

*MINIOPD EXP - OPD EXP
MANUALE UTENTE - BRUSHLESS
Firmware Version 21.9*



© TDE Macno SPA - Cod. MAOPDEB01010 rev. 3.4

TDE macno

Tecnologie Digitali Elettroniche S.p.A.

Excellence in the Control

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	4
1.1	PARAMETRI (P).....	4
1.2	CONNESSIONI (C).....	5
1.3	FUNZIONI DI INGRESSO LOGICO (I).....	5
1.4	VALORI INTERNI (D).....	5
1.5	FUNZIONI DI USCITA LOGICA (O).....	5
2	PARAMETRI BRUSHLESS	6
2.1	AZIONAMENTO E COPPIA MOTORE	6
2.1.1	Targa Azionamento	6
2.1.2	Targa Motore.....	8
2.1.3	Sensore Motore.....	9
2.1.4	Controllo di Autotaratura e Identificazione del Motore.....	11
2.1.5	Modelli di Identificazione dei Motori Brushless.....	24
2.1.6	Test di Velocità.....	27
2.2	Quick Start-Up.....	29
2.3	Controllo Motore.....	30
2.3.1	Rampe Lineare, Arrotondate e Limiti di Velocità	31
2.3.2	Controllo Velocità	32
2.3.3	Regolatore di Velocità Secondo Banco	35
2.3.4	Coppia e Limiti di Corrente.....	36
2.3.5	Controllo Corrente	38
2.3.6	Regolazione di Tensione (Deflussaggio).....	40
2.4	PROTEZIONI	42
2.4.1	Limiti di Tensione	42
2.4.2	Protezione Termica	50
2.4.3	Protezione Termica di Resistenza di Frenatura.....	52
2.5	SENSORLESS.....	54
3	APPLICAZIONI STANDARD	55
3.1	INGRESSI.....	55
3.1.1	Riferimento Analogico	55
3.1.2	Riferimento Analogico di Corrente 4÷20ma.....	57
3.1.3	Riferimento di Velocità Digitale.....	61
3.1.4	Riferimento Velocità in Frequenza	63
3.1.5	Configurazione Ingressi Logici	69
3.1.6	Secondo Sensore.....	71
3.2	USCITE.....	72
3.2.1	Configurazioni USCITE Logiche.....	72
3.2.2	Configurazione USCITE Analogiche.....	73
3.2.3	Frequenza di Uscita	76

3.3	MOTION CONTROL	80
3.3.1	Anello di Spazio Sovrapposto.....	80
3.3.2	Controllore PID.....	82
3.3.3	Stop in Posizione.....	83
3.3.4	Motor Holding Brake.....	87
4	FIELDBUS	88
4.1	PARAMETRI MODBUS.....	88
4.1.1	Configurazione Applicazione	88
4.1.2	Servizi Gestiti	89
4.2	Can open.....	92
4.2.1	Configurazione dell'Applicazione.....	93
4.2.2	Servizi Gestiti	94
4.2.3	Emergency Object (EMCY)	96
4.2.4	Network Management Objects (NMT)	97
4.2.5	Dizionario degli Oggetti : Area Profilo di Comunicazione	97
4.2.6	Dizionario Oggetti: Area Profilo dello Specifico Produttore.....	99
5	PARAMETRI GENERICI	106
5.1	CHIAVI	106
5.2	MEMORIZZAZIONE DATI.....	106
5.2.1	Memorizzazione e Ripristino dei Parametri di Lavoro	106
5.3	COMANDI E CONTROLLI DIGITALI.....	108
5.3.1	Convertitore Pronto	108
5.3.2	Marcia Convertitore	108
5.3.3	Arresto Convertitore	109
5.3.4	Stop di Sicurezza	109
5.4	SINCRONIZZAZIONE PWM (APPLICAZIONE STANDARD)	110
6	ALLARMI	111
6.1	MANUTENZIONE E CONTROLLI.....	111
6.1.1	Malfunamenti senza Allarme: Risoluzione Problemi.....	112
6.1.2	Malfunzionamenti con Allarme: Risoluzione Problemi.....	113
6.1.3	Allarmi Specifici del MiniOPD	117
7	DISPLAY	118
7.1	DISPOSIZIONE FISICA	118
7.2	ORGANIZZAZIONE DELLE GRANDEZZE INTERNE.....	118
7.2.1	Parametri (Par).....	119
7.2.2	Parametri Applicativi (App).....	119
7.2.3	Connessioni (Con).....	120
7.2.4	Allarmi (All)	120
7.2.5	Grandezze Interne (Int)	121
7.2.6	Funzioni Logiche d'Ingresso (Inp)	121
7.2.7	Funzioni Logiche d'Uscita (Out)	122
7.2.8	Comandi Utilities (UTL)	122

7.3	Stato di Riposo.....	123
7.4	Menù Principale.....	123
7.4.1	SottoMenù di Gestione Parametri, Parametri Applicativi e Connessioni	124
7.4.2	Visualizzazione delle Grandezze Interne (INT)	126
7.4.3	Gestione degli Allarmi (ALL).....	127
7.4.4	Visualizzazione degli Ingressi e Uscite Digitali (INP e OUT)	128
7.5	CHIAVE DI PROGRAMMAZIONE.....	129
8	LISTA DEI PARAMETRI	130

1 INTRODUZIONE

Per aiutare il cliente durante la configurazione dell'azionamento, il manuale è stato organizzato per seguire fedelmente la struttura del configuratore (OPDExplorer) ciò permette, secondo una sequenza logica, di impostare tutte le configurazioni necessarie per il buon funzionamento dell'azionamento. In particolare, ogni capitolo si riferisce ad una cartella specifica di OPDExplorer che include tutti i parametri relativi.

Inoltre, all'inizio di ogni capitolo del manuale, viene mostrato il percorso della cartella nella struttura ad albero dell'OPDExplorer, a cui il capitolo si riferisce, e la tabella completa dei formati della cartella in questione.

I valori di controllo sono così suddivisi:

- Parametri
- Connessioni
- Funzioni di ingresso logico
- Valori interni
- Funzioni di uscita logica

Nelle tabelle dei valori di controllo, l'ultima colonna sulla destra "Scala" mostra la rappresentazione di base interna dei parametri. Questo valore è importante se i parametri devono essere letti o scritti con una linea seriale o con un bus di campo e rappresenta il valore per cui bisogna dividere il valore memorizzato per ottenere il valore reale, come di seguito indicato:

$$\text{Valore} = \frac{\text{Rappresentazione Interna}}{\text{Scala}}$$

Esempio:

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE → P87 – Tensione di alimentazione principale

Valore = 400

Scala = 10

Rep. int. = 4000

1.1 PARAMETRI (P)

I parametri sono valori di configurazione dell'azionamento che vengono visualizzati numericamente all'interno di un intervallo impostato. I parametri sono visualizzati per lo più come percentuali, ciò è particolarmente utile se il tipo di motore o taglia dell'azionamento devono essere cambiati, in quanto solo i valori di riferimento (**P61÷P65**) devono essere modificati il resto viene modificato automaticamente. I parametri sono suddivisi in liberi, riservati e riservati per TDE MACNO. Valgono le seguenti regole:

Parametri liberi (testo nero nell'OPDExplorer): possono essere modificati senza dover aprire nessuna chiave, anche durante il funzionamento;

Parametri riservati (testo blu nell'OPDExplorer): possono essere modificati con azionamento in stop dopo aver aperto la chiave del parametro in P60 o la chiave del parametro riservato TDE MACNO in P99;

Parametri riservati TDE MACNO (testo viola nell'OPDExplorer): possono essere modificati con azionamento in stop dopo aver aperto la chiave del parametro riservato TDE MACNO in P99. Quando la chiave per questi parametri è chiusa, non vengono visualizzati sul display. Prendere nota dei valori per ogni parametro di riferimento in modo che siano impostati correttamente.

1.2 CONNESSIONI (C)

Le connessioni sono valori di configurazione dell'azionamento che vengono visualizzati come numero intero o come selettore digitale.

Esse sono suddivise in libere, riservate e connessioni riservate per TDE MACNO, e vengono modificate allo stesso modo dei parametri.

La base di rappresentazione interna è sempre un numero intero.

1.3 FUNZIONI LOGICHE DI INGRESSO (I)

Le funzioni di ingresso logico sono 32 comandi che provengono dagli ingressi logici hardware, dalla linea seriale e dal bus di campo. Il significato di queste funzioni logiche dipende dall'applicazione, quindi si prega di fare riferimento alla documentazione specifica.

1.4 VALORI INTERNI (D)

Sono 128 variabili all'interno dell'azionamento che possono essere mostrate sul display o via seriale sul supervisore. Essi sono disponibili anche da bus di campo..

I primi 64 valori si riferiscono alla parte controllo motore e sono sempre presenti. Gli altri 64 valori sono applicazioni specifiche.

Prestare particolare attenzione alla base di rappresentazione interna di questi valori in quanto è importante se le letture avvengono via seriale o tramite bus di campo.

1.5 FUNZIONI LOGICHE DI USCITA (O)

Le funzioni logiche sono 64, le prime 32 mostrano lo stato dell'azionamento le altre 32 sono relative ad applicazioni specifiche. Tutte le funzioni di uscita possono essere assegnate a una delle 4 uscite logiche.

2 PARAMETRI BRUSHLESS

2.1 AZIONAMENTO E COPPIA MOTORE

Drive and Motor Coupling

Questa sezione è utile in fase di avviamento del motore per ottenere il migliore abbinamento tra azionamento e motore. È molto importante seguire la sequenza corretta spiegata nei prossimi paragrafi.

2.1.1 Targa Azionamento

Drive and Motor Coupling Drive plate

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
MAIN_SUPPLY	P87 – Tensione di alimentazione principale	180.0	780.0	400	V rms	10
DRV_I_NOM	P53 – Corrente nominale dell'azionamento	0.0	2000.0	0	A	10
DRV_I_PEAK	P113 – Corrente massima dell'azionamento	0.0	3000.0	0	A	10
I_OVR_LOAD_SEL	C56 – Sovraccarico di corrente	0	3	3		1
PRC_DRV_I_MAX	P103 – Limite di corrente dell'azionamento	0.0	800.0	200	% DRV_I_NOM	40.96
DRV_F_PWM	P101 – Frequenza PWM	1000	16000	5000	Hz	1
DRV_F_PWM_CARATT	P156 – Frequenza PWM per l'impostazione dell'azionamento	1000	16000	5000	Hz	1
DRV_E_CARATT	P167 – Tensione di caratterizzazione	200.0	780.0	400	V rms	10
DEAD_TIME	P157 – Durata del tempo morto	0.0	20.0	4	µs	10
LEM_SEL	C22 – Selezione LEM	0	1	1		1
T_RAD	P104 – Costante di tempo radiatore azionamento	10.0	360.0	80	s	10
T_JUNC	P116 – Costante di tempo giunzione IGBT	0.1	10.0	3.5	s	10
OVR_LOAD_T_ENV	P155 – Valore della temperatura ambiente di riferimento in caso di sovraccarico	0.0	150.0	40	°C	10
DEAD_TIME_SW	P158 – Durata del tempo morto software	0.0	20.0	4	µs	10
DEAD_TIME_HW	P199 – Durata del tempo morto hardware	0.0	20.0	0.0	µs	10
MIN_PULSE	P200 – Minima durata dell'impulso di comando	0.0	20.0	0.0	µs	10
DC_BUS_FULL_SCALE	P 225 – Tensione DC di fondo scala dell'azionamento	0.0	2	0	V	1

Questi parametri sono relativi alle caratteristiche dell'azionamento. L'utente deve solo impostare la tensione di rete e selezionare la corrente di sovraccarico.

2.1.1.1 Selezione della Corrente di Sovraccarico dell'Azionamento

Possono essere impostati quattro tipi di sovraccarico dell'azionamento su **C56**

C56	Tipo di sovraccarico per la corrente nominale dell'azionamento (P53)
0	120% per 30 secondi
1	150% per 30 secondi
2	200% per 30 secondi
3	200% per 3 secondi e 155% per 30 secondi

NB: la scelta del sovraccarico cambia anche la corrente nominale dell'azionamento come indicato dalle tabelle nel manuale di installazione e il valore corretto è sempre visualizzato in ampere rms in **P53**.

La corrente erogata viene utilizzata anche per calcolare la temperatura di esercizio raggiunta dalle giunzioni dei componenti di potenza quando si suppone che l'azionamento stia lavorando con ventilazione standard alla temperatura massima consentita.

Se questa temperatura raggiunge il valore massimo consentito per le giunzioni, il limite di potenza erogata è limitata ad un valore che è poco di più della corrente nominale dell'azionamento, ovvero la corrente termica effettiva del sistema (vedere la tabella seguente).

Ora l'azionamento andrà in sovraccarico se la temperatura scende al di sotto del valore nominale, ciò si verifica solo dopo un periodo di funzionamento a correnti al di sotto della corrente nominale.

Il calcolo della temperatura di giunzione considera anche l'aumento di temperatura che si verifica durante il funzionamento a frequenze basse (inferiori a 2,5 Hz) dovuta al fatto che la corrente è sinusoidale e quindi ha i valori di picco che sono superiori al valore medio.

Con frequenze di funzionamento elettrico inferiore a 2.5Hz, l'azionamento va in sovraccarico massimo per 20-30ms dopo il quale il limite massimo di corrente si riduce di $\sqrt{2}$ come indicato dalla tabella seguente:

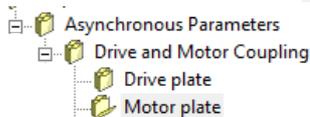
C56	Massima corrente dell'azionamento	Corrente termica dell'azionamento	Limite inferior a 2.5 Hz
0	120% I NOM AZ per 30 secondi	103% I NOM AZ	84% I NOM AZ
1	150% I NOM AZ per 30 secondi	108% I NOM AZ	105% I NOM AZ
2	200% I NOM AZ per 30 secondi	120% I NOM AZ	140% I NOM AZ
3*	200% I NOM AZ per 3 secondi 155% I NOM AZ per 30 secondi	110% I NOM AZ	140% I NOM AZ

N.B. = il tempo di sovraccarico illustrato è calcolato in marcia costante alla corrente nominale del motore.

Se la corrente media erogata è inferiore alla corrente nominale del motore, allora il tempo di sovraccarico aumenta. Così il sovraccarico sarà disponibile per un tempo più lungo o identico a quello visualizzato.

N.B. 3* = il sovraccarico del 200% è disponibile fino a temperature di giunzione che sono stimate al 95% del valore nominale; , al valore nominale il limite massimo diventa 180%. Per i ripetuti cicli di lavoro, TDE MACNO è disponibile a valutare la capacità effettiva di sovraccarico dell'azionamento

2.1.2 Targa Motore



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_MOT_I_NOM	P61 – Corrente nominale motore (I NOM MOT)	10.0	100.0	100	% DRV_I_NOM	327.67
MOT_V_NOM	P62 – BEMF nominale motore	100.0	1000.0	380	Volt	10
MOT_F_NOM	P63 – Velocità nominale motore	10.0	800.0	50.0	Hz	10
PRC_MOT_V_MAX	P64 – Tensione Max. di funzionamento	1.0	200.0	100	% MOT_V_NOM	40.96
MOT_SPD_MAX	P65 – Velocità massima di funzionamento (n MAX)	50	60000	2000	RPM	1
MOT_POLE_NUM	P67 – Numero di poli motore	1	160	4		1
PRC_MOT_I_THERM	P70 – Corrente termica motore	10.0	110.0	100	% PRC_MOT_I_NOM	10
MOT_TF_THERM	P71 – Costante di tempo termica motore	30	2400	680	s	1

Impostare i parametri che stabiliscono il tipo esatto di motore utilizzato è importante affinché l'azionamento funzioni correttamente. Questi parametri sono:

Nome	Descrizione
PRC_MOT_I_NOM	P61 – Corrente motore nominale (I NOM MOT)
MOT_V_NOM	P62 – Tensione motore nominale
MOT_F_NOM	P63 – Frequenza motore nominale
MOT_POLE_NUM	P67 – Numero di poli motore

Questi parametri sono fondamentali in quanto sono alla base di tutte le caratteristiche di funzionamento del motore di funzionamento: frequenza, velocità, tensione, corrente, coppia e protezione termica. P62 e P63 possono essere letti direttamente sulla targa del motore e P61 può essere calcolato con la seguente formula:

$$P61 = (I_{nom_motor} * 100.0) / (I_{nom_drive})$$

Esempio: Drive: OPDE 7, $I_{nom_drive} = 7A$
 Motore: Magnetic BLQ 64M30: $I_{nom_motor} = 6,4A$, 6 poli
 $N_{max} = 3000 \text{ rpm}$, $BEMF = 84V/Krpm \rightarrow V_{nom \text{ mot}} = 252V$
 $P61 = (6,4 * 100) / 7 = 91,4\%$
 $P62 = 252,0 \text{ V}$
 $P63 = 3000 \text{ rpm}$
 $P67 = 6$

Ci sono anche dei parametri che stabiliscono il valore massimo per tensione, corrente termica e velocità di funzionamento:

Nome	Descrizione
PRC_MOT_V_MAX	P64 – Massima tensione di funzionamento
MOT_SPD_MAX	P65 – Massima velocità di funzionamento (n MAX)
PRC_MOT_I_THERM	P70 – Corrente termica del motore
MOT_TF_THERM	P71 – Costante di tempo termica del motore

Questi importanti parametri devono essere specificati accanto alle esatte caratteristiche del sensore di retroazione utilizzato. Una volta che il sensore è stato installato, il **“Test sensore e poli motore”** può essere effettuato (abilitando C41) a conferma che i parametri sono stati impostati correttamente.

2.1.3 Sensore Motore



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SENSOR_SEL	C00 – Sensore di velocità	Intervallo		4		1
		0	Sensorless			
		1	Encoder			
		2	Encoder +Hall			
		4	Resolver			
		8	Sin/Cos incr			
		9	Sin/Cos ass			
		10	Endat 1317			
		11	Endat 1329			
		12	Endat 1313			
		13	Endat 1325			
20	Biss AD361219					
RES_POLE	P68 - Numero di poli sensore assoluto	1	36	2		1
ENC_PPR	P69 - Numero di impulsi/giri encoder	0	60000	1024	pulses/rev	1
EN_TIME_DEC_ENC	C74 - Abilita decodifica nel tempo dell'encoder incrementale	0	1	0		1
RES_TRACK_LOOP_BW	P89 - Decodifica diretta banda passante anello di inseguimento del resolver	100	10000	1800	rad/s	1
RES_TRACK_LOOP_DAMP	P90 – Fattore di smorzamento anello di inseguimento resolver	0.00	5.00	0.71		100
RES_CARR_FRQ_RATIO	C67 – Frequenza portante del resolver	Intervalli		0		1
		-3	f PWM ÷ 8			
		-2	f PWM ÷ 4			
		-1	f PWM ÷ 2			
		0	f PWM			
		1	f PWM x 2			
		2	f PWM x 4			
3	f PWM x 8					
EN_SENSOR_TUNE	U04 – Abilita autotuning sensore	0	1	0		1
EN_INV_POS_DIR	C76 – Inverte senso ciclico positivo dell'inverter	0	1	0		1
EN_IPP	C78 – Abilita sensore incrementale	0	1	0		
MOT_POS	D23 – Posizione effettiva			0	±16384	1
MOT_TURN_POS	D36 – Posizione meccanica assoluta (su giri corrente)			0	±16384	1
MOT_N_TURN	D37 – Numero di giri			0		1
KP_SINCOS1_CHN	P164 – Compensazione ampiezza segnale resolver o seno/coseno sin/cos incrementale	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN1	P165 – Offset resolver o seno incrementale Sin/Cos	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS1	P166 – Offset resolver o coseno incrementale Sen/Cos	-16383	16383	0		1
KP_ABS_SINCOS_CHN	P170 – Compensazione ampiezza segnale seno Sen/Cos e coseno assoluti	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_ABS_SIN	P171 – Offset seno Sen/Cos assoluto	-16383	16383	0		1
OFFSET_ABS_COS	P172 – Offset coseno Sen/Cos assoluto	-16383	16383	0		1
OFFSET_SINCOS_ENC	D38 – Termine analogico/digitale compensazione Sen/Cos			0	pulses	1
SENSOR_FRQ_IN	D39 – Frequenza d'ingresso			0	kHz	16
ENC_HALL_SELECTOR	D50 – Lettura setture sensori Encoder e Hall					
HW_SENSOR1	D63 – Presenza sensore1			0		1
SENS1_ZERO_TOP	D55 – Top zero sensore1			0	pulses	1
RES_DDC_BW	C66 – Larghezza banda DDC del resolver	0	1	0	Hz	1
EN_TOP_PHS_CORR	C81 – Abilita TOP zero per correzione angolo elettrico con sensore incrementale	0	1	0		

Per una corretta configurazione del sensore motore è necessario impostare il sensore motore presente:

Nome	Descrizione
SENSOR_SEL	C00 – Sensore velocità

e per lo specifico sensore presente, i parametri seguenti.

Per l'encoder TTL, Encoder + sensore di hall, encoder sin-cos incrementale o assoluto, Endat e Biss:

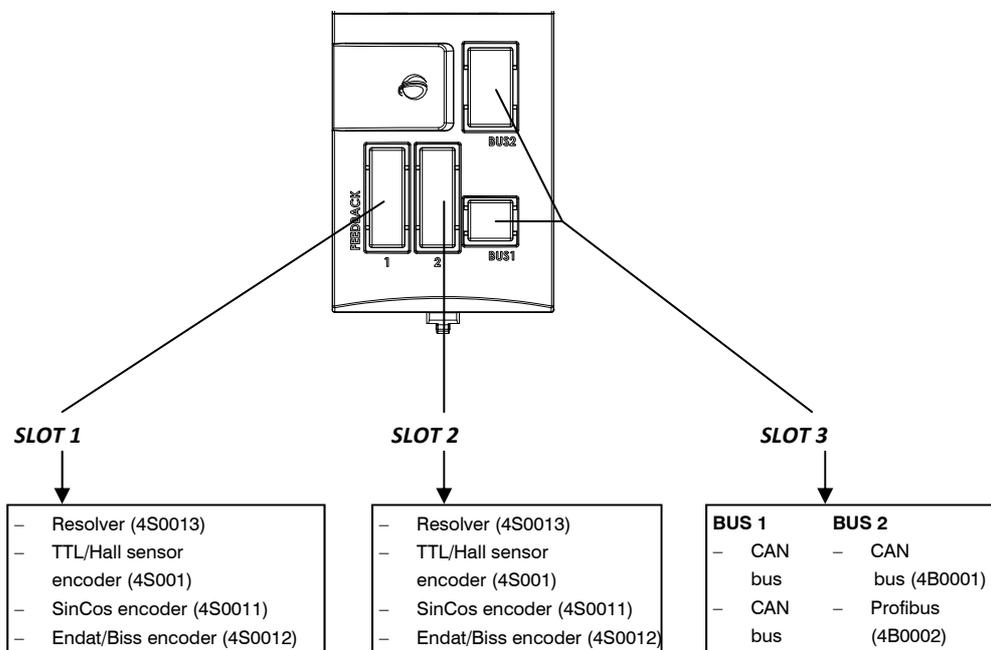
Nome	Descrizione
ENC_PPR	P69 – Numero di impulsi/giri encoder

E per il resolver:

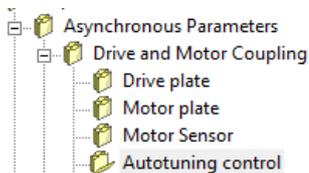
Nome	Descrizione
RES_POLE	P68 – Numero di poli sensore assoluto
RES_CARR_FRQ_RATIO	C67 – Frequenza portante del resolver

Dopo di ciò è necessario eseguire la procedura di autotaratura.

Nota: abitualmente SLOT1 viene utilizzato per connettere il sensore del motore, e SLOT2 per gli altri sensori. Con la connessione C19 è possibile scambiare il significato SLOT, e usare SLOT2 per leggere il sensore motore.



2.1.4 Controllo di Autotaratura e Identificazione del Motore



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_TEST_CONN	C41 – Abilitazione dei test di fase motore e sensore	Intervallo				
		0	No	0		1
		1	Si			
		2	Si, senza taratura sensore			
PRC_I_TEST_CONN	P114 – Corrente nei test di connessione per UVW, poli e lettura Rs	0.0	100.0	100	% DRV_I_NOM	327.67
EN_AUTOTUNING	C42 – Abilita l'auto-tuning	Intervallo		0		1
		0	No			
		1	Test 1 e 2			
		2	Test 3 e 4			
		3	Tutto			
DIS_DEF_START_AUTO	C75 – Disabilita l'autotuning a partire dai valori di default	0	1	0		1
TEST3-4_ACC_TIME	P121 - Test 3 e 4 tempo di accelerazione	0.01	199.99	6.8	s	100
PRC_I_TEST_DELTA_VLS	P129 - Test corrente per stabilire VLS	0.0	100.0	30.0	%	327.67
TEST_CONN_FEEDBACK	Test di connessione: Encoder: impulsi contati, Resolver o Sin Cos Enc: tempo di lettura	-19999	19999	0		0
EN_TEST_SPD	U01 – Abilita il test del tempo di avvio	Intervallo		0		1
		0	Non stabilito			
		1	Avvio			
		2	Passo			
TEST_SPD_T_MAX	P130 – Coppia durante il test di avvio	0.0	100.0	100	% MOT_T_NOM	40.96
TEST_SPD_MAX	P132 – Velocità durante il test di avvio	-100.00	100.00	100	% MOT_SPD_MAX	163.84
TEST_SPD_SPACE_MAX	P134 – Giri massimi durante il test di avvio	0.00	3000.0	100	giri	10
PRC_MOT_FRICTION	P136 – Coppia di attrito	0.0	100.0	0	% MOT_T_MOM	40.96
START_TIME	P169 – Tempo di avvio	0	19999	10	ms	1

2.1.4.1 Procedure di Autotaratura

Il primo passo per la procedura di auto-tuning è il test del sensore.

Dopo aver impostato correttamente i parametri nella sezione sensore motore è necessario completare la procedura di auto-tuning per il sensore presente e selezionato.

Con C41=1 è possibile abilitare il test del sensore con i segnali del sensore automatico di offset e di compensazione del guadagno. Se l'utente preferisce compensare il sensore di offset e guadagno manualmente, impostando C41=2 è possibile eseguire il test del sensore senza compensazione dei segnali.

2.1.4.1.1 Test del Sensore

Questo è il primo test che deve essere effettuato. È suddiviso in tre parti: due parti:

- Verificare che la direzione di rotazione delle fasi motore e l'encoder corrispondano;
- Compensazione dei segnali di offset automatico e sensore di guadagno
- Verificare che il numero di poli motore sia scritto correttamente nel parametro **P67** e che la velocità del sensore utilizzato sia corretta.



Una corretta operazione richiede che non ci sia un carico motore quindi disaccopiarlo dal carico

Dopo aver posto il convertitore in STOP e aperto la chiave dei parametri riservati (P60=95), per abilitare il test porre **C41=1**. Apparirà la seguente scritta:

C---

A questo punto il convertitore è pronto a partire con il test. Per avviare la lettura, abilitare RUN con il suo ingresso digitale o utilizzando la connessione C21 (comandi in serie). Una volta iniziato il test apparirà sul display la scritta:

Crun

Ed il motore verrà prima fatto ruotare nel verso positive per testare la concordanza del verso e poi eseguirà un'ulteriore rotazione per verificare la corretta definizione dei poli motore e del sensore.



**Durante il test il motore percorrerà almeno due giri completi a bassa velocità.
Non preoccuparsi se queste rotazioni sono leggermente rumorosi.**

Se durante il test il convertitore va in allarme significa che c'è qualcosa di errato e basterà osservare nello specifico quale allarme è attivo per capire la problematica:

- Se è attivo **A14 codice=1**, la corrente di prova è troppo bassa, controllare se le fasi del motore sono collegati correttamente all'azionamento
- Se è attivo **A14 codice=0**, le connessioni U,V,W effettuate non sono concordi con le fasi interne del convertitore e bisognerà pertanto invertirne due e ripetere il test.
- Se è attivo **A15 codice=3**, i valori impostati non sono conformi con i poli motore e le regolazioni del sensore.

Alla fine del test verificare il parametro **P79** in quanto può dare qualche indicazione sul problema. Si rimanda alla documentazione in "Opzioni retroazioni" per il significato di P79 che dipende dal sensore utilizzato.

Il test è da ritenersi concluso positivamente se appare sul display la scritta::

E il convertitore non è in allarme.
Ora disattivare RUN impostando il suo comando digitale a 0 o con C21.
Possono essere effettuati i successivi test.

2.1.4.2 Encoder TTL

2.1.4.2.1 Parametri Sensore

Per la definizione dell'Encoder presente è necessario impostare correttamente il parametro **P69**.

2.1.4.2.2 Test del Sensore di velocità

si compone di due parti:

- verifica corrispondenza del verso di rotazione tra le fasi del motore ed il sensore;
- verifica della corretta scrittura nel parametro **P67** del numero dei poli del motore e della corretta definizione del numero impulsi giro encoder nel parametro **P69**

Per il corretto funzionamento è necessario avere il motore a vuoto sconnettendolo dal carico.



Con il drive in modalità STOP e aperto la chiave dei parametri riservati (P60=95) abilitare il test con **C41=1**. Per dare il via alla misura basterà dare MARCIA con l'ingresso digitale preposto. Una volta iniziato il test il motore verrà portato in rotazione a bassa velocità e verranno conteggiati tutti i fronti dei segnali provenienti dall'Encoder.

Durante il test il motore percorrerà un giro e mezzo a bassa velocità. Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.



Nella prima fase si vuole verificare la corrispondenza tra il verso positivo delle fasi del motore e dei canali dell'Encoder: dopo circa un secondo apparirà nel parametro **TEST_CONN_FEEDBACK** il risultato del test ed il convertitore andrà conseguentemente in allarme **A14** o continuerà con il test successivo se tutto ok:

- **TEST_CONN_FEEDBACK=0** : significa che manca almeno uno dei canali dell'Encoder e quindi scatta l'A14 con codice 0
- **TEST_CONN_FEEDBACK<0** : significa che i canali dell'Encoder sono invertiti e quindi scatta l'A14 con codice 0
- **TEST_CONN_FEEDBACK>0** : tutto ok

Nella seconda parte del test si vuole verificare la bontà della lettura degli impulsi dell'Encoder, sapendo dal parametro **P69** quanti dovranno essere i fronti letti percorrendo un giro meccanico (P69x4, visto che vengono conteggiati entrambi i fronti dei 2 canali).

Alla fine del test verrà sovrascritto il precedente valore di **TEST_CONN_FEEDBACK** con il conteggio complessivo effettuato:

- | **TEST_CONN_FEEDBACK- (P69x4)/(P69x4) < 12,5%** : test concluso positivamente
altrimenti interviene l'allarme A15 con codice 3. In prima istanza verificare la corrispondenza con la realtà del numero impulsi giro dell'Encoder e dei poli motore.
- **TEST_CONN_FEEDBACK < (P69x4)**: sono stato conteggiati meno impulsi di quelli preventivati. L'Encoder potrebbe avere dei problemi o il carico era eccessivo. Provare ad aumentare la corrente nel test agendo sul parametro **P114** che è la percentuale della corrente convertitore applicata nel test
- **TEST_CONN_FEEDBACK > (P69x4)** : sono stato conteggiati più impulsi di quelli preventivati. Potrebbero esserci dei disturbi sui segnali provenienti dall'Encoder.

Note: nel caso di encoder con 8192 o più impulsi giro il dato visualizzato in **TEST_CONN_FEEDBACK** perde di significato.

Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore toglie potenza senza segnalare la presenza di alcun allarme. A questo punto basterà togliere la MARCIA ponendo a 0 l'ingresso digitale preposto. Si potrà quindi proseguire con i test successivi

2.1.4.3 Encoder e sonde Hall

2.1.4.3.1 Parametri Sensore

Per la definizione dell'Encoder presente è necessario impostare correttamente il parametro **P69**.

P69 = Numero impulsi giro Encoder con range 0÷60000

2.1.4.3.2 Test Velocità Sensore

Questo test, che va effettuato come primo step nella messa in servizio del convertitore, si compone di due parti:

- verifica corrispondenza del verso di rotazione tra le fasi del motore ed il sensore;
- verifica della corretta scrittura nel parametro **P67** del numero dei poli del motore e della corretta definizione del numero impulsi giro encoder nel parametro **P69**



Per il corretto funzionamento è necessario avere il motore a vuoto sconnettendolo dal carico.

Dopo che il drive si posiziona in modalità STOP e aperto la chiave dei parametri riservati (P60=95) abilitare il test con **C41=1**. Per dare il via alla misura basterà dare MARCIA con l'ingresso digitale preposto. Una volta iniziato il test il motore verrà portato in rotazione a bassa velocità e verranno conteggiati tutti i fronti dei segnali provenienti dall'Encoder.



Durante il test il motore percorrerà un giro e mezzo a bassa velocità. Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.

Nella prima fase si vuole verificare la corrispondenza tra il verso positivo delle fasi del motore e dei canali dell'Encoder: dopo circa un secondo apparirà nel parametro **TEST_CONN_FEEDBACK** il risultato del test ed il convertitore andrà conseguentemente in allarme **A14** o continuerà con il test successivo se tutto ok:

- **TEST_CONN_FEEDBACK=0** : significa che manca almeno uno dei canali dell'Encoder e quindi scatta l'A14 con codice 0
- **TEST_CONN_FEEDBACK<0** : significa che i canali dell'Encoder sono invertiti e quindi scatta l'A14 con codice 0
- **TEST_CONN_FEEDBACK>0** : tutto ok

Nella seconda parte del test si vuole verificare la bontà della lettura degli impulsi dell'Encoder, sapendo dal parametro **P69** quanti dovranno essere i fronti letti percorrendo un giro meccanico ($P69 \times 4$, visto che vengono conteggiati entrambi i fronti dei 2 canali). Inoltre viene verificata la presenza dei segnali provenienti dalla sonde ad effetto Hall ed il loro senso ciclico che dovrà essere concorde sia con le fasi del motore che con l'Encoder.

Alla fine del test si potrà avere:

- Nessuna segnalazione di allarme : il test si è concluso positivamente, sono stati letti correttamente i segnali delle sonde ad effetto Hall e gli impulsi conteggiati dell'Encoder corrispondono con l'impostazione di P69. E' possibile leggere in **TEST_CONN_FEEDBACK** il conteggio complessivo degli impulsi:

$|\text{TEST_CONN_FEEDBACK} - (P69 \times 4)| / (P69 \times 4) < 12,5\%$: test concluso positivamente

A questo punto basterà togliere la MARCIA ponendo a 0 l'ingresso digitale preposto. Si potrà quindi proseguire con i test successivi.

E' intervenuto l'allarme **A15** codice **d49=3**, ci sono dei problemi con l'Encoder. In prima istanza verificare la corrispondenza con la realtà del numero impulsi giro dell'Encoder e dei poli motore. Poi, ci si può aiutare leggendo il valore scritto in **TEST_CONN_FEEDBACK**:

- ❖ **TEST_CONN_FEEDBACK < (P69x4)**: sono stato conteggiati meno impulsi di quelli preventivati. L'Encoder potrebbe avere dei problemi o il carico era eccessivo. Provare ad aumentare la corrente nel test agendo sul parametro **P114** che è la percentuale della corrente convertitore applicata nel test.
- ❖ **TEST_CONN_FEEDBACK > (P69x4)** : sono stato conteggiati più impulsi di quelli preventivati. Potrebbero esserci dei disturbi sui segnali provenienti dall'Encoder

Note: nel caso di encoder con 8192 o più impulsi giro il dato visualizzato in P79 perde di significato

E' intervenuto l'allarme **A2** codice **d49=0**, ci sono dei problemi con le sonde ad effetto Hall. Il parametro P79 contiene un'indicazione sui problemi rilevati:

- ❖ **TEST_CONN_FEEDBACK = 1** : è sbagliato il senso ciclico delle sonde ad effetto Hall. Invertire i canali A e C.
- ❖ **TEST_CONN_FEEDBACK = 2** : manca uno dei tre canali. Verificare la presenza dei segnali delle sonde.

2.1.4.4 Resolver / Resolver DDC

2.1.4.4.1 Parametri Sensore

È necessario aver impostato correttamente il parametro **P68**

Nota: il numero di poli resolver non possono essere superiori al numero di poli motore (P67), o altrimenti viene attivato l'allarme A15 con codice 0.

2.1.4.4.2 Test del Sensore di Velocità

È suddiviso in due parti:

- Verificare che la direzione di rotazione delle fasi motore e il resolver corrispondano;
- Atotatura dei segnali resolver
- Verificare che il numero di poli motore sia scritto correttamente nel parametro **P67** e il resolver utilizzato sia correttamente definito come numero di poli con il parametro **P68**



Un'operazione corretta richiede che non ci sia un carico motore quindi disaccoppiarlo dal carico.

Con l'azionamento in modalità STOP e dopo aver aperto la chiave del parametro riservato (P60=95), impostare **C41=1** per abilitare il test. Per abilitare il test abilitare il comando RUN.

Una volta che il test è iniziato il motore ruoterà in direzione positiva a bassa velocità e i canali encoder verranno contati.



Durante il test, il motore farà una giro completo a bassa velocità. Non preoccupatevi se questo giro è leggermente rumoroso.

Nella prima fase viene verificato se il senso di ciclo delle fasi motore e i canali del resolver sia lo stesso:

Dopo 1 secondo il parametro "**TEST_CONN_FEEDBACK**" viene aggiornato con il numero di impulsi contati (si hanno 65536 impulsi ogni giro/coppie polari Resolver) e l'azionamento va conseguentemente nell'allarme A14 o inizia il secondo test:

- "**TEST_CONN_FEEDBACK**"<0 : significa che i canali Resolver sono scambiati, quindi A14 codice 0 viene attivato
- "**TEST_CONN_FEEDBACK**">0 : tutto funziona correttamente

Nella seconda parte viene controllata la lettura dei canali resolver.

Al termine del test, "**TEST_CONN_FEEDBACK**" viene aggiornato con il rapporto misurato tra il numero di coppia polare motore e resolver:

Se il rapporto non è corretto l'allarme A15 codice 3 viene attivato. Nella prima verifica se è corretto il numero dei poli resolver e il numero di poli motore, con l'aiuto di "**TEST_CONN_FEEDBACK**".

Il test è positivo se la macchina si spegne e non attiva nessun allarme. Ora disabilitare il comando RUN impostando il suo ingresso digitale a 0. I successivi test possono essere effettuati.

2.1.4.5 Sin Cos Encoder Incrementale

2.1.4.5.1 Parametri Sensore

È necessario aver impostato correttamente il parametro P69

2.1.4.5.2 Test del Sensore di Velocità

. È suddiviso in tre parti:

- Verificare che la direzione di rotazione delle fasi motore e l'encoder corrispondano;
- Autotaratura dei segnali Sin/Cos incrementale
- Verificare che il numero di poli motore sia scritto correttamente nel parametro **P67** e l'encoder utilizzato sia correttamente definito come poli per rotazione con il parametro **P69**

Un'operazione corretta richiede che non ci sia un carico motore quindi disaccoppiarlo dal carico.



Con l'azionamento in modalità STOP e dopo aver aperto la chiave del parametro riservato (P60=95), impostare **C41=1** per abilitare il test. Per abilitare il test abilitare il comando RUN.

Una volta che il test è iniziato il motore ruoterà in direzione positiva a bassa velocità e i canali encoder verranno contati.

**Durante il test, il motore farà una giro completo a bassa velocità.
Non preoccupatevi se questo giro è leggermente rumoroso.**



Nella prima fase viene verificato se il senso di ciclo delle fasi motore e i canali dell'encoder sia lo stesso:

Dopo 1 secondo il parametro "**TEST_CONN_FEEDBACK**" viene aggiornato con il risultato del test e l'azionamento va conseguentemente nell'allarme A14 o inizia il secondo test:

- "**TEST_CONN_FEEDBACK**"=0 : significa che manca almeno un canale Encoder, quindi A14 codice 0 viene visualizzato
- "**TEST_CONN_FEEDBACK**"<0 : significa che i canali encoder sono scambiati, quindi A14 codice 0 viene visualizzato
- "**TEST_CONN_FEEDBACK**">0 : tutto funziona correttamente

Nella seconda parte viene controllata la lettura degli impulsi encoder, ben noto dal parametro P69 il numero di fronti in un giro meccanico (P69x4, perché vengono contati entrambi i fronti dei canali).

Al termine del test, "**TEST_CONN_FEEDBACK**" viene aggiornato nuovamente con il numero totale di fronti:

- $|\text{"TEST_CONN_FEEDBACK"} - (\text{P69})| / (\text{P69}) < 12,5\%$: il test è riuscito
Altrimenti l'allarme A15 codice 3 viene impostato. Nel primo controllo se il numero di impulsi encoder per giro è corretto e il numero di impulsi motore.
- "**TEST_CONN_FEEDBACK**" < (P69): gli impulsi contati sono meno di quelli attesi. L'encoder potrebbe avere alcuni problemi o il carico motore è troppo alto. Provare ad aumentare la corrente di test con il parametro P114 che rappresenta una percentuale della corrente nominale applicata nel test
- "**TEST_CONN_FEEDBACK**" > (P69) : gli impulsi reali sono superiori a quelli attesi. Ci potrebbe essere del rumore nei segnali encoder.

Il test è positivo se la macchina si spegne e non attiva nessun allarme. Ora disabilitare il comando RUN impostando il suo ingresso digitale a 0. I successivi test possono essere effettuati.

2.1.4.6 Encoder Sin Cos Assoluto

2.1.4.6.1 Parametri Sensore

È necessario aver impostato correttamente il parametro P69. Con la connessione C81=1 (default) è possibile abilitare la nuova gestione: anche l'angolo elettrico viene ottenuto dai canali incrementali, i canali assoluti vengono utilizzati solo all'avvio dell'azionamento per caricare il contatore incrementale con un valore assoluto. In questo caso è necessario il Zero TOP per compensare gli impulsi spuri contati. Ora durante il test di velocità del sensore viene misurato un array di 127 punti con reale posizione incrementale assoluta in base alla posizione dei canali assoluti.

Il parametro P94 è l'angolo medio tra Zero Top e lo zero dei canali assoluti. Con il solito comando C63 viene salvato anche questo array.

Se l'azionamento ha abilitato la funzione C81 ma l'array non è disponibile, viene utilizzato il parametro P94. Se durante il test di auto taratura non viene rilevato C41 Zero Top, appare l'allarme A9.3. Con la connessione C81=0 viene abilitata la vecchia gestione Sin/Cos e l'angolo elettrico viene ottenuto dai canali assoluti.

2.1.4.6.2 Test Sensore di Velocità

Questo test, che va effettuato come primo passo nella messa in servizio del convertitore, si compone delle seguenti parti:

- Verifica corrispondenza del verso di rotazione tra le fasi del motore ed il sensore;
- Autotaratura dei segnali Sin/Cos
- Verifica della corretta scrittura nel parametro **P67** del numero dei poli del motore e della corretta definizione del numero impulsi giro encoder nel parametro **P69**.
- Misura della tabella della posizione Sin/Cos assoluta.



Per il corretto funzionamento è necessario avere il motore a vuoto sconnettendolo dal carico.

Dopo che il drive si posiziona in modalità STOP e aperto la chiave dei parametri riservati (P60=95) abilitare il test con **C41=1**. Per dare il via alla misura basterà dare MARCIA con l'ingresso digitale preposto. Una volta iniziato il test il motore verrà portato in rotazione a bassa velocità e verranno conteggiati tutti i fronti dei segnali provenienti dall'Encoder.



Durante il test il motore percorrerà circa due giri a bassa velocità. Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.

Nella prima fase si vuole verificare la corrispondenza tra il verso positivo delle fasi del motore, dei canali incrementali dell'Encoder e dei canali assoluti dell'Encoder. Dopo circa un secondo apparirà nel parametro **TEST_CONN_FEEDBACK** il risultato del test ed il convertitore andrà conseguentemente in allarme o continuerà con il test successivo. Qualora i canali incrementali non siano concordi con le fasi del motore scatterà l'allarme **A14** con codice **0** e sarà possibile visualizzare:

- **TEST_CONN_FEEDBACK=0** significa che manca almeno uno dei canali incrementali dell'Encoder
- **TEST_CONN_FEEDBACK<0** : significa che i canali incrementali dell'Encoder sono invertiti

Qualora i canali incrementali dell'Encoder siano congruenti con il verso delle fasi del motore, verrà verificata la congruenza anche con i canali assoluti, se questa è reale il test continuerà senza allarmi, altrimenti interverrà l'allarme **A2** con codice **0** e verrà visualizzata:

- **TEST_CONN_FEEDBACK<0**: differenza in impulsi tra le quote assolute lette all'inizio ed alla fine del test . In questo caso invertire i canali assoluti e ripetere il test.

Nella seconda parte del test si vuole verificare la bontà della lettura delle tracce incrementali dell'Encoder, sapendo dal parametro **P69** quanti dovranno essere i fronti letti percorrendo un giro meccanico e la correttezza delle tracce assolute in relazione al numero poli motore (**P67**). Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore toglie potenza senza segnalare la presenza di alcun allarme. A questo punto basterà togliere la MARCIA ponendo a 0 l'ingresso digitale preposto. In questo caso alla fine del test verrà sovrascritto il precedente valore di **TEST_CONN_FEEDBACK** con il conteggio complessivo effettuato:

- **| TEST_CONN_FEEDBACK - (P69x4)|/(P69x4) < 12,5%** : test concluso positivamente

Qualora sia intervenuto l'allarme **A15.3** in **P79** si potrà leggere il conteggio complessivo effettuato: in prima istanza verificare la corrispondenza con la realtà del numero impulsi giro dell'Encoder e dei poli motore. Poi:

- **TEST_CONN_FEEDBACK < (P69x4)**: sono stato conteggiati meno impulsi di quelli preventivati. L'Encoder potrebbe avere dei problemi o il carico era eccessivo. Provare ad aumentare la corrente nel test agendo sul parametro **P114** che è la percentuale della corrente convertitore applicata nel test.
- **TEST_CONN_FEEDBACK > (P69x4)** : sono stato conteggiati più impulsi di quelli preventivati. Potrebbero esserci dei disturbi sui segnali incrementali provenienti dall'Encoder.

Qualora sia intervenuto l'allarme **A2.1** significa ci sono dei problemi nei canali assoluti dell'Encoder.

Verificare quindi che sia stato impostato correttamente il parametro **P67** (Numero poli motore) e successivamente analizzare i canali assoluti (grandezze 47 e 48 del monitor).

2.1.4.7 Endat 2.1

Ad oggi sono gestiti i sensori:

- **ECN 1113** avente 13 bit sul giro + 512 impulsi sin/cos
- **EQN 1125** avente 13 bit sul giro, 12 bit multigiro + 512 impulsi sin/cos
- **ECN 1313** avente 13 bit sul giro + 512/2048 impulsi sin/cos
- **EQN 1325** avente 13 bit sul giro, 12 bit multigiro + 512/2048 impulsi sin/cos

In questo caso si dovrà porre **P69** = Numero impulsi sin/cos per giro

2.1.4.7.1 Test Sensore di Velocità

Questo test, che va effettuato come primo passo nella messa in servizio del convertitore, si compone di due parti:

- Verifica corrispondenza del verso di rotazione tra le fasi del motore ed il sensore;
- Verifica della corretta scrittura nel parametro **P67** del numero dei poli del motore e della corretta definizione del numero impulsi giro encoder nel parametro **P69**.



Per il corretto funzionamento è necessario avere il motore a vuoto sconnettendolo dal carico.

Dopo che il drive si posiziona in modalità STOP e aperto la chiave dei parametri riservati (P60=95) abilitare il test con **C41=1**. Per dare il via alla misura basterà dare MARCIA con l'ingresso digitale preposto. Una volta iniziato il test il motore verrà portato in rotazione a bassa velocità e verranno conteggiati tutti i fronti dei segnali provenienti dall'Encoder.



Durante il test il motore percorrerà un giro e mezzo a bassa velocità. Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.

Nella prima fase si vuole verificare la corrispondenza tra il verso positivo delle fasi del motore, dei canali analogici incrementali dell'Encoder e del canale assoluto digitale dell'Encoder. Dopo circa un secondo apparirà nel parametro **TEST_CONN_FEEDBACK** il risultato del test ed il convertitore andrà conseguentemente in allarme o continuerà con il test successivo. Qualora i canali analogici incrementali non siano concordi con le fasi del motore scatterà l'allarme **A14** e sarà possibile visualizzare:

- **TEST_CONN_FEEDBACK=0** significa che manca almeno uno dei canali analogici incrementali
- **TEST_CONN_FEEDBACK<0** : significa che i canali analogici incrementali sono invertiti

Qualora i canali analogici incrementali siano congruenti con il verso delle fasi del motore, verrà verificata la congruenza anche con il canale assoluto digitale, se questa è reale il test continuerà senza allarmi, altrimenti interverrà l'allarme **A2** con codice **0** e verrà visualizzata

- **TEST_CONN_FEEDBACK<0** : differenza in impulsi ($65536=360^\circ$) tra le quote assolute lette all'inizio ed alla fine del test

Nella seconda parte del test si vuole verificare la bontà della lettura delle tracce analogiche incrementali, sapendo dal parametro **P69** quanti dovranno essere i fronti letti percorrendo un giro meccanico ($P69 \times 4$, visto che vengono conteggiati entrambi i fronti dei 2 canali). Alla fine del test verrà sovrascritto il precedente valore di **TEST_CONN_FEEDBACK** con il conteggio complessivo effettuato:

- **| TEST_CONN_FEEDBACK - (P69x4)|(P69x4) < 12,5%** : test concluso positivamente

altrimenti interviene l'allarme A15 codice **3**. In prima istanza verificare la corrispondenza con la realtà del numero impulsi giro del sensore e dei poli motore. Poi:

- **TEST_CONN_FEEDBACK < (P69x4)**: sono stato conteggiati meno impulsi di quelli preventivati. Il sensore potrebbe avere dei problemi o il carico era eccessivo. Provare ad aumentare la corrente nel test agendo sul parametro **P114** che è la percentuale della corrente convertitore applicata nel test (valore default 50%).
- **TEST_CONN_FEEDBACK > (P69x4)** : sono stato conteggiati più impulsi di quelli preventivati. Potrebbero esserci dei disturbi sui segnali incrementali provenienti dal sensore.

Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore toglie potenza senza segnalare la presenza di alcun allarme. A questo punto basterà togliere la MARCIA ponendo a 0 l'ingresso digitale preposto. Si potrà quindi proseguire con i test successivi.

2.1.4.8 Endat 2.2 / Biss

Usare solo cavo a doppini intrecciati e schermati singolarmente più schermo esterno.

5V DC la corrente assorbita non deve essere superiore ai 100mA.

BiSS sensori gestiti:

- o **AD36 1219** avente 19 bit sul giro, 12 bit multigiro.

ENDAT 2.2 sensors managed:

- o **ECI 1317** avente 17 bit sul giro.
- o **EQI 1329** avente 17 bit sul giro, 12 bit multigiro.

2.1.4.8.1 Test Sensore di Velocità

Questo test, che va effettuato come primo passo nella messa in servizio del convertitore, si compone di due parti:

- o Verifica corrispondenza del verso di rotazione tra le fasi del motore ed il sensore;
- o Verifica della corretta scrittura nel parametro **P67** del numero dei poli del motore e del corretto funzionamento del sensore **Endat/Biss usato**.

Per il corretto funzionamento è necessario avere il motore a vuoto sconnettendolo dal carico.



Dopo che il drive si posiziona in modalità STOP e aperto la chiave dei parametri riservati (P60=95) abilitare il test con **C41=1**. Per dare il via alla misura basterà dare MARCIA con l'ingresso digitale preposto. Una volta iniziato il test il motore verrà portato in rotazione a bassa velocità e verranno conteggiati tutti i fronti dei segnali provenienti dall'Encoder.

Durante il test il motore percorrerà un giro e mezzo a bassa velocità. Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.



Nella prima fase si vuole verificare se il verso delle fasi motore e del sensore Endat/Biss è uguale: dopo circa un secondo apparirà nel parametro **TEST_CONN_FEEDBACK** il risultato del test ed il convertitore andrà conseguentemente in allarme **A14** o continuerà con il test successivo se tutto ok:

- o **TEST_CONN_FEEDBACK<0** : significa che il verso delle fasi motore non è congruente con il sensore Endat/Biss
- o **TEST_CONN_FEEDBACK>0** : tutto ok

Nella seconda parte del test si vuole verificare la bontà della lettura del sensore sapendo che viene fornita una corrente di frequenza 0,5Hz il tempo necessario per rileggere la stessa quota è pari a:

$$\text{time test} = 2 \cdot \text{Numero coppie polari motore} \text{ [secondi]}$$

Alla fine del test verrà sovrascritto il precedente valore di **TEST_CONN_FEEDBACK** con il tempo complessivo misurato in ms:

- | **TEST_CONN_FEEDBACK- time test** | < 500ms : test concluso con successo

altrimenti interviene l'allarme **A15** codice **3**. In prima istanza verificare la corrispondenza con la realtà del sensore e del numero poli motore, aiutandosi con il dato letto in **TEST_CONN_FEEDBACK**. Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore toglie potenza senza segnalare la presenza di alcun allarme. A questo punto basterà togliere la MARCIA ponendo a 0 l'ingresso digitale preposto. Si potrà quindi proseguire con i test successivi.

2.1.4.8.2 Impostazione Ottimale del Sensore

Dopo la prima parte dell'autotaratura, in alcuni casi, si possono settare alcuni parametri relativi al sensore in modo da migliorare le prestazioni del sistema.

2.1.4.9 Procedura Ottimale di Autotaratura del Sensore Motore

Per alcuni tipi di sensori, dopo la procedura di auto-tuning è possibile abilitare manualmente una procedura di autotaratura del sensore per aumentare le prestazioni.

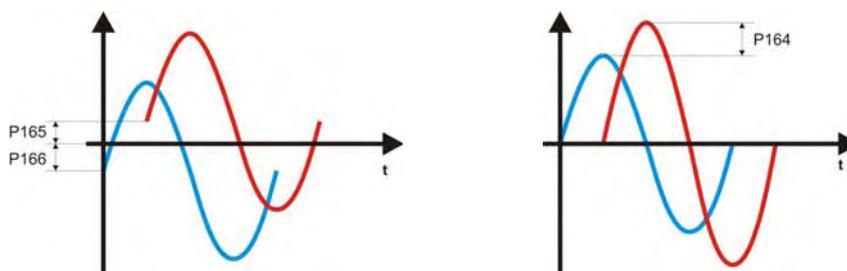
2.1.4.9.1 Impostazione Ottimale per Resolver

L'impostazione ottimale di tuning del resolver permette di configurare, con una procedura semiautomatica, ogni offset e fattore moltiplicativo al fine di regolare i segnali acquisiti dai canali del resolver, così da incrementare le prestazioni del sistema.

La procedura inizia impostando il comando utility U04(EN SENSOR TUNE)= 1 e dando un riferimento di velocità in maniera tale che il motore funzioni a 150 giri/min.

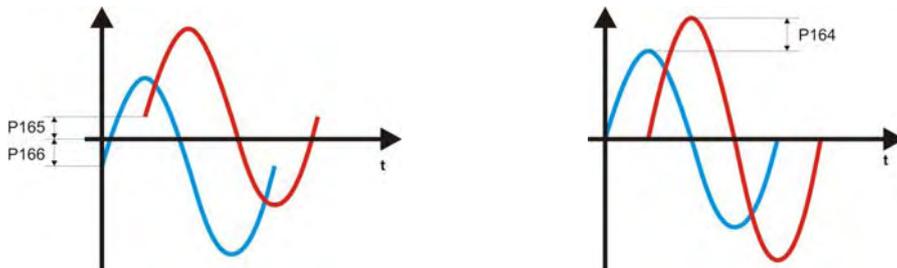
Il motore deve rimanere in funzione per 30 secondi, dopo di ciò il test è completo.

Automaticamente vengono aggiornati i valori di P165 e P166 (offset) e P164 (fattore moltiplicativo per regolare l'ampiezza)



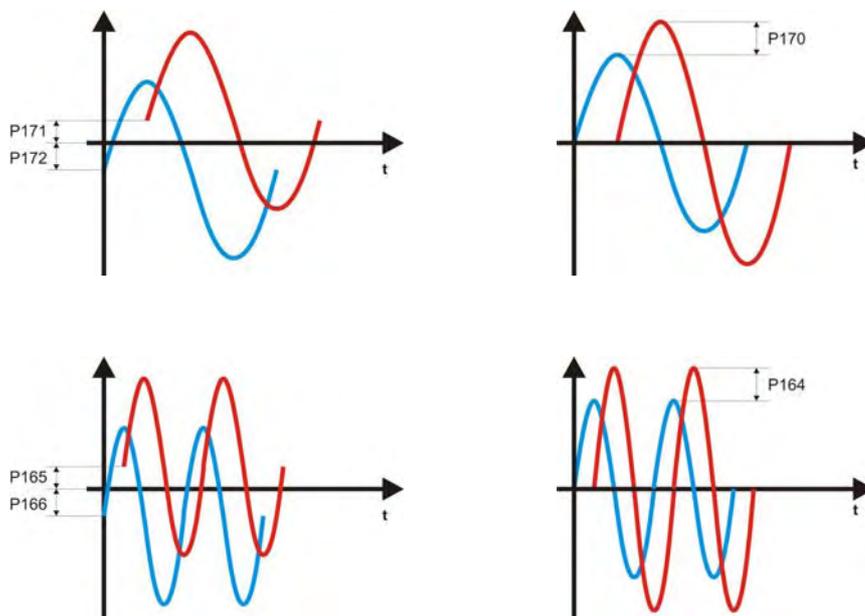
2.1.4.9.2 Impostazione Ottimale per Sin/Cos Incrementale

L'impostazione ottimale dell'encoder sin/cos incrementale permette di configurare, con una procedura semiautomatica, ogni offset e fattore moltiplicativo per regolare i segnali acquisiti dai canali del sin/cos incrementale in modo da aumentare le prestazioni.
 La procedura inizia impostando il comando utility U04(EN SENSOR TUNE) = 2 e dando un riferimento di velocità in modo tale che il motore possa fare uno o due giri.
 Tolta la marcia il test è completo.
 Automaticamente vengono aggiornati i valori di P165 e P166 (offset) e P164 (fattore moltiplicativo di regolazione dell'ampiezza)



2.1.4.9.3 Impostazione Ottimale per Sin/Cos Assoluto

L'impostazione ottimale dell'encoder sin/cos assoluto permette di configurare, con una procedura semiautomatica, ogni offset e fattore moltiplicativo per regolare i segnali acquisiti dai canali del sin/cos incrementale in modo da aumentare le prestazioni.
 La procedura inizia impostando U04 (EN SENSOR_TUNE) = 1 e dando un riferimento di velocità in modo tale che il motore possa andare a 150 rpm.
 Il motore deve funzionare per circa 30 secondi, allo stop la prima parte del test è terminata.
 Automaticamente vengono aggiornati i valori di P17, P172 (offset) e P170 (fattore moltiplicativo di regolazione dell'ampiezza)
 Successivamente impostare U04 (EN_SENSOR_TUNE) = 2 e dare un riferimento di velocità in maniera tale che il motore possa fare uno o due giri.
 Dopo lo stop il test è completato.
 Automaticamente vengono aggiornati i valori di P165 e P166 (offset) e P164 (fattore moltiplicativo di regolazione dell'ampiezza)



2.1.4.9.4 Tempo di Decodifica Encoder

Per default (C74=0) la velocità viene misurata contando il numero di impulsi nel periodo PWM. Questo produce una scarsa risoluzione soprattutto a bassa velocità e conseguentemente è necessario un filtraggio del segnale (parametro P33 del regolatore di velocità). Impostando **C74=1** il calcolo della velocità viene effettuato misurando il tempo tra un impulso encoder e gli altri.

Questa tecnica ha una risoluzione di 12.5 ns, quindi la misura può essere molto precisa.

Il tempo di decodifica encoder necessita di impulsi dell'Encoder Incrementale con duty-cycle del 50%, una corretta distribuzione temporale degli impulsi e i cavi devono essere schermati molto bene.

2.1.5 Identificazione del Modello del Motore Brushless

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PHASE_ANG	P75 – Angolo fase avvio	-180.0	180.0	0	°	10
PRC_DELTA_VRS	P76 – Caduta tensione per resistenza statore	1.0	25.0	2.002014	% MOT_V_NOM	327.67
PRC_DELTA_VLS	P77 – Caduta tensione per induttanza di dispersione	5.0	100.0	20.00183	% MOT_V_NOM	327.67
T_STATOR	P78 – Costante di tempo Ts statore	0.0	50.0	10.6	ms	10
PRC_DEAD_T ME_CMP	P102 – Compensazione tempi morti	0.0	100.0	0	% PRC_MOT_E_MAX	32.76
PRC_DEAD_T ME_CMP_XB	P151 - Xb = ampiezza zona accoppiamento cubico	0.0	50.0	3.009217	% DRV_I_NOM	163.84

2.1.5.1 Parametri di Auto-tuning del Motore

Nome	Descrizione
PRC_DELTA_VRS	P76 – Caduta di tensione per resistenza statore
PRC_DELTA_VLS	P77 – Caduta di tensione per induttanza di dispersione
T_STATOR	P78 – Costante di tempo statore Ts

Questi parametri sono molto importanti al fine di modellizzare correttamente il motore per poterlo sfruttare al pieno delle sue funzionalità. La procedura migliore per ottenere i valori corretti è quella di utilizzare il **“Test di Autotaratura”**, abilitabile mediante la connessione C42: è necessario eseguire questo test con il motore disaccoppiato dal carico altrimenti i dati ottenuti non sono validi.

Se per qualsiasi motivo non è possibile eseguire il Test si renderà necessaria una stima di questi valori, leggendo la targa del motore e seguendo questi punti:

Rs = Resistenza fase-fase del motore in Ohm
 Ls = Induttanza fase-fase del motore in mHenry
 INOM MOT = Corrente nominale del motore in Ampere
 VNOM MOT = Forza elettro-motrice nominale del motore in Volt (BEMF alla velocità nominale)
 n NOM MOT = Velocità nominale del motore in rpm da cui si può ricavare la frequenza nominale del motore in Hertz:

$$f_{\text{NOMMOT}} = \frac{n_{\text{NOMMOT}} \cdot n \text{ Coppie polari motore}}{60}$$

Si potrà quindi calcolare:

$$P76 = \frac{\frac{R_s}{2} \cdot I_{NOM\ MOT} \cdot \sqrt{3}}{V_{NOM\ MOT}}$$

$$P77 = \frac{\pi \cdot f_{nom} \cdot L_s \cdot I_{NOM\ MOT} \cdot \sqrt{3}}{V_{NOM\ MOT}}$$

$$P78 = \frac{P77 \cdot 1000}{P76 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_{nom} \text{ [ms]}}$$

Esempio:

Motore: Magnetic BLQ 64M30: Inom_motore = 6,4A, 6 poli
 Nmax = 3000 rpm, BEMF= 84V/Krpm \iff Vnom = 252 V , fNOM = 150Hz
 Rs = 2,1 Ω Ls= 28mH

$$P76 = \frac{\frac{2,1}{2} \cdot 6,4 \cdot \sqrt{3}}{252} = 4,6\%$$

$$P77 = \frac{\pi \cdot 150 \cdot 0,028 \cdot 6,4 \cdot \sqrt{3}}{252} = 58\%$$

$$P78 = \frac{0,58 \cdot 1000}{0,046 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 150} = 13,3\text{ms}$$

L'obiettivo di questo test è la misura dei parametri elettrici fondamentali che caratterizzano il motore brushless utilizzato, per riuscire a modellizzare lo stesso. A seguito della determinazione di queste grandezze viene effettuato un'autotaratura dei regolatori PI presenti negli anelli di corrente.

Al fine di evitare possibili danni alla meccanica accoppiata al motore si consiglia di effettuare questi test con il motore sconnesso dal carico.



La connessione preposta all'abilitazione di questi test è la C42 che andrà posta uguale ad 1 (dopo aver aperto la chiave dei parametri riservati P60=95).

Nel display apparirà la seguente scritta:

Auto

A questo punto il convertitore è pronto a partire con il test. Per dare il via alle misure abilitare L.I.2 con l'ingresso digitale preposto o impostare C21=1 (comando RUN SW in serie al comando RUN hardware)

Una volta iniziati i test apparirà la scritta qui sotto riportata:

Run

Il test è da ritenersi concluso positivamente se appare la scritta qui di seguito ed il convertitore non è in allarme:

REnd

Ora disabilitare L.I.2 ponendo a 0 l'ingresso digitale configurato a tale scopo o ponendo **C21=0**.

I test sono interrompibili in qualsiasi momento togliendo L.I.2 ; il convertitore si porterà in allarme (A7) ma rimarranno memorizzati i risultati parziali ottenuti.

Una volta che si imposta nuovamente C42#0 se **C75=0** verranno automaticamente ricaricati i valori di default dei parametri oggetto del test, viceversa se **C75=1** rimarranno attivi i dati presenti. Volendo affinare i dati misurati si consiglia di eseguire inizialmente il test con C75=0 per poi ripeterlo tenendo C75=1 in modo da migliorare ulteriormente la precisione delle misure.

2.1.5.1.1 Test 1: Rilievo della Caduta sulla Resistenza Statorica

Questo test consente di determinare la caduta di tensione dovuta alla Resistenza statorica e alla presenza degli IGBT.

Durante la misura il motore rimane fermo nella posizione iniziale, vengono erogate delle correnti di flusso di varia entità e dalla misura delle tensioni ed esse correlate si riescono a rilevare i dati cercati. Il parametro modificato da questo test è:

Nome	Descrizione
PRC_DELTA_VRS	P76 – Caduta di tensione per resistenza statore

2.1.5.1.2 Test 2: Apprendimento della Caduta Induttiva di Dispersione Totale Riportata allo Statore

Questo test consente di determinare la caduta di tensione dovuta all'Induttanza di dispersione, in modo da poter calcolare il guadagno proporzionale del PI dell'anello di corrente.

Durante la prova il motore rimane praticamente fermo nella posizione iniziale, vengono erogate delle correnti di flusso di diversa entità e frequenza, in modo che dalla misura delle tensioni ad esse correlate si riesca a rilevare il dato cercato. Osservando il motore si nota che esso tenderebbe a portarsi in rotazione ma questo fenomeno è opportunamente gestito in modo da effettuare le misure solo quando la velocità è nulla , perché in caso contrario i risultati sarebbero alterati. In ogni modo è importante che il motore non si porti in rotazione a velocità superiori a qualche decina di giri al minuto, se così fosse interrompere il test togliendo marcia e abbassare il parametro **P129** che è appunto la Corrente di test per la determinazione della ΔVLS .

I parametri modificati dal test sono:

Nome	Descrizione
PRC_DELTA_VLS	P77 – Caduta di tensione per induttanza di dispersione
T_STATOR	P78 – Costante di tempo statore Ts
I_REG_KP	P83 – Guadagno proporzionale Kpc regolatore di corrente
I_REG_TI	P84 – Costante tempo d'attesa Tic regolatore di corrente



Durante questo test il motore può portarsi in rotazione, comunque a basse velocità

2.1.6 Test di Velocità

Il test di velocità è utile per misurare l'inerzia totale del sistema e per impostare correttamente i guadagni del regolatore di velocità. Per ragioni di sicurezza è possibile limitare la massima velocità di test con il parametro P130, la massima coppia motore con il parametro P132 e massimo spazio ammesso per il test con i giri P134. L'azionamento non va oltre questi limiti durante l'esecuzione.

2.1.6.1 Tempo di Avviamento

Il tempo di avviamento è definito come il tempo necessario per raggiungere la massima velocità (P65) con coppia motore nominale.

Questo autotest è utile per misurare l'inerzia del sistema e l'attrito, per l'impostazione automatica del regolatore di velocità o compensazione feedforward.

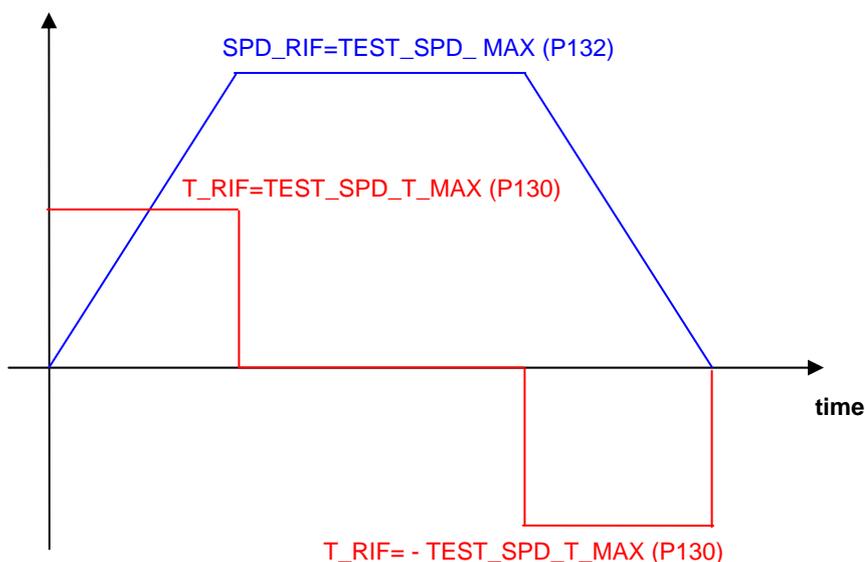
Per abilitare questo test impostare il comando utility U01=1 (EN_TEST_SPD = 1 Start Up). Nel display appare "Auto".

Dare il comando L.I.2 e automaticamente il motore si avvia e per poi tornare a velocità nulla.

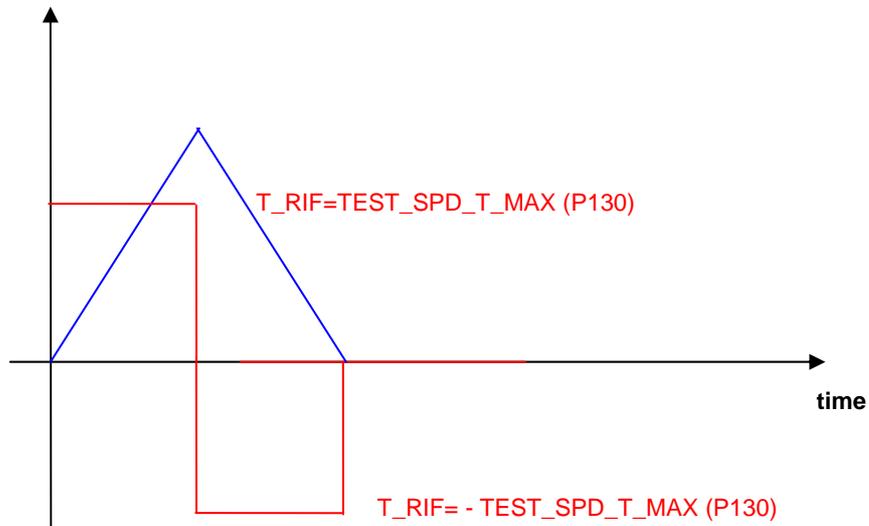
A questo punto togliere il comando L.I.2. Il parametro P169 è impostato come tempo di avvio in millisecondi, il parametro P136 è impostato come attrito misurato in percentuale della coppia motore nominale.

Automaticamente il comando utility U01 viene riportato a 0 e il test è terminato.

Se lo spazio ammesso è sufficiente il profilo di velocità è trapezoidale:



Diversamente:



2.1.6.2 Tempo di Risposta

Il tempo di risposta è una modalità comune per testare la stabilità dell'anello di velocità e le prestazioni dinamiche.

Per abilitare questo test impostare U01 (EN_TEST_SPD) = 2. Sul display appare "Auto".

A questo punto vengono ignorati tutti i riferimenti di velocità e viene invece calcolato un riferimento di velocità fisso uguale alla coppia di test massima (P130) diviso il guadagno proporzionale alla velocità del regolatore. In questa maniera dando questo gradino di riferimento di velocità, la coppia richiesta non va oltre la massima coppia ammessa.

Le rampe lineari vengono automaticamente disabilitate. Dando il comando di marcia, il motore si avvia e cerca di seguire il riferimento con le sue prestazioni dinamiche.

Valutando la risposta di velocità è possibile capire la stabilità del sistema e la larghezza di banda dell'anello di velocità.

Con il Real Time Graph è possibile vedere la risposta di velocità del motore. Fissare:

Post Trigger Points = 90%
Trigger level = 1%
Sample Time = 1

Trigger Type = standard +03 Rif. di velocità
Trigger slope = ascending

Canali = 2

Canale A = Standard - 03 Valore del riferimento di velocità dopo rampa

Canale B = Standard - 049 Velocità di rotazione non filtrata

Impostare il guadagno del regolatore di velocità e osservare la risposta della velocità. Provare e ripetere finché la velocità di risposta non ha una buona stabilità e larghezza di banda.

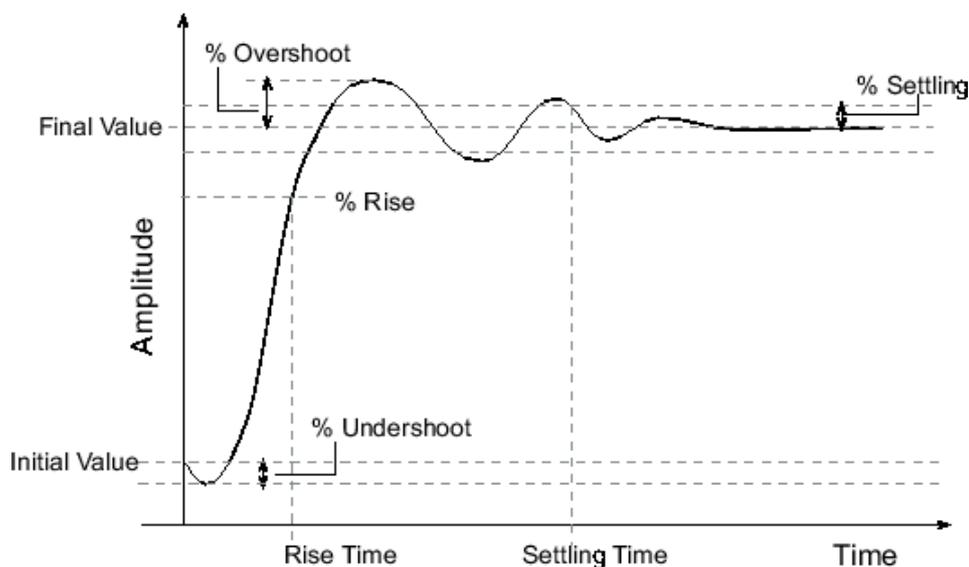
Il motore funziona a velocità costante fino a quando il comando di marcia è abilitato.

Togliere il comando di marcia per fermare il motore e iniziare un nuovo test.

Il test del tempo di risposta è terminato solo quando U01(EN_TEST_SPD) viene manualmente riportato a 0.

2.1.6.2.1 Suggerimenti per l'Impostazione del Guadagno del Regolatore di Velocità

1. Prima di tutto disabilitare la parte integrale impostando la costante di tempo di comando P32 con un valore elevato (> 500ms).
2. Provare a trovare il miglior guadagno proporzionale P31 e filtrare la costante di tempo P33 per ottenere una risposta di velocità con un overshoot massimo del 20%. È importante valutare anche il rumore acustico ed elettrico del motore.
3. Ridurre la costante di tempo di comando P32 al minimo valore senza aumentare l'overshoot.



Il primo passo per la procedura di autotaratura è il test del sensore.

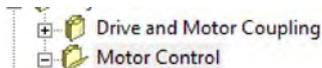
Dopo aver impostato correttamente i parametri nella sezione sensore motore è necessario completare la procedura di auto-tuning per il sensore presente e selezionato.

2.2 Quick Start-Up

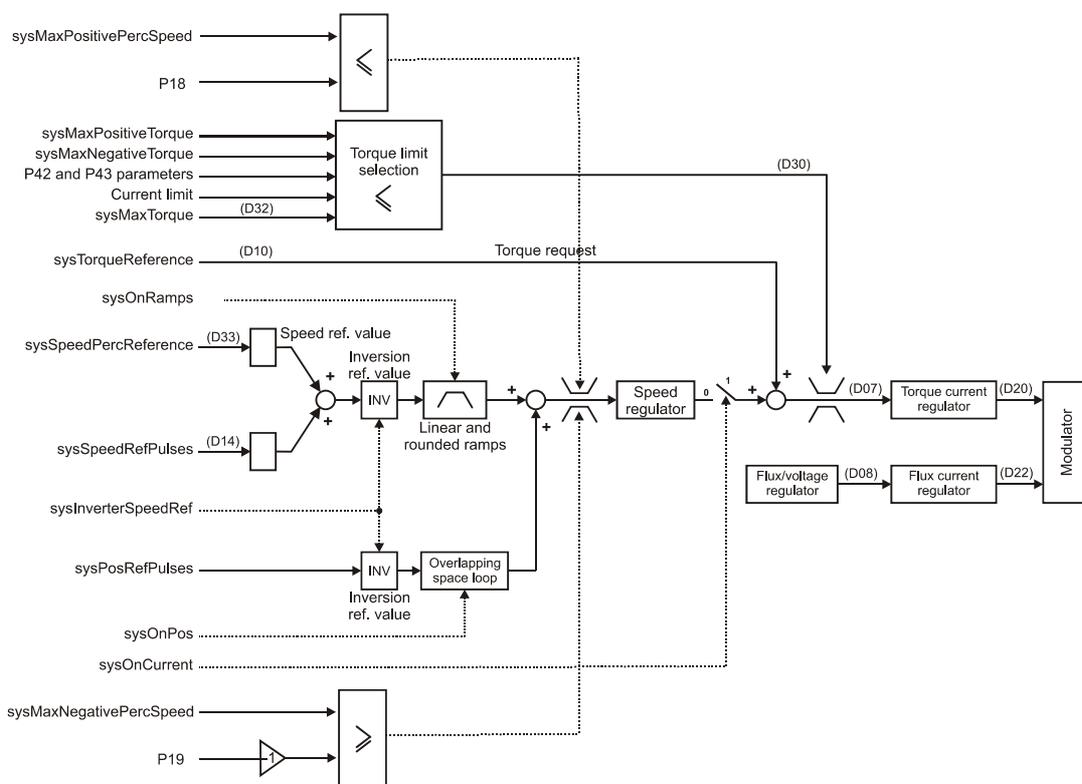
Il Quick start-up viene utilizzato per aiutare l'utente durante la messa in servizio. Questa funzione viene abilitata impostando il comando utility U05=1. Quindi l'applicazione presente nell'azionamento viene disabilitata, la funzione di uscita o22 (applicazione LogicLab attiva) va a livello basso e il Quick Start-Up prende il controllo. Con il comando utility U06 è possibile selezionare il riferimento di velocità (dagli ingressi analogici o parametro digitale P00). Il comando utility U08 viene utilizzato per abilitare il riferimento di velocità. Il comando di marcia viene dato in modo digitale (C21) e utilizzando un ingresso digitale fisico. Quindi con il comando utility U07 è possibile selezionare l'ingresso digitale fisico necessario per dare il comando di marcia e C21 è il comando di marcia software. Con U09 è possibile abilitare la rampa lineare.

Nota: al termine della messa in servizio ricordarsi di disabilitare il Quick Start-Up.

2.3 Controllo Motore



Il sistema di regolazione è composto dall'anello di regolazione di velocità e da un'anello di regolazione di flusso o tensione in funzione alle modalità operative del drive. Questi anelli gestiscono i segnali provenienti dall'applicazione e generano riferimenti per l'anello di corrente di coppia e per l'anello di corrente di flusso. Tutti gli anelli sono controllati da regolatori di tipo proporzionale integrale con filtro sul segnale di errore. Essi lavorano con segnali normalizzati per rendere le costanti di regolazione indipendenti dalla taglia del motore, dal convertitore e dalla meccanica del sistema. E' inoltre possibile abilitare anche un ulteriore anello di spazio sovrapposto all'anello di velocità.



Di default la regolazione effettua un controllo di velocità; in questo caso verranno gestiti i riferimenti di velocità dall'applicazione e la richiesta di coppia verrà utilizzata come riferimento in somma all'uscita del regolatore di velocità (feed-forward). Si osservi che è un controllo di coppia e non di corrente, di conseguenza l'indebolimento del flusso durante il controllo genera automaticamente la richiesta per la corrente attiva necessaria per ottenere la corrente richiesta.

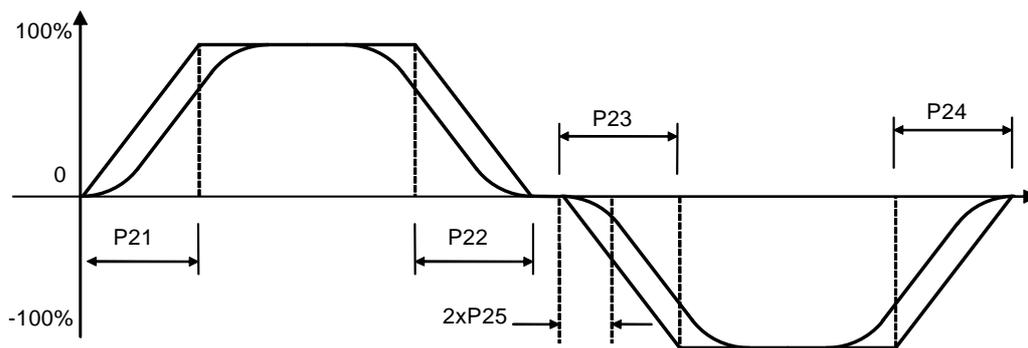
2.3.1 Rampe Lineari, Arrotondate e Limiti di Velocità

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_CW_SPD_REF_MAX	P18 – Limite valore di riferimento velocità massima CW	-105.0	105.0	105.0174	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_CCW_SPD_REF_MAX	P19 – Limite valore di riferimento velocità massima CCW	-105.0	105.0	105.0174	% MOT_SPD_MAX	163.84
CW_ACC_TIME	P21 – Tempo di accelerazione CW (senso orario)	0.01	199.99	10	s	100
CW_DEC_TIME	P22 – Tempo di decelerazione CW	0.01	199.99	10	s	100
CCW_ACC_TIME	P23 – Tempo di accelerazione CCW (senso antiorario)	0.01	199.99	10	s	100
CCW_DEC_TIME	P24 – Tempo di decelerazione CCW	0.01	199.99	10	s	100
TF_RND_RAMP	P25 – Costante di tempo filtro arrotondata	0.1	20.0	5	s	10
DEC_TIME_EMICY	P30 – Tempo di decelerazione freno di emergenza	0.01	199.99	10	s	100
EN_LIN_RAMP	P236 – Abilita rampa lineare	0	1	1		1
EN_RND_RAMP	C27 – Rampa arrotondata	0	1	0		1
EN_INV_SPD_REF	P237 – Inverte segnale di riferimento del software	0	1	0		1
PRC_TOT_APP_SPD_REF	D02 – Valore di riferimento velocità prima della rampa	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_END_SPD_REF	D03 – Valore di riferimento velocità dopo la rampa	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_MAX	D57 – Massimo riferimento di velocità positivo			0	%MOT_SPD_MAX	
PRC_SPD_REF_MIN	D58 – Massimo riferimento di velocità negativo			0	%MOT_SPD_MAX	

Nell'applicazione standard, di default (**P236=1**), il riferimento di velocità passa attraverso un circuito di rampa che limita le variazioni. I parametri **P21, P22, P23** e **P24** possono essere usati x stabilire in maniera indipendente le pendenze di accelerazione e decelerazione nei due sensi di movimento, fissando, in secondi, il tempo necessario per passare da 0 al 100%. In particolare (vedi figura):

- P21 fissa il tempo necessario al riferimento per accelerare da 0 a +100%
- P22 fissa il tempo necessario al riferimento per decelerare da 100% a 0%
- P23 fissa il tempo necessario al riferimento per accelerare da 0% a -100%
- P24 fissa il tempo necessario al riferimento per decelerare da -100% to 0%

La sensibilità di taratura è di 10msec ed il tempo deve essere compreso fra 0.01 e 199.99 secondi. I valori fissati di default sono uguali per tutti i parametri e pari a 10 sec. L'abilitazione delle rampe può essere gestita anche attraverso un ingresso logico configurabile (I22) che lavora in parallelo alla connessione P236 : avere I22=H equivale all'aver posto P236=1. Questo ingresso consente di avere la massima flessibilità nell'utilizzo delle rampe abilitandole solo quando desiderato. La rampa può inoltre essere arrotondata nelle fasi di partenza e di arrivo ponendo C27=1 tramite il tempo di arrotondamento fissato in P25 espresso a sua volta in secondi con risoluzione 0.1sec e range da 1 a 199.9 sec. (default 10 sec).



E' possibile abilitare il solo arrotondamento con C27=1 che agirà quindi filtrando unicamente il riferimento di velocità complessivo.
 Alcune applicazioni particolari potrebbero gestire l'abilitazione delle rampe lineari in modo diverso, far riferimento in quel caso riferimento alla documentazione specifica.

2.3.2 Controllo Velocità

I limiti di velocità vengono usualmente impostati utilizzando i parametri P18 e P19 ma è possibile anche abilitare i limiti analogici. Nelle applicazioni standard AI1,AI2, AI3 o AI16 possono essere configurati come limite di velocità positivo, negativo o simmetrico. In questo caso verrà attivato il più basso limite di velocità tra i valori digitale e analogico.

- Drive and Motor Coupling
- Motor Control
- Acceleration ramps and speed limit
- Speed Control

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
END_SPD_REG_KP	P31 – Guadagno proporzionale KpV regolatore velocità finale	0.1	400.0	6		10
END_SPD_REG_TI	P32 – Costante tempo d'attesa TiV regolatore velocità finale	0.1	3000.0	30	ms	10
END_SPD_REG_TF	P33 – Costante tempo (filtro) TfVregolatore velocità finale	0.0	25.0	0.4	ms	10
EN_TF2_SPD_REG	C69 – Abilita filtro second ordine sul regolatore di velocità	0	1	0		1
START_SPD_REG_TF	P34 – Costante tempo (filtro) regolatore iniziale TfV	0.0	25.0	0.4	ms	10
PRC_SPD_THR_GAIN_CHG	P44 – Velocità finale per guadagno velocità PI	0.0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
START_SPD_REG_KP	P45 – Guadagno proporzionale KpV velocità iniziale PI	0.1	400.0	4		10
START_SPD_REG_TI	P46 – Costante tempo d'attesa TiV velocità iniziale PI	0.1	3000.0	80	ms	10
EN_SPD_REG_MEM_CORR	C77 – Abilita compensazione guadagni velocità PI	0	1	0		1
EN_SPD_REG_D	C72 – Abilita avanzamento	0	1	0		1
SPD_REG_KD_TF2	P168 – Filtro avanzamento secondo ordine	0.0	1000.0	2	ms	10
PRC_MOT_SPD_MAX	P51 – Velocità massima per allarme	0.0	125.0	120.00 24	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_END_SPD_REF	D03 – Valore di riferimento velocità dopo la rampa	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MOT_SPD	D04 – Lettura velocità	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_T_REF	D05 – Richiesta coppia	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
MOT_SPD	D21 – Velocità di rotazione motore			0	rpm	1
SB_MOT_SPD_MAX	P227 – Massima velocità di funzionamento secondo banco	50	30000	3000	rpm	1
SB_SPD_REG_KP	P228 – Guadagno proporzionale regolatore di velocità KpV secondo banco	0.1	400.0	6		10
SB_SPD_REG_TI	P229 – Costante di tempo di attesa regolatore di velocità TiV secondo banco	0.1	3000.0	30	ms	10

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SB_SPD_REG_TF	P230 – Costante di tempo (filtro) regolatore di velocità TfV secondo banco	0.0	25.0	0.4	ms	10
SB_CW_ACC_TIME	P231 – Tempo di accelerazione CW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CW_DEC_TIME	P232 – Tempo di decelerazione CW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CCW_ACC_TIME	P233 – Tempo di accelerazione CCW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CCW_DEC_TIME	P234 – Tempo di decelerazione CCW second banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_ON	P235 – Secondo banco attivo	0	1	0		1
SPD_REG_SETTING	U02 – Autoimpostazione del regolatore di velocità	0	4	0 – No		
SPD_LOOP_BW	P20 – Larghezza di banda dell'anello di velocità	0.1	200.0	5.0	Hz	

2.3.2.1 Gestione dei Riferimenti di Velocità

L'applicazione genera due riferimenti di velocità:

- o Uno, sysSpeedRefReference, in percentuale della velocità massima (impostata nel parametro P65), visualizzabile nella grandezza interna d33 e nel monitor o41.
- o l'altro, sysSpeedRefPulses, in impulsi elettrici per periodo di PWM. Questo particolare riferimento serve per non perdere alcun impulso se si utilizza l'ingresso in frequenza. La normalizzazione interna prevede che ci siano 65536 impulsi per giro meccanico.

Questi due riferimenti, dopo un'opportuna elaborazione, vengono sommati insieme per generare il riferimento di velocità complessivo.

2.3.2.2 Inversione e Limitazione del Riferimento di Velocità

Nell'applicazione standard, la funzione logica "Inversione del riferimento di velocità" **I12** assegnata ad un ingresso (di default è L.I.6 pin2-M3) o la connessione P237 è possibile invertire il riferimento secondo la seguente logica (OR-esclusivo):

I12 = 0 P237 = 0	Riferimento non invertito (valori di default)
I12 = 1 P237 = 0	Riferimento invertito
I12 = 0 P237 = 1	Riferimento invertito
I12 = 1 P237 = 1	Riferimento non invertito

L'inversione avviene sul riferimento prima della rampa per cui, se questa non è esclusa, il senso di rotazione cambia in maniera graduale (di default P237=0 e I12=0)

Esiste un'altra possibilità, quella di invertire il senso ciclico positivo, ponendo **C76=1**.

Abilitando questa funzione, a parità di riferimento di velocità e velocità letta, il motore si porterà in rotazione nel senso ciclico opposto.

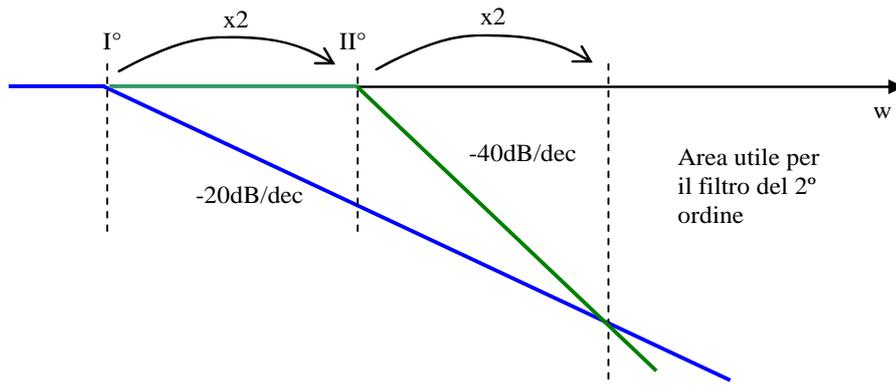
Tramite i parametri P18 e P19 è possibile limitare il valore del riferimento totale entro una gamma compresa fra i valori impostati, tenendo presente che P18 è il limite massimo (riferito alle velocità positive) mentre P19 è il limite minimo (riferito alle velocità negative). Il valore che i due parametri possono assumere è compreso fra $\pm 105\%$, per cui è possibile, tramite opportuna impostazione limitare il funzionamento nei due quadranti o in un solo quadrante.

A titolo di esempio sono possibili le seguenti condizioni.

P18 = 100.0%	P19 = 100.0%	-100.0% < velocità di riferimento < 100%
P18 = 30.0%	P19 = 20.0%	-20.0% < velocità di riferimento < 30%
P18 = 80.0%	P19 = -20.0%	20.0% < velocità di riferimento < 80.0%
P18 = -30.0%	P19 = 60.0%	-60.0% < velocità di riferimento < -30.0%
P18=0%	P19 =100.0%	valore di velocità solo negativo
P18=100%	P19 = 0%	valore di velocità solo positivo

2.3.2.3 Filtro del 2° Ordine Regolatore di Velocità

C'è la possibilità di variare il filtro del regolatore di velocità portandolo al II° ordine. Per abilitare questa funzione si deve impostare **C69=1**. Sarà sempre il parametro **P33** che imporrà la costante di tempo del filtro in millisecondi e quindi la sua pulsazione naturale, considerando che lo smorzamento è internamente sempre settato a 0,8 per avere una risposta pronta del filtro ma senza overshoot. Porre attenzione al fatto che abilitare il filtro del II° ordine significa ridurre sicuramente il margine di stabilità del sistema, per cui bisognerà valutare attentamente a che valore porre la costante di tempo del filtro per non avere problemi di stabilità:

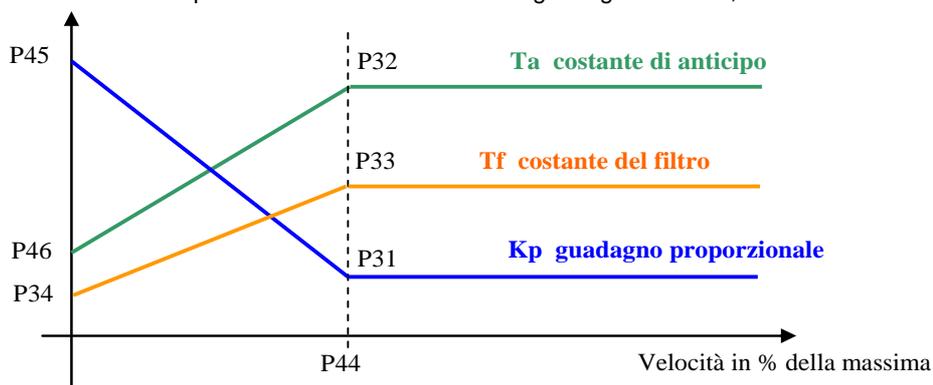


Prendendo come riferimento la costante di tempo del filtro del I° ordine tollerata dal sistema, il filtro del II° ordine dovrà essere posto a frequenza doppia (metà tempo) per avere lo stesso margine di fase. Gli effetti del filtro del 2° ordine saranno migliori di quelli del 1° solo dalla frequenza doppia di quella del filtro del 2° ordine.

Ad esempio se si ha un filtro del 1° ordine con costante di tempo $P33=0,8\text{ms}$, passando ad un filtro del 2° ordine, si deve porre $P33=0,4\text{ms}$ per avere lo stesso margine di stabilità.

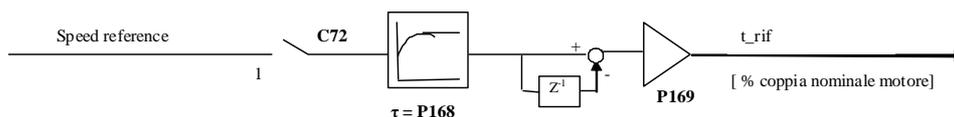
2.3.2.4 Guadagni del Regolatore di Velocità Variabili

E' prevista la possibilità di avere i guadagni del regolatore di velocità in funzione della velocità stessa: **P45** è il guadagno proporzionale a velocità zero, **P46** è la costante di anticipo iniziale e **P34** è la costante di tempo del filtro iniziale. Esprimendo in **P44** (in percentuale della velocità massima) la velocità di fine variazione dei guadagni si avrà così una variazione lineare dei guadagni a partire dai valori iniziali (**P45, P46 e P34**) per arrivare ai valori finali espressi in **P31, P32 e P33**. Ponendo $P44=0.0$ si disabilita di fatto questa funzione lavorando con i guadagni fissi **P31, P32 e P33**.



2.3.2.5 Feedforward di Coppia dal Riferimento di Velocità

E' possibile abilitare il feedforward di coppia dal riferimento di velocità tramite la connessione **C72**:
 E' possibile calcolare la richiesta di coppia necessaria ad ottenere la variazione di velocità richiesta, derivando il riferimento di velocità scelto con un filtro del 2° ordine (costante di tempo **P168** in ms) e tenendo conto dell'inerzia complessiva motore (indicata nel parametro **P169** tempo di avviamento).

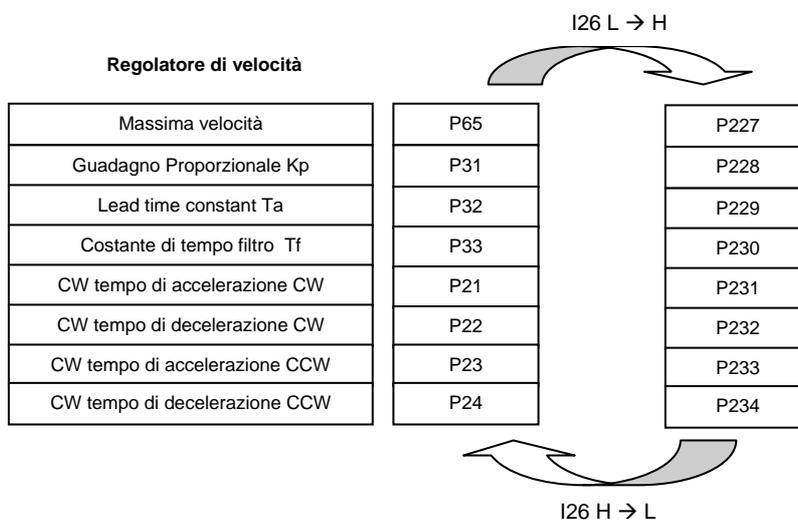


Si definisce Tempo di avviamento il tempo che impiega il motore con il carico a raggiungere la velocità massima (impostata in P65) applicando la sua coppia nominale. Questo dato va scritto in millisecondi nel parametro P169. Si consiglia di tenere un filtro di qualche millisecondo (P168) per non avere troppo rumore nel riferimento di coppia a causa della derivata. Quando è abilitata questa funzione il riferimento di coppia va a sommarsi alla velocità di uscita del regolatore.
 Il feedforward di coppia può essere molto utile nelle applicazioni di servoazionamento quando si vuole seguire molto prontamente il riferimento di velocità, perché di fatto incrementa la banda passante senza dover tenere guadagni troppo spinti nel regolatore di velocità.
 Nota1: il feedforward di coppia non è adatto alle applicazioni caratterizzate da un'inerzia variabile del carico.

2.3.3 Secondo Banco Parametri Regolatore di Velocità

Nell'applicazione standard, questa funzione viene utilizzata per modificare on-line i parametri di regolazione velocità (P31÷P33), la massima velocità (P65) e i tempi di accelerazione delle rampe lineari (P21÷P24), al fine di ottenere una buona risoluzione di riferimento di lavoro a bassa velocità.

Per abilitare i parametri del secondo banco (P227÷P234) è necessario impostare il parametro **P235=1**, oppure portando a livello alto la funzione logica **I26** utilizzando uno degli 8 ingressi logici. Quando la funzione viene attivata i dati standard (P31÷P33, P65 e P21÷P24) vengono scambiati automaticamente con il secondo banco (P227÷P234) e la connessione P235 viene impostata a 1. Lo scambio verrà effettuato solo se la velocità di lavoro è inferiore alla nuova massima velocità, questo è utile per evitare l'allarme di velocità su A.9.2.H



Se la velocità è maggiore della nuova massima velocità, il comando di attivazione viene ignorato.

Se le rampe di velocità sono attive il valore verrà automaticamente calcolato per evitare un forte transitorio.

Il parametro P235 mantiene memoria dell'attivazione dei parametri del secondo banco.

Quando l'unità è in funzione, il parametro P235 e l'ingresso logico I26 vengono testati: se c'è coerenza non viene effettuata nessuna azione, altrimenti il parametro P235 viene automaticamente modificato in linea con l'ingresso logico I26 e i dati vengono scambiati.

Quando la funzione viene disabilitata, portando I26 a basso livello o ponendo P235=0, i dati vengono scambiati automaticamente, con un valore iniziale di ripristino.

2.3.3.1 Auto Impostazione Regolatore di Velocità

Per poter utilizzare questa funzione è necessario misurare il tempo di avvio (P169), un modo è eseguire lo "Start-up time" test. A questo punto è possibile abilitare il regolatore di velocità di impostazione automatica con il parametro "SPD_REG_SETTING".

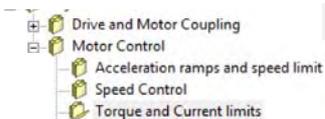
	Descrizione	Limiti
0 – No		
1 – Stable	Larghezza di banda anello di velocità 2.5 Hz	P31 < 50
2 – Dynamic	Larghezza di banda anello di velocità 20 Hz	P31 < 50
3 – Max	Anello di velocità corrispondente a P31=50	Larghezza di banda anello di velocità < larghezza di banda anello di corrente/4
4 – Manual	Con questa selezione è possibile impostare manualmente, con il parametro P20 [Hz], la larghezza di banda dell'anello di velocità	P31 < 100 e Larghezza di banda anello di velocità < larghezza di banda anello di corrente/4

Se "SPD_REG_SETTING" è ≠ 0, vengono modificati automaticamente I guadagni dei regolatori di velocità P31,P32,P33 e "SPD_REG_SETTING" viene posto a 0.

Con ogni selezione il filtro del secondo ordine viene abilitato e i guadagni variabili disabilitati.

2.3.4 Coppia e Limiti di Corrente

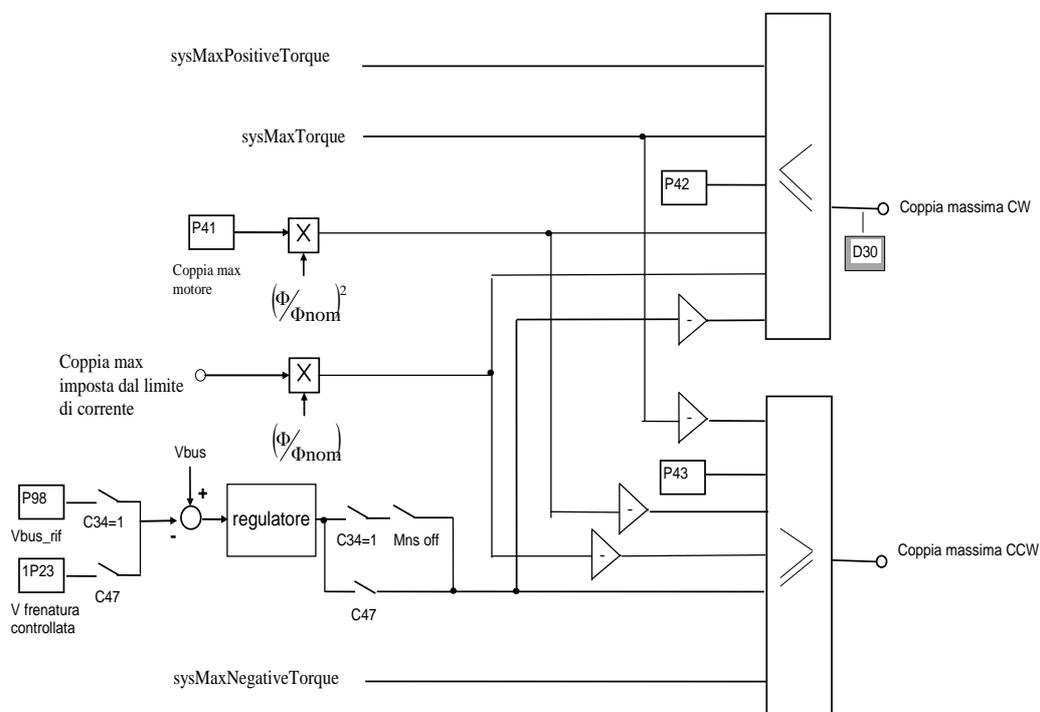
Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_DRV_I_PEAK	P40 – Limite corrente	0.0	200.0	200	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_DRV_CW_T_MAX	P42 – Coppia massima nella direzione di rotazione positiva	0.0	400.0	200.0	% MON_T_NOM	40.96
PRC_DRV_CCW_T_MAX	P43 – Coppia massima nella direzione di rotazione negativa	-400.0	-0.0	-200.0	% MOM_T_NOM	40.96
PRC_DRV_T_MAX	D30 – Coppia massima	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_DRV_I_T_MAX	D31 – Coppia massima da limite di corrente	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_DRV_I_MAX	D29 – Limite di corrente	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96



2.3.4.1 Scelta sul Limite di Coppia Attivo

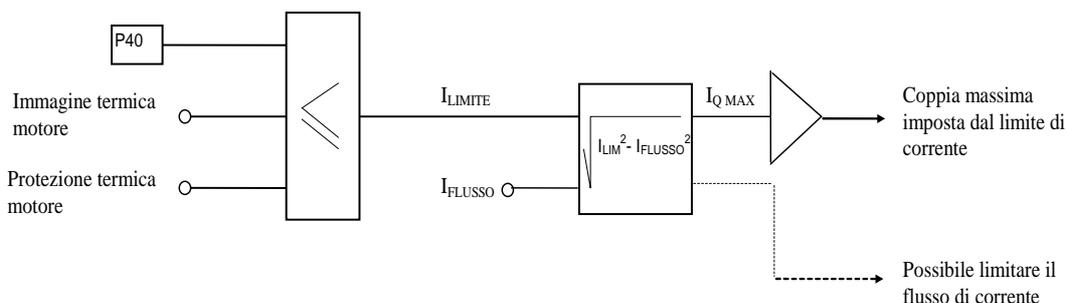
I limiti di coppia positiva e negativa vengono scelti quali i più restrittivi dei seguenti:

- P42 / P43 = coppia massima, nei due versi, in funzione della coppia nominale;
- Coppia massima imposta dal limite di corrente (parametro **P41**);
- Coppia massima in deflussaggio;
- Riferimento limite di coppia massimo generato dall'applicazione: sysMaxTorque (simmetrico), sysMaxPositiveTorque and sysMaxNegativeTorque (asimmetrico)
- Coppia massima limitata dall'uscita del regolatore per il sostegno della tensione di bus in assenza rete (con **C34** abilitato);
- Coppia massima controllata in fase di avvio con il motore magnetizzato ;
- Coppia massima limitata in fase di frenatura controllata (sempre che questa funzione sia abilitata ponendo **C47=1**).



2.3.4.2 Limitazione di Massima Corrente

Il convertitore è dotato di un circuito di limitazione di corrente massima che in caso di superamento interviene limitando la massima corrente erogata ad un valore non superiore al più basso fra il valore impostato al parametro **P40**, il valore calcolato dal circuito di immagine termica del convertitore ed il circuito di protezione termica motore. Tramite P40 il limite massimo di corrente erogabile dal convertitore può essere programmato da 0% fino al valore massimo consentito che dipende dalla tipologia di sovraccarico scelta mediante la connessione **C56**.



2.3.5 Controllo Corrente

- Drive and Motor Coupling
- Motor Control
 - Acceleration ramps and speed limit
 - Speed Control
 - Torque and Current limits
 - Current control

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_I_CNTRL	P238 – Abilita solo comando corrente	0	1	0		1
EN_I_FF	P249 – Abilita il riferimento di coppia feed-forward in controllo di velocità	0	1	No		1
EN_I_CNTRL_SPD_LIM	C39 – Abilita limite di velocità in controllo di corrente	0	1	0		1
I_REG_KP	P83 – Guadagno proporzionale Kpc regolatore di corrente	0.1	100.0	1.3		10
I_REG_TI	P84 – Costante tempo d'attesa Tic regolatore di corrente	0.0	1000.0	10.6	ms	10
I_REG_TF	P85 – Costante tempo (filtro) Tfc regolatore corrente	0.0	25.0	0	ms	10
PRC_I_REG_KP_COEFF	P126 – Coefficiente di correzione Kpl. Kp stimato per anelli di corrente	0.0	200.0	100	%	40.96
I_LOOP_BAND	D47 – Larghezza banda anello di corrente			0	Hz	1
PRC_I_DECOUP	P158 – Coefficiente correttivo per i termini di disaccoppiamento	0.0	200.0	0	%	40.96
DIS_I_DECOUP	C59 – Disabilita disaccoppiamento dinamico +avanzamento	0	1	0		1
I_DELAY_COMP	P160 – Compensazione ritardo PWM sulle correnti	-800.0	800.0	40	% TPWM	40.96
PRC_IQ_REF	D07 – Richiesta corrente coppia Iq rif	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_ID_REF	D08 – Richiesta corrente di magnetizzazione rif Id	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_IQ	D15 – Componente corrente di coppia	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_ID	D16 – Componente corrente di magnetizzazione	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_VQ_REF	D20 – Rif Vq	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
PRC_VD_REF	D22 – Rif Vd	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
MOT_I	D11 – Modulo Corrente			0	A rms	16
EL_FRQ	D13 – Frequenza flusso rotore			0	Hz	16
ACTV_POW	D01 – Potenza attiva erogata			0	kW	16
PRC_MOT_T	D35 – Coppia effettiva prodotta	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96

I regolatori di corrente hanno il compito di generare i riferimenti di tensione necessari a garantire delle correnti di coppia e di flusso pari ai loro riferimenti.

I segnali di corrente elaborati da questi regolatori sono espressi in funzione della corrente massima del convertitore, pertanto risentono del rapporto fra la corrente nominale del motore e quella del convertitore (P61) e per un buon controllo si consiglia che tale rapporto non scenda sotto i 35-40% cioè non usare un convertitore di taglia superiore a due volte e mezza quella del motore, né un motore superiore ad una volta e mezza la taglia del convertitore. La corrente di flusso viene visualizzata come grandezza percentuale della corrente nominale del motore in d16 , mentre la corrente di coppia viene visualizzata come grandezza percentuale della corrente nominale del motore in d15. Le costanti di questi regolatori sono fissate ,in unità ingegneristiche , dai parametri P83 , guadagno proporzionale K_p , P84 , tempo in ms della costante di anticipo T_a pari alla costante di tempo del regolatore integrale moltiplicata per il guadagno ($T_a = T_i \cdot K_p$) , P85 ,costante di filtro sull'errore di corrente in ms.

Non è possibile modificare direttamente i parametri P83 e P84 in quanto si ritengono perfettamente calcolati dall'autotaratura. L'unico modo per cambiare il P83 è agire sul parametro riservato TDE MACNO P126 "Coefficiente moltiplicativo K_p anello di corrente".



C'è disaccoppiamento dinamico tra l'asse diretto e l'asse ortogonale con un guadagno di default basso. In caso di dubbi sul fatto che il disaccoppiamento dinamico funziona correttamente, allora può essere disabilitato impostando **C59 = 1**.

2.3.5.1 Controllo di Coppia Motrice

Nelle applicazioni standard è possibile abilitare solo il controllo di coppia con il parametro P238 o la funzione di ingresso digitale I01("Torque control"). In questo caso il regolatore di velocità viene disabilitato e il riferimento di coppia viene preso dai segnali analogici o digitali (vedi applicazioni standard).

Per lavorare in controllo di coppia sono possibili due modalità differenti:

- Controllo di coppia con limite di velocità: impostando C39=1 (EN_ICNTRLSPD-LIN) abilita i limiti di velocità con il regolatore di velocità quando i limiti vengono raggiunti.
 - Controllo di coppia con soft switch per controllo di velocità: ponendo C39=0 (EN_ICNTRLSPD_LIM) disabilita il limite di velocità ma abilita il soft switch con controllo di velocità. Se il controllo di coppia on-line viene disabilitato, il regolatore di velocità inizia la sua richiesta di coppia dall'ultima coppia richiesta.
- Per abilitare il feed-forward di coppia impostare P249=1.

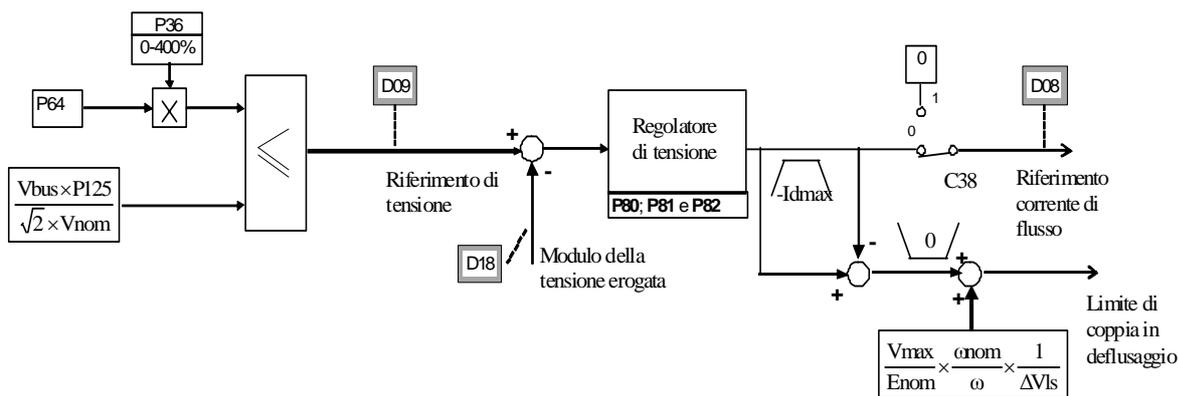
- Drive and Motor Coupling
- Motor Control
 - Acceleration ramps and speed limit
 - Speed Control
 - Torque and Current limits
 - Current control
 - Voltage/Flux control

2.3.6 Regolazione di Tensione (Deflussaggio)

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
V_REF_COEFF	P36 – Fattore di moltiplicazione massima tensione di funzionamento Kv	0.0	400.0	400		40.96
V_REG_TI	P81 – Costante tempo d’attesa Tii regolatore di tensione	0.0	1000.0	1	ms	10
V_REG_KP	P80 – Guadagno proporzionale Kpi regolatore di tensione	0.1	100.0	0.1		10
V_REG_TF	P82 – Costante tempo (filtro) Tfi regolatore di tensione	0.0	25.0	0	ms	10
MOD_INDEX_MAX	P122 – Indice di massima modulazione	0.500	0.995	0.98		1000
PRC_V_REF_DCBUS	P125 – Funzione riferimento tensione di bus c.c.	0.0	100.0	96.00513	%	327.67
MAGN_SEL	C38 – Disabilita indebolimento flusso	0	2	1		1
V_DELAY_COMP	P161 – Compensazione ritardo PWM sulle tensioni	-800.0	800.2	125.0305	% TPWM	40.96
V_REF	D09 – Valore di riferimento tensione ai massimi giri.	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
MOT_V	D17 – Modulo valore di riferimento tensione statore			0	V rms	16
PRC_MOT_V	D18 – Modulo valore di riferimento tensione statore	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
MOD_INDEX	D19 – Indice di modulazione	-100	100	0		40.96

Il regolatore di tensione inizia a lavorare solo quando la tensione storica erogata raggiunge in valore assoluto il riferimento impostato (visualizzabile nella grandezza interna **d09**). Questo può avvenire se transitoriamente si vuole iniettare tanta corrente nel motore oppure se si vuole lavorare costantemente ad una velocità superiore alla velocità nominale del motore. Il riferimento di tensione attivo è in ogni istante la più piccola di due grandezze, normalizzate rispetto alla fem nominale del motore (**P62**):

- o Parametro **P64** “Tensione massima di lavoro” moltiplicata per il coefficiente **P36** (def. 400%)
- o Un termine legato alla tensione continua di bus con un margine impostato con **P125** (default 96%) in quanto la massima tensione storica erogabile non può superare la tensione continua diviso $\sqrt{2}$.



La connessione **C38** se posta ad 1 (def. 0) disabilita la regolazione di tensione. Con le impostazioni di default (P36=400%) il riferimento di tensione è imposto dalla tensione continua di bus e questo significa che si inizierà a deflussare solo se effettivamente è richiesta una tensione superiore a quella disponibile. Qualora si volesse in ogni caso limitare la tensione erogata si potrà agire sui parametri P64 (Tensione massima) o sul P36 che è modificabile on-line.

Alcune considerazioni sul funzionamento in deflussaggio:

- Si potranno raggiungere velocità di lavoro superiori alla nominale.
- La corrente necessaria a deflussare il motore è presente anche a vuoto e la sua ampiezza è inversamente proporzionale all'induttanza del motore. Si riduce così la corrente di coppia erogabile dal convertitore.
- Viene imposto anche un limite di coppia per poter ridurre la tensione andando a limitare la corrente attiva.
- Se la richiesta di corrente smagnetizzante supera in valore assoluto la massima corrente erogabile dall'azionamento interviene l'allarme **A04.3** perché non è possibile lavorare sia in limite di tensione che di corrente.

Porre molta attenzione al fatto che alla massima velocità la forza elettro-motrice del motore non sia superiore a 550V rms, perché in caso contrario, qualora il convertitore per qualsiasi motivo togliesse la corrente di deflussaggio (per un allarme o solo perché è stato tolto il comando di marcia) il motore sarebbe in grado di generare una tensione che potrebbe danneggiare i condensatori interni al convertitore.



Le costanti del regolatore di tensione sono fissate ,in unità ingegneristiche , dai parametri **P80** , guadagno proporzionale K_p , **P81** , tempo in ms della costante di anticipo T_a pari alla costante di tempo del regolatore integrale moltiplicata per il guadagno ($T_a = T_i * K_p$) , **P82** , costante di filtro sull'errore di tensione in ms.

Si consiglia di non modificare i dati di default che garantiscono una risposta pronta e stabile.

2.4 PROTEZIONI

- Drive and Motor Coupling
- Motor Control
- Protections

2.4.1 Limiti di Tensione

- Drive and Motor Coupling
- Motor Control
- Protections
- Voltage limits

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
MAIN_SUPPLY	P87 – Tensione di alimentazione principale	180.0	690.0	400	V rms	10
DCBUS_MIN_MAIN_LOST	P97 – Livello tensione minima per rete forzata off	100.0	1200.0	425	V	10
DCBUS_REF_MAIN_LOST	P98 – Valore di riferimento tensione in Supporto 1	220.0	1200.0	600	V	10
DCBUS_REG_KP	P86 – Guadagno proporzionale Kp3 controllo Bus	0.05	10.00	3		100
KP_DCBUS	P105 – Fattore correttivo per tensione Bus	80.0	200.0	100	%	10
DCBUS_MIN	P106 – Tensione minima DC per Bus	220.0	1200.0	400	V	10
DCBUS_MAX	P107 – Tensione massima dc per Bus	350.0	1200.0	760	V	10
DCBUS_BRAKE_ON	P108 – Soglia tensione Bus per freno ON	350.0	1200.0	730	V	10
DCBUS_BRAKE_OFF	P109 – Soglia tensione Bus per freno OFF	350.0	1200.0	710	V	10
DCBUS_REF	P123 – Livello di inserimento tensione freno intelligente	300.0	1200.0	750	V	10
RECT_BRIDGE_SEL	C45 – Ponte di rettificazione	Intervallo		0		1
		0	Diodi			
		1	Controllo mezzo ponte			
PW_SOFT_START_TIME	P154 – Tempo di abilitazione avvio soft	150	19999	500	ms	1
MAIN_LOST_SEL	C34 – Gestione guasto rete	Intervallo		0		1
		0	Tenta di funzionare			
		1	Ripresa			
		2	Libero			
3	Freno di emergenza					
ALL_RST_ON_MAIN	C35 – Reset automatico allarme quando la rete è ripristinata	0	1	0		1
EN_DCBUS_MAX_CTRL	C47 – Abilita freno intelligente	0	1	0		1
EN_PW_SOFT_START	C37 – Abilita avvio soft	0	1	1		1
DC_BUS	D24 – Tensione bus			0	V	16
STO_WAIT	P94 – Tempo di attesa stop di sicurezza	0	2000	500	ms	1
DIS_MIN_VBUS	C89 – Disabilita allarme minima tensione drive in stop	0	1	0		1

Se il DC BUS supera il suo valore massimo (P109) appare A11. Se il DCBus è più basso del suo minimo valore (P106) appare l'allarme A10. In alcune applicazioni il DC Bus viene cambiato solo se tutti gli azionamenti sono senza allarmi. In questo caso porre C89=1, con il motore fermo, l'azionamento sarà pronto anche senza DCBus.

2.4.1.1 Inserzione della Potenza

Il ponte raddrizzatore presente nel convertitore può essere a diodi o semi-controllato (fino all'OPEN 40 è a diodi). Se è a diodi la funzione inserzione della potenza serve a rendere disponibile la tensione continua di Bus, bypassando una resistenza posta in serie all'uscita del ponte; altrimenti la stessa funzione sblocca il ponte semicontrollato di ingresso permettendo la carica graduale dei condensatori del circuito intermedio in corrente continua e fornendo la alimentazione al convertitore per il successivo funzionamento.

E' fondamentale impostare correttamente la connessione C45 di scelta del ponte raddrizzatore presente: 0 = a diodi ; 1=semicontrollato e la connessione C53 - tensione di alimentazione: 0=AC, 1=DC;

La funzione diviene attiva se la connessione C37=1 e la presenza della tensione di rete viene rilevata, con la seguente logica:

Presenza rete: qualora venga rilevata almeno una volta la presenza della tensione di alimentazione alternate (in fase di inserzione precarica) con l'ingresso logico della potenza **RETE_OFF=H**, da quel momento si farà riferimento al solo segnale di **RETE_OFF** per stabilire la presenza di rete. Altrimenti nel caso di alimentazione del convertitore con una tensione continua direttamente sul DC bus, impostare C53=1 in questo modo ingresso logico di potenza **RETE_OFF** viene ignorato ed è possibile iniziare l'inserzione precarica se la tensione misurata sul DC Bus supera il valore indicato in P97.

Mancanza rete: la mancanza rete viene rilevata sia monitorando il segnale di RETE_OFF se questo almeno una volta è andato a livello logico alto durante la precarica, stia monitorando direttamente la tensione del DC Bus con soglia minima impostata in P97.

Mancanza rete: la mancanza rete viene rilevata sia monitorando il segnale di RETE_OFF se questo almeno una volta è andato a livello logico alto durante la precarica, stia monitorando direttamente la tensione del DC Bus con soglia minima impostata in P97.

Mancanza rete: la mancanza rete viene rilevata sia monitorando il segnale di RETE_OFF se questo almeno una volta è andato a livello logico alto durante la precarica, sia monitorando direttamente la tensione del DC Bus con soglia minima impostata in P97.

La funzione "Abilita inserzione precarica" può essere assegnata ad uno degli ingressi logici in modo da poter impedire od abilitare tramite contatto esterno l'inserzione della potenza.

L'allarme di potenza (power fault A03), che controlla eventuali sovracorrenti del convertitore, disattiva anche la potenza sconnettendo il convertitore dalla rete.

L'inserzione della potenza segue i seguenti criteri:

C37	A03	Presenza rete	Abilita Soft start	oL10
X	H	X	OFF	L
X	L	X	OFF	L
0	L	X	OFF	L
1	L	L	OFF	L
1	L	H	ON	H

Di default PR.ON=1 e C37=1 per cui dando tensione al convertitore si ha subito la abilitazione della potenza con caricamento graduale dei condensatori. La fase di graduale caricamento dei condensatori del circuito intermedio dura un tempo impostato in millisecondi nel parametro **P154**, dopo il quale viene effettuato un test per verificare il livello di tensione raggiunto: se questo è inferiore al minimo ammesso (**P97**) il convertitore va in allarme di inserzione precarica.

Il convertitore non può andare in MARCIA se non è stata completata con successo l'inserzione graduale della potenza.



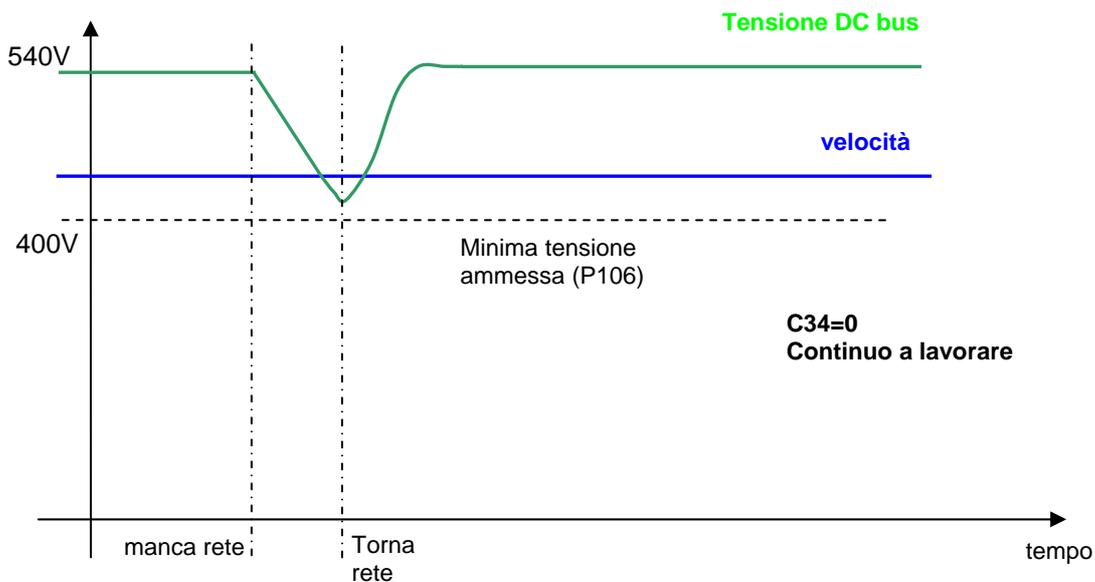
2.4.1.2 Gestione Mancanza Tensione di Alimentazione di Rete

La gestione della mancanza rete è configurabile attraverso le seguenti connessioni:

Nome	Descrizione
MAIN_LOST_SEL	C34 – Gestione guasto rete
ALL_RST_ON_MAIN	C35 – Reset automatico allarme quando la rete è ripristinata

2.4.1.2.1 Continuo a Lavorare (C34=0; Default)

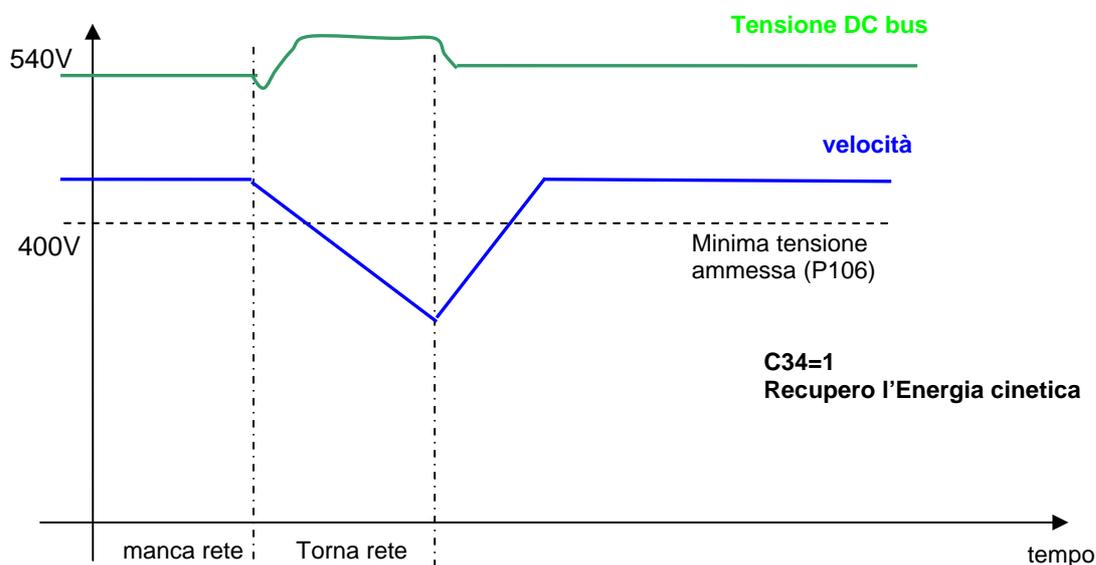
Questa modalità operativa è adatta a quelle applicazioni nelle quali è fondamentale tenere inalterate le condizioni di funzionamento in ogni situazione. Ponendo **C34=0** il convertitore, seppur avvertendo che non è più disponibile la tensione di alimentazione, continua a lavorare come nulla fosse non modificando nulla nel controllo, traendo l'energia dai condensatori presenti all'interno del convertitore. Così facendo la tensione intermedia del DC Bus inizierà a scendere tanto più velocemente quanto maggiore è il carico applicato; quando verrà raggiunto il minimo valore tollerato (impostabile nel parametro P106) il convertitore andrà in allarme A10 di minima tensione e lascerà andare il motore in evoluzione libera. Questa funzione quindi permetterà di superare brevi buchi di rete (decine/centinaia di millisecondi in base al carico applicato) senza alterare in alcun modo il funzionamento del motore.



Se il convertitore va in allarme c'è la possibilità di abilitare ponendo **C35=1** un automatico reset degli allarmi al ritorno della rete.

2.4.1.2.2 Recupero dell'Energia Cinetica (C34=1)

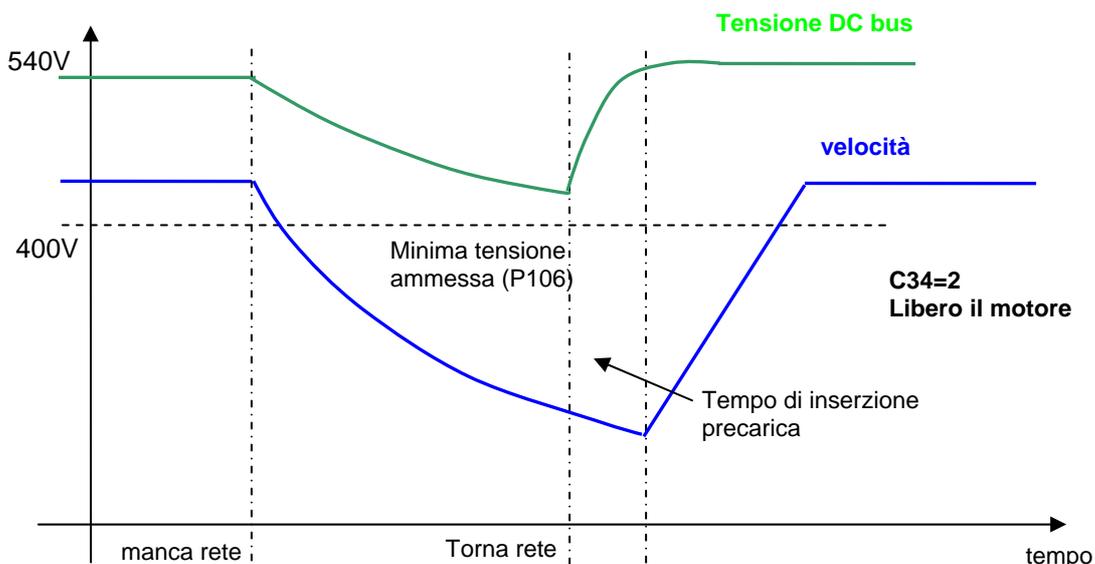
Questa modalità operativa è adatta a quelle applicazioni nelle quali è possibile temporaneamente ridurre la velocità di rotazione per far fronte ad un buco di rete. Questa funzione è particolarmente adatta nel caso di motori poco carichi e con alta energia volanica. L'abilitazione di tale funzione si ottiene ponendo **C34=1**. Durante la mancanza rete il controllo della tensione del Bus a corrente continua è fatto tramite un regolatore, solo proporzionale, con guadagno fissato in **P86** (3.5 di default), che legge la tensione del bus in corrente continua d24, la paragona con il livello impostato in **P98** (600V di default) ed agisce sui limiti di coppia d30 del motore che nel frattempo viene rallentato in modo da lavorare in recupero. Tale regolazione, quando abilitata (C34 = 1), al mancare della rete (o.L.12=H) oppure se la tensione del Bus c.c. scende sotto il livello fissato in **P97** (425 V), subentra alla normale regolazione (o.L.13=H) e si esclude al rientro della stessa.



Se il convertitore va in allarme c'è la possibilità di abilitare ponendo C35=1 un automatico reset degli allarmi al ritorno della rete.

2.4.1.2.3 Superamento dei Buchi di Rete di Qualche Secondo con Ripresa al Volo (C34=2)

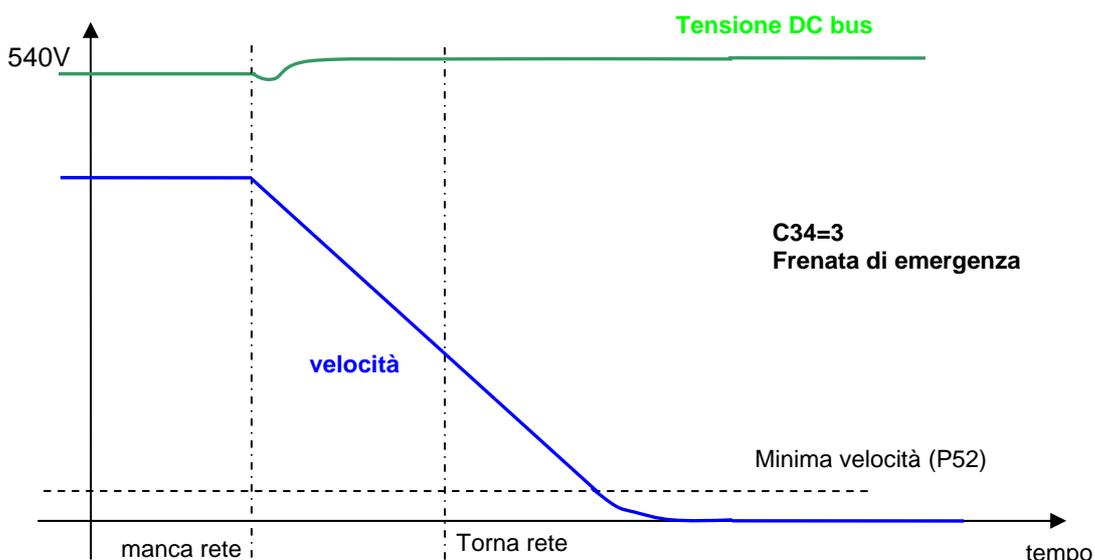
Questa modalità operativa è adatta a quelle applicazioni nelle quali è fondamentale non andare in allarme nel caso di mancanza rete e si è disposti temporaneamente a disabilitare la potenza per poi andare a riprendere il motore quando torna la rete. L'abilitazione di tale funzione si ottiene rendendo ponendo **C34=2**. Quando viene a mancare la rete oppure se la tensione del Bus c.c. scende sotto il livello fissato in **P97r** (425 V), la potenza viene messa immediatamente in blocco, il motore ruota in evoluzione libera ed i condensatori del Bus si scaricano lentamente. Se la rete torna nel giro di qualche secondo viene eseguita una ripresa al volo del motore di modo che si possa così riprendere il regolare funzionamento della macchina.



Al ritorno della rete bisognerà attendere il tempo di inserzione precarica per la graduale ricarica dei condensatori prima di poter riprendere al volo il motore.

2.4.1.2.4 Frenata di Emergenza (C34=3)

Questa particolare gestione è adatta a quelle applicazioni nelle quali si vuole arrestare la macchina con una frenata di emergenza quando viene a mancare la tensione di alimentazione di rete. In quel frangente vengono comunque abilitate le rampe lineari ed il tempo di rampa viene imposto con il parametro P30. Quando si raggiunge la minima velocità interviene l'allarme A10 di minima tensione ed il motore è lasciato ruotare in evoluzione libera. Anche se nel frattempo è tornata la rete la frenata di emergenza non viene più interrotta.

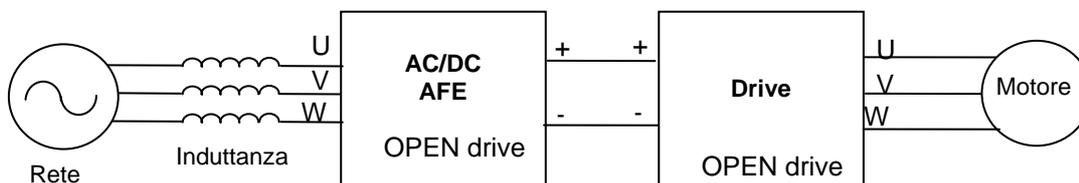


2.4.1.3 Gestione della Frenatura

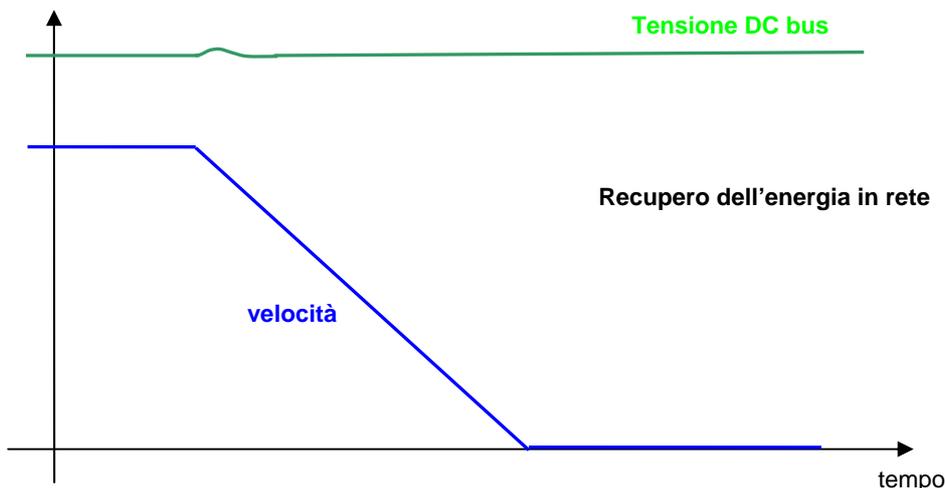
Il convertitore è in grado di lavorare su 4 quadranti, pertanto è in grado di gestire anche la fase di recupero dell'Energia dal motore. Sono possibili 3 diverse gestioni:

2.4.1.3.1 Recupero dell'Energia in Rete

Per poter recuperare in rete l'Energia cinetica è necessario l'utilizzo di un altro convertitore della famiglia OPEN drive ovvero l'**AC/DC rigenerativo (AFE)**. Si tratta di un Power Factor Controller in grado di avere un fattore di potenza prossimo all'unità. Si rimanda alla documentazione specifica per i dettagli tecnici. Questa soluzione è adatta a quelle applicazioni nelle quali si giustifica il costo aggiuntivo di un altro convertitore con la molta energia che si recupera in rete o per particolari problemi di dissipazione termica nell'utilizzo di una resistenza di frenatura.

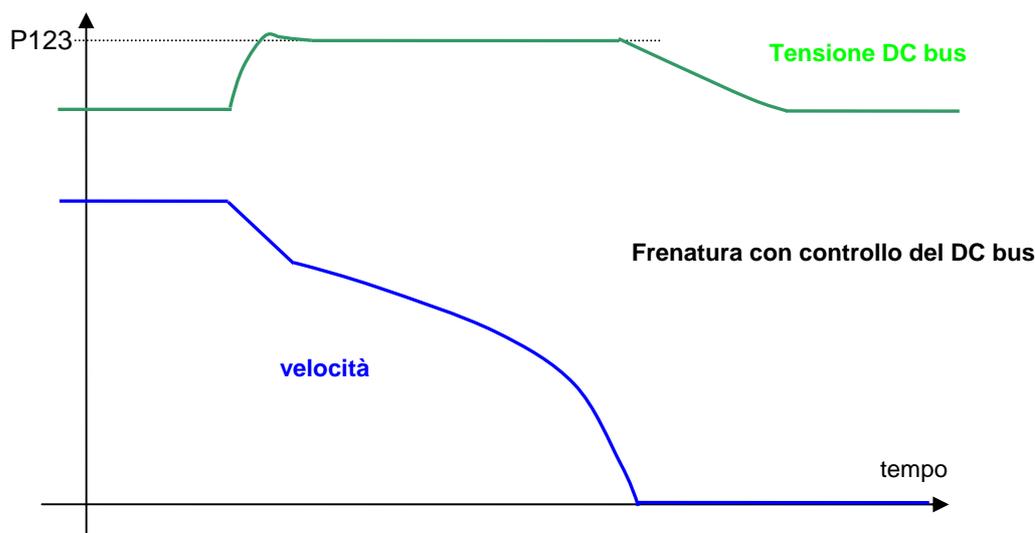


L'utilizzo di un AC/DC AFE rigenerativo consente di avere un livello di tensione del circuito intermedio di potenza (DC Bus) controllato ed innalzato per poter controllare al meglio quei motori avvolti a tensioni prossime a quelle di linea. Il comportamento dinamico del convertitore risulta così ottimizzato sia in funzionamento da motore che da generatore. Esiste la possibilità di collegare sul DC bus prodotto dall'AC/DC più convertitori, per avere così uno scambio energetico tra i vari convertitori nel caso di movimenti contemporanei ed un unico scambio di energia verso la rete.



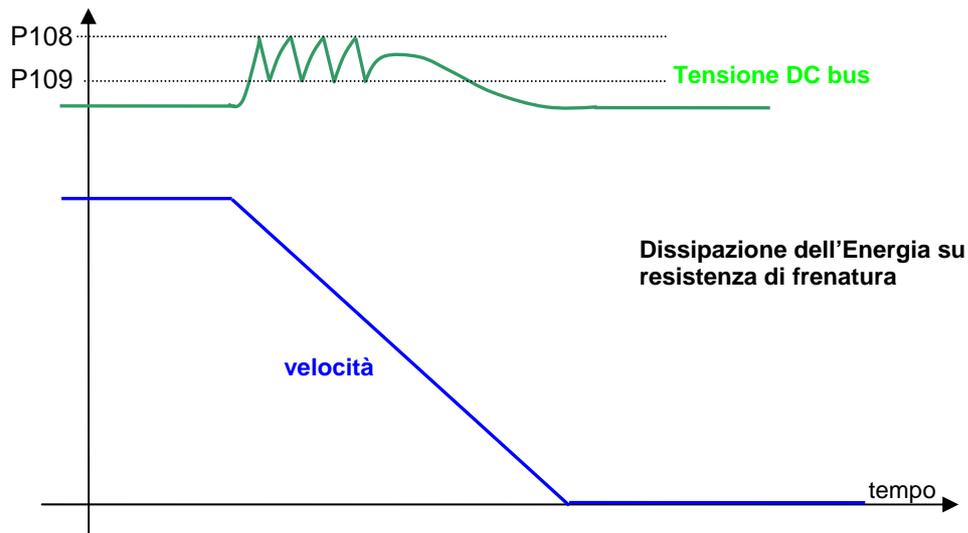
2.4.1.3.2 Frenatura con Controllo del DC Bus (C47=1)

Esiste un'ulteriore possibilità nella gestione del recupero dell'Energia cinetica: qualora non fosse presente (o non funzionasse più correttamente) la Resistenza di frenatura esterna è possibile abilitare (ponendo **C47=1**) la frenatura con controllo del DC Bus. Questa funzione quando la tensione del Bus raggiunge un certo livello espresso in **P123** limita la coppia massima rigenerativa ammessa, facendo così rallentare più lentamente il motore. In pratica il motore verrà fatto rallentare nel minimo tempo consentito tale da non mandare in allarme di sovratensione il convertitore, sfruttando le perdite complessive del motore e dell'azionamento. Di default tale limitazione non è attiva (C47=0) in modo da lasciare l'intervento al circuito di frenatura.



2.4.1.3.3 Dissipazione Energia Cinetica su Resistenza di Frenatura

La soluzione standard per i convertitori OPEN drive è la dissipazione dell'Energia cinetica su resistenza di frenatura. Tutti i convertitori OPEN drive sono dotati di circuito di frenatura interno, mentre la resistenza di frenatura va collegata esternamente, con le opportune precauzioni. Con questa soluzione il livello massimo della tensione del Bus c.c. viene limitato tramite un dispositivo di potenza che inserisce una resistenza in parallelo ai condensatori del Bus se la tensione supera il valore impostato in **P108** e la mantiene inserita fino a che la tensione non scende sotto **P109**: in tal modo l'energia che il motore trasferisce sul Bus durante la frenatura viene dissipata dalla resistenza. Questa soluzione consente di avere ottimi comportamenti dinamici anche in fase di frenatura del motore. Nella figura seguente si può osservare l'andamento della tensione del Bus e della velocità dissipando l'Energia su resistenza esterna.



Esiste un limite massimo ammesso per la tensione del DC bus verificato sia via software (soglia **P107**) sia via hardware: qualora la tensione superasse questo livello il convertitore andrebbe immediatamente in allarme A11 di sovratensione e questo per proteggere i condensatori interni. Nel caso di intervento dell'allarme A11 verificare il corretto dimensionamento in potenza della resistenza di frenatura e lo stato della stessa.

Si rimanda al manuale d'installazione per il corretto dimensionamento della Resistenza di frenatura esterna.

La resistenza di frenatura può raggiungere delle temperature a regime molto alte, andrà quindi opportunamente collocata sulla macchina per favorire la dissipazione del calore ed impedire accidentali contatti degli operatori.



- Drive and Motor Coupling
- Motor Control
- Protections
- Voltage limits
- Thermal protection

2.4.2 Protezione Termica

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
MOT_THERM_PRB_SEL	C46 – Abilita gestione sonda termica motore (PTC/NTC)	Intervallo		1		1
		0	No			
		1	PTC			
		2	NTC			
		3	I23			
4	KTY84-130					
MOT_TEMP_MAX	P91 – Temperatura motore massima (se letta con PT100)	0.0	150.0	130	°C	10
DRV_THERM_PRB_SEL	C57 – Abilita gestione sonda termica radiatore (PTC/NTC)	0	1	1		1
MOT_PRB_RES_THR	P95 – Valore resistenza motore NTC o PTC per allarme	0.0	500.0	1.5	KOhm	1
PRC_MOT_DO_TEMP_THR	P96 – Soglia inserimento uscita logica termica 14 motore	0.0	200.0	100	% PRC_MOT_I_TH ERM	40.96
KP_MOT_THERM_PRB	P115 – Fattore di moltiplicazione per valore di riferimento analogico motore PTC/NTC/PT100	0.00	200.00	100		163.84
KP_DRV_THERM_PRB	P117 – Fattore di moltiplicazione per valore di riferimento analogico radiatore PTC/NTC	0.00	200.00	100		163.84
DRV_TEMP_MAX	P118 – Temperatura massima permessa dal radiatore PTC/NTC	0.0	150.0	90	°C	10
DRV_START_TEMP_MAX	P119 – Temperatura massima permessa dal radiatore PTC/NTC per l'avviamento	0.0	150.0	75	°C	10
DRV_DO_TEMP_THR	P120 – Temperatura di soglia radiatore per uscita logica o.15	0.0	150.0	80	°C	10
EN_MOT_THERMAL_ALL	C32 – Interruttore termico motore 'Blocco del drive'	0	1	1		1
MOT_THERM_CURV_SEL	C33 – Motore termico autoventilato	Intervallo		0		1
		0	NO RID			
		1	-Limitativa			
		2	Autoventilati			
3	+Limitativa					
KP_REG_THERM_PRB	P115 – Fattore di moltiplicazione per motore PTC/NTC/PT 100 valore di riferimento analogico	0.00	200.00	100		163.84
DRV_TEMP	D25 – Lettura temperatura radiatore			0	°C	16
MOT_TEMP	D26 – Temperatura motore			0	°C	16
REG_CARD_TEMP	D40 – Temperatura scheda di regolazione			0	°C	16
MOT_PRB_RES	D41 – Resistenza sonda termica			0	Ohm	1
PRC_DRV_I_THERM	D28 – Corrente termica motore	-100	100	0	% soglia All	40.96
BRAKE_R	P140 – Resistenza di frenatura	1	1000	82	Ohm	1
BRAKE_R_MAX_EN	P142 – Energia adiabatica massima resistenza di frenatura	0.0	500.0	4.5	KJoule	10
BRAKE_R_MAX_EN_TIME	P144 – Tempo misurato dell'energia adiabatica resistenza di frenatura	0	30000	2000	ms	1
BRAKE_R_MAX_POWER	P146 – Maximum Power dissipated on Braking resistance	0.0	600.0	1.5	KWatt	100
BRAKE_R_TF	P148 – Power dissipated on Braking resistance filter time costant	1	2000	720	s	1
EN_BRAKE_R_PROT	C71 - Enable Braking resistance protection	0	1	0		1

2.4.2.1 Protezione Termica Motore

Sulla base dei parametri P70 (corrente termica in % della corrente nominale del motore), P71 (costante termica del motore in secondi) e della corrente erogata dal convertitore viene effettuato un calcolo della presunta temperatura di lavoro del motore considerando una temperatura ambiente pari alla massima ammessa; le perdite sono valutate con il quadrato della corrente assorbita e filtrate con la costante termica del motore. Tale valore quando supera il valore desunto dal dato di corrente termica massima ammessa impostata in P70 (valore proporzionale al quadrato di tale corrente), provoca l'intervento della protezione termica, attivazione dell'uscita logica o.L.1 e dell'allarme A06, l'azione intrapresa può essere programmata tramite la connessione C32 e l'abilitazione dell'allarme A06:

Se A06 è disabilitato non verrà intrapresa alcuna azione.

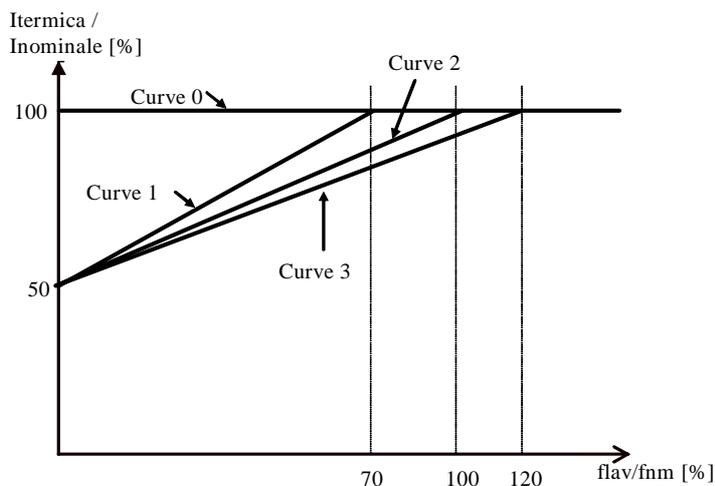
Se A06 è abilitato l'azione dipende da C32:

- C32 = 0 (valore default) l'allarme termico va a tagliare e ridurre il limite di corrente pareggiando la corrente termica del motore.
- C32 = 1 L'intervento dell'allarme termico provoca l'arresto immediato del convertitore.

E' possibile visualizzare nella grandezza interna d28 e nell'uscita analogica 28 quale sia, istante per istante, la percentuale della corrente termica del motore riferita alla corrente nominale del motore stesso. Al raggiungimento del 100% scatta l'intervento della protezione termica del motore. Esiste inoltre la possibilità di impostare con **P96** il valore di una soglia di segnalazione, superata la quale commuta a livello alto l'uscita logica **o.L.14**, comunicando così l'approssimarsi al limite termico del motore.

La corrente termica ammessa dal motore, salvo che questo non sia previsto a ventilazione assistita indipendente dai giri di rotazione, dipende dalla frequenza di lavoro.

Per tenere conto di questo sono previste 4 curve di riduzione della corrente termica ammessa in funzione della frequenza di lavoro del motore (vedi figura) ; la curva desiderata viene scelta tramite la connessione C33 come da tabella.



C33	Caratteristiche
0	Per motori a ventilazione assistita non viene utilizzata una riduzione in funzione della frequenza
1	Scegliere per motori ad alta velocità autoventilati (2 poli) dove la ventilazione è più efficiente. Non c'è una riduzione di corrente per frequenze superiori al 70% della frequenza nominale
2 [default]	Curva tipica per motori autoventilati
3	Curva per motori che si riscaldano eccessivamente con curva 2

Il convertitore è in grado di gestire una sonda termica del motore. Per il corretto cablaggio della sonda far riferimento al manuale d'installazione. La connessione **C46** serve per selezionare il tipo di sonda presente:

C46	Descrizione	Visualizzazione
0	Non è abilitata nessuna protezione termica motore	
1	Gestione PTC: La resistenza termica viene misurata e confrontata con l'impostazione massima del parametro P95 , Se la temperatura supera la soglia, si attiva l'allarme A5 .	Resistenza della sonda termica in Ω (D41)
2	Gestione NTC: La resistenza termica viene misurata e confrontata con l'impostazione minima del parametro P95 . Se il valore è inferiore, si attiva l'allarme A5 .	Resistenza della sonda termica in Ω (D41)
3	Gestione Thermo-switch: è possibile configurare l'ingresso logico della funzione I23, in questo caso se questo ingresso va ad un livello basso si attiva l'allarme A5	-----
4	KTY84	Temperatura motore (D26)

2.4.3 Protezione Termica Resistenza di Frenatura

La protezione termica di resistenza di frenatura protegge sia dai picchi di energia che dalla Potenza media che viene dissipata. È possibile abilitare questa protezione ponendo **C71=1**, per default questa funzione è disabilitata.

2.4.3.1 Potenza Istantanea Resistenza di Frenatura

Il rapido scambio di energia è un processo adiabatico poichè la diffusione di calore sull'involucro della resistenza è molto lento, intanto la resistenza viene dimensionata per il carico massimo di energia. Questa protezione si basa sui seguenti parametri:

PAR	DESCRIZIONE	INTERVALLO	DEFAULT	UNITA'	RAPPR. INTERNA
P140	Valore della resistenza di frenatura	1 ÷ 1000	82	Ohm	1
P142	Resistenza di frenatura per la massima energia adiabatica	0.0 ÷ 500.0	4.5	KJoule	10
P144	Tempo necessario per verificare l'energia massima adiabatica	1 ÷ 30000	2000	ms	1

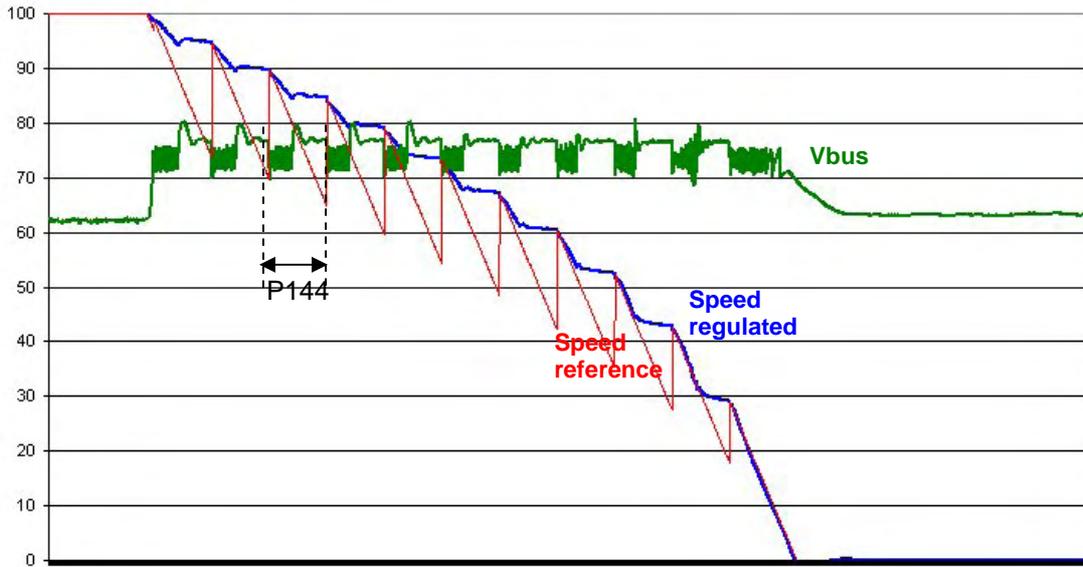
Dopo l'attivazione della resistenza di frenatura, l'energia dissipata viene accumulata, nota la tensione di bus DC, il valore della resistenza di frenatura e il tempo di attivazione.

Questo accumulo viene effettuato per un tempo impostato in millisecondi nel parametro **P144**: se in questo periodo l'energia diviene superiore alla massima soglia (impostata in KJoule nel parametro **P142**) il controllo disabilita la resistenza di frenatura. A questo punto, se viene abilitata la frenatura con il controllo DC Bus (C34=1), esso inizia a lavorare, altrimenti si attiva l'allarme **A5.2** (Resistenza di Frenatura di Potenza Istantanea).

Al termine di ogni periodo di accumulo è possibile visualizzare l'energia dissipata nel periodo espressa in KJoule nel valore interno "**BRAKE_R_AD_ENERGY**", quindi può iniziare un nuovo periodo, la resistenza di frenatura viene abilitata nuovamente e il riferimento di velocità viene allineato con la velocità reale.

NB: questa funzione ha due possibili utilizzi:

- Porta il convertitore in allarme se la Potenza Istantanea è molto alta (C34=0)
- È possibile scegliere quanta energia deve essere dissipata sulla resistenza di frenatura e nel tempo rimanente frena con il controllo DC Bus (C34=1). Con P144=1000ms è possibile impostare in P142 la Potenza in KWatt che deve essere dissipata sulla resistenza. Nella seguente figura viene mostrata una misurazione sperimentale di questa funzione:



2.5 SENSORLESS

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SLESS_PRC_ID_START	P173 – Corrente reattiva sensorless a bassa velocità (sotto la soglia SLESS_SPD_THR)	0	200.0	50.0	% MOT_I_NOM	163.84
SLESS_PRC_ID	P174 – Corrente reattiva ad alta velocità (soglia maggiore SLESS_SPD_THR)	0	100.0	30.0	% SLESS_PRC_ID_ST ART	163.84
SLESS_START_WAIT	P175 – Attesa avvio sensorless	0	2000	350	ms	1
SLESS_PHASING_WAIT	P176 – Attesa messa in fase avvio sensorless	0	19999	2000	ms	1
SLESS_OBS_KP	P177 – Guadagno proporzionale osservatore posizione sensorless	0	200.0	100.0	%	163.84
SLESS_SPD_THR	P178 – Soglia velocità osservatore posizione sensorless	0	100.0	2	% MOT_SPD_MAX	163.84
SLESS_DELTA_SPD_THR	P179 – Soglia velocità delta osservatore posizione sensorless	0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SLESS_PHS_LEAD	P180- Rete di an icipo osservatore sensorless	0	360.0	4	degree	10
SLESS_K_FLUX	P181 – Compensazione ampiezza tensione sensorless	0	200.0	100.0	% MOT_E_NOM	163.84
SLESS_DIS_OBS_LIMIT	C80 - Sless disabilita limitazione osservatore a bassa velocità	0	1	0		1
SLESS_K_ANIS	P182 – Rapporto anisotropo Lq/Ld sensorless	0	400.0	100.0	% Lq/Ld	40.96
SLESS_MODEL_VAR	P183 –Alterazione modello sensorless per compensare anisotropia	0	400.0	100.0	%	40.96

Il controllo Sensorless viene abilitato scegliendo **C00=0-sensorless**.

Quando il parametro sensorless viene abilitato automaticamente vengono modificati alcuni parametri: P31=2.0, P32=200 ms, P33=5.ms, P126=40%, P81=10 ms, C59=1 (disabilita il disaccoppiamento di corrente). Durante la messa in servizio durante l'identificazione del modello di motore, il test standard (C42=1) viene automaticamente completato con una misura aggiuntiva:

P182= rapporto di anisotropia Lq/Ld

E il parametro P183 viene impostato con il valore 1/P182.

Vi è un altro test disponibile (C42=2), utilizzato per misurare il bemf del motore. Il motore viene portato alla velocità nominale e viene misurata la tensione necessaria, alla fine viene aggiornato il parametro P181. Durante il normale funzionamento, allo start-up, viene controllato se il motore è fermo o se è in esecuzione per un tempo di P175 ms.

Nel primo caso una corrente reattiva (P173) viene iniettata nel motore per allineare il riferimento di controllo con il magnete per un tempo di P176 ms.

Nel secondo caso l'allineamento viene ottenuto immediatamente leggendo il bemf del motore. Nel normale controllo di velocità, per velocità inferiori alla soglia P178 la velocità stimata viene mantenuta prossima al riferimento con un margine libero (P179). In questa caso la corrente reattiva P173 viene immessa nel motore. Per il controllo di coppia disabilitare questa limitazione, impostando C80=1.

Oltre la soglia P178 la velocità stimata è libera e la corrente reattiva viene ridotta a P174.

Per aumentare la stabilità di controllo a bassa velocità, provare a cambiare

- La corrente reattiva con P174;
- La soglia di velocità.

Ad alta velocità:

- Ridurre P183 (alterazione di modello per compensazione di anisotropia)
- Cambiare P177

Ad ogni velocità riducendo la larghezza di banda di velocità aumentare la stabilità.

3 APPLICAZIONI STANDARD

3.1 INGRESSI

3.1.1 Riferimento Analogico

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
KP_AI1	P01 – Fattore correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-400 0	400 0	100	%	10
OFFSET_AI1	P02 – Offset correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-100 0	100 0	0	%	163.84
AI1	D42 – Ingresso analogico AI1	-100	100	0	%	163.84
EN_AI1	P200 – Abilita valore di riferimento analogico A.I.1	0	1	0		1
REF_AI1	D64 – Riferimento da ingresso analogico AI1	-100	100	0	%	163.84
AI1_SEL	P203 – Significato all'ingresso analogico A.I.1	Intervallo		0		1
		0	Riferimento di velocità			
		1	Riferimento coppia			
		2	Riferimento coppia limite			
		3	Set point PID			
		4	Retroazione PID			
		5	Set point PID manuale			
		6	Rif limite velocità positiva			
7	Rif. Limite velocità negativa					
KP_AI2	P03 – Fattore correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-400 0	400 0	100	%	10
OFFSET_AI2	P04 – Offset correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-100 0	100 0	0	%	163.84
AI2	D43 – Ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
EN_AI2	P201 – Abilita valore di riferimento analogico A.I.2	0	1	0		1
REF_AI2	D65 – Riferimento da ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
AI2_SEL	P204 – Significato dell'ingresso analogico A.I.2	Intervallo		1		1
		0	Riferimento di velocità			
		1	Riferimento di coppia			
		2	Riferimento coppia limite			
		3	Set point PID			
		4	Retroazione PID			
5	Set point PID manuale					
KP_AI3	P05 – Fattore correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-400 0	400 0	100	%	10
OFFSET_AI3	P06 – Offset correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-100 0	100 0	0	%	163.84
AI3	D44 – Ingresso analogico AI3	-100	100	0	%	163.84

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_AI3	P202 – Abilita valore di riferimento analogico A.I.3	0	1	0		1
REF_AI3	D66 – Riferimento da ingresso analogico AI3	-100	100	0	%	163 84
AI3_SEL	P205 – Significato dell'ingresso analogico A.I.3	Intervallo		2		1
		0	Riferimento di velocità			
		1	Riferimento di coppia			
		2	Riferimento di coppia limite			
		3	Set point PID			
		4	Retroazione PID			
5	Set point PID manuale					
KP_AI16	P13 – Fattore correttivo per riferimento analogico a 16 bit (AUX16)	-400.0	400.0	100.0	%	10
OFFSET_AI16	P14 – Offset correttivo per riferimento analogico a 16 bit (AUX16)	-100.0	100.0	0	%	163 84
AI16	Ingresso analogico a 16 bit (opzionale)	-100.00	100.00	0.00	%	
EN_AI16	P207 – Abilita riferimento analogico valore AI16	0	1	0		1
REF_AI16	D79 – Riferimento dall'ingresso analogico AI16	-100	100	0	%	163 84
AI16_SEL	P208 – Significato dell'ingresso analogico AI16	Intervallo		0	%	1
		0	Rif. di velocità			
		1	Rif. di Coppia.			
		2	Rif. limite di coppia simmetrico			
		3	Rif. limite di coppia positivo			
		4	Rif. limite di coppia negativo			
		5	Rif. limite di velocità simmetrico			
		6	Rif. limite di velocità positivo			
		7	Rif. limite di velocità negativo			
TF_TRQ_REF_AN	P206 – Costante di tempo filtro per valore di riferimento coppia analogica.	0.0	20.0	0	ms	10
PRC_T_REF_AN	D68 – Riferimento coppia analogica da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40 96
PRC_APP_T_REF	D10 – Valore di riferimento coppia (generate da applicazione)	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40 96
PRC_T_MAX_AN_POS	D70 – Coppia analogica massima da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40 96
PRC_APP_T_MAX	D32 – Limite coppia massima da applicazione (applicazione generata)	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40 96
MUL_AI_IN_SEL	P241 – Selezione fattore di moltiplicazione	0	4	0		1
MUL_AI_OUT_SEL	P242 – Target fattore di moltiplicazione	0	2	0		1
MUL_AI_MAX	P243 – Massimo valore di ingresso analogico per fattore di moltiplicazione	-180.00	180.00	100.0	% A.I.	163 84
MUL_AI_MIN	P244 – Minimo valore di ingresso analogico per fattore di moltiplicazione	-180.00	180.00	0.0	% A.I.	163 84

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
MUL_KCF_MAX	P245 – Fattore di moltiplicazione con massimo ingresso analogico (MUL_AI_MAX)	-100.0	100.0	1.0		100
MUL_KCF_MIN	P246 – Fattore di moltiplicazione con minimo ingresso analogico (MUL_AI_MAX)	-100.0	100.0	-1.0		100
STR_MUL_AI	P248 – Immagazzina fattore di moltiplicazione ingresso	0	2	0		1
PRC_SPD_TOT_AN	D72 – Riferimento velocità da AI1 + AI2 + AI3	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
MUL_KP	D73 – Fattore di moltiplicazione	-100.0	100.0	0	%	16
PRC_SPD_REF_AN	D74 – Riferimento di velocità	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_APP_SPD_REF	D33 – Riferimento velocità (generate da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84

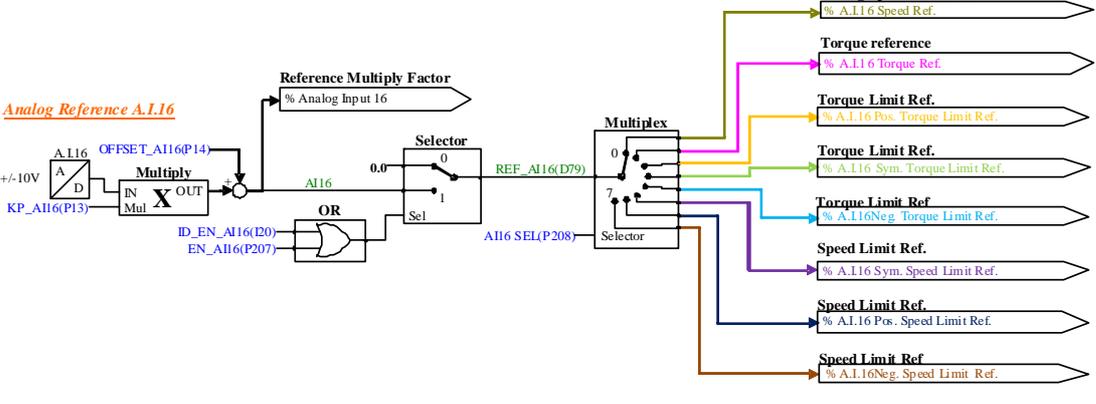
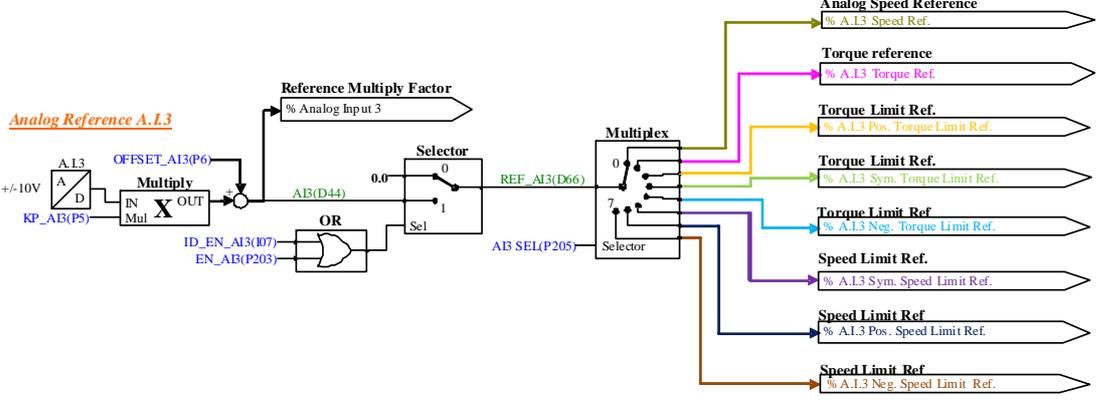
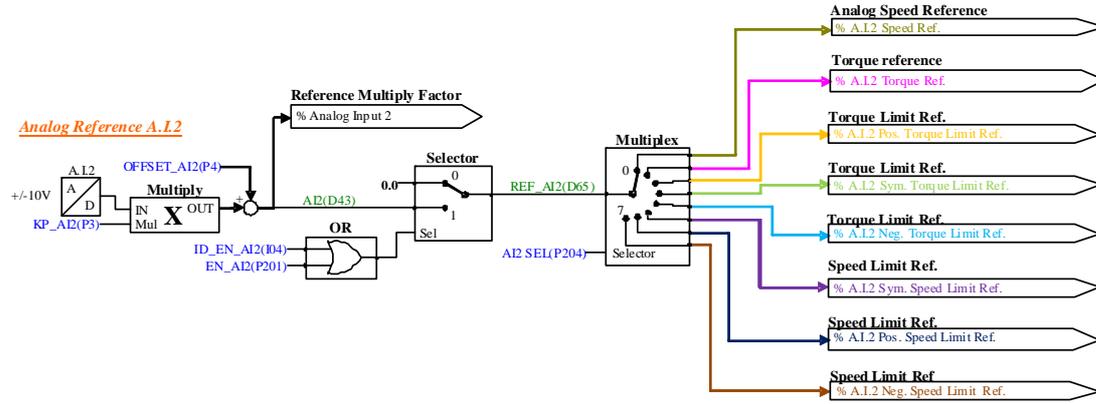
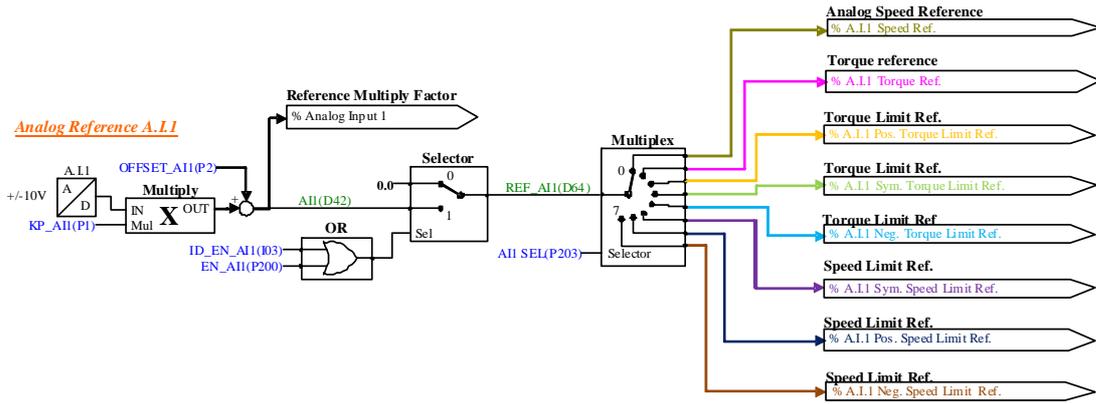
3.1.2 Riferimento Analogico di Corrente 4÷20ma

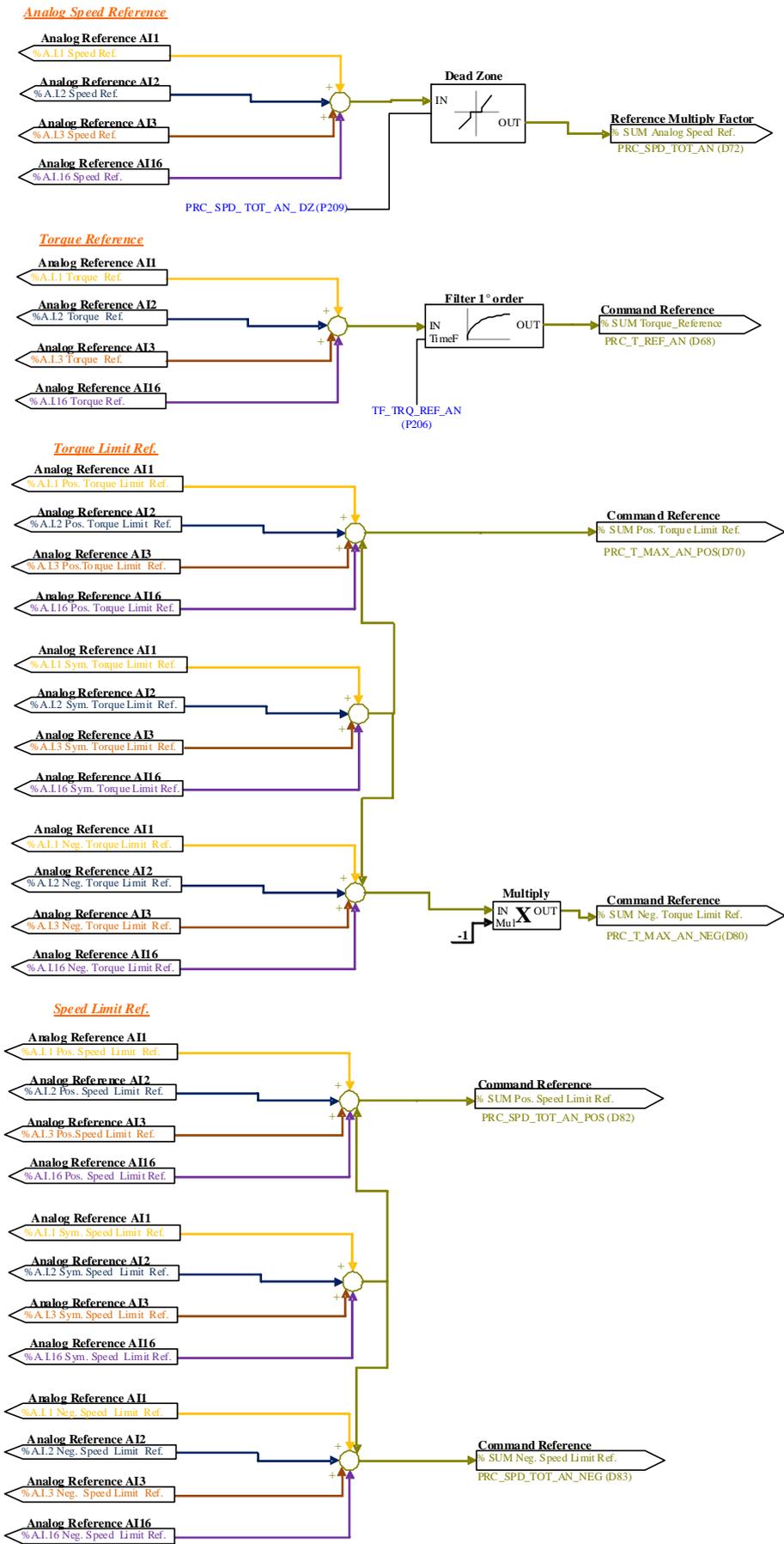
Se l'utente vuole dare i riferimenti in corrente (segnali 4÷20 mA), è necessario impostare correttamente il dip-switch sw1 nella display card (vedere il manuale di installazione 5.2.17). Quindi per ogni ingresso analogico è possibile abilitare, con le connessioni C95÷C97, la corretta gestione software di questi ingressi. Quando la funzione 4÷20 mA è abilitata, automaticamente viene posto $KP_{Ax}=125\%$ e $OFFSET_{Aix}=-25\%$, in questo modo con 4 mA il riferimento è 0 e con 20 mA il riferimento è 100%. Inoltre vi è una limitazione software inferiore allo 0%, quindi con riferimento di corrente inferiore a 4 mA, il riferimento reale è 0.

I riferimenti sono tutti abilitabili separatamente attraverso delle connessioni o delle funzioni logiche di ingresso. Nel caso dei riferimenti di velocità e di coppia si avrà la somma di tutti i riferimenti abilitati, nel caso del limite di coppia e di velocità prevarrà il limite abilitato più restrittivo, tra la somma di quelli analogici e quello imposto via Fieldbus

Si possono avere fino a tre ingressi analogici differenziali (A.I.1 ÷ A.I.16) $\pm 10V$ che, dopo essere stati convertiti in digitale con 14 bit di risoluzione, potranno essere:

- Condizionati attraverso un offset digitale ed un coefficiente moltiplicativo
- Abilitati in modo indipendente attraverso degli ingressi logici configurabili o delle connessioni
- Configurati come significato attraverso la connessione relativa (**P203 ÷ P205**)
- Sommati tra loro per i riferimenti con la medesima configurazione

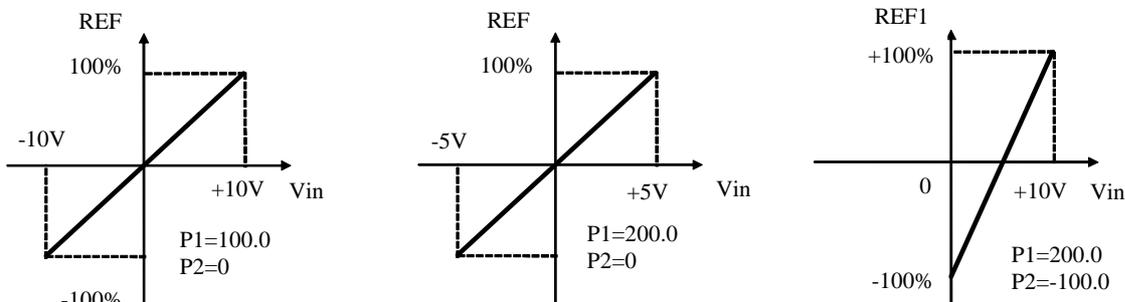




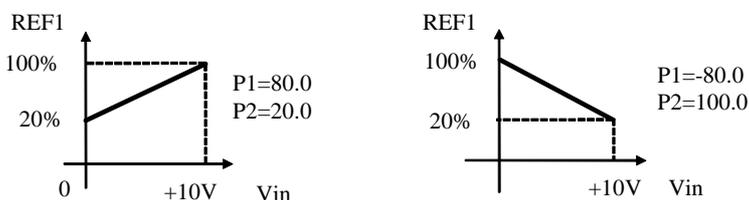
Per esempio nel caso di A.I.1 il risultato del condizionamento è dato dalla seguente equazione:

$$REF1 = ((A.I.1/10) * P1) + P2$$

Con un'opportuna scelta del fattore correttivo e dell'offset si potranno ottenere le più svariate relazioni lineari fra il segnale di ingresso ed il riferimento generato, come sotto esemplificato.



Default setting



Nota: per i parametri che impostano l'offset (P02, P04 e P06) è stata scelta una rappresentazione ad interi su base 16383, questo per avere la massima risoluzione possibile sulla loro impostazione.

Per esempio se P02=100 \implies offset = $100/16383 = 0.61\%$

Come detto, l'abilitazione di ogni ingresso analogico è indipendente e potrà essere data in modo permanente utilizzando la connessione corrispondente, oppure potrà essere comandata da un ingresso logico dopo averlo opportunamente configurato. Ad esempio per l'abilitazione dell'ingresso **A.I.1** si possono utilizzare la connessione **P200** o la funzione logica di ingresso **103** che di default è assegnata all'ingresso logico 3.

Le connessioni P203 ÷ P205 servono a configurare separatamente i tre ingressi analogici:

P203 ÷ P205	Descrizione
0	Riferimento di velocità
1	Riferimento di coppia
2	Riferimento di coppia limite
3	Set point PID
4	Retroazione PID
5	Riferimento di velocità limite
6	Rif. Limite di Velocità Positiva
7	Rif. Limite di Velocità Negativo

E' possibile configurare più ingressi al medesimo significato, in tal modo i riferimenti corrispondenti, se abilitati, verranno sommati.

Nota: agendo opportunamente sul coeff. moltiplicativo relativo ad ogni riferimento si potrà quindi effettuare anche la differenza tra due segnali.

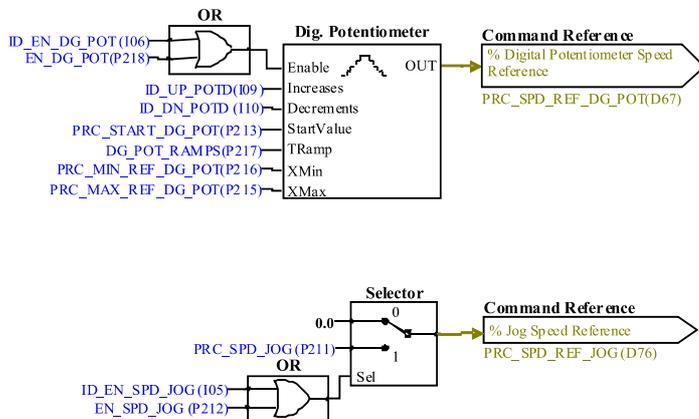
Nel caso del limite di coppia, qualora non via sia alcun ingresso analogico configurato a tale significato e abilitato, il riferimento viene automaticamente posto al massimo rappresentabile, ovvero al 400%. Nella grandezza interna d32 è possibile visualizzare il limite di coppia imposto dall'applicazione.

Nel caso del riferimento di coppia è presente un filtro del primo ordine con costante di tempo impostabile in ms nel parametro P206. Nella grandezza interna D10 è possibile visualizzare il riferimento di coppia imposto dall'applicazione.

3.1.3 Riferimento Digitale di Velocità

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_SPD_JOG	P211 – Valore di riferimento velocità digitale (JOG1)	-100.00	100.00	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_SPD_JOG	P212 – Abilita riferimento velocità jog (a scatti)	0	1	0		1
PRC_SPD_REF_JOG	D76 - Riferimento velocità Jog	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_START_DG_POT	P213 – Velocità avviamento potenziometro motore	-100.0	100.0	2.002075	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_MEM_DG_POT	P214 – Valore di riferimento finale carico potenziometro digitale	0	1	0		1
PRC_MAX_REF_DG_POT	P215 –Valore di riferimento velocità CW potenziometro motore	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MIN_REF_DG_POT	P216 – Valore di riferimento velocità CCW potenziometro motore	-105.02	105.02	-105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
DG_POT_RAMPS	P217 – Tempo di accelerazione potenziometro digitale	0.3	1999.9	50	s	10
EN_DG_POT	P218 – Abilita valore di riferimento potenziometro motore (A.I.4)	0	1	0		1
PRC_SPD_REF_DG_POT	D67 – Riferimento velocità potenziometro digitale	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_APP_SPD_REF	D33 –Riferimento velocità (generate da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84

Digital Speed References



3.1.3.1 Riferimento Digitale di Velocità (Jog)

Il valore programmato nel parametro **P211** può essere utilizzato come riferimento digitale di velocità, o attivando la funzione logica “Abilitazione Jog” I.05 assegnata ad un ingresso (di default è l'ingresso L.I.5) o attivando la connessione **P212=1**. La risoluzione è pari a 1/10000 della velocità massima di lavoro.

3.1.3.2 Riferimento di Velocità da Potenzimetro Digitale

È una funzione che permette di ottenere un riferimento di velocità aggiustabile da morsettiera tramite l'uso di due ingressi logici a cui sono assegnate le funzioni di ingresso “Aumenta pot.digitale **I09**” (ID_UP_POTD) e “Diminuisci pot.digitale **I10**” (ID_DN_POTD) . Il riferimento è ottenuto tramite l'incremento o il decremento di un contatore interno mediante le funzioni ID_UP_POTD e ID_DN_POTD rispettivamente. La velocità di incremento o decremento è fissata dal parametro **P217** (tempo di accelerazione del pot.digitale) che fissa in secondi il tempo che ci impiega il riferimento a passare da 0 a 100% tenendo sempre attivo ID_UP_POTD (tale tempo è lo stesso per passare da 100.0% a 0.0% tenendo attivo ID_DN_POTD). Se si attivano contemporaneamente ID_UP_POTD e ID_DN_POTD il riferimento rimane fermo. Il movimento del riferimento è abilitato solamente quando il convertitore è in marcia (on-line).

Il funzionamento è riassunto nella seguente tabella:

Motore in marcia	ID_UP_POTD	ID_DN_POTD	DP.LV	C20	REF
H	H	L	x	x	aumenta
H	L	H	x	x	diminuisce
H	L	L	x	x	fermo
H	H	H	x	x	fermo
L	x	x	x	x	fermo
L -> H	x	x	L	L	P8
L -> H	x	x	H	L	REF4 L.v.
L -> H	x	x	L	H	REF4 L.v.
L -> H	x	x	H	H	REF4 L.v.

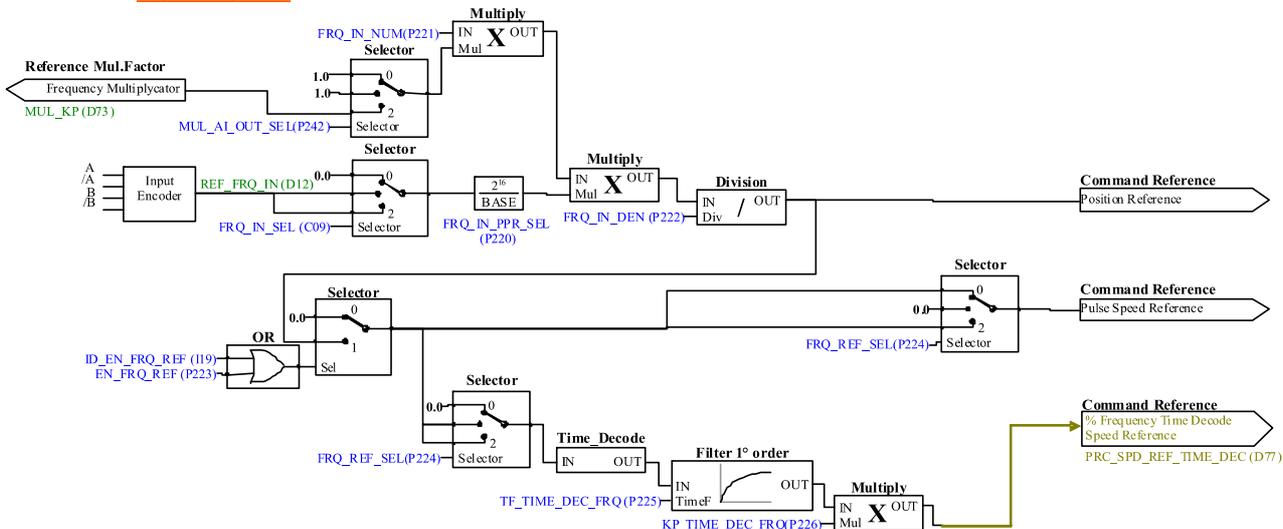
H = attivo x = non importa L = non attivo L -> H = Passaggio da Off-line a On-line

Il riferimento del potenziometro digitale richiede per essere abilitato l'attivazione della funzione **I06** dopo averla assegnata ad un ingresso o l'attivazione della connessione **P218** (P218=1) . Nei parametri **P215** e **P216** è possibile impostare con segno il massimo ed il minimo valore ammesso per il riferimento da potenziometro digitale.

3.1.4 Riferimento Velocità in Frequenza

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
FRQ_IN_SEL	C09 – Impostazione ingresso in frequenza	Intervallo		1		1
		0	Analogico			
		1	Encoder Digitale			
		2	f/s digitale			
		3	1 margine f/s digitale			
FRQ_IN_PPR_SEL	P220 – Impulsi encoder per giro	Intervallo		5		1
		0	Non Abilitato			
		1	64 ppr			
		2	128 ppr			
		3	256 ppr			
		4	512 ppr			
		5	1024 ppr			
		6	2048 ppr			
		7	4096 ppr			
		8	8192 ppr			
9	16384 ppr					
FRQ_IN_NUM	P221 - NUM – Rapporto di errore d'ingresso in frequenza	-16383		16383	100	
FRQ_IN_DEN	P222 - DEN – Rapporto d'errore d'ingresso in frequenza	0		16383	100	
REF_FRQ_IN	D12 – Frequenza in ingresso			0	KHz	16
FRQ_REF_SEL	P224 – Selezione del riferimento di frequenza in velocità	0	2	0		1
EN_FRQ_REF	P223 – Abilita valore di riferimento velocità in frequenza	0	1	0		1
FRQ_IN_SEL	C09 – Regolazione ingresso frequenza	0	3	1		1
FRQ_IN_PPR_SEL	P220 – Impulsi encoder per giro	0	9	5		1
TF_TIME_DEC_FRQ	P225 – Costante di tempo filtro dell'ingresso in frequenza decodificato nel tempo	0.0	20.0	1.6	ms	10
PRC_APP_FRQ_SPD_REF	D14 – Valore di riferimento velocità in frequenza (generate da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_TIME_DEC	D77 – Decodifica tempo riferimento velocità ingresso in frequenza	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
KP_TIME_DEC_FRQ	P226 – Fattore correttivo per ingresso in frequenza decodificato nel tempo	0.0	200.0	100		163.84
MAXV_VF	P88 – Valore di riferimento velocità analogical ad alta precision: la tensione si abbina alla velocità massima	2500	10000	10000	mVolt	1
FRQ_IN_NUM	P221 - NUM – Indice di slittamento ingresso frequenza	-16383	16383	100		1
KP_NEG_VF	P159 – Valore di riferimento velocità analogical di alta precision: regolazione VCO per valori di riferimento tensione negativi.	-16383	16383	4096		1
KP_POS_VF	P150 – Valore di riferimento ad alta precisione della velocità analogica: impostazione della VCO per valori di tensione di riferimento positivi	-16383	16383	4096		1

Frequency References



3.1.4.1 Gestione Riferimento di Velocità in Frequenza

Il riferimento di velocità in impulsi può essere fornito in 4 diversi modi (in alternativa tra loro), selezionabili mediante la connessione C09.

C09	Descrizione	Modalità di lavoro
0	Analogico	Riferimento analogico ±10V (opzionale)
1	Encoder digitale	Riferimento in frequenza 4 tracce (default)
2	f/s digitale	Riferimento in frequenza (freq e segno) contando tutti i fronti
3	f/s digitale 1 fronte	Riferimento in frequenza (freq. e segno) contando solo un fronte

Il riferimento di velocità in impulsi per essere utilizzato deve essere abilitato o attivando la funzione “ Abilitazione riferimento in frequenza I19 “ assegnata ad un ingresso o tramite la connessione P223=1. Il riferimento di spazio incrementale è sempre abilitato ed è possibile sommare un offset legato al riferimento in velocità.

3.1.4.2 Riferimento in Frequenza

Sono possibili due modalità di funzionamento selezionabili attraverso C09:

- Ponendo C09 = 1 si potrà fornire un riferimento in frequenza con un segnale tipo encoder a 4 tracce di ampiezza massima variabile tra 5V e 24V e frequenza massima 300KHz.
- Ponendo C09 = 2 si potrà fornire un riferimento di velocità con un segnale in frequenza e segno di ampiezza massima variabile tra 5V e 24V e frequenza massima 300KHz. (Ponendo C09 =3 si gestirà il medesimo ingresso ma internamente verrà conteggiato solo il fronte di salita, questa variante è utile solo se viene utilizzata la decodifica nel tempo)

Il numero N di impulsi/giro per il riferimento vengono impostati mediante la connessione **P220**:

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N° impulse/giro	Disab.	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384

Esistono poi i parametri **P221** e **P222** che consente di specificare il rapporto tra la velocità di riferimento desiderata e la frequenza in ingresso come rapporto Numeratore/Denominatore. Complessivamente quindi se si vuole che la velocità di rotazione del rotore sia **X** rpm allora la relazione da utilizzare per determinare la frequenza di ingresso è la seguente:

$$f = \frac{X \times N_{pulse\ revolution} \times P222}{60 \times P221} \quad \text{and viceversa} \quad X = \frac{f \times 60 \times P221}{N_{pulse\ revolution} \times P222}$$

Vediamo adesso alcuni esempi di impiego di azionamenti in cascata (MASTER SLAVE) con ingresso in frequenza secondo standard encoder. Da un azionamento MASTER si prelevano i segnali dell'encoder simulato A,/A,B,/B per portarli all'ingresso in frequenza dello SLAVE. Mediante i parametri P221 e P222 si programma lo scorrimento tra i due azionamenti.

Master	Slave
N° impulsi/giro = 512	N° impulsi/giro = 512
P65 = 2500 rpm	P65 = 2500 rpm
	P221 = P222 = 100
Lo SLAVE va alla stessa velocità del MASTER	

Master	Slave
N° impulsi/giro = 512	N° impulsi/giro = 512
P65 = 2500 rpm	P65 = 2500 rpm
	P221 = 50 P222 = 100
Lo SLAVE va alla stessa velocità del MASTER	

Master	Slave
N° impulsi/giro = 512	N° impulsi/giro = 512
P65 = 2500 rpm	P65 = 2500 rpm
	P221 = 100 P222 = 50
Lo SLAVE va alla stessa velocità del MASTER	

Per ottenere delle buone prestazioni a basse Velocità occorre selezionare una risoluzione Encoder del MASTER sufficientemente alta.

Più precisamente, il segnale proveniente dall'encoder può essere adattato secondo il rapporto P221/P222 e se necessario uno dell'ingresso analogico.

3.1.4.3 Gestione Riferimento di Velocità in Frequenza

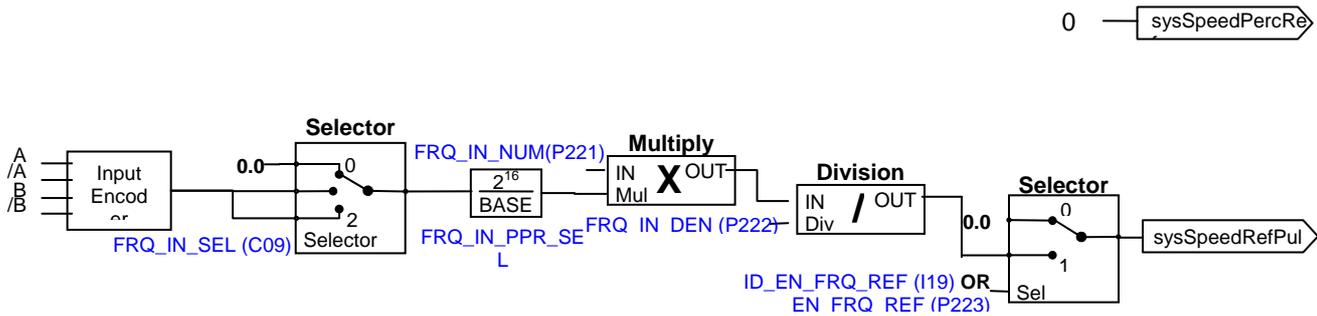
Il riferimento di velocità in impulsi ha il grande pregio di essere molto preciso (non verrà mai perso alcun impulso) ma per sua natura ha un andamento non regolare visto che vengono conteggiati i fronti arrivati ogni periodo di campionamento (TPWM) e questo porta ad un riferimento di velocità molto rumoroso. Anche nell'ipotesi di avere una frequenza in ingresso costante, da un periodo di PWM all'altro possono essere contati un numero di impulsi variabile con \pm un impulso. Questo fa sì che la risoluzione del riferimento risulti essere bassa, peggiorando sempre più al diminuire delle frequenze in ingresso. Per non essere costretti a filtrare molto il riferimento in frequenza è stata implementata la sua decodifica nel tempo che risulterà avere elevata risoluzione. Viene misurato il tempo tra i vari fronti dell'ingresso in frequenza con risoluzione pari a 25ns, arrivando ad avere una risoluzione percentuale non inferiore a 1/8000 (13bit) lavorando a 5KHz di PWM (al crescere della PWM la risoluzione cala linearmente).

Ci sono 3 differenti modi per gestire il riferimento di velocità in frequenza, selezionabile con il parametro **P224** (FRQ_REF_SEL):

P224	Descrizione
0	Riferimento in impulsi
1	Riferimento decodificato nel tempo
2	Riferimento ed impulsi codificati nel tempo

Abilitare il riferimento di velocità in frequenza si può fare con il parametro P223 = 1 (EN_FRQ_REF) o portando attivo lo stato dell'ingresso I19.

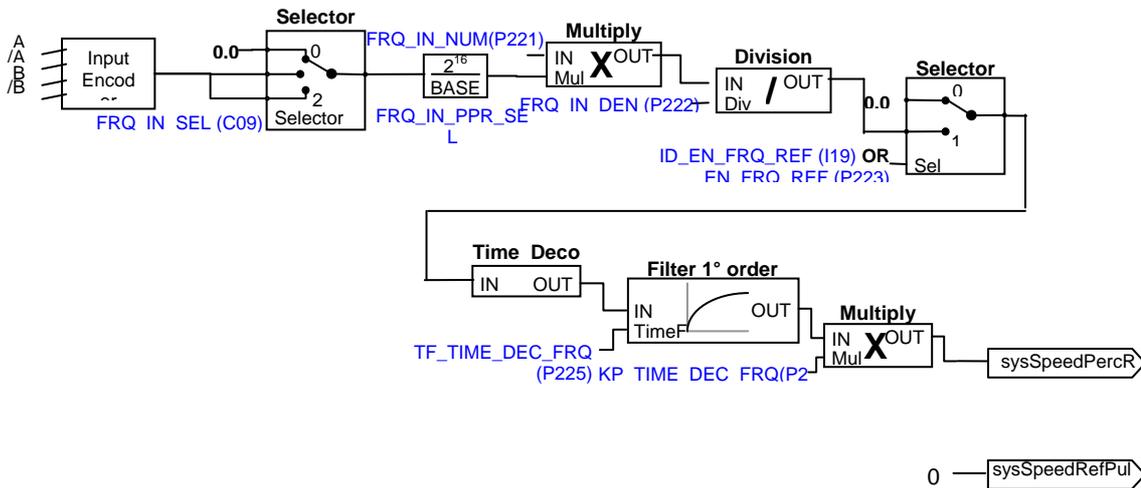
3.1.4.3.1 Riferimento in Impulsi (P224=0)



In questo modo, il riferimento di velocità è dato solo in impulsi garantendo massima corrispondenza master-slave, ma con un segnale fortemente granulare, specialmente per basse frequenze in ingresso.

La rampa lineare non è abilitata.

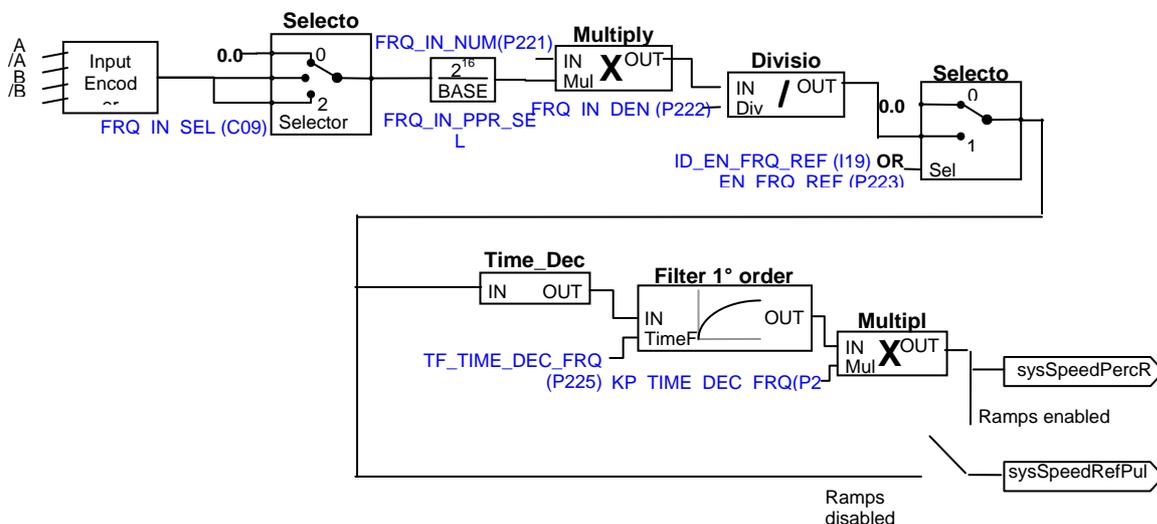
3.1.4.3.2 Riferimento Decodificato nel Tempo (P224=1)



In questa modalità il riferimento di velocità in frequenza è decodificato nel tempo con massima linearità anche per frequenze in ingresso molto basse.

In questo modo è possibile creare un asse elettrico dinamico, con la possibilità di avere le rampe lineari abilitate, ma non è un accoppiamento rigido per cui non si può garantire che la fase nel master-slave si mantenga.

3.1.4.3.3 Impulsi Decodificati in Riferimento di Tempo (P224=2)



Questo è il più completo e potente modo, infatti può usare entrambi i riferimenti:

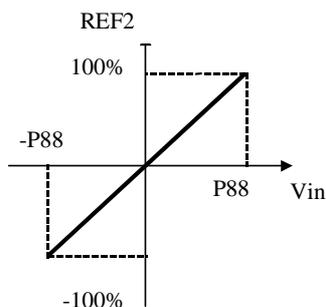
- Il riferimento di velocità nel tempo (“sysSpeedPercReference”) avrà così un’ottima risoluzione anche per basse frequenze in ingresso, permettendo così di spingere alti guadagni nel regolatore di velocità
- Il riferimento di velocità in impulsi (“sysSpeedRefPulses ”), va ad imporre un riferimento alla parte integrale del regolatore di velocità, non saranno persi impulsi, garantendo la massima precisione nell’asse elettrico master-slave.

Se le rampe lineari sono abilitate, agiranno solo dopo la prima partenza, poi andando ad escludere se stesse.

3.1.4.3.4 Riferimento Analogico ad Alta Risoluzione (Opzionale)

Ponendo **C09 = 0** (con hardware opzionale) un segnale analogico può essere fornito di $\pm 10V$ che saranno convertiti in frequenza, mentre il conteggio di impulso verrà preso dal riferimento di velocità di precisione. Il parametro **P10** consente la compensazione di qualsiasi offset presente nel ingresso analogico ed è espresso in unità di $10\mu V$;

Il parametro **P88** permette l’impostazione della tensione a cui corrisponderà la velocità massima (valori di 10000mV o 10V).



3.1.5 Configurazione Ingressi Logici

Il controllo prevede fino ad 8 ingressi digitali optoisolati (L.I.1 ... L.I.8.) le cui funzioni logiche potranno essere configurate attraverso le connessioni C1 ÷ C8. Nella tabella seguente sono riportate le funzioni logiche gestite a livello di applicazione standard:

		NOME	FUNZIONE LOGICA IN INGRESSO	INGRESSO DI DEFAULT	STATO DI DEFAULT
I	00	ID_RUN	Comandi di marcia	L.I.4	L
I	01	ID_CTRL_TRQ	Controllo coppia		L
I	02	ID_EN_EXT	Abilitazione esterna	L.I.2	H
I	03	ID_EN_SPD_REF_AN	Abilita riferimnto analogico A.I.1.	L.I.3	L
I	04	ID_EN_TRQ_REF_AN	Abilita riferimento analogico A.I.2.	L.I.5	L
I	05	ID_EN_JOG	Abilita velocità jog	L.I.7	L
I	06	ID_EN_SPD_REF_POTD	Abilita il riferimento di velocità potenziometro digitale		L
I	07	ID_EN_LIM_TRQ_AN	Abilita il riferimento analogico A.I.3.		L
I	08	ID_RESET_ALR	Reset degli allarmi	L.I.1	L
I	09	ID_UP_POTD	Potenziometro digitale UP		L
I	10	ID_DN_POTD	Potenziometro digitale DOWN		L
I	11	ID_LAST_V_POTD	Valore di carico dell'ultimo potenziometro digitale		L
I	12	ID_INV_SPD_REF	Inverte il valore di riferimento velocità	L.I.6	L
I	14	ID_EN_FLDB_REF	Abilita i valori di riferimento FIELD-BUS		L
I	15	ID_EN_PID_REF	Abilita rif. PID		
I	16	ID_EN_PAR_DB2	Abilita banco del secondo parametro		L
I	17	ID_EN_LP_SPZ_AXE	Abilita anello spazio per asse elettrico		L
I	18	ID_EN_SPD_REF_FRQ_T	Abilita valore di riferimento di velocità in frequenza decodificato nel tempo		
I	19	ID_EN_SPD_REF_FRQ	Abilita valore di riferimento velocità in frequenza		L
I	22	ID_EN_RAMP	Abilita rampe lineari	L.I.8	L
I	23	ID_TC_SWT_MOT	Termo-interruttore motore		L
I	24	ID_BLK_MEM_I_SPD	Blocca memoria integrale del regolatore di velocità PI		L
I	25	ID_EN_OFS_LP_SPZ	Abilita offset sul riferimento di anello della posizione di sovrapposizione		L
I	26	ID_EN_SB	Abilita regolatore di velocità secondo banco		L
I	27	ID_POS_SEL0	Selezione obiettivo stop in posizione		L
I	28	ID_POS_SEL1	Selezione obiettivo stop in posizione		
I	29	ID_EN_POS	Abilita stop in posizione		
I	30	ID_EN_POS_NOV	Abilita movimento stop in posizione		
I	31	ID_PWM_SYNCH	Ingresso sincronizzato PWM		

NB: porre attenzione al fatto che non è assolutamente possibile assegnare a due diversi ingressi logici in morsettiera la medesima funzione logica: dopo aver modificato il valore della connessione che imposta un determinato ingresso accertarsi che il valore sia stato accettato, altrimenti verificare che non ce ne sia già uno assegnato a quel significato.

Ad esempio per assegnare all'ingresso logico 1 una specifica funzione logica bisognerà agire sulla connessione **C01** scrivendo il numero della funzione logica desiderata:

$C01 = 14 \rightarrow$ l'ingresso logico 1 potrà essere utilizzato per abilitare i riferimenti dal Fieldbus

Le funzioni logiche configurate diventano attive (H) quando il livello in ingresso è allo stato alto ($20V < V < 28V$), è presente un filtro hardware di 2,2ms.

Mediante la connessione **C79** è possibile abilitare lo stato logico attivo basso per un particolare ingresso digitale, basterà sommare la potenza di 2 elevata al suo numero d'ordine:

Ad esempio volendo porre attivi bassi gli ingressi 0 e 3 si avrà: $C79 = 2^0 + 2^3 = 9$

Le funzioni non assegnate assumono come stato il valore di default ; ad esempio, se la funzione "consenso esterno" non è assegnata di default diventa "attiva (H)" per cui per il convertitore è come fosse presente il consenso dal campo.

3.1.5.1 Funzioni Logiche di Ingresso Imposte da altre Vie

In realtà lo stato delle funzioni logiche di ingresso può essere imposto anche da seriale e dal fieldbus, con la seguente logica:

- I00 Marcia : fa caso a sé, deve essere confermato dagli ingressi in morsettiera, dalla seriale e dal fieldbus, per questi ultimi però il default è attivo e quindi se non sono mai variati di fatto comanda il solo ingresso da morsettiera.
- I01÷ I31: è il parallelo delle corrispondenti funzioni impostabili da morsettiera, da seriale e da fieldbus.

3.1.6 Secondo Sensore

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
SENSOR2_SEL	C17 – Selezione sensore2	Intervallo		0		1
		0				
		1	Encoder			
		2				
		3				
		4	Resolver			
		5	Resolver RDC			
		6				
		7				
		8	Sin/Cos incr			
		9				
		10	Endat 1317			
		11	Endat 1329			
		12				
13						
RES2_POLE	P16 – Numero poli assoluti sensore 2	1	160	2		1
ENC2_PPR	P17 – Numero impulsi/giri encoder 2	-32768	32767	1024	pulse s/rev	1
EN_TIME_DEC_ENC2	C18 – Abilita decodifica tempo encoder incrementale 2	0	1	0		1
EN_SENSOR2_TUNE	C20 – Inverte verso ciclico positivo sensore 2	0	1	0		1
EN_SENSOR2_TUNE	C19 - Abilita autorettifica sensore 2	Intervallo		0		1
		0	No			
		1	Yes			
RES2_TRACK_LOOP_BW	P48 – Decodifica diretta larghezza di banda anello di inseguimento del resolver2	100	10000	1800	rad/s	1
RES2_TRACK_LOOP_DAMP	P49 – Fattore di smorzamento anello di inseguimento resolver2	0.00	5.00	0.71		100
KP_SENS2	P07 – Compensazione ampiezza sensore 2	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN_SENS2	P08 – Offset seno sensore 2	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS_SENS2	P09 – Offset coseno sensore 2	-16383	16383	0		1
HW_SENSOR2	D62 – Presenza sensore 2			0		1
SENS2_SPD	D51 – Velocità di rotazione secondo sensore			0	rpm	1
SENS2_TURN_POS	D52 – Posizione meccanica assoluta secondo sensore (su giri corrente)			0	1638 4	1
SENS2_N_TURN	D53 – Numero di giri secondo sensore			0	1638 4	1
SENS2_FRQ_IN	D54 – Ingresso in frequenza secondo sensore			0	KHz	16
SENS2_ZERO_TOP	D56 – Top zero sensore 2			0	pulse s	1
EN_SENS2	P285 – Abilita valori di riferimento sensore 2	0	1	0		1
SENS2_SEL	P286 – Significato di ingresso sensore 2	0	2	0		1
RES2_DDC_BW	C25 – Larghezza banda DDC secondo resolver	0	1	0	Hz	1

3.2 USCITE

3.2.1 Configurazioni Uscite Logiche

Il controllo prevede fino ad 4 uscite digitali optoisolate (L.O.1 ... L.O.4) le cui funzioni logiche potranno essere configurate attive alte (H) attraverso le connessioni **C10 ÷ C13**. Nella tabella seguente sono riportate le funzioni logiche gestite a livello di applicazione standard:

		NOME	FUNZIONE LOGICA DI USCITA	DEFAULT OUTPUT
O	00	OD_DRV_READY	Azionamento pronto	L.O.2
O	01	OD_ALR_KT_MOT	Allarme termico motore	
O	02	OD_SPD_OVR_MIN	Frequenza superiore al minimo	
O	03	OD_DRV_RUN	Azionamento in funzione	L.O.1
O	04	OD_RUN_CW	CW / CCW	
O	05	OD_K_I_TRQ	Corrente/coppia di relay	
O	06	OD_END_RAMP	Fine rampa	L.O.3
O	07	OD_LIM_I	Azionamento al limite di corrente	
O	08	OD_LIM_TRQ	Azionamento al limite di coppia	
O	09	OD_ERR_INS	Errore incrementale di inseguimento > soglia (P37 e P39)	
O	10	OD_PREC_OK	Alimentazione precarica attiva	
O	11	OD_BRK	Frenatura attiva	
O	12	OD_POW_OFF	Nessuna alimentazione principale	
O	13	OD_BUS_RIG	Bus di rigenerazione abilitato (Supporto 1)	
O	14	OD_IT_OVR	Corrente termica motore al di sopra della soglia (P96)	
O	15	OD_KT_DRV	Surriscaldamento radiatore (superiore alla soglia P120)	
O	16	OD_SPD_OK	Velocità raggiunta (valore assoluto più alto di P47)	
O	17	OD_NO_POW_ACC	Alimentazione scheda elettronica non in dotazione	
O	18		Fasatura eseguita con sensore incrementale	
O	19	OD_POS_INI_POL	Scheda di regolazione non in dotazione e DSP non in stato di reset	L.O.4
O	20		SENS1 di posizione assoluta disponibile	
O	21		Azionamento pronto e inserzione precarica completata	
O	22		Attiva applicazione LogicLab	
O	31		Uscita sincronizzazione in PWM	
O	32		Freno stazionamento motore attivo	
O	33		Arresto di posizione: Posizione raggiunta	

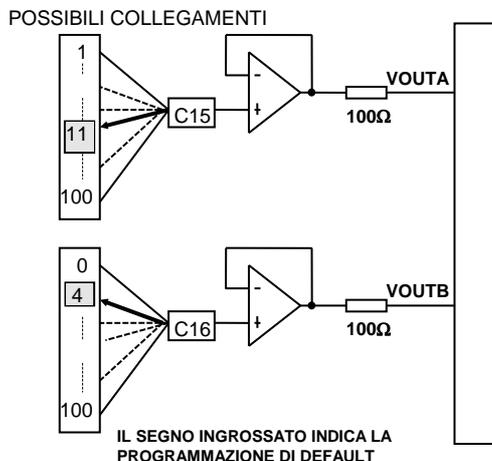
Volendo avere le uscite logiche attive sul livello basso (L) basterà configurare la connessione corrispondente alla funzione logica scelta ma con il valore negato: ad esempio volendo associare la funzione " fine rampa " all'uscita logica 1 attiva bassa si dovrà programmare la connessione 10 con il numero -6 (C10=-6).

Nota: se si vuole configurare l'uscita logica 0 attiva bassa si dovrà impostare la connessione desiderata al valore -32

3.2.2 Configurazione Uscite Analogiche

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
AO1_SEL	C15 – Significato di uscita analogica 1 programmabile	-99	100	11		1
AO2_SEL	C16 – Significato di uscita analogica 2 programmabile	-99	100	4		1
PRC_AO1_10V	P57 –Valore % di 10V per uscita analogica A	100.0	400.0	200	%	10
PRC_AO2_10V	P58 – Valore % di 10V per uscita analogica B	100.0	400.0	200	%	10
OFFSET_AO1	P110 - Offset A/D 1	-100.0	100.0	0	%	327.67
OFFSET_AO2	P111 - Offset A/D 2	-100.0	100.0	0	%	327.67

Si potranno avere al massimo due uscite analogiche V_{OUTA} e $V_{OUTB} \pm 10\text{ V}$, 2mA.
 A ciascuna delle due uscite è associabile una grandezza di regolazione interna scelta fra quelle dell'elenco sotto riportato; l'assegnazione viene fatta programmando la connessione relativa all'uscita interessata, **C15** per V_{OUTA} e **C16** per V_{OUTB} , con il numero, riportato nella tabella sottostante, corrispondente alla grandezza interessata. Mediante i parametri **P57** (per V_{OUTA}) e **P58** (per V_{OUTB}) è possibile inoltre impostare il valore percentuale delle grandezze scelte a cui far corrispondere la massima tensione in uscita (di default $P57=P58=200\%$ pertanto ai 10V in uscita corrisponderà il 200% della grandezza scelta). Di default in V_{OUTA} si ha un segnale proporzionale alla corrente erogata dal convertitore ($C15=11$), in V_{OUTB} si ha un segnale proporzionale alla velocità di lavoro ($C16=4$). E' possibile avere anche il valore assoluto della grandezza interna desiderata: a tal fine basterà programmare la connessione corrispondente con il numero desiderato negato: ad esempio ponendo $C15=-21$ si avrà in uscita un segnale analogico proporzionale al valore assoluto della frequenza di lavoro. E' possibile avere anche un'uscita analogica fissa a +10V, basterà impostare la connessione corrispondente a 100.



		FUNZIONE LOGICA DI USCITA	USCITA DEFAULT
O	00	Posizione meccanica attuale letta dal sensore [100%=180]	
O	01	Posizione elettrica attuale letta dal sensore (delta m) [100%=180]	
O	02	Velocità di riferimento prima della rampa [% n MAX]	
O	03	Velocità di riferimento dopo la rampa [% n MAX]	
O	04	Velocità di rotazione (Tf filtrata Tf= 8 TPWM, 1.6ms at 5KHz) [% n MAX]	A.0.2
O	05	Richiesta coppia [% C NOM MOT]	
O	06	Valore interno: stato (solo MONITOR)	
O	07	Richiesta di corrente di coppia all'anello di corrente [% I NOM AZ]	
O	08	Anello di corrente richiesto per flusso di corrente [% I NOM AZ]	
O	09	Richiesta di tensione ai massimi giri [% V NOM MOT]	
O	10	Valore interno: allarmi (solo MONITOR)	
O	11	Modulo corrente [% I NOM AZ]	A.0.1
O	12	Top di zero Sensore 1 [100%=180]	
O	13	Corrente misurata fase 0 [% I MAX AZ]	
O	14	Valore interno: ingressi (solo monitor)	
O	15	Componente di coppia della corrente letta [% I NOM AZ]	
O	16	Componente magnetizzazione della corrente letta [% I NOM AZ]	
O	17	Duty-cycle tensione fase U	
O	18	Valore del modulo della tensione statorica di riferimento [% V NOM MOT]	
O	19	Indice di modulazione [0<->1]	
O	20	Richiesta di tensione asse Q (Vq_rif) [% V NOM]	
O	21	Potenza erogata [% P NOM]	
O	22	Richiesta di tensione asse D (Vd_rif) [% V NOM]	
O	23	Coppia erogata [% C NOM MOT]	
O	24	Tensione di bus [100%=900V]	
O	25	Temperatura del radiatore misurata [% 37,6°]	
O	26	Temperatura del motore misurata [% 80°]	
O	27	Flusso rotorico [% NOM]	
O	28	Corrente termica motore [% soglia di allarme A6]	
O	29	Limite di corrente [% I MAX AZ]	
O	30	Coppia massima CW [% C NOM MOT]	
O	31	Coppia massima CCW [% C NOM MOT]	
O	32	Valore interno: uscite (solo MONITOR)	
O	33	Valore interno: ingressi hw (solo MONITOR)	
O	34	Corrente misurata fase V [% I MAX AZ]	
O	35	Corrente misurata fase W [% I MAX AZ]	
O	36	Posizione elettrica attuale (alfa_fi) [100%=180]	
O	37	Ingresso analogico A.1.1 [100%=16383]	
O	38	Ingresso analogico A.1.2 [100%=16383]	
O	39	Ingresso analogico A.1.3 [100%=16383]	
O	40	Top di zero sensore 2	
O	41	Valore riferimento di velocità dell'applicazione [% n MAX]	

		FUNZIONE LOGICA DI USCITA	USCITA DEFAULT
O	42	Valore riferimento di coppia dell'applicazione	
O	43	Limite positivo di coppia dell'applicazione ("sysMax positive Torque") [% C NOM MOT]	
O	44	Valore di riferimento di velocità in frequenza dall'applicazione	
O	45	Valore di riferimento anello di spazio sovrapposto dall'applicazione	
O	46	Ampiezza al quadrato dei segnali di retroazione seno e coseno [1=100%]	
O	47	Sen_theta (Resolver diretto e encoder Sin/Cos) [Ampiezza massima = 200%]	
O	48	Cos_theta (Resolver diretto e Encoder Sin/Cos) [Ampiezza massima = 200%]	
O	49	Velocità di rotazione non filtrata [% n MAX]	
O	50	Delta impulsi letti nel periodo di PWM nell'ingresso in frequenza [impulsi per PWM]	
O	51	Memoria lsw anello di spazio sovrapposto [Impulsi elettrici (x P67)]	
O	52	Memoria msw anello di spazio sovrapposto [Giri elettrici (x P67)]	
O	53	Segnale seno dell'Encoder Sin/Cos Incrementale	
O	54	Segnale coseno dell'Encoder Sin/Cos Incrementale	
O	55	Reset iniziale terminato	
O	56	Sonda termica motore PTM	
O	57	Sonda termica radiatore PTR	
O	58	Impulsi letti dal sensore	
O	59	SENS2 velocità di rotazione non filtrata	
O	60	SENS2 Posizione attuale	
O	61	SENS2 Sin_theta	
O	62	SENS2 Cos_theta	
O	63	SYNC ritardo misurato	
O	64	Limite negativo di coppia dell'applicazione ("sysMaxNegativeTorque") [% C NOM MOT]	
O	65	Energia dissipata dalla resistenza di frenatura [Joule]	
O	66	Ingresso analogico A.I.16 bit [100%=16383]	
O	68	Stop in posizione [100%=180]	
O	69	Posizione attuale in modalità di stop in posizione [100%=180]	
O	70	Errore di posizione in modalità stop in posizione [100%=180]	
O	71	Tempo o33 in modalità stop in posizione [ms]	
O	85	Set Point PID	
O	86	Valore di processo PID	
O	87	Componente P del PID	
O	88	Componente I del PID	
O	89	Componente D del PID	
O	90	Errore SP-PV del PID	
O	91	Uscita PID	

3.2.3 Frequenza di Uscita

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
ENC_OUT_ZERO_TOP	C49 – Fase zero TOP per encoder simulato	0	3	0		1
ENC_OUT_DIR	C50 – Inverte canale B dell' encoder simulato	0	1	0		1
ENC_OUT_PPR_SEL	C51 – Sceglie giri impulsi dell'encoder simulato	0	11	5		1
ENC_OUT_SEL	C52 – Selezione encoder simulato	0	4	0		1
OPD_ENC_OUT_SEL	C54 – Selezione encoder simulato interno	0	2	0		1
PRC_ENC_OUT_LOOP	P124 – Coefficiente di moltiplicazione guadagno Ky encoder simulato	0.0	100.0	100	%	327.67

Con C52 è possibile scegliere il segnale di frequenza in uscita come indicato nella tabella seguente:

C52	Valore	Descrizione
0	OPD_ENC_OUT	La frequenza di uscita è quella dell'encoder simulato che può essere configurato secondo il seguente paragrafo
1	SENS1	La frequenza di uscita è il segnale quadratico della velocità del motore (sensore 1)
2	SENS2	La frequenza di uscita è il segnale quadratico del segnale del sensore 2
3	FRQ_IN	La frequenza di uscita è il segnale quadratico dell'ingresso in frequenza
4	OPD.ZERO.TOP	La frequenza di uscita è quella configurabile dell'encoder simulato (come C52=0) ma solo il ZeroTop è quello reale (dal sensore motore)

Con l'impostazione di default (C52=0) è possibile configurare i segnali di frequenza in uscita, ma ci sarà un piccolo jitter per la regolazione interna del PLL. Con C52=1 l'uscita viene prodotta direttamente dai segnali del sensore 1. Questa opzione, utilizzabile solo con Encoder o Encoder Sin Cos, assicura una buona stabilità dei segnali (senza jitter) ma non permette di scegliere il numero di impulsi per giro in uscita, poiché questi sono quelli del sensore.

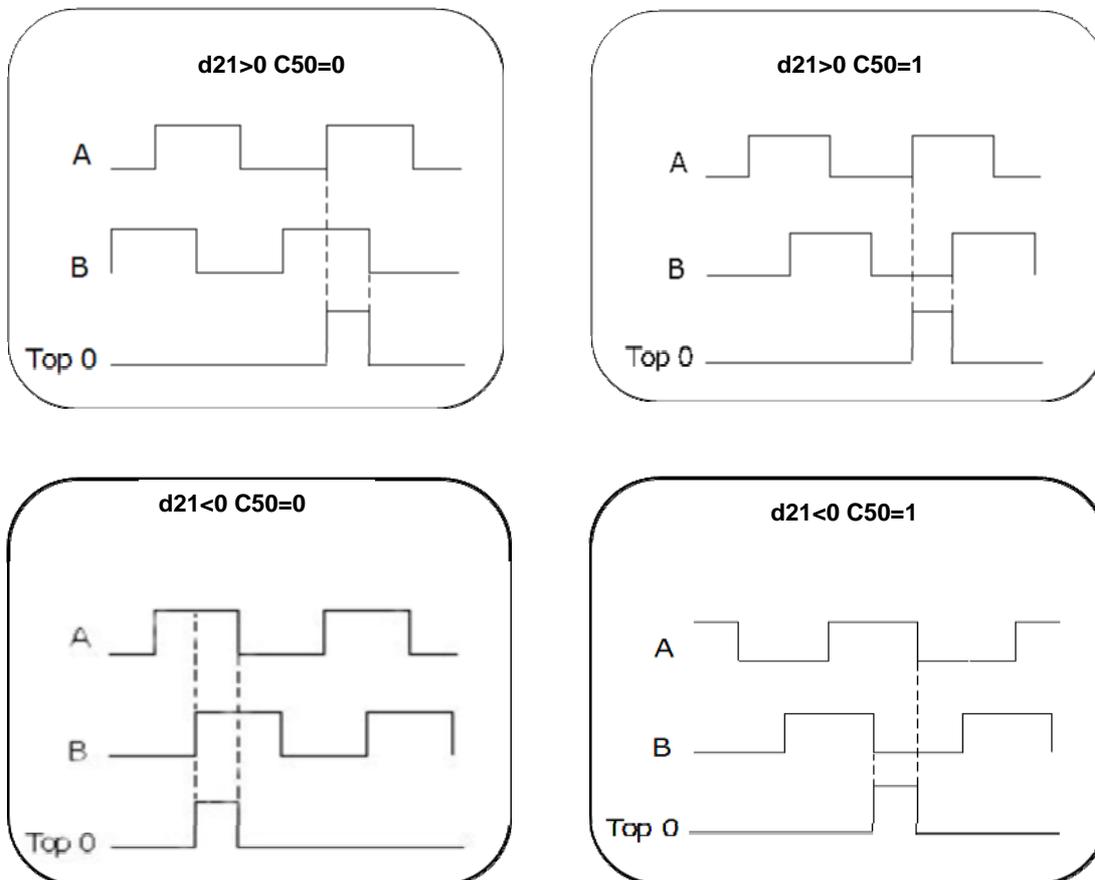
Con C52=1, nel caso particolare della **decodifica del resolver con RDC19224**, valgono i seguenti limiti per la scelta del numero impulsi per giro, può essere fatto sempre con C51 e in base alla velocità massima e al numero di coppie polari del sensore:

Velocità massima (rpm) x P68/2	Imp/giri motore/(P68/2)
1500	16384
6000	4096
24000	1024

Con C52=2 l'uscita viene prodotta direttamente dai segnali del sensore 2, e con C52=3 l'uscita è uguale alla frequenza di ingresso.

3.2.3.1 Segnali Encoder Simulato (C52=0)

I segnali hanno una frequenza che dipende dai giri motore, del numero di coppie polari del sensore e dalla selezione fatta (vedi connessione **C51** nel Manuale d'Uso) ed hanno l'andamento nel tempo dipendente dal verso CW o CCW di rotazione e da **C50** come riportato nelle figure sottostanti:



Le uscite del simulatore di encoder sono tutte pilotate da un "LINE DRIVER". Il loro livello nella versione standard del convertitore è riferito a +5V e quindi collegato all'alimentazione interna (TTL +5V). In opzione (da richiedere all'ordinazione) vi è la possibilità di riferirlo ad un'alimentazione proveniente dall'esterno compresa tra i +5V e i +24V, collegamento sui morsetti 5 e 6. Per l'immunità è opportuno utilizzare in arrivo un ingresso differenziale per evitare la formazione di maglie con lo zero del riferimento; per limitare l'effetto di eventuali disturbi è opportuno caricare tale ingresso (10mA max).

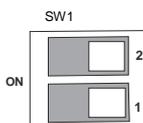
È obbligatorio l'utilizzo di un cavo schermato a doppiini twistati per eseguire un corretto collegamento.



ATTENZIONE: lo zero dell'alimentazione esterna GND viene accomunato con quello dell'azionamento 0V (non è optoisolato).

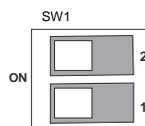


ATTENZIONE: per il simulatore di encoder con alimentazione interna (versione standard del convertitore) non collegare il morsetto 5 (+VccIN) perchè potrebbe danneggiare seriamente il convertitore, e settare il SW1 switch come indicato nell'immagine che segue.





ATTENZIONE: per il simulatore di encoder con alimentazione esterna, bisogna collegare il morsetto 5 (Vccin) e 6 (GND) e settare il SW1 switch come indicato nell'immagine che segue.



3.2.3.2 Configurazione dell'uscita di simulazione encoder

I due canali di simulazione encoder di tipo bidirezionale potranno avere un numero di impulsi per giro motore selezionabile con **C51** secondo la seguente tabella funzione anche delle coppie polari del sensore:

C51	Imp/giro motore/(P68/2)
0	0
1	64
2	128
3	256
4	512
5	1024
6	2048
7	4096
8	8192
9	16384
10	32768
11	65536
12	131072



ATTENZIONE: La scelta del numero di impulsi per giro è legata alla velocità massima raggiungibile e al numero delle coppie polari del sensore (P68/2). In caso di incompatibilità tra impulsi giro e velocità scatta l'allarme A15 codice 1

Velocità massima (rpm) x P68/2	Imp/giri motore/(P68/2)
230	131072
460	65536
920	32768
1840	16384
3680	8192
7360	4096
14720	2048
29440	1024
32767	512

Il valore di default di **C51=5** che corrisponde a 1024 impulsi/giro. Come si vede il numero di impulsi dipende anche dal numero di poli del sensore, impostati al parametro **P68**, ed in particolare valgono i numeri sopra scritti se il sensore è a due poli. L'uscita degli impulsi è pilotata da un line driver (ET 7272), la limitazione sul numero di impulsi giro legata alla velocità massima è effettuata per avere una frequenza massima per canale non superiore a 500kHz.

3.2.3.3 Significato Encoder Simulato

La connessione **C54** permette di selezionare due diverse modalità di lavoro dell'Encoder simulato:

- **Encoder Simulato Assoluto C54=0** (default): in questa modalità viene gestito anche il terzo canale (impulso di zero) ma si dovrà tollerare una correzione nei canali di simulazione encoder al primo passaggio per l'impulso di zero del sensore.
- **Encoder Simulato Incrementale C54=1**: in questa modalità i canali di simulazione encoder seguiranno gli spostamenti del motore in modo incrementale ed il terzo canale (impulso di zero) perderà di significato
- **Riferimento Encoder Simulato C54=2**: in questo modo i canali dell'encoder simulato seguono il riferimento di velocità, e il terzo canale (impulso zero) perde di significato fisico. Se l'azionamento non lavora in limite di coppia la velocità di riferimento segue perfettamente la velocità reale.

Questa scelta è significativa nei sensori che prevedono un impulso di zero (Encoder, Encoder e sonde di Hall, Sin/Cos Encoder), negli altri casi (Resolver, Endat) la scelta è ininfluente e l'Encoder Simulato è sempre assoluto, senza peraltro alcuna correzione sui canali di simulazione. Il terzo canale genera un numero di impulsi di zero in fase col canale A, pari al numero di poli del sensore diviso due (**P68/2**) ; in particolare si ha un unico impulso di zero per giro motore con un sensore a due poli.

La posizione dell'impulso di zero dipende dal calettamento del sensore sull'albero motore; comunque rispetto alla posizione originale, decodifica dello zero della posizione del resolver, tale posizione può essere spostata con passi di 90° elettrici (relativi al sensore) con la connessione **C49** secondo la seguente tabella:

C49	Spostamento
0	+0°
1	+90°
2	+180°
3	+270°

Il valore di default è 0.

Tali gradi elettrici corrispondono ai gradi meccanici se il sensore è a due poli. La connessione **C50** inverte il canale B dell' encoder simulato invertendo così la sua fase rispetto al canale A, a pari senso di rotazione del motore.

Per default **C50=0**

Con il P124 (default = 100%) è possibile ridurre l'anello di guadagno. Questo può aumentare la stabilità del sistema, ma ridurre la risposta di velocità.

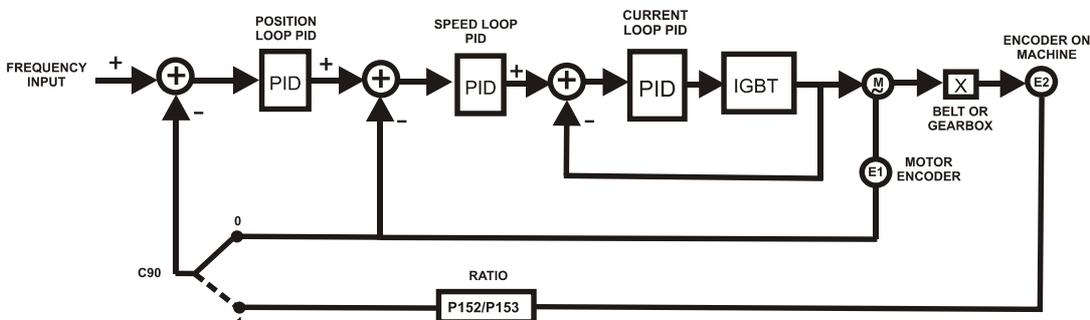
3.3 MOTION CONTROL

3.3.1 Anello di Spazio Sovrapposto

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
FLW_ERR_MAX_LSW	P37 – Massimo errore di inseguimento (parte meno significativa)	-32767	32767	32767	ppr	1
POS_REG_KP	P38 – Guadagno proporzionale anello di posizione Kv	0.0	100.0	4		10
FLW_ERR_MAX_MSW	P39 – Massimo errore di inseguimento (parte meno significativa)	0	32767	0	rpm	1
EN_POS_REG	P239 – Abilita anello di spazio sovrapposto	0	1	0		1
EN_POS_REG_MEM_CLR	P240 – Abilita azzeramento memoria anello di spazio sovrapposto in stop	0	1	0		1
EN_POS_REG_SENS2	C90 – Abilita l'anello di posizione incrementale sul secondo sensore	0	1	no		
POS_REG_SENS2_NUM	P152 – NUM anello di posizione incrementale sul secondo sensore	-16384	16384	100		
POS_REG_SENS2_DEN	P152 – DEN anello di posizione incrementale sul secondo sensore	0	16384	100		

Il controllo continuo di posizione durante la rotazione serve per garantire il sincronismo sia in velocità che in spazio rispetto al riferimento di velocità utilizzato. Per abilitare questa funzione è necessario porre a livello logico alto la funzione di ingresso **I17** “**Abilita anello di spazio sovrapposto**” o porre **C239=1**, da quel momento in poi sarà attivo un contatore interno in grado di memorizzare ogni eventuale errore di posizione rispetto allo spazio percorso dal riferimento. Nel caso in cui il convertitore non sia in marcia l'errore sarà solo accumulato in attesa di poter essere corretto una volta che verrà ridata la marcia. Mediante i parametri **P37** (65536=1 giro meccanico) e **P39** (numero giri meccanici) è possibile impostare una soglia di errore massimo di inseguimento tale per cui se il valore assoluto dell'errore la supera va alta l'uscita logica **o.9** “**Errore di inseguimento**”. Il riferimento per l'anello di spazio sovrapposto è generato dall'applicazione e si tratta della grandezza “theta_rif_pos”, anch'esso è espresso in impulsi elettrici per periodo di PWM. Porre attenzione al fatto che una volta abilitata questa funzione sarà il riferimento all'anello di spazio sovrapposto che diventerà il vero e proprio riferimento di posizione mentre gli altri riferimenti di velocità assumeranno un significato di feed-forward. Il regolatore dell'anello di spazio è un proporzionale puro ed il suo guadagno può essere impostato agendo su **P38**: porre un valore che garantisca una risposta pronta ma che non porti il motore in vibrazione da fermo. L'applicazione più comune del controllo continuo di posizione è l'asse elettrico: prelevando il riferimento di velocità dall'Encoder Simulato del MASTER e portandolo all'ingresso in frequenza dello SLAVE è possibile sincronizzare il movimento dei due motori. Abilitando l'anello di spazio sovrapposto si avrà la certezza che i due motori mantengano sempre la medesima posizione relativa in qualsiasi condizione di carico: se lo SLAVE dovesse portarsi in limite di coppia il contatore memorizzerebbe l'errore di posizione per poi correggerlo successivamente, sempre che non fosse stato raggiunto il limite interno di conteggio, in quel caso la sincronizzazione sarebbe persa. Se “EN_POS_REG_MRM_CLR” (P240) è impostato a 1 quando l'azionamento è in stop la memoria a errore viene cancellata.

Con C90 "EN_POSREG_SENS" è possibile abilitare l'uso del secondo sensore per chiudere l'anello di posizione incrementale. I parametri P152 e P153 vengono utilizzati per impostare il rapporto di riduzione tra il secondo sensore e il sensore motore.



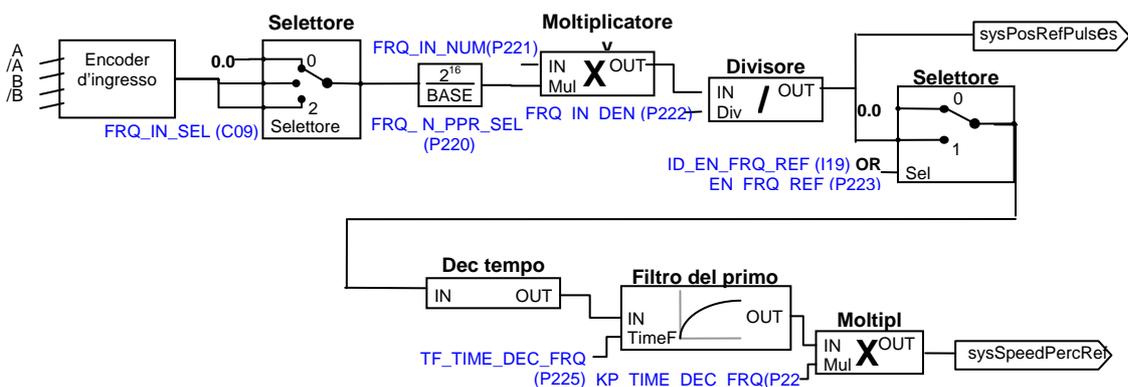
3.3.1.1 Riferimento di Spazio Frequenziale (Assi Elettrici)

Gestire un riferimento di spazio frequenziale significa sempre garantire lo stesso angolo di fase tra master e slave. Per fare questo è necessario abilitare il nodo di posizione sovrapposto con il parametro P239 o portare nello stato attivo la funzione di ingresso I17.

Esso dovrebbe quindi fornire un riferimento di velocità feed-forward, la miglior soluzione è di utilizzare il riferimento di velocità in frequenza decodificato nel tempo (P224=1 e P219=0), alternativamente, volendo lavorare con impulsi, porre P224=0.

Nota: Volendo gestire nello spazio il riferimento di frequenza, non è possibile abilitare gli impulsi e decodificare il riferimento nel tempo (P224=2).

Il diagramma a blocchi consigliato è:



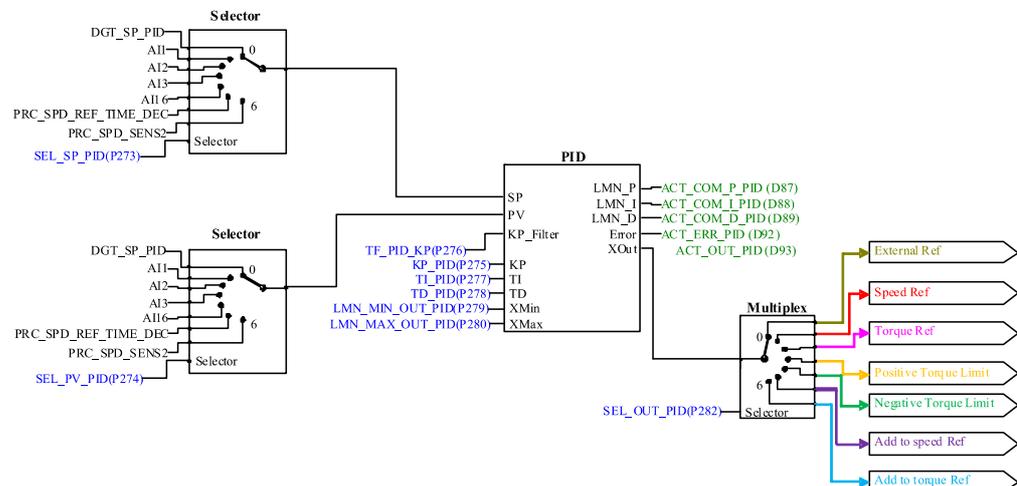
Questo riferimento di spazio frequenziale decodificato nel tempo ("sysSpeedPercReference") deve essere abilitato con **P223=1** o **I19=H**, ha una un'ottima risoluzione anche per ingressi a bassa frequenza, consentendo elevati guadagni al regolatore di velocità

Il riferimento spazio impulsi ("sysPosRefPulses") viene abilitato con **C65=1** o **I17=H**, da questo momento in poi non mancheranno gli impulsi, garantendo la massima precisione negli assi elettrici master-slave.

Poichè l'anello di posizione sovrapposta è attivo, è inutile abilitare le rampe lineari sul riferimento di velocità in frequenza decodificato nel tempo.

3.3.2 Controllore PID

PID Control



Per meglio comprendere le funzione PID è utile identificare tre parti della struttura del controllore:

1. Segnali di ingresso PID. In questa sezione vengono selezionati i riferimenti analogici, il riferimento di frequenza e il secondo sensore. L'uscita di questa parte può essere utilizzato come ingresso del blocco regolatore PID.
2. Blocco regolatore PID. Questo è il regolatore PID o controllore con i suoi parametri e impostazioni come guadagni e fattori di scala.
3. Segnali di uscita PID. Questa sezione viene utilizzata per condizionare e gestire il segnale di uscita del regolatore PID per essere utilizzato come ingresso di riferimento dell'azionamento.

I segnali d'ingresso PID prendono in considerazione tre differenti possibili impostazioni dell'OPD Explorer: Set Point PID Regulator, Feed back PID Regulator e Manual set point PID Controller.

In tutte e tre le differenti impostazioni il segnale proviene dagli ingressi analogici AI1, AI2, e AI3, dall'ingresso in frequenza come riferimento di velocità e dal secondo sensore vengono eventualmente aggiunti o comparati insieme.

Con eccezione dell'impostazione di retroazione il riferimento può essere un set point digitale con l'appropriata configurazione.

Con le seguenti premesse:

- L'ingresso "SP" è il riferimento di regolazione con PID abilitato ("auto"=VERO) visualizzato tramite valore interno "ACT_SP_PID" (D85)
- L'ingresso "PV" è il segnale di retroazione del regolatore con PID abilitato ("auto"=VERO) visualizzato attraverso il valore interno "ACT_PV_PID" (D86)
- L'ingresso "KP_Filter" definisce il tempo per il filtro del primo ordine che agisce solo sulla parte proporzionale
- I parametri PID sono:
 - "KP" guadagno proporzionale
 - "TI" tempo integrale definito in ms (se viene posto =0 il guadagno integrale viene disabilitato)
 - "TD" tempo derivativa definito in ms (se viene posto = 0 il guadagno integrale viene disabilitato)
- Attraverso gli ingressi "XMAX" (parametro "LMN_MAX_OUT_PID" P280) e "XMIN" (parametro "LMN_MIN_OUT_PID" P279) è possibile limitare il valore di regolazione "XOUT". Quando "XOUT" raggiunge il suo limite di regolazione la parte integrale la parte integrale verrà congelata e bloccata.

Il PID di uscita ha i seguenti valori :

“Error” (valore di errore visualizzato in D90) = $SP - PV$;

“LMN_P” (parte proporzionale visualizzata in D87) = $filtered(KP * Error)$;

“LMN_I” (parte integrale visualizzata in D88) = $LMN_I + (KP * Error / (T_{DRW_PWM} * TI))$;

“LMN_D” (parte derivativa visualizzata in D89) = $TD * KP * (Error - Error_Last) * T_{DRW_PWM}$;

“XOUT” (uscita del regolatore PID visualizzata in D91) = $LMN_P + LMN_I + LMN_D$

Considerando che $T_{DRW_PWM} = 1000 / P101$ con $P101 =$ frequenza PWM e $Error_Last$ è il valore d ciclo di controllo precedente.

N.B. Nella cartella “Controllore PID” con il parametro "EN_PID" (P271 – abilita controllo PID) è possibile disabilitare la funzione di controllo PID. Se questo parametro viene disabilitato il controllo PID non è attivo.



3.3.3 Stop in Posizione

Se l'azionamento lavora in controllo di velocità, questa particolare funzione consente di fermarlo in una specifica e assoluta posizione di rotazione (posizione obiettivo di stop). Quando lo stop in posizione viene raggiunto è possibile comandare un movimento relativo di $\pm 180^\circ$. Inoltre si ha la possibilità di scegliere la velocità di indicizzazione e se fermare senza invertire il senso di rotazione o no. Il sensore ha bisogno di avere un'indicizzazione assoluta della posizione meccanica, quindi se è presente un Encoder Incrementale, lo zero Top è necessario (ovviamente è necessario eseguire un giro completo prima di entrare in ordine di stop). Se viene utilizzata la retroazione resolver, questo deve essere una sola coppia di poli. Lo stop in posizione può essere riferito a un giro meccanico dopo una riduzione di marcia utilizzando lo zero TOP sul carico. La tipica applicazione di stop in posizione è l'indicizzazione per il sistema di modifica strumento.

Nome	Descrizione	Min	Max	Def	UM	Scala
EN_STOP_POS	P255 – Abilita stop in posizione	Intervallo		0		1
		0	No			
		1	Stessa direzione			
		2	Minima traccia			
STOP_POS_CMD	P256 – Selezione comando stop in posizione	Intervallo		0		1
		0	Ingresso I29			
		1	Riferimento di velocità			
EN_STOP_POS_GBOX	P257 – Attivazione dello stop in posizione dopo il cambio	0	1	0		1
ZERO_TOP_SEL	P258 – Selezione del comando di stop in posizione	Intervallo		0		1
		0	Connettore sensore			
		1	Ottavo ingresso digitale			
PRC_SPD_INDEX	P259 – Valore di riferimento velocità di indicizzazione	0.00	100.00	2.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
STOP_POS0	P260 – Stop in posizione obiettivo 0	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
STOP_POS1	P261 – Stop in posizione obiettivo 1	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
STOP_POS2	P262 – Stop in posizione obiettivo 2	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
STOP_POS3	P263 – Stop in posizione obiettivo 3	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
ANG_MOV	P264 – Stop in posizione movimento angolare	-50.00	50.00	0	% 360 degree	163.84
POS_WINDOW	P265 – Finestra della posizione raggiunta	0.00	50.00	0.15	% 360 degree	163.84
TIME_WINDOW	P266 – Tempo sulla finestra della posizione raggiunta	0	19999	10	ms	1
PRC_SPD_MIN_AUTO	P267 – Minima velocità per stop automatico	0.00	100.00	1.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_MIN_HYST	P268 – Minima isteresi di velocità	0.00	100.00	0.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
GBOX_NUM	P269 - Cambio NUM	0	16384	100		1
GBOX_DEN	P270 - Cambio DEN	0	16384	100		1

3.3.3.1 Stop in Posizione Funzioni di Ingresso Logico

		NOME	FUNZIONI DI INGRESSO LOGICO
I	27	ID_POS_SELO	Selezione obiettivo stop in posizione
I	28	ID_POS_SEL1	Selezione obiettivo stop in posizione
I	29	ID_EN_POS	Abilita stop in posizione
I	30	ID_EN_POS_NOV	Abilita movimento stop in posizione

3.3.3.2 Stop in Posizione Funzioni Logiche di Uscita

		NOME	FUNZIONI LOGICHE DI USCITA
O	33	OD_STOP_POS_ON	Stop in posizione obiettivo raggiunto

3.3.3.3 Stop in Posizione Uscita Analogica e Monitor

		FUNZIONI DI USCITA ANALOGICA
O	68	Stop in posizione obiettivo [100%=180]
O	69	Stop in posizione posizione attuale [100%=180]
O	70	Stop in posizione errore [100%=180]
O	71	Stop in posizione o33 timer [ms]

3.3.3.4 Stop in Posizione Allarme

ALLARME		DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
A4.0	Eccesso di velocità di indicizzazione	Nell'indicizzazione equivarsa la velocità di indicizzazione ha un valore massimo ammesso, a seconda della velocità massima (P65) e del guadagno di anello in posizione (P38)	Ridurre la velocità di indicizzazione P259 o cambiare la modalità di indicizzazione, selezionando la traccia minima
A4.1	Zero TOP mancanti	4 giri motori completati senza leggere il Zero Top	Controllare il sensore e il cavo

3.3.3.5 Modalità di Lavoro

Con l'azionamento che lavora in controllo di velocità, si ha la possibilità di abilitare la funzione di "Stop in Posizione" in due differenti modi, basati su **P256** : se $P256 = 0$ la funzione d'ingresso I29 "Comando di Stop in posizione " deve essere posta al livello logico alto; se $P256 = 1$ il "Comando di Stop in posizione " viene preso quando il riferimento di velocità va al di sotto del valore di soglia presente su **P267** (in **P268** sull'attivazione di stop può essere impostata l'isteresi).

Nota: il riferimento di velocità che viene utilizzato è quello percentuale della velocità massima ("sysSpeedPercReference") se viene utilizzato l'ingresso in frequenza, deve essere abilitata la decodifica del segnale nel tempo.

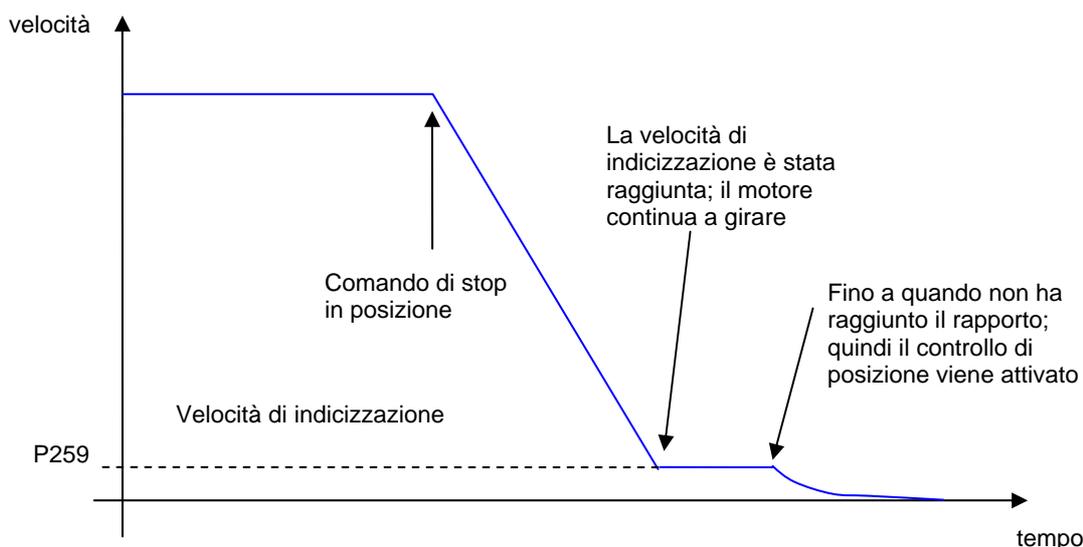
Quando questa funzione viene attivata l'azionamento segue un riferimento di velocità a rampa (attivato automaticamente) per raggiungere la velocità di indicizzazione. La velocità di indicizzazione è programmabile in **P259** in percentuale della velocità massima dell'azionamento. A questo punto è possibile scegliere come fermare con **P255**.

Gli stop in posizione sono 4, i valori di the default vengono impostati in **P260**, gli altri su **P261**, **P262** e **P263**, in percentuali di giri, relativi alla posizione assoluta.

È possibile selezionare lo stop in posizione utilizzando gli ingressi logici **I27** e **I28**, come viene mostrato nella seguente tabella:

Codice	Posizione selezionata	Descrizione
I27 & I28		
0 0	P260	Stop in posizione obiettivo 0
0 1	P261	Stop in posizione obiettivo 1
1 0	P262	Stop in posizione obiettivo 2
1 1	P263	Stop in posizione obiettivo 3

con **P255=1** senza cambiare il senso di rotazione dopo l'attivazione dello stop in posizione.



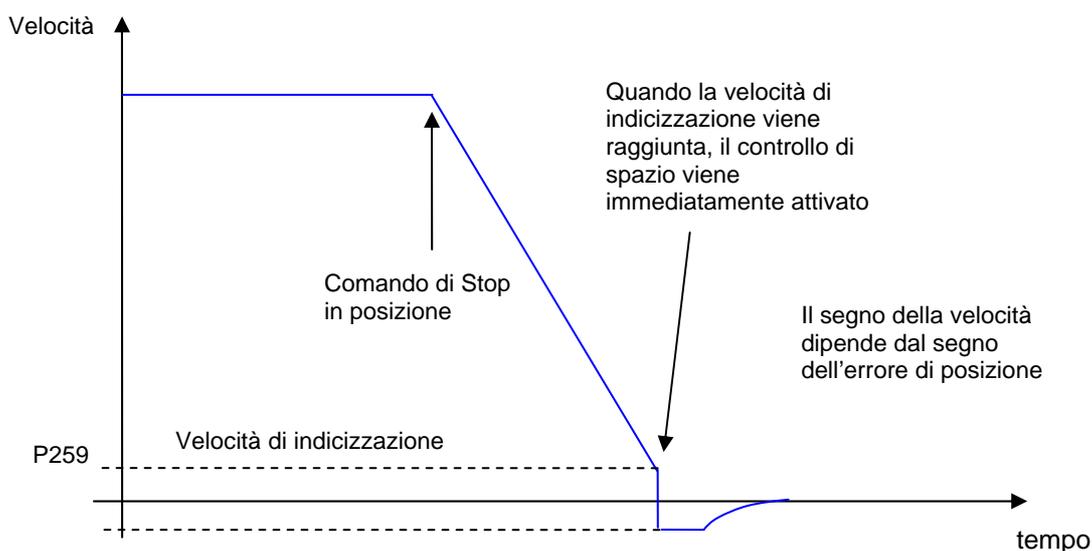
NB: in questa modalità, per attivare il controllo in posizione, è necessario che l'errore di massima posizione (180°) moltiplicato per il guadagno di anello di posizione (P38) deve essere superiore alla velocità di indicizzazione (P259), così:

$$\frac{P259}{100} \leq P38 \cdot \frac{30}{P65}$$

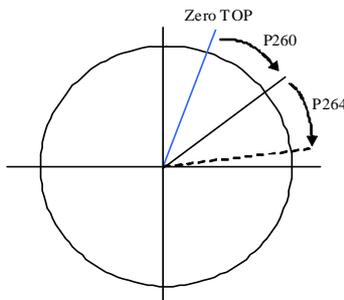
E.g : P38 = 4.0
 P65 = 1500 \implies P259 \leq 8 % massima velocità

Se questa condizione non viene verificata, appare l'allarme A4.0

Se **P255=2** sempre seguendo la traccia minima



In ogni caso il riferimento di velocità generato dal controllo di posizione non può mai superare la velocità di indicizzazione (in valore assoluto) impostata in P259.
 Quando l'azionamento è fermo in posizione, per un tempo programmabile in **P266**, la funzione logica di uscita **O33**, diviene attiva; è possibile impostare l'area incerta dell'uscita logica sul parametro **P265**, in percentuale sulla rotazione, come massima distanza (+ o -) dalla posizione corretta.
 A questo punto per comandare un altro movimento attivando la funzione di ingresso **I30** "eseguire il movimento angolare".
 L'ampiezza del movimento può essere impostata in **P264** in percentuale di rotazione.
 In ogni caso il motore si muoverà sul cammino minimo per raggiungere la posizione di riferimento e la velocità non andrà oltre quella indicizzata (**P259**).



3.3.3.6 Stop in Posizione Riduttore a Valle

Questa funzione viene abilitata impostando **P257=1** ed è molto importante impostare correttamente il rapporto di riduzione nei parametri **P269** e **P270** corrispondenti al numeratore e al denominatore (con $P270 \geq P269$).

Quando questo particolare controllo viene abilitato, lo stop in posizione e il movimento angolare (**P260** e **P264**) si riferiscono alla posizione assoluta del riduttore a valle.

Ci sono due modalità di lavoro per la gestione zero TOP del riduttore a valle, selezionabile con la connessione **P258**:

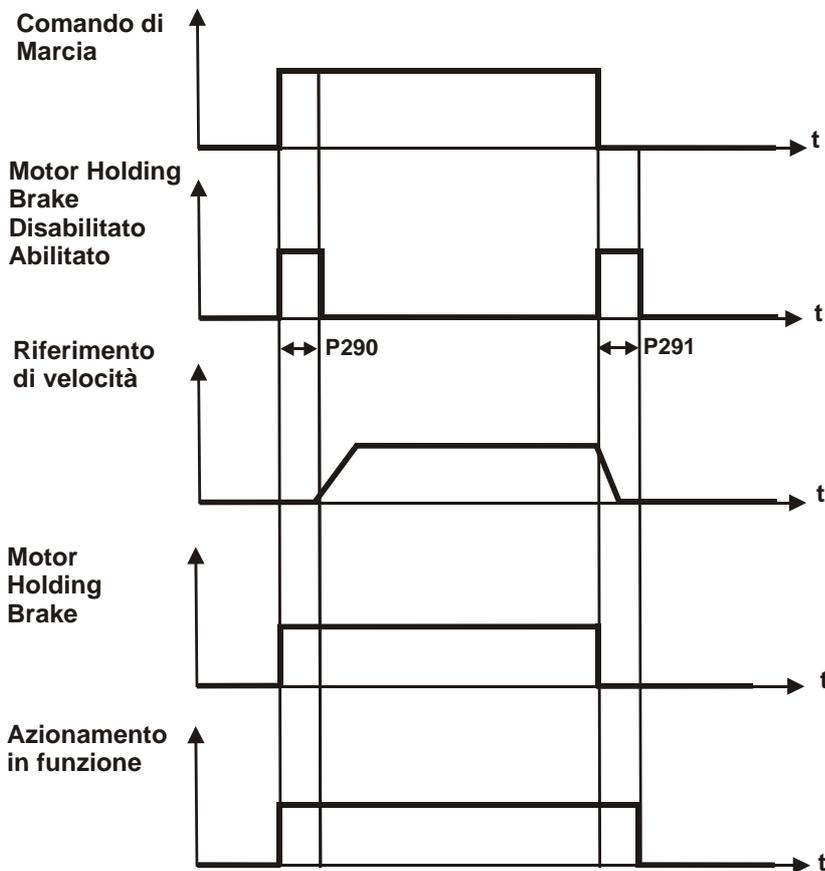
con **P258=0** e solo con Encoder Incrementale (con o senza sensori di Hall) lo zero TOP deve essere connesso ai canali **PC1** e **PC1** del connettore del sensore motore.

con **P258=1** lo zero TOP deve essere connesso all'ottavo ingresso logico sul connettore **M3**. È necessario di configurare la funzione logica relativa all'ottavo ingresso logico **C08=-1**. La posizione di zero verrà memorizzata sul fronte di salita (0 → 1) .

In entrambi i casi, la larghezza di impulso zero deve essere almeno di 26us.

3.3.4 Motor Holding Brake

Con il parametro **P239=1** è possibile abilitare il comando di aperture e di chiusura di un freno meccanico esterno. Il parametro **P290** definisce il tempo di ritardo alla partenza, mentre il parametro **P291** il tempo di ritardo al termine:



4 FIELDBUS

4.1 PARAMETRI MODBUS

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
MODBUS_ADDR	P92 – Numero di identificazione seriale	0	255	1		1
MODBUS_BAUD	P93 - Baud rate seriale			192	Kbit/s	1

I prodotti della linea OPEN drive sono compatibili al protocollo di comunicazione seriale Modbus rtu. A livello fisico lo standard supportato è l'RS485, si rimanda al manuale d'installazione del convertitore per le informazioni ed esso relative. Per quanto riguarda le specifiche del protocollo Modbus, sono disponibili in Internet all'indirizzo:

www.modicon.com/TECHPUBS/intr7.html

www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1.pdf

4.1.1 Configurazione Applicazione

4.1.1.1 Configurazione Nodo

La configurazione del convertitore come nodo Modbus prevede l'utilizzo dei seguenti parametri utente di uso generale:

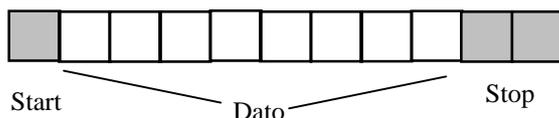
Nome	Descrizione	Intervallo	Default
P92	Numero di identificazione seriale	0-255	1
P93	Baud rate seriale	9,6; 19,2 ; 38,4 ; 57,6; 115,2	19,2 Kbit/s

Questi parametri vengono presi in considerazione solo all'avvio dell'azionamento. Ogni modifica verrà attivata solo al successivo avvio dell'azionamento.

Nota: è gestita la modalità di comunicazione in broadcast con indirizzo 0

4.1.2 Servizi Gestiti

Il convertitore rappresenta lo slave nella comunicazione nel senso che è in grado solo di rispondere ad eventuali messaggi ricevuti se il suo indirizzo (impostabile in P92) corrisponde con quello indicato nel messaggio stesso. Qualora l'indirizzo non sia corretto o venga rilevato un errore di comunicazione nel CRC il convertitore non invierà alcuna risposta, come prevede il protocollo. Ogni parola trasmessa è composta da 11 bit : 1 bit di start, 8 bit del dato e 2 bit di stop. Non è previsto il controllo della parità.



Il protocollo Modbus prevede un'innumerabile serie di funzioni, per la nostra applicazione in realtà ne bastano molto meno, in particolare nella seguente tabella sono riportate le funzioni implementate e la relativa codifica:

Codice	Funzione	Descrizione
1	Lettura stato bobina	Lettura degli ingressi/uscite digitali
03	Lettura contenuto registri	Lettura dei dati memorizzati
06	Registro singolo di preset	Scrittura dei dati memorizzati
15	Impostazione bobine multiple	Scrittura degli ingressi digitali
16	Registri multipli di preset	Scrittura dei dati memorizzati

Di seguito per ogni funzione è riportata una descrizione del tipo di azione intrapresa e degli indirizzi corrispondenti.

4.1.2.1 01 Read Coil Status

Questa funzione permette di andare a leggere lo stato degli ingressi e delle uscite digitali. Va sottolineato che la gestione standard degli ingressi digitali prevede che il comando di MARCIA debba essere dato sia dalla morsettiera che via seriale, mentre tutti gli altri ingressi digitali possono essere comandati o da morsettiera o da seriale (in parallelo). Di default l'ingresso di MARCIA dalla seriale è alto mentre tutti gli altri sono bassi, di modo che un utente che non la stia utilizzando possa avere il completo controllo degli ingressi digitali dalla morsettiera. Attraverso la funzione Read Coil Status è possibile leggere lo stato di un numero qualsivoglia di ingressi e uscite digitali effettive specificando il corretto indirizzo riportato nella tabella seguente:

Indirizzo iniziale	Massimo numero di dati	Descrizione
0300	32	Funzioni logiche di ingresso digitali
0320	32	Funzioni logiche di uscita digitale standard
0340	32	Funzioni logiche di uscita digitale applicativi

E' inteso che il numero d'ordine degli ingressi e delle uscite è quello specificato nelle tabelle corrispondenti nelle descrizioni specifiche del cuore del controllo presente.

4.1.2.2 03 Read Holding Register

Questa funzione permette di leggere il valore di tutti i Parametri, delle Connessioni, delle Grandezze Interne e di alcune variabili di stato. Per poter accedere a questi dati è necessario indicare il corretto indirizzo (specificato nella tabella sottostante) e considerare la rappresentazione interna delle grandezze per poter interpretare correttamente i dati letti: a tal proposito è necessario leggersi anche i formati di rappresentazione delle varie grandezze agli indirizzi indicati :

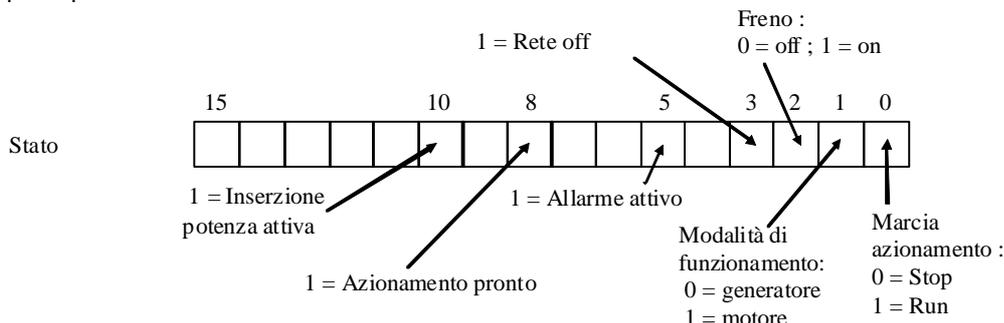
Indirizzo iniziale	Tipo	Massimo numero di dati	Descrizione
0000	INT16	200	Tabella dei parametri
00C8	INT16	100	Tabella delle connessioni
012C	INT16	100	Tabella dati di applicazione
0380	INT16	64	Dimensioni interne
0200	UINT16	1	Stato dell'azionamento
0202	UINT16	1	Allarmi dell'azionamento
0203	UINT16	1	Abilitazione allarme
0300	UINT32	1	Funzioni logiche di ingresso digitale
0320	UINT32	1	Funzioni logiche delle uscite digitali standard
0340	UINT32	1	Funzioni logiche di uscita digitale applicative
052C	UINT16	800	Tabella parametri di rappresentazione
084C	UINT16	400	Tabella connessioni di rappresentazione
0C00	UINT16	128	Valori monitor e uscite analogiche
0D00	UINT16	500	Tabella parametri aggiuntivi di rappresentazione
09DC	UINT16	64	Tabella parametri interni di rappresentazione
2000			Dati di applicazione

Non è possibile leggere di più di 127 registri nello stesso momento, dovuto alla memoria limitata del buffer.

Il numero d'ordine dei parametri, delle connessioni e delle grandezze interne è quello corrispondente alle liste contenute nella descrizione del nucleo del controllo presente.

Guarda la documentazione specifica per l'area dati applicativo.

La variabile di stato è comune a tutte le implementazioni, ne riportiamo di seguito il significato dei bit più importanti:



Per quanto riguarda gli allarmi e l'abilitazione il numero d'ordine dei bit della parola corrisponde al numero dell'allarme stesso . (Es . A2 = consenso esterno corrisponde al bit 2 di Allarmi azionamento).

4.1.2.3 15 (OF hex) Force Multiple Coils

Questa funzione permette di impostare il valore degli ingressi digitali via seriale. Come precedentemente riportato, gli ingressi digitali via seriale sono tutti in parallelo con i corrispondenti ingressi digitali via morsettiere tranne il comando di MARCIA per il quale i due ingressi sono in serie.

Indirizzi iniziali	Numero Massimo di dati	Ingressi digitali
Indirizzi iniziali	Numero Massimo di dati	Descrizione
0360	32	Ingressi digitali

4.1.2.4 6 Preset Single Register/16 (10 hex) Preset Multiple Registers

Questa funzione permette di impostare il valore dei Parametri, delle Connessioni e di abilitare o meno gli allarmi sempre che siano aperte le chiavi dovute per le grandezze riservate e per quelle riservate TDE. Per poter impostare correttamente questi dati è necessario indicare il corretto indirizzo (specificato nella tabella sottostante) e considerare la rappresentazione interna delle grandezze facendo riferimento alle descrizioni specifiche del controllo presente.

Indirizzo iniziale	Tipo	Numero massimo di dati	Descrizione
0000	INT 16	200	Tabella dei parametri
00C8	INT 16	100	Tabella delle connessioni
012C	INT16/INT32	100	Parametri di applicazione
0203	UINT16	1	Abilitazione allarmi
0360	UINT32	1	Ingressi digitali
02C0	INT16	1	Riferimento di velocità
02C1	INT16	1	Riferimento limite di coppia
02C2	INT16	1	Riferimento di coppia

Con queste funzioni è anche possibile impostare il valore degli ingressi digitali scrivendo una doppia word. Inoltre è possibile impostare la velocità e la coppia di riferimento. Questi riferimenti devono essere abilitati come riferimenti di bus di campo (I14 o P247). Se viene scritto un valore non incluso nell'intervallo, il valore verrà ignorato e il precedente rimarrà valido. Qualora si provi a scrivere un valore fuori range il dato sarà ignorato e rimarrà valido il precedente.

4.1.2.5 Exception Responses

Nella risposta sono gestiti i seguenti codici di eccezione:

Codice	Nome	Descrizione
01	Funzione non gestita	L'azionamento non gestisce questa funzione Modbus
02	Indirizzo dati sbagliato	L'indirizzo non è valido
03	Valore dati sbagliato	Il numero di dati richiesti è elevato.

4.2 CAN OPEN

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
ID_CANOPEN	P162 – Nodo ID CAN BUS	1	127	1		1
CANOPEN_BAUD_SEL	C48 – Baud rate CAN	Intervallo		0		1
		0	1 M			
		1	800 k			
		2	500 k			
		3	250 k			
		4	125 k			
		5	50 k			
		6	20 k			
7	10 k					
EN_FLDBUS_REF	P247 – Abilita valori di riferimento FIELD-BUS	0	1	0		1
PRC_T_REF_FLDBUS	D69 – Riferimento coppia Fieldbus	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_MAX_FLDBUS	D71 – Riferimento massima coppia Fieldbus	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_SPD_REF_FLDBUS	D75 – Riferimento velocità Fieldbus	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_REF_PULS_FLDBUS	D78 – Riferimento velocità Fieldbus in impulsi			0	impulsi per T _{pwm}	1
PRC_APP_T_REF	D10 – Valore di riferimento coppia (generata da applicazione)	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_T_MAX	D32 – Limite coppia massima da applicazione	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_SPD_REF	D33 – Riferimento velocità (generate da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_APP_FRQ_SPD_REF	D14 – Valore di riferimento velocità in frequenza (generata da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_SYNC_REG	C23 – Abilita anello di inseguimento SYNC CanOpen	0	1	0		1
SYNC_REG_KP	P11 – Guadagno proporzionale anello di regolazione SYNC CanOpen	0	200	5		1
SYNC_REG_TA	P12 – Costante tempo di attesa di regolazione SYNC CanOpen	0	2000 0	400		1
SYNC_DELAY	D57 – Ritardo da ricevimento SYNC a esecuzione routine velocità			0	us	1
PWM_SYNC_OFFSET	D58 – Offset PWM per controllo ritardo SYNC			0	impulsi	1
PRC_APP_T_MIN	D48 – Limite coppia minima da applicazione	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96

4.2.1 Configurazione Applicazione

4.2.1.1 Configurazione del Nodo

La configurazione del convertitore come nodo CAN prevede l'utilizzo dei seguenti parametri utente di uso generale:

Nome	Descrizione	Min	Max	Default
ID_CANOPEN	P162 – Nodo ID CAN BUS	1	127	1
CANOPEN_BAUD_SEL	C48 – Baud rate CAN	Intervallo		0
		0	1 M	
		1	800 k	
		2	500 k	
		3	250 k	
		4	125 k	
		5	50 k	
		6	20 k	
		7	10 k	

Questi parametri andranno opportunamente configurati e salvati nella memoria permanente del convertitore (C63=1). In fase di inizializzazione del convertitore (e solo allora) questi dati verranno considerati e saranno resi operativi.

4.2.1.2 Configurazione Oggetti di Comunicazione

La configurazione degli oggetti di comunicazione CAN OPEN DS301 potrà avvenire unicamente via CAN. Alla prima accensione il convertitore è un nodo non configurato che soddisfa al *“Pre-Defined Connection Set”* per quanto riguarda l'allocazione degli identificatori, pertanto sono disponibili i seguenti oggetti:

- un rx SDO con COB-ID = 600h + ID nodo CAN (parametro P162)
- un tx SDO con COB-ID = 580h + ID nodo CAN
- un oggetto emergency con COB-ID = 80h + ID nodo CAN
- gli oggetti NMT (Network Management) : in broadcast (COB-ID = 0) per quanto riguarda i servizi di *Module Control* e per quanto riguarda l'*Error Control* il COB-ID = 700h + ID nodo CAN.
- l'oggetto SYNC in broadcast con COB-ID = 80h

Mediante l'SDO disponibile si potrà completamente parametrizzare il convertitore come nodo CAN e poi gli oggetti di comunicazione potranno essere salvati nella memoria permanente con il comando preposto attraverso l'oggetto **“Store parameters (1010h)”** facendo riferimento al Sub-Index 2. E' gestito anche l'oggetto **“Restore default parameters (1011h)”** Sub-Index 2 per caricare tutti gli oggetti di default di comunicazione e salvarli automaticamente nella memoria permanente (in questo caso si dovrà poi spegnere e riaccendere il convertitore per renderli operativi).

4.2.2 Servizi Gestiti

4.2.2.1 Service data Object (SDO)

Gli SDO sono utilizzati per accedere al dizionario degli oggetti. Nella nostra implementazione si potranno avere fino ad un massimo di **4 Server SDO** che potranno essere configurati con i seguenti oggetti:

1200h 1st server SDO parameter
1201h 2nd server SDO parameter
1202h 3rd server SDO parameter
1203h 4th server SDO parameter

La tipologia di trasferimento dipende dalla lunghezza dei dati da trasferire: fino a 4 byte si utilizza la modalità **expedited** semplice ed immediata, mentre per oggetti di dimensione superiore sono supportate sia la modalità **segmented** che quella **block**. Si rimanda alle specifiche del Communication Profile DS301 per i dettagli sulle varie modalità di trasmissione, di seguito vengono solo indicate alcune peculiarità della nostra implementazione:

- Un SDO in scrittura dovrà obbligatoriamente indicare il numero di byte significativi (data set size)
- La scrittura di dati attraverso gli SDO è soggetta alle medesime regole (stato convertitore, chiavi, range ammessi ..) previste per la altre modalità di modifica parametri (seriale e tastierino).
- La scrittura di dati attraverso gli SDO è soggetta alle medesime regole (stato convertitore, chiavi, range ammessi ..) previste per la altre modalità di modifica parametri (seriale e tastierino).
- E' previsto un meccanismo di controllo per impedire che 2 SDO accedano contemporaneamente in scrittura al medesimo oggetto.
- Nel caso di trasmissione in modalità block non è supportato il calcolo del CRC ed il "Protocol Switch Thresold".
- E' possibile impostare il block size dell'SDO Block Download service all'indirizzo 2000h del dizionario degli oggetti, nella sezione manufacturer specific.

4.2.2.2 Process Data Object (PDO)

I PDO sono utilizzati per lo scambio di dati real-time negli oggetti del Dizionario che supportano questa funzionalità.

4.2.2.3 Transmit PDO

I PDO sono utilizzati per lo scambio di dati real-time negli oggetti del Dizionario che supportano questa funzionalità:

- 1800h 1st Transmit PDO Communication parameter
- 1801h 2nd Transmit PDO Communication parameter
- 1802h 3rd Transmit PDO Communication parameter
- 1803h 4th Transmit PDO Communication parameter

Sono gestiti tutti e 5 i Sub-Index relativi ad ogni TPDO, sarà quindi possibile impostare la transmission type (vedi tabella seguente), l'inhibit time con risoluzione di 100µs ed il periodo dell'event timer con risoluzione di 1ms.

transmission type	PDO transmission
0	Sincrona e aciclica : i dati vengono trasmessi ogni SYNC ricevuto solo se il loro valore è diverso dal messaggio precedente
1-240	Sincrona e ciclica : il numero indica ogni quanti SYNC avverrà la trasmissione
241-251	----- riservati -----
252	Alla ricezione del SYNC i dati sono aggiornati per poi essere trasmessi sull'RTR successivo
253	I dati sono aggiornati e trasmessi alla ricezione dell'RTR (remote transmission request)
254	Event timer : trasmissione ciclica con periodo impostabile in ms nel Sub-Index 5
255	Manufacturer specific : è possibile concordarlo di volta in volta

Nota: nella transmission type 255 è possibile scegliere su quale evento avvenga la trasmissione del TPDO. La scelta dell'evento potrà essere effettuata unicamente in fase di compilazione del codice. Il mapping dei TPDO potrà essere effettuato dinamicamente configurando opportunamente i seguenti oggetti di comunicazione:

- 1A00h 1st Transmit PDO Mapping parameter
- 1A01h 2nd Transmit PDO Mapping parameter
- 1A02h 3rd Transmit PDO Mapping parameter
- 1A03h 4th Transmit PDO Mapping parameter

Il mapping dei PDO andrà eseguito seguendo i punti indicati:

- 1- Porre a zero il numero di oggetti mappati nel Sub-Index 0
- 2- Configurare gli indirizzi dei vari oggetti mappati
- 3- Indicare il corretto numero di oggetti mappati nel Sub-Index 0

4.2.2.4 Receive PDO

Nella nostra implementazione si potranno avere fino ad un massimo di **4 RPDO** che potranno essere configurati con i seguenti oggetti

- 1400h 1st Receive PDO Communication parameter
- 1401h 2nd Receive PDO Communication parameter
- 1402h 3rd Receive PDO Communication parameter
- 1403h 4th Receive PDO Communication parameter

Nella nostra implementazione si potranno avere fino ad un massimo di **4 RPDO** che potranno essere configurati con i seguenti oggetti:

Tipo trasmissione	Ricezione PDO
0-240	Sincrona: i valori ricevuti negli RPDO verranno attuati alla ricezione del SYNC successivo
241-253	----- riservati -----
254	Asincrona: i valori ricevuti negli RPDO sono attuati immediatamente

Il mapping degli RPDO potrà essere effettuato dinamicamente configurando opportunamente i seguenti oggetti di comunicazione:

- 1600h 1st Receive PDO Mapping parameter
- 1601h 2nd Receive PDO Mapping parameter
- 1602h 3rd Receive PDO Mapping parameter
- 1603h 4th Receive PDO Mapping parameter

Il mapping degli RPDO potrà essere effettuato dinamicamente configurando opportunamente i seguenti oggetti di comunicazione:

- 1- Porre a zero il numero di oggetti mappati nel Sub-Index 0
- 2- Configurare gli indirizzi dei vari oggetti mappati
- 3- Indicare il corretto numero di oggetti mappati nel Sub-Index 0

4.2.3 Emergency Object (EMCY)

L'oggetto emergency viene trasmesso dal convertitore quando interviene un nuovo allarme abilitato oppure quando uno o più allarmi vengono resettati. L'Emergency telegram è costituito da 8 byte come si vede nella tabella seguente:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
meaning	Emergency		Error	Manufacturer specific				
	Error Code		register	alarms LSB -MSB				

Nella nostra implementazione sono gestiti solamente 2 codici dell'Error Code:

- 00xx = Error Reset or No Error
- 10xx = Generic Error

Per quanto riguarda l'Error register (oggetto 1001h) vengono gestiti i seguenti bit in corrispondenza degli allarmi indicati:

Bit	Significato	Allarmi corrispondenti
0	Errore generico	all
1	Corrente	A3
2	Tensione	A10 - A11 -A13
3	Temperatura	A4 - A5 - A6

Nei byte Manufacturer specific sono stati assegnati i soli byte 3 e 4 che contengono lo stato dei vari allarmi del convertitore. Sono disponibili gli ulteriori 3 byte per la trasmissione di eventuali altri dati utente. E' prevista la gestione dell'oggetto **1003h "Pre-defined Error Field"** che memorizza la cronologia degli eventi di allarme (dall'accensione del convertitore) fino ad un massimo di 32 elementi. Ad ogni nuovo evento di allarme vengono memorizzati 4 byte , 2 sono obbligatori e corrispondono all'Error code , gli altri 2 che sono Manufacturer specific e nel nostro caso corrispondono allo stato di tutti gli allarmi del convertitore.

MSB		LSB	
Additional information		Error code	
Allarmi MSB	Allarmi LSB	Error code MSB	Error code LSB

4.2.4 Network Management Objects (NMT)

Questa funzione dà la possibilità all'NMT master di controllare ed imporre lo stato a tutti gli NMT slave. Sono stati implementati tutti i servizi del Module Control ed in più il Node Guarding Protocol che utilizza il COB-ID = 700h + ID nodo CAN, attraverso cui lo slave comunica che dopo il bootup è entrato in modalità pre-operational ed il master può interrogare i vari slave con un RTR.

E' stata implementata anche la funzione di **Life guarding**: il convertitore (NMT slave) può essere parametrizzato attraverso gli oggetti:

100Ch	Guard time in ms	} Il loro prodotto dà il Node life time
100Dh	Life time factor (fattore moltiplicativo)	
		} Nota: il node life time è internamente saturato ad un tempo pari 32767/fpwm sec.

Il Life guarding è abilitato solo se il Node life time è diverso da zero, in quel caso il controllo inizia dopo aver ricevuto il primo RTR dall'NMT master. Il Communication profile DS301 non stabilisce che azione intraprendere qualora non fosse rispettato il vincolo temporale del life guarding. E' possibile decidere cosa fare in fase di compilazione del firmware. Di default non viene intrapresa alcuna azione.

4.2.5 Dizionario degli Oggetti : Communication Profile Area

Sono gestiti i seguenti oggetti del communication profile:

Indice	Oggetto	Nome	Tipo	Accesso
1000	VAR	Device type	UNSIGNED32	lettura
1001	VAR	Error register	UNSIGNED8	Lettura
1002	VAR	Manufacturer status register	UNSIGNED32	Lettura
1003	ARRAY	Pre-defined error field	UNSIGNED32	Lettura
1005	VAR	COB-ID SYNC	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1006	VAR	Communication cycle period	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1008	VAR	Manufacturer device name	Vis-String	Costante
1009	VAR	Manufacturer hardware version	Vis-String	Costante
100A	VAR	Manufacturer software version	Vis-String	Costante
100C	VAR	Guard time	UNSIGNED16	Lettura/scrittura
100D	VAR	Life ime factor	UNSIGNED8	Lettura/scrittura
1010	ARRAY	Store parameters	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1011	ARRAY	Restore default parameters	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1014	VAR	COB-ID EMCY	UNSIGNED32	Lettura/scrittura

Indice	Oggetto	Nome	Tipo	Accesso
1015	VAR	Inhibit Time EMCY	UNSIGNED16	Lettura/scrittura
1018	RECORD	Identity Object	Identità (23h)	Lettura
1200	RECORD	1 st Server SDO parameter	Parametro SDO	Lettura/scrittura
1201	RECORD	2 nd Server SDO parameter	Parametro SDO	Lettura/scrittura
1202	RECORD	3 rd Server SDO parameter	Parametro SDO	Lettura/scrittura
1203	RECORD	4 th Server SDO parameter	SDO parameter	Lettura/scrittura
1400	RECORD	1 st receive PDO parameter	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1401	RECORD	2 nd receive PDO parameter	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1402	RECORD	3 rd receive PDO parameter	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1403	RECORD	4 th receive PDO parameter	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1600	RECORD	1 st receive PDO mapping	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1601	RECORD	2 nd receive PDO mapping	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1602	RECORD	3 rd receive PDO mapping	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1603	RECORD	4 th receive PDO mapping	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1800	RECORD	1 st transmit PDO parameter	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1801	RECORD	2 nd receive PDO parameter	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1802	RECORD	3 rd receive PDO parameter	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1803	RECORD	4 th receive PDO parameter	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1A00	RECORD	1 st transmit PDO mapping	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1A01	RECORD	2 nd transmit PDO mapping	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1A02	RECORD	3 rd transmit PDO mapping	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1A03	RECORD	4 th transmit PDO mapping	PDO Mapping	Lettura/scrittura

4.2.6 Dizionario degli Oggetti: Manufacturer Specific Profile Area

Le variabili indicate in **grassetto** sono mappabili nei PDO.

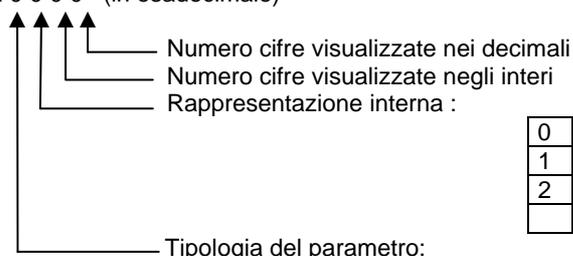
Indice	Oggetto	Tipo	Nome	Descrizione	Accesso
2000	VAR	INTEGER16	Block size	Dimensione del Download del SDO Block	lettura/scrittura
2001	VAR	DOMAIN	Tab_formati	Formati dei 200 parametri	lettura
2002	VAR	DOMAIN	Tab_con_formati	Formati delle 100 connessioni	lettura
2003	VAR	DOMAIN	Tab_exp_int	Formati di 64 grandezze interne	lettura
2004	VAR	DOMAIN	Tab_exp_osc	Formati delle 64 grandezze del monitor	lettura
2005	VAR	DOMAIN	Tab_par_def	Valori di default dei parametri	lettura
2006	VAR	DOMAIN	Tab_con_def	Valori di default delle connessioni	lettura
2007	VAR	INTEGER16	hw_software	Sensore gestito dal firmware	lettura
2008	VAR	INTEGER16	hw_sensore	Sensore gestito dall'hardware	lettura
2009	VAR	INTEGER16	K_zz	Contatore del monitor	lettura
200A	VAR	INTEGER16	Via_alla_conta	Trigger del monitor	lettura
200B	VAR	DOMAIN	Tab_monitor_A	Buffer canale A del monitor	lettura
200C	VAR	DOMAIN	Tab_monitor_B	Buffer canale B del monitor	lettura
200D	ARRAY	INTEGER16	Tab_par [200]	Valori attuali dei parametri	lettura /scrittura
200E	ARRAY	INTEGER16	Tab_con [100]	Valori attuali delle connessioni	lettura /scrittura
200F	ARRAY	INTEGER16	Tab_int [64]	Valori attuali delle grandezze interne	lettura
2010	VAR	UNSIGNED 32	Tab_inp_dig	Valori attuali delle funzioni logiche d'ingresso standard	lettura
2011	VAR	UNSIGNED 32	Tab_out_dig	Valori attuali delle funzioni logiche di uscita	lettura
2012	ARRAY	INTEGER16	Tab_osc [64]	Valori attuali grandezze monitorabili	lettura
2013	VAR	UNSIGNED16	ingressi	Stato logico degli 8 ingressi della morsettiera	lettura
2014	VAR	UNSIGNED16	ingressi_hw	Stato logico dei 3 ingressi di potenza	lettura
2015	VAR	UNSIGNED16	uscite_hw	Stato logico delle 4 uscite digitali	lettura
2016	VAR	UNSIGNED 32	Tab_inp_dig_field	Valore impostati via CAN delle funzioni logiche d'ingresso standard	lettura / scrittura
2017	VAR	UNSIGNED16	stato	Variabile di stato dell'azionamento	lettura
2018	VAR	UNSIGNED16	allarmi	Stato degli allarmi dell'azionamento	lettura
2019	VAR	UNSIGNED16	abilitazione_allarmi	Parola per abilitare gli allarmi dell'azionamento	lettura
201A	VAR	INTEGER16	f_fieldbus	Riferimento di velocità in % di n_{MAX} in 16384	lettura /scrittura
201B	VAR	INTEGER16	limit_fieldbus	Limite di coppia in % di T_{nom} in 4095	lettura /scrittura
201C	VAR	INTEGER16	trif_fieldbus	Riferimento di coppia in % di T_{nom} in 4095	lettura /scrittura
201D	VAR	INTEGER16	theta_fieldbus	Riferimnto di velocità in impulse electr.x T _{pwm}	lettura /scrittura
201E	ARRAY	INTEGER16	Tab_dati_applicazione [100]	Area Dati disponibili per l'applicazione	lettura /scrittura

Indice	Oggetto	Tipo	Nome	Descrizione	Accesso
201F	VAR	UNSIGNED32	Ingressi_wr	Scrittura degli ingressi standard via CAN	lettura /scrittura
2020	VAR	UNSIGNED32	Ingressi	Scrittura degli ingressi applicaz via CAN	lettura
2021	VAR	UNSIGNED32	Uscite_standard_rd	Lettura ingressi standard	lettura
2022	VAR	UNSIGNED16	word_vuota	Parole inutilizzate	lettura /scrittura
2023	VAR	UNSIGNED32	double_vuota	Parole doppie non utilizzate	lettura /scrittura
2024	VAR	DOMAIN	Tab_formati_extra	Formati dei parametri aggiuntivi	lettura

4.2.6.1 Tabella Formati Parametri (Tab_formati 2001h)

Questa tabella è composta da 800 word (200 x 4) , in pratica ci sono 4 word per ogni parametro:
 1st word : definisce la tipologia del parametro, la sua rappresentazione interna ed il numero di cifre intere e decimali che verranno visualizzate nel display. Ogni nibble ha il seguente significato:

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)



0	Valore diretto
1	Percetuale della base (100/base)
2	Proporzionale alla base (1/base)
	Valore diretto unsigned

0	Non gestito
1	Libero (modificabile on-line)
2	Riservato (modificabile off-line + chiave P60)
4	TDE (modificabile off-line + chiave P99)

Ad esempio:

0x1231 → parametro libero proporzionale alla base, quindi il valore reale è dato dalla rappresentazione interna diviso la base (4^aword)

2nd word : definisce il minimo valore ammesso nella rappresentazione interna del parametro

3rd word : definisce il massimo valore ammesso nella rappresentazione interna del parametro

4th word : definisce la base di rappresentazione del parametro

example 1: (in esadecimale se preceduto 0x...):

1st word = 0x1131

2nd word = 0000 parametro libero percentuale della base, quindi il valore reale è dato dalla rappresentazione interna diviso la base per 100

3rd word = 8190

4th word = 4095

Se il valore corrente è 1000 → $(1000/4095)*100 = 24,4\%$
 il range di variazione va da 0 al 200%

example 2 : (in esadecimale se preceduto 0x...):

1st word = 0x2231

2nd word = 5 parametro libero percentuale della base, quindi il valore reale è dato dalla rappresentazione interna diviso la base

3rd word = 1000

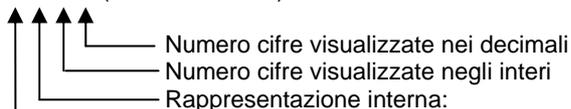
4th word = 10

Se il valore corrente è 400 → $(400/10) = 40,0\%$
 il range di variazione va da 0,5 al 100%

4.2.6.2 Tabella Formati Connessioni (Tab_con_Formati 2002h)

Questa tabella è composta da 400 word (100 x 4) , in pratica ci sono 4 word per ogni connessione:
 1^aword : definisce la tipologia della connessione, la sua rappresentazione interna ed il numero di cifre intere e decimali che verranno visualizzate nel display. Ogni nibble ha il seguente significato:

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)



0	Valore diretto
1	Percentuale della base (100/base)
2	Proporzionale alla base (1/base)

0	Non gestito
1	Libero (modificabile on-line)
2	Riservato (modificabile off-line + chiave P60)
4	TDE (modificabile off-line + chiave P99)

2nd word : definisce il minimo valore ammesso nella rappresentazione interna della connessione
 3rd word : definisce il massimo valore ammesso nella rappresentazione interna della connessione
 4th word : definisce la base di rappresentazione della connessione (sempre 1)

La rappresentazione interna è sempre il valore diretto.

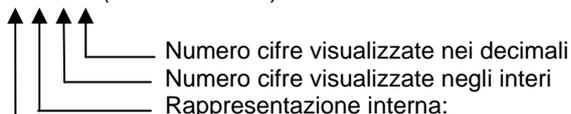
Esempio (in esadecimale se preceduto da 0x...') :

1st word = 0x2020
 2nd word = 0 connessione riservata il cui valore può andare da 0 a 18
 3rd word = 18
 4th word = 1

4.2.6.3 Tabella Formati Parametri Extra (Tab_format 2026h)

Questa tabella è composta da 500 word (100 x 5) , in pratica ci sono 5 word per ogni parametro:
 1st word : definisce la tipologia del parametro, la sua rappresentazione interna ed il numero di cifre intere e decimali che verranno visualizzate nel display. Ogni nibble ha il seguente significato:

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)



0	Valore diretto
1	Percentuale della base (100/base)
2	Proporzionale alla base (1/base)
3	Valore diretto unsigned

0	Non gestito
1	Libero (modificabile on-line)
2	Riservato (modificabile off-line + chiave P60)
4	TDE (modificabile off-line + chiave P99)

Ad esempio:

0x1231 → parametro libero proporzionale alla base, quindi il valore reale è dato dalla rappresentazione interna diviso la base (4^aword).

- 2nd word : definisce il minimo valore ammesso nella rappresentazione interna della connessione
- 3rd word : definisce il massimo valore ammesso nella rappresentazione interna della connessione
- 4th word : definisce la base di rappresentazione del parametro
- 5th word : definisce il valore di default del parametro

example: (in esadecimale se preceduto da 0x...):

- 1st word = 0x1131
- 2nd word = 0000 parametro libero percentuale della base, quindi il valore reale è dato dalla rappresentazione interna diviso la base per 100
- 3rd word = 8190
- 4th word = 4095
- 5th word = 4095

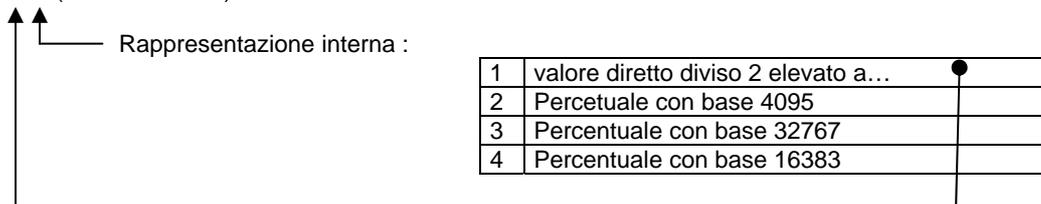
Se il valore corrente è 1000 → $(1000/4095) * 100 = 24,4\%$
 Il range di variazione va da 0 al 200%
 Il valore di default è il 100%

4.2.6.4 Tabella Formati Grandezze Interne (tab_exp_int 2003h)

Questa tabella è composta da 64 word, in pratica c'è una word ogni grandezza interna:

1st word : definisce la rappresentazione delle grandezze interne

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)



example 1 (in esadecimale se preceduto da 0x...)

0x0002 rappresentazione interna della grandezza: percentuale di 4095.
 Per esempio se vale 2040 → $(2040/4095) * 100 = 49,8\%$

Example 2 (in esadecimale se preceduto da 0x...)

0x0041 rappresentazione interna della grandezza: valore diretto diviso 2⁴
 Per esempio se vale 120 → $(120/2^4) = 7,5$

4.2.6.5 Tabella Formati Grandezza Monitor (tab_exp_osc 2004h)

Questa tabella è composta da 64 word, in pratica c'è una word ogni grandezza del monitor.
 1st word : definisce la rappresentazione delle grandezze interne:

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)

↑
 Rappresentazione interna:

2	Percentuale con base 4095
3	Percentuale con base 32767
4	Percentuale con base 16383

example 1 (in esadecimale se preceduto da 0x ...):
 0x0003 rappresentazione interna della grandezza: percentuale di 32767.
 Per esempio se vale 5000 , $(5000/32767)*100 = 15,2\%$

4.2.6.6 Gestione Sensore di Velocità (hw_software 2007h e hw_sensorE 2008h)

Le due variabili hw_software e hw_sensor possono assumere i seguenti valori:

value	Corresponding sensor
0	--- none ---
1	Encoder incrementale
2	Encoder incrementale + sonde di Hall
4	Resolver
8	Encoder sinusoidale Sin/Cos analogico
9	Encoder sinusoidale Sin/Cos assoluto analogico
10	Endat

hw_software rappresenta il sensore gestito dalla versione del firmware presente nel convertitore.
hw_sensor rappresenta il sensore gestito dalla scheda retroazione presente all'interno del convertitore.

4.2.6.7 Gestione Monitor (Oggetti da 2009h a 200Ch +2012h)

Questi oggetti sono relativi al monitor delle grandezze del convertitore. **K_zz (2009h)** è il contatore interno del buffer circolare di 2000 punti. **Via_alla_conta (200Ah)** se . 0 indica che è avvenuto l'evento di trigger selezionato con la connessione C14. **Tab_monitor_A (200Bh)** e **Tab_monitor_B (200Ch)** sono i buffer circolari dove vengono memorizzati i campioni delle grandezze selezionate con le connessioni C15 e C16. Sono inoltre coinvolti i parametri P54 che setta il periodo di campionamento del monitor (in unità pari al periodo della PWM), P55 che setta i punti post-trigger e P56 che setta il livello del trigger se questo è effettuato sulle grandezze monitorabili. Si rimanda alla documentazione del prodotto per la particolarizzazione della grandezze monitorabili. L'oggetto **Tab_osc (2012h)** è un array di 64 grandezze con i valori più recenti di tutte le grandezze monitorabili. I singoli oggetti potranno così essere mappati nei PDO per tenere sotto controllo le varie grandezze del convertitore.

4.2.6.8 Funzioni Logiche di Ingresso (Oggetti 2010h, 2013h, 2014h, 2016h, 201Fh, 2020h, 2021h, 2022h)

La gestione delle funzioni logiche di ingresso è completamente controllabile via CAN. Nella variabile **ingressi (2013h)** è possibile leggere lo stato degli 8 ingressi disponibili in morsettiera negli 8 bit meno significativi. Gli 8 ingressi logici sono configurati attraverso le connessioni C1 ÷ C8 a controllare ognuno una particolare funzione logica di ingresso.

Funzioni logiche di ingresso standard (I00 ÷ I28)

Lo stato delle 32 funzioni logiche di ingresso standard è disponibile in due diversi oggetti del dizionario: l'array **Tab_inp_dig (2010h)** nel quale si accede funzione per funzione utilizzando il sub-index (stato logico 0 = low ; 32767 = high) e la variabile a 32 bit **Ingressi_standard_rd (2021h)** nella quale ad ogni bit è associato lo stato della funzione corrispondente. E' possibile via CAN imporre anche lo stato delle funzioni logiche di ingresso standard, si potrà agire funzione per funzione scrivendo il valore desiderato (0=low, 32767=high) negli oggetti dell'array **Tab_inp_dig_field (2016h)**, oppure imponendo lo stato di tutte e 32 le funzioni logiche standard scrivendo la variabile a 32 bit **Ingressi_standard_wr (201Fh)**.

La logica implementata prevede che:

- La funzione d'ingresso logico standard 0, ovvero la marcia, è data dall'AND dei vari canali di ingresso: morsettiera, field-bus e seriale
- Tutte le altre funzioni logiche standard potranno essere portate high dall'OR dei vari canali.

Nella fase di inizializzazione **Tab_inp_dig_field[0]=high** pertanto se questo valore non viene mai sovrascritto il convertitore può essere controllato via morsettiera.

Funzioni logiche di ingresso applicazione (I29 ÷ I63)

Lo stato delle prime 32 funzioni logiche di ingresso applicazione (I29÷I60) è disponibile nella variabile a 32 bit **Ingressi_appl_rd (2022h)** nella quale ad ogni bit è associato lo stato della funzione corrispondente. E' possibile via CAN imporre anche lo stato delle funzioni logiche di ingresso applicazione, si potrà agire imponendo lo stato di tutte e 32 le funzioni scrivendo la variabile a 32 bit **Ingressi_appl_wr (2020h)**.

La logica implementata prevede che:

- Le 32 funzioni logiche applicazione potranno essere forzate via CAN
- Qualora qualcuna delle funzioni sia associata anche ad un ingresso fisico in morsettiera, lo stato logico fisico imporrà lo stato della funzione corrispondente.

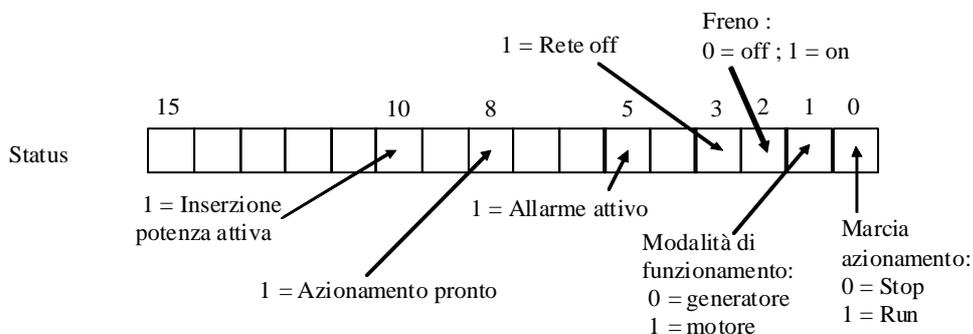
4.2.6.9 Funzioni Logiche di Uscita (oggetti 2011h, 2015h, 2023h)

Via CAN bus è possibile monitorare lo stato:

- delle 4 uscite logiche in morsettiera nei 4 bit meno significativi della variabile uscite (2015h)
- lo stato delle 32 funzioni logiche di uscita nell'array **Tab_out_dig (2011h)** utilizzando il sub-index. Come per gli ingressi si intende che 0 = low e 32767 = high
- lo stato di tutte e 32 le funzioni logiche di uscita nella variabile a 32 bit **Uscite_logiche_rd (2023h)** nella quale ad ogni bit è associato lo stato della funzione corrispondente

4.2.6.10 Variabili di Stato (Oggetti 2017h, 2018 and 2019h)

Nell'oggetto **2017h** è disponibile una variabili di **stato** del convertitore con il seguente significato:



Nell'oggetto **2018h** c'è invece lo stato dei vari **allarmi** del convertitore bit per bit, ovvero all'allarme A8 è associato il bit 8.

Nell'oggetto **2019h** c'è la maschera di **abilitazione degli allarmi**, anche qui il significato è bit per bit. Questa variabile è disponibile in sola lettura, far riferimento al parametro P163 per la scrittura.

4.2.6.11 Riferimenti via CAN BUS (Oggetti 201Ah,201Bh,201Ch e 201Dh)

Per poter utilizzare questi oggetti per dare dei riferimenti di velocità, coppia, limite di coppia al convertitore è necessario abilitare la loro gestione ponendo **C52=1**.

f_fieldbus (201A) = riferimento di velocità in percentuale della velocità massima impostata. Base di rappresentazione pari a 16384: pertanto a 16384 corrisponde il 100%.

Theta_fieldbus (201D) = riferimento di velocità in impulsi elettrici per periodo di PWM, considerando che si hanno 65536 impulsi sul giro e che il termine "elettrici" significa che dovranno essere moltiplicati per il numero di coppie polari del motore.

Trif_fieldbus (201C) = riferimento di coppia in percentuale della coppia nominale del motore. Base di rappresentazione pari a 4095: pertanto a 4095 corrisponde il 100%

Limit_fieldbus (201A) = limite di coppia in percentuale della coppia nominale del motore (che andrà in alternativa agli altri limiti esistenti, vale il più restrittivo). Base di rappresentazione pari a 4095: pertanto a 4095 corrisponde il 100%

5 PARAMETRI GENERICI

5.1 CHIAVI

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
RES_PAR_KEY	P60 – Chiave di accesso ai parametri riservati	0	65535	0		1
TDE_PAR_KEY	P99 – Chiave di accesso ai parametri TDE	0	19999	0		1

P60 e **P99** sono due parametri che se correttamente settati permettono di modificare alcuni parametri riservati. In particolare:

- Se il valore di P60 è lo stesso della chiave allora è possibile modificare i parametri riservati
- Se il valore di P99 è lo stesso della chiave allora è possibile modificare i parametri TDE

5.2 MEMORIZZAZIONE DATI

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
DEF_PAR_RD	C61 – Legge parametri di default	0	1	0		1
EEPROM_PAR_RD	C62 – Legge parametri da EEPROM	0	1	0		1
EEPROM_PAR_WR	C63 – Salva i parametri in EEPROM	0	1	0		1
PAR_ACT_BANK	C60 – Banco parametri attivo	0	1	0		1

5.2.1 Memorizzazione e Ripristino dei Parametri di Lavoro

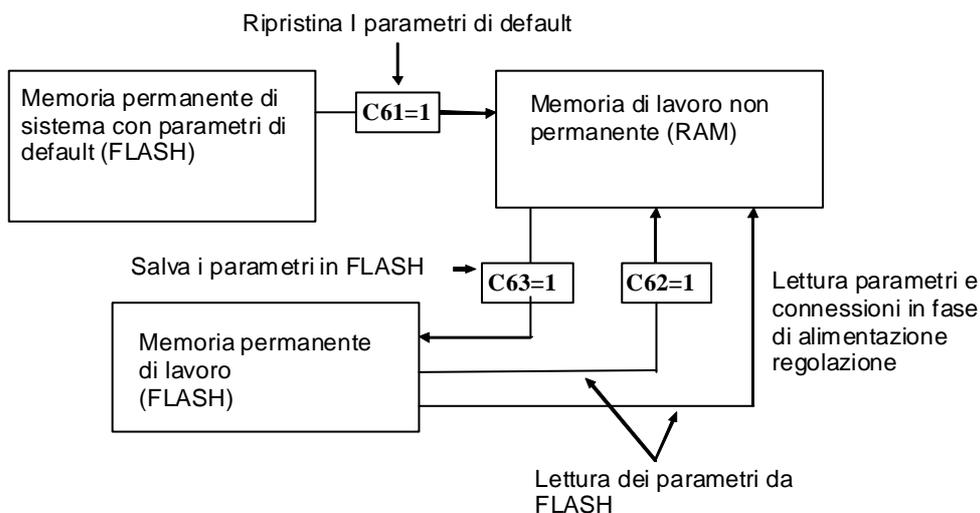
Il convertitore dispone di tre tipi di memoria:

La memoria non permanente di lavoro, dove ci sono i parametri che vengono utilizzati per il funzionamento e dove vengono memorizzati i parametri modificati; tali parametri vengono persi al mancare della alimentazione della regolazione.

La memoria permanente di lavoro (FLASH), dove se richiesto vengono memorizzati i parametri di lavoro attuali per essere utilizzati in seguito (C63=1, Salva Parametri su FLASH).

La memoria permanente di sistema dove sono contenuti i parametri di default.

All'accensione il convertitore trasferisce sulla memoria di lavoro i parametri della memoria permanente di lavoro per lavorare con questi. Se si eseguono delle modifiche sui parametri queste vengono fatte e memorizzate nella memoria di lavoro e quindi vengono perse in caso di mancanza di alimentazione a meno che non vengono salvate sulla memoria permanente. Se dopo aver apportato delle modifiche sulla memoria di lavoro si volesse ritornare ai valori precedenti è sufficiente caricare su tale memoria i parametri della memoria permanente (Leggi Parametri da FLASH **C62=1**). Se per qualche motivo venissero alterati i parametri in FLASH sarebbe necessario riprendere i parametri di default (**C61=1** Ripristino Parametri di Default), fare le opportune correzioni e poi salvarli nuovamente sulla memoria permanente di lavoro (C63=1). E' possibile salvare i dati nella memoria permanente anche in marcia, mentre la lettura potrà essere effettuata solo fuori marcia dopo aver aperto la chiave dei parametri riservati.

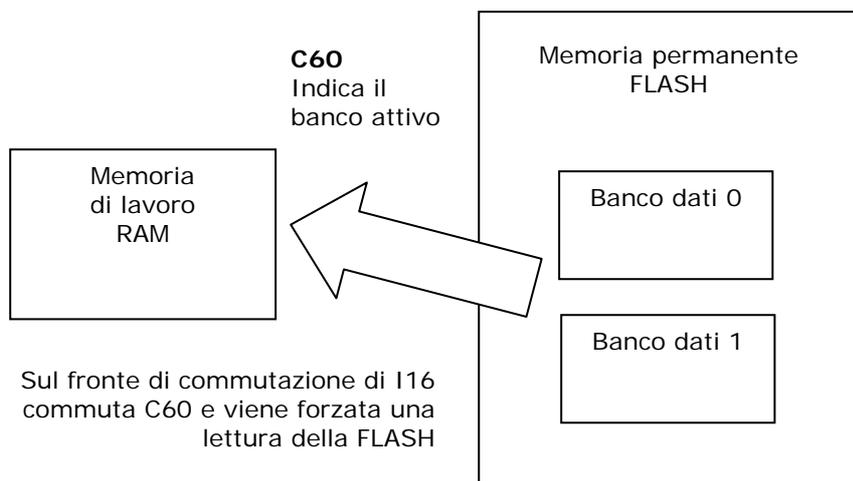


Poiché i parametri di default sono parametri standard sicuramente diversi da quelli personalizzati è opportuno che per ogni convertitore dopo l'installazione venga fatta una copia accurata dei parametri della memoria permanente in modo da essere in grado di riprodurli su un eventuale convertitore di ricambio, o in caso di ripristino della memoria con i parametri di default.



5.2.1.1 Banco Parametri Attivo

Questa funzione permette di commutare fuori marcia l'intero set di parametri e connessioni tra due distinti banchi di memoria. Per attivare questa funzione si deve utilizzare la funzione d'ingresso logico I16 configurandola opportunamente su un ingresso logico su entrambi i banchi. La connessione C60 indica il banco dati attualmente riferito nella memoria permanente: C60=0 banco 0 ; C60=1 banco 1. La commutazione dello stato logico della funzione I16 porta alla variazione automatica del dato di C60 e ad una successiva automatica lettura dei dati dalla memoria permanente.



In fase di configurazione iniziale dell'ingresso alla funzione I16, seguire questi passi:

1. Preparare in RAM i dati del banco 0 configurando un ingresso alla funzione I16 e tenendolo a livello logico basso (accertarsi che C60 sia = 0).
2. Salvare nella memoria permanente con C63=1.
3. Sempre tenendo I16=L preparare in RAM i dati del banco 1 configurando lo stesso ingresso alla funzione I16.
4. Porre C60=1 e salvare i dati nella memoria permanente con C63=1.
5. A questo punto commutando lo stato dell'ingresso logico corrispondente alla funzione I16 si avrà la commutazione del banco con automatica lettura.

5.3 COMANDI E CONTROLLI DIGITALI

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SW_RUN_CMD	C21 – Abilita funzionamento software	0	1	1		1
EN_STOP_MIN_SPD	C28 - Stop con velocità minima	0	1	0		1
DRV_SW_EN	C29 – Abilita software del drive	0	1	1		1
ALL_RESET	C30 - Reset allarmi	0	1	0		1
ALL_COUNT_RESET	C44 - Reset contatori allarmi	0	2	0		1
EN_STO_ONLY_SIG	C73 – Abilità STOP di sicurezza solo come segnalazione	0	1	0		1
EN_BOOT	C98 – Abilita modalità di avvio (boot)	0	1	0		1
SPD_ISR	D45 – Durata routine velocità			0	us	64
I_ISR	D46 – Durata routine corrente			0	us	64
DISPLAY_SEL	C14 – Selezione visualizzazione	0	127	0		1
ALL_ENAB	P163 – Abilita allarme	-32768	32767	-1	Hex	1
WORK_HOURS	D49 – Ore lavorative			0	ore	1
SERIAL_NUMBER	D59 – Numero seriale azionamento			0		1

5.3.1 Convertitore Pronto

La condizione di Convertitore Pronto (**o.L.0=H**) si ha quando non è attiva alcuna segnalazione di allarme e contemporaneamente sono presenti entrambi i consensi software e hardware:

* Il consenso software dato dalla connessione **C29** , (C29=1 di default).

* Il consenso esterno (funzione di ingresso assegnata di default all'ingresso L.I.2)

Se manca un consenso o un allarme è attivo, il segnale di convertitore pronto si porta nello stato di non attivo o.L.0=L e in tale stato permane fino a che non vengono tolte le cause che hanno provocato l'allarme e non viene effettuato il ripristino allarmi o attivando la funzione di ingresso "Ripristino allarmi" che ,di default , è assegnata all'ingresso 1 o attivando il ripristino software, ponendo **C30=1**. Tenere presente che l'attivazione del ripristino si ha tramite il passaggio dallo stato inattivo allo stato attivo e non sul livello attivo

5.3.2 Marcia Convertitore

Quando il convertitore è "Pronto per la Marcia" o.L.0=H si può mettere in moto il motore "Convertitore in Marcia" (On-line) o.L.3=H , attivando entrambe le funzioni di marcia hardware e software:

* Funzione "Ingresso logico di marcia" (assegnata di default all'ingresso 4) RUN=H

* Marcia software **C21** (C21=1) attiva di default.

L'attivazione e la disattivazione della marcia passaggio da STOP (off-line) a RUN (on-line) si ha secondo la logica riportata nella seguente tabella:

Drive ready o.L.0	Switch on / RUN	C21	ON-LINE
L	X	X	L
H	L	X	L
H	X	0	L
H	H	1	H

Si ricorda che la funzione "Ingresso logico di marcia" può essere data anche via seriale o via bus di campo e si rimanda per i dettagli alla documentazione dell'Applicazione standard.

5.3.3 Arresto Convertitore

Di default il blocco del convertitore si ha istantaneamente non appena si disattiva una delle funzioni di marcia (arresto immediato); ciò può comportare anche un arresto della rotazione quasi immediato se il motore è caricato ed ha poca inerzia, mentre comporta una rotazione per inerzia se il motore è a vuoto e l'inerzia meccanica è molta. È possibile tramite la connessione **C28** scegliere di passare in arresto solo alla minima velocità. Se viene attivata tale funzione, C28=1, di default è 0 (arresto immediato), nel momento in cui viene disattivata una funzione di marcia, viene messo a zero il riferimento di velocità, prima della rampa, in modo che il motore inizia a rallentare seguendo la rampa (convertitore ancora on-line) ed il blocco del sistema si ha solo quando la velocità assume un valore assoluto inferiore a **P50** (2.0% di default), cioè quando il motore è pressoché fermo (arresto per minima velocità).

Calibrando opportunamente P50 si può far coincidere il blocco del convertitore con il motore fermo. Lo stato di velocità superiore alla minima è segnalato dalla funzione logica di uscita **o.L.2**, inoltre è disponibile anche la funzione d'uscita **o.L.16** che segnala il raggiungimento di un certo livello di velocità in valore assoluto, impostabile nel parametro **P47**. In ogni modo, qualsiasi sia il tipo di arresto scelto, si ha il blocco immediato del convertitore se si ha una qualche condizione di allarme, oL.0 = L.

5.3.4 Stop di Sicurezza

Negli OPEN Drive Exp c'è la possibilità di avere l'alimentazione separata degli accenditori, vedi Manuale d'installazione. Questa alimentazione assume quindi il significato di STOP di sicurezza ed esistono due possibili gestioni di questo ingresso, selezionabili mediante la connessione **C73**:

Per le versioni OPEN DRIVE Exp provviste della funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) certificata secondo EN 61800-5-2 ed EN 13849-1 si faccia completo riferimento al manuale funzione STO.



5.3.4.1 Sicurezza Macchina (C73=0)

Ponendo **C73=0** (default) lo STOP di sicurezza è compatibile con l'EN954-1 contro le partenze accidentali. Quando questo ingresso è basso non è più alimentata la parte di potenza ed il motore non potrà in nessun caso (anche in caso di guasto dei componenti di potenza) compiere un movimento superiore a 180°/numero coppie polari per i motori brushless. (negli asincroni il movimento è nullo). Il convertitore segnala questo stato con l'allarme **A13.1**, l'uscita logica **o17** "**Scheda accenditori non alimentata**" si porta a livello logico alto, l'uscita logica o0 "Drive ready" va bassa e viene tolto il comando d'inserzione della potenza.

Per ripristinare il funzionamento del convertitore si dovrà seguire i seguenti passi:

- Dare +24V all'ingresso STOP di sicurezza. A questo punto il convertitore porta bassa l'uscita o17 "Scheda accenditori non alimentata".
- Resettando l'allarme A13 si torna al normale funzionamento.
- Il convertitore dopo 500ms è in grado di comandare l'inserzione della potenza

5.3.4.2 Abilitazione Parte di Potenza (C73=1)

Ponendo **C73=1** lo STOP di sicurezza è visto come abilitazione della parte di potenza. Come nel caso precedente, quando questo ingresso è basso non è più alimentata la parte di potenza ed il motore non potrà in nessun caso (anche in caso di guasto dei componenti di potenza) compiere un movimento superiore a 180°/numero coppie polari per i motori brushless. (negli asincroni il movimento è nullo). Il convertitore segnala questo stato con l'uscita logica **o17** "**Scheda accenditori non alimentata**" che si porta a livello logico alto, viene tolto il comando d'inserzione della potenza ma non viene attivato alcun allarme specifico. Per ripristinare il funzionamento del convertitore si dovrà seguire i seguenti passi:

- Dare +24V all'ingresso STOP di sicurezza. A questo punto il convertitore porta bassa l'uscita o17 "Scheda accenditori non alimentata".
- Il convertitore dopo 500ms è in grado di comandare l'inserzione della potenza.

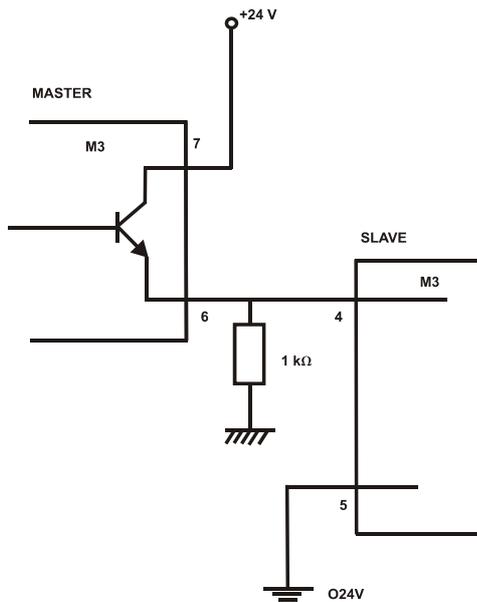
In questo caso quindi non è necessario resettare gli allarmi dopo aver riportato alto lo STOP di sicurezza, basterà attendere 500ms + il tempo di inserzione precarica, dopodiché il convertitore potrà nuovamente andare in marcia.

5.4 SINCRONIZZAZIONE PWM (APPLICAZIONE STANDARD)

Con questa funzione è possibile sincronizzare due o più OPDExp al livello PWM. Il parametro P287 viene utilizzato per selezionare la funzione dell'azionamento:

1 Master= Ogni periodo PWM la terza uscita digitale (O3) è configurata come uscita sincronizzata PWM.

2 Slave= Otto ingressi fisici (I08) vengono utilizzati per sincronizzare l'azionamento.



Nello slave c'è un anello di inseguimento con guadagno K_p (P11) e T_a (P12). È inoltre possibile impostare la fase tra master e slave con il parametro P288.

Nota1: Master e slave devono essere impostati con la stessa frequenza PWM (P101)

Nota2: Se la frequenza PWM è maggiore a 5kHz è necessario utilizzare una resistenza di pull-down da 1kΩ e 1W.

6 ALLARMI

6.1 MANUTENZIONE E CONTROLLO

L'unità dispone di una gamma di funzioni che vengono interrotte in caso di guasto per evitare di danneggiare sia l'unità che il motore. Se un interruttore di protezione interviene, l'uscita dell'unità viene bloccata e il motore va in folle.

Se intervengono uno o più interruttori di protezione (allarmi), essi vengono segnalati sul display, che inizia a lampeggiare e a mostrare un ciclo di tutti gli allarmi attivi (il display a 7 segmenti mostra gli allarmi che sono stati fissati in via esadecimale).

In caso di malfunzionamento dell'unità o di attivazione di un allarme, verificare le possibili cause e agire di conseguenza.

Se le cause non possono essere individuate o se i componenti sono difettosi, contattare TDE MACNO e fornire una descrizione dettagliata del problema e delle sue circostanze.

Le indicazioni di allarme sono divise in 16 categorie (A0÷A15) e ogni allarme possiede un codice che meglio lo identifica (AXX.YY)

6.1.1 Malfunamenti senza Segnalazione di Allarme: Risoluzione Problemi

MALFUNZIONAMENTO	POSSIBILI CAUSE	AZIONE CORRETTIVA
I motore non funziona	Comando RUN non dato	Verificare lo stato di funzionamento dell'ingresso I00
	I morsetti L1, L21 e L3 non sono collegati correttamente o la tensione di alimentazione è disattivata	Assicurarsi che i collegamenti siano corretti e controllare l'alimentazione e il collegamento del motore Controllare che i contatti a valle e a monte dell'unità siano chiusi
I motore non si accende	I morsetti U,V e W non sono stati collegati correttamente	
	Un allarme è stato attivato	Si veda il paragrafo seguente
	Parametri programmati in modo errato	Controllare i valori dei parametri attraverso l'unità di programmazione e correggere eventuali errori
Direzione motore invertita	Direzione positiva sbagliata	Invertire la velocità di rotazione positiva impostando C76=1.
	Valore velocità di riferimento invertito	Invertire il valore di riferimento
I giri motore non possono essere regolati	Nessun segnale di riferimento	Controllare il cablaggio e applicare il segnale di riferimento se non è presente
	Carico eccessivo	Ridurre il carico motore
Accelerazione e frenata del motore irregolari	Il/I tempo/tempi di accelerazione-decelerazione sono troppo bassi	Controllare i parametri e modificarli se necessario
	Carico eccessivo	Ridurre il carico
Numero di giri motore troppo alto o troppo basso	Velocità nominale del motore, velocità minima o massima, offset, valore di riferimento di guadagno sono impostati in modo errato	Controllare i parametri e confrontare l'impostazione con i dati di targa del motore
I motore non si accende senza problemi	Carico eccessivo	Ridurre il carico
	Il carico motore cambia notevolmente o presenta troppi punti di carico	Ridurre i punti di carico. Aumentare le dimensioni del motore o utilizzare un convertitore con frequenza maggiore

6.1.2 Malfunzionamenti con Segnalazione di Allarme: Risoluzione Problemi

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.0.0.H	A0.0	Allarme di sovracorrente	È stata erogata una corrente superiore al limite ammesso	Verificare che in transitorio non sia stata richiesta una corrente molto elevata in tempi brevissimi. Eventualmente aumentare i guadagni del regolatore limite di corrente.
A.0.1.H	A0.1	Motore in stallo	L'unità lavora in limite di coppia o di corrente per un tempo uguale P186 secondi	Se il motore deve lavorare in limite per un lungo periodo, disattivare questo allarme ponendo C82=0 o allungare il tempo limite ammesso aumentando P186. Il motore è in stallo in quanto non è stato dato sufficiente boost di tensione a basse frequenze: aumentare il parametro P172. Il carico all'avviamento è troppo elevato: ridurlo o aumentare la taglia del motore o del convertitore
A.1.0.H	A1.0	Parametri di default caricati	Dati EEPROM relativi ad un nucleo diverso	È possibile azzerare questo allarme ma attenzione: ora tutti i parametri hanno il loro valore di default.
A.1.1.H	A1.1	Lettura EEPROM non riuscita	Si è verificato un errore di Check Sum mentre la EEPROM stava leggendo i valori. Valori di default caricati automaticamente.	Provare a rileggere i valori con la EEPROM. La lettura è stata disturbata in qualche modo. Se il problema persiste contattare TDE poiché ci deve essere un malfunzionamento di memoria.
A.1.2.H	A1.2	Scrittura EEPROM non riuscita	Quando i dati vengono scritti nella EEPROM i valori richiesti vengono mostrati sempre dopo: si attiva un allarme se vengono individuate delle differenze.	Provare a riscrivere i valori nella EEPROM. L'informazione può essere stata disturbata in qualche modo. Se il problema persiste contattare TDE poiché ci deve essere un malfunzionamento di memoria.
A.1.3.H	A1.3	Lettura e scrittura EEPROM non riuscita	Appaiono gli allarmi A1.1 e A1.2	Ci sono dei problemi con la EEPROM.
A.2.0.H	A2.0	Motore senza flusso	Il flusso magnetico (d27) è sotto il flusso minimo impostato in P52.	Verificare che il motore sia connesso correttamente al convertitore. Provare ad aumentare il parametro P29 (tempo di attesa di magnetizzazione della macchina) e ridurre P52 se necessario poiché stabilisce la soglia di allarme del flusso minimo. Controllare d27 per essere sicuri che il flusso aumenta quando RUN è abilitato.

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.3.0.H	A3.0	Mancanza di alimentazione	La corrente di uscita del convertitore ha raggiunto un livello che ha attivato un allarme; questo può essere causato da una sovraccarico a causa di perdite nei fili o nel motore o per un cortocircuito delle fasi all'uscita del convertitore. Ci può essere un errore di regolazione.	Controllare i collegamenti sul lato motore, in particolare sui terminali, al fine di evitare fughe o corto circuiti. Controllare l'isolamento del motore testando la resistenza dielettrica, e sostituirli se necessario. Controllare che il circuito di Potenza dell'azionamento sia intatto aprendo le connessioni e abilitando RUN; se l'interruttore di sicurezza interviene, sostituire l'alimentazione. Se l'interruttore di sicurezza interviene solo durante il funzionamento, ci può essere un problema di regolazione (sostituire con trasduttori di corrente) o vibrazioni che causano transitori D.C.
A.4.0.H	A4.0	Allarme di applicazione	Questo allarme è un'applicazione specifica. Riferirsi alla documentazione specifica	
A.5.0.H	A5.0	Temperatura del motore troppo elevata	La connessione C46 gestisce una gamma di sonde per rilevare la temperatura del motore. Se C46=1 o 2, viene utilizzato un PTC/NTC e il suo valore in Ohm (d41) ha superato la soglia di sicurezza (P95). Se C46 = 3 un ingresso digitale è stato configurato alla funzione di ingresso logico I23 e questo ingresso non è nello stato attivo. Se C46=4, viene utilizzato un KTY84: la temperatura letta (d26) potrebbe essere più elevata della temperatura massima (P91).	Controllare la temperature letta in d26 e quindi controllare il motore. Con un KTY84, se appare -273.15 il collegamento elettrico verso la sonda termica del motore è stato interrotto. Se la lettura è corretta e il motore si surriscalda, verificare che il circuito di raffreddamento del motore sia intatto. Controllare la ventola, la sua unità di alimentazione, le aperture e i filtri di ingresso dell'aria sul cabinet. Sostituire o pulire se necessario. Assicurarsi che la temperatura ambiente intorno al motore sia nei limiti consentiti dalle sue caratteristiche tecniche.
A.5.1.H	A5.1	Temperatura radiatore troppo elevata	La temperature del radiatore (d25) è più alta di quella massima (P118).	Controllare la temperature letta su d25 e quindi controllare il radiatore. Se appare -273.15, il collegamento elettrico verso la sonda termica del radiatore è stato interrotto. Se la lettura è corretta e il motore si surriscalda, verificare che il circuito di raffreddamento del motore sia intatto. Controllare la ventola, la sua unità di alimentazione, le aperture e i filtri di ingresso dell'aria sul cabinet. Sostituire o pulire se necessario. Assicurarsi che la temperatura ambiente intorno al motore sia nei limiti consentiti dalle sue caratteristiche tecniche. Controllare il parametro P118 se è corretto.
A.5.2.H	A5.2	Resistenza di frenatura protezione di energia adiabatica	L'energia adiabatica dissipata sulla resistenza di frenatura durante il periodo di tempo selezionato in P144 ha superato la soglia impostata in KJoule in P142	Controllare la corretta impostazione dei parametri P140, P142 e P144 comparandola con la piastra di resistenza. Controllare il corretto dimensionamento della potenza massima della resistenza di frenatura alla massima velocità, il carico di inerzia e il tempo di frenatura.
A.5.3.H	A5.3	Resistenza di frenatura potenza dissipata	La Potenza media dissipata durante la frenatura ha superato la soglia in Watt impostata in P146	Controllare la corretta impostazione dei parametri P140, P146 e P148 comparandola con la piastra di resistenza. Controllare il corretto dimensionamento della potenza massima della resistenza di frenatura alla massima velocità, il carico di inerzia e il tempo di frenatura.
A.5.4.H	A5.4	Sonda termica del motore non connessa	La sonda termica non rivela presenza di connessione	Verificare la presenza di connessione della sonda e che sia corretta.
A.5.5.H	A.5.5.H	Marcia con T.radiatore molto alta	RUN con Trad>P119	Controllare la temperature del radiatore (d25)

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.6.0.H	A6.0	Allarme termico I ² t del motore	L'interruttore di sicurezza per il sovraccarico elettronico del motore interviene a causa di un eccessivo assorbimento di corrente per un lungo periodo.	Controllare il carico motore. Riducendolo si può prevenire l'intervento dell'interruttore di sicurezza. Controllare l'impostazione della corrente termica, e correggerla se necessario (P70). Controllare che il valore della costante di calore sia alto abbastanza (P71). Controllare che la curva di calore di sicurezza si adatti al tipo di motore e modificarla se necessario (C33).
A.7.0.H	A7.0	Test di Auto-tuning non completo	Il comando RUN era disabilitato durante il test. Il comando Run è stato disattivato troppo presto.	Reset degli allarmi e ripetere la prova di riabilitazione.
A.8.0.H	A8.0	Abilitazione ingresso logico dal campo mancante	Un ingresso digitale è stato configurato alla funzione di ingresso logico I02 e questo ingresso non è nello stato attivo	L'interruttore di sicurezza esterno ha disabilitato l'azionamento. Ripristino e reset. La connessione si è rotta. Controllare ed eliminare il problema. La funzione di ingresso è stata assegnata, ma l'abilitazione non è stata data. Autorizzare o non assegnare la funzione.
A.8.1.H	A8.1	Allarme LogicLab watchdog	Appare un allarme LogicLab watchdog sul ciclo lento	Controllare se la durata dell'attività lenta LogicLab sia superiore a 500 ms e cercare di ridurre questo tempo di escursione.
A.8.2.H	A8.2	Attività rapida LogicLab troppo lunga	L'attività LogicLab rapida è troppo lunga in durata	Provare a ridurre il tempo di esecuzione dell'attività rapida LogicLab al di sotto del limite ammesso. Si prega di far riferimento alla documentazione specifica.
A.8.3.H	A8.3	Applicazione fuori servizio	Non c'è un'applicazione valida in esecuzione nell'azionamento	Ricaricare l'applicazione utilizzando OPDEplorer
A.9.0.H	A9.0	Scheda e firmware sono incompatibili	Scheda opzionale di retroazione e firmware dell'azionamento sono incompatibili	Controllare i valori interni d62 e d63 per il firmware e le opzioni di codice della scheda. Ci deve essere qualche irregolarità.
A.9.1.H	A9.1	Presenza di sensore	Sensore non connesso	Controllare il collegamento verso il sensore.
A.9.2.H	A9.2	Limitatore di velocità (più di 10 Tpwmm consecutivi)	Limitatore di velocità: velocità di lettura superiore rispetto alla soglia impostata in P52.	In uno stato transitorio, la lettura della velocità ha superato il limite consentito. Variare i guadagni del regolatore di velocità o aumentare il limite in P52.
A.9.3.H	A.9.3	Mancanza dello Zero Top	Con Sin/Cos assoluto e nuova gestione sull'angolo elettrico (C81=1), durante l'autotaratura del sensore non è stato individuato lo Zero Top	Se lo Zero Top è disponibile su Sin/Cos verificare le connessioni. Se lo Zero Top non è disponibile porre C81=0 e utilizzare sempre i canali assoluti per l'angolo elettrico.
A.9.4.H	A.9.4	Sensore incrementale senza IPP	Il sensore scelto è incrementale. In questo caso deve essere abilitata la funzione IPP (Stima della posizione iniziale del polo) con C78=1.	Verificare il sensore selezionato: se non è incrementale impostare C78=1.

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.A.0.H	A10.0	DC Bus al di sotto della minima soglia ammessa	La tensione di circuito intermedia dell'azionamento (DC Bus vedi d24) è scesa sotto il valore minimo (P106).	La sottotensione può verificarsi quando il trasformatore di alimentazione non è abbastanza potente per sostenere i carichi o quando i motori di potenza vengono avviati sulla stessa linea. Cercare di stabilizzare la linea facendo le misure appropriate. Se necessario, abilitare la funzione di supporto BUS per la mancanza di alimentazione (C34=1). Questo può aiutare solo per motori con carico leggero.
A.A.1.H	A10.1	Frenatura di emergenza su alimentazione persa	Con la connessione C34= 3 è stata selezionata la frenatura di emergenza quando l'alimentazione viene persa. Questa situazione si è verificata.	Cercare di capire perchè è stata persa l'alimentazione.
A.b.1.H	A11.1	Rilevamento HW	La tensione di circuito intermedia dell'azionamento (DC Bus vedere d24) ha superato il valore di soglia analogico massimo.	L'interruttore di sicurezza interviene per tempi di frenata eccessivamente brevi. La soluzione migliore è quella di allungare i tempi di frenata.
A.b.2.H	A11.2	Rilevamento SW	La tensione di circuito intermedia dell'azionamento (DC Bus vedere d24) ha superato il valore massimo (P107).	Una sovratensione in rete può innescare l'interruttore di sicurezza. Se l'azionamento è dotato di un circuito frenante, verificare che il valore di resistenza non sia troppo alto per assorbire la potenza di picco.
A.b.3.H	A11.3	Rilevamento HW + SW	Appaiono A11.0 e A11.1	Se il resistore non è troppo caldo, controllare il resistore e la con inuità di connessione e assicurarsi che il circuito funzioni correttamente.
A.C.0.H	A12.0	Allarme di software	C29 diverso da 1	Controllare e abilitare la connessione C29 "Software dell'azionamento abilitato"
A.C.1.H	A12.1	Run senza power soft start	RUN senza Power Soft start	Verificare perchè il Power Soft start non è abilitato
A.d.0.H	A13.0	Problema sul ponte raddrizzatore	Il ponte che permette all'alimentazione di caricare gradualmente i condensatori del bus DC non è riuscito a caricare sufficientemente il circuito intermedio dell'azionamento nel tempo previsto (P154).	Controllare la tensione delle tre fasi di ingresso. Provare a spegnere e riaccendere, misurando il livello del DC Bus (con il monitor o il tester). Se il problema si ripete, contattare TDE poichè ci deve essere un malfunzionamento del circuito di soft start.
A.d.1.H	A13.1	Coppia di sicurezza non abilitata	Safe Torque Off: +24V mancano nelle connessioni S1 e S3. Per questo motivo viene abilitata la funzione STOP	Portare a +24V le connessioni S1e S3. Se l'utente vuole utilizzare la funzione coppia di sicurezza disabilitata senza allarmi, è necessario impostare C73=1.
A.E.0.H	A14.0	Fase motore invertita	Durante l'autotuning si è rilevato che le fasi del motore non sono state connesse nello stesso ordine di retroazione	Scambiare le due fasi e ripetere il test di connessione.
A.E.1.H	A14.1	Motore non connesso	Durante l'autotuning si è verificato che l'azionamento e il motore non sono connessi in maniera appropriata	Controllare le fasi del motore

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.F.0.H	A15.0	Numero sbagliato dei poli Motore/ Sensore	I parametri motore/ sensore vengono scritti	Il numero dei poli motore (P67) sono impostati in maniera non corretta o sono stati impostati più poli sensore (P68) dei poli motore.
A.F.1.H	A15.1	Impulsi encoder simulato	Impulsi encoder simulato	Il numero di giri per impulso selezionato (C51) non è compatibile con la massima velocità (P65). Vedere le "Opzioni di Retroazione" accluse.
A.F.3.H	A15.3	Lettura in Autotest del numero di impulsi sensore sbagliato	Si è verificato un errore durante il test "Poli Sensore e motore".	Vedere la descrizione dello specifico test in "Opzioni di Retroazione" accluse.

6.1.3 Allarmi Specifici del MiniOPD

Il nuovo MiniOPD è costituito da due microprocessori a rapida comunicazione. Un microprocessore è collocato nella scheda di Regolazione (come negli OPD standard); il secondo è collocato nella scheda di Potenza.

Grazie a questa nuova configurazione, il MiniOPD presenta alcuni tipi di allarmi che non sono inclusi nella serie OPD. Questi allarmi sono stati rinominati, per garantire la massima compatibilità con quelli già utilizzati dalle serie OPD.

Gli allarmi specifici del MiniOPD vengono riportati in Tabella 1:

Allarme	Descrizione
A.10.0	Tensione minima del circuito di potenza
A.10.5	Allarme di sovracorrente individuate dalla scheda di potenza
A.10.6	Allarme di comunicazione: guasto di comunicazione con la scheda di Potenza
A.10.7	Allarme dovuto a guasto della scheda di Potenza (controllo del Micro)
A.10.8	Allarme dovuto ad un'alimentazione di Potenza sbagliata nella scheda di Potenza (15V sbagliata)
A.10.15	Allarme - Freno (hardware)

Tabella 1

Questi allarmi assumono la forma di sub-allarmi dell'allarme A.10, per indicare che tutti dipendono dalla scheda di potenza.

Se l'allarme A.10.0 – Minima Tensione del Circuito di Potenza – si verifica per prima, seguito da un secondo allarme della scheda di potenza (in genere un allarme di Comunicazione o un allarme di potenza di alimentazione sbagliata di 15V), quest'ultimi allarmi non vengono mostrati dall'Unità, poiché sono una diretta conseguenza dell'allarme A.

7 DISPLAY

7.1 DISPOSIZIONE FISICA

Il tastierino dispone di tre tasti, “S” (selezione), “+” (aumenta), “-” (diminuisci) e di un display a quattro cifre e mezza più i punti decimali ed il segno “-”.

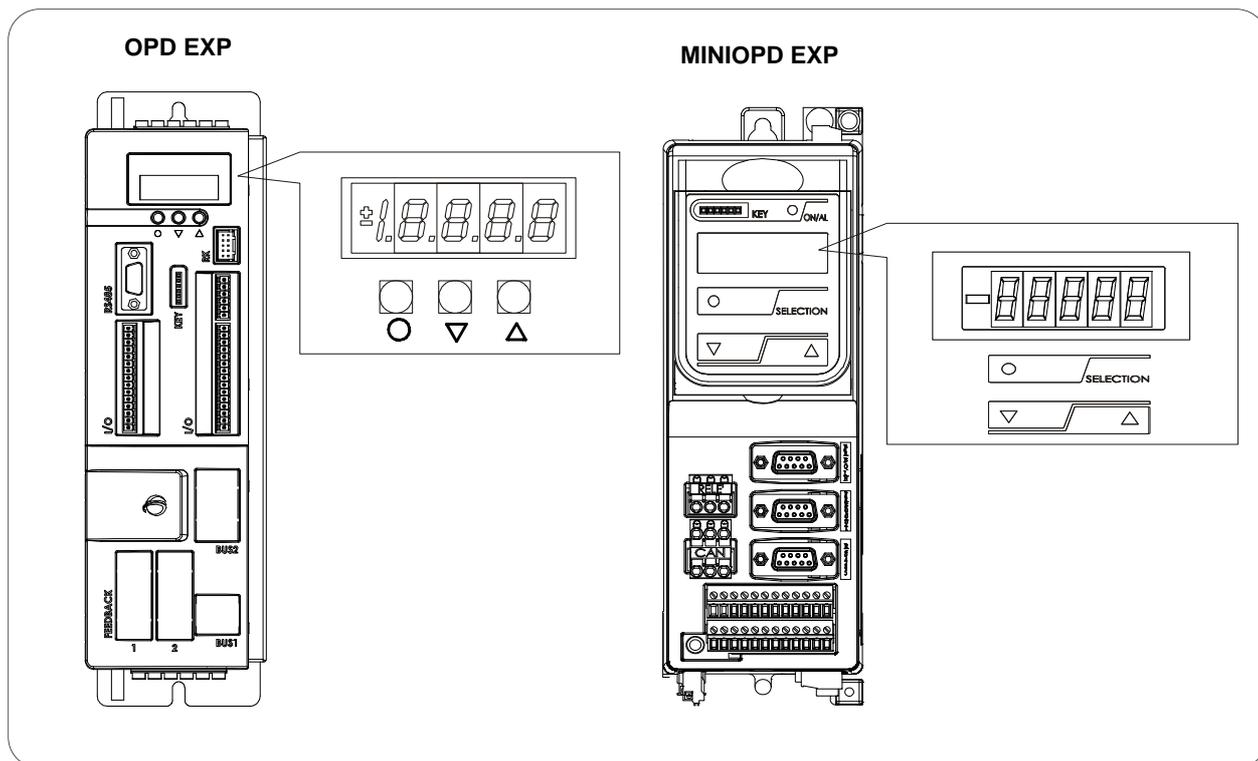


FIG. 1 (Disposizione fisica)

7.2 ORGANIZZAZIONE DELLE GRANDEZZE INTERNE

Il convertitore è completamente digitale per cui non ci sono tarature hardware, se non fatte in fabbrica, e le impostazioni, tarature e visualizzazioni, tutte digitali, vanno effettuate tramite il tastierino ed il display, o via seriale o via bus di campo. Per facilità di impostazione e mnemonica tutte le grandezze accessibili sono state raggruppate nei seguenti gruppi :

- Parametri (**PAR**)
- Parametri Applicativi (**APP**)
- Connessioni (**CON**)
- Grandezze Interne (**INT**)
- Allarmi (**ALL**)
- Ingressi Digitali (**INP**)
- Uscite Digitali (**OUT**)
- Comandi Utilities (**UTL**)

All'interno di ciascun gruppo le grandezze sono ordinate in ordine progressive e vengono visualizzate solo quelle effettivamente utilizzate.

7.2.1 Parametri (Par)

All'interno di ciascun gruppo le grandezze sono ordinate in ordine progressivo e vengono visualizzate solo quelle effettivamente utilizzate. Sono definite parametri quelle grandezze di taratura il cui valore numerico ha un significato assoluto (ad es. P63 = Frequenza Nominale Motore = 50 Hz) o hanno un valore proporzionale al fondo scala (ad es. P61 = Corrente Nominale Motore = 100% della corrente nominale dell'azionamento). Essi sono distinti in parametri **Liberi**, alcuni dei quali modificabili sempre (Online), altri solo a convertitore fuori marcia (Offline), **Riservati**, modificabili solo Offline e dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri riservati (P60), o **Riservati per la TDE MACNO**, visibili dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri TDE MACNO (P99) e modificabili solo Offline. Le caratteristiche di ciascun parametro sono individuabili dal **Codice di Identificazione** come sotto riportato:

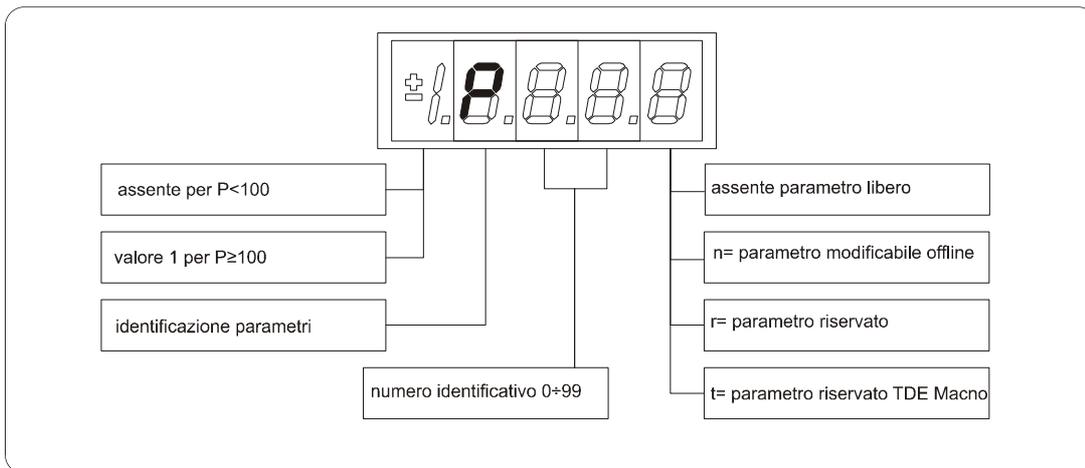


FIG. 2 (Parametri PAR)

Ad. Esempio: P60 r= parametro 60 riservato
 1P00 t = parametro 100 riservato TDE MACNO

7.2.2 Parametri Applicativi (App)

Per la loro definizione fare riferimento alla descrizione dei parametri. Anche essi sono distinti in parametri **Liberi**, alcuni dei quali modificabili sempre (Online), altri solo a convertitore fuori marcia (Offline), **Riservati**, modificabili solo Offline e dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri riservati (P60), o **Riservati per la TDE MACNO**, visibili dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri TDE MACNO (P99) e modificabili solo Offline. Le caratteristiche di ciascun parametro sono individuabili dal **Codice di Identificazione** come sotto riportato:

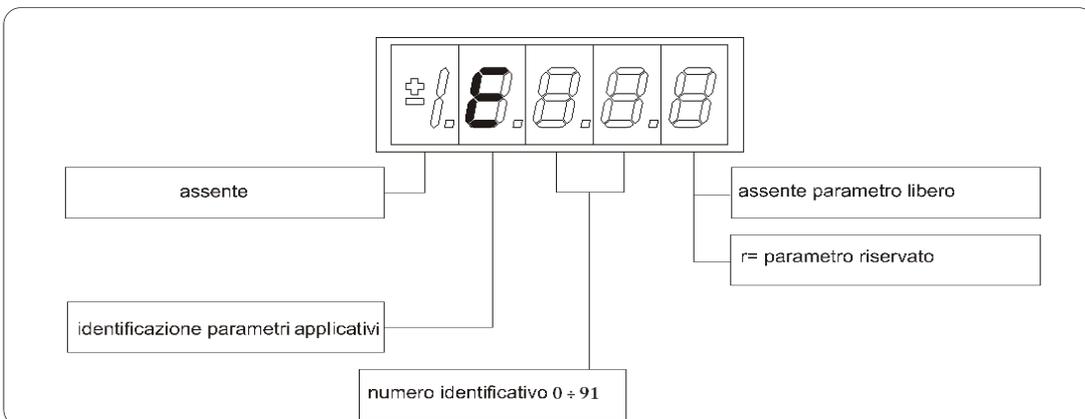


FIG. 3 (Parametri Applicativi APP)

Ad. Esempio: P60 r= parametro 60 riservato
 1P00 t = parametro 100 riservato TDE MACNO

7.2.3 Connessioni (Con)

Sono definite connessioni quelle grandezze di impostazione in cui ad ogni valore numerico viene associata una funzione o un comando ben definito {ad es. Inserzione rampa, C26 = 1, o Disinserzione rampa, C26 = 0, oppure Salva parametri su memoria permanente, C63 = 1}. Esse sono distinte in connessioni **Libere**, modificabili Sempre o solo a convertitore fermo (Offline), **Riservate**, modificabili solo Offline e dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri riservati (P60). Le caratteristiche di ciascuna connessione sono individuabili dal **Codice di Identificazione** come sotto riportato:

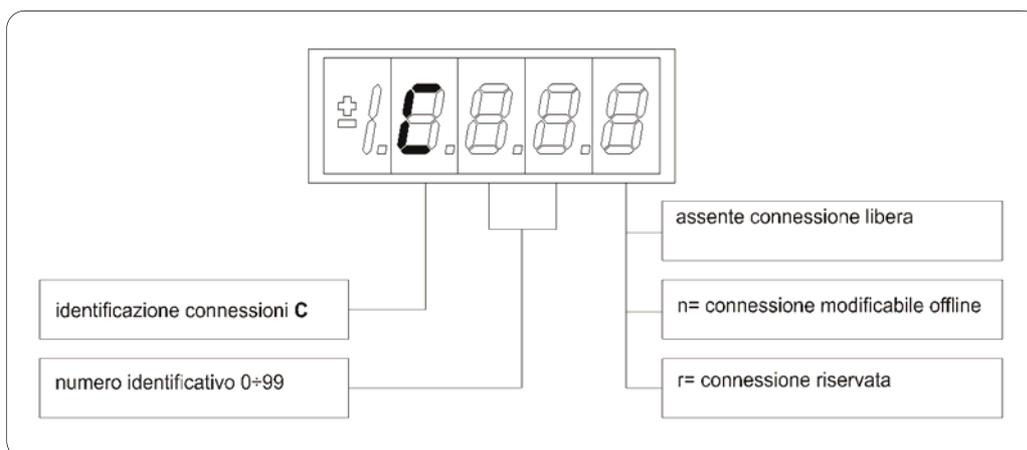


FIG. 4 (Connessioni CON)

7.2.4 Allarmi (All)

Insieme delle funzioni di protezione del convertitore, del motore o della macchina il cui stato di **Allarme Attivo** o **Allarme Non Attivo** può essere visualizzato nel display. L'intervento di una protezione, provoca l'arresto del convertitore e fa lampeggiare il display, a meno che non sia stata disabilitata. Con un'unica visualizzazione è possibile avere tutte le indicazioni con il seguente formato:

Ad es. **A.03.L=Allarme di potenza non attivo**

Gli allarmi sono tutti memorizzati e perciò permangono fino a che non è scomparsa la causa dell'allarme e sono stati ripristinati (Ingresso di ripristino allarmi attivo) oppure (C30 = 1).

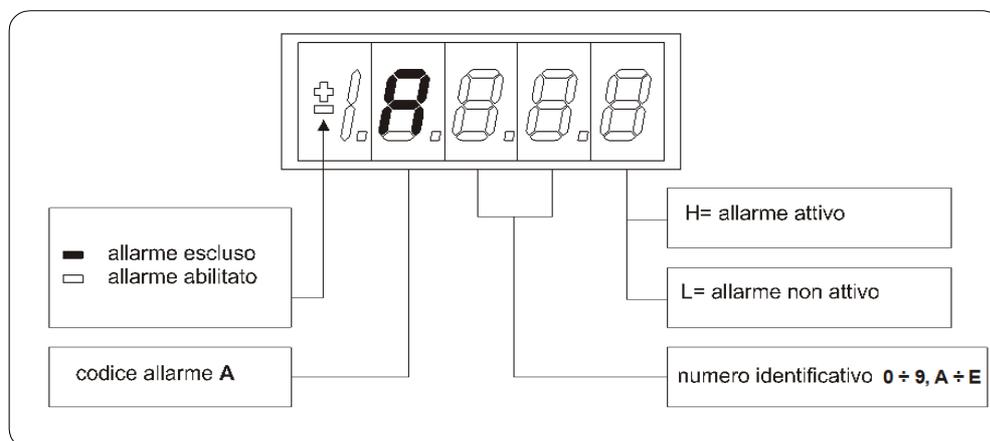


FIG. 5 (Allarmi ALL)

7.2.5 Grandezze Interne (Int)

Insieme di grandezze di regolazione (ad es. tensione, velocità, coppia, ecc.) visualizzate in unità assolute o percentuali (ad es. Tensione motore in Volt oppure Corrente in percentuale del valore massimo). Codice di identificazione:

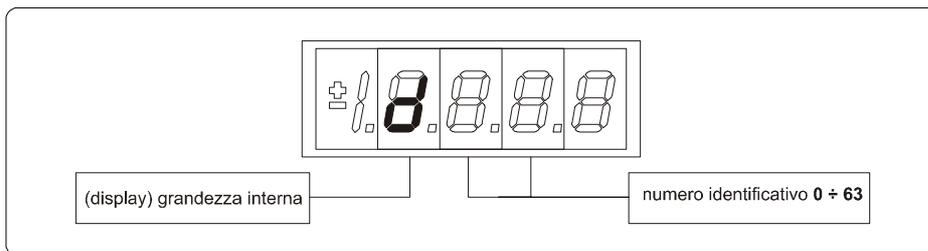


FIG. 6 (Grandezze interne INT)

7.2.6 Funzioni Logiche d'Ingresso (Inp)

Da I00 a I28 sono la visualizzazione dello stato delle funzioni logiche di sequenza o protezione che possono essere assegnate ai vari ingressi digitali della regolazione. Da I29 a I31 sono la visualizzazione dello stato degli ingressi dalla potenza. Codice di identificazione (input) ingresso logico.

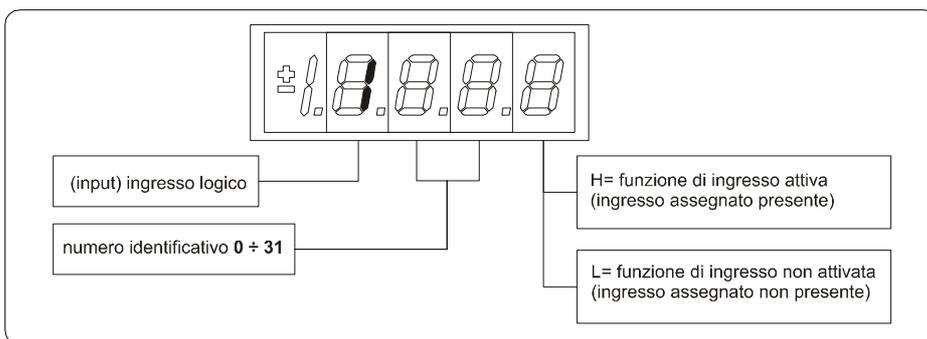


FIG. 7 (Funzioni logiche di ingresso INP)

7.2.7 Funzioni Logiche d'Uscita (Out)

Visualizzazione dello stato delle funzioni logiche di protezione o sequenza (es. convertitore pronto, convertitore in marcia) previste nel controllo, che possono essere o non essere assegnate alle uscite digitali previste.

Codice di identificazione:

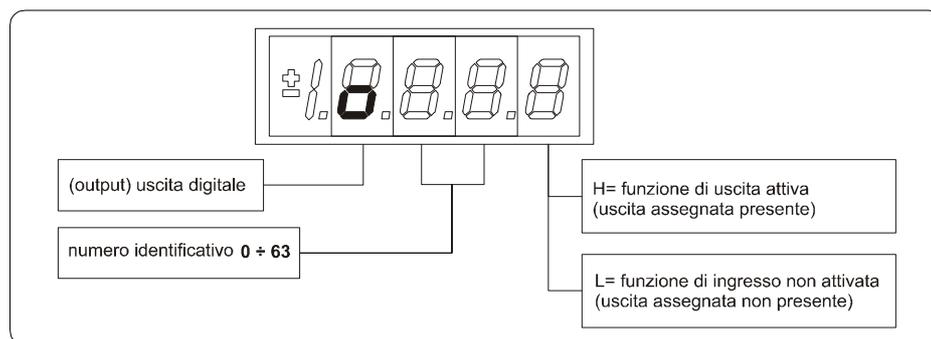


FIG. 8 (Funzioni logiche d'uscita OUT)

7.2.8 Comandi Utilities (UTL)

Sono definiti comandi utilities quelle grandezze di impostazione temporanee in cui ad ogni valore numerico viene associata una funzione o un comando ben definito. Esse sono solo **Libere**. Le caratteristiche di ciascuna utility sono individuabili dal **Codice di Identificazione** come sotto riportato:

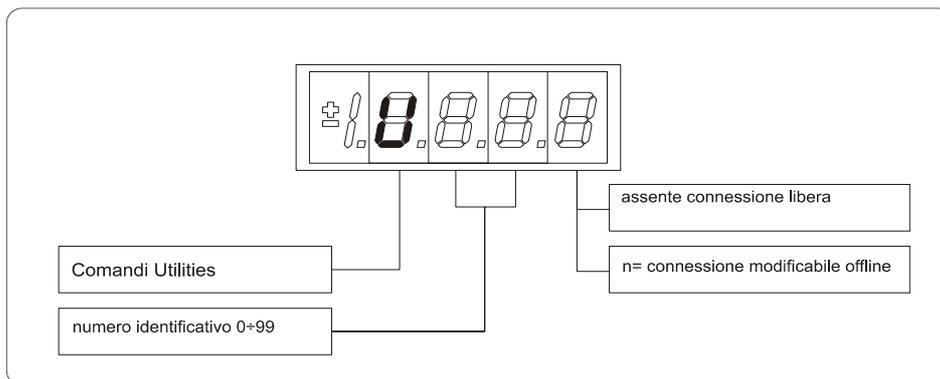


FIG. 9 (Comandi Utilities UTL)

7.3 Stato di Riposo

È lo stato che il display assume subito dopo l'accensione o quando nessuno sta manovrando sui tasti di programmazione (P112 secondi, 10 di default, dopo l'ultima manovra, salvo che non si stia visualizzando una grandezza interna od un input od un output digitale). Quando il tastierino si trova allo stato di riposo, se il convertitore non è in marcia viene visualizzato

“STOP”; se il convertitore è in marcia viene visualizzata la grandezza interna scelta con la connessione C00 oppure lo stato “run”. Se il convertitore si trova in stato di allarme, intervento di una o più protezioni, la scritta sul tastierino si mette a lampeggiare e vengono visualizzati ciclicamente tutti gli allarmi attivi.

7.4 Menù Principale

Partendo dallo Stato di riposo premendo il tasto “S” si entra nel Menù Principale di tipo circolare che contiene l'indicazione del tipo di grandezze visualizzabili:

- PAR = parametri
- APP= parametri applicativi
- CON= connessioni
- INT= grandezze interne
- ALL=allarmi
- INP= ingressi digitali
- OUT= uscite digitali
- UTL= comandi utilities

Per cambiare da una lista all'altra basta utilizzare i tasti “+” o “-” ed il passaggio avverrà nell'ordine di figura. Una volta scelta la lista si passa al relativo Sottomenù premendo “S”; il rientro al Menù Principale dalle successive visualizzazioni potrà avvenire tramite la pressione del tasto “S” semplice o doppia in breve successione (meno di un secondo), come verrà illustrato successivamente. Il ritorno allo Stato di Riposo avviene invece automaticamente dopo 10 (P112) secondi di inattività sia a partire da alcuni sottomenù (vedi sottomenù) che a partire dal menù principale.

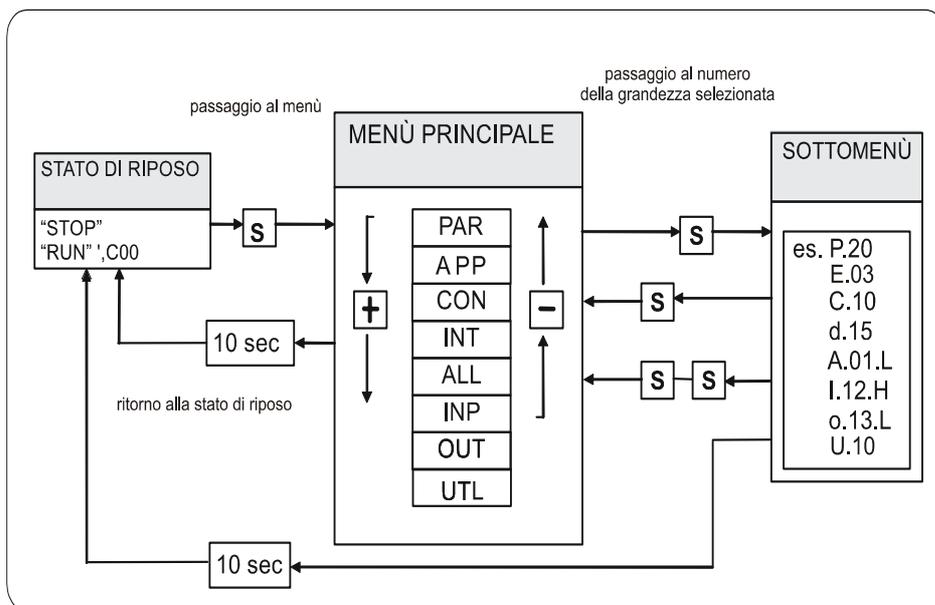


FIG. 10 (Menù principale)

7.4.1 SottoMenù di Gestione Parametri, Parametri Applicativi e Connessioni

Da **"PAR"**, **"APP"** o **"CON"** si entra nella Lista di sottomenù premendo **"S"**; una volta entrati nella lista si possono scorrere i parametri o le connessioni esistenti premendo i tasti **"+"** o **"-"** per muoversi in incremento

o in decremento; anche in questo caso la lista è circolare. A lato del numero corrispondente ai vari parametri o connessioni compare la lettera **"r"** se essi sono riservati, **"t"** se sono riservati alla TDE MACNO e la lettera **"n"** se la loro modifica richiede che il convertitore non sia in marcia (offline); tutti i parametri riservati sono di tipo **"n"** modificabili solo da fermo (offline). Se si preme il tasto **"S"** viene visualizzato il Valore del parametro, parametro applicativo o della connessione che può così essere letto; a quel punto ripremendo **"S"** una volta si ritorna alla lista di sottomenù, premendo due volte **"S"** in rapida successione (meno di 1 secondo) si ritorna al menu principale. Il sistema ritorna automaticamente allo Stato di Riposo e dopo che sono trascorsi 10 secondi di inattività. Per modificare il valore del parametro, parametro applicativo o della connessione una volta che si è entrati in visualizzazione bisogna premere contemporaneamente i tasti **"+"** e **"-"**; in quel momento si mette a lampeggiare il punto decimale della prima cifra a sinistra avvertendo che da quel momento il movimento dei tasti **"-"** e **"+"** modifica il valore impostato; la modifica del valore si può fare solo da fermo se il parametro è del tipo **"n"** e solo dopo aver impostato il codice di accesso, P60, se il parametro è del tipo **"r"**, solo dopo aver impostato il codice di accesso P99 per i parametri riservati TDE MACNO, tipo **"t"**. I parametri, i parametri applicativi e le connessioni riservati TDE MACNO non compaiono nella lista se non viene impostato il codice di accesso P99. Una volta corretto il valore se si preme il tasto **"S"** si ritorna alla lista di sottomenù rendendo operativo il parametro, il parametro applicativo o la connessione modificata; se dopo modificato il valore si volesse uscire senza alterare il valore precedente basta attendere 10 secondi; se non si tocca il valore per uscire basta ripremere il tasto **"S"** (verrà reso operativo lo stesso valore precedente). Per quanto riguarda i parametri, i parametri applicativi e le connessioni, il ritorno allo stato di riposo display avviene in modo automatico dopo 10 secondi da qualsiasi livello di visualizzazione.

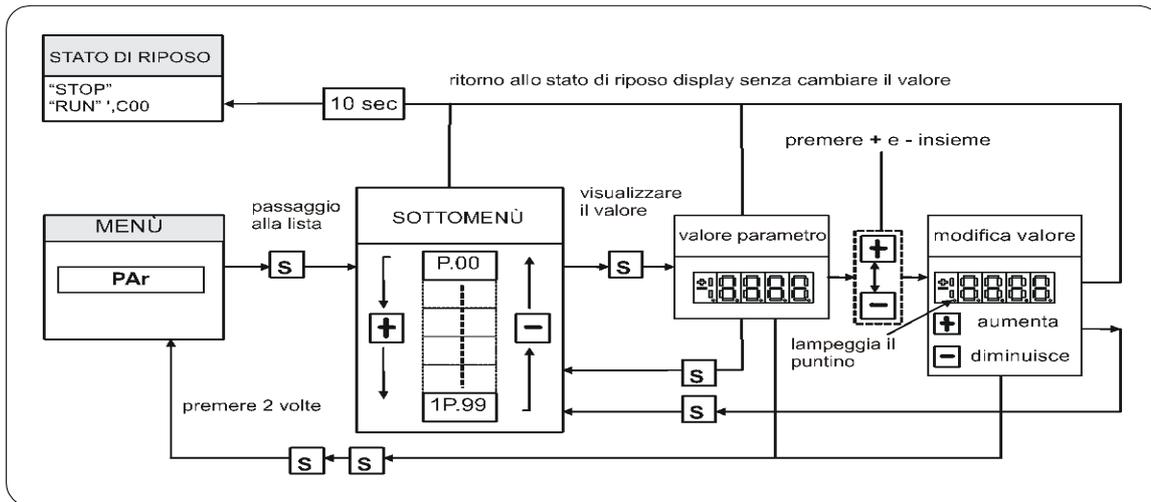


FIG. 11 (Sottomenù di gestione parametri PAR)

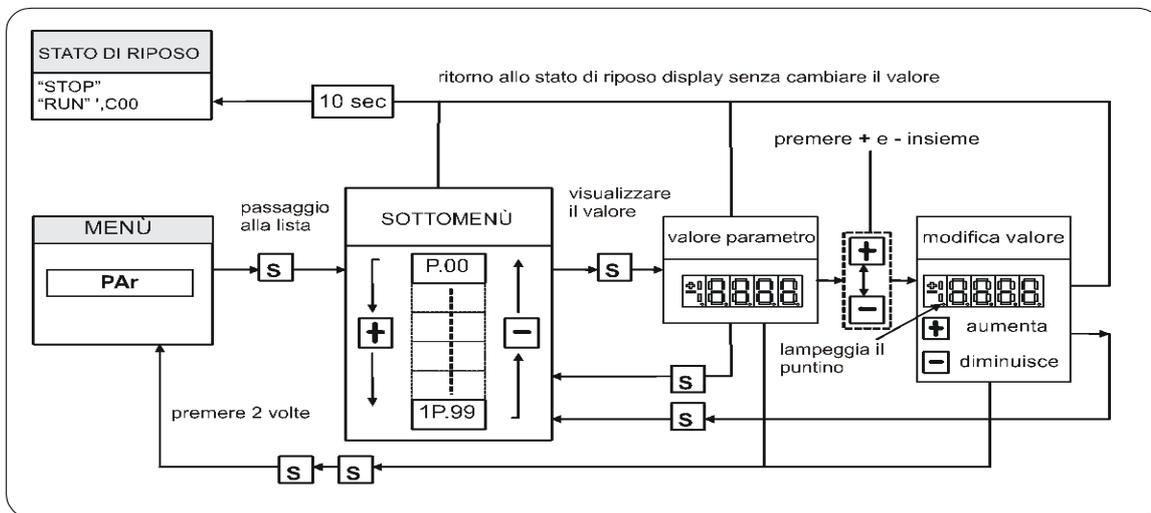


FIG. 12 (Sottomenù di gestione parametri applicativi APP)

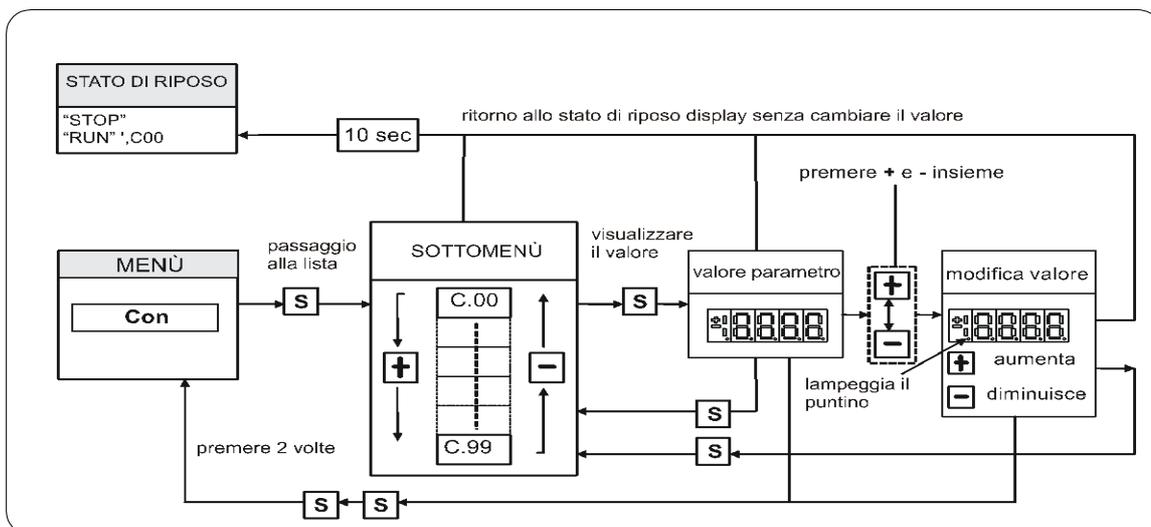


FIG. 13 (Sottomenù di gestione parametri applicativi CON)

7.4.2 Visualizzazione delle Grandezze Interne (INT)

Da INT si entra nella lista di sottomenù delle grandezze interne premendo "S". Nella lista ci si sposta con i tasti "+" o "-" fino a che compare l'indirizzo della grandezza che si vuole visualizzare **d x x**; premendo "S" scompare l'indirizzo e compare il valore della grandezza. Da tale stato si torna alla lista di sottomenù ripremendo "S", mentre si torna al menù principale premendo due volte "S" in rapida successione; dal menù e dal sottomenù si torna automaticamente allo stato di riposo dopo un tempo di inattività pari a 10 secondi.

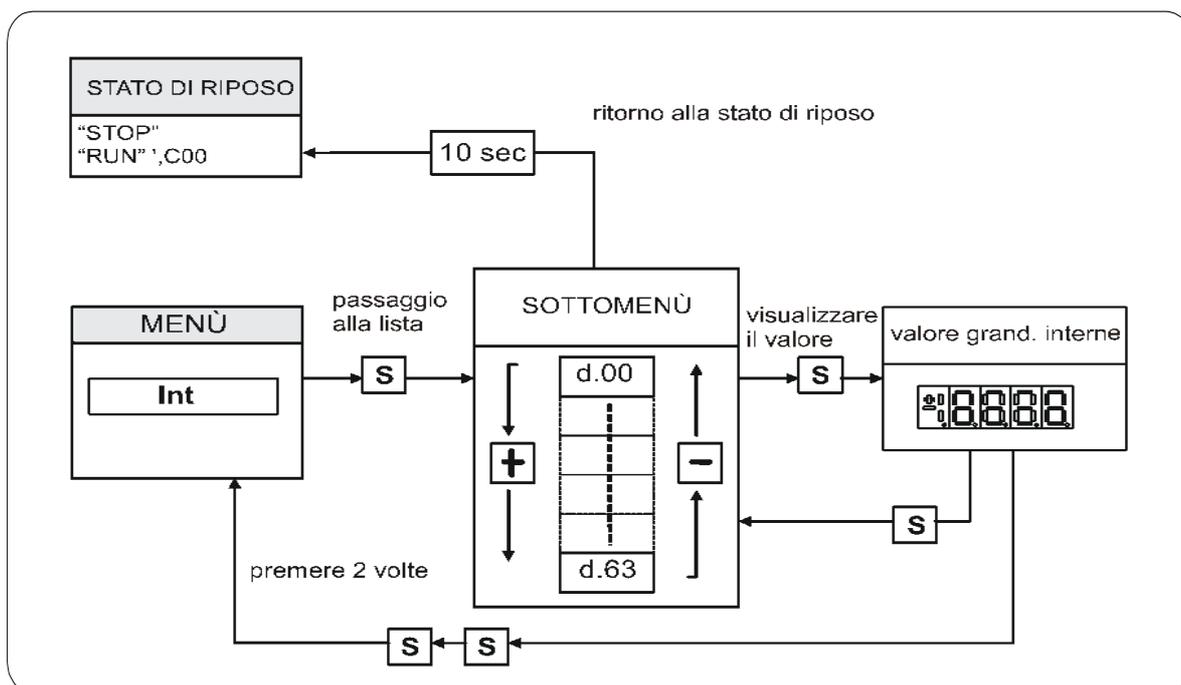


FIG. 14 (Visualizzazione delle grandezze interne INT)

7.4.3 Gestione degli Allarmi (ALL)

Da ALL si entra nella lista di sottomenù degli Allarmi premendo “S”. Dal corrispondente sottomenù con i tasti “+” e “-” ci si sposta all’indirizzo desiderato per gli allarmi; assieme a questo, nella casella più a destra, compare lo stato dell’allarme “H” se attivo, “L” se non attivo. Nel caso l’allarme fosse stato disabilitato; nel quale caso pur con lo stato attivo non opera alcun blocco della regolazione, l’indirizzo dello stesso sarebbe preceduto dal segno “-”.

Per escludere l’intervento di un allarme si deve entrare nel menù di modifica premendo contemporaneamente i tasti “+” e “-” e quando compare il puntino decimale lampeggiante della prima cifra a sinistra mediante la pressione del tasto “+” o “-” si può abilitare o disabilitare l’allarme; se l’allarme è disabilitato compare il segno “-” a sinistra della scritta A.XX.Y.

Dallo stato di modifica si ritorna alla lista di sottomenù e si rende operativa la scelta fatta premendo “S”, dal menù e dal sottomenù si torna automaticamente allo stato di riposo dopo un tempo di inattività pari a 10 secondi.

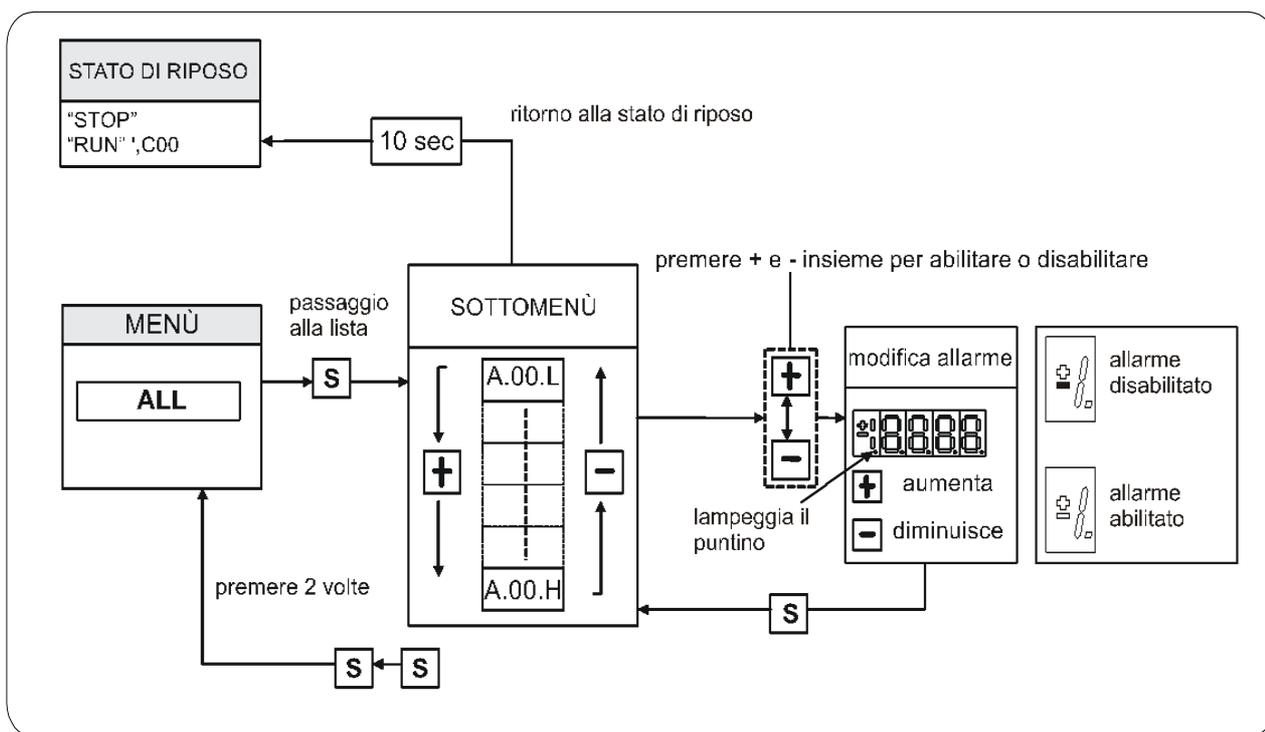


FIG. 15 (Gestione degli allarmi ALL)

7.4.4 Visualizzazione degli Ingressi e Uscite Digitali (INP e OUT)

Dal INP o dal OUT si entra nella corrispondente lista di sottomenù premendo “S”. Dalla corrispondente lista di sottomenù con i tasti “+” e “-” ci si sposta all’indirizzo desiderato per gli ingressi digitali (i) e le uscite (o); assieme a questo, nella casella più a destra, compare lo stato: “H” se attivo, “L” se non attivo. Da tale stato si ritorna al menù principale premendo “S”.

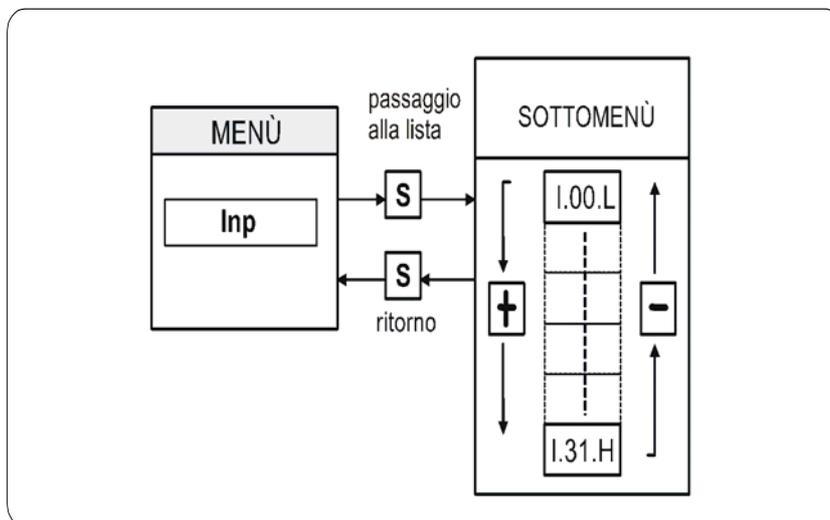


FIG. 16 (Ingressi digitali INP)

Da notare che gli ultimi tre ingressi digitali sono riferiti agli ingressi di potenza:

		INGRESSI LOGICI DI POTENZA	STATO (H= ON L= OFF)
I	29	/ PTM	H= OK; L= allarme attivo
I	30	/ MAXV	H= OK; L= allarme attivo
I	31	/ RETE OFF	H= OK; L= allarme attivo

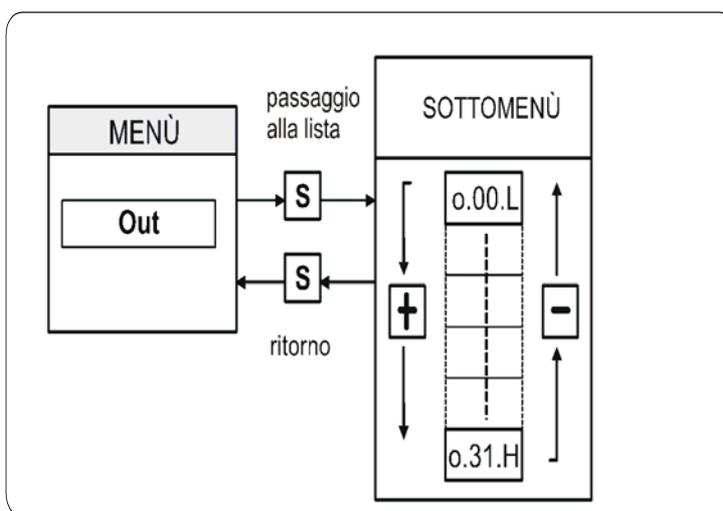


FIG. 17 (Uscite digitali OUT)

7.5 CHIAVE DI PROGRAMMAZIONE

La chiave di programmazione è un dispositivo che serve per duplicare le impostazioni dei parametri tra due o più azionamenti. La memorizzazione dei dati avviene in una memoria del tipo EPROM perciò **non sono necessarie batterie** per il mantenimento dei dati. L'interruttore posto sulla parte superiore della chiave alla protezione da scrittura dei dati in memoria.

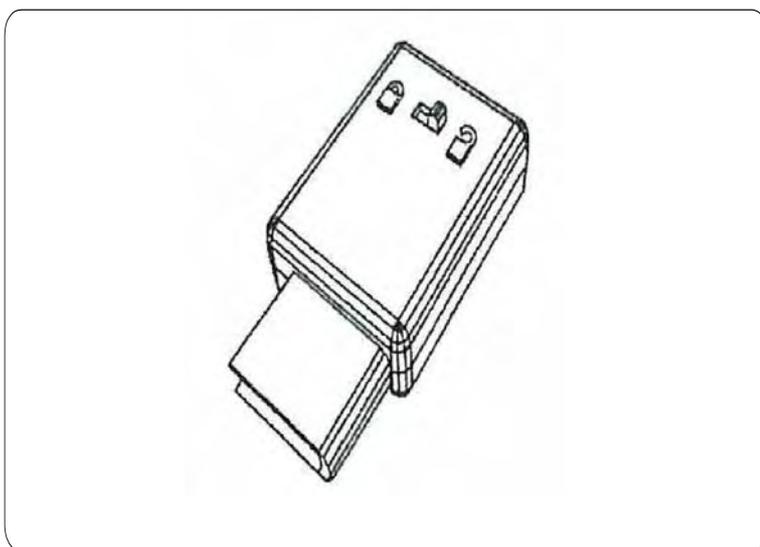


FIG. 18 (Chiave)

Istruzioni operative:

Trasferimento parametri dalla chiave all'inverter:

- a) Inserire la chiave nell'apposito connettore;
- b) Selezionare con i tasti ▼ e ▲ presenti sull'azionamento la funzione "Load" (visualizzata sul display) e premere "S".

Durante il trasferimento dei dati verrà visualizzata l'indicazione "RUNN".

Se la chiave contiene parametri non corretti, verranno caricati i parametri di fabbrica e visualizzato per 4 s "Err", altrimenti si avrà la memorizzazione dei dati contenuti nella chiave e apparirà la scritta "done" per 2 s a conferma del successo dell'operazione.

Trasferimento parametri dall'inverter alla chiave:

- a) Inserire la chiave nell'apposito connettore;
- b) Selezionare con i tasti ▼ e ▲ presenti sull'azionamento la funzione "Save" (visualizzata sul display) e premere "S".

Se la chiave è protetta da scrittura viene interrotto il comando e visualizzato "Prot" per 4 s, altrimenti si avrà la memorizzazione dei parametri nella chiave e apparirà per prima la scritta "RUNN" e quindi la scritta "done" per 2 s a conferma del successo dell'operazione.

N.B.

Tramite la chiave è possibile memorizzare o trasferire solo i parametri standard.

I parametri di alcuni applicativi (posizionatore, avvolgitore, ecc...) non possono essere memorizzati o trasferiti tramite la chiave di programmazione.

La chiave di programmazione non memorizza i firmware ma solamente i parametri.

8 LISTA DEI PARAMETRI

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
KP_AI1	P01 – Fattore correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI1	P02 – Offset correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-100.0	100.0	0	%	163.84
KP_AI2	P03 – Fattore correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI2	P04 – Offset correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-100.0	100.0	0	%	163.84
KP_AI3	P05 – Fattore correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI3	P06 – Offset correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-100.0	100.0	0	%	163.84
KP_SENS2	P07 – Compensazione ampiezza sensore 2	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN_SENS2	P08 – Offset seno sensore 2	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS_SENS2	P09 – Offset coseno sensore 2	-16383	16383	0		1
OFFSET_VF	P10 - Offset per valore di riferimento analogico alta precisione	-19999	19999	0	1/100 mV	1
SYNC_REG_KP	P11 – guadagno proporzionale anello di regolazione SYNC CanOpen	0	200	5		1
SYNC_REG_TA	P12 – Costante tempo di attesa di regolazione SYNC CanOpen	0	20000	400		1
KP_AI16	P13 – Fattore correttivo per riferimento analogico 16 bit (AUX16)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI16	P14 – Offset correttivo per riferimento analogico 16 Bit (AUX16)	-100.0	100.0	0	%	163.84
TF_LI6-7-8	P15 - I06,07,08 filtro digitale ingressi logici	0.0	20.0	2.2	ms	10
RES2_POLE	P16 – Numero poli assoluti sensore 2	1	160	2		1
ENC2_PPR	P17 – Numero impulsi/giri encoder 2	0	60000	1024	pulses/rev	1
PRC_CW_SPD_REF_MAX	P18 –Limite valore di riferimento velocità massima CW	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_CCW_SPD_REF_MAX	P19 –Limite valore di riferimento velocità massima CCW	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
CW_ACC_TIME	P21 – tempo di accelerazione CW (senso orario)	0.01	199.99	10	s	100
CW_DEC_TIME	P22 –tempo di decelerazione CW	0.01	199.99	10	s	100
CCW_ACC_TIME	P23 –tempo di accelerazione CCW (senso antiorario)	0.01	199.99	10	s	100
CCW_DEC_TIME	P24 – tempo di decelerazione CCW	0.01	199.99	10	s	100
TF_RND_RAMP	P25 – costante di tempo filtro arrotondata	0.1	20.0	5	s	10
I_RELAY_THR	P26 – Soglia di intervento relé di corrente/potenza	0.2	150.0	100	%	40.96
TF_I_RELAY	P27 – costante di tempo filtro per relé corrente/potenza	0.1	10.0	1	s	10
DEC_T ME_EMCY	P30 – Tempo di decelerazione freno di emergenza	0.01	199.99	10	s	100
END_SPD_REG_KP	P31 – Guadagno proporzionale KpV regolatore velocità finale	0.1	400.0	6		10
END_SPD_REG_TI	P32 – Costante tempo d'attesa TiV regolatore velocità finale	0.1	3000.0	30	ms	10
END_SPD_REG_TF	P33 –Costante tempo (filtro) TfV (filtro) regolatore velocità finale	0.0	25.0	0.4	ms	10
START_SPD_REG_TF	P34 –Costante tempo (filtro) regolatore velocità iniziale TfV	0.0	25.0	0.4	ms	10
V_REF_COEFF	P36 – Fattore di moltiplicazione massima tensione di funzionamento Kv	0.0	400.0	400.0		40.96
FLW_ERR_MAX_LSW	P37 – Massimo errore di inseguimento (parte meno significa iva)	-32767	32767	32767	ppr	1
POS_REG_KP	P38 – Guadagno proporzionale anello di posizione Kv	0.0	100.0	4		10

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
FLW_ERR_MAX_MSW	P39 – Massimo errore di inseguimento (parte meno significativa)	0	32767	0	rpm	1
PRC_DRV_I_PEAK	P40 – Limite corrente	0.0	200.0	200	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_DRV_CW_T_MAX	P42 – Coppia massima nella direzione di rotazione positiva	0.0	400.0	200.0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_DRV_CCW_T_MAX	P43 – Coppia massima nella direzione di rotazione negativa	-400.0	0.0	-200.0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_SPD_THR_GAIN_CHG	P44 – Velocità finale per guadagno velocità PI	0.0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
START_SPD_REG_KP	P45 –Guadagno proporzionale KpV velocità iniziale PI	0.1	400.0	4		10
START_SPD_REG_TI	P46 – Costante tempo d'attesa TiV velocità iniziale PI	0.1	3000.0	80	ms	10
DO_SPD_REACH_THR	P47 – Soglia velocità per uscita logica o.16	0.0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
RES2_TRACK_LOOP_BW	P48 – Decodifica diretta larghezza di banda anello di inseguimento del resolver2	100	10000	1800	rad/s	1
RES2_TRACK_LOOP_DAMP	P49 – Fattore di smorzamento anello di inseguimento resolver2	0.00	5.00	0.71		100
DO_SPD_MIN_THR	P50 – Velocità minima per relé	0.0	100.0	2.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MOT_SPD_MAX	P51 – Velocità massima per allarme	0.0	125.0	120.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
DRV_I_NOM	P53 – Corrente nominale del drive	0.0	2000.0	0	A	10
PRC_AO1_10V	P57 –Valore % di 10V per uscita analogica A	100.0	400.0	200	%	10
PRC_AO2_10V	P58 – Valore % di 10V per uscita analogica B	100.0	400.0	200	%	10
HYST_DO_SPD	P59 – Velocità min. e max. isteresi d'uscita raggiunta	0.0	100.0	1.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
RES_PAR_KEY	P60 – Chiave di accesso ai parametri riservati	0	65535	0		1
PRC_MOT_I_NOM	P61 – Corrente motore nominale	10.0	100.0	100	% DRV_I_NOM	327.67
MOT_E_NOM	P62 – BEMF motore nominale	30.0	500.0	380	Volt	10
MOT_SPD_NOM	P63 – Velocità motore nominale	50	60000	3000	rpm	1
PRC_MOT_E_MAX	P64 – Tensione massima di funzionamento	1.0	200.0	100	% MOT_E_NOM	40.96
MOT_SPD_MAX	P65 – Velocità massima di funzionamento	50	60000	3000	rpm	1
MOT_POLE_NUM	P67 – Numero di poli motore	1	160	6		1
RES_POLE	P68 – Numero di poli sensore assoluto	1	160	2		1
ENC_PPR	P69 – Numero di impulsi/giri encoder	0	60000	1024	Impulsi/g	1
PRC_MOT_I_THERM	P70 – Corrente termica motore	10.0	110.0	100	% PRC_MOT_I_NOM	10
MOT_TF_THERM	P71 –Costante di tempo termica motore	30	2400	600	S	1
PHASE_ANG	P75 – Angolo fase avvio	-180.0	180.0	0	°	10
PRC_DELTA_VRS	P76 – Caduta tensione per resistenza statore	1.0	25.0	2.0	% MOT_E_NOM	327.67
PRC_DELTA_VLS	P77 – Caduta tensione per induttanza di dispersione	5.0	100.0	20.0	% MOT_E_NOM	327.67
T_STATOR	P78 –Costante di tempo Ts statore	0.0	50.0	10.6	ms	10
TEST_CONN_FEEDBACK	P79 – Retroazione test di collegamento	-19999	19999	0		1
V_REG_KP	P80 – Guadagno proporzionale Kpi regolatore di tensione	0.1	100.0	0.1		10
V_REG_TI	P81 –Costante tempo d'attesa Tii regolatore di tensione	0.0	1000.0	1	ms	10
V_REG_TF	P82 – Costante tempo (filtro) Tfi regolatore di tensione	0.0	25.0	0	ms	10
I_REG_KP	P83 – Guadagno proporzionale Kpc regolatore di corrente	0.1	100.0	1.3		10
I_REG_TI	P84 – Costante tempo d'attesa Tic regolatore di corrente	0.0	1000.0	10.6	ms	10
I_REG_TF	P85 – Costante tempo (filtro) Tfc regolatore di corrente	0.0	25.0	0	ms	10
DCBUS_REG_KP	P86 – Guadagno proporzionale Kp3 controllo Bus	0.05	10.00	3.5		100
MAIN_SUPPLY	P87 – Tensione di alimentazione principale	180.0	780.0	400	V rms	10
MAXV_VF	P88 –Valore di riferimento velocità analogica ad alta precisione: la tensione si abbina alla velocità massima	2500	10000	10000	mVolt	1
RES_TRACK_LOOP_BW	P89 –Decodifica diretta banda passante anello di inseguimento del resolver	100	10000	1800	rad/s	1

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
RES_TRACK_LOOP_DAMP	P90 – Fattore di smorzamento anello di inseguimento del revolver	0.00	5.00	0.71		100
MOT_TEMP_MAX	P91 – Temperatore motore massima (se letta con PT100)	0.0	150.0	130	°C	10
MODBUS_ADDR	P92 – Numero identificazione seriale	0	255	1		1
MODBUS_BAUD	P93 – baud rate seriale			192	Kbit/s	1
STO_WAIT	P94 – Tempo di attesa stop di sicurezza	0	2000	500	ms	1
MOT_PRB_RES_THR	P95 – Valore resistenza motore NTC o PTC per allarme	0	19999	1500	Ohm	1
PRC_MOT_DO_TEMP_THR	P96 – Soglia inserimento uscita logica termica 14 motore	0.0	200.0	100	% PRC_MOT_I_THERM	40.96
DCBUS_MIN_MAIN_LOST	P97 – Livello tensione minima per rete forzata off	100.0	1200.0	425	V	10
DCBUS_REF_MAIN_LOST	P98 – Valore di riferimento tensione in Supporto 1	220.0	1200.0	600	V	10
TDE_PAR_KEY	P99 – Chiave di accesso ai parametri TDE	0	19999	0		1
RES_PAR_KEY_VAL	P100 – Valore di chiave di accesso ai parametri riservati	0	19999	95		1
DRV_F_PWM	P101 – Frequenza PWM	1000	16000	5000	Hz	1
PRC_DEAD_TIME_CMP	P102 – Compensazione tempi morti	0.0	100.0	0	% PRC_MOT_E_MAX	32.76
PRC_DRV_I_MAX	P103 – Corrente limite del drive	0.0	800.0	200	% DRV_I_NOM	40.96
T_RAD	P104 – Costante di tempo radiatore	10.0	360.0	80	s	10
KP_DCBUS	P105 – Fattore correttivo per tensione Bus	0.0	200.0	100	%	10
DCBUS_MIN	P106 – Tensione minima d.c. per Bus	160.0	1200.0	400	V	10
DCBUS_MAX	P107 – Tensione massima d.c. per Bus	350.0	1200.0	760	V	10
DCBUS_BRAKE_ON	P108 – Soglia tensione Bus per freno ON	350.0	1200.0	730	V	10
DCBUS_BRAKE_OFF	P109 – Soglia tensione Bus per freno OFF	350.0	1200.0	710	V	10
OFFSET_AO1	P110 - Offset A/D 1	-100.0	100.0	0	%	327.67
OFFSET_AO2	P111 - Offset A/D 2	-100.0	100.0	0	%	327.67
DRV_I_PEAK	P113 – Corrente massima del drive	0.0	3000.0	0	A	10
PRC_I_TEST_CONN	P114 – Corrente nei test di collegamento per UVW, Poli e lettura Rs	0.0	100.0	100	% DRV_I_NOM	327.67
KP_MOT_THERM_PRB	P115 – Fattore di moltiplicazione per valore di riferimento analogico motore PTC/NTC/PT100	0.00	200.0	100		163.84
T_JUNC	P116 – Costante di tempo connessione	0.1	10.0	3.5	s	10
KP_DRV_THERM_PRB	P117 – Fattore di moltiplicazione per valore di riferimento analogico radiatore PTC/NTC	0.00	200.0	100		163.84
DRV_TEMP_MAX	P118 – Temperatura massima permessa dal radiatore PTC/NTC	0.0	150.0	90	°C	10
DRV_START_TEMP_MAX	P119 – Temperatura massima permessa dal radiatore PTC/NTC per l'avviamento	0.0	150.0	75	°C	10
DRV_DO_TEMP_THR	P120 – Soglia temperature radiatore per uscita logica o.15	0.0	150.0	80	°C	10
MOD_INDEX_MAX	P122 – Indice di massima modulazione	0.500	0.995	0.98		1000
DCBUS_REF	P123 – Livello di inserimento tensione freno intelligente	300.0	1200.0	750	V	10
PRC_ENC_OUT_LOOP	P124 – Coefficiente di moltiplicazione guadagno Ky encoder simulato	0.0	100.0	100	%	327.67
PRC_V_REF_DCBUS	P125 – Funzione riferimento tensione di bus c.c.	0.0	100.0	96 0051 3	%	327.67
PRC_I_REG_KP_COEFF	P126 – Coefficiente di correzione Kpl . Kp stimato per anelli di corrente	0.0	200.0	100	%	40.96
PRC_I_TEST_DELTA_VLS	P129 – Corrente test per stabilire VLS	0.0	100.0	20 0018 3	%	327.67
TEST_SPD_T_MAX	P130 – Coppia durante il test di avviamento	0.0	100.0	100	% MOT_T_NOM	40.96
TEST_SPD_MAX	P132 – Velocità durante il test di avviamento	-100.00	100.0	100	% MOT_SPD_MAX	163.84
TEST_SPD_SPACE_MAX	P134 – Giri massimi durante il test di avviamento	0.00	3000.0	100	Giri	10

OPD EXP

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
PRC_MOT_FRICTION	P136 – Coppia di frizione	0.0	100.0	0	% MOT_T_MOM	40.96
KP_REG_THERM_PRB	P138 – Fattore di moltiplicazione per scheda di regolazione sonda termica	0.00	200.00	100		163.84
BRAKE_R	P140 – Resistenza di frenatura	1	1000	82	Ohm	1
BRAKE_R_MAX_EN	P142 – Massima energia adiabatica resistenza di frenatura	0.0	500.0	4.5	KJoule	10
BRAKE_R_MAX_EN_TIME	P144 – Misurazione tempo dell'energia adiabatica resistenza di frenatura	0	30000	2000	Ms	1
BRAKE_R_MAX_POWER	P146 – Massima potenza dissipata sulla resistenza di frenatura	0.0	600.0	1.5	KWatt	100
BRAKE_R_TF	P148 –Potenza dissipata sulla resistenza di frenatura costante di tempo filtro	1	2000	720	S	1
KP_POS_VF	P150 – Valore di riferimento analogico alta precisione regolazione VCO per valori di riferimento tensione positiva	-16383	16383	4096		1
PRC_DEAD_TIME_CMP_XB	P151 - Xb = ampiezza zona accoppiamento cubico	0.0	50 0	3.009217	% DRV_I_NOM	163.84
POS_REG_SENS2_NUM	P152 – NUM – anello di posizione incrementale del sensore 2	-16384	16384	100		327.67
POS_REG_SENS2_DEN	P153 – DEN – anello di posizione incrementale del sensore 2	0	16384	100		327.67
PW_SOFT_START_TIME	P154 – Tempo di abilitazione avvio soft	150	19999	500	ms	1
OVR_LOAD_T_ENV	P155 – Valore di riferimento temperature ambientale durante il sovraccarico	0.0	150.0	40	°C	10
DRV_F_PWM_CARATT	P156 – Frequenza PWM per definizione del drive	1000	16000	5000	Hz	1
DEAD_TIME_SW	P157 – Durata software tempo d'inattività	0.0	20.0	4	µs	10
PRC_I_DECOUP	P158 – Coefficiente correttivo per i termini di disaccoppiamento	0.0	200.0	0	%	40.96
KP_NEG_VF	P159 – Valore di riferimento velocità analogica di alta precisione: regolazione VCO per valori di riferimento tensione negativi	-16383	16383	4096		1
I_DELAY_COMP	P160 – Compensazione ritardo PWM sulle correnti	-800.0	800.0	40	% TPWM	40.96
V_DELAY_COMP	P161 –Compensazione ritardo PWM sulle tensioni	-800.0	800.2	125.0305	% TPWM	40.96
ID_CANOPEN	P162 – Nodo ID CAN BUS	1	127	1		1
ALL_ENAB	P163 – Alarm enable	-32768	32767	-1	Hex	1
KP_SINCOS1_CHN	P164 – Compensazione ampiezza segnale resolver o seno Sen/Cos incrementale e coseno	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN1	P165 –Offset resolver o seno incrementale Sen/Cos s	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS1	P166 – Offset resolver o coseno incrementale Sen/Cos	-16383	16383	0		1
DRV_E_CARATT	P167 – Tensione di caratterizzazione	200.0	780.0	400	V rms	10
SPD_REG_KD_TF2	P168 – Filtro avanzamento secondo ordine	0.0	1000.0	2	ms	10
START_TIME	P169 – Tempo di avviamento	0	19999	10	ms	1
KP_ABS_SINCOS_CHN	P170 –Compensazione ampiezza segnale seno Sen/Cos e coseno assoluti	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_ABS_SIN	P171 – Offset seno Sen/Cos assoluto	-16383	16383	0		1
OFFSET_ABS_COS	P172 – Offset coseno Sen/Cos assoluto	-16383	16383	0		1
SLESS_PRC_ID_START	P173 – Corrente reattiva sensorless a bassa velocità (sotto la soglia SLESS_SPD_THR)	0	200.0	50.0	% MOT_I_NOM	163.84
SLESS_PRC_ID	P174 –Corrente reattiva ad alta velocità (soglia maggiore SLESS_SPD_THR)	0	100.0	30.0	% SLESS_PRC_ID_S TART	163.84
SLESS_START_WAIT	P175 – Attesa avvio sensorless	0	2000	350	ms	1
SLESS_PHASING_WAIT	P176 – Attesa messa in fase avvio sensorless	0	19999	2000	ms	1
SLESS_OBS_KP	P177 – Guadagno proporzionale osservatore posizione sensorless	0	200.0	100.0	%	163.84
SLESS_SPD_THR	P178 – Soglia velocità osservatore posizione sensorless	0	100.0	2.5	% MOT_SPD_MAX	163.84
SLESS_DELTA_SPD_THR	P179 – Soglia velocità delta osservatore posizione sensorless	0	100.0	0.5	% MOT_SPD_MAX	163.84
SLESS_PHS_LEAD	P180- Rete di anticipo osservatore sensorless	0	360.0	4.4	Grado	10

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
SLESS_K_FLUX	P181 – Compensazione ampiezza tensione sensorless	0	200.0	100.0	% MOT_E_NOM	163.83
SLESS_K_ANIS	P182 – Rapporto anisotropo Lq/Ld sensorless	0	400.0	100.0	% Lq/Ld	40.96
SLESS_MODEL_VAR	P183 –Alterazione modello sensorless per compensare anisotropia	0	400.0	100.0	%	40.96
DEAD_TIME_HW	P198 – Durata tempo di inattività hardware	0.0	20.0	0.0	µs	10
MIN_PULSE	P199 –Durata impulso comando minima	0.0	20.0	1.0	µs	10
EN_AI1	P200 – Abilita valore di riferimento analogico A.I.1	0	1	0		1
EN_AI2	P201 – Abilitò valore di riferimento analogico A.I.2	0	1	0		1
EN_AI3	P202 – Abilita valore di riferimento analogico A.I.3	0	1	0		1
AI1_SEL	P203 – Significato di ingresso analogico A.I.1	0	4	0		1
AI2_SEL	P204 – Significato di ingresso analogico A.I.2	0	4	1		1
AI3_SEL	P205 – Significato di ingresso analogico A.I.3	0	4	2		1
TF_TRQ_REF_AN	P206 – Costante di tempo filtro per valore di riferimento coppia analogica	0.0	20.0	0	ms	10
EN_AI16	P207 – Abilita valore di riferimento analogico A.I.16	0	1	0		1
AI16_SEL	P208 – Significato di ingresso analogico A.I.16	0	4	0		1
PRC_SPD_JOG	P211 – Valore di riferimento velocità digitale (JOG1)	-100.00	100.00	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_SPD_JOG	P212 – Abilita riferimento velocità jog (a scatti)	0	1	0		1
PRC_START_DG_POT	P213 – Velocità avviamento potenziometro motore	-100.0	100.0	2.002075	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_MEM_DG_POT	P214 – Valore di riferimento finale carico potenziometro digitale	0	1	0		1
PRC_MAX_REF_DG_POT	P215 –Valore di riferimento velocità CW potenziometro motore	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MIN_REF_DG_POT	P216 – Valore di riferimento velocità CCW potenziometro motore	-105.02	105.02	-105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
DG_POT_RAMPS	P217 – Tempo di accelerazione potenziometro digitale	0.3	199.9	50	s	10
EN_DG_POT	P218 – Abilita valore di riferimento potenziometro motore (A.I.4)	0	1	0		1
TIME_DEC_FRQ_SEL	P219 – Significato di valore di riferimento velocità in frequenza decodificato nel tempo	0	3	0		1
FRQ_IN_PPR_SEL	P220 – Impulsi encoder per giro	0	9	5		1
FRQ_IN_NUM	P221 - NUM –Indice di slittamento ingresso frequenza	-16383	16383	100		1
FRQ_IN_DEN	P222 - DEN – Indice di slittamento ingresso frequenza	0	16383	100		1
EN_FRQ_REF	P223 –Abilita valore di riferimento velocità in frequenza	0	1	0		1
FRQ_REF_SEL	P224 – Selezione riferimento velocità in frequenza	0	2	0		1
TF_TIME_DEC_FRQ	P225 – Costante di tempo filtro dell'ingresso in frequenza decodificato nel tempo	0.0	20.0	1.6	ms	10
KP_TIME_DEC_FRQ	P226 –Fattore correttivo per ingresso in frequenza decodificato nel tempo	0.0	200.0	100		163.84
SB_MOT_SPD_MAX	P227 – Massima velocità di funzionamento secondo banco	50	30000	3000	rpm	1
SB_SPD_REG_KP	P228 –Guadagno proporzionale regolatore di velocità KpV secondo banco	0.1	400.0	6		10
SB_SPD_REG_TI	P229 – Costante di tempo di attesa regolatore di velocità TiV secondo banco	0.1	3000.0	30	ms	10
SB_SPD_REG_TF	P230 – Costante di tempo (filtro) regolatore di velocità TFV secondo banco	0.0	25.0	0.4	ms	10
SB_CW_ACC_T ME	P231 – Tempo di accelerazione CW secondo banco	0.01	199.9	10	s	100

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
SB_CW_DEC_TIME	P232 – Tempo di decelerazione CW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CCW_ACC_TIME	P233 – Tempo di accelerazione CCW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CCW_DEC_TIME	P234 – Tempo di decelerazione CCW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_ON	P235 – Secondo banco attivo	0	1	0		1
EN_LIN_RAMP	P236 – Abilita rampa lineare	0	1	1		1
EN_INV_SPD_REF	P237 – Inverte segnale di riferimento del software	0	1	0		1
EN_I_CNTRL	P238 – Abilita solo comando corrente	0	1	0		1
EN_POS_REG	P239 – Abilita anello di spazio sovrapposto	0	1	0		1
EN_POS_REG_MEM_CLR	P240 – Abilita azzeramento memoria anello di spazio sovrapposto in stop	0	1	0		1
MUL_AI_IN_SEL	P241 – Selezione fattore di moltiplicazione	0	4	0		1
MUL_AI_OUT_SEL	P242 – Target fattore di moltiplicazione	0	2	0		1
MUL_AI_MAX	P243 – Massimo valore di ingresso analogico per fattore di moltiplicazione	-180.00	180.00	100.0	% A.I.	163.84
MUL_AI_MIN	P244 - Min valore di ingresso analogico per fattore di moltiplicazione	-180.00	180.00	0.0	% A.I.	163.84
MUL_KCF_MAX	P245 – Fattore di moltiplicazione con massimo ingresso analogico (MUL_AI_MAX)	-100.0	100.0	1.0		100
MUL_KCF_MIN	P246 – Fattore analogico con ingresso analogico minimo (MUL_AI_MAX)	-100.0	100.0	-1.0		100
EN_FLDBUS_REF	P247 – Abilita valori di riferimento FIELD-BUS	0	1	0		1
STR_MUL_AI	P248 – Immagazzina fattore di moltiplicazione ingresso	0	2	0		1
EN_STOP_POS	P255 – Attiva lo stop in posizione	0	2	0		1
STOP_POS_CMD	P256 – Selezione comando stop in posizione	0	1	0		1
EN_STOP_POS_GBOX	P257 – Abilita stop in posizione dopo scatola di trasmissione	0	1	0		1
ZERO_TOP_SEL	P258 – Selezione comando di Stop in posizione	0	1	0		1
PRC_SPD_INDEX	P259 – Valore di riferimento velocità di indicizzazione	0.00	100.00	2.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
STOP_POS0	P260 - Target 0 Stop in posizione	0.00	100.00	0	% 360 gradi	163.84
STOP_POS1	P261 - Target 1 Stop in posizione	0.00	100.00	0	% 360 gradi	163.84
STOP_POS2	P262 - Target 2 Stop in posizione	0.00	100.00	0	% 360 gradi	163.84
STOP_POS3	P263 - Target 3 Stop in position	0.00	100.00	0	% 360 gradi	163.84
ANG_MOV	P264 – Movimento angolare stop in posizione	-50.00	50.00	0	% 360 gradi	163.84
POS_WINDOW	P265 – Finestra posizione raggiunta	0.00	50.00	0.15	% 360 gradi	163.84
TIME_WINDOW	P266 – Finestra tempo in posizione raggiunto	0	19999	10	ms	1
PRC_SPD_MIN_AUTO	P267 – Velocità minima per stop automatico	0.00	100.00	1.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_MIN_HYST	P268 – Isteresi velocità minima	0.00	100.00	0.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
GBOX_NUM	P269 – NUM scatola di trasmissione	0	16384	100		1
GBOX_DEN	P270 – DEN scatola di trasmissione	0	16384	100		1
EN_PID	P271 – Abilita controllo PID	0	1	0		1
DGT_SP_PID	P272 – Valore prefissato digitale PID	-200.0	200.0	0.0	%	163.84
SEL_SP_PID	P273 – Selezione valore prefissato PID	0	6	0		1
SEL_PV_PID	P274 – Selezione valore di processo PID	0	6	1		1
KP_PID	P275 – Guadagno proporzionale KP	-200.0	200.0	1.00		163.84
TF_PID_KP	P276 – Componente P costante di tempo filtro PID	0.0	20.0	0.4	ms	10
TI_PID	P277 – Tempo integrale TI	0	19999	0	ms	1
TD_PID	P278 – Tempo derivato TD	0	19999	0	ms	1
LMN_MIN_OUT_PID	P279 – Valore minimo limite di uscita PID	-200.0	200.0	-100.0	%	163.84

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
LMN_MAX_OUT_PID	P280 – Valore limite massimo di uscita PID	-200.0	200.0	100.0	%	163.84
EN_REF_PID	P281 – Abilita riferimento PID	0	1	0		1
SEL_OUT_PID	P282 – Selezione uscita PID	0	7	0		1
EN_REF_PID	P283 – Abilita riferimento da uscita PID	0	1	0		1
SEL_OUT_PID	P284 – Significato di uscita di riferimento PID	0	4	0		1
EN_PWM_SYNC	P287 – Abilita sincronizzazione PWM	0	2	0		1
PWM_SYNC_PHASE	P288 – Fase sincronizzazione PWM	-175.0	175.0	0	degrees	10
EN_HLD_BRAKE	P289 – Abilita freno di stazionamento motore	0	1	0		1
HLD_BRAKE_DIS_DLY	P290 – Disabilita ritardo freno di stazionamento motore all'avvio	0	19999	0	ms	1
HLD_BRAKE_EN_DLY	P291 – Abilita ritardo freno di stazionamento motore allo stop	0	19999	0	ms	1

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SENSOR_SEL	C00 – Sensore velocità	0	20	4		1
LI1_SEL	C01 – Significato di ingresso logico 1	-1	31	8		1
LI2_SEL	C02 – Significato di ingresso logico 2	-1	31	2		1
LI3_SEL	C03 – Significato di ingresso logico 3	-1	31	3		1
LI4_SEL	C04 – Significato di ingresso logico 4	-1	31	0		1
LI5_SEL	C05 – Significato ingresso logico 5	-1	31	4		1
LI6_SEL	C06 – Significato ingresso logico 6	-1	31	12		1
LI7_SEL	C07 – Significato ingresso logico 7	-1	31	5		1
LI8_SEL	C08 – Significato ingresso logico 8	-1	31	22		1
FRQ_IN_SEL	C09 – Regolazione ingresso frequenza	0	3	1		1
LO1_SEL	C10 – Significato di uscita logica 1	-64	63	3		1
LO2_SEL	C11 – Significato di uscita logica 2	-64	63	0		1
LO3_SEL	C12 – Significato di uscita logica 3	-64	63	6		1
LO4_SEL	C13 – Significato di uscita logica 4	-64	63	19		1
DISPLAY_SEL	C14 – Selezione visualizzazione	0	127	0		1
AO1_SEL	C15 – Significato di uscita analogica 1 programmabile	-99	100	11		1
AO2_SEL	C16 – Significato di uscita analogica 2 programmabile	-99	100	4		1
SENSOR2_SEL	C17 – Selezione sensore 2	0	13	0		1
EN_TIME_DEC_ENC2	C18 – Abilita decodifica tempo encoder 2 incrementale	0	1	0		1
EN_SENSOR2_TUNE	C19 - Abilita autoretifica sensore 2	0	1	0		1
EN_INV_POS2_DIR	C20 – Inverte verso ciclico positivo sensore 2	0	1	0		1
SW_RUN_CMD	C21 – Abilita funzionamento software	0	1	1		1
LEM_SEL	C22 – Selezione LEM	0	1	1		1
EN_SYNC_REG	C23 – Abilitare anello di inseguimento SYNC CanOpen	0	1	0		1
DC_BUS_FULL_SCALE	C24 – Scala intera tensione c.c. del drive	0	2	0	V	1
RES2_DDC_BW	C25 – Larghezza banda DDC secondo resolver	0	1	0	Hz	1
EN_RND_RAMP	C27 – Rampa arrotondata	0	1	0		1
EN_STOP_MIN_SPD	C28 - Stop con velocità minima	0	1	0		1
DRV_SW_EN	C29 – Abilita software del drive	0	1	1		1
ALL_RESET	C30 - Reset allarmi	0	1	0		1
EN_MOT_THERMAL_ALL	C32 – Interruttore termico motore ' Blocco del drive?	0	1	1		1
MOT_THERM_CURV_SEL	C33 – Motore termico auto ventilato	0	3	0		1
MAIN_LOST_SEL	C34 – Gestione guasto rete	0	3	0		1

OPD EXP

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
ALL_RST_ON_MAIN	C35 – Reset automatico allarme quando la rete è ripristinata	0	1	0		1
EN_PW_SOFT_START	C37 – Abilita avvio soft	0	1	1		1
DIS_FLUX_WHEAK	C38 – Disabilita indebolimento flusso	0	1	0		1
EN_I_CNTRL_SPD_LIM	C39 – Abilita limite di velocità in controllo di corrente	0	1	0		1
EN_TEST_CONN	C41 – Abilita test di fase sensore e motore	0	1	0		1
EN_AUTOTUNING	C42 – Abilita autotaratura	0	2	0		1
ALL_COUNT_RESET	C44 - Reset contatori allarmi	0	2	0		1
RECT_BRIDGE_SEL	C45 – Ponte di rettificazione 0 = diodi, 1 = semiconduttore	0	1	0		1
MOT_THERM_PRB_SEL	C46 – Abilita gestione sonda termica motore (PT100/PTC/NTC)	0	4	1		1
EN_DCBUS_MAX_CTRL	C47 – Abilita freno intelligente	0	1	0		1
CANOPEN_BAUD_SEL	C48 – Baud rate CAN	0	7	0		1
ENC_OUT_ZERO_TOP	C49 – Fase zero TOP per encoder simulato	0	3	0		1
ENC_OUT_DIR	C50 – Inverte canale B dell'encoder simulato	0	1	0		1
ENC_OUT_PPR_SEL	C51 – Sceglie giri impulsi dell'encoder simulato	0	11	5		1
ENC_OUT_SEL	C52 – Selezione encoder simulato	0	4	0		1
MAIN_SUPPLY_SEL	C53 – Tensione di alimentazione	0	1	0		1
OPD_ENC_OUT_SEL	C54 – Selezione encoder simulato interno	0	2	0		1
I_RELAY_SEL	C55 – Uscita relé corrente	0	2	0		1
I_OVR_LOAD_SEL	C56 – Sovraccarico corrente	0	3	3		1
DRV_THERM_PRB_SEL	C57 – Abilita gestione sonda termica radiatore (PTC/NTC)	0	1	1		1
DIS_I_DECOUP	C59 – Disabilita disaccoppiamento dinamico + avanzamento	0	1	0		1
PAR_ACT_BANK	C60 – Banco parametri attivo	0	1	0		1
DEF_PAR_RD	C61 – Legge parametri di default	0	1	0		1
EEPROM_PAR_RD	C62 – Legge parametri da EEPROM	0	1	0		1
EEPROM_PAR_WR	C63 – Salva i parametri in EEPROM	0	1	0		1
EN_FLDBUS	C64 – Abilita gestione fieldbus	0	3	0		1
RES_DDC_BW	C66 – Larghezza di banda DDC del resolver	0	1	0	Hz	1
RES_CARR_FRQ_RATIO	C67 – Frequenza portante del resolver	-3	3	0		1
EN_TF2_SPD_REG	C69 – Abilita filtro secondo ordine sul regolatore di velocità	0	1	0		1
EN_BRAKE_R_PROT	C71 – Abilita protezione resistenza di frenatura	0	1	0		1
EN_SPD_REG_D	C72 – Abilita avanzamento	0	1	0		1
EN_STO_ONLY_SIG	C73 – Abilita STOP di sicurezza solo come segnalazione	0	1	0		1
EN_TIME_DEC_ENC	C74 – Abilita decodifica tempo dell'encoder incrementale	0	1	0		1
DIS_DEF_START_AUTO	C75 – Disabilita autotaratura a partire dai valori di default	0	1	0		1
EN_INV_POS_DIR	C76 – Inverte verso ciclico posi ivo dell'inverter	0	1	0		1
EN_SPD_REG_MEM_CORR	C77 – Abilita compensazione guadagni velocità PI	0	1	0		1
EN_IPP	C78 – Abilita sensore incrementale	0	1	0		1
EN_NOT_LI	C79 – Abilita logica negativa per ingressi digitali	0	255	0		1
SLESS_DIS_OBS_LIMIT	C80 - Sless disabilita limitazione osservatore a bassa velocità	0	1	0		1
EN_TOP_PHS_CORR	C81 – Abilita TOP zero per correzione angolo elettrico con sensore incrementale	0	1	0		1
DIS_MIN_VBUS	C89 – Disabilita allarme minima tensione con drive in stop	0	1	0		1
EN_AI1_4_20mA	C95 - Abilita AI1 4-20mA	0	1	0		1

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_AI2_4_20mA	C96 - Abilita AI2 4-20mA	0	1	0		1
EN_AI3_4_20mA	C97 - Abilita AI3 4-20mA	0	1	0		1
EN_BOOT	C98 - Abilita modalità di avvio (boot)	0	1	0		1

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
FW_REV	D00 - Versione Software			0		256
ACTV_POW	D01 - Potenza attiva erogata			0	kW	16
PRC_TOT_APP_SPD_REF	D02 - Valore di riferimento velocità prima della rampa	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_END_SPD_REF	D03 - Valore di riferimento velocità dopo la rampa	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MOT_SPD	D04 - Lettura velocità	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_T_REF	D05 - Richiesta coppia	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_IQ_REF	D07 - Richiesta corrente coppia rif. Iq	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_ID_REF	D08 - Richiesta corrente di magnetizzazione rif Id	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
V_REF	D09 - Valore di riferimento tensione ai massimi giri.	-100	100	0	% MOT_E_NOM	40.96
PRC_APP_T_REF	D10 - Valore di riferimento coppia (generata da applicazione)	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
MOT_I	D11 - Modulo corrente			0	A rms	16
REF_FRQ_IN	D12 - Frequenza in ingresso			0	KHz	16
EL_FRQ	D13 - Frequenza flusso rotore			0	Hz	16
PRC_APP_FRQ_SPD_REF	D14 - Valore di riferimento velocità in frequenza (generata da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_IQ	D15 - Componente corrente di coppia	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_ID	D16 - Componente corrente di magnetizzazione	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
MOT_V	D17 - Modulo valore di riferimento tensione statore			0	V rms	16
PRC_MOT_V	D18 - Modulo valore di riferimento tensione statore	-100	100	0	% MOT_E_NOM	40.96
MOD_INDEX	D19 - Indice di modulazione	-100	100	0		40.96
PRC_VQ_REF	D20 - Rif Vq	-100	100	0	% DRV_E_NOM	40.96
MOT_SPD	D21 - Velocità di rotazione motore			0	rpm	1
PRC_VD_REF	D22 - Rif Vd	-100	100	0	% DRV_E_NOM	40.96
MOT_POS	D23 - Posizione effettiva			0	±16384	1
DC_BUS	D24 - Tensione Bus			0	V	16
DRV_TEMP	D25 - Lettura temperatura radiatore			0	°C	16
MOT_TEMP	D26 - Temperature motore			0	°C	16
PRC_DRV_I_THERM	D28 - Corrente termica motore	-100	100	0	% soglia All	40.96
PRC_DRV_I_MAX	D29 - Limite corrente	0	400	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_DRV_T_MAX	D30 - Coppia massima	0	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_DRV_I_T_MAX	D31 - Coppia massima da limite di corrente	0	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_T_MAX	D32 - Limite coppia massima da applicazione	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_SPD_REF	D33 - Riferimento velocità (generate da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MOT_T	D35 - Coppia effettiva prodotta	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
MOT_TURN_POS	D36 - Posizione meccanica assoluta (su giri corrente)			0	±16384	1
MOT_N_TURN	D37 - Numero di giri			0		1
OFFSET_SINCOS_ENC	D38 - Termine analogico/digitale compensazione Sen/Cos			0	impulsi	1
SENSOR_FRQ_IN	D39 - Frequenza in ingresso			0	kHz	16
REG_CARD_TEMP	D40 - Temperatura scheda di regolazione			0	°C	16
MOT_PRB_RES	D41 - Resistenza sonda termica			0	Ohm	1
AI1	D42 - Ingresso analogico Input AI1	-100	100	0	%	163.84
AI2	D43 - Ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
AI3	D44 - Ingresso analogico AI3	-100	100	0	%	163.84
SPD_ISR	D45 - Durata routine velocità			0	us	64
I_ISR	D46 - Durata routine corrente			0	us	64
CPLD_FW_REV	D47 - CPLD versione software	0				1
PRC_APP_T_MIN	D48 - Limite coppia minima da applicazione	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
WORK_HOURS	D49 - ore lavorative			0	ore	1

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
ENC_HALL_SECTOR	D50 – lettura settore sensori Encoder e Hall			0		1
SENS2_SPD	D51 – Velocità di rotazione secondo sensore			0	g/m	1
SENS2_TURN_POS	D52 – Posizione meccanica assoluta secondo sensore (su giri corrente)			0	16384	1
SENS2_N_TURN	D53 – Numero di giri secondo sensore			0	16384	1
SENS2_FRQ_IN	D54 – Ingresso in frequenza secondo sensore			0	KHz	16
SENS1_ZERO_TOP	D55 – Top zero sensore 1			0	pulses	1
SENS2_ZERO_TOP	D56 – Top zero sensore 2			0	pulses	1
SYNC_DELAY	D57 – Ritardo da ricevimento SYNC a esecuzione routine velocità			0	us	1
PWM_SYNC_OFFSET	D58 – Offset PWM per controllo ritardo SYNC			0	impulsi	1
SERIAL_NUMBER	D59 – Numero seriale azionamento			0		1
FLD_CARD	D60 – Scheda Fieldbus			0		1
APPL_REV	D61 – Revisione applicazione			0		40.96
HW_SENSOR2	D62 – Presenza sensore 2			0		1
HW_SENSOR1	D63 – Presenza sensore 1			0		1
REF_AI1	D64 – Riferimento da Ingresso analogico AI1	-100	100	0	%	163.84
REF_AI2	D65 – Riferimento da Ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
REF_AI3	D66 – Riferimento da Ingresso analogico AI3	-100	100	0	%	163.84
PRC_SPD_REF_DG_POT	D67 – Riferimento velocità potenziometro digitale	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_T_REF_AN	D68 – Riferimento coppia analogica da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_REF_FLDBUS	D69 – Riferimento coppia Fieldbus	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_MAX_AN_POS	D70 – Massima coppia positiva analogica da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_MAX_FLDBUS	D71 – Riferimento massima coppia Fieldbus	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_SPD_TOT_AN	D72 – Riferimento velocità da AI1 + AI2 + AI3 + AI16	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
MUL_KP	D73 – Fattore di moltiplicazione	-100.0	100.0	0		16
PRC_SPD_REF_AN	D74 – Riferimento velocità	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_FLDBUS	D75 – Riferimento velocità Fieldbus	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_JOG	D76 - Riferimento velocità Jog	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_TIME_DEC	D77 – Decodifica tempo riferimento velocità ingresso n frequenza	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_REF_PULS_FLDBUS	D78 – Riferimento velocità Fieldbus in impulsi			0	impulsi per T _{pwm}	1
REF_AI16	D79 Riferimento da ingresso analogico AI16				%	163.84
PRC_T_MAX_AN_NEG	D80 – Massima coppia negativa analogica da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PWM_SYNC_DELAY	D81 – Ritardo SYNC PWM	-400	400	0	us	16
ACT_SP_PID	D85 Valore prefissato PID effettivo				%	163.84
ACT_PV_PID	D86 Feed-back PID effettivo				%	163.84
ACT_COM_P_PID	D87 Componente effettivo P di PID				%	163.84
ACT_COM_I_PID	D88 Componente effettivo I di PID				%	163.84
ACT_COM_D_PID	D89 Componente effettivo D di PID				%	163.84
ACT_ERR_PID	D90 Errore effettivo SP-PV di PID				%	163.84
ACT_OUT_PID	D91 Ingresso effettivo PID				%	163.84
EN_SENSOR2_TUNE	U00 – Abilita l'autotaratura del sensore 2	0	1	0		1
EN_TEST_SPD	U01 – Abilita il test del tempo di avviamento	0	2	0		1
SPD_REG_SETTING	U02 – Impostazione automatica regolatore di velocità	0	4	0		1
MAPPING_CONFIG	U03 – Seleziona mappatura Ethercat (debug)	0	7fff	0	Hex	1
EN_SENSOR_TUNE	U04 – Abilita taratura sensore	0	2	0		1
EN_START_UP_APPL	U05 – Abilita l'applicazione Quick Start	0	1	0		1
START_UP_SPD_SEL	U06 – Selezione del riferimento di velocità dell'applicazione Quick Start	0	4	1		1
START_UP_RUN_SEL	U07 – Selezione dell'ingresso del comando di Marcia dell'applicazione Quick Start	0	8	4		1
START_UP_EN_REF	U08 – Abilitazione del riferimento dell'applicazione Quick Start	0	1	1		1
START_UP_EN_LIN_RAMP	U09 - Abilitazione rampe lineari dell'applicazione Quick Start	0	1	1		1

TDE macno
s.p.a. tecnologie digitali elettroniche

Via dell'Oreficeria, 41 - 36100 VICENZA - Italy
Tel. +39 0444 343555 - Fax +39 0444 343509
www.tdemacno.it