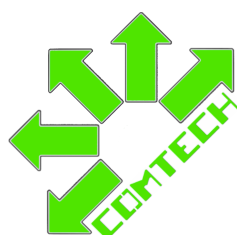


Drive CA/CC per applicazioni industriali

TPD500 - Applicazione Torque Winder

Manuale d'istruzioni

Lingua: Italiano



COMTECH Srl
Via Polesine, 1/4
10020 Cambiano (TO)
info@e-comtech.it
Tel + 39 011 94 54 523



Informazioni riguardo a questo manuale

Compatibilità firmware applicazione / drive

Torque Winder	FIRMWARE DRIVE
1.0.0	1.x.0 e superiore

Informazioni generali

NOTA!

I termini "Inverter", "Convertitore" e "Drive" sono talvolta intercambiati nell'industria. In questo documento verrà utilizzato il termine "Drive".

Vi ringraziamo per avere scelto questo prodotto WEG.

Prima dell'utilizzo del prodotto, leggere attentamente il **Capitolo 1 - ISTRUZIONI DI SICUREZZA**.

Durante il suo periodo operativo, assicurarsi che questo manuale sia sempre accessibile al personale tecnico.

WEG Automation Europe S.r.l. si riserva il diritto di modificare prodotti, specifiche e dimensioni senza preavviso.

Le informazioni fornite sono destinate esclusivamente alla descrizione del prodotto e non devono essere considerate legalmente vincolanti.

Siamo impegnati in un miglioramento continuo e accogliamo con piacere qualsiasi feedback che possa contribuire a migliorare la nostra documentazione. Vi invitiamo a inviare i vostri suggerimenti a techdoc@weg.net.

Tutti i diritti riservati®

Informazioni riguardo a questo manuale.....	2
Sommario	3
1. Introduzione	5
1.1 Compatibilità firmware applicazione / drive	5
1.2 Installazione	5
1.3 Operazioni iniziali	6
2. Logica di controllo	7
2.1 Diagramma di stato	7
2.1.1 Transizione da standstill a Tension	8
2.1.2 Cambio bobina (speed match)	8
2.2 Convenzione di funzionamento in modalità avvolgitore o svolgitore	9
3. Descrizione generale	11
3.1 Requisiti della macchina	12
3.1.1 Dimensionamento del motore	12
3.1.2 Riferimenti e feedback di velocità	13
3.1.3 Funzionamento ad anello aperto e chiuso: requisiti della cella di carico	13
3.1.4 Trasduttore del diametro iniziale	14
3.2 Descrizione del controllo	14
3.2.1 Modi di funzionamento del controllo	14
3.2.2 Calcolo del riferimento di coppia nello stato Tension	15
3.2.3 Inizializzazione del diametro materiale	16
3.2.4 Calcolo online del diametro materiale.....	16
3.2.5 Calcolo del riferimento di velocità	16
3.2.5.1 Stato Tension	17
3.2.5.2 Stato Jog	18
3.2.5.3 Stato Speed Match.....	18
3.2.5.4 Stato Standstill	18
4. Funzionalità parametri	19
4.1 Menù TW MONITOR	19
4.2 Menù TORQUE FFWD	21
4.3 Menù TENSION REF	23
4.4 Menù FBK CONTROL	24
4.5 Menù TORQUE	26
4.6 Menù SPEED	26
4.7 Menù DIAMETER CALC.....	27
4.8 Programmazione I/O	28
4.8.1 Menù ANALOG INPUT	28
4.8.2 Menù INPUT CONDIT	30
4.8.3 Menù DIGITAL INPUT	32
4.8.4 Menù ANALOG OUTPUT	33
4.8.5 Menù DIGITAL OUTPUT	34
4.8.6 Menù FIELDBUS.....	35
4.9 Menù TW SERVICE	35
5. Schema di collegamento e interfaccia di sistema	36

6. Procedura di messa in servizio	37
6.1 Generalità	37
6.2 Operazioni iniziali	37
6.3 Configurazione base del drive	37
6.4 Taratura anello di velocità	37
6.5 Procedura di inizializzazione del diametro materiale	38
6.5.1 Sensore esterno di diametro	38
6.5.2 Selezione del diametro da parametro	38
6.5.3 Osservatore interno del diametro iniziale	38
7. Esempi di applicazione	39
7.1 Esempio di controllo avvolgitore / svolgitore in anello aperto	39
7.1.1 Dati di macchina.....	39
7.1.2 Impostazione degli ingressi analogici	39
7.1.3 Impostazione degli ingressi digitali.....	39
7.1.4 Impostazione velocità e riferimento di linea	40
7.1.5 Impostazione dei parametri per il calcolo del diametro	40
7.1.6 Impostazione del controllo di velocità	40
7.1.7 Impostazione delle compensazioni di attrito e inerzia	40
7.1.8 Impostazione del setpoint di tiro	41
7.1.9 Test finale ad anello aperto	41
7.2 Esempio di controllo avvolgitore / svolgitore in anello chiuso.....	42
7.2.1 Dati di macchina.....	42
7.2.2 Impostazione degli ingressi analogici	42
7.2.3 Impostazione degli ingressi digitali.....	43
7.2.4 Impostazione velocità e riferimento di linea	43
7.2.5 Impostazione dei parametri per il calcolo del diametro	43
7.2.6 Impostazione del controllo di velocità	43
7.2.7 Impostazione delle compensazioni di attrito e inerzia.....	43
7.2.8 Impostazione del setpoint di tiro	44
7.2.9 Test finale ad anello aperto	45
7.2.10 Taratura del feedback di tiro	45
8. Lista parametri	46
8.1 Struttura dei menù	46
8.2 Descrizione dei parametri e delle funzioni - Legenda	46

1. Introduzione

Questo manuale fornisce tutte le informazioni necessarie per la progettazione, il cablaggio e la configurazione di un sistema basato sull'applicazione Torque Winder utilizzabile con i drives della serie **TPD500**.

Il **capitolo 2 - Logica di controllo**, indica la logica da seguire per interfacciare il drive con l'intero sistema di controllo della macchina (solitamente eseguito da un PLC).

Le informazioni riguardanti la progettazione del sistema sono contenute nel **capitolo 3 - Descrizione generale**, nel quale viene anche fornita una descrizione delle caratteristiche del sistema di controllo e delle sue prestazioni.

Le informazioni riguardanti il cablaggio sono contenute nel capitolo **5 - Schema di collegamento e interfaccia del sistema**, dove vengono descritti gli ingressi e le uscite del sistema stesso.

Il **capitolo 6 - Procedura di messa in servizio**, contiene le informazioni relative all'avviamento e alla configurazione del sistema ed indica tutte le procedure da seguire per la configurazione degli ingressi/uscite e dei parametri.

Il **capitolo 7** riporta gli esempi di controllo avvolgitore / svolgitore.

Il **capitolo 8 - Lista Parametri**, riporta la lista completa dei parametri di sistema.

Le operazioni preliminari di messa in servizio per i drive TPD500 sono contenute nel capitolo 5 del manuale d'istruzioni del TPD500.

1.1 Compatibilità firmware applicazione / drive

TORQUE WINDER	FIRMWARE DRIVE
1.0.0	1.x.0 e superiore

1.2 Installazione

Per installare l'applicazione è necessario l'utilizzo di un PC, del software **WEG_DriveLabs** (versione 1.0.18 o superiore) e del kit di connessione al drive (cavo Ethernet RJ-45).

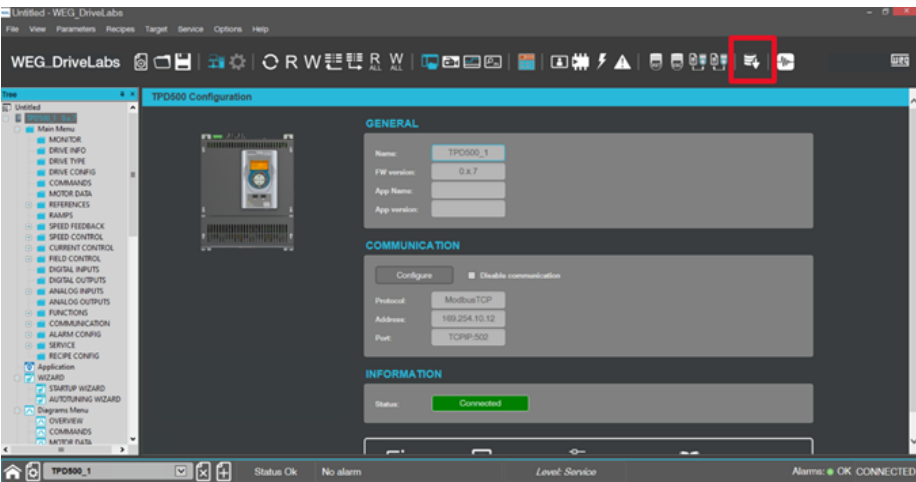
I file applicativi necessari saranno installati automaticamente tramite l'installazione del configuratore **WEG_DriveLabs**.

Il setup di installazione dell'applicazione contiene una procedura automatica che copia i file necessari nelle apposite cartelle del catalogo di **WEG_DriveLabs**.

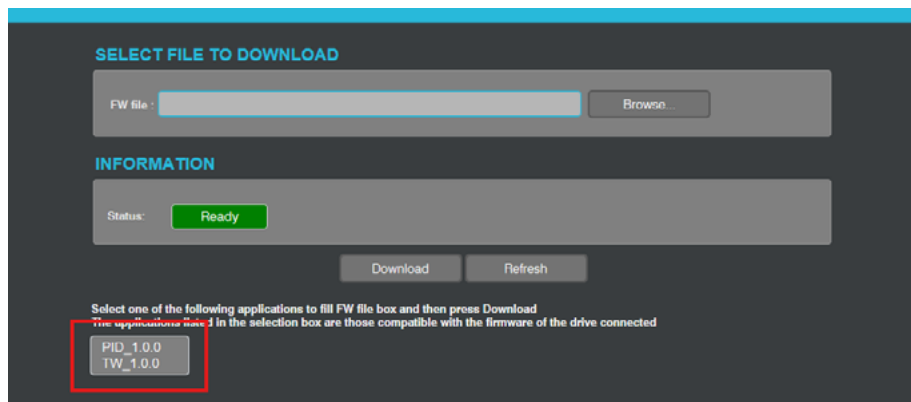
NOTA!

Prima di eseguire il setup di installazione dell'applicazione chiudere le eventuali sessioni di WEG_DriveLabs aperte.

Attraverso **WEG_DriveLabs** è possibile utilizzare il comando **"Download firmware"** presente sulla toolbar.



Tale comando aprirà un menù di ricerca da cui sarà possibile selezionare una delle applicazioni scaricabili.



Selezionare l'applicazione **TW** della versione installata, tra quelle proposte premendo su "**Browse**". Per scaricare l'applicazione selezionata, premere infine il pulsante "**Download**".

NOTA!

Alternativamente, è possibile installare l'applicazione premendo su "**Browse**" e selezionando il corrispondente file FL2.

1.3 Operazioni iniziali

- Verificare i collegamenti, con particolare attenzione alle schermature (vedi schemi di cablaggio standard, consultare capitolo 4 del manuale principale del TPD500) in modo da ridurre al minimo l'influenza di eventuali disturbi, in particolare per quanto riguarda gli encoder.
- Impostare il parametro IPA 466-**Application enable** ad **ON**.
- Qualora non fosse già installato, scaricare il firmware dell'applicazione mediante l'utility "Download firmware" di **WEG DriveLabs** (come già spiegato nella sezione precedente).
- Eseguire un comando di "**Save parameter**".
- Eseguire un comando di "**Drive reset**".
- Aprire il file parametri del drive contenente i parametri dell'applicazione (.gfl).
- Caricare i parametri di default eseguendo il comando "**Load default drive values**" nel menù **Parameters** del configuratore.
- Eseguire prima un comando di "**Save parameter**" e quindi un "**Drive reset**".

2. Logica di controllo

Vengono qui riportate alcune informazioni utili per lo sviluppo della logica di controllo presente sul PLC esterno. Per le sequenze relative all'inizializzazione del diametro fare riferimento al paragrafo **6.5 - Procedura di inizializzazione del diametro materiale** presente nella Procedura di messa in servizio.

2.1 Diagramma di stato

Gli stati nei quali si può trovare il controllo sono i seguenti:

- **0 DISABLE**: il drive è disabilitato, il controllo è inibito.
- **1 STANDSTILL**: il motore dell'avvolgitore è controllato in velocità, a velocità zero.
- **2 TENSION**: il motore dell'avvolgitore è controllato in coppia tramite la saturazione dell'anello di velocità del drive per mettere in tiro il materiale. Il tiro dipende da IPA 14054-**TW act tension ref**, dai parametri della funzione Taper e dallo stato della funzione di extra-tiro. Questa condizione rappresenta il modo operativo usuale.
- **3 JOG**: il motore dell'avvolgitore è controllato in velocità con una velocità periferica selezionata (IPA 11252-**TW jog speed**). La velocità angolare dipende dal diametro attuale del materiale.
- **4 SPEED MATCH**: il motore dell'avvolgitore è controllato in velocità con una velocità periferica corrispondente al riferimento di velocità di linea maggiorato del fattore IPA 11258-**TW speed match incr**. La velocità angolare dipende dal diametro attuale del materiale. Tale metodo operativo viene utilizzato per accelerare l'avvolgitore prima di un cambio al volo della bobina.
- **5 ALARM**: In caso di allarme, il lo stato entra in modalità **Alarm**; il drive è disabilitato. Lo stato cessa quando tutti gli allarmi non sono più attivi e l'utente ha eseguito un comando di reset degli allarmi.

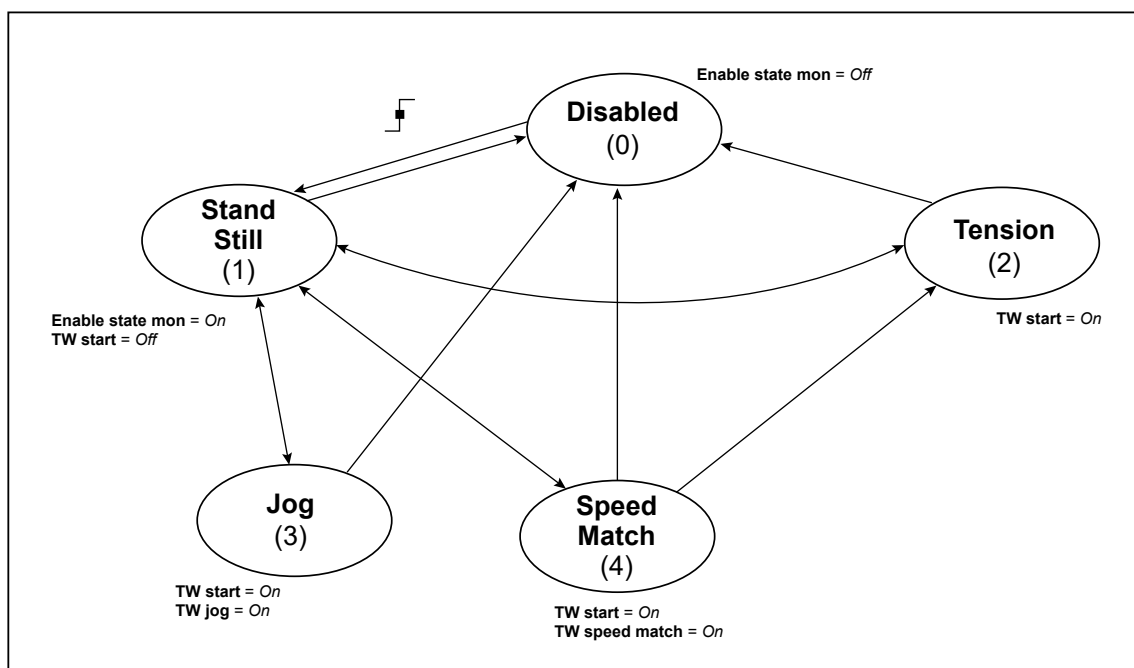


Figura 2-1: Diagramma a stati di controllo

La figura precedente mostra gli stati del controllo e le possibili transizioni di stato. Gli stati vengono cambiati tramite i comandi di abilitazione del drive, IPA 11076-**TW start**, IPA 11092-**TW speed match** e IPA 11094-**TW jog**. Lo stato del controllo è indicato dal parametro IPA 14050-**TW status**.

Di seguito viene evidenziato l'effetto sul controllo di alcune transizioni di stato.

2.1.1 Transizione da standstill a Tension

Questa sequenza viene utilizzata per mettere il materiale in tiro prima di avviare la linea. Il controllo deve essere nello stato **Standstill**.

La sequenza è la seguente:

1. Inizializzazione di IPA 14062-**TW roll diam** seguendo la sequenza descritta nel paragrafo 6.5.
2. Portare il controllo nello stato Tension: l'avvolgitore inizia a muoversi con una velocità determinata da IPA 14038-**TW line speed ref**, IPA 11248-**TW tens speed gain**, IPA 11256-**TW tens speed offs** e IPA 14062-**TW roll diam**.
3. Quando l'avvolgitore è fermo e il materiale è in tiro, è possibile avviare la linea.

2.1.2 Cambio bobina (Speed match)

Questa sequenza viene utilizzata per i cambi al volo della bobina. Il materiale viene messo in tiro senza fermare la linea. Il controllo deve essere nello stato **Standstill**.

La sequenza per l'avvolgitore con la nuova bobina è la seguente:

1. Inizializzazione di IPA 14062-**TW roll diam** seguendo la sequenza descritta nel paragrafo 6.5.
2. IPA 11090-**TW diam calc enable** deve essere impostato a **Off**, per disabilitare il calcolo del diametro durante il cambio bobina.
3. Portare il controllo nello stato Speed match impostando a **On** il parametro IPA 11092-**TW speed match** e il comando IPA 11076-**TW start**: l'avvolgitore accelera fino a quando la sua velocità periferica raggiunge IPA 14036-**TW line speed** + IPA 11258-**TW speed match incr** con un tempo di rampa indicato in IPA 11250-**TW line ramp time**.
4. IPA 14024-**TW speed match comp** segnala la fine della rampa di accelerazione, dopo la quale è possibile tagliare il materiale sul vecchio avvolgitore ed incollarlo sul nuovo. Tale sequenza deve essere eseguita dalla logica esterna.
5. Quando il materiale viene tagliato e incollato, portare IPA 11092-**TW speed match** a **Off**. Il controllo si porta nello stato **Tension**.
6. Se necessario, impostare IPA 11098-**TW extra tension en** a **On**. Il valore di tiro IPA 11028-**TW extra tension** viene aggiunto al valore di IPA 14054-**TW act tension ref** precedentemente impostato.
7. Dopo 2-3 secondi riportare IPA 11090-**TW diam calc enable** allo stato **On** per dare inizio al calcolo del diametro.
8. Dopo 3-5 secondi resettare IPA 11098-**TW extra tension en**. Il riferimento di tiro ritorna gradualmente al valore precedentemente impostato con il tempo di rampa indicato in IPA 11030-**TW extra tens ramp**.

La procedura di arresto dell'avvolgitore con la vecchia bobina è la seguente:

1. Quando il materiale viene tagliato ed incollato, portare il controllo nello stato Standstill mettendo a **Off** il comando IPA 11076-**TW start**.
2. L'avvolgitore si ferma con un tempo di rampa dato da IPA 11250-**TW line ramp time**.

Nella figura seguente è indicata la sequenza di cambio bobina sia per l'avvolgitore con nuova bobina (New Winder) sia per quello che stava già funzionando (Old Winder).

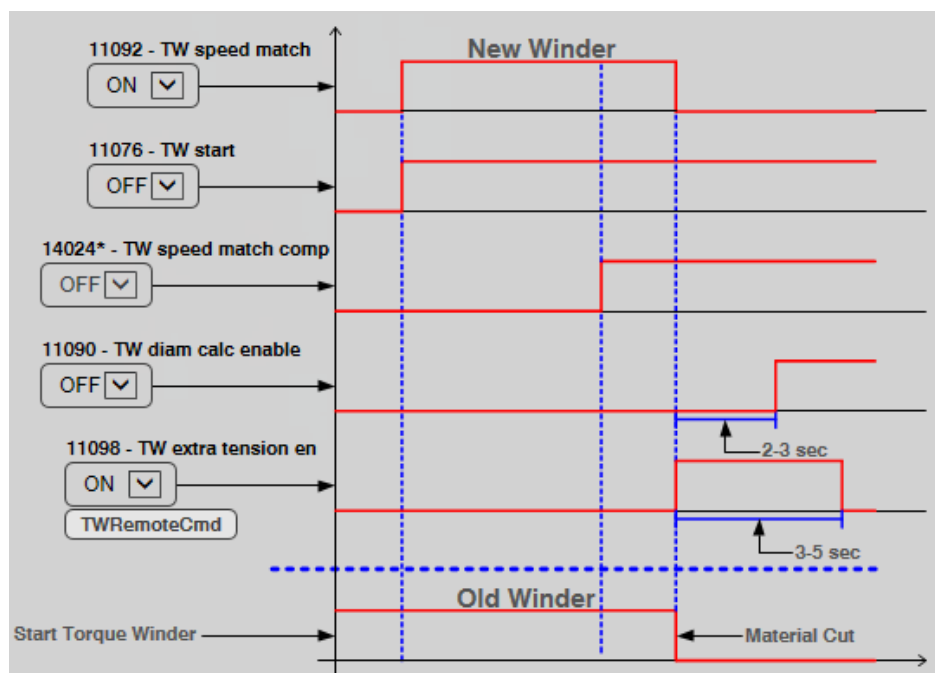


Figura 2-2: Funzione Speed Match per il cambio al volo della bobina

2.2 Convenzione di funzionamento in modalità avvolgitore o svolgitore

Allo scopo di semplificare e rendere univoca la procedura di messa in servizio, è stata inserita nel sistema una convenzione riguardante i sensi di velocità e coppia che bisogna necessariamente rispettare. In generale, è stato definito di considerare positive la velocità ed il senso di coppia di un avvolgitore con il lato di avvolgitura dall'alto.

Tutte le altre possibili configurazioni del sistema fanno riferimento a questa convenzione.

La selezione di funzionamento come avvolgitore o svolgitore viene effettuata tramite il parametro IPA 11086-**TW winder unwinder**. Il drive genera un riferimento di velocità positivo in caso di avvolgitore (Winder) e negativo in caso di svolgitore (Unwinder).

Nel caso sia necessario invertire il senso di rotazione del motore (avvolgitura/svolgitura dal basso, reverse jog), fare riferimento al parametro IPA 11082-**TW reverse**.

NOTA!

Le polarità della velocità e del riferimento di linea sono indifferenti in quanto il sistema determina la polarità del riferimento in uscita solo in funzione dei parametri IPA 11086-**TW winder unwinder** e IPA 11082-**TW reverse**.

Fare riferimento alle seguenti figure per i sensi della velocità angolare e della coppia.

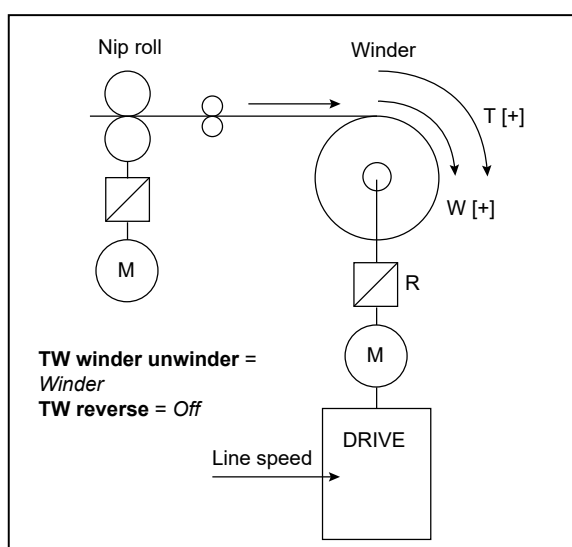


Figura 2-3: Utilizzo del drive come avvolgitore – lato di avvolgitura = sopra

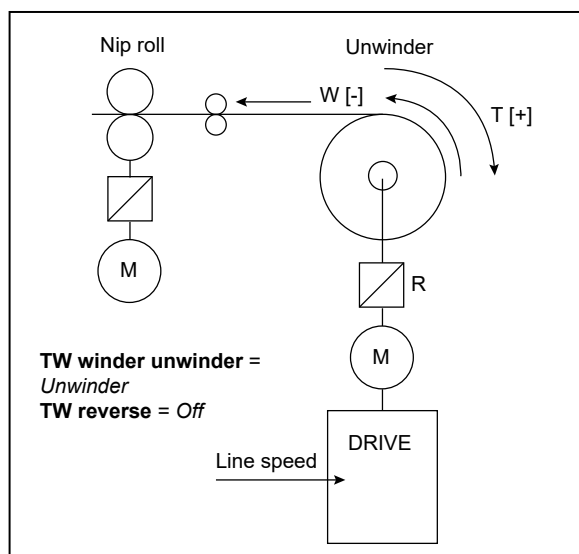


Figura 2-4: Utilizzo del drive come svolgitore – lato di svolgitura = sopra

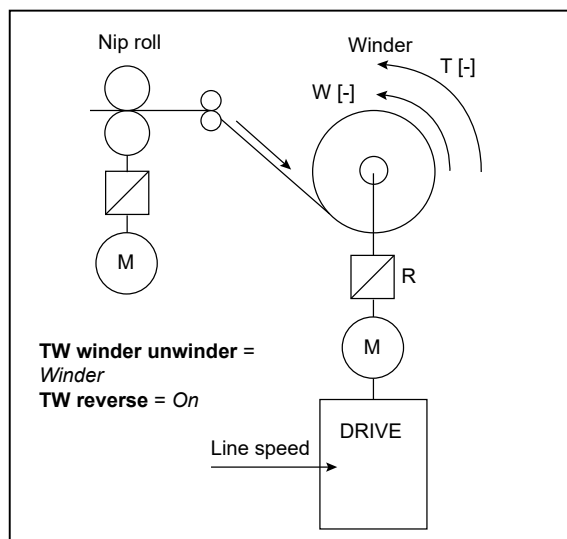


Figura 2-5: Utilizzo del drive come avvolgitore – lato di avvolgitura = sotto

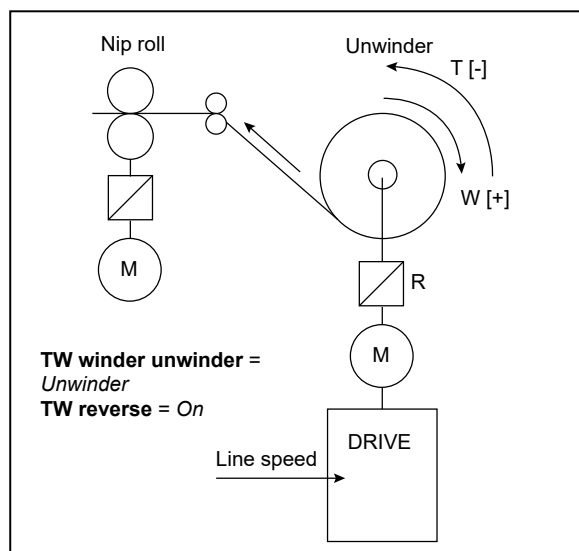


Figura 2-6: Utilizzo del drive come svolgitore – lato di svolgitura = sotto

3. Descrizione generale

Il sistema prevede il controllo di avvolgitura/svolgitura bidirezionale a regolazione di coppia in anello aperto o chiuso con feedback da cella di carico, operante sul drive della serie **TPD500** atto al controllo di motori in corrente continua utilizzabili in anello chiuso tramite sensore di velocità.

La seguente figura mostra la struttura meccanica di un avvolgitore-svolgitore con il suo traino. Vengono messi in evidenza i motori, i riduttori e i sensori di velocità.

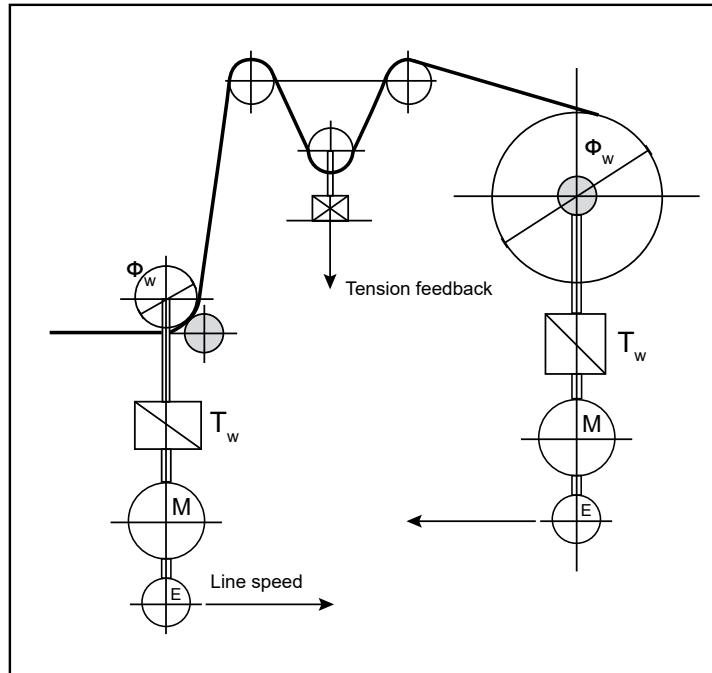


Figura 3-1: Struttura meccanica Avvolgitore/Svolgitore

Il sistema di controllo funzionante su drive della serie **TPD500** include le seguenti caratteristiche:

- Feedback di tiro con calcolo del riferimento di coppia per il motore in base al diametro del materiale
- Regolazione del tiro del materiale con funzione **Taper e Extra Tension**
- Compensazione delle perdite del riduttore
- Compensazione dei tempi d'inerzia
- Possibilità di correzione del tiro tramite feedback da cella di carico e regolatore PID, con guadagni adattativi in base al diametro del materiale
- Saturazione dell'anello di controllo di velocità e regolazione del tiro tramite limitazione della coppia erogata dal drive
- Calcolo del diametro con un osservatore interno, con la possibilità di inizializzare il diametro tramite sensore esterno
- Calcolo dell'accelerazione della linea tramite un osservatore interno
- Messa in tiro graduale del materiale
- Protezione da sovra-velocità in caso di rottura del materiale
- Funzione **Speed Match** per il cambio al volo della bobina
- Funzione **Jog**

Il funzionamento del sistema prevede che l'avvolgitore controlli il tiro del materiale tra l'avvolgitore stesso ed il traino; la velocità della linea viene invece imposta dal traino.

3.1 Requisiti della macchina

Questo capitolo fornisce una visione generale dei requisiti di base di un avvolgitore che sfrutta il sistema di controllo dei drives della serie **TPD500**. Vengono esaminati anche gli elementi più importanti della macchina, le relative costanti meccaniche e i rapporti.

3.1.1 Dimensionamento del motore

Il dimensionamento dei motori dell'avvolgitore e del traino deve essere eseguito in base al tiro massimo esercitato sul materiale ed alla velocità massima di linea.

Di seguito vengono indicati i requisiti minimi di coppia, velocità e potenza per tali motori.

Avvolgitore

Il motore dell'avvolgitore deve essere tarato in modo tale che risulti possibile lavorare con il massimo tiro in presenza del diametro massimo di avvolgitura, e operare alla velocità massima di linea con il diametro minimo.

In base ai dati seguenti:

- **F_{max} [N]**: massimo tiro del materiale
- **MaxLineSpeed [m/s]**: massima velocità di linea
- **Φ_{max} [m]**: massimo diametro di avvolgitura
- **Φ_{min} [m]**: minimo diametro di avvolgitura
- **Tw [<1]**: rapporto di riduzione avvolgitore/motore

Il motore dell'avvolgitore deve avere:

Coppia nominale minima:

$$T = (F_{\max} \times \Phi_{\max} \times T_w) / 2 \text{ [Nm]}$$

Velocità massima (diametro minimo):

$$\omega_{\max} = (2 \times \text{MaxLineSpeed}) / (\Phi_{\min} \times T_w) \text{ [rad/s]}$$

Potenza nominale minima:

$$P_n = F_{\max} \times \text{MaxLineSpeed} \text{ [W]}$$

La seguente figura riassume i risultati descritti in precedenza, indicando sul diagramma velocità-coppia la zona limite per il motore richiesto: il motore prescelto deve avere delle caratteristiche meccaniche al di fuori di tale area, in base al sovraccarico, all'adattamento ai motori standard, ecc.

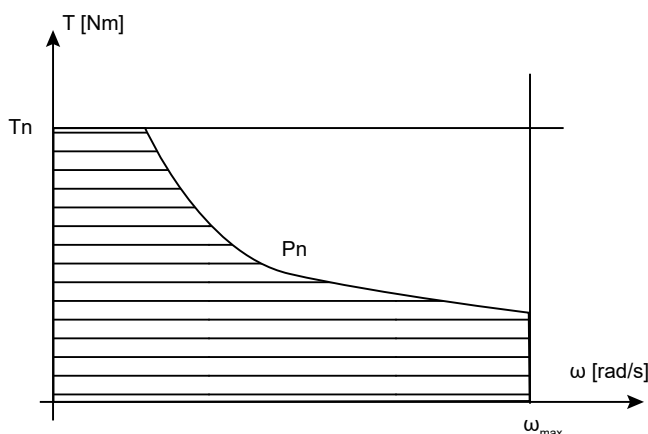


Figura 3-2: Zona limite motore avvolgitore

Traino

Il motore di traino deve essere tarato in modo da permettere di lavorare con il tiro massimo alla massima velocità di linea.

In base ai dati seguenti:

- **F_{max} [N]**: massimo tiro del materiale;
- **MaxLineSpeed [m/s]**: massima velocità di linea;
- **Φ [m]**: diametro traino;

- **Tw [≤ 1]**: rapporto di riduzione traino/motore;

Il motore del traino deve avere:

Coppia nominale minima:

$$T = (F_{\max} \times \Phi \times T_w) / 2 \text{ [Nm]}$$

Velocità massima:

$$\omega_{\max} = (2 \times \text{MaxLineSpeed}) / (\Phi \times T_w) \text{ [rad/s]}$$

Potenza nominale minima:

$$P_n = F_{\max} \times \text{MaxLineSpeed} \text{ [W]}$$

La seguente figura riassume i risultati descritti in precedenza, indicando, nel diagramma coppia-velocità, la zona limite per il motore richiesto: il motore prescelto dovrà avere delle caratteristiche meccaniche al di fuori di tale area, in base al sovraccarico, all'adattamento ai motori standard ecc.

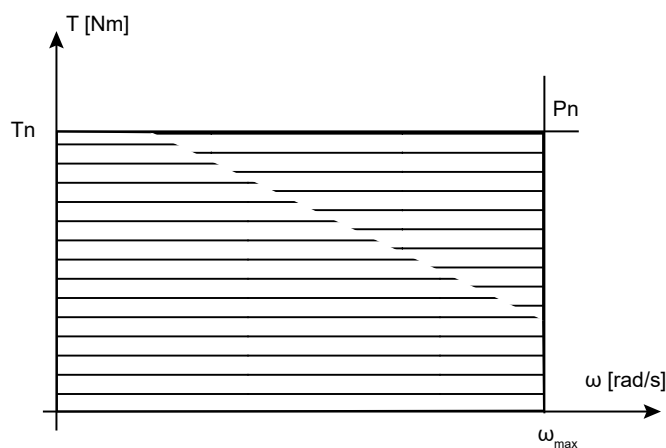


Figura 3-3: Zona limite motore traino

3.1.2 Riferimenti e feedback di velocità

Velocità di linea

Il riferimento di velocità di linea deriva solitamente da un ingresso analogico.

Velocità dell'avvolgitore

Il riferimento di velocità dell'avvolgitore proviene da un encoder montato sull'albero motore dell'avvolgitore stesso. Per ulteriori informazioni sul cablaggio dell'encoder dell'avvolgitore vedere il capitolo **5 - Schema di collegamento e interfaccia del sistema**, relativo agli schemi di cablaggio.

3.1.3 Funzionamento ad anello aperto e chiuso: requisiti della cella di carico

Funzionamento ad anello aperto

Il sistema può operare con un controllo di tiro ad anello aperto, senza necessità di retroazione. La precisione del tiro sul materiale dipende dalle caratteristiche costruttive della macchina, dalle condizioni di funzionamento operative e dalla configurazione dei parametri impostati.

È importante notare che un controllo ad anello aperto non consente di raggiungere un'elevata precisione del tiro. Pertanto, questa modalità è consigliata per applicazioni dove non è richiesto un alto grado di precisione.

Funzionamento ad anello chiuso

Il funzionamento ad anello chiuso è consigliato quando viene richiesta un alto grado di precisione del tiro, indipendentemente dalle condizioni di funzionamento operative.

Solitamente il feedback di tiro proviene da un ingresso analogico collegato alla cella di carico.

Il montaggio della cella di carico è molto importante per migliorare il grado di precisione del sistema. Per questo motivo, si consiglia di montare la cella di carico in prossimità dell'avvolgitore.

È possibile ottenere un buon funzionamento del sistema solo con un montaggio rigido della cella di carico sulla macchina. Non è ammesso nessun montaggio di tipo elastico.

NOTA!

Nei sistemi di controllo del tiro che operano sulla coppia dei motori, sia ad anello aperto che ad anello chiuso, è fondamentale che la coppia dedicata al tiro sul materiale superi quella necessaria per compensare gli attriti della macchina, i quali possono variare nel tempo, anche in relazione alla temperatura. L'esperienza suggerisce un rapporto indicativo di circa 10. In caso di un rapporto significativamente inferiore, si raccomanda di adottare un controllo del tiro basato sulla velocità del motore anziché sulla coppia.

3.1.4 Trasduttore del diametro iniziale

L'inizializzazione del diametro dell'avvolgitore può essere eseguita tramite un trasduttore esterno. Considerando che tale trasduttore deve essere collegato ad un ingresso analogico del drive, ogni dispositivo (potenziometro, a ultrasuoni, ecc.) può essere utilizzato a condizione che il segnale d'uscita sia compatibile con gli ingressi analogici del drive. Il segnale d'uscita del trasduttore deve essere proporzionale al diametro dell'avvolgitore.

3.2 Descrizione del controllo

Questo capitolo fornisce una descrizione dei principi di controllo.

Il paragrafo **3.2.1 - Modi di funzionamento del controllo**, riassume i modi di controllo, mentre i paragrafi successivi prendono in considerazione gli elementi di base dello stato Tension, che rappresenta lo stato più importante del sistema. Tutte le formule matematiche indicate nel paragrafo seguente fanno riferimento alle unità di misura del Sistema Internazionale.

3.2.1 Modi di funzionamento del controllo

Il sistema di controllo fornisce sei diversi metodi di funzionamento (stati) che permettono di controllare l'avvolgitore in alcune condizioni operative.

L'avvolgitore può essere controllato:

- in coppia, modo di funzionamento usuale durante l'avvolgimento o svolgimento;
- in velocità, modi di funzionamento particolari, come la marcia **Jog** e lo **Speed Match** (per il cambio al volo della bobina).

Il paragrafo **2.1 - Diagramma di Stato**, fornisce una breve descrizione degli stati del sistema.

Il cambiamento di stato viene controllato da quattro comandi: IPA 540-**Enable state mon** (abilitazione del drive), IPA 11076-**TW start**, IPA 11094-**TW jog** e IPA 11092-**TW speed match**.

La seguente tabella riassume i sei stati di controllo; vengono indicati i valori di IPA 14056-**TW torque limit** (limite di coppia del drive) e IPA 14064-**TW W speed ref** (riferimento di velocità angolare) validi nelle diverse condizioni.

Stato	Comandi (in sequenza)	TW W speed ref	TW torque limit	Note
Disable	Enable state mon = Off TW start = Off TW jog = Off TW speed match = Off	0	TW max torque lim	Drive disabilitato, il controllo è inibito
Standstill	Enable state mon = On TW start = Off TW jog = Off TW speed match = Off	0	TW max torque lim	Regolazione in velocità a riferimento zero
Tension	Enable state mon = On TW jog = Off TW speed match = Off TW start = On	Vedere paragrafo 3.2.5 - Calcolo di riferimento velocità	TW feed-fwd torque + TW fbk torque TW feed-fwd torque + TW fbk torque (vedere paragrafo 3.2.2 - Calcolo del riferimento di coppia nello stato Tension)	Drive abilitato, regolazione in coppia con saturazione dell'anello di velocità
Jog	Enable state mon = On TW jog = On TW speed match = Off TW start = On	TW jog speed * TW min diam / TW roll diam	TW max torque lim	Regolazione in velocità con funzionamento Jog
Speed match	Enable state mon = On TW jog = Off TW speed match = On TW start = On	(TW line speed ref * TW speed match incr+ TW line speed ref) * (TW min diam / TW roll diam)	TW spd match trq lim	Regolazione in velocità per Speed Match
Alarm	Drive in allarme	0	TW max torque lim	Drive disabilitato, il controllo è inibito

3.2.2 Calcolo del riferimento di coppia nello stato Tension

Fare riferimento alla Figura 7-2: Controllo Avvolgitore / Svolgitore in anello chiuso.

La coppia necessaria per l'avvolgimento dipende dal tiro richiesto sul materiale e dalle compensazioni dovute agli attriti statici, dinamici e all'accelerazione o decelerazione dell'inerzia totale del sistema.

Può quindi essere considerata come la somma di due termini:

- il fattore feed-forward, responsabile per il tiro del materiale e per le compensazioni d'attrito e d'inerzia. La compensazione d'inerzia viene calcolata sulla base del valore di accelerazione di linea calcolato dall'osservatore interno.
- il fattore feed-back, che rappresenta l'uscita di un controllore PID che ha come ingressi il tiro impostato e quello misurato dalla cella di carico. I parametri PID vengono adattati in base al diametro dell'avvolgitore.

Il fattore feed-back può essere escluso per ottenere il funzionamento ad anello aperto.

Il calcolo del riferimento di coppia richiesta viene eseguito utilizzando le seguenti espressioni:

TW torque ref = TW feed-fwd torque + TW fbk torque

Dove:

TW feed-fwd torque = TW tension torque ± TW stat loss torque + TW dyn loss torque + TW inertia torque

TW fbk torque = PID [(TW act tension ref - TW fbk input), Roll Diameter%]

Sapendo che:

TW tension torque = TW act tension ref x TW roll diam%

TW dyn loss torque = TW W motor speed x TW dyn losses coeff

TW inertia torque = (Winder Inertia x TW line acceleration) / TW roll diam

L'inerzia dell'avvolgitore è calcolata come:

Winder Inertia =

$$(\text{Roll Diameter}\%^4 - \text{Core Diameter}\%^4) \times \text{TW material inertia} \times (\text{TW material width}) / (\text{TW max mat width}) \times$$
$$\times (\text{TW material density}) / (\text{TW max mat density}) + \text{Core Inertia}$$

I guadagni PID vengono adattati in base a IPA 14062-**TW roll diam** (se la funzione dei guadagni adattivi è abilitata).

Il significato dei termini sopra riportati è riportato qui di seguito:

- IPA 14066-**TW torque ref**: riferimento di coppia del drive.
- IPA 14060-**TW feed-fwd torque**: coppia di feed-forward.
- IPA 14058-**TW fbk torque**: coppia di feedback (valida nel funzionamento ad anello chiuso).
- IPA 14008-**TW tension torque**: coppia risultante dal riferimento di tiro adattato al diametro materiale.
- IPA 14006-**TW stat loss torque**: coppia di compensazione attriti statici, il cui segno dipende dal senso di rotazione del motore.
- IPA 14004-**TW dyn loss torque**: coppia di compensazione attriti dinamici, proporzionale alla velocità motore.
- IPA 14002-**TW inertia torque**: coppia di compensazione inerzia materiale, dipendente dall'accelerazione di linea, dalla massa e dal diametro del materiale avvolto.
- IPA 14054-**TW act tension ref**: riferimento di tiro attuale.
- Roll Diameter%: rapporto tra diametro materiale calcolato dall'osservatore interno (IPA 14062-**TW roll diam**) e diametro massimo (IPA 11050-**TW max diam**).
- Core Diameter%: rapporto tra diametro aspo selezionato dall'utente e diametro massimo (IPA 11050-**TW max diam**).
- IPA 11010-**TW material width**: larghezza del materiale [m].
- IPA 11012-**TW max mat width**: massima larghezza del materiale ammissibile dal sistema [m].
- IPA 11014-**TW material density**: peso specifico del materiale [kg/m³].
- IPA 11016-**TW max mat density**: massimo peso specifico del materiale lavorabile dal sistema [kg/m³].
- IPA 14046-**TW W motor speed**: velocità angolare del motore avvolgitore rapportata a IPA 400-Full scale speed.
- IPA 11008-**TW dyn losses coeff**: coefficiente delle perdite per attriti dinamici.
- Winder Inertia: inerzia attuale del materiale + Core Inertia.
- IPA 11004-**TW material inertia**: coefficiente di inerzia materiale.
- Core Inertia: coefficiente di inerzia delle parti fisse: motore, riduttore, anima bobina (IPA 11000/11002-**TW core 0/1 inertia**).
- IPA 14034-**TW line acceleration**: accelerazione della linea in percentuale del suo fondo scala.
- IPA 14032-**TW fbk input**: feedback di tiro da cella di carico.

3.2.3 Inizializzazione del diametro materiale

L'inizializzazione del valore del diametro materiale può essere eseguita in tre modalità:

- 1) tramite sensore esterno di diametro;
- 2) tramite selezione del diametro da parametro;
- 3) tramite osservatore interno del diametro iniziale, nei sistemi dotati di feedback di tiro.

Per la descrizione della procedura di inizializzazione, fare riferimento al paragrafo **6.5 - Procedura di inizializzazione del diametro materiale**.

3.2.4 Calcolo online del diametro materiale

Il calcolo del diametro dell'avvolgitore a macchina in funzione viene eseguito tramite un osservatore di diametro interno al controllo. Tale funzione utilizza la seguente equazione cinematica, che non prende in considerazione il tiro del materiale:

TW roll diam = TW line speed / TW W motor speed x TW min diam

dove:

- **IPA 14046-TW W motor speed:** velocità angolare del motore avvolgitore espressa in percentuale del suo fondo scala
- **IPA 14036-TW line speed:** velocità di linea attuale espresso in percentuale del suo fondo scala
- **IPA 11040-TW min diam:** diametro minimo del materiale

Il diametro calcolato viene controllato in modo da permettere unicamente il suo incremento durante la fase di avvolgimento e la sua diminuzione durante lo svolgimento. Ciò non permette al diametro di aumentare o diminuire improvvisamente nel caso il materiale si rompa, con il relativo aumento non controllato della velocità del motore.

Tale funzione di sicurezza può essere disabilitata impostando la variabile **IPA 11058-TW diam in dec en** a **On**: in questo caso il diametro dell'avvolgitore può aumentare oppure diminuire in qualsiasi condizione di funzionamento.

Il valore del diametro viene salvato allo spegnimento del drive e ripristinato alla successiva accensione.

3.2.5 Calcolo del riferimento di velocità

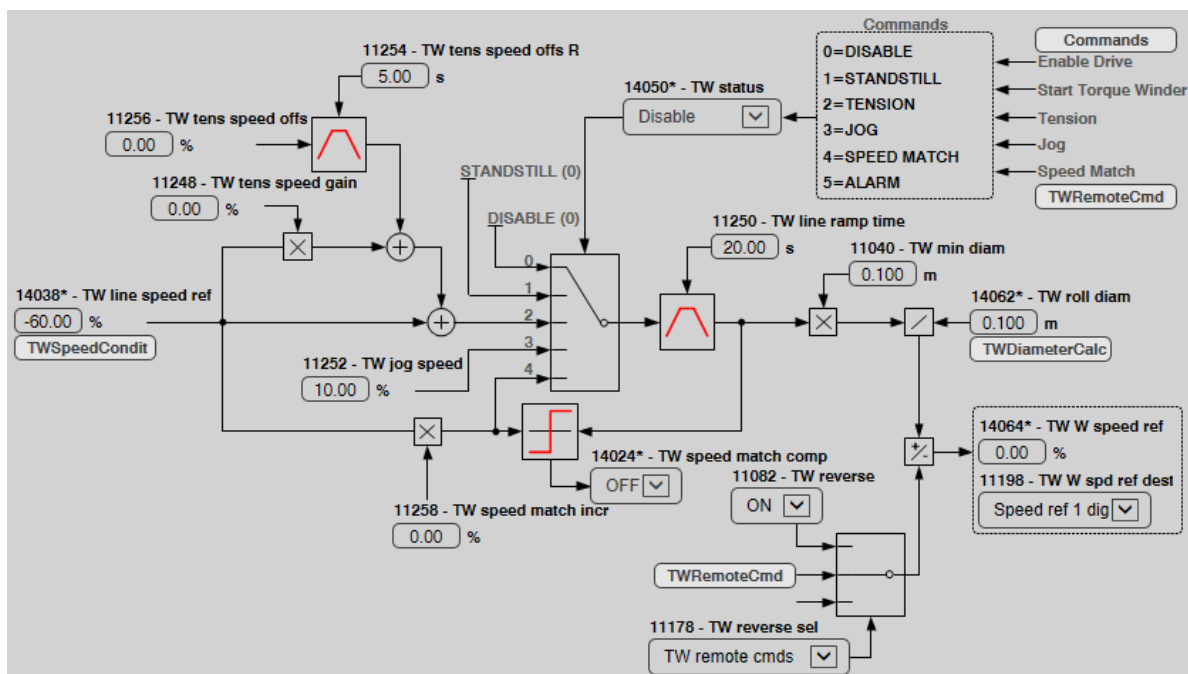


Figura 3-4: Schema del riferimento di velocità

3.2.5.1 Stato Tension

Il pilotaggio del motore viene realizzato forzando la saturazione del regolatore di velocità del drive e fissando i limiti di coppia al valore IPA 14066-**TW torque ref**. Tale scelta, che assicura il controllo di velocità del motore in qualsiasi condizione operativa, è stata attuata per prevenire possibili condizioni di sovra-velocità in caso di rottura del materiale.

Per ottenere la saturazione dell'anello di velocità del drive, al riferimento di velocità di linea viene algebricamente sommata una percentuale impostabile dall'operatore, più un offset per garantire la funzionalità anche quando la linea è ferma.

Il segno del valore da aggiungere al riferimento di velocità viene definito in base al segno del riferimento di coppia calcolato dal sistema di regolazione.

La seguente espressione viene utilizzata per calcolare il riferimento di velocità:

$$\text{TW W speed ref} = [\text{TW line speed ref} \pm (\text{TW line speed ref} \times \text{TW tens speed gain} + \text{TW tens speed offs})] \times (\text{TW min diam}) / (\text{TW roll diam})$$

Dove il segno è positivo, se IPA 14066-**TW torque ref** è positivo e negativo, se IPA 14066-**TW torque ref** è negativo.

Il significato dei termini sopra riportati è il seguente:

- IPA 14064-**TW W speed ref**: riferimento di velocità angolare del motore espresso in percentuale di IPA 400-**Full scale speed**
- IPA 14038-**TW line speed ref**: riferimento di velocità di linea espresso in percentuale del suo fondo scala
- IPA 11248-**TW tens speed gain**: fattore di incremento del riferimento di velocità di linea impostabile dall'operatore
- IPA 11256-**TW tens speed offs**: offset sul riferimento di velocità angolare atto alla saturazione dell'anello di velocità anche a riferimento di linea uguale a zero. Ogni volta che viene dato il comando di Start, al parametro IPA 11256-**TW tens speed offs** viene applicata una rampa impostabile tramite il parametro IPA 11254-**TW tens speed offs R** al fine di mettere in tensione il materiale in modo graduale.
- IPA 14062-**TW roll diam**: diametro attuale materiale.
- IPA 11040-**TW min diam**: diametro minimo del materiale.

In caso di rottura del materiale, la velocità del motore è limitata al valore di IPA 14064-**TW W speed ref**.

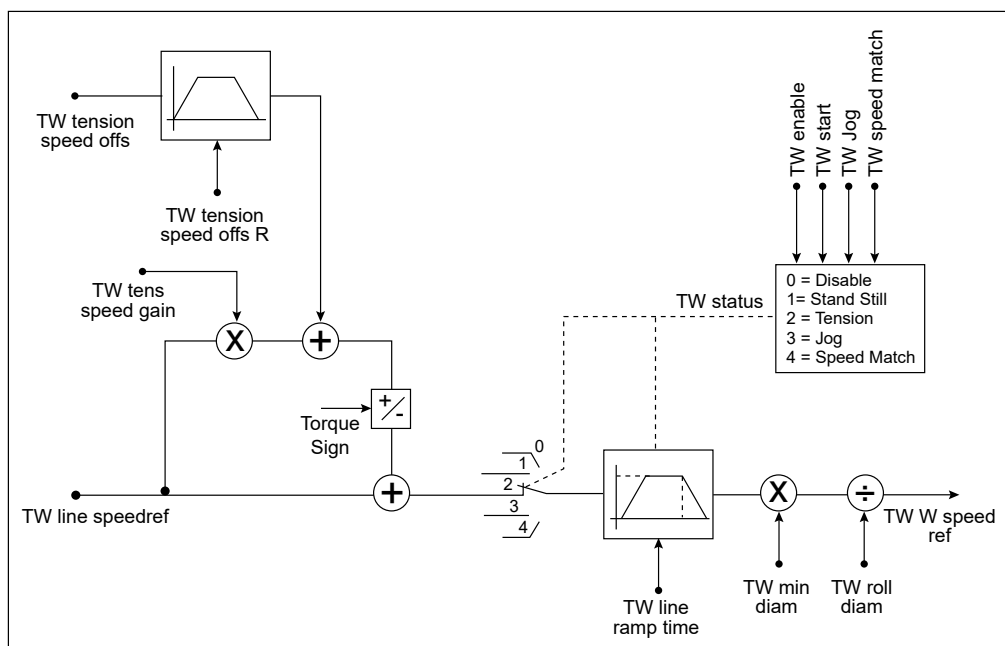


Figura 3-5: Riferimento di velocità nello stato Tension

3.2.5.2 Stato Jog

Il riferimento di velocità nello stato Jog viene calcolato applicando la rampa del riferimento di linea al parametro IPA 11252-**TW jog speed** e adattando l'uscita della rampa al diametro materiale:

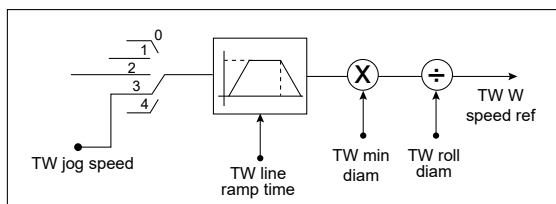


Figura 3-6: Riferimento di velocità nello stato Jog

Nel caso sia necessario effettuare un Jog indietro, utilizzare il comando IPA 11082-**TW reverse**.

3.2.5.3 Stato Speed match

Il riferimento di velocità nello stato Speed match (cambio al volo della bobina) viene calcolato applicando un fattore di incremento al riferimento di velocità di linea; il risultato viene processato dalla rampa del riferimento di linea la cui uscita viene adattata al diametro del materiale.

L'uscita digitale IPA 14024-**TW speed match comp** segnala che il motore ha raggiunto la velocità di cambio bobina.

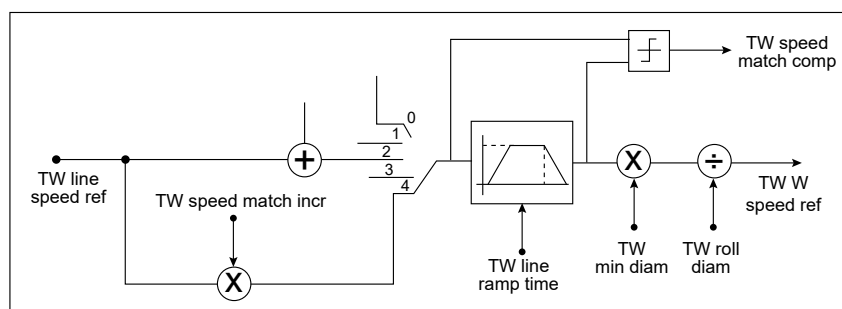


Figura 3-7: Riferimento di velocità nello stato Speed match

3.2.5.4 Stato Standstill

Il riferimento di velocità nello stato **Standstill** è mantenuto a zero. Se il controllo si trova nello stato **Tension** e l'operatore rimuove il comando di **Start**, la velocità del motore viene portata da quella attuale a zero tramite la rampa del riferimento di linea, la cui uscita è adattata al diametro del materiale.

4. Funzionalità parametri

Di seguito viene riportata la lista dei parametri organizzata a menù ed il loro significato.

4.1 Menù TW MONITOR

Menù contenente il monitor dei segnali in ingresso e uscita al controllo.

26.1 TW MONITOR

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.1.1	14032	TW fbk input	%	FLOAT	PDO	0			R
		Feed-back di tiro filtrato, utilizzato come correzione per il calcolo della coppia da erogare al motore; valore espresso in percentuale del feed-back massimo. Per la selezione della provenienza del segnale fare riferimento al parametro IPA 11130- TW fbk sel nel menù Analog inputs							
26.1.2	14034	TW line acceleration	%	FLOAT	SDO	0			R
		Valore percentuale dell'accelerazione della velocità di linea, utilizzato per la compensazione dell'inerzia del materiale; il 100% equivale ad un'accelerazione da 0 alla velocità di linea nominale in un secondo.							
26.1.3	14036	TW line speed	%	FLOAT	PDO	0			R
		Velocità di linea filtrata utilizzata per il calcolo del diametro del materiale e per la compensazione dell'inerzia del materiale; è espressa in percentuale della velocità nominale. Per la selezione della provenienza del segnale fare riferimento al parametro IPA 11120- TW line speed sel nel menù Analog inputs							
26.1.4	14038	TW line speed ref	%	FLOAT	PDO	0			R
		Riferimento di velocità di linea filtrato, utilizzato per il calcolo del riferimento di velocità del motore; è espresso in percentuale del riferimento nominale. Per la selezione della provenienza del segnale fare riferimento al parametro IPA 11122- TW line speed ref sel nel menù Analog inputs							
26.1.5	14040	TW meas diameter	m	FLOAT	SDO	0			R
		Diametro iniziale del materiale misurato tramite sensore esterno. Per la selezione della provenienza del segnale fare riferimento al parametro IPA 11126- TW meas diam sel nel menù Analog inputs							
26.1.6	14042	TW tension ref	%	FLOAT	PDO	0			R
		Riferimento di tiro filtrato; 100% equivale al tiro massimo indicato nel parametro IPA 11020- TW nominal tension . Per la selezione della provenienza del segnale fare riferimento al parametro IPA 11124- TW tension ref sel nel menù Analog input							
26.1.7	14044	TW taper reduction	%	FLOAT	PDO	0			R
		Percentuale di riduzione taper. Per la selezione della provenienza del segnale fare riferimento al parametro IPA 11128- TW taper reduct sel nel menù Analog inputs							
26.1.8	14046	TW W motor speed	%	FLOAT	PDO	0			R
		Velocità angolare del motore filtrata, utilizzata per il calcolo del diametro del materiale; 100% equivale a IPA 400- Full scale speed . Il segnale può essere riportato su un'uscita analogica (menù Output Signals)							
26.1.9	14048	TW motor torque	%	FLOAT	PDO	0			R
		Coppia erogata dal drive filtrata; 100% corrisponde alla coppia nominale del drive. Per la selezione della provenienza del segnale fare riferimento al parametro IPA 11132- TW motor torque sel ; il segnale può essere riportato su un'uscita analogica (menù Output Signals)							
26.1.10	14050	TW status		ENUM	PDO	Disable			R
		Stato del controllo; fare riferimento ai paragrafi 2.1 - Diagramma di stato e 3.2 - Descrizione del controllo .							
26.1.11	14052	TW status bitword		UINT16	PDO	0	***	***	R

Parola di stato; i singoli bit possono essere riportati sulle uscite digitali; il significato dei bit è il seguente:

Bit 0 Drive OK: se 1, il drive non presenta allarmi

Bit 1 IPA 540-Enable state mon: se 1, il drive è abilitato

Bit 2 IPA 14020-TW diam preset 1: se 1, il diametro del materiale ha raggiunto la soglia IPA 11052-TW diam preset 1 thr

Bit 3 IPA 14022-TW diam preset 2: se 1, il diametro del materiale ha raggiunto la soglia IPA 11054-TW diam preset 2 thr

Bit 4 IPA 14024-TW speed match comp: se 1, la funzione **Speed match** è conclusa

Bit 5 IPA 14026-TW fbk low preset: se 1, il segnale IPA 14032-TW fbk input è inferiore alla soglia IPA 11274-TW fbk low thr

Bit 6 IPA 14028-TW fbk high preset: se 1, il segnale IPA 14032-TW fbk input ha superato la soglia IPA 11276-TW fbk high thr

Bit 7 Speed Zero: se 1, la velocità del motore è inferiore a IPA 812-Speed 0 level per un tempo IPA 814-Speed 0 delay

26.1.12	14054	TW act tension ref	%	FLOAT	PDO	0			R
Riferimento di tiro del materiale utilizzato dal controllo; il segnale è il risultato del tiro impostato dall'operatore IPA 14042-TW tension ref processato dalla funzione Taper e dalla funzione di extra-tiro ; il segnale può essere riportato su un'uscita analogica (menù Output Signals)									
26.1.13	14056	TW torque limit	%	FLOAT	PDO	0			R
Limite di coppia (corrente) del drive, risultante dal controllo di tiro del materiale (fare riferimento al paragrafo 3.2.2 - Calcolo del riferimento di coppia nello stato Tension); il 100% corrisponde alla corrente di armatura nominale del motore. Il valore del segnale equivale a IPA 14066-TW torque ref senza segno; il segnale può essere riportato su un'uscita analogica (menù Output Signals)									
26.1.14	14058	TW fbk torque	%	FLOAT	PDO	0			R
Coppia in uscita dal regolatore PID del feedback di tiro (fare riferimento al paragrafo 3.2.2 - Calcolo del riferimento di coppia nello stato Tension); il 100% equivale alla coppia nominale del motore									
26.1.15	14060	TW feed-fwd torque	%	FLOAT	PDO	0			R
Coppia di feed-forward (fare riferimento al paragrafo 3.2.2 - Calcolo del riferimento di coppia nello stato Tension); il 100% equivale alla coppia nominale del motore									
26.1.16	14062	TW roll diam	m	FLOAT	PDO	0	***	***	R
Diametro del materiale calcolato dall'osservatore interno; il segnale può essere riportato su un'uscita analogica (menù Output Signals). Il valore del diametro viene salvato allo spegnimento del drive e ripristinato alla successiva accensione									
26.1.17	14064	TW W speed ref	%	FLOAT	PDO	0			R
Riferimento di velocità angolare del motore calcolato dal controllo (fare riferimento al paragrafo 3.2.5 - Calcolo del riferimento di velocità); il 100% equivale a IPA 400-Full scale speed; il segnale può essere riportato su un'uscita analogica (menù Output Signals)									
26.1.18	14066	TW torque ref	%	FLOAT	PDO	0			R
Riferimento di coppia del drive, risultante dal controllo di tiro del materiale; il 100% equivale alla coppia nominale del motore. Il valore del segnale equivale a IPA 14056-TW torque limit ma con l'indicazione del segno del riferimento di coppia.									
26.1.19	14068	TW output tension	Kg	FLOAT	PDO	0	***	***	R
Tiro applicato al materiale calcolato in base all'attuale coppia erogata al motore e all'attuale diametro materiale: Tension = Coppia / ((Diametro / 2) x 9,8)									
NOTA Il valore del parametro include le compensazioni degli attriti statici e dinamici e dell'inerzia materiale.									
26.1.20	14076	TW nom motor torque	Nm	FLOAT	SDO	0	***	***	R
Coppia nominale motore stimata dall'applicazione. Dipende dai dati di targa del motore (corrente nominale di armatura) e da IPA 612-Motor EMF constant (se parametro nullo, viene stimato considerando resistenza di armatura, velocità nominale del motore, corrente e tensione nominali di armatura).									

4.2 Menù TORQUE FFWD

Questo menù contiene la parametrizzazione della componente di feed-forward relativa al calcolo della coppia di tiro del materiale (fare riferimento al paragrafo 3.2.2 - **Calcolo del riferimento di coppia nello stato Tension**).

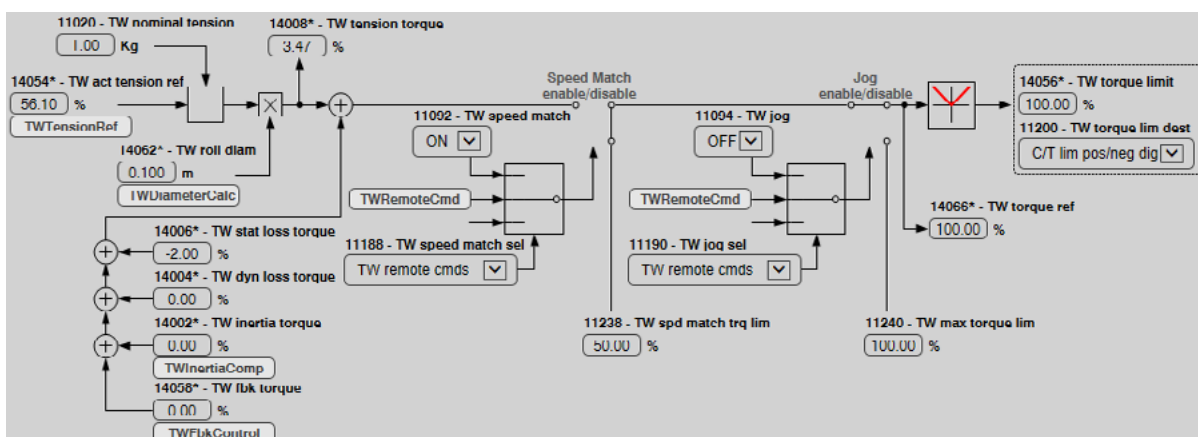


Figura 4-1: Calcolo del feed-forward

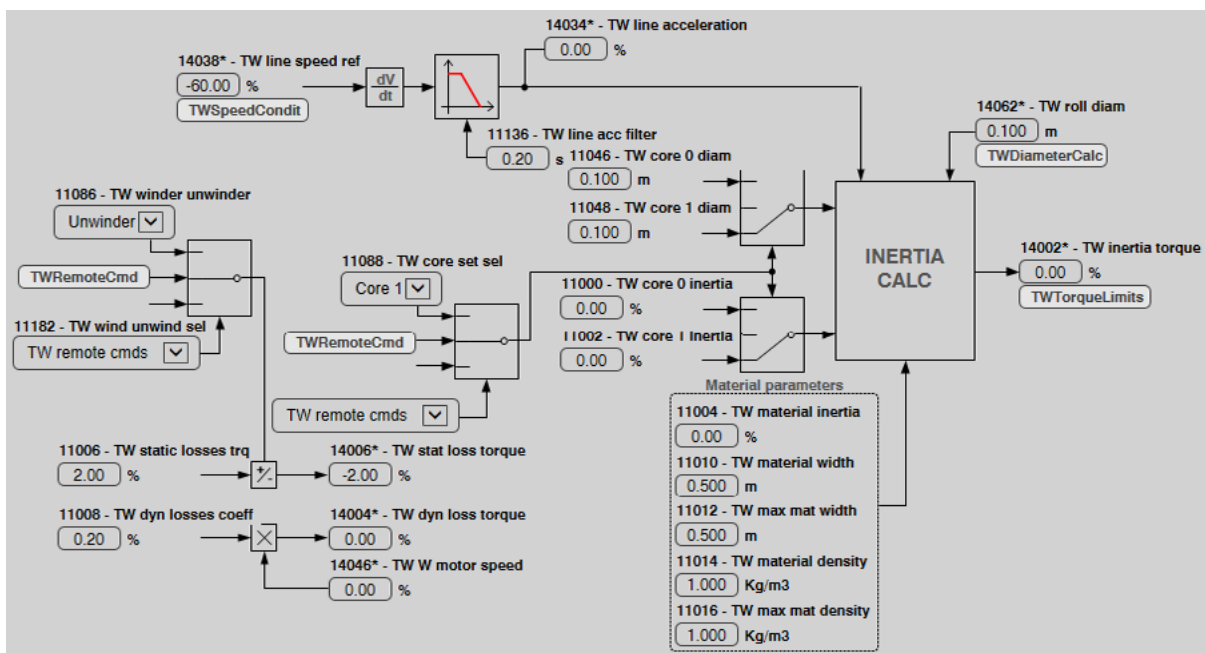


Figura 4-2: Compensazioni di Attrito ed Inerzia

26.2 TORQUE FFWD

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.2.1	11000	TW core 0 inertia	%	FLOAT	SDO	0.00	0	1000	RW
Inerzia fissa applicata all'albero del motore, comprende il rotore del motore stesso, il riduttore, l'anima della bobina vuota e le trasmissioni. Tale parametro è espresso come valore in percentuale del momento di inerzia nominale, dato dal rapporto tra la Coppia nominale [Nm] e l'Accelerazione angolare nominale [rad/s]. Tale valore può poi essere affinato eseguendo prove di accelerazione/decelerazione ad anello aperto a diametro minimo e intervenendo su di esso fino ad ottenere un comportamento soddisfacente; la procedura di taratura del parametro è descritta nel paragrafo 7.1.7 - Impostazione delle compensazioni di attrito ed inerzia. La selezione del valore in uso è effettuata tramite il parametro IPA 11088-TW core set sel									
26.2.2	11002	TW core 1 inertia	%	FLOAT	SDO	0.00	0	1000	RW

Inerzia fissa applicata all'albero del motore, comprende il rotore del motore stesso, il riduttore, l'anima della bobina vuota e le trasmissioni. Tale parametro è espresso come valore in percentuale del momento di inerzia nominale, dato dal rapporto tra la Coppia nominale [Nm] e l'Accelerazione angolare nominale [rad/s]. Tale valore può poi essere affinato eseguendo prove di accelerazione/decelerazione ad anello aperto a diametro minimo e intervenendo su di esso fino ad ottenere un comportamento soddisfacente; la procedura di taratura del parametro è descritta nel paragrafo 7.1.7 - Impostazione delle compensazioni di attrito ed inerzia. La selezione del valore in uso è effettuata tramite il parametro IPA 11088-TW core set sel									
26.2.3	11004	TW material inertia	%	FLOAT	SD0	0.00	0	10000	RW
Coefficiente di inerzia corrispondente ad un cilindro di materiale avente diametro massimo, riportato al lato motore. Valore in percentuale del momento di inerzia nominale, dato dal rapporto tra la Coppia nominale [Nm] e l'Accelerazione angolare nominale [rad/s]. Tale valore può poi essere affinato eseguendo prove di accelerazione/decelerazione ad anello aperto a diametro massimo e intervenendo su di esso fino ad ottenere un comportamento soddisfacente; la procedura di taratura del parametro è descritta nel paragrafo 7.1.7 - Impostazione delle compensazioni di attrito ed inerzia. Fare riferimento anche ai parametri IPA 11010-TW material width e IPA 11014-TW material density per aggiustare il valore di IPA 11004-TW material inertia ai vari tipi di materiale utilizzato									
26.2.4	11006	TW static losses trq	%	FLOAT	SD0	2.00	0	100	RW
Coppia di compensazione attriti statici, espressa in percentuale della coppia nominale del motore. Il parametro deve essere tarato al valore corrispondente alla coppia necessaria per vincere gli attriti statici; la procedura di taratura del parametro è descritta nel paragrafo 7.1.7 - Impostazione delle compensazioni di attrito ed inerzia.									
26.2.5	11008	TW dyn losses coeff	%	FLOAT	SD0	0.20	0	100	RW
Coefficiente di compensazione di coppia dovuta agli attriti dipendenti dalla velocità di rotazione. Il parametro deve essere tarato al valore corrispondente alla coppia necessaria per vincere gli attriti dinamici ad una velocità di rotazione pari a IPA 400-Full scale speed; la procedura di taratura del parametro è descritta nel paragrafo 7.1.7 - Impostazione delle compensazioni di attrito ed inerzia.									
26.2.6	11010	TW material width	m	FLOAT	SD0	0.500	0.001	1000	RW
Larghezza del materiale in uso. Viene internamente rapportata a IPA 11012-TW max mat width per aggiustare l'inerzia del materiale									
26.2.7	11012	TW max mat width	m	FLOAT	SD0	0.500	0.001	1000	RW
Massima larghezza del materiale ammissibile dal sistema, viene internamente rapportata a IPA 11010-TW material width per aggiustare l'inerzia del materiale									
26.2.8	11014	TW material density	Kg/m³	FLOAT	SD0	1.000	0.001	100000	RW
Densità del materiale in uso. Viene internamente rapportato a IPA 11016-TW max mat density per aggiustare l'inerzia del materiale									
26.2.9	11016	TW max mat density	Kg/m³	FLOAT	SD0	1.000	0.001	100000	RW
Densità massima del materiale ammissibile dal sistema, viene internamente rapportata a IPA 11014-TW material density per aggiustare l'inerzia del materiale									
26.2.10	11018	TW feed-fwd enable		BIT	PDO	1	0	1	RWZ
Abilitazione della funzione di calcolo della coppia di feed-forward									
26.2.11	14004	TW dyn loss torque	%	FLOAT	PDO	0			R
Valore attuale della coppia di compensazione degli attriti dinamici									
26.2.12	14002	TW inertia torque	%	FLOAT	PDO	0			R
Valore di coppia dovuta alla compensazione dell'inerzia del materiale									
26.2.13	14006	TW stat loss torque	%	FLOAT	PDO	0			R
Valore attuale della coppia di compensazione degli attriti statici									
26.2.14	14008	TW tension torque	%	FLOAT	PDO	0			R
Valore attuale della coppia risultante dal riferimento di tiro adattato al diametro materiale									

4.3 Menù TENSION REF

Questo menù contiene la parametrizzazione delle funzioni **Taper reduction** ed **Extra tension** applicate al riferimento di tiro impostato dall'operatore.

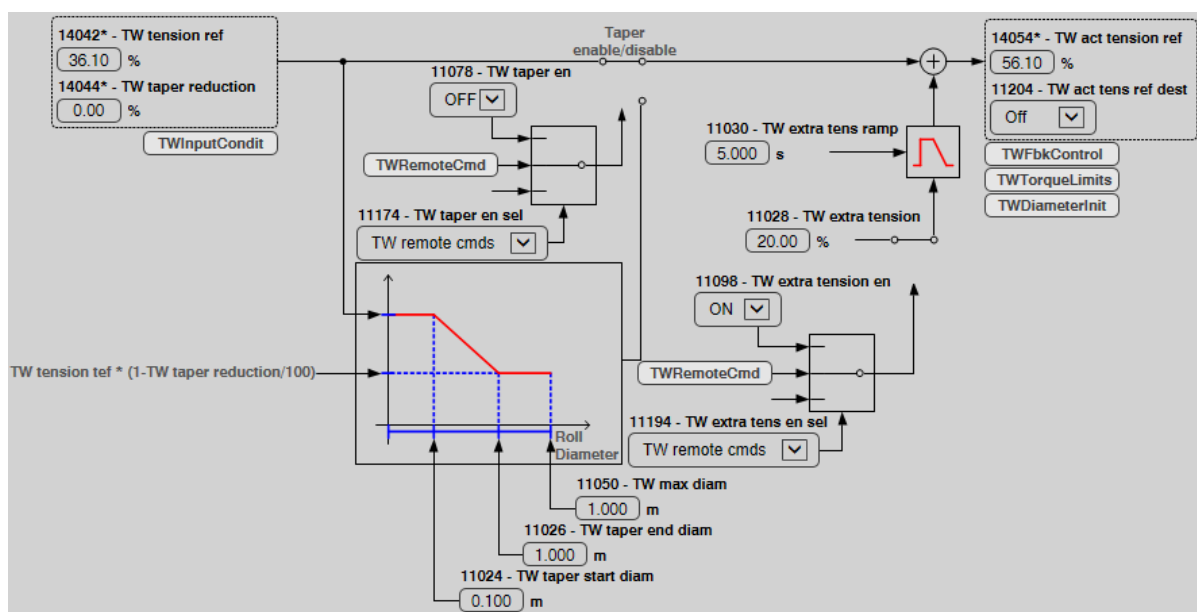


Figura 4-3: Calcolo tiro di riferimento

26.3 TENSION REF

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.3.1	11020	TW nominal tension	Kg	FLOAT	SD0	1.00	0	100000	RW
		Tiro nominale da applicare al materiale, espresso in kilogrammi							
26.3.2	11022	TW gear box ratio		FLOAT	SD0	10.000	0.0001	1	RW
		Rapporto di riduzione tra gli ingranaggi lato motore e quelli lato avvolgitore							
26.3.3	11024	TW taper start diam	m	FLOAT	SD0	0.100	0.001	1000	RW
		Diametro di inizio riduzione taper							
26.3.4	11026	TW taper end diam	m	FLOAT	SD0	1.000	0.001	1000	RW
		Diametro di fine riduzione taper							
26.3.5	11028	TW extra tension	%	FLOAT	SD0	20.00	0	200	RW
		Valore di incremento del tiro, espresso in percentuale del tiro nominale							
26.3.6	11030	TW extra tens ramp	s	FLOAT	SD0	5.000	0.001	100	RW
		Tempo di rampa per portare il valore di incremento di tiro da IPA 11028-TW extra tension a 0							
26.3.7	14010	TW max tension	Kg	FLOAT	SD0	0			R
		Massimo tiro erogabile dal motore a diametro massimo e a coppia nominale del motore							

La funzione **Taper reduction** permette di applicare un riferimento di tiro decrescente con il diametro, in modo da evitare l'effetto "cannocchiale" sulle bobine avvolte. La funzione opera nel modo seguente:

- Il riferimento di tiro IPA 14054-TW act tension ref è pari al valore impostato (IPA 14042-TW tension ref) quando il diametro è minore di IPA 11024-TW taper start diam.
- Il riferimento di tiro IPA 14054-TW act tension ref varia in maniera lineare fra IPA 14042-TW tension ref e IPA 14042-TW tension ref x (1-IPA 14044-TW taper reduction/100) quando il diametro varia fra IPA 11024-TW taper start diam e IPA 11026-TW taper end diam;
- Il riferimento di tiro IPA 14054-TW act tension ref è pari a IPA 14042-TW tension ref x (1-IPA 14044-TW taper reduction/100) quando il diametro è maggiore di IPA 11026-TW taper end diam.

Il funzionamento della riduzione taper è rappresentato nella figura seguente:

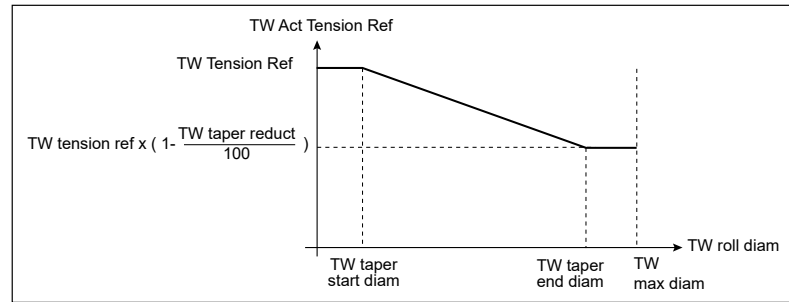


Figura 4-4: Funzione Taper

La funzione **Extra tension** (extra-tiro) permette di applicare un riferimento di tiro aggiuntivo a quello impostato (o a quello risultante dalla funzione **Taper reduction**). Viene utilizzata in fase di cambio al volo della bobina (**Speed Match**), nel momento in cui inizia l'avvolgitura sulla nuova bobina.

Il modo di funzionamento è il seguente:

- quando l'ingresso IPA 11098-**TW extra tension en** viene impostato a *Enabled*, il tiro di riferimento IPA 14054-**TW act tension ref** viene aumentato a gradino di una quota pari a IPA 11028-**TW extra tension**;
- quando l'ingresso IPA 11098-**TW extra tension en** viene successivamente impostato a *Disabled*, il tiro IPA 14054-**TW act tension ref** viene riportato in rampa al valore di riferimento. Il tempo di rampa è dato dal parametro IPA 11030-**TW extra tens ramp**.

4.4 Menù FBK CONTROL

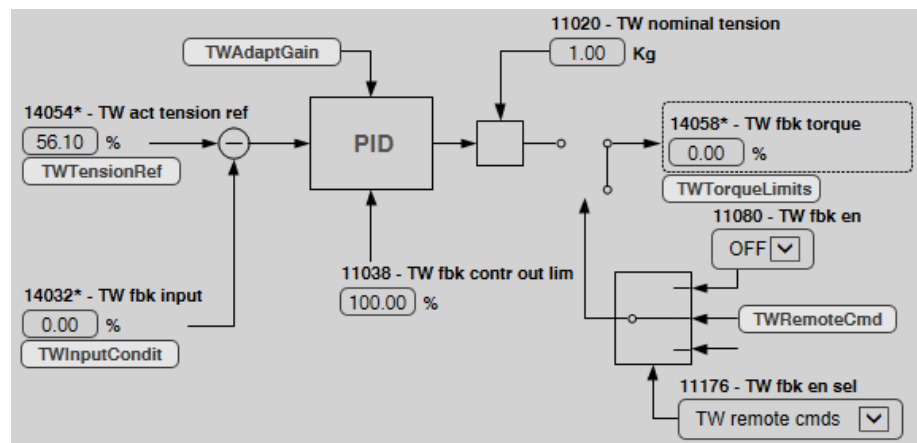


Figura 4-5: Generazione della coppia di feedback

Questo menù contiene la parametrizzazione del regolatore PID collegato all'errore tra il tiro richiesto IPA 14054-**TW act tension ref** e quello misurato IPA 14032-**TW fbk input** (solitamente dalla cella di carico). Il regolatore produce la richiesta di coppia IPA 14058-**TW fbk torque** che contribuisce al calcolo del riferimento di coppia per l'avvolgitore (fare riferimento al paragrafo **3.2.2 - Calcolo del riferimento di coppia nello stato Tension**).

26.4 FBK CONTROL

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.4.1	11032	TW init P gain	%	FLOAT	SD0	10.000	0	1000	RW
Guadagno proporzionale; nel caso di adattativo abilitato, rappresenta il guadagno ad inizio adattativo									
26.4.2	11034	TW init I gain	%	FLOAT	SD0	1.000	0	1000	RW
Guadagno integrale; nel caso di adattativo abilitato, rappresenta il guadagno ad inizio adattativo									
26.4.3	11036	TW init D gain	%	FLOAT	SD0	0.000	0	1000	RW
Guadagno derivativo; nel caso di adattativo abilitato, rappresenta il guadagno ad inizio adattativo.									
26.4.4	11038	TW fbk contr out lim	%	FLOAT	SD0	100.00	0	200	RW

		Valore di limite della coppia IPA 14058- TW fbk torque richiesta dal regolatore PID, espresso in percentuale della coppia nominale del motore							
26.4.5	11262	TW final P gain	%	FLOAT	SD0	10.000	0	1000	RW
		Guadagno proporzionale a fine adattativo							
26.4.6	11264	TW final I gain	%	FLOAT	SD0	1.000	0	1000	RW
		Guadagno integrale a fine adattativo							
26.4.7	11266	TW final D gain	%	FLOAT	SD0	0.000	0	1000	RW
		Guadagno derivativo a fine adattativo							
26.4.8	11268	TW adapt init diam	m	FLOAT	SD0	0.1000	0.001	1000	RW
		Diametro di inizio adattativo, espresso in percentuale del diametro massimo							
26.4.9	11270	TW adapt final diam	m	FLOAT	SD0	10.000	0.001	1000	RW
		Diametro di fine adattativo, espresso in percentuale del diametro massimo							
26.4.10	11272	TW gains adapt en		BIT	SD0	0	0	1	RW
		Abilitazione dei guadagni adattativi del regolatore PID							
26.4.11	11274	TW fbk low thr	%	FLOAT	SD0	5.00	0	200	RW
		Se il segnale IPA 14032- TW fbk input è superiore a questa soglia, viene alzata la segnalazione digitale IPA 14028- TW fbk high preset , riportabile su un'uscita digitale (menù Output Signals).							
26.4.12	11276	TW fbk high thr	%	FLOAT	SD0	95.00	0	200	RW
		Se il segnale IPA 14032- TW fbk input è inferiore a questa soglia, viene alzata la segnalazione digitale IPA 14026- TW fbk low preset , riportabile su un'uscita digitale (menù Output Signals)							
26.4.13	14012	TW act P gain	%	FLOAT	SD0	0			R
		Valore attuale del guadagno proporzionale in uscita dalla funzione di guadagni adattativi							
26.4.14	14014	TW act I gain	%	FLOAT	SD0	0			R
		Valore attuale del guadagno integrale in uscita dalla funzione di guadagni adattativi							
26.4.15	14016	TW act D gain	%	FLOAT	SD0	0			R
		Valore attuale del guadagno derivativo in uscita dalla funzione di guadagni adattativi							

La funzione di adattamento dei guadagni permette di modificare i guadagni del regolatore PID al variare del diametro secondo la seguente regola:

- quando il diametro IPA 14062-**TW roll diam** è inferiore a IPA 11268-**TW adapt init diam**, i guadagni PID sono impostati al valore *TW init X gain* (vedi paragrafo precedente);
- quando il diametro IPA 14062-**TW roll diam** è compreso tra IPA 11268-**TW adapt init diam** e IPA 11270-**TW adapt final diam**, i guadagni PID vengono fatti variare linearmente tra i valori *TW init X gain* e *TW final X gain*.
- quando il diametro IPA 14062-**TW roll diam** è superiore a IPA 11270-**TW adapt final diam**, i guadagni PID sono impostati al valore *TW final X gain*.

Il funzionamento dei guadagni adattativi è rappresentato nella figura seguente:

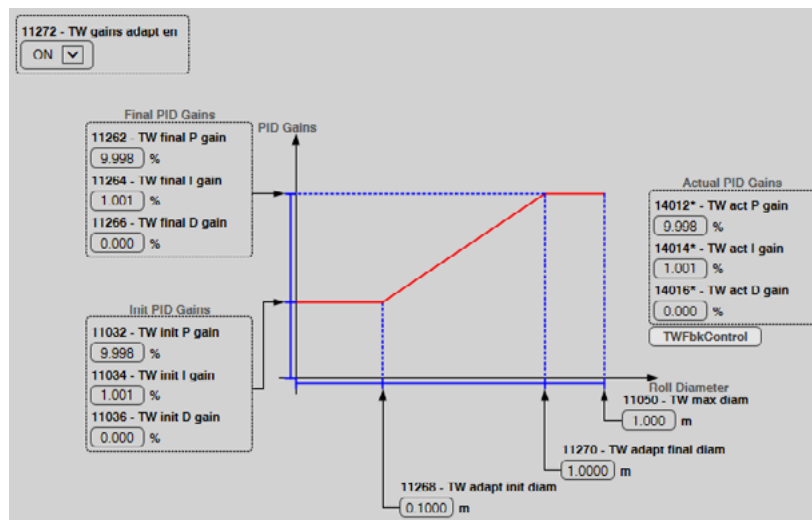


Figura 4-6: Guadagni adattativi

4.5 Menù TORQUE

Parametrizzazione dei limiti di coppia del controllo (fare riferimento al paragrafo 3.2.1 - **Modi di funzionamento del controllo**).

26.5 TORQUE

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.5.1	11238	TW spd match trq lim	%	FLOAT	SD0	50.00	0	500	RW
		Limite di coppia attivo durante lo stato di Speed match (per il cambio al volo della bobina); espresso in percentuale della coppia nominale del motore							
26.5.2	11240	TW max torque lim	%	FLOAT	SD0	100.00	0	500	RW
		Limite di coppia attivo durante lo stato di Jog e Standstill; espresso in percentuale della coppia nominale del motore							
26.5.3	11280	TW torque const corr	%	FLOAT	SD0	100.00	0	200	RW
		Coefficiente per la correzione empirica della costante di coppia							

4.6 Menù SPEED

Parametrizzazione delle velocità di linea e del motore avvolgitore (fare riferimento al paragrafo 3.2.5 - **Calcolo del riferimento di velocità**).

26.6 SPEED

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.6.1	11242	TW line ramp exp		UINT16	SD0	4	1	1000	RW
		Fattore di espansione tempo di rampa del riferimento di linea. Permette di prolungare il tempo di rampa linea impostabile con IPA 11250- TW line ramp time , sulla base di quanto indicato dal parametro di sola lettura IPA 14074- TW max line ramp t							
26.6.2	11248	TW tens speed gain	%	FLOAT	SD0	0.00	-100	100	RW
		Impostazione del guadagno riferimento di velocità di linea utilizzato per la saturazione dell'anello di velocità nello stato Tension. Parametro espresso come [%] di incremento/decremento del riferimento attuale di velocità angolare							
26.6.3	11250	TW line ramp time	s	FLOAT	SD0	20.00	0.01	1000	RW
		Tempo di accelerazione/decelerazione della rampa applicata al riferimento di linea; utilizzato nelle modalità <i>Speed match</i> e <i>Jog</i> ; viene anche utilizzato quando si passa dallo stato <i>Tension</i> a <i>Standstill</i> per portare a zero la velocità del motore. Il parametro esprime il tempo impiegato per passare da zero alla velocità di linea nominale. È limitato al valore di IPA 14074- TW max line ramp t							
26.6.4	11252	TW jog speed	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
		Velocità di riferimento di linea nello stato di funzionamento <i>Jog</i> , espresso in percentuale della velocità di linea nominale							
26.6.5	11254	TW tens speed offs R	s	FLOAT	SD0	5.00	0.01	20	RW
		Impostazione della rampa sull'offset di velocità di linea IPA 11256- TW tens speed offs atto alla messa in tiro del materiale in modo graduale a macchina ferma. Esprime il tempo per passare da zero a IPA 11256- TW tens speed off							
26.6.6	11256	TW tens speed offs	%	FLOAT	SD0	0.00	-100	100	RW
		Impostazione offset sul riferimento di velocità di linea per la messa in tiro dell'avvolgitore/svolgitore a linea ferma quando il controllo è nello stato <i>Tension</i> . Parametro espresso in percentuale del riferimento di linea nominale							
26.6.7	11258	TW speed match incr	%	FLOAT	SD0	0.00	-100	100	RW
		Incremento del riferimento di velocità di linea in modalità <i>Speed match</i> . Permette, durante il lancio, di impostare l'incremento/decremento di velocità periferica desiderato rispetto alla velocità di linea. Es. impostando IPA 11258- TW speed match incr = 10% si ottiene una velocità periferica della bobina del 10% superiore alla velocità di linea							
26.6.8	14074	TW max line ramp t	s	FLOAT	SD0	0			R
		Massimo tempo di rampa del riferimento di linea impostabile con IPA 11250- TW line ramp time . Tale tempo può essere aumentato aumentando il fattore di espansione IPA 11242- TW line ramp exp							

4.7 Menù DIAMETER CALC

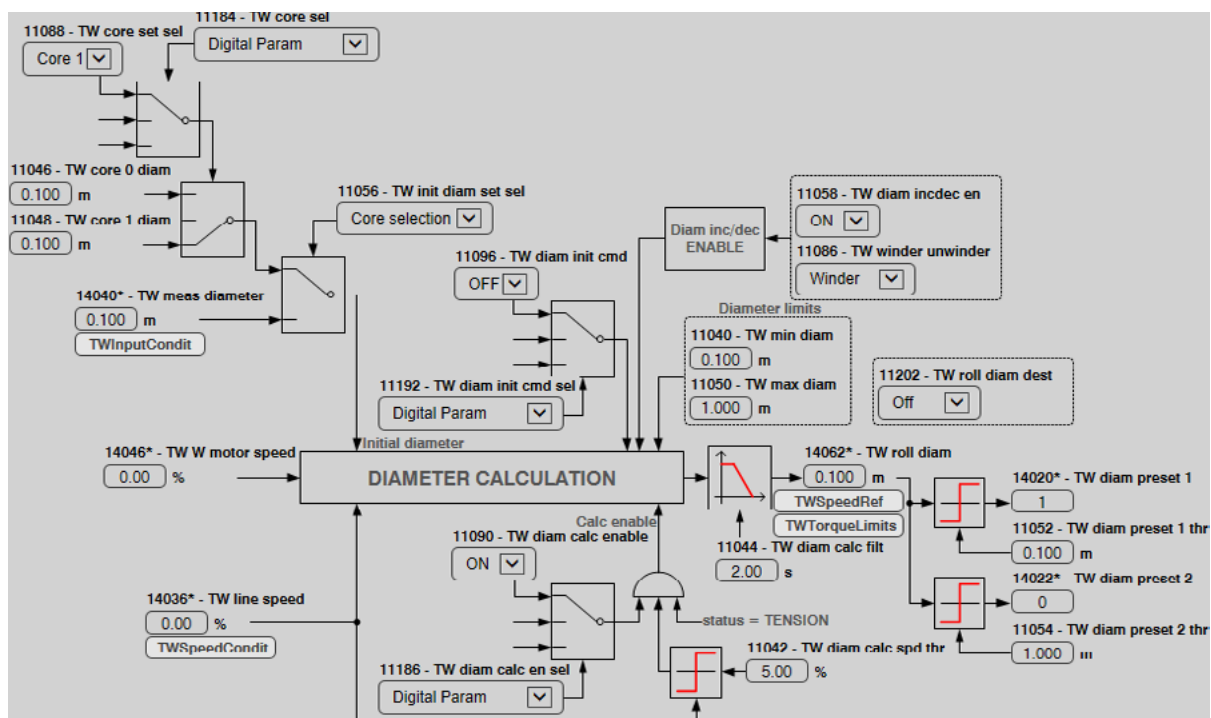


Figura 4-7: Calcolo del diametro

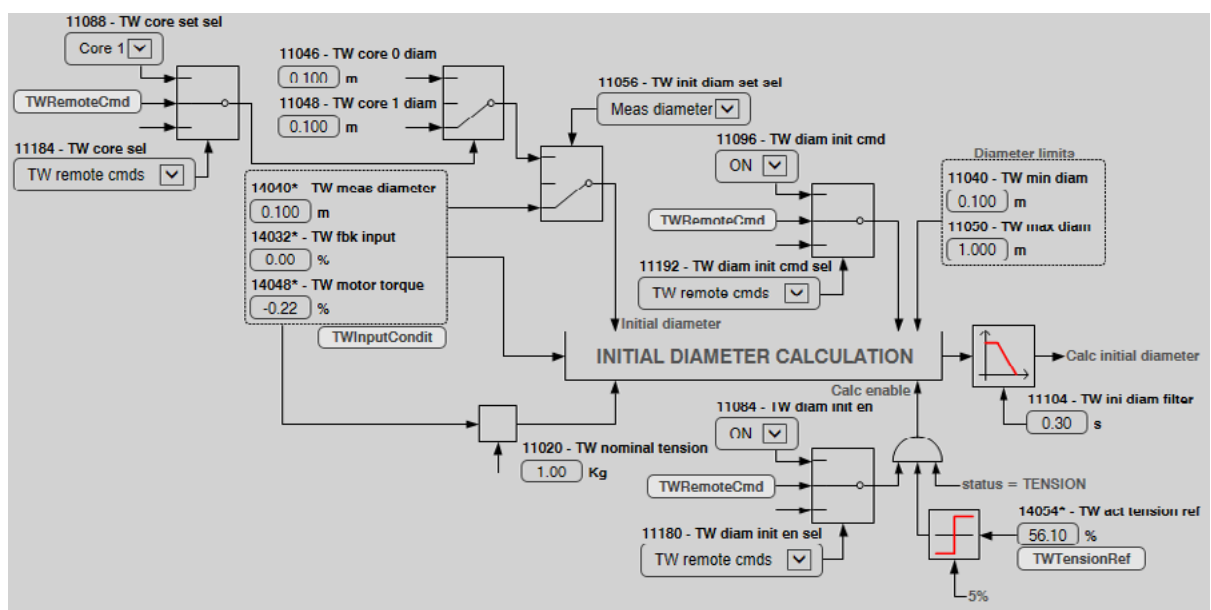


Figura 4-8: Calcolo del diametro iniziale

Parametrizzazione dell'inizializzazione diametro e dell'osservatore per il calcolo del diametro materiale a macchina in funzione (fare riferimento ai paragrafi 3.2.3 - Inizializzazione del diametro materiale e 6.5 - Procedura di inizializzazione del diametro materiale).

26.7 DIAMETER CALC

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.7.1	11040	TW min diam	m	FLOAT	SD0	0.100	0.001	1000	RW
Diametro minimo del materiale									
26.7.2	11042	TW diam calc spd thr	%	FLOAT	SD0	5.00	0	100	RW

		Soglia di velocità di linea per l'inizio del calcolo diametro. Valore in percentuale della velocità di linea nominale. La funzione di calcolo diametro prevede una soglia di inizio calcolo per evitare possibili errori a velocità molto basse. La soglia dovrà essere settata al valore più alto possibile compatibilmente alle necessità della macchina (velocità minima di lavoro)							
26.7.3	11044	TW diam calc filt	s	FLOAT	SD0	2.00	0	100	RW
		Costante di tempo del filtro del calcolo del diametro. La funzione di calcolo diametro prevede un filtro in uscita al calcolo per evitare possibili fluttuazioni eccessive del valore calcolato. Poiché le variazioni di diametro sono relativamente lente, il parametro può essere impostato con tempi dell'ordine dei secondi							
26.7.4	11046	TW core 0 diam	m	FLOAT	SD0	0.100	0.001	1000	RW
		Diametro anima N° 0 selezionabile tramite IPA 11088- TW core set sel . Utilizzato per l'inizializzazione della funzione di calcolo del diametro							
26.7.5	11048	TW core 1 diam	m	FLOAT	SD0	0.100	0.001	1000	RW
		Diametro anima N° 1 selezionabile tramite IPA 11088- TW core set sel . Utilizzato per l'inizializzazione della funzione di calcolo del diametro							
26.7.6	11050	TW max diam	m	FLOAT	SD0	1.000	0.001	1000	RW
		Diametro massimo del materiale							
26.7.7	11052	TW diam preset 1 thr	m	FLOAT	SD0	0.100	0	1000	RW
		Se il segnale IPA 14062- TW roll diam è superiore a questa soglia, viene alzata la segnalazione digitale IPA 14020- TW diam preset 1 , riportabile su un'uscita digitale (menù Output Signals).							
26.7.8	11054	TW diam preset 2 thr	m	FLOAT	SD0	1.000	0	1000	RW
		Se il segnale IPA 14062- TW roll diam è superiore a questa soglia, viene alzata la segnalazione digitale IPA 14022- TW diam preset 2 , riportabile su un'uscita digitale (menù Output Signals).							
26.7.9	11056	TW init diam set sel		ENUM	SD0		Meas diameter		RW
		Selezione del diametro di partenza: diametro misurato tramite segnale esterno (IPA 14040- TW meas diameter) oppure tramite selezione dell'aspo (IPA 11088- TW core set sel)							
26.7.10	11058	TW diam incdec en		BIT	PDO	1	0	1	RW
		Parametro di abilitazione incremento/decremento del diametro calcolato. Se abilitato (<i>On</i>), il diametro calcolato IPA 14062- TW roll diam può aumentare e diminuire indipendentemente dal fatto che il sistema lavori come avvolgitore o come svolgitore (parametro IPA 11086- TW winder unwinder). Viceversa (<i>Off</i>), il diametro calcolato viene controllato in modo da permettere unicamente il suo incremento durante la fase di avvolgimento e la sua diminuzione durante lo svolgimento							
26.7.11	11104	TW ini diam filter	s	FLOAT	SD0	0.30	0	100	RW
		Costante di tempo del filtro del calcolo del diametro iniziale. La funzione di calcolo diametro iniziale prevede un filtro in uscita al calcolo per evitare possibili fluttuazioni eccessive del valore calcolato. Poiché le variazioni di diametro sono relativamente lente, il parametro può essere impostato con tempi dell'ordine dei secondi							

4.8 Programmazione I/O

Gli ingressi e le uscite del drive possono essere programmati con una serie di parametri specifici nei menù:

- **Analog input**
- **Input condit**
- **Digital input**
- **Analog output**
- **Digital output**

4.8.1 Menù ANALOG INPUT

Parametrizzazione dei segnali in ingresso. I segnali possono essere letti da un'apposita lista di sorgenti.

NOTA!

Se come sorgente viene selezionato un Pad, il valore 32767 equivale al fondo scala dell'input.

Per leggere un ingresso analogico, è necessario mandarlo ad un Pad e selezionare tale Pad come sorgente del segnale.

26.8 ANALOG INPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.8.1	11120	TW line speed sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ

Selettore provenienza della velocità di linea; le possibili selezioni sono: 0 Digital Param: selezione da parametro digitale 234 Motor Speed: velocità del motore in base a IPA 11130- TW fbk sel . Il 100% del segnale corrisponde alla velocità IPA 400- Full scale speed 716 Encoder 1: selezione da encoder 1. Il 100% del segnale corrisponde alla velocità IPA 400- Full scale speed 766 Encoder 2: selezione da encoder 2. Il 100% del segnale corrisponde alla velocità IPA 400- Full scale speed 214 Armature current: misura interna della coppia erogata al motore; il 100% del segnale equivale alla coppia nominale del motore 4500-4530 Pad X: Segnali pad									
26.8.2	11064	TW line speed dig	%	FLOAT	PDO	0.00	-200	200	RW
Impostazione della velocità di linea se IPA 11120- TW line speed sel = <i>Digital Parameter</i> , oppure monitor del valore della velocità di linea non filtrata. Espresso in percentuale della velocità nominale									
26.8.3	11122	TW line speedref sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selettore provenienza riferimento di velocità di linea; per le possibili selezioni vedere il parametro IPA 11120- TW line speed sel									
26.8.4	11066	TW line speedref dig	%	FLOAT	PDO	0.00	-200	200	RW
Impostazione del riferimento di velocità di linea se IPA 11122- TW line speedref sel = <i>Digital Parameter</i> , oppure monitor del valore del riferimento di velocità di linea non filtrato. Espresso in percentuale del riferimento nominale									
26.8.5	11124	TW tension ref sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selettore provenienza riferimento di tiro; per le possibili selezioni vedere il parametro IPA 11120- TW line speed sel									
26.8.6	11068	TW tension ref dig	%	FLOAT	PDO	0.00	-500	500	RW
Impostazione del riferimento di tiro se IPA 11124- TW tension ref sel = <i>Digital parameter</i> , oppure monitor del valore di riferimento di tiro non filtrato. Espresso in percentuale del tiro nominale									
26.8.7	11126	TW meas diam sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selettore provenienza misura diametro iniziale. Se diverso da <i>Digital Param</i> , Il 100% corrisponde al diametro massimo della bobina. Per le possibili selezioni vedere il parametro IPA 11120- TW line speed sel									
26.8.8	11070	TW meas diam dig	m	FLOAT	PDO	0.100	0.001	1000	RW
Impostazione della misura del diametro iniziale del materiale se IPA 11126- TW meas diam sel = <i>Digital Parameter</i> . Espresso in [m]									
26.8.9	11128	TW taper reduct sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selettore provenienza percentuale di riduzione <i>Taper</i> ; per le possibili selezioni vedere il parametro IPA 11120- TW line speed sel									
26.8.10	11072	TW taper reduct dig	%	FLOAT	PDO	0.00	0	100	RW
Impostazione della percentuale di riduzione taper se IPA 11128- TW taper reduct sel = <i>Digital parameter</i> , oppure monitor del valore di riduzione non filtrato									
26.8.11	11130	TW fbk sel		ENUM	SDO	Null			RWZ
Selettore provenienza feedback di tiro del materiale. Le possibili selezioni sono: 0 Digital Param: selezione da parametro digitale 234 Motor Speed: velocità del motore in base a IPA 11130- TW fbk sel . Il 100% del segnale corrisponde alla velocità IPA 400- Full scale speed 716 Encoder 1: selezione da encoder 1. Il 100% del segnale corrisponde alla velocità IPA 400- Full scale speed 766 Encoder 2: selezione da encoder 2. Il 100% del segnale corrisponde alla velocità IPA 400- Full scale speed 214 Armature current: misura interna della coppia erogata al motore; il 100% del segnale equivale alla coppia nominale del motore 4500-4530 Pad X: Segnali pad									
26.8.12	11132	TW motor torque sel		ENUM	SDO	Armature current			RWZ
Selettore provenienza della misura di coppia erogata al motore avvolgitore (utilizzata per il calcolo del diametro iniziale del materiale); per le possibili selezioni vedere il parametro IPA 11130- TW fbk sel									

4.8.2 Menù INPUT CONDIT

Menù contenente parametri per il condizionamento dei segnali.

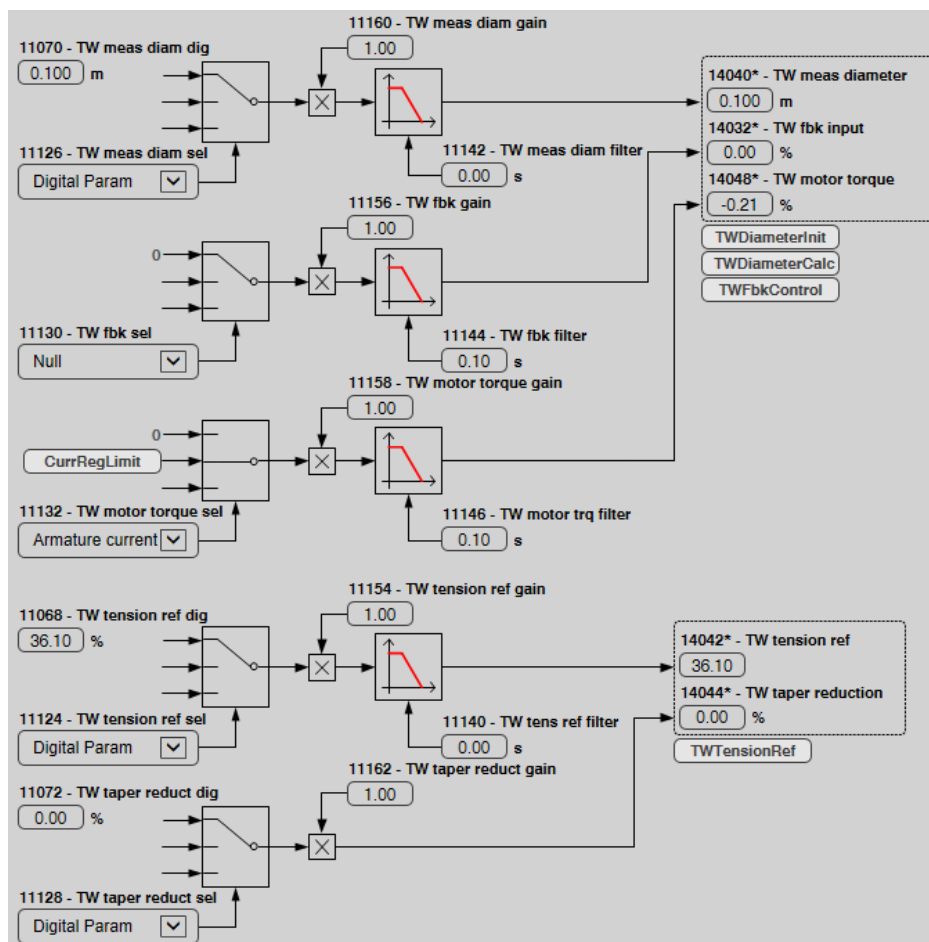


Figura 4-9: Input conditioning

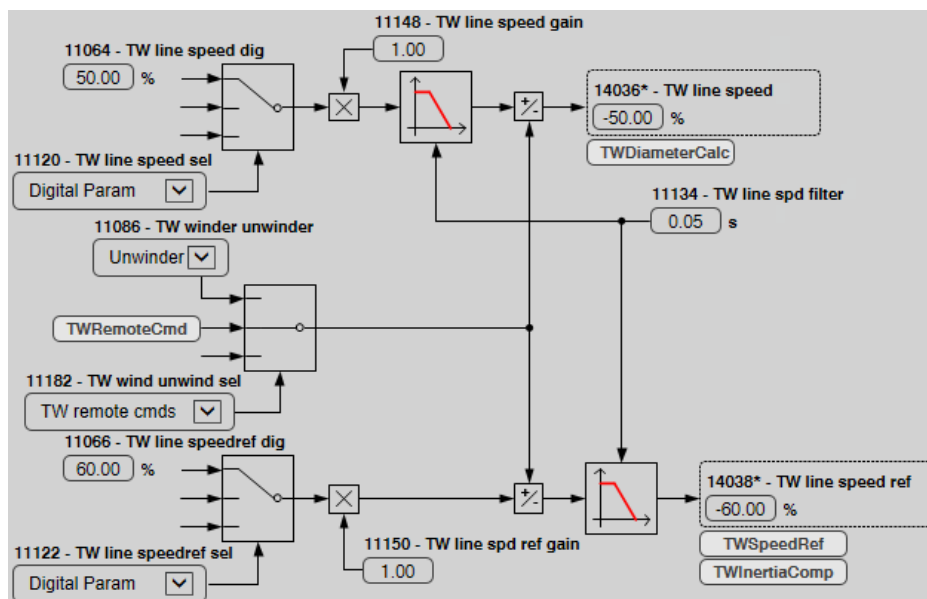


Figura 4-10: Speed Conditioning

26.9 INPUT CONDIT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.9.1	11134	TW line spd filter	s	FLOAT	SD0	0.05	0	10	RW
		Filtro sul segnale in ingresso IPA 11064- TW line speed dig ; l'uscita del filtro è collegata al segnale IPA 14036- TW line speed . Questo filtro viene applicato anche a IPA 11066- TW line speedref dig							
26.9.2	11136	TW line acc filter	s	FLOAT	SD0	0.20	0	10	RW
		Filtro sull'uscita del calcolo dell'accelerazione della velocità di linea; l'uscita del filtro è collegata al segnale IPA 14034- TW line acceleration							
26.9.3	11138	TW motor spd filter	s	FLOAT	SD0	0.05	0	10	RW
		Filtro sul segnale in ingresso della velocità angolare dell'avvolgitore; l'uscita del filtro è collegata al segnale IPA 14046- TW W motor speed							
26.9.4	11140	TW tens ref filter	s	FLOAT	SD0	0.00	0	10	RW
		Filtro sul segnale in ingresso IPA 11068- TW tension ref dig ; l'uscita del filtro è collegata al segnale IPA 14042- TW tension ref							
26.9.5	11142	TW meas diam filter	s	FLOAT	SD0	0.00	0	10	RW
		Filtro sul segnale in ingresso di diametro misurato; l'uscita del filtro è collegata al segnale IPA 14040- TW meas diameter							
26.9.6	11144	TW fbk filter	s	FLOAT	SD0	0.10	0	10	RW
		Filtro sul segnale in ingresso feedback di tiro; l'uscita del filtro è collegata al segnale IPA 14032- TW fbk input							
26.9.7	11146	TW motor trq filter	s	FLOAT	SD0	0.10	0	10	RW
		Filtro sul segnale in ingresso della coppia erogata al motore avvolgitore; l'uscita del filtro è collegata al segnale IPA 14048- TW motor torque							
26.9.8	11148	TW line speed gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
		Guadagno moltiplicativo applicato a IPA 11064- TW line speed dig							
26.9.9	11150	TW line spd ref gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
		Guadagno moltiplicativo applicato a IPA 11066- TW line speedref dig							
26.9.10	11154	TW tension ref gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
		Guadagno moltiplicativo applicato a IPA 11068- TW tension ref dig							
26.9.11	11160	TW meas diam gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
		Guadagno moltiplicativo applicato al diametro misurato (da parametro o da altro input)							
26.9.12	11162	TW taper reduct gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
		Guadagno moltiplicativo applicato a IPA 11072- TW taper reduct dig							
26.9.13	11156	TW fbk gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
		Guadagno moltiplicativo applicato alla retroazione							
26.9.14	11158	TW motor torque gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
		Guadagno moltiplicativo applicato alla lettura della coppia (corrente) del motore							

4.8.3 Menù DIGITAL INPUT

Comandi e selezioni digitali in ingresso al controllo.

NOTA!

Per collegare un input digitale fisico, è necessario mandare quest'ultimo ad un bitword pad (per esempio Pad A bit 1) e poi selezionare il bit come sorgente.

26.10 DIGITAL INPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.10.1	11172	TW start sel		ENUM	SDO	Digital Param	***	***	RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11172- TW start . 11074 TW remote cmds: comando proveniente dallo specifico bit della word indicata nel parametro Remote Command IPA 11074 (start = bit 2) 0 Digital Param: selezione da parametro digitale (IPA 11076- TW start) 70-85 Control word bit X: Selezione da uno dei bit della word di comando 4552-4582 Pad A bit X: selezione da Bitword pad A 4602-4632 Pad B bit X: selezione da Bitword pad B									
26.10.2	11076	TW start		BIT	PDO	0			RW
Start del controllo; fare riferimento ai paragrafi 3.2.1 - Modi di funzionamento del controllo e 2.1 - Diagramma di stato .									
26.10.3	11174	TW taper en sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11078- TW taper en ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel									
26.10.4	11078	TW taper en		BIT	PDO	0			RW
Abilitazione della funzione <i>Taper reduction</i>									
26.10.5	11176	TW fbk en sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11080- TW fbk en ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel									
26.10.6	11080	TW fbk en		BIT	PDO	0			RW
Abilitazione del feedback di tiro (IPA 14032- TW fbk input)									
26.10.7	11178	TW reverse sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11082- TW reverse ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel									
26.10.8	11082	TW reverse		BIT	PDO	0			RW
Inversione del riferimento di velocità angolare, utile nel caso di funzionamento come avvolgitore/svolgitore da sotto oppure per il comando di Jog reverse									
26.10.9	11180	TW diam init en sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11084- TW diam init en ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel									
26.10.10	11084	TW diam init en		BIT	PDO	0			RW
Abilitazione al calcolo del diametro iniziale tramite la lettura della retrazione di tiro (IPA 14032- TW fbk input); fare riferimento al paragrafo 6.5 - Procedura di inizializzazione del diametro materiale .									
26.10.11	11182	TW wind unwind sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11086- TW winder unwinder ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel									
26.10.12	11086	TW winder unwinder		ENUM	PDO	Winder			RW
Selezione del funzionamento come avvolgitore o svolgitore. Utilizzata principalmente nell'osservatore del diametro									
26.10.13	11184	TW core sel		ENUM	SDO	Digital Param			RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11088- TW core set sel ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel									

26.10.14	11088	TW core set sel	ENUM	PDO	Core 0	RW
Selezione diametro dell'aspo tra Core 0 e Core 1 (vedere IPA 11096- TW diam init cmd), selezione dell'inerzia aspo tra IPA 11000- TW core 0 inertia e IPA 11002- TW core 1 inertia						
26.10.15	11186	TW diam calc en sel	ENUM	SDO	Digital Param	RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11090- TW diam calc enable ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel						
26.10.16	11090	TW diam calc enable	BIT	PDO	1	RW
Abilitazione del calcolo del diametro; se <i>OFF</i> , il valore di IPA 14062- TW roll diam viene congelato						
26.10.17	11188	TW speed match sel	ENUM	SDO	Digital Param	RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11092- TW speed match ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel .						
26.10.18	11092	TW speed match	BIT	PDO	0	RW
Comando di Speed match (per cambio al volo della bobina); fare riferimento ai paragrafi 3.2.1 - Modi di funzionamento del controllo e 2.1 - Diagramma di stato .						
26.10.19	11190	TW jog sel	ENUM	SDO	Digital Param	RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11094- TW jog ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel						
26.10.20	11094	TW jog	BIT	PDO	0	RW
Comando di Jog; fare riferimento ai paragrafi 3.2.1 - Modi di funzionamento del controllo e 2.1 - Diagramma di stato .						
26.10.21	11192	TW diam init cmd sel	ENUM	SDO	Digital Param	RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11096- TW diam init cmd ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel						
26.10.22	11096	TW diam init cmd	BIT	PDO	0	RW
Comando di inizializzazione del diametro; fare riferimento al paragrafo 6.5 - Procedura di inizializzazione del diametro materiale .						
26.10.23	11194	TW extra tens en sel	ENUM	SDO	Digital Param	RWZ
Selezione della provenienza del comando IPA 11098- TW extra tension en ; riferirsi alla lista riportata nella descrizione del parametro IPA 11172- TW start sel						
26.10.24	11098	TW extra tension en	BIT	PDO	0	RW
Abilitazione all'aggiunta di IPA 11028- TW extra tension al valore di IPA 14054- TW act tension ref						

4.8.4 Menù ANALOG OUTPUT

Selettori delle uscite analogiche.

NOTA!

I valori, se mandati ai Pads, vengono scalati in modo tale da poter essere inviati poi agli output analogici (tra -32767 e +32767).

26.11 ANALOG OUTPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.11.1	11198	TW W spd ref dest		ENUM	SDO	Speed ref 1 dig			RWZ
Scelta della destinazione del segnale di riferimento della velocità angolare del motore; i segnali disponibili sono i seguenti: 0 Off: l'uscita non è programmata 1800 Ramp ref 1 dig: scrittura della velocità sul parametro IPA 1800- Ramp ref 1 dig 1810 Ramp ref 2 dig: scrittura della velocità sul parametro IPA 1810- Ramp ref 2 dig 1850 Speed ref 1 dig: scrittura della velocità sul parametro IPA 1850- Speed ref 1 dig 1860 Speed ref 2 dig: scrittura della velocità sul parametro IPA 1860- Speed ref 2 dig 4516-4530 Pad X: destinazione su un Pad									

26.11.2	11200	TW torque lim dest	ENUM	SDO	C/T lim pos/ neg dig	RWZ
		Scelta della destinazione del valore del limite di coppia; i segnali disponibili sono i seguenti: 0 Off: l'uscita non è programmata 1104 C/T lim pos/neg dig: Scrittura dei limiti di coppia sui parametri IPA 1104- C/T lim pos dig e IPA 1108- C/T lim neg dig 4516-4530 Pad X: destinazione su un Pad				
26.11.3	11202	TW roll diam dest	ENUM	SDO	Off	RW
		Scelta della destinazione del valore del diametro materiale; i segnali disponibili sono i seguenti: 0 Off 4516-4530 Pad X: destinazione su un Pad				
26.11.4	11204	TW act tens ref dest	ENUM	SDO	Off	RW
		Scelta della destinazione del valore del riferimento di tiro attuale; i segnali disponibili sono quelli elencati per il parametro IPA 11202- TW W roll diam dest				

4.8.5 Menù DIGITAL OUTPUT

Uscite digitali del controllo.

26.12 DIGITAL OUTPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.12.1	11226	TW diam preset1 dest		ENUM	SDO	Off			RW
		Scelta della destinazione della segnalazione di superamento della soglia IPA 11052- TW diam preset 1 thr da parte di IPA 14062- TW roll diam ; i segnali disponibili sono: 0 Off: l'uscita non è programmata 4552-4582 Pad A bit X: 4552-4582 Pad A bit X: destinazione ad un bit del Pad A bitword 4602-4582 Pad B bit X: 4602-4632 Pad B bit X: destinazione ad un bit del Pad B bitword							
26.12.2	11228	TW diam preset2 dest		ENUM	SDO	Off			RW
		Scelta della destinazione della segnalazione di superamento della soglia IPA 11054- TW diam preset 2 thr da parte di IPA 14062- TW roll diam ; i segnali disponibili sono quelli elencati per il parametro IPA 11226- TW diam preset1 dest							
26.12.3	11230	TW spdmatch cmp dest		ENUM	SDO	Off			RW
		Scelta della destinazione della segnalazione del raggiungimento del riferimento calcolato per la funzione di <i>Speed match</i> ; i segnali disponibili sono quelli elencati per il parametro IPA 11198- TW W spd ref dest							
26.12.4	11232	TW fbk low dest		ENUM	SDO	Off			RW
		Scelta della destinazione della segnalazione di abbassamento del segnale IPA 14032- TW fbk input sotto la soglia IPA 11274- TW fbk low thr ; i segnali disponibili sono quelli elencati per il parametro IPA 11226- TW diam preset1 dest .							
26.12.5	11234	TW fbk high dest		ENUM	SDO	Off			RW
		Scelta della destinazione della segnalazione di superamento del segnale IPA 14032- TW fbk input sopra la soglia IPA 11276- TW fbk high thr ; i segnali disponibili sono quelli elencati per il parametro IPA 11226- TW diam preset1 dest .							
26.12.6	11236	TW stat bitword dest		ENUM	SDO	Off			RW
		Scelta della destinazione della word contenente i segnali della word di stato (vedi IPA 14052- TW status bitword); i segnali disponibili sono: 0 Off: l'uscita non è programmata 4516-4530 Pad X: destinazione su un Pad 4550 Bitword Pad A 4600 Bitword Pad B							
26.12.7	14020	TW diam preset 1		BIT	PDO	0			R
		Segnalazione di superamento della soglia IPA 11052- TW diam preset 1 thr da parte di IPA 14062- TW roll diam							
26.12.8	14022	TW diam preset 2		BIT	PDO	0			R
		Segnalazione di superamento della soglia IPA 11054- TW diam preset 2 thr da parte di IPA 14062- TW roll diam							
26.12.9	14024	TW speed match comp		BIT	PDO	0			R
		Posto a <i>On</i> quando il riferimento di velocità angolare del motore raggiunge il riferimento calcolato per la funzione di <i>Speed match</i> (vedere il paragrafo 3.2.5.3 - Stato Speed match).							
26.12.10	14026	TW fbk low preset		BIT	PDO	0			R

Posto a <i>On</i> quando il segnale IPA 14032- TW fbk input scende sotto la soglia IPA 11276- TW fbk high thr									
26.12.11	14028	TW fbk high preset	BIT	PDO	0				R
Posto a <i>On</i> quando il segnale IPA 14032- TW fbk input sale sopra la soglia IPA 11274- TW fbk low thr									

4.8.6 Menù FIELDBUS

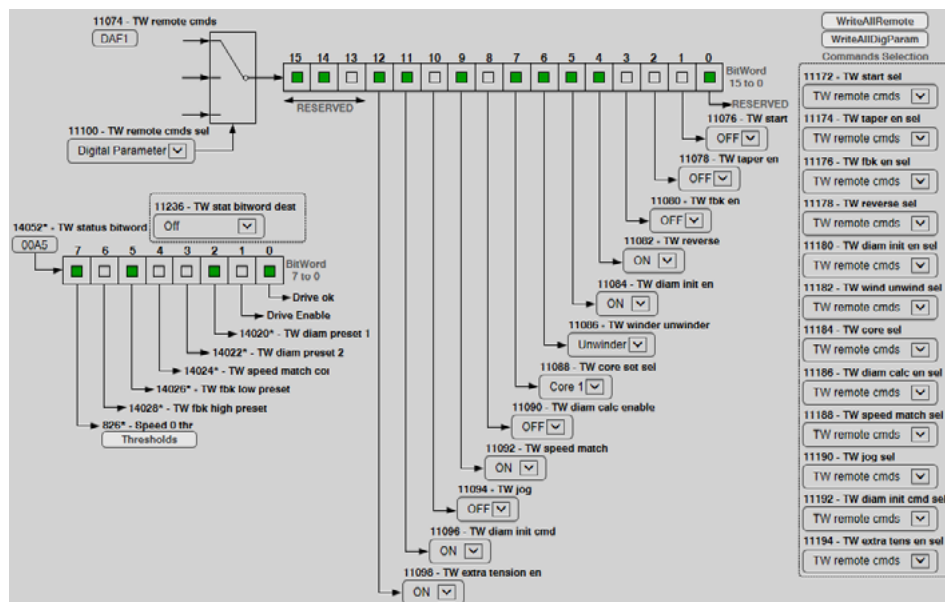


Figura 4-11: Remote commands

26.13 FIELDBUS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.13.1	11074	TW remote cmds		UINT16	PDO	0	0	65535	RW
Bitword di impostazione dei comandi da bus di campo, valida quando i selettori degli ingressi digitali sono impostati come TW remote cmds; la mappatura della bitword è la seguente: Bit 0 Non utilizzato Bit 1 IPA 11076-TW start - se 1, il controllo viene abilitato Bit 2 IPA 11078-TW taper en - se 1, la funzione <i>Taper</i> viene abilitata Bit 3 IPA 11080-TW fbk en - se 1, il segnale di feedback di tiro viene abilitato Bit 4 IPA 11082-TW reverse - se 1, il riferimento di velocità angolare viene invertito Bit 5 IPA 11084-TW diam init en - se 1, l'osservatore interno del diametro iniziale viene abilitato Bit 6 IPA 11086-TW winder unwinder - se 1, il drive funziona come svolgitore Bit 7 IPA 11088-TW core set sel - selezione del diametro/inerzia aspo di partenza Bit 8 IPA 11090-TW diam calc enable - se 1, il calcolo del diametro viene abilitato Bit 9 IPA 11092-TW speed match - se 1, la funzione Speed match viene abilitata Bit 10 IPA 11094-TW jog - se 1, la funzione di marcia Jog viene abilitata Bit 11 IPA 11096-TW diam init cmd - se 1, il calcolatore di diametro viene inizializzato con il diametro selezionato Bit 12 IPA 11098-TW extra tension en - se 1, la funzione Extra tension viene abilitata Bit 13 Non utilizzato Bit 14 Non utilizzato Bit 15 Non utilizzato									
26.13.2	11100	TW remote cmds sel		ENUM	SDO	Digital Param			RW
Selezione della provenienza della bitword IPA 11074-TW remote cmds; i segnali disponibili sono i seguenti: 0 Digital Param: provenienza da parametro digitale IPA 11074-TW remote cmds 4499-4530 Pad X: destinazione su un Pad									

4.9 Menù TW SERVICE

Il menù **Service** è volutamente non documentato; tutti i parametri in esso contenuti sono ad esclusivo utilizzo da parte dei tecnici di assistenza.

5. Schema di collegamento e interfaccia del sistema

Vengono qui indicati gli schemi di collegamento proposti per il funzionamento stand alone e per quello connesso ad un bus di campo.

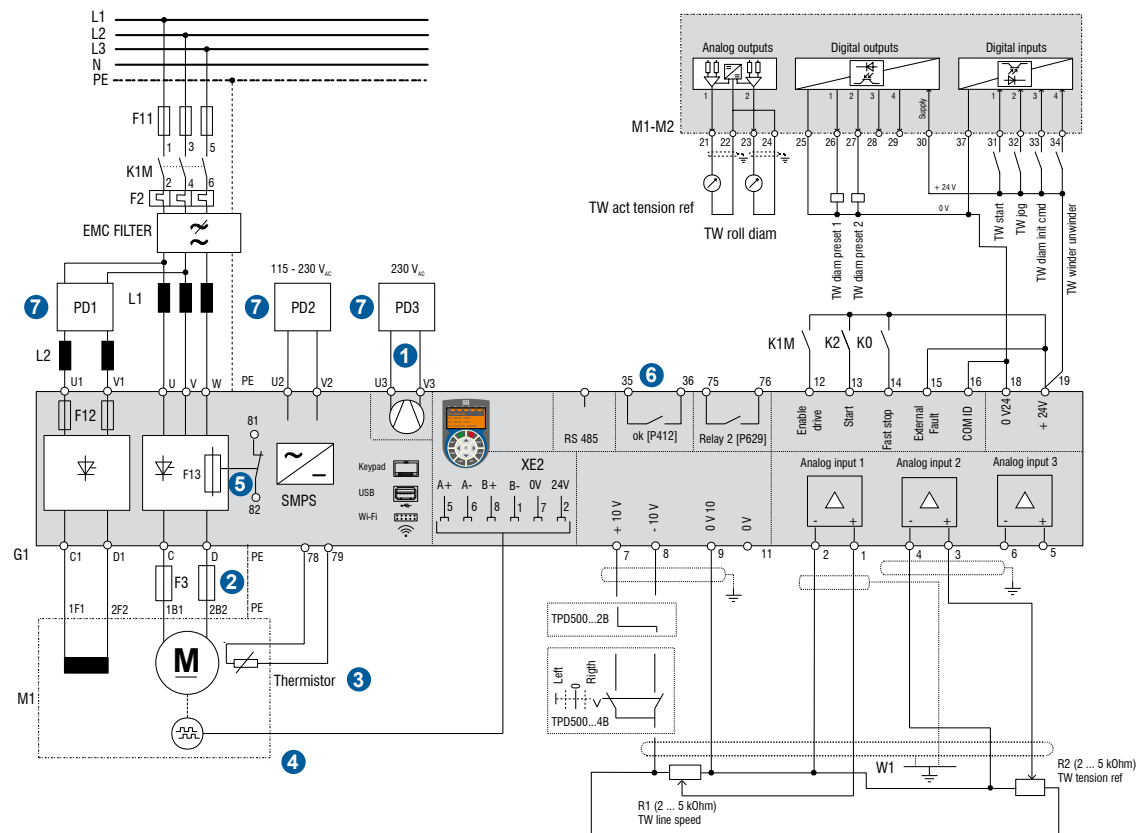


Figura 5-1: Schema di collegamento Stand Alone

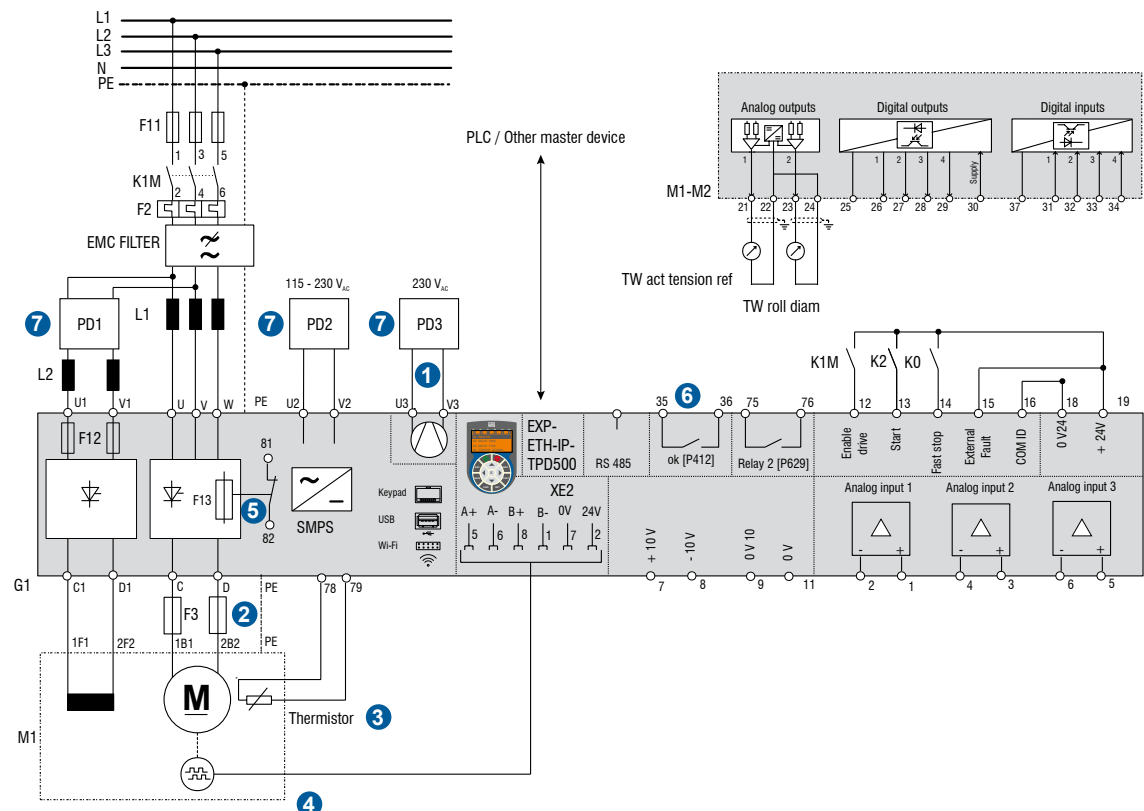


Figura 5-2: Schema di collegamento con Field Bus

6. Procedura di messa in servizio

6.1 Generalità

Nel presente capitolo viene indicata una procedura standard di messa in servizio dell'applicazione. Le operazioni preliminari di messa in servizio per i drives della serie TPD500 sono contenute nel capitolo 7 del manuale utente del TPD500.

6.2 Operazioni iniziali

- Verificare i collegamenti, con particolare attenzione alle schermature (vedi schemi di cablaggio standard) in modo da ridurre al minimo l'influenza di eventuali disturbi.
- Qualora non fosse già presente scaricare il firmware + applicazione *Torque Winder* utilizzando **WEG_DriveLabs**: TW_1.0.0.fl2 vedi procedura descritta nel paragrafo **1.3 - Operazioni iniziali**.
- Eseguire un comando di riavvio del drive (*Drive reset* nel menù **Target**).
- Selezionare il parametro IPA 466-**Application enable** e metterlo ad **ON**.
- Caricare i parametri di default eseguendo il comando *Load default* nel menù **Target** di **WEG_DriveLabs**. Eseguire prima un comando di *Save parameters* e quindi un *Drive reset*.

Dopo queste operazioni il drive si trova nelle condizioni di default (parametri di fabbrica), la procedura di messa in servizio seguente è valida partendo da queste condizioni.

6.3 Configurazione base del drive

La descrizione dei parametri di sistema del drive è contenuta nel manuale **TPD500 - Manuale d'istruzioni**. Per eseguire la messa in servizio si consiglia di seguire i passi indicati nel menù **Startup Wizard**.

6.4 Taratura anello di velocità

La corretta taratura dell'anello di velocità è molto importante, soprattutto per il funzionamento in modalità *Jog* e *Speed Match*. Tale taratura si esegue avviando l'avvolgitore in velocità tramite il comando IPA 11094-**TW jog**. La calibrazione iniziale può essere eseguita anche senza materiale. Si consiglia di impostare una rampa di accelerazione IPA 11250-**TW line ramp time** il più ripida possibile, compatibilmente con le caratteristiche meccaniche del sistema, facendo attenzione a evitare che il drive raggiunga il limite di corrente durante le variazioni di velocità (indicatore *Limit* attivo sul tastierino). Per una visione più dettagliata del riferimento di velocità (IPA 1870-**Speed Reference**) e della velocità del motore (IPA 234-**Motor Speed**), è consigliato l'uso del software **SoftScope**.

NOTA!

Softscope ha la seguente icona (in alto a destra della finestra **WEG_DriveLabs**):



Durante la taratura dell'anello di velocità occorre mantenere disabilitato il calcolo del diametro (IPA 11090-**TW diam calc enable** = *Off*) ed inizializzare il valore di IPA 14062-**TW roll diam** al diametro minimo.

Una taratura ottimale prevede che la velocità **Motor speed** segua il più fedelmente possibile il riferimento IPA 1870-**Speed reference** durante e alla fine dei transitori e che la velocità stessa non sia instabile durante il funzionamento a regime o a velocità zero.

Il regolatore di velocità mette a disposizione dei parametri per la taratura, presenti nel menù **SPEED CONTROL/ SPEED REG TUNE**.

- IPA 904-**Speed reg P base**, guadagno proporzionale di velocità. Maggiore è il suo valore, minore è l'errore di velocità a regime. Valori troppo alti possono portare all'instabilità della velocità motore.
- IPA 900-**Speed reg P**, guadagno proporzionale attualmente utilizzato (percentuale di IPA 904-**Speed reg P base**). Può essere cambiato anche a drive abilitato.
- IPA 906-**Speed reg I base**, guadagno integrale di velocità. Tale fattore permette di eliminare l'errore di velocità a regime e di limitare (non annullare) l'errore di posizione a regime. Valori troppo alti portano a transitori di velocità con sovraelongazione eccessiva e, nei casi peggiori, ad oscillazioni molto pericolose.
- IPA 902-**Speed reg I**, guadagno integrale attualmente utilizzato (percentuale di IPA 906-**Speed reg I base**). Può essere cambiato anche a drive abilitato.

Di seguito sono elencati alcuni passaggi da seguire per la taratura del regolatore di velocità. Tutti i test devono essere effettuati utilizzando i comandi di marcia *Jog* e analizzando le forme d'onda di IPA 1870-**Speed reference** e IPA 234-**Motor speed** attraverso il software **SoftScope**:

1. Impostare il valore di default nel guadagno proporzionale di velocità IPA 900-**Speed reg P** e IPA 904-**Speed reg P base**, porre IPA 906-**Speed reg I base** a zero.
2. Effettuare alcune marce Jog ed analizzare i risultati con **SoftScope**. Aumentare IPA 900-**Speed reg P** e/o IPA 904-**Speed reg P base**, fino a che si ottiene un miglioramento della risposta di velocità in corrispondenza dell'aumento del parametro stesso.
3. Mantenendo il valore dei parametri trovati al punto precedente, inserire il valore di default in IPA 902-**Speed reg I** e IPA 906-**Speed reg I base**. Effettuare alcune marce Jog ed analizzare i risultati con **SoftScope**. Aumentare IPA 902-**Speed reg I** e/o IPA 906-**Speed reg I base** finché si ottiene una sovraelongazione accettabile della risposta di velocità a fine transitorio (in genere minore del 4%).

I guadagni del regolatore di velocità, IPA 900-**Speed reg P** e IPA 902-**Speed reg I**, possono essere eventualmente modificati durante il funzionamento con il materiale. È consigliabile iniziare incrementando gradualmente il guadagno di IPA 900-**Speed reg P** e apportare modifiche a IPA 902-**Speed reg I** solo se non si osservano miglioramenti significativi.

6.5 Procedura di inizializzazione del diametro materiale

L'inizializzazione del valore del diametro materiale può essere eseguita in tre modalità.

6.5.1 Sensore esterno di diametro

1. Impostare il parametro IPA 11056-**TW init diam set sel** al valore *TW meas diameter*.
2. Portare il controllo in uno stato diverso da *Tension*.
3. Fornire il comando IPA 11096-**TW diam init cmd**. Il diametro IPA 14062-**TW roll diam** verrà inizializzato al valore letto in IPA 14040-**TW meas diameter**.
4. Rimuovere il comando IPA 11096-**TW diam init cmd**.

6.5.2 Selezione del diametro da parametro

1. Impostare il parametro IPA 11056-**TW init diam set sel** al valore *Core Selection*.
2. Portare il controllo in uno stato diverso da *Tension*.
3. 3Selezionare tramite il parametro IPA 11088-**TW core set sel** quale dei due diametri utilizzare (IPA 11046-**TW core 0 diam** o IPA 11048-**TW core 1 diam**).
4. Fornire il comando IPA 11096-**TW diam init cmd**. Il diametro IPA 14062-**TW roll diam** verrà inizializzato al valore di core selezionato.
5. Rimuovere il comando IPA 11096-**TW diam init cmd**.

6.5.3 Osservatore interno del diametro iniziale

Operazione valida per i sistemi dotati di feedback di tiro.

1. Impostare il parametro IPA 11084-**TW diam init en** a *Enabled*.
2. Portare il controllo nello stato *Tension*.
3. Attendere la fine della procedura di messa in tiro graduale del motore.
4. Il diametro IPA 14062-**TW roll diam** verrà inizializzato al valore:

$$\text{Roll Diameter} = \frac{\text{Motor Torque}}{\text{Feed - back Input}} \bullet \text{Minimum Diameter}$$

5. Riportare il parametro IPA 11084-**TW diam init en** a *Disabled*.

- IPA 11076-**TW start** = *Pad A bit 0*
- IPA 3010-**Digital input 2 dest** = *Pad A bit 1*
- IPA 11082-**TW wind unwind sel** = *Pad A bit 1*
- IPA 3020-**Digital input 3 dest** = *Pad A bit 2*
- IPA 11178-**TW reverse sel** = *Pad A bit 2*
- IPA 3030-**Digital input 4 dest** = *Pad A bit 3*
- IPA 11192-**TW diam init cmd sel** = *Pad A bit 3*

7.1.4 Impostazione velocità e riferimento di linea

Impostare:

- IPA 3400-**An input 1 dest** = *Pad 0*
- IPA 11120-**TW line speed sel** e IPA 11122-**TW line speedref sel** = *Pad 0*

7.1.5 Impostazione dei parametri per il calcolo del diametro

- IPA 11040-**TW min diam**: valore del diametro minimo espresso in [m]. Impostare *0.1 m*
- IPA 11050-**TW max diam**: valore del diametro massimo espresso in [m]. Impostare *0.7 m*
- IPA 11148-**TW line speed gain**: valore di calibrazione dell'ingresso di velocità di linea.
- IPA 14036-**TW line speed** = *100%* quando la sorgente dell'ingresso è al valore massimo.
- IPA 400-**Full scale speed**: valore in [rpm] corrispondente alla massima velocità angolare dell'avvolgitore/ svolgitore (lato albero motore).

$$\text{Full scale speed} = \text{MaxLineSpeed} / (\pi \times \Phi_{\min} \times R)$$

dove:

MaxLineSpeed = velocità massima di linea (400 m/min)

$\Phi_{\min}$ = diametro minimo dell'aspo (0.1 m)

R = rapporto di riduzione (0.5)

Impostare:

- IPA 400-**Full scale speed** = *2547 rpm*
- IPA 11042-**TW diam calc spd thr**: soglia rilevamento velocità di linea espressa in [%]. Quando IPA 14036-**TW line speed** è minore di IPA 11042-**TW diam calc spd thr** il calcolo del diametro viene disabilitato. Quando IPA 14036-**TW line speed** supera la soglia viene abilitato il calcolo del diametro con un filtro corrispondente a IPA 11044-**TW diam calc filt**.
- Velocità massima di linea = *400 m/min*
- IPA 11042-**TW diam calc spd thr** = *5%* (il calcolo diametro viene automaticamente abilitato a 20 m/min)

7.1.6 Impostazione del controllo di velocità

Impostare:

- IPA 11248-**TW tens speed gain**: impostazione guadagno riferimento di velocità utilizzato per la saturazione dell'anello. Parametro espresso come [%] di incremento/decremento del riferimento di velocità angolare.
- IPA 11248-**TW tens speed gain** = *30%* (impostare questo valore iniziale)
- IPA 11256-**TW tens speed offs**: impostazione offset sul riferimento di velocità per la messa in tiro dell'avvolgitore/ svolgitore a linea ferma. Parametro espresso in [%] della velocità angolare massima.
- IPA 11256-**TW tens speed offs** = *5%* (da verificare con materiale)
- IPA 11254-**TW tens speed offs R**: impostazione rampa messa in tiro del materiale a macchina ferma. Parametro espresso in [s]. Il tempo di accelerazione è relativo al parametro IPA 400-**Full scale speed**.

7.1.7 Impostazione delle compensazioni di attrito ed inerzia

IPA 14006-**TW stat losse torque**: compensazione attriti statici espressa in [%] della coppia nominale del motore.

1. Controllare che i parametri IPA 14006-**TW stat loss torque** e IPA 11008-**TW dyn losses coeff** siano a *0*.
2. Impostare il setpoint di tiro IPA 14042-**TW tension ref** = *0*.
3. Funzione calcolo diametro bloccata, impostare **TW diam calc enable** = *Off*. Verificare che in IPA 14062-**TW roll diam** sia impostato il diametro minimo (in caso negativo eseguire un IPA 11096-**TW diam init cmd** al diametro minimo).
4. Operazioni da eseguire senza materiale in macchina, stato *Tension* e riferimento linea diverso da zero.
5. Motore avvolgitura/svolgitura fermo in limite di coppia (IPA 14056-**TW torque limit** = *0*).
6. Incrementare gradualmente il valore IPA 14006-**TW stat loss torque**. Il motore comincerà a girare. Settare un valore tale che l'avvolgitore/svolgitore possa girare con una velocità prossima allo zero; il led *ILim* deve sempre rimanere acceso.

IPA 11008-**TW dyn losses coeff**: compensazione attriti dinamici espressa in [%] della coppia nominale del motore

1. Impostare il massimo riferimento della velocità di linea.
2. Impostare il setpoint di tiro IPA 14042-**TW tension ref** = 0.
3. Funzione calcolo diametro bloccata, impostare **TW diam calc enable** = Off. Verificare che in IPA 14062-**TW roll diam** sia impostato il diametro minimo (in caso negativo eseguire un IPA 11096-**TW diam init cmd** al diametro minimo).
4. Verificare che IPA 11008-**TW dyn losses coeff** sia impostato a zero.
5. Operazioni da eseguire senza materiale in macchina, stato *Tension* e massimo riferimento di linea.
6. Prendere nota del valore del parametro IPA 14006-**TW stat loss torque**.
7. Incrementare temporaneamente il parametro IPA 14006-**TW stat loss torque** il minimo necessario a raggiungere la velocità di riferimento (IPA 14046-**TW W motor speed** = IPA 14064-**TW W speed ref**); durante questa fase il led *ILim* deve lampeggiare.
8. Impostare IPA 11008-**TW dyn losses coeff** = (TW stat loss torque incrementato - TW stat loss torque iniziale).
9. Riportare il parametro IPA 14006-**TW stat loss torque** al suo valore iniziale.

TW core [0,1] inertia: compensazione dell'inerzia della parte fissa (motore, riduttore, anima) espressa in [%] della coppia nominale del motore. Incrementare il valore fino a che il motore possa incrementare la velocità seguendo il riferimento di linea. Durante questa fase il drive deve sempre rimanere in limite di coppia (led *ILim* acceso).

Operazioni da eseguire senza materiale in macchina:

1. Installare un aspo vuoto
2. Impostare in IPA 11010-**TW material width** la larghezza del materiale in lavorazione (1 m) e in IPA 11012-**TW max mat width** la massima larghezza del materiale supportabile dal sistema (1 m); in questo caso i due parametri sono identici.
3. Impostare in IPA 11014-**TW material density** il peso specifico del materiale in lavorazione (20 kg/m³) e in IPA 11016-**TW max mat density** il più elevato peso specifico di materiale lavorabile dal sistema (20 kg/m³); in questo caso i due parametri sono identici.
4. Selezionare tramite IPA 11088-**TW core set sel** la selezione *Core 0*.
5. Funzione calcolo diametro bloccata, impostare IPA 11090-**TW diam calc enable** = Off. Verificare che in IPA 14062-**TW roll diam** sia impostato il diametro minimo (in caso negativo eseguire un IPA 11096-**TW diam init cmd** al diametro minimo).
6. Controllare che i parametri IPA 11000-**TW core 0 inertia** e IPA 11004-**TW material inertia** siano a zero
7. Impostare il setpoint di tiro IPA 14042-**TW tension ref** a zero
8. Portare in stato *Tension*, riferimento di linea al minimo.
9. Eseguire delle variazioni del riferimento di linea.
10. Incrementare gradualmente il valore del parametro IPA 11000-**TW core 0 inertia** fino che l'avvolgitore/svolgitore riuscirà a seguire il riferimento (IPA 14046-**TW W motor speed** = IPA 14064-**TW W speed ref**).
11. Nel caso si utilizzino due differenti aspi, ripetere l'operazione con l'altro aspo avendo cura di cambiare la selezione IPA 11088-**TW core set sel** in *Core 1*. Nel caso invece si utilizzi un solo tipo di aspo, riportare l'impostazione di IPA 11000-**TW core 0 inertia** nel parametro IPA 11002-**TW core 1 inertia** per sicurezza.

IPA 11004-**TW material inertia**: compensazione dell'inerzia del materiale avvolto espresso in [%] della coppia nominale del motore. Incrementare il valore fino a che il motore possa incrementare la velocità seguendo il riferimento di linea. Durante questa fase il drive deve sempre rimanere in limite di coppia (led *ILim* acceso).

Installare sull'aspo una bobina piena (verificare che il parametro IPA 14062-**TW roll diam** = *diametro massimo*).

1. Impostare i parametri IPA 11010-**TW material width**, IPA 11012-**TW max mat width**, IPA 11014-**TW material density** e **TW max material density** in base ai dati di macchina ed alle caratteristiche del materiale utilizzato.
2. Funzione calcolo diametro bloccata, impostare IPA 11090-**TW diam calc enable** = Off. Verificare che in IPA 14062-**TW roll diam** sia impostato il diametro massimo (in caso negativo eseguire un IPA 11096-**TW diam init cmd** al diametro massimo).
3. Controllare che il parametro IPA 11004-**TW material inertia** sia a zero
4. Impostare il setpoint di tiro IPA 14042-**TW tension ref** a zero
5. Portare in stato *Tension*, riferimento di linea al minimo
6. Eseguire delle variazioni del riferimento di linea
7. Incrementare gradualmente il valore del parametro IPA 11004-**TW material inertia** fino che l'avvolgitore/svolgitore riuscirà a seguire il riferimento (IPA 14046-**TW W motor speed** = IPA 14064-**TW W speed ref**).

7.1.8 Impostazione del setpoint di tiro

- IPA 11022-**TW gear box ratio**: rapporto di riduzione motore/aspo; impostare 0.5.
- IPA 11020-**TW nominal tension**: tiro nominale del materiale espresso in [kg]; rappresenta il tiro corrispondente al 100% di IPA 14032-**TW fbk input**. Il tiro nominale deve essere minore di quello indicato dal parametro IPA 14010-**TW max tension** (tiro massimo erogabile dal motore a diametro massimo) per garantire eventuali correzioni da parte del regolatore.

7.1.9 Test finale ad anello aperto

1. Inizializzare il diametro e abilitarne il calcolo (IPA 11090-**TW diam calc enable** = On)
2. Impostare il setpoint di tiro (IPA 14042-**TW tension ref**) al tiro desiderato.

- ## 7.2 Esempio di controllo Avvolgitore / Svolgitore in anello chiuso



Velocità di linea massima = 400 m/min
 Velocità nominale motore aspo Vn = 3000 rpm
 Diametro massimo aspo = 0.7 m
 Diametro minimo aspo = 0.1 m
 Rapporto di riduzione motore-aspo = 0.5
 Larghezza materiale = 1 m (Larghezza massima = 1 m)
 Densità materiale = 20 kg/m³ (Densità massima 20 kg/m³)
 Riferimento velocità di linea da ripetizione encoder motore traino, collegato all'ingresso encoder XER (encoder ausiliario).
 Tempo di accelerazione/decelerazione linea = 30 s
 Selezione avvolgitore/svolgitore da ingresso digitale
 Selezione lato avvolgitura sopra/sotto da ingresso digitale
 Impostazione da ingresso analogico set di tiro

NOTA!

Il feedback da cella di carico comporta l'utilizzo di una scheda di espansione per aggiungere un ingresso analogico.

7.2.2 Impostazione degli ingressi analogici

- IPA 3430-An input 2 dest = Pad 1
- IPA 11124-TW tension ref sel = Pad 1
- IPA 3460-An input 3 dest = Pad 2

- IPA 11130-TW fbk sel = Pad 2

7.2.3 Impostazione degli ingressi digitali

Impostare:

- IPA 3000-Digital input 1 dest = Pad A bit 0
- IPA 11076-TW start = Pad A bit 0
- IPA 3010-Digital input 2 dest = Pad A bit 1
- IPA 11082-TW wind unwind sel = Pad A bit 1
- IPA 3020-Digital input 3 dest = Pad A bit 2
- IPA 11178-TW reverse sel = Pad A bit 2
- IPA 3030-Digital input 4 dest = Pad A bit 3
- IPA 11192-TW diam init cmd sel = Pad A bit 3

7.2.4 Impostazione velocità e riferimento di linea

Impostare:

- IPA 3400-An input 1 dest = Pad 0
- IPA 11120-TW line speed sel e IPA 11122-TW line speedref sel = Pad 0

7.2.5 Impostazione dei parametri per il calcolo del diametro

- IPA 11040-TW min diam: valore del diametro minimo espresso in [m]. Impostare 0.1 m
- IPA 11050-TW max diam: valore del diametro massimo espresso in [m]. Impostare 0.7 m
- IPA 11148-TW line speed gain: valore di calibrazione dell'ingresso di velocità di linea.
- IPA 14036-TW line speed = 100% quando la sorgente dell'ingresso è al valore massimo.
- IPA 400-Full scale speed: valore in [rpm] corrispondente alla massima velocità angolare dell'avvolgitore/ svolgitore (lato albero motore).

$$\text{Full scale speed} = \text{MaxLineSpeed} / (\pi \times \Phi_{\min} \times R)$$

dove:

MaxLineSpeed = velocità massima di linea (400 m/min)

$\Phi_{\min}$ = diametro minimo dell'aspo (0.1 m)

R = rapporto di riduzione (0.5)

Impostare:

- IPA 400-Full scale speed = 2547 rpm
- IPA 11042-TW diam calc spd thr: soglia rilevamento velocità di linea espressa in [%]. Quando IPA 14036-TW line speed è minore di IPA 11042-TW diam calc spd thr il calcolo del diametro viene disabilitato. Quando IPA 14036-TW line speed supera la soglia viene abilitato il calcolo del diametro con un filtro corrispondente a IPA 11044-TW diam calc filt.
- Velocità massima di linea = 400 m/min
- IPA 11042-TW diam calc spd thr = 5% (il calcolo diametro viene automaticamente abilitato a 20 m/min)

7.2.6 Impostazione del controllo di velocità

Impostare:

- IPA 11248-TW tens speed gain: impostazione guadagno riferimento di velocità utilizzato per la saturazione dell'anello. Parametro espresso come [%] di incremento/decremento del riferimento di velocità angolare.
- IPA 11248-TW tens speed gain = 30% (impostare questo valore iniziale)
- IPA 11256-TW tens speed offs: impostazione offset sul riferimento di velocità per la messa in tiro dell'avvolgitore/ svolgitore a linea ferma. Parametro espresso in [%] della velocità angolare massima.
- IPA 11256-TW tens speed offs = 5% (da verificare con materiale)
- IPA 11254-TW tens speed offs R: impostazione rampa messa in tiro del materiale a macchina ferma. Parametro espresso in [s]. Il tempo di accelerazione è relativo al parametro IPA 400-Full scale speed.

7.2.7 Impostazione delle compensazioni di attrito ed inerzia

IPA 14006-TW stat losse torque: compensazione attriti statici espressa in [%] della coppia nominale del motore.

1. Controllare che i parametri IPA 14006-TW stat loss torque e IPA 11008-TW dyn losses coeff siano a 0.
2. Impostare il setpoint di tiro IPA 14042-TW tension ref = 0.
3. Funzione calcolo diametro bloccata, impostare TW diam calc enable = Off. Verificare che in IPA 14062-TW roll

diam sia impostato il diametro minimo (in caso negativo eseguire un IPA 11096-TW **diam init cmd** al diametro minimo).

4. Operazioni da eseguire senza materiale in macchina, stato *Tension* e riferimento linea diverso da zero.
5. Motore avvolgitura/svolgitura fermo in limite di coppia (IPA 14056-TW **torque limit** = 0).
6. Incrementare gradualmente il valore IPA 14006-TW **stat loss torque**. Il motore comincerà a girare. Settare un valore tale che l'avvolgitore/svolgitore possa girare con una velocità prossima allo zero; il led *ILim* deve sempre rimanere acceso.

IPA 11008-TW **dyn losses coeff**: compensazione attriti dinamici espressa in [%] della coppia nominale del motore

1. Impostare il massimo riferimento della velocità di linea.
2. Impostare il setpoint di tiro IPA 14042-TW **tension ref** = 0.
3. Funzione calcolo diametro bloccata, impostare **TW diam calc enable** = Off. Verificare che in IPA 14062-TW **roll diam** sia impostato il diametro minimo (in caso negativo eseguire un IPA 11096-TW **diam init cmd** al diametro minimo).
4. Verificare che IPA 11008-TW **dyn losses coeff** sia impostato a zero.
5. Operazioni da eseguire senza materiale in macchina, stato *Tension* e massimo riferimento di linea.
6. Prendere nota del valore del parametro IPA 14006-TW **stat loss torque**.
7. Incrementare temporaneamente il parametro IPA 14006-TW **stat loss torque** il minimo necessario a raggiungere la velocità di riferimento (IPA 14046-TW **W motor speed** = IPA 14064-TW **W speed ref**); durante questa fase il led *ILim* deve lampeggiare.
8. Impostare IPA 11008-TW **dyn losses coeff** = (TW stat loss torque incrementato - TW stat loss torque iniziale).
9. Riportare il parametro IPA 14006-TW **stat loss torque** al suo valore iniziale.

TW core [0,1] inertia: compensazione dell'inerzia della parte fissa (motore, riduttore, anima) espressa in [%] della coppia nominale del motore. Incrementare il valore fino a che il motore possa incrementare la velocità seguendo il riferimento di linea. Durante questa fase il drive deve sempre rimanere in limite di coppia (led *ILim* acceso).

Operazioni da eseguire senza materiale in macchina:

1. Installare un aspo vuoto
2. Impostare in IPA 11010-TW **material width** la larghezza del materiale in lavorazione (1 m) e in IPA 11012-TW **max mat width** la massima larghezza del materiale supportabile dal sistema (1 m); in questo caso i due parametri sono identici.
3. Impostare in IPA 11014-TW **material density** il peso specifico del materiale in lavorazione (20 kg/m³) e in IPA 11016-TW **max mat density** il più elevato peso specifico di materiale lavorabile dal sistema (20 kg/m³); in questo caso i due parametri sono identici.
4. Selezionare tramite IPA 11088-TW **core set sel** la selezione *Core 0*.
5. Funzione calcolo diametro bloccata, impostare IPA 11090-TW **diam calc enable** = Off. Verificare che in IPA 14062-TW **roll diam** sia impostato il diametro minimo (in caso negativo eseguire un IPA 11096-TW **diam init cmd** al diametro minimo).
6. Controllare che i parametri IPA 11000-TW **core 0 inertia** e IPA 11004-TW **material inertia** siano a zero
7. Impostare il setpoint di tiro IPA 14042-TW **tension ref** a zero
8. Portare in stato *Tension*, riferimento di linea al minimo.
9. Eseguire delle variazioni del riferimento di linea.
10. Incrementare gradualmente il valore del parametro IPA 11000-TW **core 0 inertia** fino che l'avvolgitore/svolgitore riuscirà a seguire il riferimento (IPA 14046-TW **W motor speed** = IPA 14064-TW **W speed ref**).
11. Nel caso si utilizzino due differenti aspi, ripetere l'operazione con l'altro aspo avendo cura di cambiare la selezione IPA 11088-TW **core set sel** in *Core 1*. Nel caso invece si utilizzi un solo tipo di aspo, riportare l'impostazione di IPA 11000-TW **core 0 inertia** nel parametro IPA 11002-TW **core 1 inertia** per sicurezza.

IPA 11004-TW **material inertia**: compensazione dell'inerzia del materiale avvolto espresso in [%] della coppia nominale del motore. Incrementare il valore fino a che il motore possa incrementare la velocità seguendo il riferimento di linea. Durante questa fase il drive deve sempre rimanere in limite di coppia (led *ILim* acceso).

Installare sull'aspo una bobina piena (verificare che il parametro IPA 14062-TW **roll diam** = *diámetro massimo*).

1. Impostare i parametri IPA 11010-TW **material width**, IPA 11012-TW **max mat width**, IPA 11014-TW **material density** e **TW max material density** in base ai dati di macchina ed alle caratteristiche del materiale utilizzato.
2. Funzione calcolo diametro bloccata, impostare IPA 11090-TW **diam calc enable** = Off. Verificare che in IPA 14062-TW **roll diam** sia impostato il diametro massimo (in caso negativo eseguire un IPA 11096-TW **diam init cmd** al diametro massimo).
3. Controllare che il parametro IPA 11004-TW **material inertia** sia a zero
4. Impostare il setpoint di tiro IPA 14042-TW **tension ref** a zero
5. Portare in stato *Tension*, riferimento di linea al minimo
6. Eseguire delle variazioni del riferimento di linea
7. Incrementare gradualmente il valore del parametro IPA 11004-TW **material inertia** fino che l'avvolgitore/svolgitore riuscirà a seguire il riferimento (IPA 14046-TW **W motor speed** = IPA 14064-TW **W speed ref**).

7.2.8 Impostazione del setpoint di tiro

- IPA 11022-TW **gear box ratio**: rapporto di riduzione motore/aspo; impostare 0.5.
- IPA 11020-TW **nominal tension**: tiro nominale del materiale espresso in [kg]; rappresenta il tiro corrispondente al

100% di IPA 14032-**TW fbk input**. Il tiro nominale deve essere minore di quello indicato dal parametro IPA 14010-**TW max tension** (tiro massimo erogabile dal motore a diametro massimo) per garantire eventuali correzioni da parte del regolatore.

7.2.9 Test finale ad anello aperto

1. Inizializzare il diametro e abilitarne il calcolo (IPA 11090-**TW diam calc enable** = On)
2. Impostare il setpoint di tiro (IPA 14042-**TW tension ref**) al tiro desiderato.
3. Portare in stato *Tension*, start linea a velocità ridotta (20-30% della nominale).
4. Verificare il calcolo diametro. Tarare eventualmente le velocità se errato.
5. Verificare il tiro del materiale.
6. Verificare la compensazione di inerzia ai vari diametri, intervenendo su TW core X inerzia a diametro minimo e su IPA 11004-**TW material inertia** a diametro massimo.

7.2.10 Taratura del feedback di tiro

Dopo aver provato la macchina con il materiale ad anello aperto, eseguire queste impostazioni per la taratura della cella di carico, connessa all'ingresso analogico della scheda di espansione.

Prima di abilitare la chiusura d'anello è necessario verificare la corrispondenza fra il tiro impostato e quello reale misurato dalla cella di carico.

La cella di carico deve essere tarata in modo di avere una uscita analogica pari a 10 V in corrispondenza del massimo tiro sul materiale.

Con materiale in macchina effettuare la marcia dell'avvolgitore/svolgitore, impostando un tiro del 50%.

Verificare i valori dei parametri IPA 14054-**TW act tension ref** e IPA 14032-**TW fbk input**, i due valori deve essere uguali.

In caso contrario verificare l'esatta taratura della cella di carico, dei parametri di scalatura dell'ingresso analogico, la corrispondenza di IPA 14062-**TW roll diam** con il diametro effettivo del materiale e l'impostazione del parametro IPA 11020-**TW nominal tension**. Altre possibili anomalie possono derivare da una non corretta taratura del regolatore di corrente del drive.

Dopo aver eseguita questa parametrizzazione è possibile cominciare le prove con materiale.

IPA 11080-**TW fbk en**: abilitazione del controllo della retrazione di tiro

Impostare:

IPA 11080-**TW fbk en** = *Enabled*

1. Portare il drive in stato *Tension*
2. Eseguire accelerazioni e decelerazioni di linea verificando la stabilità della misura di IPA 14032-**TW fbk input**.
3. Agire sui parametri IPA 11032-**TW init P gain**, IPA 11034-**TW init I gain** ed eventualmente IPA 11036-**TW init D gain** per ottimizzare la stabilità della misura di tiro.
4. Testare a diametri crescenti ed inserire se necessario la funzione dei guadagni adattativi. L'adattatività è di tipo lineare: i guadagni variano linearmente fra il valore iniziale e quello finale quando il diametro varia fra IPA 11268-**TW adapt init diam** e IPA 11270-**TW adapt final diam**.
5. Abilitare con IPA 11272-**TW gains adapt en** = On.
6. Settare i valori finali (a diametro massimo) dei guadagni: IPA 11262-**TW final P gain**, IPA 11264-**TW final I gain** ed eventualmente IPA 11266-**TW final D gain**.
7. Impostare fra IPA 11268-**TW adapt init diam** e IPA 11270-**TW adapt final diam** (solitamente pari a diametro minimo e diametro massimo).
8. Test ai vari diametri.

8. LISTA PARAMETRI

8.1 STRUTTURA DEI MENÙ

Il menu è composto da un menu principale con sottomenu e parametri. La struttura è simile all'organizzazione dei file e delle sottocartelle su un PC.

Main menu Corrisponde al menu principale di un PC (Menu principale = Radice).
Submenu Corrisponde ai sottomenù di un PC.
Parameter Corrisponde al singolo parametro.

NOTA!

Il capitolo 4 – PARAMETRI GENERALI fornisce informazioni dettagliate sulle funzioni del menu e sui relativi parametri.

8.2 DESCRIZIONE DEI PARAMETRI E DELLE FUNZIONI - LEGENDA

26 TORQUE WINDER

26.1 TW MONITOR

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.1.1	14032	TW fbk input	%	FLOAT	PDO	0			R
10 Ingresso feedback tensione filtrato. 100% = Tensione nominale									

0	Indicizzazione del menù e del parametro		
1	Index Parameter Address		
2	Nome del parametro		
3	Unità di misura		
4	Tipo del parametro	BIT	Booleano, da modbus visto come 16 bits
		ENUM	Lista di selezione, da modbus visto come 16 bits [1]
		FLOAT	Real, da modbus visto come 32 bits
		INT16	Intero con segno 16 bits, da modbus visto come 16 bits
		INT32	Intero con segno 32 bits, da modbus visto come 32 bits
		UINT16	Intero senza segno 16 bits, da modbus visto come 16 bits
		UINT32	Intero senza segno 32 bits, da modbus visto come 32 bits
		STRING16	Stringhe di 16 caratteri, da modbus visto come 8 uint16
5	Modalità di scambio bus di campo	SDO	Dato scambiabile in modalità aciclica
		PDO	Dato scambiabile in modalità ciclica e/o aciclica
6	Valore di default	CALC	Valore calcolato in base alla taglia del drive o dipendente da altri parametri
7	Valore minimo		
8	Valore massimo	Valore numerico	
9	Accessibilità	R	Read (lettura) [2]
		W	Write (scrittura)
		Z	Parametri modificabili SOLO con drive disabilitato
10	Descrizione del parametro		
[1]	Le liste di selezione sono riportate nel Capitolo 6 "DESCRIZIONE FUNZIONALITÀ" di questo manuale.		
[2]	Per i parametri accessibili in sola lettura (R), i valori minimo e massimo non sono riportati (-).		

26.1 TW MONITOR

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.1.1	14032	TW fbk input	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.2	14034	TW line acceleration	%	FLOAT	SDO	0			R
26.1.3	14036	TW line speed	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.4	14038	TW line speed ref	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.5	14040	TW meas diameter	m	FLOAT	SDO	0			R
26.1.6	14042	TW tension ref	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.7	14044	TW taper reduction	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.8	14046	TW W motor speed	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.9	14048	TW motor torque	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.10	14050	TW status		ENUM	PDO	Disable			R
26.1.11	14052	TW status bitword		UINT16	PDO	0			R
26.1.12	14054	TW act tension ref	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.13	14056	TW torque limit	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.14	14058	TW fbk torque	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.15	14060	TW feed-fwd torque	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.16	14062	TW roll diam	m	FLOAT	PDO	0			R
26.1.17	14064	TW W speed ref	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.18	14066	TW torque ref	%	FLOAT	PDO	0			R
26.1.19	14068	TW output tension	Kg	FLOAT	PDO	0			R
26.1.20	14076	TW nom motor torque	Nm	FLOAT	SDO	0			R

26.2 TORQUE FFWD

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.2.1	11000	TW core 0 inertia	%	FLOAT	SDO	0.00	0	1000	RW
26.2.2	11002	TW core 1 inertia	%	FLOAT	SDO	0.00	0	1000	RW
26.2.3	11004	TW material inertia	%	FLOAT	SDO	0.00	0	10000	RW
26.2.4	11006	TW static losses trq	%	FLOAT	SDO	2.00	0	100	RW
26.2.5	11008	TW dyn losses coeff	%	FLOAT	SDO	0.20	0	100	RW
26.2.6	11010	TW material width	m	FLOAT	SDO	0.500	0.001	1000	RW
26.2.7	11012	TW max mat width	m	FLOAT	SDO	0.500	0.001	1000	RW
26.2.8	11014	TW material density	Kg/m ³	FLOAT	SDO	1.000	0.001	100000	RW
26.2.9	11016	TW max mat density	Kg/m ³	FLOAT	SDO	1.000	0.001	100000	RW
26.2.10	11018	TW feed-fwd enable		BIT	PDO	1	0	1	RWZ
26.2.11	14004	TW dyn loss torque	%	FLOAT	PDO	0			R
26.2.12	14002	TW inertia torque	%	FLOAT	PDO	0			R
26.2.13	14006	TW stat loss torque	%	FLOAT	PDO	0			R
26.2.14	14008	TW tension torque	%	FLOAT	PDO	0			R

26.3 TENSION REF

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.3.1	11020	TW nominal tension	Kg	FLOAT	SDO	1.00	0	100000	RW
26.3.2	11022	TW gear box ratio		FLOAT	SDO	10.000	0.0001	1	RW
26.3.3	11024	TW taper start diam	m	FLOAT	SDO	0.100	0.001	1000	RW
26.3.4	11026	TW taper end diam	m	FLOAT	SDO	1.000	0.001	1000	RW

26.3.5	11028	TW extra tension	%	FLOAT	SD0	20.00	0	200	RW
26.3.6	11030	TW extra tens ramp	s	FLOAT	SD0	5.000	0.001	100	RW
26.3.7	14010	TW max tension	Kg	FLOAT	SD0	0			R

26.4 FBK CONTROL

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.4.1	11032	TW init P gain	%	FLOAT	SD0	10.000	0	1000	RW
26.4.2	11034	TW init I gain	%	FLOAT	SD0	1.000	0	1000	RW
26.4.3	11036	TW init D gain	%	FLOAT	SD0	0.000	0	1000	RW
26.4.4	11038	TW fbk contr out lim	%	FLOAT	SD0	100.00	0	200	RW
26.4.5	11262	TW final P gain	%	FLOAT	SD0	10.000	0	1000	RW
26.4.6	11264	TW final I gain	%	FLOAT	SD0	1.000	0	1000	RW
26.4.7	11266	TW final D gain	%	FLOAT	SD0	0.000	0	1000	RW
26.4.8	11268	TW adapt init diam	m	FLOAT	SD0	0.1000	0.001	1000	RW
26.4.9	11270	TW adapt final diam	m	FLOAT	SD0	10.000	0.001	1000	RW
26.4.10	11272	TW gains adapt en		BIT	SD0	0	0	1	RW
26.4.11	11274	TW fbk low thr	%	FLOAT	SD0	5.00	0	200	RW
26.4.12	11276	TW fbk high thr	%	FLOAT	SD0	95.00	0	200	RW
26.4.13	14012	TW act P gain	%	FLOAT	SD0	0			R
26.4.14	14014	TW act I gain	%	FLOAT	SD0	0			R
26.4.15	14016	TW act D gain	%	FLOAT	SD0	0			R

26.5 TORQUE

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.5.1	11238	TW spd match trq lim	%	FLOAT	SD0	50.00	0	500	RW
26.5.2	11240	TW max torque lim	%	FLOAT	SD0	100.00	0	500	RW
26.5.3	11280	TW torque const corr	%	FLOAT	SD0	100.00	0	200	RW

26.6 SPEED

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.6.1	11242	TW line ramp exp		UINT16	SD0	4	1	1000	RW
26.6.2	11248	TW tens speed gain	%	FLOAT	SD0	0.00	-100	100	RW
26.6.3	11250	TW line ramp time	s	FLOAT	SD0	20.00	0.01	1000	RW
26.6.4	11252	TW jog speed	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
26.6.5	11254	TW tens speed offs R	s	FLOAT	SD0	5.00	0.01	20	RW
26.6.6	11256	TW tens speed offs	%	FLOAT	SD0	0.00	-100	100	RW
26.6.7	11258	TW speed match incr	%	FLOAT	SD0	0.00	-100	100	RW
26.6.8	14074	TW max line ramp t	s	FLOAT	SD0	0			R

26.7 DIAMETER CALC

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.7.1	11040	TW min diam	m	FLOAT	SD0	0.100	0.001	1000	RW
26.7.2	11042	TW diam calc spd thr	%	FLOAT	SD0	5.00	0	100	RW
26.7.3	11044	TW diam calc filt	s	FLOAT	SD0	2.00	0	100	RW

26.7.4	11046	TW core 0 diam	m	FLOAT	SD0	0.100	0.001	1000	RW
26.7.5	11048	TW core 1 diam	m	FLOAT	SD0	0.100	0.001	1000	RW
26.7.6	11050	TW max diam	m	FLOAT	SD0	1.000	0.001	1000	RW
26.7.7	11052	TW diam preset 1 thr	m	FLOAT	SD0	0.100	0	1000	RW
26.7.8	11054	TW diam preset 2 thr	m	FLOAT	SD0	1.000	0	1000	RW
26.7.9	11056	TW init diam set sel		ENUM	SD0	Meas diameter			RW
26.7.10	11058	TW diam incdec en		BIT	PD0	1	0	1	RW
26.7.11	11104	TW ini diam filter	s	FLOAT	SD0	0.30	0	100	RW

26.8 ANALOG INPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.8.1	11120	TW line speed sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.8.2	11064	TW line speed dig	%	FLOAT	PD0	0.00	-200	200	RW
26.8.3	11122	TW line speedref sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.8.4	11066	TW line speedref dig	%	FLOAT	PD0	0.00	-200	200	RW
26.8.5	11124	TW tension ref sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.8.6	11068	TW tension ref dig	%	FLOAT	PD0	0.00	-500	500	RW
26.8.7	11126	TW meas diam sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.8.8	11070	TW meas diam dig	m	FLOAT	PD0	0.100	0.001	1000	RW
26.8.9	11128	TW taper reduct sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.8.10	11072	TW taper reduct dig	%	FLOAT	PD0	0.00	0	100	RW
26.8.11	11130	TW fbk sel		ENUM	SD0	Null			RWZ
26.8.12	11132	TW motor torque sel		ENUM	SD0	Armature current			RWZ

26.9 INPUT CONDIT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.9.1	11134	TW line spd filter	s	FLOAT	SD0	0.05	0	10	RW
26.9.2	11136	TW line acc filter	s	FLOAT	SD0	0.20	0	10	RW
26.9.3	11138	TW motor spd filter	s	FLOAT	SD0	0.05	0	10	RW
26.9.4	11140	TW tens ref filter	s	FLOAT	SD0	0.00	0	10	RW
26.9.5	11142	TW meas diam filter	s	FLOAT	SD0	0.00	0	10	RW
26.9.6	11144	TW fbk filter	s	FLOAT	SD0	0.10	0	10	RW
26.9.7	11146	TW motor trq filter	s	FLOAT	SD0	0.10	0	10	RW
26.9.8	11148	TW line speed gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
26.9.9	11150	TW line spd ref gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
26.9.10	11154	TW tension ref gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
26.9.11	11160	TW meas diam gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
26.9.12	11162	TW taper reduct gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
26.9.13	11156	TW fbk gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW
26.9.14	11158	TW motor torque gain		FLOAT	SD0	1.00	-20	20	RW

26.10 DIGITAL INPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.10.1	11172	TW start sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.2	11076	TW start		BIT	PD0	0			RW
26.10.3	11174	TW taper en sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.4	11078	TW taper en		BIT	PD0	0			RW
26.10.5	11176	TW fbk en sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.6	11080	TW fbk en		BIT	PD0	0			RW
26.10.7	11178	TW reverse sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.8	11082	TW reverse		BIT	PD0	0			RW
26.10.9	11180	TW diam init en sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.10	11084	TW diam init en		BIT	PD0	0			RW
26.10.11	11182	TW wind unwind sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.12	11086	TW winder unwinder		ENUM	PD0	Winder			RW
26.10.13	11184	TW core sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.14	11088	TW core set sel		ENUM	PD0	Core 0			RW
26.10.15	11186	TW diam calc en sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.16	11090	TW diam calc enable		BIT	PD0	1			RW
26.10.17	11188	TW speed match sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.18	11092	TW speed match		BIT	PD0	0			RW
26.10.19	11190	TW jog sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.20	11094	TW jog		BIT	PD0	0			RW
26.10.21	11192	TW diam init cmd sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.22	11096	TW diam init cmd		BIT	PD0	0			RW
26.10.23	11194	TW extra tens en sel		ENUM	SD0	Digital Param			RWZ
26.10.24	11098	TW extra tension en		BIT	PD0	0			RW

26.11 ANALOG OUTPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.11.1	11198	TW W spd ref dest		ENUM	SD0	Speed ref 1 dig			RWZ
26.11.2	11200	TW torque lim dest		ENUM	SD0	C/T lim pos/ neg dig			RWZ
26.11.3	11202	TW roll diam dest		ENUM	SD0	Off			RW
26.11.4	11204	TW act tens ref dest		ENUM	SD0	Off			RW

26.12 DIGITAL OUTPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.12.1	11226	TW diam preset1 dest		ENUM	SD0	Off			RW
26.12.2	11228	TW diam preset2 dest		ENUM	SD0	Off			RW
26.12.3	11230	TW spdmatch cmp dest		ENUM	SD0	Off			RW
26.12.4	11232	TW fbk low dest		ENUM	SD0	Off			RW
26.12.5	11234	TW fbk high dest		ENUM	SD0	Off			RW
26.12.6	11236	TW stat bitword dest		ENUM	SD0	Off			RW
26.12.7	14020	TW diam preset 1		BIT	PDO	0			R
26.12.8	14022	TW diam preset 2		BIT	PDO	0			R
26.12.9	14024	TW speed match comp		BIT	PDO	0			R
26.12.10	14026	TW fbk low preset		BIT	PDO	0			R
26.12.11	14028	TW fbk high preset		BIT	PDO	0			R

26.13 FIELDBUS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.13.1	11074	TW remote cmds		UINT16	PDO	0	0	65535	RW
26.13.2	11100	TW remote cmds sel		ENUM	SD0	Digital Param			RW

26.14 TW SERVICE

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.14.1	11062	TW line spd cond en		BOOLEAN		On			RWZ
26.14.2	11060	TW sys DSP enable		BOOLEAN		On			RWZ
26.14.3	10000	TW drive setup		BOOLEAN		Off			RWZ

Manuale d'istruzioni

Serie: TPD500

Revisione: 0.0

Data: 04/08/2025

Codice: 1S5TWT500IT

WEG Automation Europe S.r.l.

Via Giosuè Carducci, 24

21040 Gerenzano (VA) · Italy

info.motion@weg.net

Technical Assistance: technohelp@weg.net

Customer Service: salesmotion@weg.net