



Smart  
connections.

Istruzioni di funzionamento

Bus di campo MODBUS

## **Impressum**

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG  
An der Bellmerlei 10  
58513 Lüdenscheid  
Germania  
Tel. +49 (0)2351 16-0  
Fax + 49 (0)2351 16-2400  
info-industrie@kostal.com

## **Esclusione di responsabilità**

Tutti i nomi utilizzati, i nomi commerciali, i nomi dei prodotti o le altre definizioni possono essere protetti legalmente anche senza uno speciale contrassegno (ad es. marchi). KOSTAL non si assume nessuna responsabilità per il loro libero utilizzo.

Nella redazione di immagini e testi si è proceduto con la massima attenzione. Tuttavia non è possibile escludere la presenza di errori. La redazione è soggetta a variazioni.

## **Parità di trattamento generale**

KOSTAL è consapevole del significato della lingua in relazione alla parità dei diritti fra donne e uomini e si adopera nel rifletterlo nella presente documentazione. Tuttavia, per garantire una lettura più agevole, siamo stati costretti a rinunciare alle abituali formulazioni di distinzione.

## **© 2025 KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG**

Tutti i diritti sono riservati a KOSTAL, compresi quelli di riproduzione di fotocopie e la memorizzazione in supporti elettronici. L'utilizzo per scopi industriali o la riproduzione dei testi contenuti in questo prodotto, dei modelli mostrati, dei disegni e delle foto non sono ammessi. Sono vietate la riproduzione e la memorizzazione totale o parziale del presente manuale o la trasmissione, la riproduzione o la traduzione dello stesso in qualsiasi forma e mediante qualsiasi supporto senza previo consenso scritto.

## Indice

<b>1. Informazioni generali.....</b>	<b>4</b>	<b>3. Installazione .....</b>	<b>13</b>
1.1 Informazioni relative alla documentazione .....	4	3.1 Configurazione del regolatore di velocità per Modbus .....	13
1.1.1 Documentazione parallelamente valida.....	4	3.2 Indirizzo bus INVEOR .....	14
1.1.2 Conservazione della documentazione.....	4	<b>4. Accesso ai dati tramite Modbus .....</b>	<b>15</b>
1.2 Avvertenze relative alle presenti istruzioni.....	4	4.1 Dati di processo .....	15
1.2.1 Avvertenze .....	4	4.1.1 Dati di processo Out: Word di stato / Frequenza attuale.....	15
1.2.2 Simboli di avvertenza utilizzati.....	5	4.1.2 Struttura della word di stato INVEOR.....	16
1.2.3 Parole chiave .....	5	4.1.3 Ulteriori dati di processo Out .....	17
1.2.4 Note informative .....	5	4.2 Dati di processo In word di controllo/frequenza di riferimento.....	21
1.3 Simboli usati in queste istruzioni .....	5	4.2.1 Struttura della word di controllo INVEOR.....	22
1.4 Personale qualificato .....	5	4.2.2 Ulteriori dati di processo IN.....	23
1.5 Utilizzo conforme alla destinazione d'uso .....	6	4.3 Parametro .....	24
1.6 Responsabilità .....	6	4.3.1 Parametro .....	24
1.7 Avvertenze per la sicurezza.....	6	<b>5. Rilevamento ed eliminazione degli errori.....</b>	<b>34</b>
1.8 Possibilità di contatto per informazioni .....	6	5.1 Word di errore della scheda di applicazione .....	34
<b>2. Descrizione dei dispositivi e del sistema .....</b>	<b>6</b>	5.2 Word di errore della scheda di potenza .....	35
2.1 Modbus .....	6		
2.1.1 Modalità Master/Slave.....	7		
2.2 Contenuto della confezione.....	7		
2.3 Descrizione articolo .....	7		
2.4 Componenti hardware.....	7		
2.4.1 Interfacce sul regolatore di velocità .....	8		
2.4.2 Disposizione pin di interfaccia.....	12		
2.4.3 Cavo .....	12		
2.5 Componenti software .....	12		

## 1. Informazioni generali

La ringraziamo per avere scelto un regolatore di velocità INVEOR con Modbus della KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG! La nostra gamma di regolatori di velocità INVEOR è studiata in modo tale da poter essere utilizzata universalmente per tutti i comuni tipi di motore e sistemi bus.

Per domande tecniche non esitate a contattare il nostro servizio di assistenza telefonica al numero:

Tel.: +49 (0)2331 80 40-848

Dal lunedì al venerdì: dalle 7.00 alle 17.00 (UTC/GMT +1)

Fax: +49 (0)2331 80 40-602

E-mail: INVEOR-service@kostal.com

Indirizzo internet

www.kostal-industrie-elektrik.com

### 1.1 Informazioni relative alla documentazione

Questa documentazione rappresenta un'integrazione alle istruzioni per l'uso del regolatore di velocità INVEOR con sistema bus Modbus. Essa contiene informazioni importanti, necessarie per l'installazione e l'utilizzo del sistema bus.

Leggete attentamente le istruzioni per l'uso del regolatore di velocità e quelle del sistema bus. Esse contengono importanti informazioni per l'uso dell'INVEOR con bus di campo.

### 1.2 Avvertenze relative alle presenti istruzioni

#### 1.2.1 Avvertenze

Le avvertenze richiamano l'attenzione su pericoli fisici e di morte. Possono verificarsi gravi danni alle persone, in alcuni casi letali.

Ciascuna avvertenza è caratterizzata dai seguenti elementi:

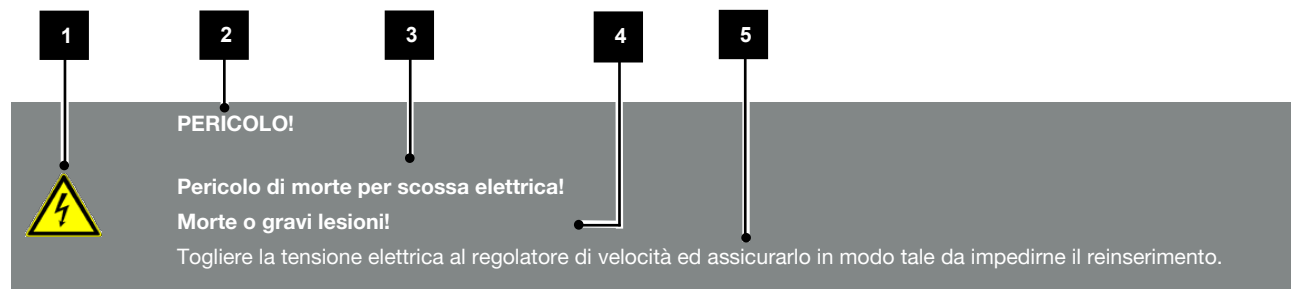


Fig. 1: Struttura delle avvertenze

- 1 Simbolo di avvertenza
- 2 Parola di segnalazione
- 3 Tipo di pericolo e relativa origine
- 4 Possibile conseguenza/e per la mancata osservanza
- 5 Rimedio

Non ci assumiamo responsabilità per danni derivanti dal mancato rispetto di queste istruzioni.

Questo manuale costituisce parte integrante del prodotto e vale esclusivamente per l'INVEOR con Modbus della KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG.

Consegnare questo manuale al gestore dell'impianto, di modo che le istruzioni siano a disposizione in caso di necessità.

#### 1.1.1 Documentazione parallelamente valida

La documentazione parallelamente valida è costituita da tutte le istruzioni che descrivono l'impiego del regolatore di velocità ed eventuali altre istruzioni di tutti gli accessori utilizzati. Download dei file 3D (.stp) per INVEOR e piastre adattatrici all'indirizzo <https://www.kostal-drives-technology.com/download>.

Per la parametrizzazione del regolatore di velocità è possibile scaricare la descrizione dei parametri (<https://www.kostal-drives-technology.com/download>).





Nel download sono disponibili tutte le informazioni necessarie per una corretta parametrizzazione.

#### 1.1.2 Conservazione della documentazione

Conservare con cura queste istruzioni per l'uso e tutta la restante documentazione, in modo che siano a disposizione in caso di necessità.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**1.2.2 Simboli di avvertenza utilizzati**

Simbolo	Significato
	Pericolo
	Pericolo per scossa elettrica e scarica elettrica
	Pericolo di ustioni
	Pericolo a causa di campi elettromagnetici

**1.2.3 Parole chiave**

Le parole chiave indicano la gravità del pericolo.

**PERICOLO**

Indica una minaccia imminente con un elevato grado di rischio che, se non viene evitata, comporta come conseguenza la morte o gravi lesioni.

**AVVERTENZA**


Indica una minaccia con un grado di rischio medio che, se non viene evitata, comporta come conseguenza la morte o gravi lesioni.

**CAUTELA**

Indica una minaccia con un grado di rischio basso che, se non viene evitata, potrebbe avere come conseguenza lesioni modeste o di media entità, oppure danni materiali.

**1.2.4 Note informative**

Le note informative contengono istruzioni importanti per l'installazione e per il funzionamento ottimale del regolatore di velocità. È assolutamente obbligatorio attenersi ad esse. Le note informative richiamano inoltre l'attenzione sul fatto che, in caso di mancata osservanza della nota stessa, si possono verificare danni materiali o economici.





**INFORMAZIONE IMPORTANTE**



Il montaggio, l'uso, la manutenzione e l'installazione del regolatore di velocità devono essere effettuati soltanto da personale specializzato, opportunamente formato e qualificato.

Fig. 2: Esempio di nota informativa

**Simboli all'interno delle note informative**

Simbolo	Significato
	Informazioni importanti
	Sono possibili danni materiali

**Altre note**

Simbolo	Significato
	INFORMAZIONE
	Raffigurazione ingrandita

**1.3 Simboli usati in queste istruzioni**

Simbolo	Significato
1., 1., 3. ...	Passaggi successivi nelle istruzioni d'uso
➔	Ripercussioni di un'istruzione operativa
✓	Risultato finale di un'istruzione operativa
■	Elenco

Fig. 3: Simboli ed icone utilizzati

**Abbreviazioni utilizzate**

Abbreviazione	Spiegazione
Tab.	Tabella
Fig.	Figura
Pos.	Posizione
Cap.	Capitolo

**1.4 Personale qualificato**

Il capitolo "Personale qualificato" si trova nelle istruzioni per l'uso dell'INVEOR.

### 1.5 Utilizzo conforme alla destinazione d'uso

Il capitolo "Utilizzo conforme alla destinazione d'uso" si trova nelle istruzioni per l'uso dell'INVEOR.

### 1.6 Responsabilità

Il capitolo "Competenze" si trova nelle istruzioni per l'uso dell'INVEOR.

### 1.7 Avvertenze per la sicurezza

Il capitolo "Avvertenze sulla sicurezza" si trova nelle istruzioni per l'uso dell'INVEOR.

### 1.8 Possibilità di contatto per informazioni

Ulteriori informazioni disponibili in:

#### Assistenza telefonica

Tel: +49 2331 8040-848

da lunedì a venerdì: dalle 7.00 alle 17.00 (UTC/GMT +1)

Fax: +49 2331 8040-602

E-mail: INVEOR-service@kostal.com

#### Indirizzo internet

I clienti possono accedere alle informazioni di carattere tecnico e generali al seguente indirizzo:

<https://www.kostal-drives-technology.com/download>

## 2. Descrizione dei dispositivi e del sistema

In questo capitolo sono contenute informazioni sulla fornitura del regolatore di velocità e la descrizione del funzionamento.

### 2.1 Modbus

Il sistema di bus Modbus fa parte della famiglia dei bus di campo.

Di norma la rete segue una struttura lineare. La velocità massima di trasferimento dati su un Modbus può arrivare fino a 115,2 kbit/s. Il collegamento della linea del bus di campo avviene esclusivamente tramite il connettore M12 posto anteriormente.

Se il cavo del bus deve essere indirizzato ad un ulteriore dispositivo, deve essere utilizzata una giunzione M12 a T (n. d'ordine 10272829). Il bus deve essere terminato con una resistenza di terminazione (codice d'ordine n. 10343387).

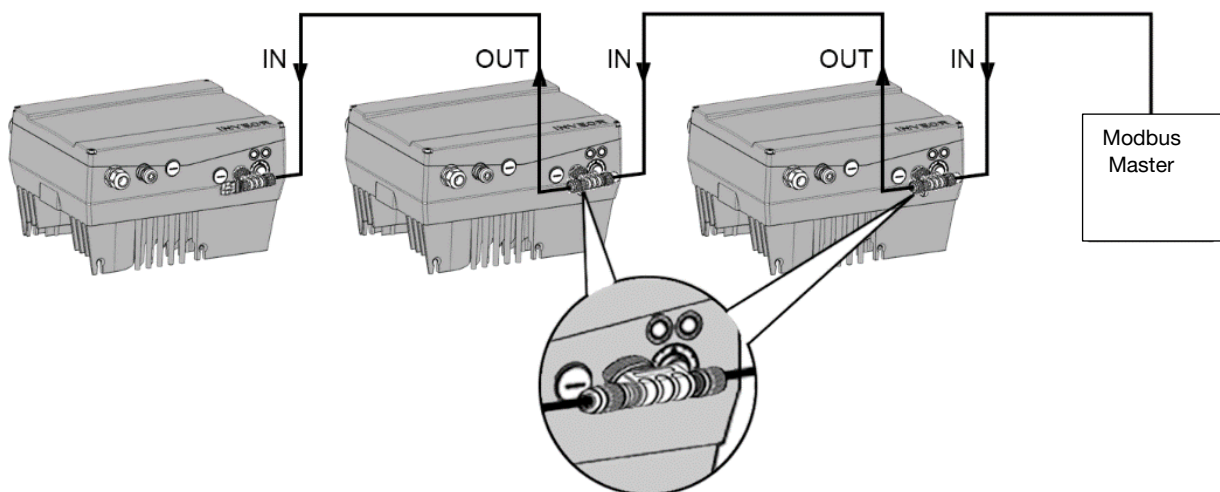


Fig.: 1 Cablaggio e collegamento bus



#### INFORMAZIONE

Se una stringa Modbus gestisce più di 32 dispositivi (es. INVEOR), si deve utilizzare un ripetitore di segnale.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**2.1.1 Modalità Master/Slave**

L'INVEOR deve essere gestito solo come Modbus-Slave.

**2.3 Descrizione articolo**

La funzione Modbus è supportata da tutti i regolatori di velocità INVEOR (tranne i regolatori di velocità INVEOR con opzione MMI [DKx5])

**2.2 Contenuto della confezione**

Il volume di fornitura è descritto nella documentazione base INVEOR.  
La scheda di interfaccia Modbus (Interface) è parte integrante dell'INVEOR.

**2.4 Componenti hardware**

Per la connessione dell'INVEOR a un sistema bus in Modbus sono disponibili i seguenti componenti hardware:

Descrizione	Numero articolo
<b>Cavo di collegamento M12 di 2 m</b> Connettore M12 maschio su connettore M12 femmina / RS485 / 4 poli / 2 m / codifica A	10272382
<b>Cavo di collegamento M12 di 5 m</b> Connettore M12 maschio su connettore M12 femmina / RS485 / 4 poli / 5 m / codifica A	10272793
<b>Cavo di collegamento M12 aperto 2 m</b> Connettore M12 maschio / aperto / RS485 / 4 poli / 2 m / codifica A	10272795
<b>Cavo di collegamento M12 aperto 10 m</b> Connettore M12 maschio / aperto / RS485 / 4 poli / 10 m / codifica A	10272794
<b>Giunzione a T M12 (senza pin 1)</b> Connettore M12 maschio su connettore maschio e femmina / RS485 / 4 poli / codifica A	10272829
<b>Connettore M12 maschio cablabile</b> Connettore M12 maschio / RS485 / 4 poli / codifica A	10137294
<b>Connettore M12 femmina cablabile</b> Connettore M12 femmina / RS485 / 4 poli / codifica A	10272796
<b>Resistenza di terminazione M12 120 Ohm</b> Connettore M12 maschio / RS485 / 5 poli / codifica A	10343387



**2.4.1 Interfacce sul regolatore di velocità**

Sull'INVEOR con scheda d'interfaccia Modbus sono disponibili i seguenti collegamenti:

**Taglia Alpha:**

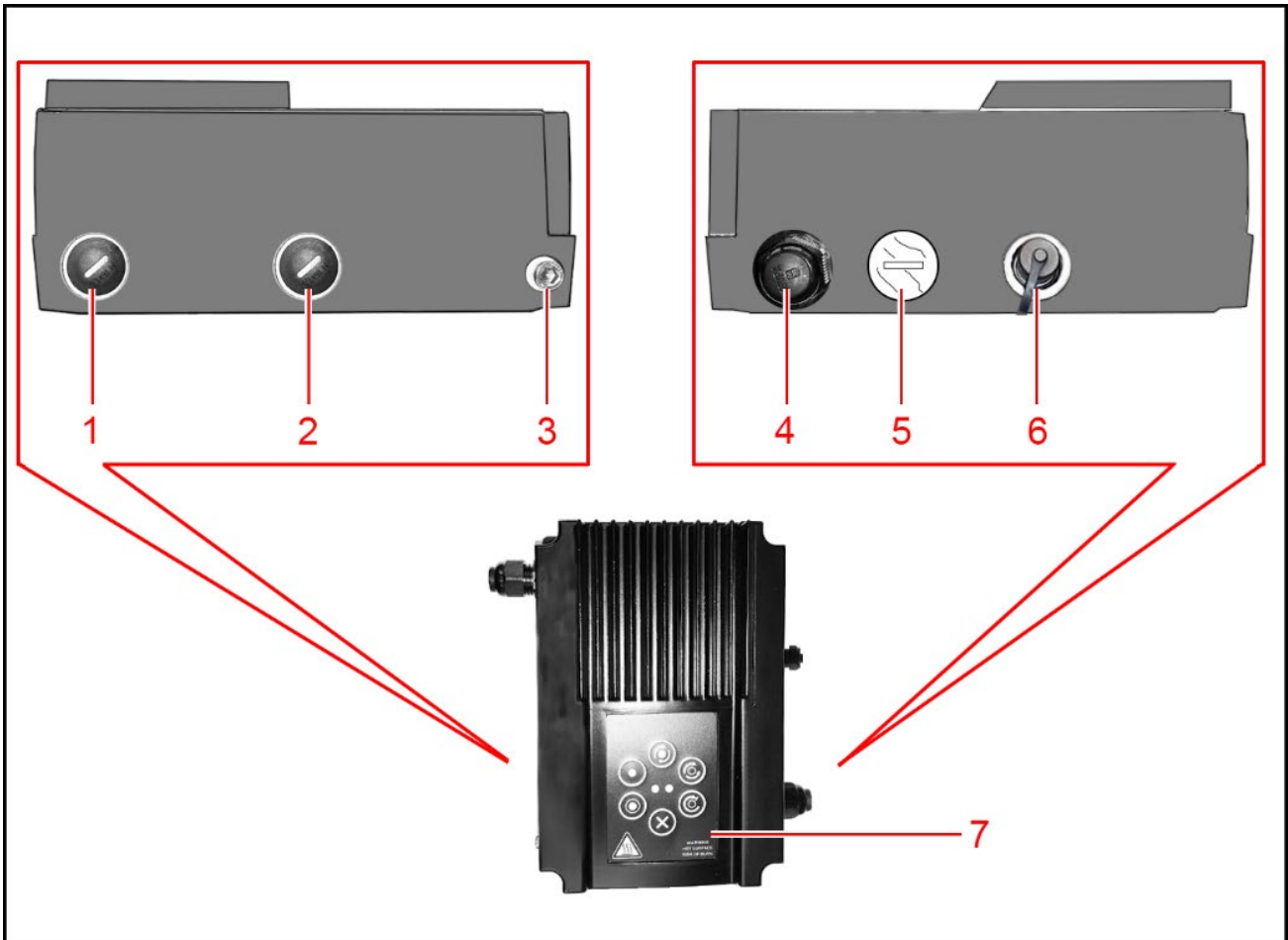


Fig.: 2 Collegamenti taglia Alpha "Modbus"

Collegamenti taglia Alpha "Modbus"	
1	Tappi (optional per collegamento motore in caso di installazione a parete)
2	Tappi cavo di comando
3	Vite di massa
4	Collegamento alla rete
5	Tappo trasparente
6	MMI / Modbus
7	Tastiera a membrana (optional)



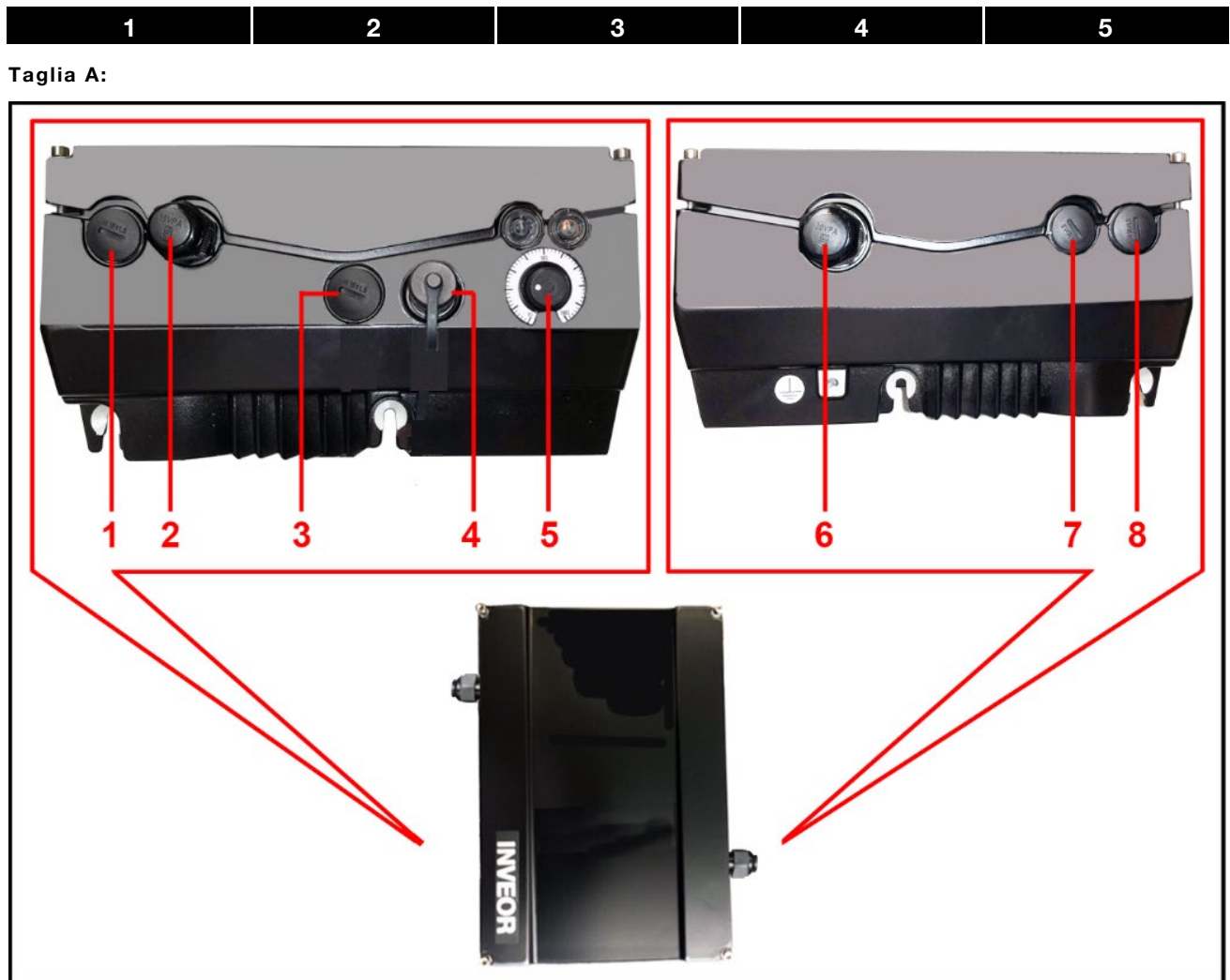


Fig.: 3 Collegamenti taglia A "Modbus"

Collegamenti taglia A "Modbus"	
1	Tappo
2	Cavo di comando
3	Tappo
4	MMI / Modbus
5	Potenziometro
6	Collegamento alla rete
7	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
8	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)

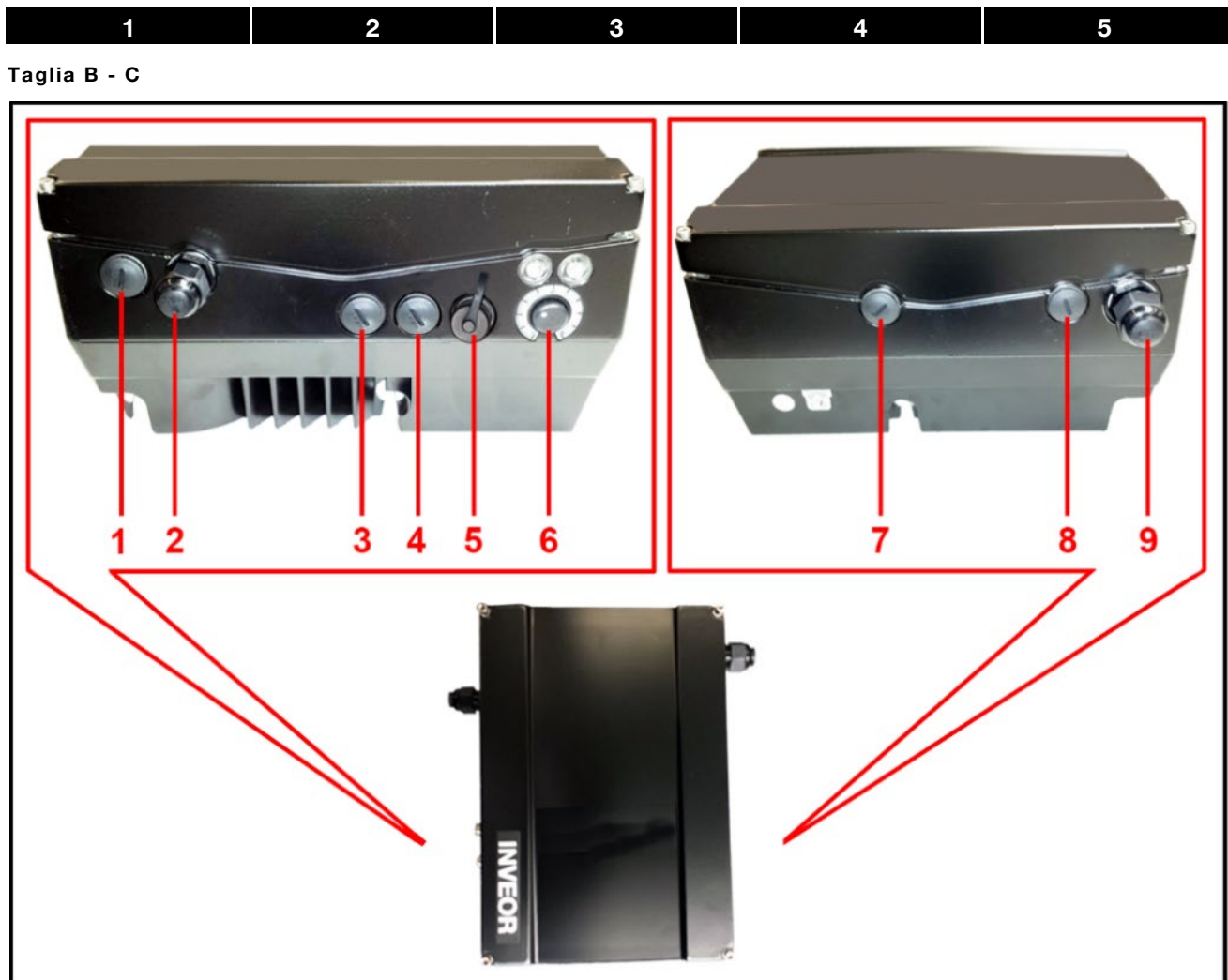


Fig.: 4 Collegamenti taglie B - C "Modbus"

Collegamenti taglie B - C "Modbus"	
1	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
2	Cavo di comando
3	Tappo
4	Tappo
5	MMI / Modbus
6	Potenziometro
7	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
8	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
9	Collegamento alla rete

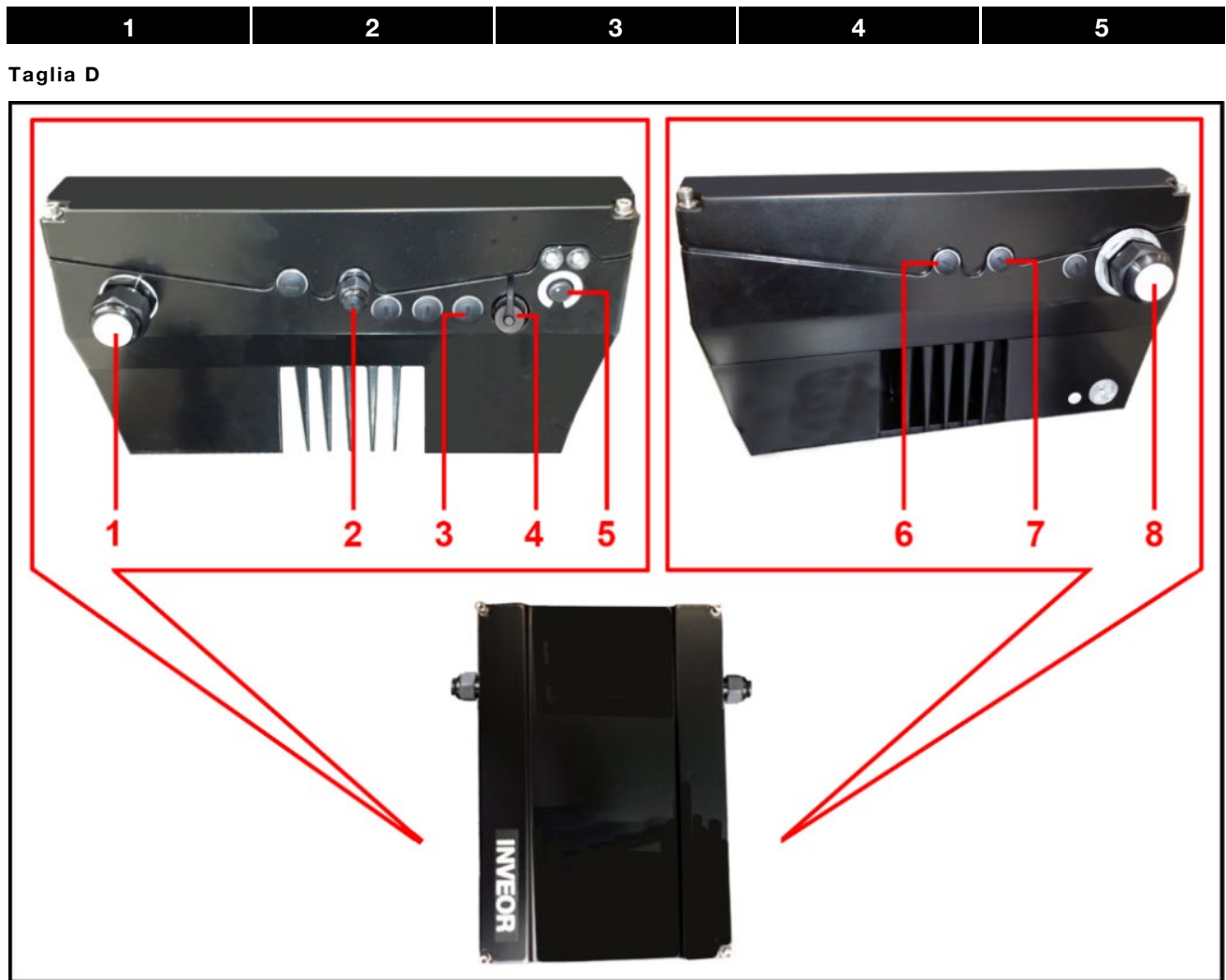


Fig.: 5 Collegamenti taglia D "Modbus"

Collegamenti taglia D "Modbus"	
1	Pressacavo con tappo
2	Cavo di comando
3	Tappo
4	MMI / Modbus
5	Potenziometro
6	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
7	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
8	Collegamento alla rete



**2.4.2 Disposizione pin di interfaccia**

Disposizione pin della presa M12 Modbus a lato dei dispositivi:

N. Pin	Assegnazione	presa
1	24V	
2	RS 485 - A	
3	GND	
4	RS 485 - B	
Involucro	Schermatura	

Fig. 6: Connettore tondo, 4 poli, M12, tipo A per bus di campo Modbus



**INFORMAZIONE IMPORTANTE**

I 24 V sul pin 1 vengono alimentati dall'INVEOR, ad esempio per alimentare l'unità di controllo palmare MMI.  
 I 24 V non devono essere collegati al 24 V di altri dispositivi sul bus della rete Modbus.  
 Quando si utilizza la giunzione a T M12 KOSTAL, il pin 1 non è collegato.

**2.4.3 Cavo**

Durante il cablaggio osservare i seguenti punti:

- effettuare la posa del cavo di bus e del cavo di potenza il più possibile lontani tra loro (min. 30 cm),
- in caso di incroci di cavi, si dovrebbe rispettare un angolo di 90°.
- A seconda della posa e della lunghezza del cavo, del baudrate impostato o delle condizioni ambientali, può essere necessario l'uso di cavi schermati.

**2.5 Componenti software**

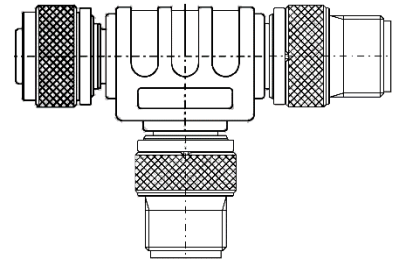
Il regolatore di velocità INVEOR può essere parametrizzato, oltre che con l'INVERTERpc Tool e il MMI (v. istruzioni per l'uso), anche tramite il Modbus Master.

### 3. Installazione

La connessione sulla linea del bus di campo avviene esclusivamente tramite una giunzione M12 a T montata frontalmente sul connettore M12.

Si può utilizzare la seguente giunzione a T M12 Modbus:

- Giunzione a T M12  
Connettore M12 maschio su connettore maschio e femmina / RS485 / 4 poli / codifica A



**Giunzione a T M12**

N. articolo  
10272829



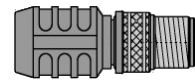
#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

I 24 V sul pin 1 vengono alimentati dall'INVEOR, ad esempio per alimentare l'unità di controllo palmare MMI.  
I 24 V non devono essere collegati al 24 V di altri dispositivi sul bus della rete Modbus.  
Quando si utilizza la giunzione a T M12 KOSTAL, il pin 1 non è collegato.

Su entrambe le estremità del Modbus deve essere installata una resistenza di terminazione.

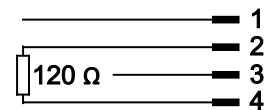
Si può utilizzare la seguente resistenza di terminazione M12 Modbus:

- Resistenza di terminazione M12 120 Ohm  
Connettore M12 maschio / RS485 / 5 poli / codifica A



**Resistenza di terminazione**

N. articolo  
10343387



**Disposizione connettori resistenza di terminazione**

#### 3.1 Configurazione del regolatore di velocità per Modbus

Affinché il regolatore di velocità possa essere controllato tramite il Modbus, con l'aiuto dell'INVERTERpc Tool devono essere impostati i seguenti parametri di base:

- Impostare il parametro 6.050 Indirizzo MODBUS
- Impostare il parametro 6.064 tipo RS485 (tipo di bus RS485) su MODBUS "1" (solo per INVEOR M)
- Impostare il parametro 6.065 Configurazione MODBUS (si consiglia la comunicazione a 32 bit)
- Impostare il parametro 1.130 (setpoint di riferimento) su Modbus "4"
- Impostare il parametro 1.131 (abilitazione SW) su Modbus "7"
- Eseguire il riavvio del dispositivo

L'utente deve scegliere il set di parametri adatti alla propria applicazione.



#### INFORMAZIONI IMPORTANTI

Il passaggio a Modbus RTU richiede alcuni telegrammi iniziali. Non appena l'INVEOR risponde correttamente ai telegrammi, è certo che la commutazione è avvenuta correttamente.



#### 4. Accesso ai dati tramite Modbus

Gli accessi ai dati tramite Modbus sono esclusivamente aciclici e possono essere eseguiti con accessi da 16 e/o 32 bit.

L'ampiezza dati 16 o 32 bit può essere impostata tramite il parametro 6.065 "Configurazione Modbus".

Un tipico telegramma MODBUS è strutturato come segue:

Indirizzo secondario	Codice funzione	Dati	Prova CRC	
			CRC Low	CRC High
1 Byte	1 Byte	0 bis 252 Byte(s)	CRC Low	CRC High

Di solito si utilizzano i codici funzione 0x03 (lettura) e 0x10 (scrittura).



#### UN AVVISO

I codici funzione del master Modbus sono spesso impostati automaticamente!

Nell'INVEOR si distinguono tra dati di processo In/Out e parametri.

I dati di processo, inviati dal Modbus Master al regolatore di velocità INVEOR, sono definiti "Dati di processo In".

I dati di processo, inviati dal regolatore di velocità INVEOR al Modbus Master, sono definiti "Dati di processo Out".



#### INFORMAZIONI IMPORTANTI

Il passaggio a Modbus RTU richiede alcuni telegrammi iniziali. Non appena l'INVEOR risponde correttamente ai telegrammi, è certo che la commutazione è avvenuta correttamente.

#### 4.1 Dati di processo

##### 4.1.1 Dati di processo Out: Word di stato / Frequenza attuale

La word di stato e la frequenza effettiva possono essere lette dal Modbus Master.

Entrambi i valori sono leggibili sia singolarmente che insieme.

Esempio 1:

Ampiezza dati 16 bit, lettura della frequenza effettiva:

Read su indirizzo 2000, 1 registri (1 x 16 bit)

```
01 03 07 D0 00 01 84 87
```

Esempio 2:

Ampiezza dati 16 bit, lettura della word di stato e della frequenza effettiva:

Read su indirizzo 1999, 2 registri (2 x 16 bit)

```
01 03 07 CF 00 02 F5 40
```

Esempio 3:

Ampiezza dati 32 bit, lettura della word di stato e della frequenza effettiva:

Read su indirizzo 3999, 4 registri (4 x 16 bit)

```
01 03 0F 9F 00 04 77 33
```

Accesso 16 bit:

Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Descrizione
1999	WORD*	Word di stato	-	V. struttura word di stato 4.1.2
2000	WORD	Frequenza attuale	Hz	16 bit signed normalizzato su 0,1 Hz/digit

Tab.: 1 Indirizzi dei valori di processo Out 16-Bit

Accesso 32 bit:

Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Descrizione
3999	DWORD*	Word di stato	-	V. struttura word di stato 4.1.2
4001	REAL***	Frequenza attuale	Hz	

Tab.: 2 Indirizzi dei valori di processo Out 32 bit

\* Il tipo di dati WORD corrisponde a INT16 = 2 Byte

\* Il tipo di dati DWORD corrisponde a UINT32 = 4 Byte

\*\*\*Il tipo di dati REAL corrisponde a = 4 Byte



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

La rappresentazione REAL è in formato standard IEEE (Aiuto: 50 % del valore di riferimento = 0X42480000)

L'ordine dei byte del bus di campo deve essere rispettato per tutti i tipi di dati.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

#### 4.1.2 Struttura della word di stato INVEOR

Nella tabella che segue sono riportati i significati dei singoli bit della word di stato INVEOR.

Bit	Valore	Significato	Descrizione
0	1	Pronto per l'avvio	Tensione di rete presente, nessun guasto
	0	Non pronto per l'avvio	
1	1	Pronto per il funzionamento	nessun guasto / consenso HW presente
	0	Non pronto per il funzionamento	
2	1	Funzionamento	Il motore è alimentato
	0	Funzionamento bloccato	
3	1	Errore attivo	È presente un guasto
	0	Senza anomalie	
4	1	No OFF 2	Accesso 2 spento / STW bit 1 impostato <sup>3</sup> (la logica può essere invertita con il parametro 6.066)
	0	Arresto elettr. Attivo (OFF 2)	
5	1	No OFF 3	Accesso 3 spento / STW bit 2 impostato <sup>3</sup> (la logica può essere invertita con il parametro 6.066.)
	0	Arresto rapido attivo (OFF 3)	
6	1	Blocco di avvio attivo	<sup>1</sup> PWM bloccato
	0	Nessun blocco di avvio	<sup>1</sup> PWM abilitato
7	1	Avvertimento attivo	<sup>2</sup> È presente un avvertimento
	0	Nessun avvertimento	
8	1	Scostamento valore di riferimento/attuale nel range di tolleranza	Valore istantaneo all'interno dell'intervallo di tolleranza Parametro 6.070 / 6.071
	0	Scostamento valore di riferimento/attuale fuori dal range di tolleranza	
9	1	Controllo dell'automazione	INVEOR è parametrizzato per l'attivazione tramite bus di campo
	0	Nessun controllo dell'automazione	
10	1	Frequenza di riferimento raggiunta	Frequenza effettiva > = valore di confronto (Parametro 6.072)
	0	Frequenza di riferimento non raggiunta	Frequenza effettiva < valore di confronto
11	1	-	-
	0	-	-
12	1	-	-
	0	-	-
13	1	-	-
	0	-	-
14	1	-	-
	0	-	-
15	1	-	-
	0	-	-

Tab.: 3 Word di stato INVEOR

**AG: Automazione**  
**1 scostamento dallo standard**



1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

### 4.1.3 Ulteriori dati di processo Out

Ulteriori "Dati di processo Out" sono disponibili dall'indirizzo 999 (accesso 16 bit) e/o dall'indirizzo 1999 (accesso 32 bit).

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati di processo Out disponibili.

Considerare che in caso di ampiezza dati 16 bit deve essere letto 1 registro e in caso di ampiezza dati 32 bit devono essere letti 2 registri!

**INFORMAZIONE**

Nel caso di ampiezza dati 32 bit tutti i dati di processo Out sono del tipo "REAL".  
 Nel caso di dati 16 bit tutti i dati di processo Out sono del tipo "INT16" (valori normati sul valore massimo)  
 es. lettura della tensione di rete (indirizzo 1005)

Massimo 1000 V  
 letto 14261  $\frac{14261}{2^{15}} \times 1000 \text{ V} = 435,2 \text{ V}$

ad es. selezionare una frequenza effettiva negativa (indirizzo 999)

Massimo 400 Hz  
 letto -2458  $\frac{-2458}{2^{15}} \times 400 \text{ Hz} = -30 \text{ Hz}$

Accesso 16 bit:

Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Massimo	Descrizione
999	WORD	Frequenza attuale	Hz	400 Hz	
1000	WORD	Tensione in uscita	V	1000V	Tensione motore
1001	WORD	Corrente motore	A	100 A	
1002	WORD	Temperatura IGBT	° C	200°C	
1003	WORD	Tensione circuito intermedio	V	1000V	
1004	WORD	Valore frequenza di riferimento	Hz	400 Hz	
1005	WORD	Tensione di rete	V	1000V	Tensione in ingresso
1006	WORD	Corrente circuito intermedio	A	100 A	
1007	WORD	Temperatura interna	° C	200°C	Temperatura interna inverter
1008	WORD	Numero di giri encoder incrementale	Hz	400 Hz	solo con opzione encoder
1009	t.b.d	Posizione encoder incrementale			solo con opzione encoder
1010	WORD	Errore applicazione low Word	1		codificato con bit
1011	WORD	Errore applicazione high Word	1		codificato con bit
1012	WORD	Errore potenza low Word	1		codificato con bit
1013	WORD	Errore potenza high Word	1		codificato con bit
1014	WORD	Ingressi digitali	1		Bit 0 = Dig. In 1 Bit 1 = Dig. In 2 Bit 2 = Dig. In 3 Bit 3= Dig. In 4 Bit 4 = EN-HW / STO
1015	WORD	Analogico In 1	V	10,0	Applicazione ingresso analogico 1
1016	WORD	Analogico In 2	V	10,0	Applicazione ingresso analogico 2
1017	WORD	Rampa F_riferimento	Hz		Valore frequenza di riferimento dopo la rampa
1018	WORD	F_Riferimento	Hz		Valore frequenza di riferimento del setpoint di riferimento
1019	WORD	Valore reale PID	%	100,0	Valore effettivo del regolatore di processo PID
1020	WORD	Valore PID di riferimento	%	100,0	Valore di riferimento del regolatore di processo PID
1021	WORD	Uscita Analogica 1	V	10,0	Uscita Analogica 1

1	2	3	4	5	
Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Massimo	Descrizione
1022	WORD	Potenza circuito intermedio	W	50000,0	Potenza circuito intermedio
1023	REAL	Analogico In 3	V	10.0	Applicazione ingresso analogico 3
1024	REAL	PT 1000	° C	4095	Ingresso di applicazione PT 1000
1025	WORD	Riservato	-		Riservato
1026	WORD	Riservato	-		Riservato
1027	WORD	Riservato	-		Riservato
1028	WORD	Word di stato BUS/Soft PLC	1		Word di stato BUS/Soft PLC
1029	WORD	Numero di giri	rpm	20000	Numero di giri albero motore
1030	WORD	Coppia	Nm	200,0	Coppia
1031	WORD	Potenza dell'albero	W	25000,0	Potenza dell'albero meccanico
1032	WORD	Grandezza d'uscita specifica del cliente Word 1 low	1		Uscite digitali virtuali del SoftPLC
1033	WORD	Grandezza d'uscita specifica del cliente Word 1 high	1		Uscite digitali virtuali del SoftPLC
1034	WORD	Grandezza d'uscita 2 spec. cliente	1	10000	Grandezza d'uscita SoftPLC spec. cliente
1035	WORD	Grandezza d'uscita 3 spec. cliente	1	10000	Grandezza d'uscita SoftPLC spec. cliente
1036	WORD	Grandezza d'uscita 4 spec. cliente	1	10000	Grandezza d'uscita SoftPLC spec. cliente
1037	WORD	Tempo operativo in ore	1		Tempo operativo in ore
1038	WORD	Cicli accensione	1		Cicli accensione
1039	WORD	Energia elettrica kWh	kWh	32767	Energia elettrica sommata
1040	WORD	Stato delle uscite (DigOut 1 + 2, Relè 1 + 2)		-	Condizione delle uscite: Bit 0 = Dig Out 1 Bit 1 = Dig Out 2 Bit 2 = Relè 1 Bit 3 = Relè 2 Bit 4 = Virt Out 1
1041	WORD	Errore appl. (attuale) low Word	1	-	codificato con bit
1042	WORD	Errore appl. (attuale) high Word	1	-	codificato con bit
1043	WORD	Errore potenza (attuale) low Word	1	-	codificato con bit
1044	WORD	Errore potenza (attuale) high Word	1	-	codificato con bit
1045	UDINT	Insieme di parametri attivo	1	-	Insieme di parametri attivo
1046	REAL	Posizione	1	-	Posizione attuale con considerazione del fattore e dell'offset
1047	UDINT	pwm_freq_idx	1	-	Indice della frequenza d'ombra attiva 0 = 2 kHz 1 = 4 kHz 2 = 6 kHz 3 = 8 kHz 4 = 12 kHz 5 = 16 kHz 6 = Auto
1060	REAL	Vibrazione RMS sull'asse X	g	-	Valore delle vibrazioni dell'asse X
1061	REAL	Vibrazione RMS sull'asse Y	g	-	Valore delle vibrazioni dell'asse Y
1062	REAL	Vibrazione RMS sull'asse Z	g	-	Valore delle vibrazioni dell'asse Z

Tab.: 4 Dati di processo Out 16-Bit

\*Il tipo di dati WORD corrisponde a INT16

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Accesso 32 bit:

Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Massimo	Descrizione
1999	REAL	Frequenza attuale	Hz	-	
2001	REAL	Tensione in uscita	V	-	Tensione motore
2003	REAL	Corrente motore	A	-	
2005	REAL	Temperatura IGBT	° C	-	
2007	REAL	Tensione circuito intermedio	V	-	
2009	REAL	Valore frequenza di riferimento	Hz	-	
2011	REAL	Tensione di rete	V	-	Tensione in ingresso
2013	REAL	Corrente circuito intermedio	A	-	
2015	REAL	Temperatura interna	° C	-	Temperatura interna inverter
2017	REAL	Numero di giri encoder incrementale	Hz	-	solo con opzione encoder
2019	t.b.d	Posizione encoder incrementale		-	solo con opzione encoder
2021	DWORD*	Errore applicazione	1	-	codificato con bit
2023	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2024	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2025	DWORD	Errore potenza	1	-	codificato con bit
2029	DWORD	Ingressi digitali	1	-	Bit 0 = Dig. In 1 Bit 1 = Dig. In 2 Bit 2 = Dig. In 3 Bit 3= Dig. In 4 Bit 4 = EN-HW / STO
2031	REAL	Analogico In 1	V	-	Applicazione ingresso analogico 1
2033	REAL	Analogico In 2	V	-	Applicazione ingresso analogico 2
2035	REAL	Rampa F_riferimento	Hz	-	Valore frequenza di riferimento dopo la rampa
2037	REAL	F_Riferimento	Hz	-	Valore frequenza di riferimento del setpoint di riferimento
2039	REAL	Valore reale PID	%	-	Valore effettivo del regolatore di processo PID
2041	REAL	Valore PID di riferimento	%	-	Valore di riferimento del regolatore di processo PID
2043	REAL	Uscita Analogica 1	V	-	Uscita Analogica 1
2045	REAL	Potenza circuito intermedio	W	-	Potenza circuito intermedio
2046	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2047	REAL	Analogico In 3	V	10.0	Applicazione ingresso analogico 3
2049	REAL	PT 1000	° C	4095	Ingresso di applicazione PT 1000
2049	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2051	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2053	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2055	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2057	DWORD	Word di stato BUS/Soft PLC	1	-	Word di stato BUS/Soft PLC
2058	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2059	REAL	Numero di giri	rpm	-	Numero di giri albero motore
2060	REAL	Riservato	-	-	Riservato
2061	REAL	Riservato	-	-	Riservato

1		2		3		4		5	
Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Massimo	Descrizione				
2063	REAL	Potenza elettrica motore	W	-	Potenza elettrica motore				
2067	WORD	Grandezza d'uscita 1 spec. Cliente	1	-	Grandezza d'uscita SoftPLC spec. Cliente				
2069	REAL	Grandezza d'uscita 2 spec. Cliente	1	-	Grandezza d'uscita SoftPLC spec. Cliente				
2071	REAL	Grandezza d'uscita 3 spec. Cliente	1	-	Grandezza d'uscita SoftPLC spec. Cliente				
2073	REAL	Grandezza d'uscita 4 spec. Cliente	1	-	Grandezza d'uscita SoftPLC spec. Cliente				
2075	DWORD	Tempo funz. In secondi	1	-	Tempo funz. In secondi				
2077	DWORD	Cicli accensione	1	-	Cicli accensione				
2079	REAL	Energia elettrica Wh	Wh	-	Energia elettrica sommata				
2081	DWORD	Stato delle uscite (DigOut1 + 2, relè1+ 2)	-	-	Condizione delle uscite: Bit 0 = Dig Out 1 Bit 1 = Dig Out 2 Bit 2 = Relè 1 Bit 3 = Relè 2 Bit 4 = Virt Out 1				
2083	DWORD*	Errore applicazione (attuale)	1		codificato con bit				
2087	DWORD	Errore potenza (attuale)	1		codificato con bit				
2091	WORD	Insieme di parametri attivo	1	-	Insieme di parametri attivo				
2093	REAL	Posizione	1	-	Posizione attuale con considerazione del fattore e dell'offset				
2095	WORD	pwm_freq_idx	1	-	Indice della frequenza d'ombra attiva 0 = 2 kHz 1 = 4 kHz 2 = 6 kHz 3 = 8 kHz 4 = 12 kHz 5 = 16 kHz 6 = Auto				
2121	REAL	Vibrazione RMS sull'asse X	g	-	Valore delle vibrazioni dell'asse X				
2123	REAL	Vibrazione RMS sull'asse Y	g	-	Valore delle vibrazioni dell'asse Y				
2125	REAL	Vibrazione RMS sull'asse Z	g	-	Valore delle vibrazioni dell'asse Z				

Tab.: 5 Dati di processo Out 32-Bit

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

#### 4.2 Dati di processo In word di controllo/frequenza di riferimento

La word di controllo e la frequenza di riferimento possono essere consegnate dal Modbus Master. Entrambi i valori sono scrivibili sia singolarmente che insieme.

Esempio 1:

Ampiezza dati 16 bit, scrittura della frequenza di riferimento:

Write su indirizzo 2002, 1 registro (1 x 16 bit)

Esempio 2:

Ampiezza dati 16 bit, scrittura della word di controllo e della frequenza di riferimento:

Write su indirizzo 2001, 2 registro (2 x 16 bit)

Esempio 3:

Ampiezza dati 32 bit, scrittura della word di controllo e della frequenza di riferimento:

Write su indirizzo 4003, 4 registro (4 x 16 bit)

Accesso 16 bit:

Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Descrizione
2001	WORD*	Word di controllo	-	V. struttura word di controllo 4.2.1
2002	WORD	Frequenza di riferimento	Hz	Signed 16-Bit normalizzato su 0,1 Hz/digit ad es. 15 Hz = valore 150

Tab.: 6 Indirizzi dei valori di processo In 16-Bit



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

Per regolazione PID

$$\text{Valore di riferimento PID \%} = \frac{\text{Value} \times F_{Max}}{10}$$



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

Il valore di riferimento viene acquisito se è impostato il bit 6 (valore di riferimento abilitato) e il bit 10 (controllo dell'automazione). Altrimenti il valore di riferimento viene rifiutato.

Il passaggio a Modbus RTU richiede alcuni telegrammi iniziali. Non appena l'INVEOR risponde correttamente ai telegrammi, è certo che la commutazione è avvenuta correttamente.

Accesso 32 bit:

Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Descrizione
4003	DWORD*	Word di controllo	-	V. struttura word di controllo 4.2.1
4005	REAL***	Frequenza di riferimento	%	100 % = Frequenza massima

Tab.: 7 Indirizzi dei valori di processo In 32-Bit



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

Il valore di riferimento viene acquisito se è impostato il bit 6 (valore di riferimento abilitato) e il bit 10 (controllo dell'automazione). Altrimenti il valore di riferimento viene rifiutato.

Il passaggio a Modbus RTU richiede alcuni telegrammi iniziali. Non appena l'INVEOR risponde correttamente ai telegrammi, è certo che la commutazione è avvenuta correttamente.

\* Il tipo di dati WORD corrisponde a INT16 = 2 Byte

\* Il tipo di dati DWORD corrisponde a UINT32 = 4 Byte

\*\*\*Il tipo di dati REAL corrisponde a = 4 Byte

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

#### 4.2.1 Struttura della word di controllo INVEOR

Nella tabella che segue sono riportati i significati dei singoli bit della word di controllo INVEOR.



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

La word di controllo viene acquisita solo se è impostato il bit 10 (controllo dell'automazione), diversamente la word di controllo inviata viene rifiutata.



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

Il valore di riferimento viene acquisito se è impostato il bit 6 (valore di riferimento abilitato) e il bit 10 (controllo dell'automazione). Altrimenti il valore di riferimento viene rifiutato.

Bit	Valore	Significato	Descrizione
0	1*	ON 1	Condizione di avvio 1
	0	OFF 1	Arresto tramite rampa
1	1*	ON 2	Condizione di avvio 2
	0	Arresto elettr. (OFF 2)	Spegnimento PWM, arresto libero
2	1*	EIN 3	Condizione di avvio 3
	0	Arresto rapido (OFF 3)	Arresto tramite rampa più rapida possibile
3	1*	Condizione di funzionamento 1	Condizione di funzionamento 1
	0		Spegnimento PWM, arresto libero
4	1*	Condizione di funzionamento 2	Condizione di funzionamento 2
	0		Arresto tramite rampa più rapida possibile
5	1	-	-
	0	-	-
6	1*	Consenso del valore di riferimento	Acquisizione del valore di riferimento
	0	Blocco del valore di riferimento	Rifiuto del valore di riferimento
7	1	Conferma errore (0-> 1)	Conferma collettiva su livello alto
	0*	---	---
8	1	-	-
	0	-	-
9	1	-	-
	0	-	-
10	1*	Controllo dell'automazione	Gestione tramite interfaccia, word di controllo valida
	0		Word di controllo rifiutata
11	1	Identificazione motore	Avvio dell'identificazione del motore tramite il bus di campo (i bit 0 – 9 devono essere 0)
	0		
12	1	-	-
	0		
13	1	-	-
	0		
14	1	-	-
	0		
15	1	-	-
	0		

Tab.: 8 Word di controllo

\* Condizione di funzionamento



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

Una word di controllo, con la quale funziona l'avvio, è ad esempio 0x45F  
L'ordine dei byte del bus di campo deve essere rispettato per tutti i tipi di dati.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

#### 4.2.2 Ulteriori dati di processo IN

Ulteriori dati di processo In sono disponibili dall'indirizzo 1049 (accesso 16 bit) e/o dall'indirizzo 2099 (accesso 32 bit).

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati di processo In disponibili.

Si consideri che in caso di ampiezza dati 16 bit deve essere scritto 1 registro e in caso di ampiezza dati 32 bit devono essere scritti 2 registri!

**INFORMAZIONE**

Nel caso di ampiezza dati 32 bit tutti i dati di processo In sono del tipo "REAL".  
 Nel caso di dati 16 bit tutti i dati di processo In sono del tipo "INT16" (valori normati sul valore massimo)  
 es. adattamento della variabile 2 in ingresso specifica del cliente (indirizzo 1053) su 800

Massimo 10000  $\frac{800}{10000} \times 2^{15} = 2621$

Accesso 16 bit:

Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Massimo	Descrizione
1049	WORD*	Uscite relé digitali	1	-	Controllo delle uscite: Bit 0 = Dig Out 1 (Parametro 4.150 = 25) Bit 1 = Dig Out 2 (Parametro 4.170 = 25) Bit 2 = Relè 1 (Parametro 4.190 = 25) Bit 3 = Relè 2 (Parametro 4.210 = 25) Bit 4 = Virt Out 1 (Parametro 4.230 = 25)
1050	WORD	Uscita Analogica 1	V	10,0	Controllo dell'uscita analogica
1051	WORD	Variabile in ingresso specifica del cliente Word 1 low	1		Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC (32 Bit)
1052	WORD	Variabile in ingresso specifica del cliente Word 1 high	1		Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC (32 Bit)
1053	WORD	Variabile 2 in ingresso specifica del cliente / valore attuale PID	-	1	Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC
1054	WORD	Variabile 3 in ingresso specifica del cliente	-	1	Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC
1055	WORD	Variabile 4 in ingresso specifica del cliente	-	1	Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC
1058	REAL	Setpoint di posizione	1	-	Setpoint di posizione (Parametri 9.015 = 3: Bus di campo)

Accesso 32 bit:

Indirizzo	Tipo di dati	Denominazione	Unità	Descrizione
2099	DWORD*	Uscite relé digitali	1	Controllo delle uscite: Bit 0 = Dig Out 1 (Parametro 4.150 = 25) Bit 1 = Dig Out 2 (Parametro 4.170 = 25) Bit 2 = Relè 1 (Parametro 4.190 = 25) Bit 3 = Relè 2 (Parametro 4.210 = 25) Bit 4 = Virt Out 1 (Parametro 4.230 = 25)
2101	REAL	Uscita Analogica 1	V	Controllo dell'uscita analogica
2103	DWORD	Variabile 1 in ingresso specifica del cliente	1	Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC (32 Bit)
2107	REAL	Variabile 2 in ingresso specifica del cliente / valore attuale PID	-	Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC
2109	REAL	Variabile 3 in ingresso specifica del cliente	-	Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC
2111	REAL	Variabile 4 in ingresso specifica del cliente	-	Variabile in ingresso specifica del cliente SoftPLC
2117	REAL	Setpoint di posizione	1	Setpoint di posizione (Parametri 9.015 = 3: Bus di campo)

Tab.: 9 Indirizzi dei dati di processo In 32-Bit

\* Il tipo di dati DWORD corrisponde a UINT32 = 4 Byte

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
----------	----------	----------	----------	----------

### 4.3 Parametri



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

Si può avere accesso solo a quei parametri che hanno un livello di accesso 2 o inferiore (v. elenco parametri nelle istruzioni per l'uso). Sono possibili accessi sia di lettura, sia di scrittura.



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

Informazioni più dettagliate sui parametri sono riportate nel capitolo "Parametri" delle istruzioni per l'uso "Regolatore di velocità INVEOR".

#### 4.3.1 Parametri

Ai parametri che seguono si può avere accesso sia per lettura che scrittura.



#### INFORMAZIONE IMPORTANTE

La modifica del valore di un parametro tramite il bus di campo comprende un accesso diretto di scrittura EEPROM.  
La scrittura ciclica dell'EEPROM può portare alla sua distruzione!  
(Sono consentiti al massimo 1.000.000 di cicli di scrittura)



#### INFORMAZIONE

Nel caso di ampiezza dati 32 bit tutti i parametri sono del tipo "REAL".  
Nel caso di ampiezza dati 16 bit tutti i parametri sono del tipo "INT16" (valori normati sul valore massimo)  
es. adattamento della frequenza massima (indirizzo 3000) a 75 Hz

Massimo 400 Hz  $\frac{75 \text{ Hz}}{400 \text{ Hz}} \times 2^{15} = 6144$



1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



**INFORMAZIONE IMPORTANTE**

I seguenti dati sono elencati in ordine crescente per “numero\*”.

I dati qui elencati rappresentano tutti i parametri disponibili per le serie INVEOR M,MP,MPP ed MP Modular.

Si prega di far riferimento ai rispettivi manuali istruzioni delle varianti di prodotto per trovare quali parametri sono rilevanti.

La standardizzazione dei parametri individuali richiesta per la comunicazione 16-bit può anche essere trovata nei rispettivi manuali istruzioni per le varianti di prodotto.

Questi possono essere scaricati dalla Homepage KOSTAL al seguente collegamento:

<b>M</b>	<a href="https://kostal-drives-technology.com/betriebsanleitung_m_it">https://kostal-drives-technology.com/betriebsanleitung_m_it</a>
<b>MP</b>	<a href="https://kostal-drives-technology.com/betriebsanleitung_mp_it">https://kostal-drives-technology.com/betriebsanleitung_mp_it</a>
<b>MPP</b>	<a href="https://kostal-drives-technology.com/betriebsanleitung_mpp_it">https://kostal-drives-technology.com/betriebsanleitung_mpp_it</a>
<b>MP Modular</b>	<a href="https://kostal-drives-technology.com/betriebsanleitung_mp_mod_it">https://kostal-drives-technology.com/betriebsanleitung_mp_mod_it</a>

MODBUS		Parametro INVEOR			
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome	Unità
2999	5999	1.020	2: Sempre	Frequenza min.	Hz
3000	6001	1.021	2: Sempre	Frequenza max.	Hz
3002	6005	1.050	2: Sempre	Temp.Frenatura 1	s
3003	6007	1.051	2: Sempre	Temp.Accel. 1	s
3047	6095	1.052	2: Sempre	Temp.Frenatura 2	s
3048	6097	1.053	2: Sempre	Temp.Accel. 2	s
3049	6099	1.054	2: Sempre	Selez. Rampa	int
3207	6415	1.060	1: Pronto	S Curve	s
3171	6343	1.088	2: Sempre	Arresto rapido	s
3007	6015	1.100	2: Sempre	Modal.funzione	int
3004	6009	1.130	2: Sempre	Rif. Setpoint	int
3006	6013	1.131	2: Sempre	Abilit.software	int
3080	6161	1.132	2: Sempre	Prot.Start-up	int
3200	6401	1.133	2: Sempre	Free run-out	int
3040	6081	1.150	2: Sempre	Senso rotazione	int
3052	6105	1.180	2: Sempre	Funzione reset	int
3053	6107	1.181	2: Sempre	Reset automatico	s
3108	6217	1.182	2: Sempre	Nr.reset autom.	int
3054	6109	2.050	2: Sempre	Mod.freq.fissa	int
3008	6017	2.051	2: Sempre	Freq.fissa 1	Hz
3009	6019	2.052	2: Sempre	Freq.fissa 2	Hz
3010	6021	2.053	2: Sempre	Freq.fissa 3	Hz

1		2		3		4		5	
MODBUS		Parametro INVEOR							
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome		Unità			
3011	6023	2.054	2: Sempre	Freq.fissa 4		Hz			
3012	6025	2.055	2: Sempre	Freq.fissa 5		Hz			
3013	6027	2.056	2: Sempre	Freq.fissa 6		Hz			
3014	6029	2.057	2: Sempre	Freq.fissa 7		Hz			
3138	6277	2.150	2: Sempre	Ent.digit.pot.		int			
3050	6101	2.151	2: Sempre	MOP Incremento		%			
3140	6281	2.152	2: Sempre	fase tem.pot.		s			
3139	6279	2.153	2: Sempre	Tem.reaz.pot.		s			
3141	6283	2.154	2: Sempre	Mem.rif.pot.		int			
3036	6073	3.050	2: Sempre	PID-miglioram.P					
3037	6075	3.051	2: Sempre	PID-miglioram.I		1/s			
3038	6077	3.052	2: Sempre	PID-miglioram.D		s			
3185	6371	3.055	2: Sempre	PID Modus		int			
3005	6011	3.060	2: Sempre	Valore reale PID		int			
3081	6163	3.061	2: Sempre	PID Invertito		int			
3082	6165	3.062	2: Sempre	PID val.fisso 1		%			
3126	6253	3.063	2: Sempre	PID rif. fis.2		%			
3127	6255	3.064	2: Sempre	PID rif. fis.3		%			
3128	6257	3.065	2: Sempre	PID rif. fis.4		%			
3129	6259	3.066	2: Sempre	PID rif. fis.5		%			
3130	6261	3.067	2: Sempre	PID rif. fis.6		%			
3131	6263	3.068	2: Sempre	PID rif. fis.7		%			
3132	6265	3.069	2: Sempre	PID mod.val.fis.		int			
3083	6167	3.070	2: Sempre	PID temp.stad by		s			
3084	6169	3.071	2: Sempre	PID ist.stand by		%			
3165	6331	3.072	2: Sempre	PIDtem. cicl.sec		s			
3168	6337	3.073	2: Sempre	PID val. nom.min		%			
3169	6339	3.074	2: Sempre	PID val. nom.max		%			
3184	6369	3.080	2: Sempre	Freq.min. PID 2		Hz			
3024	6049	4.020	2: Sempre	E an.1 tipo entr		int			
3025	6051	4.021	2: Sempre	E an.1 input min		%			
3026	6053	4.022	2: Sempre	E an.1 input max		%			
3022	6045	4.023	2: Sempre	An.1 tem.reaz.		%			
3021	6043	4.024	2: Sempre	An.1 tem.filtr.		s			
3018	6037	4.030	2: Sempre	Entr.analog.A11		int			

1		2		3		4		5	
MODBUS		Parametro INVEOR							
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome		Unità			
3102	6205	4.033	2: Sempre	AI1 unità fisica		int			
3103	6207	4.034	2: Sempre	AI1-fisica min					
3104	6209	4.035	2: Sempre	AI1-fisica max					
3166	6333	4.036	2: Sempre	AI1tem. rott.fil		s			
3176	6353	4.037	2: Sempre	AI1 invers		int			
3033	6067	4.050	2: Sempre	E an.2tipo entr.		int			
3034	6069	4.051	2: Sempre	E an.2 input min		%			
3035	6071	4.052	2: Sempre	E an.2 input max		%			
3031	6063	4.053	2: Sempre	E an.2 tem.reaz.		%			
3030	6061	4.054	2: Sempre	E an.2 tem.filtr		s			
3027	6055	4.060	2: Sempre	Entr.analog.AI2		int			
3105	6211	4.063	2: Sempre	AI2 unità fisica		int			
3106	6213	4.064	2: Sempre	AI2-fisica min					
3107	6215	4.065	2: Sempre	AI2-fisica max					
3167	6335	4.066	2: Sempre	AI2tem. rott.fil		s			
3177	6355	4.067	2: Sempre	AI1 invers		int			
3230	6461	4.070	2: Sempre	E an.1 tipo entr		int			
3231	6463	4.071	2: Sempre	E an.1 input min		%			
3232	6465	4.072	2: Sempre	E an.1 input max		%			
3233	6467	4.073	2: Sempre	An.1 tem.filtr.		s			
3234	6469	4.074	2: Sempre	AI1tem. rott.fil		s			
3235	6471	4.075	2: Sempre	AI1 invers		int			
3244	6489	4.076	2: Sempre	AI3 unità fisica		int			
3245	6491	4.077	2: Sempre	AI3-fisica min					
3246	6493	4.078	2: Sempre	AI3-fisica max					
3238	6477	4.080	2: Sempre	DI5/DO2 select		int			
3239	6479	4.081	2: Sempre	DI6/DO3 select		int			
3240	6481	4.082	2: Sempre	AI3/AO1 select		int			
3041	6083	4.100	2: Sempre	Usc.analog.AO1		int			
3042	6085	4.101	2: Sempre	Usc.An1 outp.min					
3079	6159	4.102	2: Sempre	AO1 output max					
3119	6239	4.110	2: Sempre	En.digit.1 inv.		int			
3120	6241	4.111	2: Sempre	En.digit.2 inv.		int			
3121	6243	4.112	2: Sempre	En.digit.3 inv.		int			
3122	6245	4.113	2: Sempre	En.digit.4 inv.		int			
3236	6473	4.114	2: Sempre	En.digit.1 inv.		int			
3237	6475	4.115	2: Sempre	En.digit.2 inv.		int			

1		2		3		4		5	
MODBUS		Parametro INVEOR							
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome		Unità			
3055	6111	4.150	2: Sempre	Fun.uscita dig.1		int			
3056	6113	4.151	2: Sempre	Usc.digit. 1 On					
3057	6115	4.152	2: Sempre	Usc.digit. 1 Off					
3058	6117	4.170	2: Sempre	Fun.uscita dig.2		int			
3059	6119	4.171	2: Sempre	Usc.digit. 2 On					
3060	6121	4.172	2: Sempre	Usc.digit. 2 Off					
3241	6483	4.180	2: Sempre	DO3 function		int			
3242	6485	4.181	2: Sempre	DO3-On					
3243	6487	4.182	2: Sempre	DO3-Off					
3061	6123	4.190	2: Sempre	Funz.relè 1		int			
3062	6125	4.191	2: Sempre	Relè 1 On					
3063	6127	4.192	2: Sempre	Relè 1 Off					
3093	6187	4.193	2: Sempre	Rit.acc.relè 1		s			
3094	6189	4.194	2: Sempre	Rit.spegn.relè 1		s			
3064	6129	4.210	2: Sempre	Funz.relè 2		int			
3065	6131	4.211	2: Sempre	Relè 2 On					
3066	6133	4.212	2: Sempre	Relè 2 Off					
3095	6191	4.213	2: Sempre	Rit.acc.relè 2		s			
3096	6193	4.214	2: Sempre	Rit.spegn.relè 2		s			
3159	6319	4.230	2: Sempre	Funzionamento VO		int			
3160	6321	4.231	2: Sempre	VO On					
3161	6323	4.232	2: Sempre	VO Off					
3162	6325	4.233	2: Sempre	VO On ritardo		s			
3163	6327	4.234	2: Sempre	VO Off ritardo		s			
3192	6385	4.235	2: Sempre	VO invers		int			
3123	6247	5.010	2: Sempre	Err.esterno 1		int			
3124	6249	5.011	2: Sempre	Err.esterno 2		int			
3201	6403	5.069	2: Sempre	curr.limit.fix		%			
3085	6171	5.070	2: Sempre	Limit.corr. [%]		%			
3086	6173	5.071	2: Sempre	Limit.corr. [s]		s			
3155	6311	5.075	2: Sempre	Fat.trasmissione					
3110	6221	5.080	2: Sempre	Rilev. Stallo		int			
3153	6307	5.081	2: Sempre	Tem.bloccaggio		s			
3170	6341	5.082	2: Sempre	Err. avvio_att		int			
3182	6365	5.083	2: Sempre	Disatt. err. 11		int			
3193	6387	5.085	2: Sempre	f min monitoring		s			
3194	6389	5.086	2: Sempre	f max monitoring		s			

1		2		3		4		5	
MODBUS		Parametro INVEOR							
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome				Unità	
3137	6275	5.090	2: Sempre	Mod.set para.				int	
3069	6139	5.100	2: Sempre	Param.tecnico 1					
3070	6141	5.101	2: Sempre	Param.tecnico 2					
3071	6143	5.102	2: Sempre	Param.tecnico 3					
3072	6145	5.103	2: Sempre	Param.tecnico 4					
3073	6147	5.104	2: Sempre	Param.tecnico 5					
3074	6149	5.105	2: Sempre	Param.tecnico 6					
3075	6151	5.106	2: Sempre	Param.tecnico 7					
3076	6153	5.107	2: Sempre	Param.tecnico 8					
3077	6155	5.108	2: Sempre	Param.tecnico 9					
3078	6157	5.109	2: Sempre	Param.tecnico 10					
3143	6287	5.110	2: Sempre	Param.tecnico 11					
3144	6289	5.111	2: Sempre	Param.tecnico 12					
3145	6291	5.112	2: Sempre	Param.tecnico 13					
3146	6293	5.113	2: Sempre	Param.tecnico 14					
3147	6295	5.114	2: Sempre	Param.tecnico 15					
3148	6297	5.115	2: Sempre	Param.tecnico 16					
3149	6299	5.116	2: Sempre	Param.tecnico 17					
3150	6301	5.117	2: Sempre	Param.tecnico 18					
3151	6303	5.118	2: Sempre	Param.tecnico 19					
3152	6305	5.119	2: Sempre	Param.tecnico 20					
3483	6967	5.120	2: Sempre	Param.tecnico 21					
3484	6969	5.121	2: Sempre	Param.tecnico 22					
3485	6971	5.122	2: Sempre	Param.tecnico 23					
3486	6973	5.123	2: Sempre	Param.tecnico 24					
3487	6975	5.124	2: Sempre	Param.tecnico 25					
3488	6977	5.125	2: Sempre	Param.tecnico 26					
3489	6979	5.126	2: Sempre	Param.tecnico 27					
3490	6981	5.127	2: Sempre	Param.tecnico 28					
3491	6983	5.128	2: Sempre	Param.tecnico 29					
3492	6985	5.129	2: Sempre	Param.tecnico 30					
3493	6987	5.130	2: Sempre	Param.tecnico 31					
3494	6989	5.131	2: Sempre	Param.tecnico 32					
3495	6991	5.132	2: Sempre	Param.tecnico 33					
3496	6993	5.133	2: Sempre	Param.tecnico 34					
3497	6995	5.134	2: Sempre	Param.tecnico 35					
3498	6997	5.135	2: Sempre	Param.tecnico 36					
3499	6999	5.136	2: Sempre	Param.tecnico 37					
3.500	7001	5.137	2: Sempre	Param.tecnico 38					
3.501	7003	5.138	2: Sempre	Param.tecnico 39					
3.502	7005	5.139	2: Sempre	Param.tecnico 40					

1		2		3		4		5	
MODBUS		Parametro INVEOR							
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome		Unità			
3449	6899	5.140	2: Sempre	Param.tecnico 41					
3450	6901	5.141	2: Sempre	Param.tecnico 42					
3451	6903	5.142	2: Sempre	Param.tecnico 43					
3452	6905	5.143	2: Sempre	Param.tecnico 44					
3453	6907	5.144	2: Sempre	Param.tecnico 45					
3454	6909	5.145	2: Sempre	Param.tecnico 46					
3459	6919	5.146	2: Sempre	Param.tecnico 47					
3461	6923	5.147	2: Sempre	Param.tecnico 48					
3462	6925	5.148	2: Sempre	Param.tecnico 49					
3463	6927	5.149	2: Sempre	Param.tecnico 50					
3464	6929	5.150	2: Sempre	Param.tecnico 51					
3465	6931	5.151	2: Sempre	Param.tecnico 52					
3466	6933	5.152	2: Sempre	Param.tecnico 53					
3467	6935	5.153	2: Sempre	Param.tecnico 54					
3468	6937	5.154	2: Sempre	Param.tecnico 55					
3469	6939	5.155	2: Sempre	Param.tecnico 56					
3470	6941	5.156	2: Sempre	Param.tecnico 57					
3471	6943	5.157	2: Sempre	Param.tecnico 58					
3472	6945	5.158	2: Sempre	Param.tecnico 59					
3473	6947	5.159	2: Sempre	Param.tecnico 60					
3474	6949	5.160	2: Sempre	Param.tecnico 61					
3475	6951	5.161	2: Sempre	Param.tecnico 62					
3476	6953	5.162	2: Sempre	Param.tecnico 63					
3477	6955	5.163	2: Sempre	Param.tecnico 64					
3478	6957	5.164	2: Sempre	Param.tecnico 65					
3152	6305	5.119	2: Sempre	Param.tecnico 20					
3178	6357	5.200	2: Sempre	Rot. visual. MMI		int			
3183	6367	5.201	2: Sempre	Vis.MMI ad acc.		int			
3186	6373	5.202	2: Sempre	MMI password		int			
3187	6375	5.210	2: Sempre	MMI Opz. lingua		int			
3195	6391	6.010	0: Messa in servizio	Ethern.Fieldbus		int			
3199	6399	6.040	0: Messa in servizio	CAN active		int			
3097	6195	6.050	2: Sempre	MODBUS-Indi.		int			
3109	6219	6.051	2: Sempre	MODBUS vel.tras		int			
3098	6197	6.060	0: Messa in servizio	Ind. Bus campo		int			
3099	6199	6.061	0: Messa in servizio	Veloc.Bus campo		int			
3101	6203	6.062	2: Sempre	Timeout Bus		s			
3174	6349	6.065	0: Messa in servizio	Config. MODBUS		int			
3175	6351	6.066	2: Sempre	Par.stat.Bits4/5		int			
3179	6359	6.067	0: Messa in servizio	Numero IP		ipv4			
3180	6361	6.068	0: Messa in servizio	Masch. sottorete		ipv4			
3181	6363	6.069	0: Messa in servizio	Gateway standard		ipv4			

1		2		3		4		5	
MODBUS		Parametro INVEOR							
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome				Unità	
3156	6313	6.070	2: Sempre	Dif.rifer-ist				%	
3157	6315	6.071	2: Sempre	cam. tolleranza				s	
3158	6317	6.072	2: Sempre	valore tolleranz				Hz	
3228	6457	6.073	0: Messa in servizio	Numero IP				ipv4	
3229	6459	6.074	0: Messa in servizio	Numero IP				ipv4	
3111	6223	6.080	2: Sempre	Dati proc.Out 3				int	
3112	6225	6.081	2: Sempre	Dati proc.Out 4				int	
3113	6227	6.082	2: Sempre	Dati proc.Out 5				int	
3114	6229	6.083	2: Sempre	Dati proc.Out 6				int	
3115	6231	6.084	2: Sempre	Dati proc.Out 7				int	
3116	6233	6.085	2: Sempre	Dati proc.Out 8				int	
3117	6235	6.086	2: Sempre	Dati proc.Out 9				int	
3118	6237	6.087	2: Sempre	Dati proc.Out 10				int	
3133	6267	6.110	2: Sempre	Dati proc. In 3				int	
3134	6269	6.111	2: Sempre	Dati proc. In 4				int	
3135	6271	6.112	2: Sempre	Dati proc. In 5				int	
3136	6273	6.113	2: Sempre	Dati proc. In 6				int	
3217	6435	6.150	2: Sempre	MQTT active				int	
3218	6437	6.151	0: Messa in servizio	Dir. MQTT Broker				ipv4	
3189	6379	6.201	0: Messa in servizio	BT password				int	
3190	6381	6.202	0: Messa in servizio	BT strength				int	
3202	6405	7.010	2: Sempre	Torque Ref.Cha.				int	
3203	6407	7.030	2: Sempre	Torque limit low				Nm	
3204	6409	7.031	2: Sempre	Torq. limit high				Nm	
3205	6411	7.040	2: Sempre	Torque fix Ref				Nm	
3206	6413	7.050	2: Sempre	Torque delay				s	
3216	6433	8.010	0: Messa in servizio	Modo multi pompa				int	
3212	6425	8.020	0: Messa in servizio	number of pumps				int	
3209	6419	8.040	2: Sempre	startfreq.Apump				Hz	
3210	6421	8.041	2: Sempre	stopfreq.Apump				Hz	
3211	6423	8.042	2: Sempre	settling time				s	
3208	6417	8.050	2: Sempre	pump change time				h	
3213	6427	8.060	2: Sempre	Pumphrs.Correct				h	
3222	6445	9.010	1: Pronto	Modo posición				int	
3220	6441	9.015	1: Pronto	Pos. v. nominal				int	
3221	6443	9.020	1: Pronto	Posición STW				int	
3226	6453	9.050	2: Sempre	Pos.valor ud.				int	

1		2		3		4		5	
MODBUS		Parametro INVEOR							
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome		Unità			
3225	6451	9.051	2: Sempre	Pos.valor offset					
3224	6449	9.052	2: Sempre	Pos.valor factor					
3223	6447	9.100	2: Sempre	Pos.ctrl Kp		1/s			
3367	6735	33.001	1: Pronto	Tipo di motore					
3355	6711	33.010	2: Sempre	Fattore I <sup>2</sup> T motore		%			
3365	6731	33.010	1: Pronto	drive type		int			
3339	6679	33.011	1: Pronto	I2T Tempo		s			
3336	6673	33.012	1: Pronto	I2T threshold 1		%			
3337	6675	33.013	1: Pronto	I2T threshold 2		%			
3338	6677	33.014	1: Pronto	I2T threshold 3		%			
3335	6671	33.015	1: Pronto	I2T function					
3402	6805	33.016	1: Pronto	Monit.fasi mot.		int			
3387	6775	33.020	1: Pronto	Ott.rest.stat.		%			
3325	6651	33.031	1: Pronto	Corrente motore		A			
3326	6653	33.032	1: Pronto	Potenza motore		W			
3328	6657	33.034	1: Pronto	Velocità motore		rpm			
3329	6659	33.035	1: Pronto	Frequen.motore		Hz			
3370	6741	33.050	1: Pronto	Resist.statore		Ohm			
3372	6745	33.105	1: Pronto	Indut.dispers.		H			
3323	6647	33.110	1: Pronto	Tensione motore		V			
3327	6655	33.111	1: Pronto	cosphi motore					
3281	6563	33.112	1: Pronto	boost volt. uf		V			
3371	6743	33.200	1: Pronto	Indut.statore		H			
3384	6769	33.201	1: Pronto	Flusso nominale		Vs			
3270	6541	33.248	1: Pronto	non utilizzato		H			
3271	6543	33.249	1: Pronto	non utilizzato		H			
3366	6733	34.010	1: Pronto	Tipo di regolazione					
3255	6511	34.015	1: Pronto	tens.boost U/f		int			
3386	6773	34.020	2: Sempre	Ripart.al volo		int			
3385	6771	34.021	2: Sempre	Tem.ripart.volo		ms			
3262	6525	34.030	2: Sempre	PWM frequency		int			
3263	6527	34.030	2: Sempre	Frequenza di commutazione					
3264	6529	34.031	1: Pronto	auto PWMfreq.min		int			
3265	6531	34.032	1: Pronto	auto PWMfreq.max		int			
3376	6753	34.090	2: Sempre	Regol.veloc.Kp		mNms/rad			
3377	6755	34.091	2: Sempre	Regol.veloc.Tn		s			
3295	6591	34.092	1: Pronto	act.speed filter		s			
3368	6737	34.110	2: Sempre	slip trimmer					
3393	6787	34.120	2: Sempre	Carat.quadratica		int			
3394	6789	34.121	2: Sempre	flux reduction		%			
3417	6835	34.122	2: Sempre	max. flux red.		%			



1		2		3		4		5	
MODBUS		Parametro INVEOR							
16 Bit	32 Bit	Numero*	Acquisizione	Nome				Unità	
3369	6739	34.130	2: Sempre	Riser.reg.tens.					
3380	6761	34.138	2: Sempre	hold.curr.time				s	
3401	6803	34.193	1: Pronto	Freq. avvio				%	
3391	6783	34.226	2: Sempre	Cor.avv.mot.sin.				%	
3398	6797	34.227	1: Pronto	Tempo iniz. mot.PMSM				s	
3395	6791	34.228	1: Pronto	startup method				int	
3396	6793	34.229	1: Pronto	startup ramptime				s	
3397	6795	34.230	1: Pronto	startup frequenz				Hz	
3285	6571	34.249	1: Pronto	fieldweak_filter				s	
3375	6751	35.080	2: Sempre	Chopper di frenatura					
3407	6815	36.020	2: Sempre	disab mains ctrl				int	
3347	6695	37.010	1: Pronto	Brakectrl manual				int	
3346	6693	37.020	1: Pronto	brakectrl auto				int	
3343	6687	37.030	1: Pronto	br. low freq.				Hz	
3344	6689	37.040	1: Pronto	br.releasetime				s	
3345	6691	37.050	1: Pronto	br.off delay				s	
3348	6697	37.060	1: Pronto	brakectrl invert				int	
3298	6597	61.001	1: Pronto	init pulse				Vs	
3302	6605	61.003	2: Sempre	OverModMaxBoost				%	
3303	6607	61.004	2: Sempre	OverMod Prio				%	
3305	6611	61.006	1: Pronto	Init Pulse Logic					
3306	6613	61.007	1: Pronto	RsIdentOnEnable					
3266	6533	61.010	1: Pronto	motor ident mode					
3340	6681	61.011	1: Pronto	Tipo di Encoder					
3341	6683	61.012	1: Pronto	Nr.barre Encoder					
3342	6685	61.013	2: Sempre	Offset Encoder				°	
3282	6565	61.020	1: Pronto	DCctrl bandwidth				s	
3296	6593	61.030	1: Pronto	position filter					
3316	6633	61.040	1: Pronto	PresatCurrent				A	
3317	6635	61.041	1: Pronto	TempTrackRange				A	
3362	6725	61.050	1: Pronto	injection amplit				V	
3361	6723	61.051	1: Pronto	injection frequency				Hz	
3333	6667	61.120	1: Pronto	motor efficiency				%	
3324	6649	61.200	1: Pronto	Rs Tracking Rng				%	
3299	6599	61.210	0: Messa in servizio	OverCurrentTrip				A	
3398	6797	61.227	1: Pronto	pulse interval				s	

## 5. Rilevamento ed eliminazione degli errori

Gli errori della scheda delle applicazioni e della scheda di potenza possono essere emessi nei dati di processo Out (v. capitolo 4.1.1).

### 5.1 Word di errore della scheda di applicazione

A seguito è riportato un elenco dei possibili messaggi di errore della scheda delle applicazioni.

Bit.	Numero errore	Descrizione
0	1	Sottotensione applicazione 24 V
1	2	Sovratensione applicazione 24 V
3	4	Avvertimento: Ambiente di runtime PLC cliente
5	6	Errore di versione PLC cliente
7	8	Comunicazione applicazione <> potenza
8	9	Avvertimento: Errore della multipompa
9	10	Distributore parametri
10	11	Time-Out potenza
12	13	Rottura cavo analogico In 1 (4..20 mA / 2 – 10 V)
13	14	Rottura cavo In 2 analogico (4..20 mA / 2 – 10 V)
14	15	Rilevamento bloccaggio
15	16	Funzionamento PID a secco
16	17	Errore di avvio
17	18	Surriscaldamento applicazione del convertitore
18	19	Errore di update firmware
20	21	Bus Time Out
21	22	Errore di conferma
22	23	Errore esterno 1
23	24	Errore esterno 2
24	25	Rilevamento motore
25	26	Plausibilità ingressi STO
26	27	Indirizzo bus non valido
27	28	Frequenza limite superata / non raggiunta

Tab.: 10 Word di errore dell'applicazione

1

2

3

4

5

## 5.2 Word di errore della scheda di potenza

A seguito è riportato un elenco dei possibili messaggi di errore della scheda di potenza.

Bit.	Numero errore	Descrizione
0	32	Trip IGBT
1	33	Sovratensione circuito intermedio
2	34	Sottotensione circuito intermedio
3	35	Surriscaldamento motore
4	36	Interruzione rete
6	38	Surriscaldamento modulo IGBT
7	39	Sovracorrente
8	40	Surriscaldamento convertitore
10	42	Disinserimento per protezione salvamotore I <sup>2</sup> t
11	43	Dispersione a terra
13	45	Collegamento motore interrotto
14	46	Parametri motore
15	47	Parametri del regolatore di velocità
16	48	Dati della targhetta
17	49	Limitazione delle classi di potenza
21	53	Motore ribaltato
23	55	Limite velocità
24	56	Sovratensione di rete
25	57	Avvertimento: Riduzione della frequenza di commutazione attiva
26	58	Surriscaldamento modulo IGBT
27	59	guasto dell'encoder
28	60	Codificatore di avviso

Tab.: 11 Word di errore della potenza

**Contatto**

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG  
Lange Eck 11  
58099 Hagen  
Deutschland

Telefono: +49 2331 8040-468

Telefax: +49 2331 8040-602

info-industrie@kostal.com

[www.kostal-industrie-elektrik.com](http://www.kostal-industrie-elektrik.com)