
- Hyperface (opzionale)

## I/O Analogiche

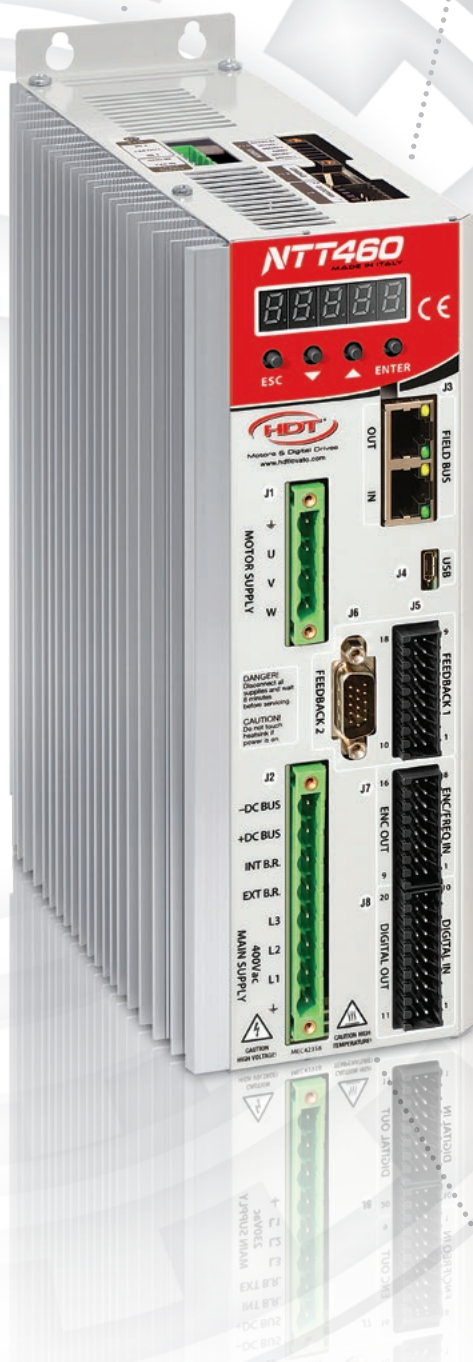
- 3 ingressi:
  - 1 ingresso a 16bit
  - 2 ingressi a 12Bit
- 2 uscite programmabili

## I/O Digitali

- 8 ingressi PNP optoisolati programmabili
- 3 ingressi PNP non optoisolati programmabili
- 6 uscite PNP optoisolate programmabili
- 1 contatto pulito relay programmabile
- 1 Ingresso in frequenza

## Motori Controllabili

- Servomotore AC Brushless (Sincrono):
  - di tipo rotativo
  - di tipo lineare
- Servomotore AC a induzione (Asincrono)
  - controllo V/Hz (sensorless o con encoder)
  - controllo FOC (sensorless o con encoder)
- Servomotore DC a magneti permanenti



CE

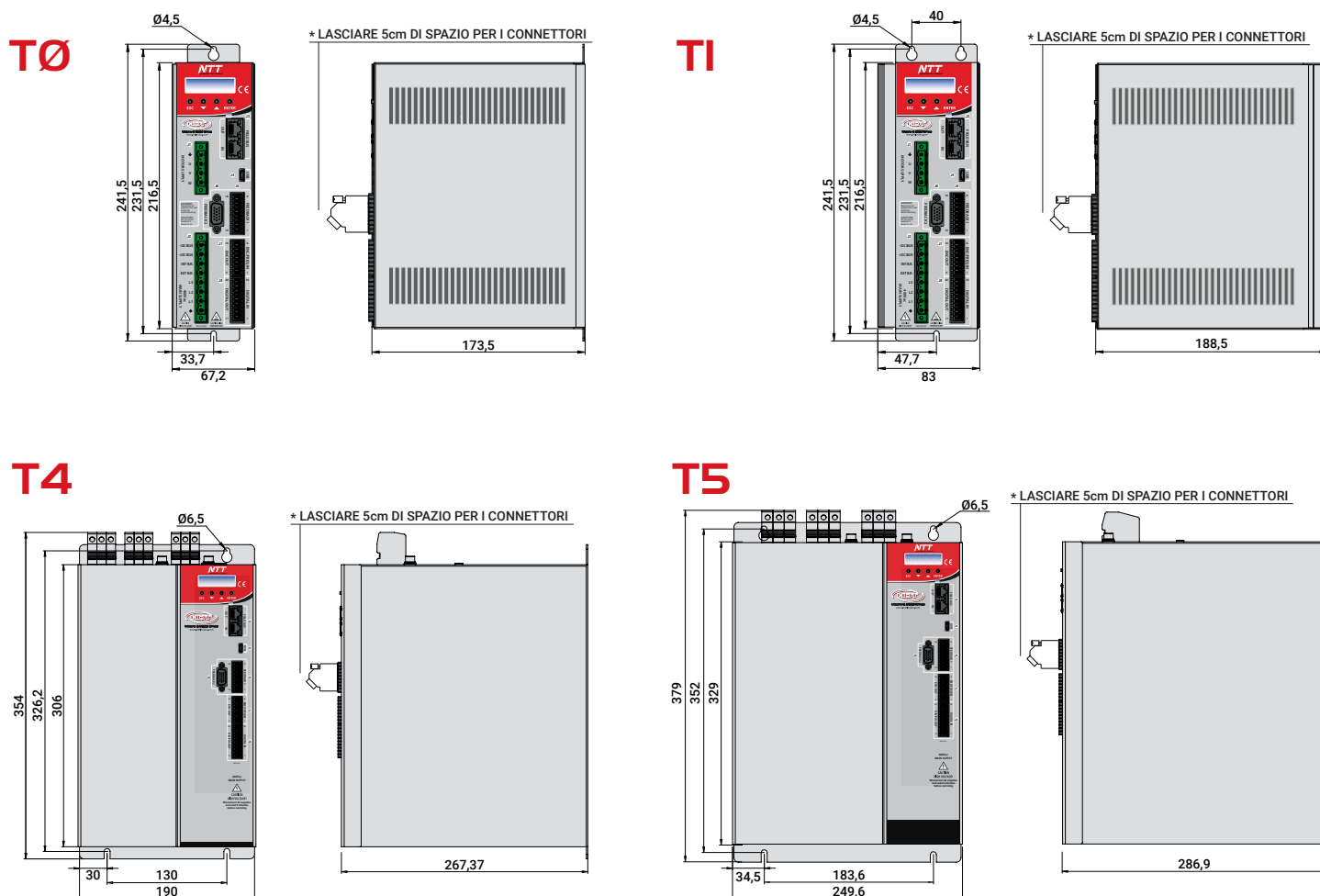
# Taglie e dimensioni degli azionamenti

## NTT240

TAGLIE		1.5	3	6	10
Rete di alimentazione	$V_{AC}$	230 $V_{AC}$ 1Ph - 3Ph			230 $V_{AC}$ 3Ph
Tensione d'alimentazione Min/Max	$V_{AC}$	230 $V_{AC} \pm 15\%$ - 50/60Hz			
Alimentazione DC Min/Max	$V_{DC}$	200 $V_{DC} \div 360 V_{DC}$			
Corrente nominale	$A_{rms}$	1,5	3	6	10
Corrente di picco	$A_{rms}$	3	6	12	20
Potenza d'uscita nominale	KW	0,5	1	1,5	3
Resistenza interna di frenatura		NO	NO	SI	SI
Uscita per resistenza esterna di frenatura opzionale		SI			
Filtro EMC interno *		SI			
Alimentazione della logica	$V_{DC}$	24 $V_{DC} \pm 20\%$			
Ventilazione forzata dinamica		NO			SI
Dimensioni		T0		T1	T2
Peso	Kg	2		2,4	2,6
Funzioni di sicurezza		STO - Safe Torque Off: IEC61800-5-2:2007 SIL3 Cat.0: EN61508:2001 ( EN954-1:1996 )			

\* = (a norma EMC 61800-3 cat. C2 - C3)

## Dimensioni

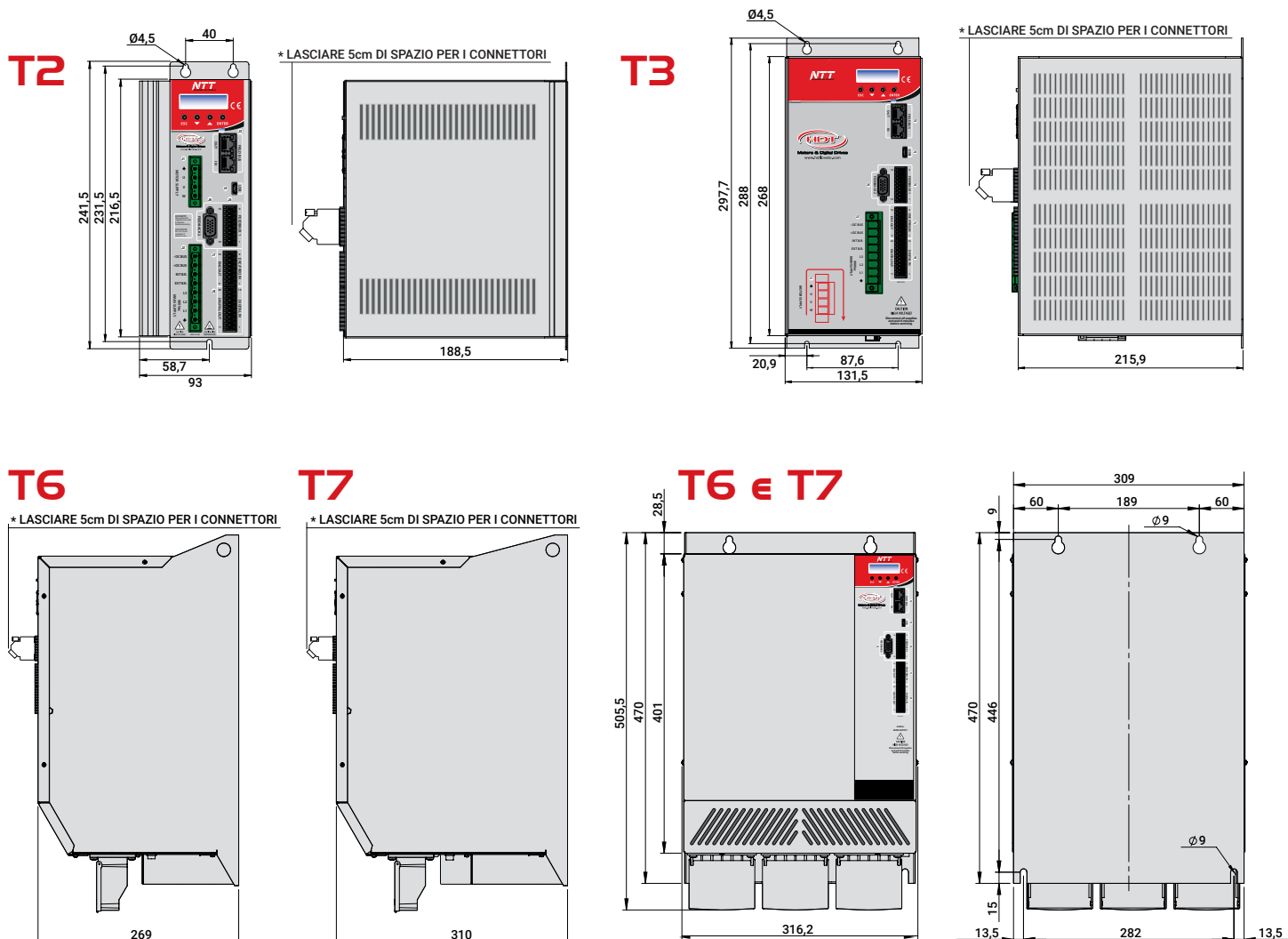


Misure in millimetri.

# NTT460

TAGLIE		1.5	3	6	10	20	35	45	75	100	150	200	
Rete di alimentazione	V <sub>AC</sub>	400V <sub>AC</sub> 3Ph											
Tensione d'alimentazione Min/Max	V <sub>AC</sub>	400V <sub>AC</sub> ±15% - 50/60Hz											
Alimentazione DC Min/Max	V <sub>DC</sub>	400 V <sub>DC</sub> ÷ 700 V <sub>DC</sub>											
Corrente nominale	A <sub>rms</sub>	1,5	3	6	10	20	35	45		75	100	150	200
Corrente di picco	A <sub>rms</sub>	3	6	12	20	40	70	90	150	150	250	375	500
Potenza d'uscita nominale	KW	0,9	1,5	3	5	10	17	22		40	60	90	120
Resistenza interna di frenatura		NO	SI			NO							
Uscita per resistenza esterna di frenatura opzionale		SI											
Filtro EMC interno*		SI			ESTERNO								
Alimentazione della logica	V <sub>DC</sub>	24V <sub>DC</sub> ± 20%											
Ventilazione forzata dinamica		NO		SI									
Dimensioni		T0	T1	T2	T3		T4		T5	T6		T7	
Peso approssimativo	Kg	1,8	2,4	2,6	5,5	5,5	12	12	14	20	26,2	27,8	34
Funzioni di sicurezza		STO - Safe Torque Off: IEC61800-5-2:2007 - SIL3 Cat.0: EN61508:2001 ( EN954-1:1996 )											

\* = (a norma EMC 61800-3 cat.C3)



## Caratteristiche Tecniche NTT Servodrive

Metodo di controllo	Anelli di regolazione di coppia, velocità e posizione digitali	per motore sincrono AC brushless rotativo e lineare: controllo FOC, modulazione SVM, con feedback o sensorless.	
		per motore asincrono rotativo: controllo V/Hz e controllo vettoriale (FOC), modulazione SVM con feedback o sensorless.	
		per motore sincrono DC Brushless rotativo: modulazione trapezoidale con feedback da sole sonde di HALL.	
		per motore in corrente continua a magneti permanenti (rotativo): solo con feedback da encoder incrementale.	
Retroazione principale	Sensori di Halls	sequenza a 120°	
	Encoder	Incrementale 5V Line Driver con/senza sensori di Halls (alimentazione regolabile da 5 a 9V) Assoluto SSI(Bin), BiSS(B-C), EnDat(2.1-2.2) (alim.reg. da 5 a 9V - max risoluz. 32bit/giro-16bit/multi)	
	Sensorless	Sensorless FOC e V/Hz	
Seconda retroazione opzionale	Resolver	16 Bit con encoder simulato 5V Line Drive - (24V opzionale)	
	Encoder	Hyperface + Sincos <sup>2</sup> Enc.Ass. 32bit SSI(Bin), BiSS(B-C), EnDat(2.1-2.2) + Sincos <sup>2</sup>	
Riferimento analogico principale		±10V differenziali velocità e coppia 16Bit	
Riferimento analogico ausiliario		±10V differenziali velocità, coppia e posizione 12Bit	
Riferimento in frequenza	Velocità e posizione	Impulsi e direzione ( 2MHz ) Encoder incrementale A/B( 2MHz ) CW/CCW ( 2MHz )	
Uscita encoder	Encoder simulato	per retroazione da resolver : selezionabili 256, 1024, 4096 o 16384ppr - 5V Line Drive ( 24V LD opzionale )	
	Ripetizione	Ripetizione canali ABZ della retroazione principale Ripetizione del riferimento in frequenza	
Modalità di controllo	Velocità	Velocità con/senza limite di coppia. Rampe regolabili trapezoidali o ad "S"	
	Coppia	Controllo di coppia	
	Posizione	Multiposizionatore : Singola quota, da tabella ciclica/aciclica, analogico Asse elettrico: riferimenti da CW-CCW, A/B e pulse/direction Camma Elettronica: riferimenti da CW-CCW e A/B	
	Pressione	Controllo di pressione	
	Servopompa	Controllo per regolazione pressione e portata servopompe	
	Servocilindro	Controllo per regolazione posizone e forza servocilindri oleodinamici	
	Avvolgitore	Controllo per avvolgitore, svolgitore con ballerino, guidafile e gruppo tensionamento.	
Bus di campo	Opzione	<b>CM</b> - Modbus RTU - CanOpen CiA 402 <b>EC</b> - EtherCat CoE (CiA 402)	<b>PN</b> - ProfiNet RT e IRT (CC - C) - EtherNet IP (CIP)
Ingressi e uscite configurabili	Ingressi	8 ingressi digitali PNP ( 2 Touch Probe ) 3 Ingressi analogici	
	Uscite	6 uscite digitali PNP 2 uscite analogiche 1 uscita contatto pulito	
Filtri digitali		Observer sulla retroazione da motore. Filtro Notch sul riferimento di corrente. Filtro Iq sulla corrente in quadratura al motore.	Filtro PB sugli ingressi digitali e analogici. Filtro PB su velocità misurata.
Funzione di protezione drive e motore		Cortocircuito Sovra/sottotensione Mancanza fase e tensione alimentazione AC di potenza Mancanza alimentazione I/O Immagine termica motore	Sovratemperatura del dissipatore ( gestione dinamica della ventilazione) Gestione PTC Immagine termica resistenza di frenatura Rottura Resolver, o Encoder/Sensore di Halls Limite di corrente
Interfaccia drive		Display a 5 cifre e tasti per visualizzazione e gestione stato del drive e parte dei suoi parametri	
Funzioni di sicurezza Hardware		STO - Safe Torque Off: IEC61800-5 - SIL3 Cat.0: EN61508	
Funzioni di sicurezza Software		Arresti d'Emergenza o di Fault Reaction: per Inerzia - in Rampa - in Limite di Coppia Frenatura in limite di coppia nei casi di Limit Switch	
Gestione frenatura		Gestione del freno integrata con arresto immediato o in rampa Frenatura in corrente continua per motori asincroni <sup>1</sup>	
Parametrizzazione Drive		Tramite software CALIPER 4.0 attraverso la porta microUSB	
Funzionalità aggiuntive		Procedura di autofasatura del motore disponibile per ogni tipologia di feedback. Compensazione del cogging per motore brushless.	

1= In fase di sviluppo    2= Canali Sincos e Hiperface solo con opzione resolver.



# Trasduttori di posizione

Il servodrive NTT è dotato di più ingressi per la lettura di trasduttori di posizione. Un ingresso principale di serie che permette di leggere encoder incrementali ed assoluti. Un secondo ingresso dedicato alla lettura di un secondo encoder incrementale esterno o per l'ingresso di un segnale in frequenza e direzione dal PLC. Un terzo ingresso opzionale che può essere scelto fra Resolver o altri encoder assoluti Sincos e da utilizzare sia per il controllo motore che per l'acquisizione di un segnale di retroazione esterna posta sull'applicazione.

I trasduttori montati sul motore servono per dare al servodrive l'informazione

per poter controllare con esattezza il moto del motore. Il drive NTT può pilotare sia motori rotativi che lineari pertanto è predisposto per leggere sia trasduttori per motori rotativi che lineari di diverse tipologie.

Il drive NTT permette anche il controllo dei motori rotativi privi di trasduttore, ma tale utilizzo è limitato ad una stretta cerchia di applicazioni del "motion control" che non hanno esigenze di posizionamento preciso.

Nelle maggior parte delle applicazioni di "motion control" serve un controllo accurato dell'asse, pertanto si fa affidamento su trasduttori di posizione con elevate caratteristiche di precisione, ripetibilità e robustezza.

## Resolver

Il drive NTT permette come opzione la lettura del resolver. Il resolver è un dispositivo elettromeccanico utilizzato nelle applicazioni rotative per rilevare la velocità, la direzione e la posizione di un albero rotante. Ruotando solidalmente con l'albero motore genera un segnale sinusoidale che viene rilevato e convertito in digitale dal servodrive NTT garantendo una precisione

di 16 bit. NTT può generare un segnale di encoder incrementale simulato con risoluzioni selezionabili di: 256, 1024, 4096 e 16384ppr.

Il resolver per la sua struttura fisica è sicuramente il trasduttore più adatto agli ambienti di lavoro gravosi e per questo è uno dei preferiti.

## Encoder Incrementale con sensori di Hall

Il servodrive NTT nella configurazione base permette la lettura di Encoder Incrementali con o senza i sensori di Hall. L'Encoder Incrementale è un apparato opto-elettronico applicato al rotore del motore che produce dei segnali di onda quadra proporzionali allo spostamento angolare del suo asse rotante che vengono forniti al drive per gestire sia il motore che l'applicazione. L'encoder fornisce un'informazione di posizione relativa, non assoluta,

pertanto è sempre necessaria una procedura di "homing" per determinare una posizione assoluta del sistema. Il segnale generato viene inviato al drive che ne esegue il conteggio estrapolandone in base alla frequenza i dati di spazio, velocità e accelerazione necessari per il controllo motore. La risoluzione dipende dal sensore e si misura in PPR, ovvero "impulsi al giro". Normalmente i motori HDT utilizzano encoder incrementali da 2500 ppr.

## Encoder Assoluto SSI - BiSS - EnDat - HiperFace<sup>2</sup> - Sincos<sup>2</sup>

Un encoder assoluto è progettato per fornire l'informazione di posizione assoluta del motore sul singolo giro o nel multigiro. Meccanicamente il principio di funzionamento è simile ad un encoder incrementale, il cui disco ha inciso un codice univoco che permette l'identificazione di ciascuna posizione angolare dell'asse. Pertanto è sempre possibile conoscere esattamente la posizione dell'asse anche da fermo, senza necessità di eseguire una procedura di "homing" per determinarne la posizione assoluta. Il segnale digitale inviato all'azionamento o al CNC è un protocollo seriale. SSI (Bin) e BiSS (B-C), EnDat (2.1-2.2) e Hiperface sono i quattro protocolli

seriali gestiti dai servo NTT con canali SinCos, se installata l'opzione resolver, con una risoluzione massima di 32bit sul giro e 16 nel multigiro.

L'encoder per il conteggio multigiro può utilizzare un sistema meccanico (più affidabile e costoso) o può memorizzare il conteggio su una memoria alimentata da una batteria.

HDT nei propri motori, a seconda dei modelli, può utilizzare l'encoder BiSS Meccanico con 22 bit di risoluzione nel singolo giro e 12bit per il multigiro oppure l'encoder BiSS battery-less con 17Bit sul singolo giro e 16bit sul multigiro.

<sup>2</sup>= Canali Sincos e Hiperface solo con opzione resolver.

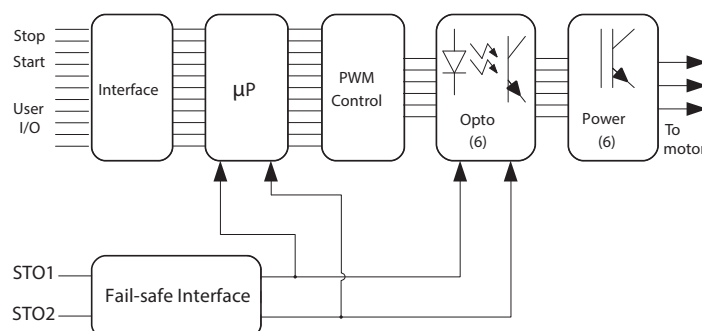
## Circuito di sicurezza S.T.O.

La funzione Safe Torque-Off (STO) del drive NTT è costituita da un circuito elettrico ridondante progettato per portare un azionamento ad uno stato di sicura assenza di coppia. E' una funzione utilizzata per prevenire la rotazione inattesa del motore in caso di emergenza senza l'obbligo di sezionare l'alimentazione di potenza. Quando la funzione STO è attivata, il servodrive ed il motore sono in uno stato di sicurezza funzionale ovvero vi è impossibilità di produrre una rotazione attiva dell'albero motore o se in moto si arresta per inerzia.

Il circuito di sicurezza implementato nel drive NTT è realizzato e **certificato in conformità alla norma IEC EN 61800-5-2, con arresto in categoria 0, e con riferimento alla norma IEC61508 per il livello SIL3.**

La categoria di arresto 0 è conseguita con lo scollegamento immediato dei componenti elettronici (IGBT) responsabili della energizzazione del sistema, che determina un arresto non controllato dell'asse, per inerzia.

E' consuetudine nelle applicazioni ove non è presente un drive equipaggiato con STO, mettere in sicurezza il sistema sezionando la potenza tramite un teleruttore di adeguata portata. **Utilizzando lo STO è possibile eliminare il teleruttore con un beneficio economico**, con un risparmio di spazio nel quadro ed ottenendo un livello di integrità di sicurezza maggiore.



**Introduzione.** Con il nome di "fieldbus" o in italiano "bus di campo" si identificano una serie di protocolli per reti industriali, standardizzati dalle normative IEC 61158, usati per il controllo e la comunicazione in tempo reale di un complesso sistema automatizzato. Un complesso sistema industriale automatizzato, come ad esempio una linea automatica di produzione di biscotti, per funzionare deve scambiare informazioni con diversi livelli di priorità e tempistiche tra le varie parti che lo compongono quali ad esempio HMI, PLC, sensori e servodrive. Mentre per eseguire un'interpolazione tra più assi è necessario che i drive si sincronizzino con tempistiche inferiori a 1ms, per la gestione di un posizionamento possono bastare tempi di 10ms mentre per l'invio di un avvenuto posizionamento da visualizzare su un HMI si potrà attendere anche 100ms.

Ecco che i vari bus di campo implementano regole per garantire il "determinismo" e "l'isocronia", ovvero rispettivamente la capacità di servire una richiesta in un tempo limitato e noto a priori (massima latenza nota) e di garantire un comportamento strettamente ripetitivo nel tempo (basso jitter).

Storicamente i fieldbus sono nati attorno alla struttura hardware seriale come la RS485. Tra i fieldbus più noti troviamo il ModBus, il CanOpen ed il ProfiBus. Ma negli ultimi anni si sono imposti i bus su base Ethernet come EtherCat e ProfiNet, preferiti per via della maggior velocità e dei costi limitati dei componenti Ethernet.

**Il servodrive NTT offre un'ampia gamma di fieldbus sia seriali che su base Ethernet quali il Modbus RTU, il CanOpen CiA 402, l'EtherNet IP, l'EtherCat CoE ed il ProfiNet RT e IRT.**



## STANDARD

### VERSIONE STANDARD

Analogica e treno d'impulsi  
Controllo di velocità  
Controllo di coppia  
Asse elettrico

Multiposizionatore  
Camma elettronica  
Servopompa  
Servocilindro  
Avvolgitore, Svolgitore  
Guidafilo

## EtherNet/IP™

### ETHERNET IP Protocollo CIP

Controllo di velocità  
Controllo di coppia  
Asse elettrico

Multiposizionatore  
Camma elettronica  
Controllo Servopompa  
Controllo Servocilindro  
Avvolgitore, Svolgitore  
Guidafilo

## EtherCAT®

### ETHERCAT / COE Protocollo CiA 402

Electronic Gear  
Position Mode  
Velocity Mode  
Profile Velocity Mode  
Profile Torque Mode  
Homing Mode  
Interpolated Position Mode

Cyclic Sync Position Mode  
Cyclic Sync Velocity Mode  
Cyclic Sync Torque Mode  
Touch Probe  
Controllo di Pressione  
Controllo Servopompa  
Controllo Servocilindro  
Avvolgitore, Svolgitore  
Guidafilo

## CANopen®

### CANOPEN Protocollo CiA 402

Electronic Gear  
Position Mode  
Velocity Mode  
Profile Velocity Mode  
Profile Torque Mode  
Homing Mode  
Interpolated Position Mode

Cyclic Sync Position Mode  
Cyclic Sync Velocity Mode  
Cyclic Sync Torque Mode  
Touch Probe  
Controllo di Pressione  
Controllo Servopompa  
Controllo Servocilindro  
Avvolgitore, Svolgitore  
Guidafilo

## Modbus

### MODBUS Protocollo RTU

Controllo di velocità  
Controllo di coppia  
Asse elettrico  
Multiposizionatore

Camma elettronica  
Controllo di Pressione  
Controllo Servopompa  
Controllo Servocilindro  
Avvolgitore, Svolgitore  
Guidafilo

## PROFINET®

### PROFINET RT e IRT (CC-C) Protocollo Profdrive

Controllo di velocità (AC1-AC4). Teleg. 1,3,20,120  
Posizionatore in Program Mode (AC3). Teleg. 7,120  
Posizionatore manuale (AC3). Teleg. 9,120

Controllo Isocrono di posizione (AC4). Teleg. 5,6,105,106  
Asse Elettrico  
Servopompa. Teleg. 121  
Servocilindro. Teleg. 122  
Avvolgitore, Svolgitore  
Guidafilo Teleg. 123



## EtherCat CoE

Il protocollo EtherCAT è uno standard per lo scambio dati in automazione industriale, in gergo un bus di campo, di tipo "Open e realtime" ad alte prestazioni che utilizza lo standard hardware Ethernet ma con un diverso principio di funzionamento nello scambio del pacchetto dati, che viene definito "al volo".

Infatti il pacchetto dati Ethernet standard (Frame in base alla IEEE802.3) non viene più ricevuto, interpretato e copiato come processo dati ad ogni nodo. Un master con hardware standard invia i telegrammi ai dispositivi slave EtherCAT, dotati di un hardware ethernet modificato. Questi leggono i dati indirizzati a loro mentre il telegramma passa attraverso il dispositivo, elaborando i dati "al volo" e nello stesso modo i dati di input vengono inseriti mentre il

telegramma passa.

Tra i vari protocolli su hardware Ethernet, EtherCAT offre in assoluto le migliori performance realtime essendo in grado di elaborare fino a 1000 I/O in 32,5 µs o 100 assi in 125 µs.

EtherCat supporta il profilo CiA 402 del CANopen (CoE), e quindi, in termini di applicazione, utenti che utilizzino già drive in CANopen troveranno le stesse variabili e parametri con cui sono familiari.

Prestazioni elevatissime, economicità della tecnologia Ethernet ed adozione del profilo CiA 402 del CanOpen lo hanno reso in breve tempo il bus di campo su base ethernet più diffuso nelle apparecchiature proposte dai vari attori dell'automazione.

## CanOpen CiA 402

Il protocollo CanOpen, acronimo di Controller Data Network, è un fieldbus deterministico aperto "real-time" basato su hardware seriale. Progettato per lavorare in ambienti in cui è richiesto un alto livello di immunità, il bit rate può raggiungere 1 Mbit/s per reti lunghe meno di 40m ed utilizza come mezzo trasmissivo un hardware di tipo differenziale. Esistono diversi profili per diversi

tipologie di applicazione.

In particolare il profilo CiA 402 definisce e standardizza il comportamento funzionale dei controller per servozionamenti motori e permette sia operazioni di interpolazione che punto a punto. Il bus, nato oltre 25 anni fa, è definito e gestito dal consorzio CiA (Can in Automation).

## ModBus RTU

Il Modbus è un protocollo di comunicazione seriale (RS485 di default, ma anche RS232) di tipo aperto creato nel 1979 per mettere in comunicazione i PLC con i dispositivi elettronici industriali. E' molto diffuso ed economico da gestire, pur non vantando grandi velocità si presta molto bene per impartire comandi con tempistiche di circa 20ms. Modbus consente la comunicazione

fra diversi dispositivi connessi alla stessa rete ed è spesso usato per connettere un HMI supervisore con un'unità terminale remota (RTU) nel controllo di supervisione e sistemi di acquisizione dati (SCADA).

HDT gestisce il protocollo Modbus tipo RTU molto utilizzato in automazione industriale.

## ProfiNet RT e IRT certificato da PROFIBUS & PROFINET International



ProfiNet (acronimo di Process Field Net) è un bus di campo di aperto e Real-time basato sulla tecnologia Ethernet standard (std. IEEE802.3) e adatto al trasferimento dati tra dispositivi in ambiente industriale. ProfiNet ha 3 livelli di trasferimento dati in base al campo di utilizzo, prestazioni e complessità. Un primo livello Non-Real-time per applicazioni in cui la tempistica non è fondamentale e per il trasferimento dei dati tramite TCP/IP e UDP/IP standard. Questo canale è utilizzato per la parametrizzazione, la configurazione e operazioni di lettura e scrittura acicliche. Il tempo di ciclo è >100 ms. Il profilo deterministico ProfiNet RT (Real Time), utilizzato per il trasferimento di dati ciclici, scambiati periodicamente. I dati

inviati tramite RT by-passano l'interfaccia TCP/IP per accelerare lo scambio dati con i PLC, permettendo di creare applicazioni con tempi di ciclo <10ms. Questo profilo è paragonabile a funzionalità a Profibus DP V0 e adatta alla gestione I/O od al posizionamento. Il profilo IRT (Isochronous Real-Time) è il protocollo ad alta velocità utilizzato per applicazioni Motion Control e richiede dispositivi slave perfettamente sincronizzati con il master e richiede loro un hardware specifico. Questo profilo consente tempi di ciclo <1 ms. HDT ha sviluppato sia il protocollo RT che il protocollo IRT nelle classi AC1, AC3, AC4, certificato da **PROFIBUS & PROFINET International (PI)**.

## EtherNET/IP

EtherNet/IP (IP=Industrial Protocol) è un protocollo di rete industriale che adatta il Common Industrial Protocol (CIP), standard industriale statunitense, allo standard Ethernet. EthernetIP sfrutta, per l'invio di dati, l'infrastruttura fisica e le tecnologie dell' Ethernet standard, come i protocolli Internet e IEEE 802.3, il layer IP, il TCP e l'UDP. EtherNet/IP è uno dei principali protocolli industriali negli Stati Uniti ed è ampiamente utilizzato in una vasta gamma di settori industriali

sebbene non possa essere considerato un protocollo per motion control, ma più per gestione I/O in quanto non è deterministico non potendo gestire assi sincronizzati con tempistiche inferiori ai 100ms e viene classificato come un protocollo Real-time di classe 1 con tempi superiori ai 100ms.

Può supportare molte topologie di rete come a stella, ad albero e ad anello e con un numero illimitato di nodi.

CALIPER è lo strumento software progettato per rendere facile la calibrazione del vostro servodrive e motore tramite sistemi operativi Microsoft Windows. Un apposita interfaccia grafica estremamente intuitiva, velocizza e rende ancor più semplice l'accesso all'intera serie di funzioni di tutti i servoazionamenti HDT. Oltre a selezionare le applicazioni, salvare e caricare i dati, Caliper include un potente

oscilloscopio professionale, strumenti di autofasatura, riduzione automatica del cogging, observer per la riduzione delle vibrazioni, Fieldbus Analyzer e molte altre applicazioni per aiutarvi a regolare al meglio le vostre applicazioni. La comunicazione avviene tramite una veloce porta Micro USB 2.0 o porta Ethernet standard pertanto non sono necessari speciali cavi o convertitori seriali

## CARATTERISTICHE PRINCIPALI:

- Configurazione Drive
- Lettura, caricamento e salvataggio parametri Drive e visualizzazione allarmi.
- Possibilità di collegare tramite Hub USB più drive e di controllarli in contemporanea dal Caliper selezionando il drive specifico.
- Possibilità di connessione remota tramite rete VPN
- Oscilloscopio a 4 canali configurabili con possibilità di registrazione, salvataggio e stampa delle misure effettuate
- Autotuning e autofasatura del motore
- Selezione e configurazione Modalità operativa:
  - Controllo di Coppia
  - Controllo in limite di coppia
  - Controllo di velocità e posizionatore
  - Multiposizionatore
  - Asse Elettrico
  - Camma Elettronica
  - Controllo di Pressione (pressa idraulica)
  - Controllo servopompa
  - Controllo servocilindro
  - Filtri
  - Visione Allarmi



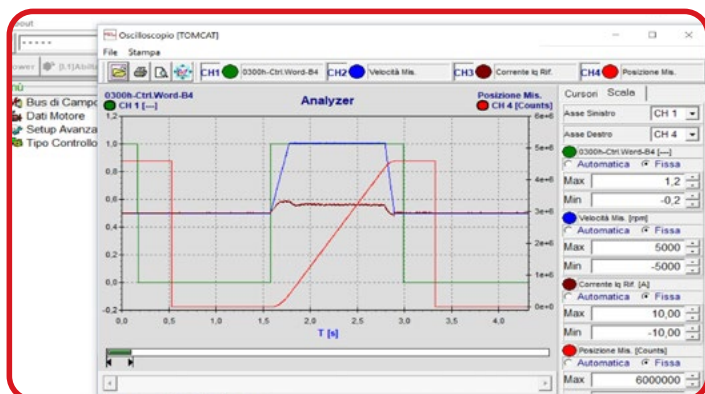
Porta Micro USB 2.0

Porta Ethernet

## Oscilloscopio digitale a 4 canali in tempo reale

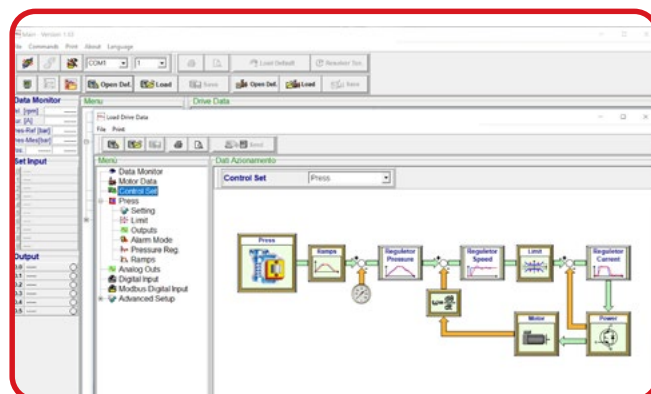
Da sempre fiore all'occhiello del software Caliper, il nuovo oscilloscopio a 4 canali permette un campionamento dei segnali a 100 $\mu$ s tramite la veloce porta Micro USB2.0. Tutti i canali sono selezionabili, registrabili, salvabili anche in formato immagine o PDF.

Disponibile una comoda funzione di generatore di forme d'onda, utile per poter eseguire la taratura degli anelli senza dover muovere fisicamente gli assi. I dati raccolti durante la rilevazione si possono, salvare e stampare per poterli condividere o conservare.



## Ambiente intuitivo

Interfaccia chiara e logica, immissione dati off-line, modalità multi lingua (inglese, italiano, francese, turco e cinese), semplificano la navigazione tra i comandi e i menù. Parametri importanti accessibili solo da password. Funzione di sicurezza "abilità operatore" per evitare accidentali manomissioni.



## Parametrizzazione facile

Razionalizzazione dei parametri, l'uso di schemi a blocchi e la rappresentazione grafica delle applicazioni semplifica la parametrizzazione del drive. Possibilità di salvare e caricare dati di taratura assi e dati motore.

## Controllo in posizione: Multiposizionatore

Il servodrive NTT integra un modo operativo tipo "multiposizionatore" con 4 modalità selezionabili.

L'applicativo posizionatore genera un profilo di velocità per riprodurre una traiettoria di moto con accelerazione e jerk controllati, permettendo posizionamenti precisi. Il calcolo del profilo viene eseguito in tempo reale permettendo di modificare anche al volo il target di posizione con tempistiche inferiori a 1 millisecondo. Questo permette di gestire in modo veloce diversi profili di moto.

Il posizionatore prevede una funzionalità denominata "arresto su tacca" che consente di eseguire un arresto di posizione controllato nel momento in cui viene rilevato, da un ingresso digitale del drive, il segnale di un sensore durante l'esecuzione della traiettoria.

### Posizionatore a quota singola.

Questa modalità è attivabile sia con ingressi digitali/analogici che con tutti i bus di campo.

Il drive così configurato permette di generare un profilo di traiettoria solo per una quota definita come posizione di target, con velocità, accelerazione, decelerazione e jerk. Le posizioni possono essere di tipo assoluto o relativo.

Utilizzando i bus di campo tutti i parametri sono esclusivamente impostabili al volo da telegramma, solo il Modbus RTU consente di lavorare con la massima flessibilità utilizzando sia comandi modbus che comandi da ingressi digitali/analogici.

Nel caso non si disponga di bus di campo, posizione e velocità possono essere impostati in modo analogico tramite il rispettivo ingresso mentre gli altri parametri tramite il software Caliper.

### Posizionatore con quota da tabella.

Questa modalità è attivabile con ingressi digitali/analogici e con i bus di campo Modbus RTU e profiNet RT.

Il posizionatore prevede la gestione di un massimo di 64 quote

impostabili. Come nella quota singola, per ogni quota sono impostabili i valori della posizione di target, velocità, accelerazione, decelerazione e jerk. Le posizioni possono essere di tipo assoluto o relativo.

Le quote vengono scritte in una tabella sul drive o da Caliper o dal bus di campo. Le quote possono essere eseguite singolarmente o concatenate in vari modi permettendo così di generare profili più complessi.

E' implementata la funzione di ciclare in modo automatico la serie di quote concatenate e di interporre un tempo di attesa tra una quota e l'altra.

### Posizionatore ciclico.

Questa modalità è simile al posizionatore con quota da tabella con la differenza che le quote vengono eseguite rigidamente una di seguito all'altra. Le quote sono attivabili manualmente tramite I/O o tramite Modbus RTU.

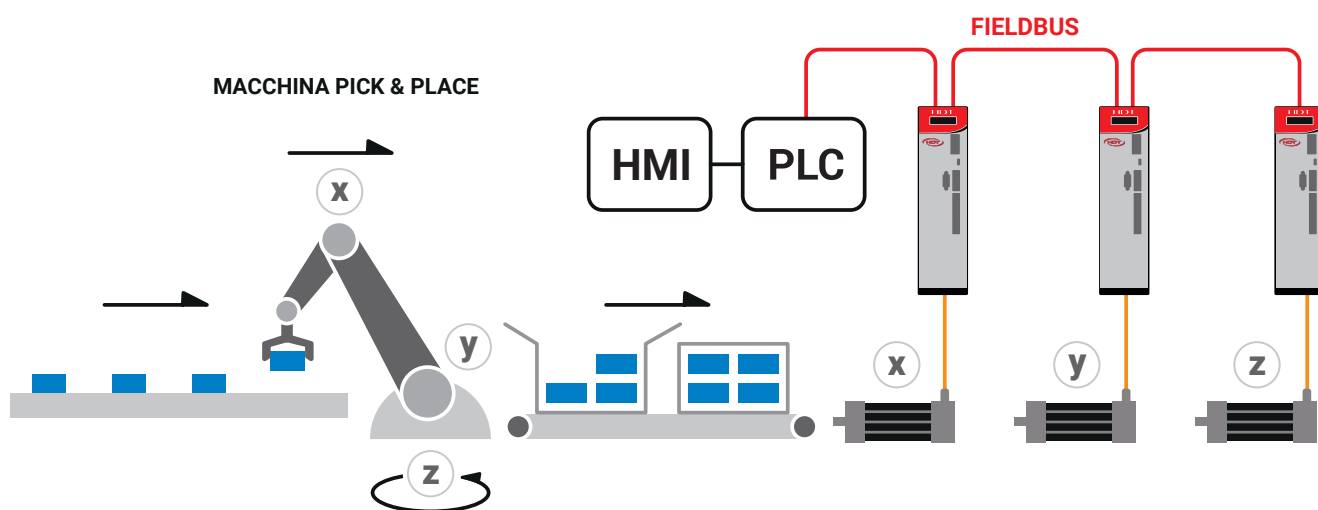
E' prevista l'opzione per rendere ciclica la sequenza di quote impostate.

### Posizionatore "Input-start".

Questa modalità permette di sincronizzare la partenza di un asse rispetto all'arrivo in posizione di un altro asse, senza dover utilizzare un PLC. Differisce dal precedente in quanto l'ingresso che seleziona la quota o il gruppo di quote concatenate, diventa anche il comando di start della quota stessa. Il segnale di "posizionamento raggiunto" è attivabile su ciascuna delle uscite digitali del drive.

Pertanto collegando una delle uscite di quota raggiunta di un servodrive NTT ad un ingresso di un altro servodrive NTT, ne permette la partenza sincronizzata di quest'ultimo.

Questa modalità funziona solo con ingressi digitali/analogici e con il bus di campo Modbus RTU.

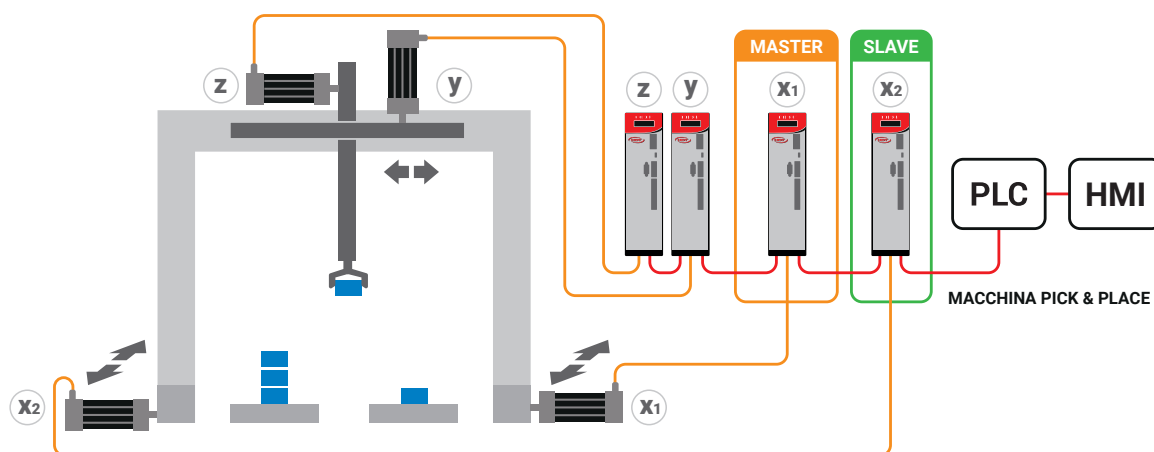




## Controllo in posizione: Asse elettrico

L'asse elettrico è una funzione standard dell'azionamento NTT che consente di impostare tra uno o più motori un rapporto di trasmissione elettronica, dove un asse slave, detto anche "follower", insegue secondo un rapporto preimpostato, un asse master. Tale rapporto è impostato nell'azionamento slave e può essere variato a piacimento. Il movimento del master viene misurato da un encoder il cui segnale viene inviato in ingresso al drive follower che lo segue secondo il rapporto impostato. L'asse elettrico replica il principio della trasmissione meccanica, come avviene ad esempio in un riduttore, una vite a ricircolo di sfere, una cremagliera o un sistema

di cinghie e pulegge. La trasmissione di riduzione meccanica permette il cambio di velocità, l'incremento di coppia e aiuta a raggiungere la corrispondenza di inerzia desiderata tra il motore e il carico. La funzione di asse elettrico rispetto alla trasmissione meccanica regola solo la velocità ma con il vantaggio di poterla variare a piacimento e di eliminare i giochi e degradi tipici della meccanica. Ad un asse master è possibile collegare molti assi slave in rapporti di asse elettrico diverso. Nel gestire l'asse elettrico è importante calibrare bene i parametri dell'asse slave in particolare i tempi di risposta.



## Controllo camma elettronica

La camma elettronica è una funzionalità che replica il concetto di camma meccanica. La camma in meccanica è un elemento sagomato con forma irregolare (tipicamente ovoidale) fissata ad un albero rotante di un asse e che imparte un moto ad un'altra parte meccanica che ne segue e riproduce il profilo.

Nella camma elettronica, la regolazione meccanica è rimpiazzata dall'elettronica. Viene definito il profilo di camma tramite una tabella X/Y con un massimo di 576 punti tra loro interpolabili.

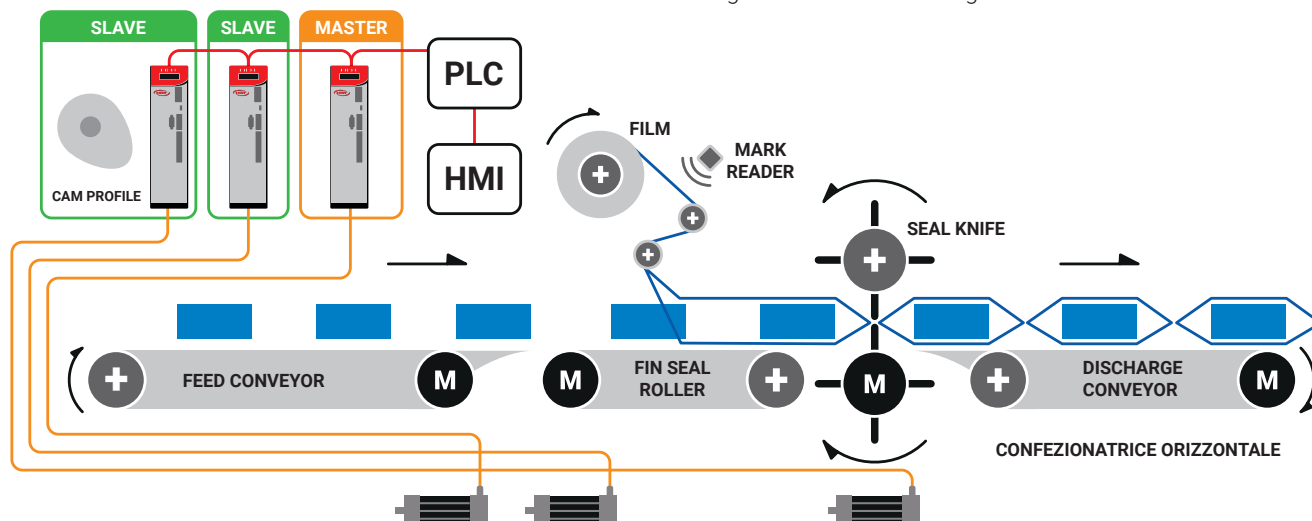
Ma a differenza della camma meccanica, ove il profilo di camma è fissato sull'asse master, nella camma elettronica il profilo viene inserito nel servodrive che pilota il motore inseguitore, lo "slave".

L'asse "slave" riceve il riferimento di spazio dell'asse "Master" ed esegue il profilo descritto nella tabella di punti X/Y generando il moto che ne consegue.

Il segnale dell'asse master può arrivare o da un encoder esterno o da un segnale di encoder simulato di un altro asse servo.

Sono impostabili 8 tipi di profili diversi richiamabili da ingressi I/O oppure è possibile tramite il Modbus aggiornare il profilo di camma a piacimento.

Il vantaggio della camma elettronica rispetto a quella meccanica si evidenzia nella flessibilità di gestire più di un profilo, di poter modificare la forma del profilo con estrema facilità in qualsiasi momento e non ultimo la riduzione dei giochi meccanici e le relative regolazioni che ne conseguono.



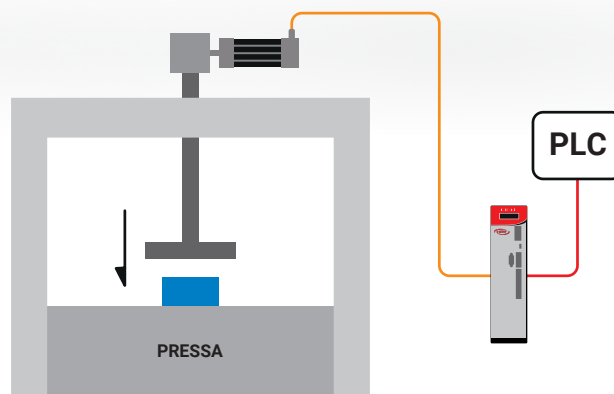
## Controllo di coppia

Il controllo di coppia è un applicativo che consente di controllare la coppia erogata dal motore tramite un riferimento di coppia gestito da un ingresso analogico o da un comando tramite bus di campo ModBus, CanOpen, EtherCat o Profinet.

Il riferimento di coppia che viene fornito è in proporzione alla coppia nominale del motore.

In base al tipo di riferimento con cui si lavora è possibile impostare dal software Caliper vari parametri relativi ad esempio:

- Fondoscala per gli ingressi analogici
- Regolatori PID ottimali per l'applicazione
- I/O digitali desiderati.

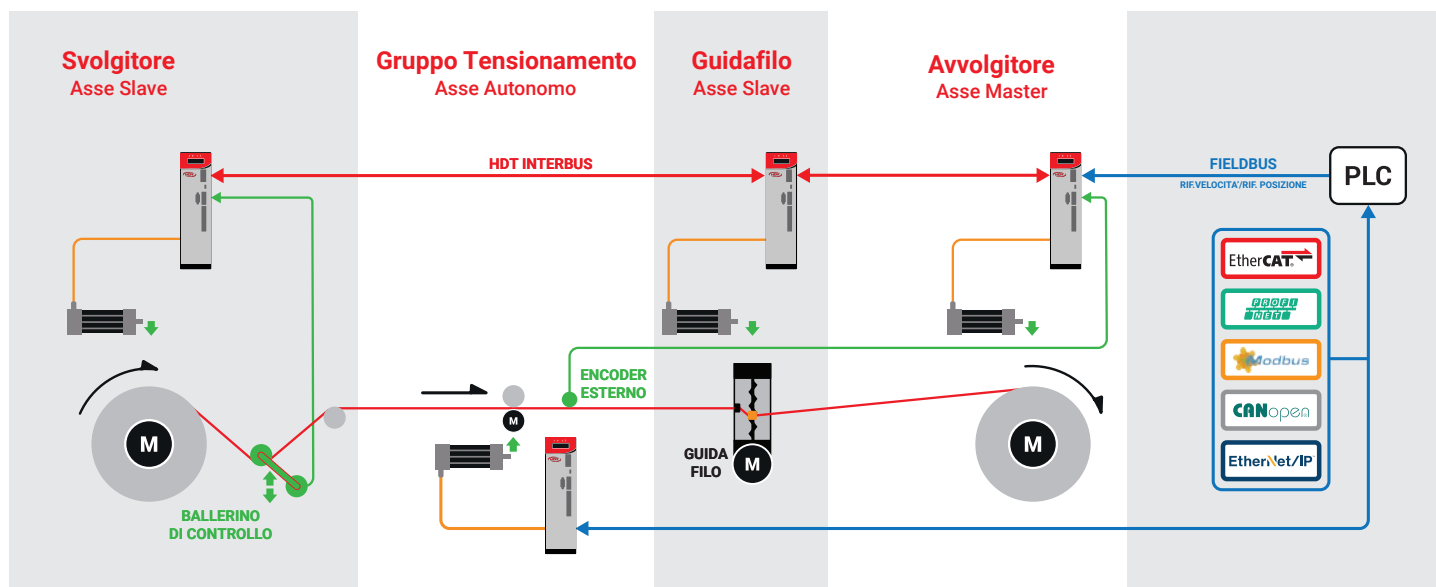


Esempio di azionamento collegato ad un cilindro elettrico per il controllo della coppia.

## Avvolgitore, Svolgitore, Guidafile

Applicativo per la gestione di un sistema di svolgitore/avvolgitore complet di gruppo di tiro e di un guidafile. Il PLC esterno comunica

i riferimenti ad un drive Master Avvolgitore il quale gestisce in autonomia tutti gli altri assi slave.



Esempio di linea di svolgimento filo con ballerino di controllo e guidafile

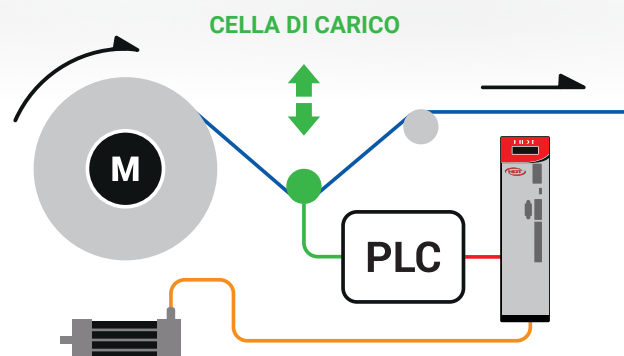
## Controllo in velocità e limite di coppia

Il controllo di velocità è una modalità che consente di controllare la velocità del motore tramite un riferimento di velocità gestito da:

- un ingresso analogico
- in frequenza
- da un comando tramite bus di campo.

E' possibile da modalità I/O o da Modbus utilizzare un ulteriore riferimento ausiliario analogico di velocità o di limite di coppia.

E' quindi possibile lavorare in controllo di velocità, limitando però l'erogazione della coppia massima imponendo una soglia limite.



Esempio di azionamento collegato ad un ballerino con cella di carico

## Controllo in pressione per sistemi servopompa

Il servodrive NTT integra un modo operativo chiamato "controllo di pressione", pensato specificatamente per il funzionamento delle applicazioni che utilizzano servo-pompe come nelle presse e nelle macchine per iniezione della plastica ovvero le applicazioni che combinano un sistema idraulico ad una regolazione elettrica con azionamento e motore brushless.

Attivando questa modalità nei servodrive NTT, vengono abilitati tre ingressi. Un primo ingresso per il segnale di riferimento di velocità utilizzato per regolare la velocità di un motore connesso ad una pompa e quindi la relativa portata.

Un secondo ingresso viene abilitato per ricevere il segnale del riferimento di pressione mentre un terzo ingresso viene abilitato per il segnale del trasduttore di pressione ( feedback di pressione). I due segnali di pressione vengono confrontati ed il servodrive esercita un controllo di velocità per mantenere la pressione reale uguale a quello del riferimento.

L'abbinamento di NTT con un servomotore brushless grazie a questo applicativo permette di rimpiazzare un tradizionale sistema con pompa e motore asincrono ottenendo un incredibile beneficio nell'efficienza del sistema.

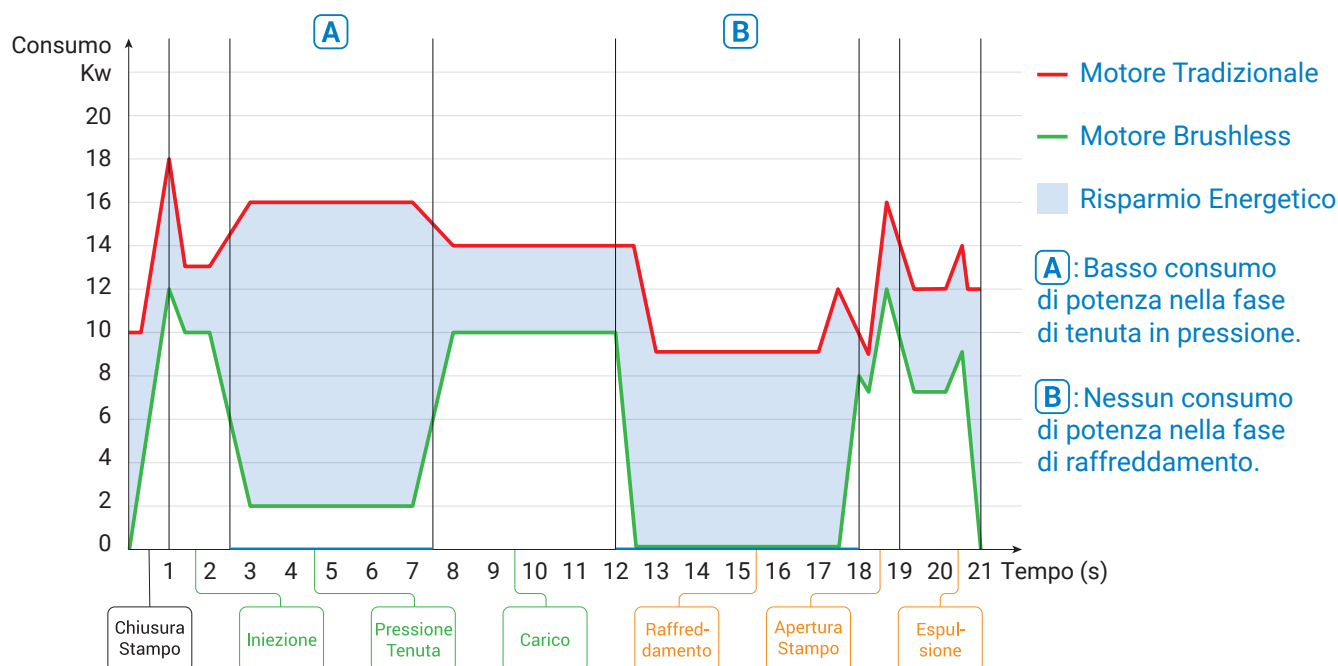
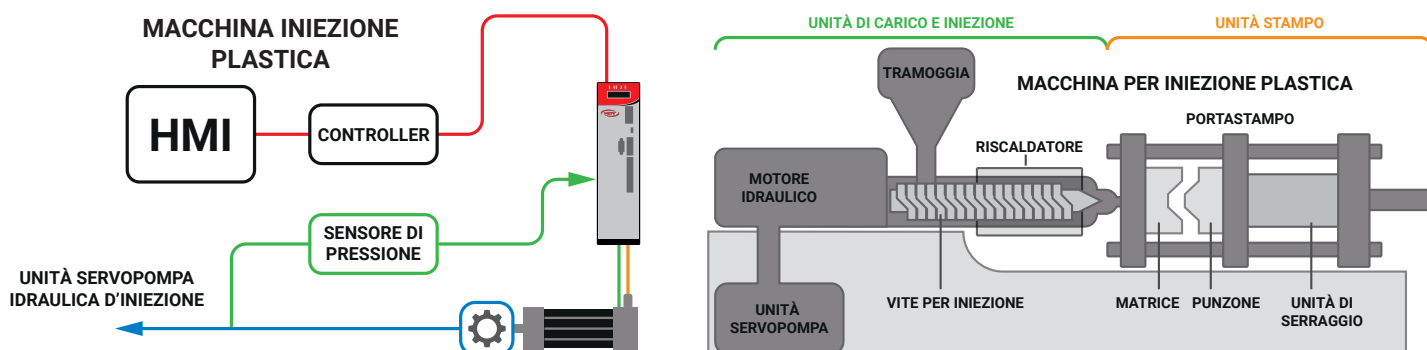
Vengono drasticamente ridotti i consumi di energia, si riduce la temperatura dell'olio del circuito, si semplifica il sistema idraulico

grazie all'eliminazione delle valvole proporzionali e si esercita un miglior controllo sulla pressione e portata che si riflettono sulla qualità del prodotto.

Sistema di controllo con tempi di risposta minimi che permettono un controllo di moto preciso con rilevanti miglioramenti nella qualità della lavorazione.

Il drastico risparmio energetico lo si deve al fatto che NTT permette di fermare il motore mantenendo in pressione il sistema con un assorbimento di potenza prossimo allo zero, quando invece con i sistemi tradizionali dotati di motore asincrono, il motore è costretto a ruotare a velocità fissa intorno ai 1500rpm per mantenere la pressione del sistema anche se l'applicazione non sta lavorando. Come conseguenza una pompa dotata di NTT viene gestita a velocità variabile e consente di ridurre il riscaldamento del sistema rispetto ad un circuito che lavora costantemente a velocità fissa anche solo per mantenere la pressione. Questo migliora la circolazione dell'olio nel sistema che si mantiene a temperature basse permettendo l'installazione di radiatori di dimensioni ridotte. Il servodrive permette la massima ripetibilità nella regolazione di flussi garantendo una migliore qualità del prodotto realizzato.

Inoltre tra i motori, il brushless è quello con il più elevato rendimento attestandosi su valori intorno al 95%. Non ultimo il sistema è molto più silenzioso e con ingombri inferiori.





## Controllo servocilindro

Applicativo pensato per la gestione di un attuttore o cilindro oleodinamico.

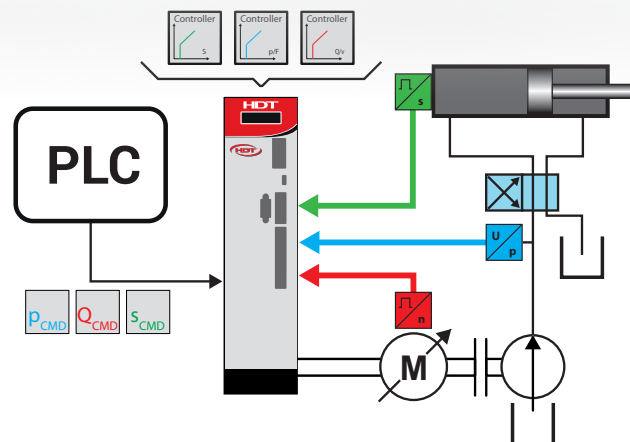
Attivando questa modalità il servodrive regola una servopompa in un circuito oleodinamico controllando in modo fine la posizione di un attuttore o cilindro oleodinamico inserito nel circuito stesso, sia esso dotato di trasduttore di posizione lineare, sia esso privo di sensore

### Circuito oleodinamico ad Anello aperto

- Senza encoder lineare sul cilindro
- Posizionamento con precisione >10mm
- Senza compensazione degli errori

### Circuito oleodinamico ad Anello Chiuso

- Con encoder lineare sul cilindro
- Posizionamento con precisione < 1 mm ( 0,2mm )
- con compensazione degli errori



Esempio di azionamento collegato ad un cilindro oleodinamico in un circuito ad anello chiuso

## Modalità operative

TomCat Servodrive	Configurazione Drive					
Modalità di Controllo	Standard	RTU Modbus	Canopen CiA 402	Ethercat COE	Profinet RT e IRT	Ethernet/IP CIP
Velocità	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Coppia	SI	SI	SI	SI	SI*	SI
Posizione	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Asse Elettrico	SI	SI	SI	SI	SI*	SI
Gamma Elettronica	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Controllo di Pressione	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Controllo Cilindro Oleodin.	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Touch Probe	NO	NO	SI	SI	SI	NO
Avvolgit.- Svolgit.- Guidafile	SI	SI	SI	SI	SI	SI

\* In fase di sviluppo

## Codice d'ordine

Nome del drive:

Tensione di alimentazione:

**240** = 230Vac / 300Vdc  
**460** = 400Vac / 540Vdc

Opzioni bus di campo:

**ST** = No Fieldbus    **EC** = EtherCat    **PB** = Profibus  
**CM** = CanOpen/Modbus    **PN** = Profinet RT-IRT - Ethernet IP

Opzioni feedback:

**R** = Resolver    (blank) = Nessuna opzione Feedback

Taglia di corrente:

1 / 3	4 5 / 9 0
3 / 6	4 5 / 1 5 0
6 / 1 2	7 5 / 1 5 0
1 0 / 2 0	1 0 0 / 2 5 0
2 0 / 4 0	1 5 0 / 3 7 5
3 5 / 7 0	2 0 0 / 5 0 0

Varianti:

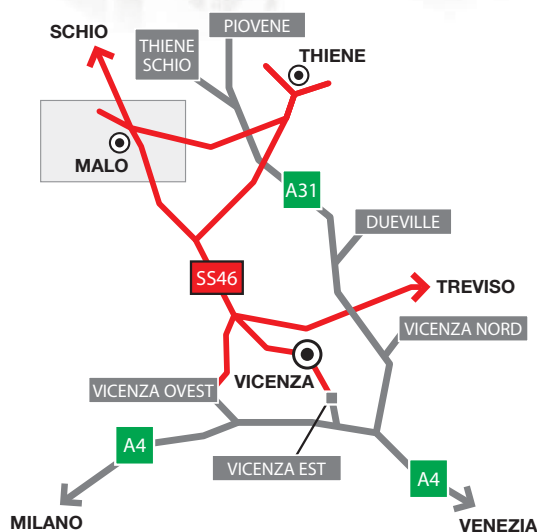
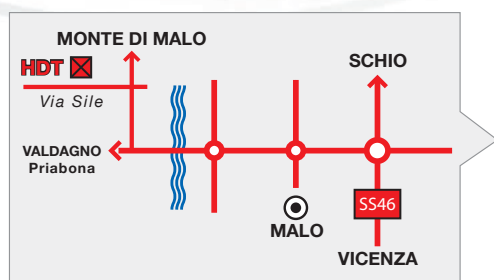
(blank) = Nessuna variante

**ESEMPIO:** **NTT 240-3/6-CM-R** NTT 230Vac - 3/6A - Con Opzione CanOpen/Modbus e Feedback Resolver



Motors & Digital Drives

NTT0322IT



© HDT 2020. Le informazioni contenute in questa brochure sono da considerarsi indicative e corrette al momento della stampa, ma non vincolanti in fase contrattuale. Nella costante ricerca di miglioramento del prodotto, HDT si riserva il diritto di modificare le specifiche senza alcun obbligo di notifica.



H.D.T. srl - Via Sile, 8 - 36030 Monte di Malo (VI) Italy  
Tel: +39.0445.602744 - Fax: +39.0445.602668 - EMail: info@hdtlovato.com - www.hdtlovato.com