

**TLK31/TLK32/TLK33/TLK35/TLK72**

**Protocollo di  
comunicazione**

**Manuale d'uso**

## INDICE

1	Introduzione.....	3
2	Connessione fisica.....	4
	<b>2.1 Interfaccia</b> .....	<b>4</b>
	<b>2.2 Linea</b> .....	<b>4</b>
3	Protocollo di comunicazione.....	5
	<b>3.1 Funzione 3 - lettura di n word</b> .....	<b>6</b>
	<b>3.2 Funzione 6 - scrittura di una word</b> .....	<b>7</b>
	<b>3.3 La risposta di eccezione</b> .....	<b>8</b>
	<b>3.4 Cyclic redundancy check (CRC)</b> .....	<b>9</b>
4	Scambio dei dati.....	10
	<b>4.1 Alcune definizioni</b> .....	<b>10</b>
	<b>4.2 Zone di memoria</b> .....	<b>11</b>
	4.2.1 Zona delle variabili .....	11
	4.2.2 Programmazione parametri .....	13
	4.2.3 Zona del codice di identificazione .....	21
5	Prestazioni.....	21

## 1 Introduzione

Questo documento ha lo scopo di descrivere le capacità di comunicazione di tutti i regolatori TLK che utilizzano il protocollo MODBUS ed è diretto principalmente a tecnici, integratori di sistemi e progettisti software.

Esso è suddiviso in quattro parti:

1. Descrive il collegamento fisico alla linea;
2. Presenta il protocollo di comunicazione, che è un sottoinsieme del MODBUS RTU<sup>1</sup>;
3. Descrive i vari tipi di dati che possono essere scambiati;
4. Riporta le prestazioni tipiche del sistema.

---

<sup>1</sup> 1 Marchio registrato della AEG Schneider Automation, Inc.

## **2 Connessione fisica**

### **2.1 Interfaccia**

Gli strumenti della famiglia TLK sono dotati di interfaccia di comunicazione seriale RS485 isolata per evitare l'insorgere di problemi dovuti a potenziali di terra.

A riposo il modulo è in condizione di ricezione e passa in trasmissione dopo avere ricevuto e decodificato un messaggio corretto a lui diretto.

### **2.2 Linea**

Gli strumenti sono dotati di due morsetti chiamati A e B .  
La connessione tra più strumenti TLK si effettua mediante il collegamento in parallelo, cioè tutti i morsetti A devono essere connessi tra di loro così come i morsetti B.

Per mantenere la linea in condizioni di riposo, è richiesto l'uso di una resistenza di terminazione del valore di 120  $\Omega$ .

Le velocità di comunicazione adottate spaziano da 1200 a 38400 baud e consentono prestazioni molto soddisfacenti, pur rimanendo ben inferiori ai limiti previsti dallo standard RS485. Questo permette di realizzare il cablaggio della linea utilizzando un doppino intrecciato e schermato di media qualità: è sufficiente che la capacità totale della linea non superi i 200 nF.

La lunghezza totale della linea può raggiungere un massimo di 1000 metri.

### 3 Protocollo di comunicazione

Il protocollo adottato dagli strumenti della famiglia TLK è un sottoinsieme del protocollo largamente utilizzato MODBUS RTU . Questa scelta garantisce la facilità di collegamento a molti PLC e a tutti i programmi di supervisione commerciali.

Per coloro che intendono sviluppare il proprio software applicativo sono disponibili tutti i suggerimenti e le informazioni necessari.

Le funzioni del protocollo MODBUS RTU implementate negli strumenti della famiglia TLK sono:

- funzione 3 - lettura di n parole
- funzione 6 - scrittura di una parola .

Queste funzioni permettono al programma di supervisione di leggere e modificare qualunque dato del modulo. La comunicazione si basa su messaggi inviati dalla stazione master ad una stazione slave (TLK) e viceversa. La stazione slave che riconosce nel messaggio il proprio indirizzo, ne analizza il contenuto e, se lo trova formalmente e semanticamente corretto, genera un messaggio di risposta per il master.

Il processo di comunicazione coinvolge cinque tipi di messaggio:

dal master allo slave	dallo slave al master
funzione 3: richiesta di lettura di n parole	funzione 3: risposta contenente n parole lette
funzione 6: richiesta di scrittura di una parola	funzione 6: conferma della scrittura di una parola
	risposta di eccezione (in risposta ad entrambe le funzioni, in caso di anomalia)

Ogni messaggio contiene quattro campi:

vindirizzo dello slave: sono validi i valori compresi tra 1 e 255; l'indirizzo 0 (zero) e' riservato dal MODBUS RTU per i messaggi di broadcasting, ma non e' adottato per gli strumenti della famiglia TLK data l'implicita inaffidabilità di questo tipo di comunicazione;

vcodice funzione: contiene 3 o 6 a seconda della funzione specificata;

vcampo informazioni: contiene gli indirizzi o il valore delle parole, come richiesto dalla funzione in uso;

vword di controllo: contiene un cyclic redundancy check (CRC) calcolato secondo le regole previste per il CRC16.

Le caratteristiche della comunicazione asincrona sono: 8 bit, nessuna parità, un bit di stop.

### 3.1 Funzione 3 - lettura di n word

Il numero di parole da leggere, deve essere minore o uguale a quattro.

La richiesta ha la seguente struttura:

numero dello slave	3	Indirizzo prima word MSB                      LSB		Numero di word MSB                      LSB		CRC LSB                      MSB	
byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

La risposta normale (al contrario di una risposta di eccezione) ha la seguente struttura:

Numero dello slave	3	NB n° di byte letti	Valore della prima word MSB                      LSB		Word successive	CRC LSB                      MSB	
byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte NB+2	byte NB+3

### 3.2 Funzione 6 - scrittura di una word

La richiesta ha la seguente struttura:

numero dello slave	6	indirizzo prima word		valore da scrivere		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

La risposta normale (diversamente dalla risposta di eccezione) è puramente un eco del messaggio di richiesta:

numero dello slave	6	indirizzo prima word		valore da scrivere		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	Byte 6	byte 7

### 3.3 La risposta di eccezione

Gli strumenti della famiglia TLK forniscono una risposta di eccezione dopo aver ricevuto una richiesta formalmente corretta ma che non può essere soddisfatta. La risposta di eccezione contiene un codice che indica la causa della mancata risposta regolare.

La struttura della risposta è:

Numero dello slave	codice funzione con MSB a 1	codice di eccezione	CRC	
			LSB	MSB
Byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4

Gli strumenti della famiglia TLK adottano un sottoinsieme dei codici di eccezione del MODBUS RTU:

- Codice funzione sconosciuto 1
- Indirizzo di memoria non valido 2
- Valore nel campo dati non valido 3
- Dati non pronti 6

### 3.4 Cyclic redundancy check (CRC)

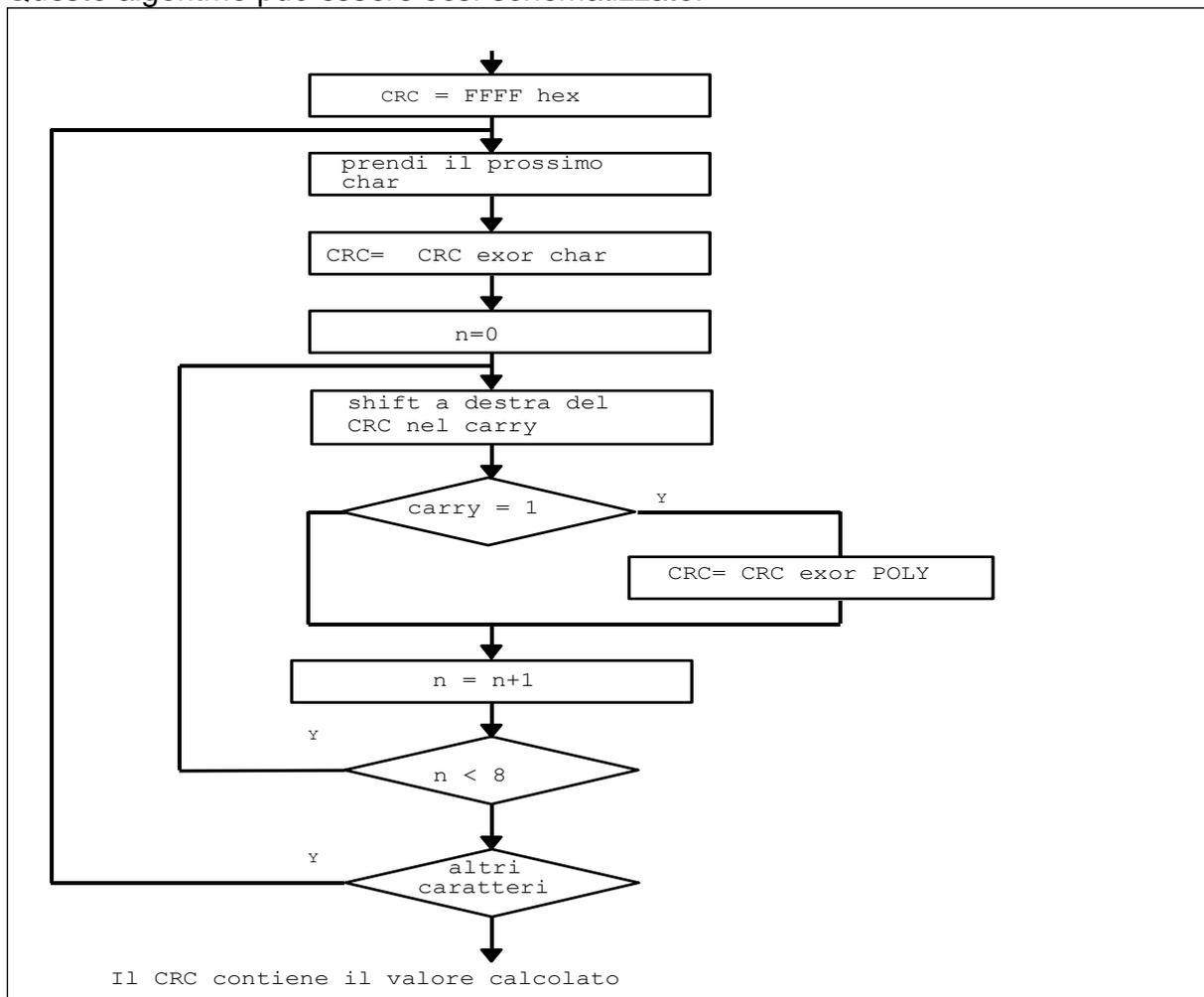
Il CRC è una parola di controllo che consente di verificare l'integrità di un messaggio. Ogni messaggio, inviato o ricevuto, contiene negli ultimi due caratteri la parola di CRC.

Dopo aver ricevuto una richiesta il controllore verifica la validità del messaggio ricevuto, comparando il CRC contenuto nel messaggio con quello calcolato durante la ricezione.

In trasmissione il controllore calcola il CRC e pone i due caratteri in coda al messaggio. Il calcolo del CRC è eseguito su ogni carattere del messaggio esclusi gli ultimi due.

Essendo gli strumenti TLK compatibili col protocollo MODBUS RTU (JBUS), essi usano lo stesso algoritmo per il calcolo del CRC.

Questo algoritmo può essere così schematizzato:



Il polinomio adottato dal MODBUS RTU (JBUS) è 1010 0000 0000 0001.

**Nota:** il primo carattere trasmesso del CRC, è quello meno significativo tra i due calcolati.

## 4 Scambio dei dati

Questa sezione contiene le informazioni riguardanti i dati numerici e non numerici scambiati con gli strumenti della famiglia TLK e i loro formati e limiti.

### 4.1 Alcune definizioni

Tutti i dati scambiati sono costituiti da word di 16 bit.

Si distinguono due tipi di dati: numerici e simbolici (o non numerici).

I dati numerici rappresentano il valore di una grandezza (ad esempio la variabile misurata, ecc.).

I dati simbolici rappresentano un particolare valore all'interno di una certa scelta (ad es. il tipo di termocoppia, all'interno di un certo numero di termocoppie disponibili: J, K, S).

Entrambi i tipi sono codificati con numeri interi: si adottano numeri interi con segno per i dati numerici e numeri interi senza segno per quelli simbolici.

Un dato numerico deve essere associato con il numero appropriato di cifre decimali, in modo da rappresentare una grandezza con le stesse unità ingegneristiche adottate a bordo dello strumento.

I dati numerici sono rappresentati in virgola fissa, tuttavia viene fatta una distinzione tra due diversi tipi di dati numerici:

il primo tipo ha una posizione del punto decimale ben precisa ed immodificabile;

il secondo tipo ha la posizione del punto decimale programmabile (parametro dP).

## 4.2 Zone di memoria

Per le funzioni adottate, tutti i dati leggibili e scrivibili appaiono come parole di 16 bit allocate nella memoria dello strumento.

La mappa della memoria ha tre zone:

- Variabili,
- Parametri,
- Codice di identificazione dello strumento.

I paragrafi seguenti esaminano le caratteristiche di ciascuna zona .

### 4.2.1 Zona delle variabili

In questa zona, sono raggruppate le variabili principali degli strumenti della famiglia TLK che frequentemente vengono calcolate ed aggiornate.

Questi sono i dati disponibili:

n.	indirizzo (HEX)	Descrizione	tipo del dato	range dei valori/simboli	Cifre decimali	r/w	note
1	0200	PV: variabile misurata (intero con segno)	N		dP	r	
2	0201	numero di decimali da associare a PV	N		0	r	come parametro DP
3	0202	potenza calcolata dal regolatore	N		2	r	-100.0... 100.0%
4	0203	potenza disponibile sull'uscita riscaldante	N		2	r	-100.0... 100.0%
5	0204	potenza disponibile sull'uscita raffreddante	N		2	r	-100.0... 100.0%
6	0205	stato dell'allarme 1	S	0: OFF 1: ON	0	r	
7	0206	stato dell'allarme 2	S	0: OFF 1: ON	0	r	
8	0207	stato dell'allarme 3	S	0: OFF 1: ON	0	r	
9	0208	Set point operativo	N		dP	r	
10	020A	stato dell' allarme LBA	S	0: OFF 1: ON	0	r	
11	020F	stato del regolatore	S	0: OFF 1: reg. auto. 2: tuning 3: reg. man.	0	r	

Le condizioni di anomalia della variabile di processo sono riportate come valori speciali della misura:

condizione anomala	valore reso	visualizzato dallo strumento
underrange(della misura)	-10000	uuuu
overrange (della misura)	10000	oooo
overflow (A/D conv.)	10001	----
variabile non disponibile	10003	non disponibile

#### 4.2.2 Programmazione parametri

I parametri operativi e di configurazione dello strumento possono essere letti e scritti mediante comunicazione seriale.

Se si tenta di leggere o scrivere un parametro non disponibile per una determinata configurazione dello strumento, si riceve un messaggio di errore: dati non pronti (6).

Dopo aver scritto nella zona dei parametri, bisogna avviare il calcolo del **CHECKSUM** scrivendo un valore qualunque all'indirizzo HEX **039B**.

#### Blocco SP (parametri relativi al Set Point)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
nSP	2800	Seleziona il numero dei Set Point programmabili	N	0	1...4
SPAt	2801	Seleziona il Set Point attivo	N	0	1... nSP
SP1	2802	Set Point 1	N	Dp	SPLL... SPHL
SP2	2803	Set Point 2	N	Dp	SPLL... SPHL
SP3	2804	Set Point 3	N	Dp	SPLL... SPHL
SP4	2805	Set Point 4	N	Dp	SPLL... SPHL
SPLL	2806	Limite minimo impostabile per i Set Point	N	Dp	-1999... SPHL
SPHL	2807	Limite massimo impostabile per il Set Point	N	Dp	SPLL... 9999

**Blocco InP** (parametri relativi agli ingressi)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
SEnS	2809	Seleziona il tipo di sensore in funzione del tipo di ingresso.	S		
		Ingresso TC, Pt100			0=J, 1=CrAL, 2=S, 3= Ir.J, 4= Ir.Ca, 5= Pt100, 6= 0.50 (mV), 7= 0.60 (mV), 8= 12.60 (mV)
		Ingresso TC, PTC, NTC			0=J, 1=CrAL, 2=S, 3= Ir.J, 4= Ir.Ca, 5= PTC, 6= NTC, 7= 0.50 (mV), 8= 0.60 (mV), 9= 12.60 (mV)
		Ingresso I			0=0.20 (mA), 1=4.20 (mA)
		Ingresso V			0=0.5(V), 1=1.5(V), 2=0.10(V), 3=2.10(V), 4=0.1 (V)
SSC	280A	Inizio scala	N	dP	-1999...FSC
FSC	280B	Fondo scala	N	dP	SSC...9999
dp	280C	Numero decimali	N	0	0..3
Unit	280D	Unità di misura	S		0=C, 1=F
FiL	280E	Filtro digitale sull'ingresso di misura	N	1	OFF...20.0 sec
OFSt	2810	Offset sulla misura	N	dP	-1999...9999
rot	2811	Rotazione della retta di misura	N	3	0.000 ... 2.000
InE	2812	Stabilisce quale errore di lettura attiva la riduzione di potenza	S		0=OR, 1=Ur, 2=OUr
OPE	2813	Potenza fornita all'uscita 1 in caso di errore	N	0	-100...100
dIF	2814	Funzione ingresso digitale	S	0	0=noF, 1=AaC, 2=Asi, 3=Hold, 4=OFF, 5=CHSP, 6=SP1.2, 7=SP1.4, 8=HE.Co

**Blocco Out** (parametri relativi alle uscite)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
O1F	2815	Funzione dell'uscita 1	S		0=OFF, 1=1.rEg, 2=2.rEg, 3=Alno, 4=Alnc 5= Alni
O2F	2816	Funzione dell'uscita 2	S		0=OFF, 1=1.rEg, 2=2.rEg, 3=Alno, 4=Alnc 5= Alni
O3F	2817	Funzione dell'uscita 3	S		0=OFF, 1=1.rEg, 2=2.rEg, 3=Alno, 4=Alnc 5= Alni
O4F	2818	Funzione dell'uscita 4	S		0=OFF, 1=1.rEg, 2=2.rEg, 3=Alno, 4=Alnc 5= Alni

**Blocco A11** (parametri relativi all'allarme 1)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
OAL1	2819	Uscita destinata all'allarme AL1.	S		0=OFF, 1=Out1, 2=Out2, 3=Out3, 4=Out4
AL1t	281A	Tipo allarme AL1	S		0=LoAb, 1=HiAb, 2=LHAb, 3=LodE, 4=HidE 5=LHdE
Ab1	281B	Configurazione funzionamento allarme AL1	N	0	+0 = nessuna funzione +1 = allarme mascherato alla partenza +2= allarme ritardato +4 = allarme memorizzato +8 = allarme tacitabile +16 = allarme relativo mascherato al cambio di set point
AL1	281C	Soglia allarme AL1	N	Dp	-1999..9999
AL1L	281D	Soglia inferiore allarme AL1 a finestra	N	Dp	-1999..9999
AL1H	281E	Soglia superiore allarme AL1 a finestra	N	Dp	-1999..9999
HAL1	281F	Isteresi allarme AL1	N	Dp	0 = OFF...9999
AL1d	2820	Ritardo prima dell'attivazione dell'allarme AL1	N	Dp	0 = OFF...9999 s
AL1i	2821	Attivazione dell'allarme in caso di errore di lettura	S		0=no, 1=YES

**Blocco AI2** (parametri relativi all'allarme 2)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	N° decimali	Valori possibili
OAL2	2822	Uscita destinata all'allarme AL2.	S		0=OFF, 1=Out1, 2=Out2, 3=Out3, 4=Out4
AL2t	2823	Tipo allarme AL2	S		0=LoAb, 1=HiAb, 2=LHAb, 3=LodE, 4=HidE 5=LHdE
Ab2	2824	Configurazione funzionamento allarme AL2	N	0	+0 = nessuna funzione +1 = allarme mascherato alla partenza +2= allarme ritardato +4 = allarme memorizzato +8 = allarme tacitabile +16 = allarme relativo mascherato al cambio di set point
AL2	2825	Soglia allarme AL2	N	Dp	-1999..9999
AL2L	2826	Soglia inferiore allarme AL2 a finestra	N	Dp	-1999..9999
AL2H	2827	Soglia superiore allarme AL2 a finestra	N	Dp	-1999..9999
HAL2	2828	Isteresi allarme AL2	N	Dp	0=OFF...9999
AL2d	2829	Ritardo prima dell'attivazione dell'allarme AL2	N	Dp	0=OFF...9999 s
AL2i	282A	Attivazione dell'allarme in caso di errore di lettura	S		0=no, 1=YES

**Blocco AI3** (parametri relativi all'allarme 3)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
OAL3	282B	Uscita destinata all'allarme AL3.	S		0=OFF, 1=Out1, 2=Out2, 3=Out3, 4=Out4
AL3t	282C	Tipo allarme AL3	S		0=LoAb, 1=HiAb, 2=LHAb, 3=LodE, 4=HidE 5=LHdE

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
Ab3	282D	Configurazione funzionamento allarme AL3	N	0	+0 = nessuna funzione +1 = allarme mascherato alla partenza +2= allarme ritardato +4 = allarme memorizzato +8 = allarme tacitabile +16 = allarme relativo mascherato al cambio di set point
AL3	282E	Soglia allarme AL3	N	Dp	-1999..9999
AL3L	282F	Soglia inferiore allarme AL3 a finestra	N	Dp	-1999..9999
AL3H	2830	Soglia superiore allarme AL3 a finestra	N	Dp	-1999..9999
HAL3	2831	Isteresi allarme AL3	N	Dp	0=OFF...9999
AL3d	2832	Ritardo prima dell'attivazione dell'allarme AL3	N	Dp	0=OFF...9999 sec
AL3i	2833	Attivazione dell'allarme in caso di errore di lettura	S		0=no, 1=YES

### Blocco LbA (parametri relativi al Loop Break Alarm)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
OLbA	2834	Uscita destinata all'allarme LbA	S		0=OFF, 1=Out1, 2=Out2, 3=Out3, 4=Out4
Lbat	2835	Tempo per allarme LBA	N	0	0=OFF..9999 s

**Blocco Reg** (parametri relativi alla regolazione)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
Cont	2836	Tipo di controllo	S		0=Pid, 1=On.Fa, 2=On.FS, 3=nr
Func	2837	Azione del controllore	S		0=Heat, 1=Cool
Auto	2838	Abilitazione dell'autotuning Fast	N	0	0=OFF,1,2,3,4
SELF	2839	Abilitazione selftuning.	S		0=No, 1=YES
HSEt	283A	Isteresi sul set point o zona neutra	N	Dp	9999...-1999
Pb	283B	Banda proporzionale	N	Dp	0..9999
Int	283C	Tempo integrale	N	0	0=0FF..9999 s
dEr	283D	Tempo derivativo	N	0	0=0FF..9999 s
FuOc	283E	Fuzzy overshoot control	N	2	0.00..2.00
tcr1	283F	Tempo di ciclo del relè 1	N	1	0.1..130. s
Prat	2840	Rapporto potenza raffreddante/potenza riscaldante	N	2	0.01..99.99
tcr2	2841	Tempo di ciclo relè 2	N	1	0.1..130.0 s
rS	2842	Reset manuale	N	1	-100.0..100.0%
CPdt	2843	Tempo ritardo attivazione uscita 2.reG (protezione compressore)	N	0	0=0FF..9999 s
SLor	2844	Rampa in salita	N	2	0.00..99.99 >=100.00=InF Unità/min
dur.t	2845	Duration time	N	2	99.59 h.min >=100.00=InF
SLoF	2846	Rampa in discesa	N	2	0.00..99.99 Unità/min >=100.00=InF
St.P	2847	Soft Start: potenza da fornire in uscita per il tempo SSt.	N	0	-100, -101=OFF, 100
SSt	2848	Tempo di soft start	N	2	0=0FF.. 7.59 h.min >=8.00=InF

**Blocco Pan** (parametri relativi all'interfaccia operatore)

Parametro	Indirizzo HEX	Significato	Tipo dato	n° decimali	Valori possibili
USrb	2849	Funzione del tasto "U"	S		0=noF, 1=tune, 2=OPLO, 3=Aac, 4=Asi, 5=CHSP, 6=OFF
diSP	284A	Variabile visualizzata sul display	S		0=DEF(OFF), 1=Pou, 2=SPF, 3=Spo, 4=AL1, 5=AL2, 6=AL3, 7=HbA, 8=HbL
AdE	284B	Valore di scostamento per funzionamento indice	N	Dp	0=0FF..9999
Edit	284C	Editabilità set point attivo ed allarmi con procedura rapida	S		0=SE, 1=AE, 2=SAE, 3=SAE

### 4.2.3 Zona del codice di identificazione

Questa zona contiene informazioni disponibili in sola lettura che consentono di identificare uno strumento della famiglia TLK.

A partire dall'indirizzo 0800H si può leggere il nome dello strumento (TLK31, TLK32) e dall'indirizzo 0x80A (fino a 0x818) si può leggere il codice di vendita dello strumento.

## 5 Prestazioni

Dopo aver ricevuto una richiesta valida, uno strumento TLK prepara la risposta e quindi la invia alla stazione master, secondo le modalità qui di seguito specificate:

vè garantito un tempo prima della risposta pari a tre caratteri, per consentire la commutazione della linea ;

vla risposta è pronta per essere trasmessa entro un tempo minore di 20 ms, eccezion fatta per la funzione 3;

Un tempo di silenzio in linea di 20 ms è necessario per recuperare condizioni anomale o messaggi errati: questo significa che il tempo che intercorre tra due caratteri consecutivi dello stesso messaggio deve essere minore di 20 ms.

È possibile scrivere una sola word alla volta.

Ascon Technologic S.r.l.  
Viale Indipendenza, 56  
27029 Vigevano (PV) Italia

Tel. ++39/0381/69871  
Fax ++39/0381/698730  
e-mail: support@ascontecnologic.com  
info@ ascontecnologic.com

[www.ascontecnologic.com](http://www.ascontecnologic.com)

Questo manuale è di proprietà esclusiva della Ascon Technologic S.r.l. che ne vieta la riproduzione anche parziale se non espressamente autorizzata. Ogni cura è stata posta nella verifica delle informazioni contenute nel presente manuale, tuttavia la Ascon Technologic S.r.l., le persone e le società coinvolte nella sua creazione e produzione, non si assumono alcuna responsabilità per eventuali danni causati dall'uso dello stesso. Ascon Technologic S.r.l. si riserva il diritto di apportare modifiche sia estetiche che funzionali, allo scopo di migliorare la qualità del prodotto, in ogni momento e senza preavviso.