

# Schneider Electric Protocollo Modbus slave XBT N/R/RT

33003984

06/2008



---

# Indice



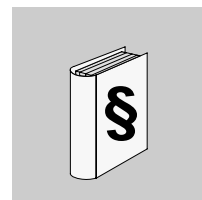
	<b>Informazioni di sicurezza</b>	<b>5</b>
	<b>Informazioni su...</b>	<b>7</b>
<b>Capitolo 1</b>	<b>Principi di funzionamento</b>	<b>9</b>
	Informazioni generali sulla comunicazione bus	11
	Principio di comunicazione master/slave	13
	Comunicazione secondo il modello OSI	15
	Modo di trasmissione Modbus RTU	18
	Framing Modbus RTU	19
	Descrizione del frame Modbus	21
	Esempio di bus di comunicazione Modbus RTU su linea seriale	22
	Lunghezza del cavo e messa a terra	23
	Terminazione RC	24
	Polarizzazione di linea	25
	Indirizzamento	27
	Simboli apparecchiature	28
<b>Capitolo 2</b>	<b>Configurazione software</b>	<b>29</b>
	Vijeo-Designer Lite	30
	Finestra di dialogo Protocollo - Modbus slave	32
<b>Capitolo 3</b>	<b>variabili supportate</b>	<b>35</b>
	Tipi di variabile per Modbus slave	35
<b>Capitolo 4</b>	<b>cavi e connessioni</b>	<b>37</b>
	Cavi	38
	Collegamenti dei pin sul connettore SUB-D25	40
	Collegamento dei pin RJ45	43
<b>Capitolo 5</b>	<b>Diagnostica</b>	<b>47</b>
	Segnalazione degli errori rilevati dei terminali XBT	47
<b>Capitolo 6</b>	<b>Principio della larghezza di banda</b>	<b>51</b>
	Principio di funzionamento generale	52
	Calcolo dell'utilizzo della larghezza di banda	54
	Suggerimenti	58

---

<b>Appendici</b>	<b>.....59</b>
<b>Appendice A</b>	<b>Richieste di comunicazione ..... 61</b>
<b>Glossario</b>	<b>.....65</b>
<b>Indice analitico</b>	<b>.....69</b>

---

## Informazioni di sicurezza



---

### Informazioni importanti

#### NOTA

Leggere attentamente queste istruzioni e osservare l'apparecchiatura per acquisire familiarità prima di iniziare le operazioni di installazione, uso o manutenzione. I seguenti messaggi speciali possono apparire in diverse parti della documentazione oppure essere indicati sull'apparecchiatura per segnalare rischi o per richiamare l'attenzione su informazioni che chiariscono o semplificano una procedura.



L'aggiunta di questo simbolo a un'etichetta di Pericolo o Avvertenza relativa alla sicurezza indica che esiste un rischio da shock elettrico che può causare lesioni personali se non vengono rispettate le istruzioni.



Questo simbolo indica un possibile pericolo. È utilizzato per segnalare all'utente potenziali rischi di lesioni personali. Rispettare i messaggi di sicurezza evidenziati da questo simbolo per evitare da lesioni o rischi all'incolumità personale.

#### **PERICOLO**

PERICOLO indica una condizione immediata di pericolo, la quale, se non evitata, **può causare** seri rischi all'incolumità personale o gravi lesioni.

#### **AVVERTENZA**

AVVERTENZA indica una situazione potenziale di pericolo, la quale, se non evitata, **può causare** gravi rischi all'incolumità personale o danni alle apparecchiature.

#### **ATTENZIONE**

ATTENZIONE indica una situazione di potenziale pericolo, la quale, se non evitata, **può causare** lesioni personali o danni alle apparecchiature.

**NOTA  
IMPORTANTE**

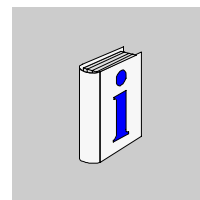
Le apparecchiature elettriche devono essere installate, usate e riparate solo da personale qualificato. Schneider Electric non assume nessuna responsabilità per qualunque conseguenza derivante dall'uso di questo materiale.

© 2008 Schneider Electric. Tutti i diritti riservati.

---

---

## Informazioni su...



---

### In breve

#### Scopo del documento

Questo documento descrive la comunicazione tra i sistemi di automazione e la gamma di prodotti XBT N/R/RT utilizzando il protocollo Modbus slave.

#### Nota di validità

I dati e le illustrazioni contenute in questo documento non sono vincolanti. In linea con una politica volta al continuo sviluppo dei propri prodotti, il fabbricante si riserva il diritto di apportarvi modifiche senza preavviso. Le informazioni contenute in questo documento sono soggette a variazioni senza preavviso e non si devono interpretare come vincolanti per Schneider Electric.

#### Documenti correlati

Titolo	Reference Number
Scheda di istruzioni XBT N/R/RT	W916810140111 A08
Protocollo Modbus - Guida di riferimento	PI-MBUS-300 (disponibile sul sito <a href="http://www.modbus.org">www.modbus.org</a> )
Manuale d'uso XBT N/R/RT	33003966
Vijeo-Designer Lite	Guida in linea

#### Avvertenza

Schneider Electric non si assume la responsabilità di eventuali errori od omissioni contenute in questo documento. Saremo lieti di ricevere suggerimenti volti a migliorare o correggere eventuali errori che possiate riscontrare in questa pubblicazione.

È vietata la riproduzione di questo documento, interamente o in parte, in qualsiasi forma o con qualsiasi sistema elettronico o meccanico, compresa la fotocopia, senza espressa autorizzazione scritta da parte di Schneider Electric.

L'installazione e l'uso di questo prodotto devono avvenire nel rispetto dei regolamenti di sicurezza nazionali, regionali e interni del paese di pertinenza. Per ragioni di sicurezza e per garantire la conformità con i dati di sistema documentati, gli interventi di riparazione dei componenti si possono affidare solo al fabbricante.

Poiché i terminali XBT N/R/RT non sono destinati a pilotare processi critici dal punto di vista della sicurezza, non esistono istruzioni specifiche a tale riguardo.

---

**Commenti utente**    Inviare eventuali commenti all'indirizzo e-mail [techpub@schneider-electric.com](mailto:techpub@schneider-electric.com)

---



---

# Principi di funzionamento

# 1

---

## Presentazione

### Panoramica

Questo capitolo descrive i principi di funzionamento dei terminali XBT nelle applicazioni che utilizzano il protocollo Modbus slave.



## AVVERTENZA

### PERDITA DI CONTROLLO

- Nel progettare gli schemi di comando considerare i potenziali guasti dei percorsi di controllo e prevedere, per le funzioni critiche, sistemi che garantiscano condizioni di sicurezza durante e dopo il guasto di un percorso. Funzioni di controllo critiche sono ad esempio l'arresto di emergenza e di oltrecorsa.
- Per le funzioni di controllo critiche occorre prevedere percorsi separati o ridondanti.
- I percorsi di controllo di sistema possono comprendere collegamenti di comunicazione. Non trascurare le conseguenze di eventi imprevedibili quali ritardi nella trasmissione o guasti del collegamento.\*
- Prima della messa in servizio controllare singolarmente e integralmente il corretto funzionamento di ogni singolo Magelis XBT N/R/RT.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

\*Per ulteriori informazioni consultare NEMA ICS 1.1 (edizione aggiornata), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Direttive di sicurezza per applicazione, installazione e manutenzione di comandi allo stato solido)

**Contenuto di  
questo capitolo**

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

<b>Argomento</b>	<b>Pagina</b>
Informazioni generali sulla comunicazione bus	11
Principio di comunicazione master/slave	13
Comunicazione secondo il modello OSI	15
Modo di trasmissione Modbus RTU	18
Framing Modbus RTU	19
Descrizione del frame Modbus	21
Esempio di bus di comunicazione Modbus RTU su linea seriale	22
Lunghezza del cavo e messa a terra	23
Terminazione RC	24
Polarizzazione di linea	25
Indirizzamento	27
Simboli apparecchiature	28

---

---

## Informazioni generali sulla comunicazione bus

---

### Panoramica

I terminali XBT possono essere collegati ai PLC utilizzando protocolli diversi. Questo documento descrive la comunicazione sui bus di campo Modbus con il protocollo Modbus RTU, utilizzando un terminale XBT in funzione di slave.

### AVVERTENZA

#### **LE APPARECCHIATURE POSSONO METTERSI IN FUNZIONE SENZA PREAVVISO**

L'installazione e l'uso del protocollo richiedono la presenza di personale autorizzato e correttamente addestrato.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

---

### Funzioni dei terminali XBT

Di norma i terminali sono collegati a un'apparecchiatura di comunicazione (PLC o simili) tramite il bus di campo. L'XBT e il PLC funzionano in modo autonomo.

I terminali XBT eseguono le seguenti funzioni:

- funzione di monitoraggio: i terminali XBT visualizzano i processi attivi nei PLC e indicano gli stati di allarme
- funzione di comando: i terminali XBT trasmettono informazioni al PLC a seguito di una richiesta dell'utente

---

### Funzioni dei bus

Un sistema bus offre la possibilità di connettere dispositivi diversi con una rete di cablaggio singola.

---

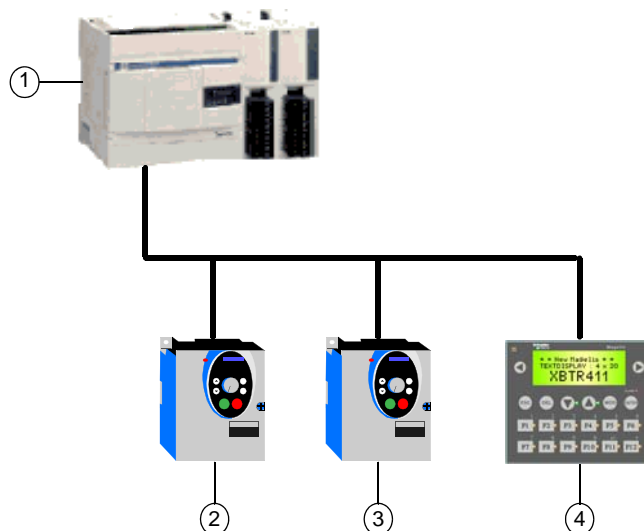
### Funzioni dei protocolli

Il protocollo definisce il linguaggio utilizzato da tutte le apparecchiature connesse al bus.

---

## Principi applicativi

La figura seguente mostra un'applicazione Modbus di base con un XBT in funzione di slave:



- 1 TWIDO, collegato mediante il connettore TER
- 2 Variatori di velocità Altivar 31
- 3 Variatori di velocità Altivar 31
- 4 XBT R

Per quanto riguarda la comunicazione l'XBT è completamente passivo. Il PLC legge o scrive i dati nella memoria dell'XBT. Se il PLC non invia alcun dato all'XBT (o non cerca di leggere dalla memoria dell'XBT), i valori della memoria dell'XBT non sono aggiornati. Allo scadere del timeout della comunicazione, i valori visualizzati dall'XBT sono sostituiti da una serie di ?? e viene visualizzato un messaggio di sistema per segnalare l'errore di connessione. Per evitare qualsiasi verifica di timeout da parte dell'XBT, immettere il valore 0 per questo parametro.

Premendo un tasto, se la parola *Stato tasti funzione* non è stata letta dal PLC, il LED associato al tasto lampeggia ripetutamente e una nuova pressione del tasto non ha alcun effetto. Quando la parola è stata letta dal PLC, il LED smette di lampeggiare ed è possibile utilizzare nuovamente il tasto.

**Nota:** In modalità Modbus slave, il terminale dell'XBT non legge/scrive le variabili del PLC.

---

## Principio di comunicazione master/slave

---

### Panoramica

La comunicazione Modbus avviene sulla base del principio master / slave illustrato di seguito:

---

### Caratteristiche del principio master/slave

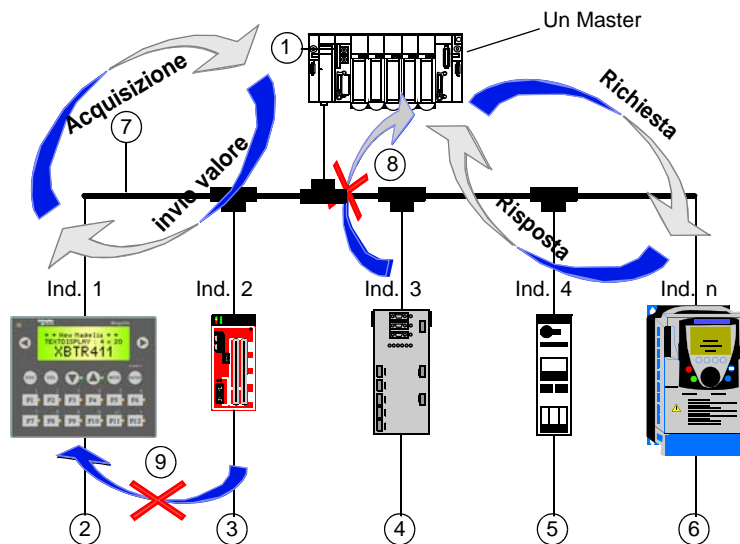
Il principio master/slave si caratterizza come segue:

- Al bus si connette un solo master alla volta.
  - È possibile connettere allo stesso bus seriale uno o più slave.
  - Solo il master può inizializzare la comunicazione, ovvero inviare richieste agli slave.
  - Nelle comunicazioni Modbus il master può inizializzare una sola transazione Modbus alla volta.
  - Nelle comunicazioni Modbus il master può comunicare con ogni nodo slave singolarmente (modo unicast) o con tutti gli slave contemporaneamente (modo broadcast).
  - Gli slave possono solo rispondere a richieste ricevute dal master.
  - Gli slave non possono inizializzare la comunicazione né verso il master, né verso altri slave.
  - Nelle comunicazioni Modbus gli slave generano un messaggio di errore e lo inviano in risposta al master quando si verifica un errore di ricezione del messaggio o se lo slave non è in grado di eseguire l'azione richiesta.
-

## Terminali con funzione di slave in applicazioni Modbus

In applicazioni Modbus slave, il terminale XBT funge da dispositivo slave, ossia da server.

Comunicazione master / slave



- 1 Piattaforma di automazione PLC Premium
- 2 XBT R411 (in funzionamento Modbus slave)
- 3 PLC di sicurezza XPSMF40
- 4 PLC di sicurezza XPSMF30
- 5 TesysU
- 6 Altivar 71
- 7 Bus Modbus SL
- 8 gli slave non possono inizializzare la comunicazione
- 9 gli slave non possono comunicare con altri slave

## Comunicazione secondo il modello OSI

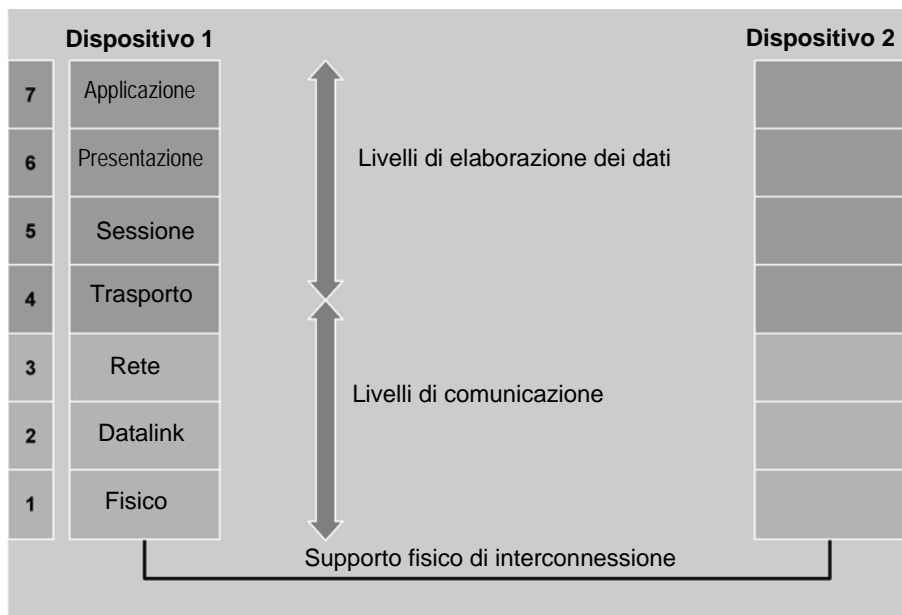
### In breve

La comunicazione tra dispositivi dello stesso tipo può avvenire solo definendo standard di interconnessione che stabiliscano il comportamento di ognuno di essi in relazione agli altri. Questi standard sono stati sviluppati da ISO (acronimo di International Standard Organization), che ha definito un'architettura di rete normalizzata comunemente nota come modello OSI (Open System Interconnection).

Il modello è costituito da sette livelli progressivi, ciascuno dei quali svolge una parte specifica delle funzioni necessarie ad interconnettere un sistema.

I livelli comunicano con i livelli equivalenti di altri dispositivi tramite protocolli standardizzati. In un singolo dispositivo i livelli comunicano con quelli immediatamente adiacenti mediante interfacce hardware o software.

### Livelli del modello OSI



**Nota:** Il bus Modbus RTU, benché non li possieda tutti, in termini di livelli corrisponde a questo modello. Per questo bus di campo sono indispensabili solo i livelli applicazione (Modbus), datalink e fisico (Modbus RTU).

## **Livello applicazione**

Il livello applicazione del bus di campo seriale Modbus RTU è quello visibile ai programmi dei dispositivi interconnessi. Serve a formulare le richieste (lettura/ scrittura di parole e bit, ecc.) da inviare al dispositivo remoto.

Il livello applicazione usato dal bus Modbus RTU è il protocollo di applicazione Modbus.

**Esempio per Modbus Master:** Un terminale XBT collegato a un bus Modbus RTU in qualità di master invia richieste Modbus a un dispositivo slave Modbus per la lettura di variabili per aggiornare i valori rappresentati dagli oggetti semigrafici visualizzati su queste pagine.

**Esempio per Modbus Slave:** Un terminale XBT collegato a un bus Modbus RTU in qualità di slave riceve richieste Modbus dal master per aggiornare i valori rappresentati dagli oggetti semigrafici visualizzati su queste pagine.

**Nota:** Per ulteriori dettagli sul protocollo di applicazione Modbus (codici di richiesta, dettagli sulle classi, ecc.), visitare la pagina <http://www.modbus.org>.

---

## **Livello datalink**

Il livello datalink del bus seriale Modbus RTU utilizza il principio di comunicazione master/slave. Il livello datalink definisce un metodo di comunicazione di basso livello per il mezzo di comunicazione (livello fisico).

**Nota:** Una delle ragioni che spiegano la gestione master/slave è la possibilità di calcolare in qualsiasi momento il tempo di trasferimento delle richieste e delle risposte da ciascun dispositivo. Questo consente al terminale di dimensionare il volume della comunicazione sul bus con molta precisione, per evitare saturazioni o perdita di dati.

**Nota:** Quando si impiega il driver Modbus (RTU) il terminale XBT funge da master del bus. Quando si impiega il driver Modbus slave (RTU) il terminale XBT funge da slave sul bus.

**Nota:** Per ulteriori informazioni (datagrammi, dimensioni dei frame, ecc.) visitare la pagina <http://www.modbus.org>.

---



**Livello fisico**

Il livello fisico del modello OSI caratterizza la topologia del bus o della rete di comunicazione, e il mezzo (cavo, filo, fibra ottica, ecc.) che trasporta i dati e la relativa codifica elettrica.

Nel quadro di un bus seriale Modbus RTU la topologia può essere di tipo a stella (daisy-chain), a derivazione o mista. Il mezzo è costituito da doppini intrecciati schermati e il segnale è un segnale di banda base con velocità predefinita di 19.200 bit/s.

<p><b>Nota:</b> Perché tutti i dispositivi possano comunicare tra loro sullo stesso bus la velocità deve essere identica.</p>
---

---

## Modo di trasmissione Modbus RTU

### Panoramica

RTU è il modo di trasmissione standard Modbus supportato dai terminali XBT. In questo modo di trasmissione ogni byte a 8 bit di un messaggio contiene 2 caratteri esadecimali da 4 bit.

I terminali XBT non supportano il modo di trasmissione ASCII, ormai obsoleto.

### Formato dei byte

Ogni byte (11 bit) presenta questo formato

Sistema di codifica	binario a 8 bit
Bit per byte	1 bit di start 8 bit di dati, il bit meno significativo viene inviato per primo 1 bit per completamento di parità 1 bit di stop
Parità	pari dispari nessuna parità

I bit di start e stop sono integrati nella parte iniziale (bit di start) e finale (bit di stop) di un byte per indicarne l'inizio (bit di start) o la fine (bit di stop).

Di solito il modo di trasmissione Modbus RTU include un bit di parità che esegue un controllo errori sul contenuto del byte. In deroga allo standard Modbus, i terminali XBT supportano anche la trasmissione dei dati con 1 bit di start, 8 bit di dati, con un solo bit di stop e senza bit di parità. A scelta, i dati si possono trasmettere con o senza controllo di parità; controllare comunque sempre che tutte le apparecchiature connesse al bus Modbus siano configurate allo stesso modo; diversamente la comunicazione non è possibile.

Sequenza di bit in modo RTU con controllo di parità

Start	1	2	3	4	5	6	7	8	Parità	Stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	--------	------

**Nota:** Perché tutti i dispositivi possano comunicare tra loro sullo stesso bus, la parità e il numero dei bit di dati devono essere identici per tutti i dispositivi.

## Framing Modbus RTU

### Panoramica

Un messaggio Modbus viene trasmesso in un frame con un punto iniziale e un punto finale definiti, che indicano al dispositivo ricevente il momento di inizio di un messaggio e il suo completamento. I dispositivi riceventi possono rilevare messaggi incompleti e informare il master emettendo codici di errore.

### Frame RTU

Oltre ai dati utente, il frame RTU comprende le seguenti informazioni:

- indirizzo slave (1 byte)
- codice funzione (1 byte)
- campo di verifica di ridondanza ciclica (CRC)

La dimensione massima di un frame RTU è 256 byte.

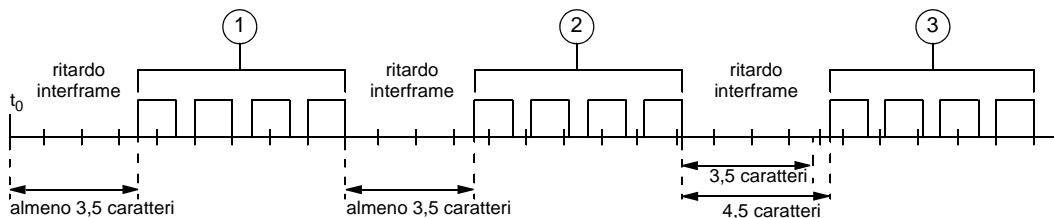
Frame messaggio RTU

Indirizzo slave	Codice funzione	Dati	CRC	
1 byte	1 byte	0...252 byte	2 byte	
			Byte basso CRC	Byte alto CRC

### Separazione dei frame dei messaggi con intervalli di silenzio

I singoli frame sono separati da un intervallo di silenzio, detto anche ritardo interframe, della durata di almeno 3,5 caratteri. L'illustrazione seguente mostra 3 frame separati da un ritardo interframe di almeno 3,5 caratteri.

Frame dei messaggi separati da intervalli di silenzio

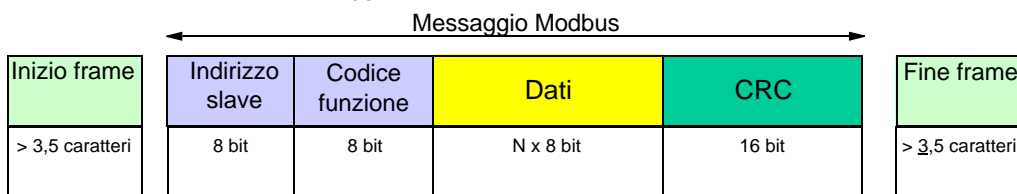


1 Frame 1

2 Frame 2

3 Frame 3

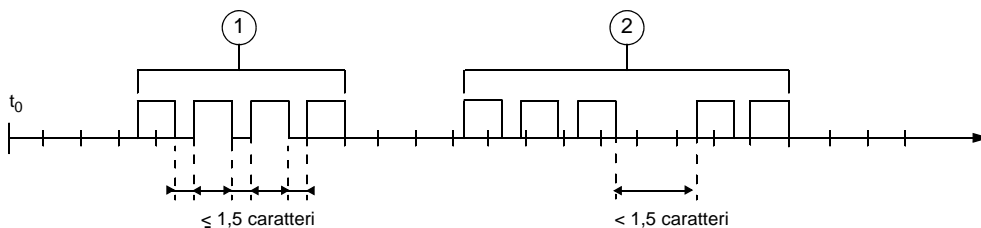
Frame dei messaggi RTU con intervalli di silenzio iniziale e finale



### Rilevamento di frame incompleti

In modo RTU è necessario che l'intero frame del messaggio sia trasmesso come flusso continuo di caratteri, perché il dispositivo ricevente interpreta come frame incompleti gli intervalli di silenzio superiori a 1,5 caratteri tra due caratteri consecutivi e li scarta.

Rilevamento di frame incompleti



1 Frame 1 OK

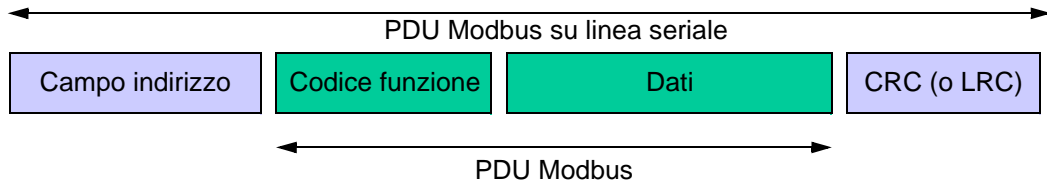
2 Frame 2 non OK

## Descrizione del frame Modbus

### Panoramica

Un frame Modbus si definisce anche frame di dati o telegramma. Il frame Modbus di base è costituito dall'unità dati protocollo (PDU) che nella comunicazione Modbus SL viene integrata dal campo dell'indirizzo dello slave Modbus SL e dal campo di verifica errori.

Frame Modbus



### Segmenti del frame

Il frame esteso per Modbus su linea seriale si compone dei segmenti elencati di seguito:

Segmento del frame	Dimensione	Descrizione
Campo indirizzo	1 Byte	contiene l'indirizzo dello slave richiesto
Codice funzione	1 Byte	contiene il codice funzione
Dati	n byte (byte alto, byte basso)	contiene i dati che fanno parte della richiesta
CRC	2 byte (byte basso, byte alto)	contiene la somma di controllo dell'errore

## Esempio di bus di comunicazione Modbus RTU su linea seriale

---

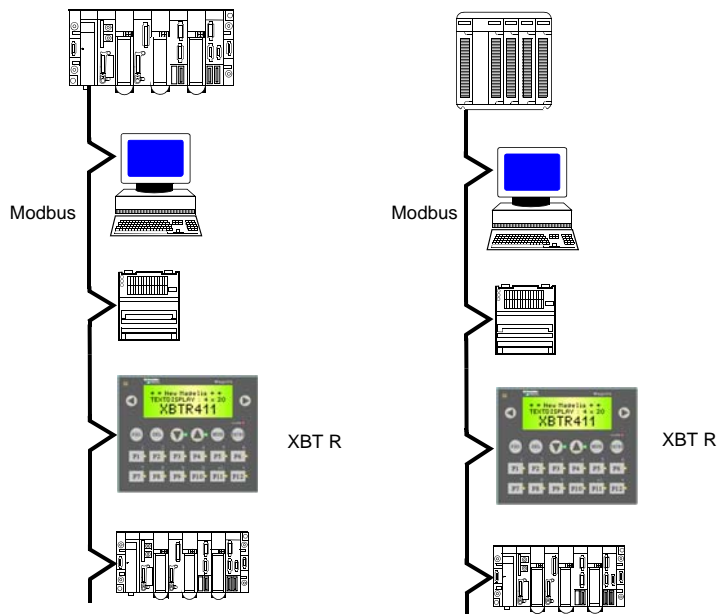
### Presentazione

I dispositivi Schneider servono ad associare bus di comunicazione Modbus RTU su linea seriale con stazioni stand-alone, abilitandole alla comunicazione con i terminali di interfaccia operatore XBT.

---

### Esempi di bus

Le figure seguenti mostrano due esempi di bus Modbus RTU su linea seriale utilizzabili con stazioni stand-alone Premium o Quantum:



## Lunghezza del cavo e messa a terra

### Panoramica

Per configurare una nuova applicazione Modbus, utilizzare sempre un cavo schermato a doppino intrecciato e tenere conto della lunghezza massima consentita. Il cavo bus e le singole derivazioni sono soggetti a limitazioni.

### Fattori che influenzano la lunghezza del cavo bus.

La lunghezza del cavo bus dipende dai fattori indicati di seguito:

- velocità di trasmissione
- tipo di cavo (diametro, capacità o impedenza caratteristica)
- numero di carichi collegati direttamente (a cascata)
- configurazione di rete (2 fili o 4 fili)

**Nota:** Se si usa un sistema di cablaggio a 4 fili per un'applicazione a 2 fili occorrerà dividere per due la lunghezza del cavo.

### Lunghezze di esempio

La tabella seguente contiene alcuni esempi per determinare la lunghezza del cavo in funzione della velocità di trasmissione e del tipo di cavo:

Velocità di trasmissione	19.200 bit/s
Tipo di cavo (diametro)	0,125...0,161 mm <sup>2</sup> (AWG 26) (o superiore)
Lunghezza massima del cavo	1000 m (3280 ft)

### Espansione di un cavo con i ripetitori

Per aumentare la lunghezza del cavo Modbus SL è possibile integrare nel sistema alcuni ripetitori. Installando un massimo di 3 ripetitori per ciascun sistema è possibile aumentare la lunghezza del cavo di un fattore pari a 4, ovvero fino a un valore massimo di 4.000 m (13.123 ft).

### Lunghezza dei cavi di derivazione

Ogni cavo di derivazione non deve superare i 20 m (65 ft).

Se si utilizza una presa multipla con n derivazioni controllare di non superare la lunghezza massima complessiva di 40 m (131.23 ft).

### Messa a terra

Lo schermo del connettore si deve collegare alla terra di protezione su almeno 1 punto.

## Terminazione RC

### Panoramica

Per evitare che l'applicazione Modbus possa subire effetti indesiderati, ad esempio riflessioni, la trasmissione deve essere terminata correttamente.

### ATTENZIONE

#### PERDITA DI DATI E PROBLEMI DI COMPATIBILITÀ Elettromagnetica

- Terminare la trasmissione su entrambe le estremità. In questo modo si riducono al minimo le correnti di circuito e le riflessioni di linea, si aumenta la compatibilità elettromagnetica ed è possibile proteggere i ricevitori a ingresso aperto.
- Programmare gli slave Modbus in modo che il trasferimento incompleto dei dati venga rinviato al Modbus master. L'inosservanza di queste istruzioni può provocare infortuni o danni alle apparecchiature.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare infortuni o danni alle apparecchiature.**

### Chiusura della rete con terminazioni RC

Per chiudere la rete con terminazioni RC procedere come segue:

Passo	Azione
1	Come adattatori di fine linea scegliere 2 condensatori in serie da 1 nF, minimo 10 V e due resistenze da 120 $\Omega$ (0,25 W).
2	Installare i componenti su entrambe le estremità della linea di comunicazione Modbus come indicato al punto 5 dello schema alla sezione <i>Integrazione di resistenze di polarizzazione nell'applicazione</i> , p. 26.
3	Collegare gli adattatori di fine linea tra i due conduttori della linea Modbus bilanciata.



## Polarizzazione di linea

### Panoramica

Quando non avviene trasmissione di dati il bus è soggetto a disturbi o interferenze esterne. Per evitare che i ricevitori possano trovarsi in condizioni improprie, alcuni dispositivi Modbus si devono polarizzare, ovvero una coppia di resistenze esterne collegate alla coppia bilanciata RS485 deve mantenere condizioni di linea costanti.

### Polarizzazione della rete

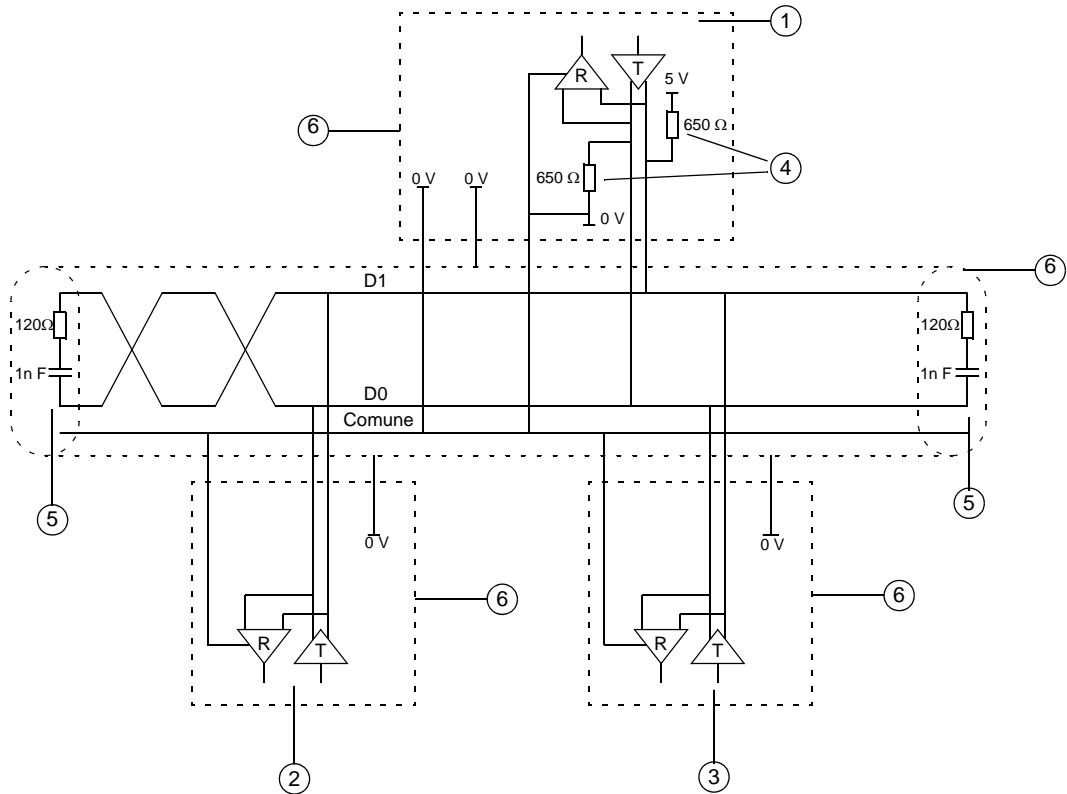
Per garantire una corretta polarizzazione procedere come segue:

Passo	Azione
1	Controllare i dispositivi da integrare nell'applicazione Modbus: Qualcuno di essi richiede polarizzazione con linea esterna? Se almeno un dispositivo richiede la polarizzazione con linea esterna passare alla fase 2, diversamente l'applicazione non richiede polarizzazione. Per maggiori dettagli sulle resistenze di polarizzazione integrate nei terminali XBT fare riferimento al capitolo relativo a cavi e connettori.
2	Integrare una resistenza di pull-up (si raccomandano 650 $\Omega$ ) alla tensione da 5 V nel circuito D1.
3	Integrare una resistenza di pull-down (si raccomandano 650 $\Omega$ ) al circuito comune del circuito D0.

Integrazione di  
resistenze di  
polarizzazione  
nell'applicazione

**Nota:** La coppia di resistenze di polarizzazione si deve integrare in un solo punto dell'intero bus seriale. Installare le resistenze sul dispositivo master o sulla sua derivazione come illustrato nella figura seguente.

Schema



Componenti dell'applicazione

N.	Voce
1	master
2	slave 1
3	slave n
4	resistenze di polarizzazione (richieste per XBT N, già installate sui modelli XBT R)
5	adattatore di fine linea
6	schermatura

## Indirizzamento

### Panoramica

Con il protocollo Modbus slave, il terminale funziona come slave. Può pertanto rispondere a richieste per indirizzi compresi tra 0 e 30.

Valore	Significato
0	Il valore 0 è riservato alla trasmissione. I messaggi inviati all'indirizzo 0 saranno ricevuti da tutte le apparecchiature collegate al bus. Tale indirizzo può essere utilizzato per inviare gli stessi dati a tutte le apparecchiature, invece di inviare un messaggio a ciascuna di esse.
31	Il valore 31 indica lo scollegamento del terminale. Un terminale rileva un indirizzo 31 quando non vi sono cavi collegati. Pertanto, qualsiasi terminale configurato con questo indirizzo risulta come scollegato e visualizza messaggi di richiesta di riconnessione.

### Collegamento a Modbus slave

Sono disponibili diversi tipi di collegamento:

Utilizzando un...	Allora...
<ul style="list-style-type: none"><li>● Cavo XBT Z968 (diritto) o</li><li>● Cavo XBT Z9680 (angolato)</li></ul>	l'indirizzo del terminale è cablato e presenta il valore 4.
Cavo XBT Z938	l'indirizzo del terminale è configurato nel software.
Cavo XBT Z908 e una scatola SCA62	l'indirizzo è "cablato" mediante ponticelli sulla scatola SCA62 (l'indirizzo è compreso tra 1 e 30).

## **Simboli apparecchiature**

---

### **Panoramica**

Poiché il terminale XBT è completamente passivo, il protocollo Modbus slave non richiede di dichiarare i simboli dell'apparecchiatura.

---

---

# Configurazione software

## 2

---

### In breve

**Panoramica** Questo capitolo illustra i parametri di protocollo da configurare in Vijeo-Designer Lite per utilizzare i terminali XBT come Modbus slave.

**Contenuto di questo capitolo** Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Vijeo-Designer Lite	30
Finestra di dialogo Protocollo - Modbus slave	32

## Vijeo-Designer Lite

---

### Panoramica

Utilizzare il software Vijeo-Designer Lite per configurare il terminale XBT come slave Modbus.

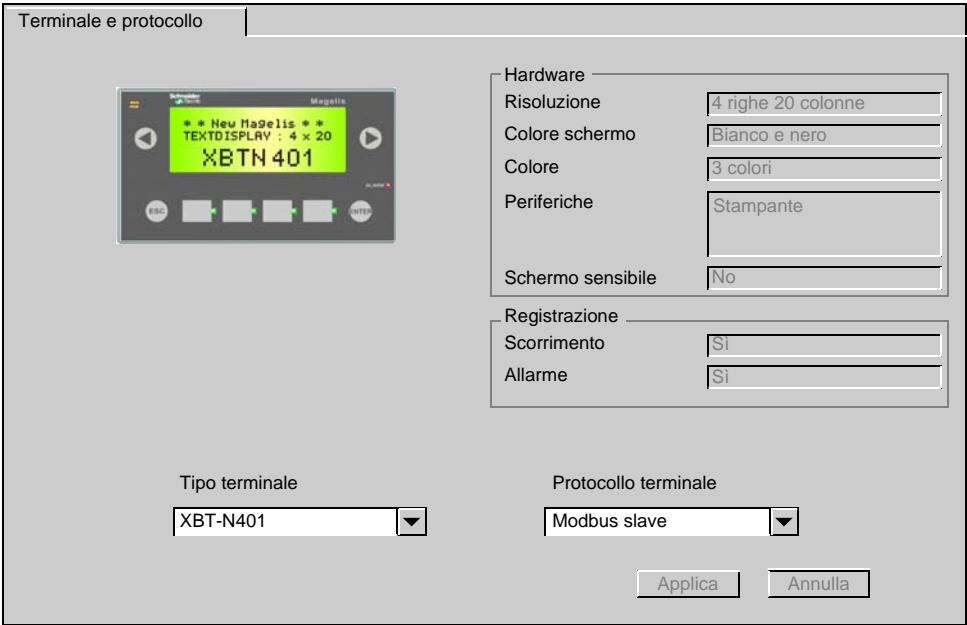
### **AVVERTENZA**

#### **SOFTWARE NON COMPATIBILE**

Utilizzare solo software approvati o prodotti da Schneider Electric per programmare l'hardware.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

**Aprire la finestra di dialogo Protocollo - Modbus slave** Per aprire la finestra di dialogo **Protocollo - Modbus slave** in Vijeo-Designer Lite e configurare i parametri del protocollo procedere come segue:

Passo	Azione
1	Avviare Vijeo-Designer Lite. Per creare una nuova applicazione procedere al punto 2; se l'applicazione Modbus slave è già stata creata saltare i punti 2 e 3 e procedere al 4.
2	<p>Dal browser delle applicazioni sulla sinistra della finestra di Vijeo-Designer Lite selezionare la voce <b>Configurazione</b> → <b>Terminale e Protocollo</b>. <b>Risultato:</b> A destra della finestra di Vijeo-Designer Lite compare la finestra di dialogo qui illustrata.</p> <div></div>
3	Dall'elenco <b>Protocollo terminale</b> nell'angolo in basso a destra selezionare la voce <b>Modbus slave</b> e fare clic su <b>Applica</b> .
4	<p>Dal browser dell'applicazione selezionare la voce <b>Protocollo - Modbus slave</b>. <b>Risultato:</b> A destra della finestra di Vijeo-Designer Lite compare la finestra di dialogo <b>Protocollo - Modbus slave</b> che consente di configurare i parametri del protocollo per la comunicazione Modbus slave.</p>

## Finestra di dialogo Protocollo - Modbus slave

**Scopo** Questa finestra di dialogo serve a configurare i parametri del protocollo per la comunicazione Modbus slave.

**Illustrazione**

Protocollo Modbus slave

Comunicazione

Velocità di trasmissione

19200

Bit di parità

Pari

Lunghezza dati

8

Specifiche protocollo

Timeout (s)

0

[0...120]

Indirizzo apparecchiatura

1

[1...30]

Elementi della finestra di dialogo

Voce	Descrizione
Comunicazione	
Velocità di trasmissione	Selezionare dall'elenco la velocità di trasmissione (in bit/s) del bus Modbus. Controllare di configurare la stessa velocità per tutti i dispositivi connessi al bus.
Bit di parità	Selezionare pari, dispari o nessuna. Controllare di configurare la stessa parità per tutti i dispositivi connessi al bus.
Lunghezza dati	Questo parametro non è modificabile in quanto nelle comunicazioni Modbus RTU la lunghezza dei dati utente corrisponde sempre a 8 bit.
Specifiche protocollo	



Voce	Descrizione
Timeout (s)	<p>Immettere un valore (in secondi).</p> <p>Se il PLC non invia alcun dato all'XBT (o non cerca di leggere dalla memoria dell'XBT), i valori della memoria dell'XBT non vengono aggiornati.</p> <p>Una volta trascorso il tempo configurato con questo parametro senza alcuno scambio di dati con il PLC, il terminale XBT sostituisce i valori sull'unità di visualizzazione con una serie di ??? ed emette un messaggio di sistema per indicare che si è verificato un errore di collegamento.</p> <p>Per evitare qualsiasi verifica di timeout da parte dell'XBT, immettere il valore 0 per questo parametro.</p>
Indirizzo apparecchiatura	<p>Digitare un indirizzo Modbus univoco (tra 1 e 247).</p> <p>L'indirizzo viene ignorato se il terminale XBT rileva un indirizzo cablato sui pin dell'indirizzo del connettore SUB-D25.</p>



Tipi di variabile per Modbus slave

Tabella dei tipi di variabile supportati da XBT

La memoria interna dell’XBT mappabile non può superare le 300 parole, di indirizzo 0...299.

Tipo di variabile supportato	Sintassi	Identificatori
Bit di parola	%MWi:Xj	i: (0...299) j: (0...F)
Parola	%MWi	i: (0...299)
Parola doppia	%MDi	i: (0...298)
Virgola mobile	%MFi	i: (0...298)



---

## Presentazione

### Panoramica

Questo capitolo specifica i cavi e le connessioni dei terminali XBT nelle applicazioni Modbus slave.

### Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Cavi	38
Collegamenti dei pin sul connettore SUB-D25	40
Collegamento dei pin RJ45	43

## Cavi

### Dati tecnici

La tabella seguente elenca i cavi necessari a collegare i vari terminali XBT con funzione di slave Modbus ai diversi PLC Schneider con cavi RS485 o RS232C.

Tipo di XBT	Dispositivo connesso	Collegamento fisico	Codice del cavo	Lunghezza e tipo
XBT N401/N410 XBT R411	Twido	RS485	XBT Z908 + TSX SCA62	1,8 m (5.9 ft). (SUB-D25 <--> scatola SCA62)
	Micro			
	Premium			
	Nano			
	LU9GC3	RS232C	XBT Z938	2,5 m (16.4 ft). (SUB-D25 <--> RJ45)
	Quantum		XBT Z9710	2,5 m (16.4 ft). (SUB-D25 <--> SUB-D9)
	Momentum		XBT Z9711	2,5 m (16.4 ft). (SUB-D25 <--> RJ45)
XBT RT511	Twido	RS485	XBT Z9780 XBT Z9782	2.5 m (8.2 ft) 2.5 m (8.2 ft) (RJ45 <--> MiniDin)
	Micro			
	Premium			
	Nano			
	Modicon M340	RS485	XBT Z9980 XBT Z9982	2,5 m (8.2 ft). 10 m (32.8 ft). (RJ45 <--> RJ45)
	LU9GC3	RS485	VW3A8306R03 VW3A8306R10 VW3A8306R30	0,3 m (1 ft). 1 m (3.3 ft). 3 m (9.8 ft). (RJ45 <--> RJ45)
	Quantum	RS232C	XBT Z9710 + XBT ZG939	2,5 m (16.4 ft). (SUB-D25 <--> SUB-D9)
	Momentum		XBT Z9711 + XBT ZG939	2,5 m (16.4 ft). (SUB-D25 <--> RJ45)

Nelle applicazioni Modbus slave, al ripristino della corrente ai terminali XBT N, i terminali XBT N emettono un rumore sul bus per circa 100 ms. Questo rumore interferisce con la comunicazione delle apparecchiature collegate al bus. Collegare sempre l'alimentazione al terminale XBT N, prima di dare tensione al master del bus.

## **AVVERTENZA**

### **LE APPARECCHIATURE POSSONO METTERSI IN FUNZIONE SENZA PREAVVISO**

Quando i terminali XBT N sono utilizzati come slave Modbus, accendere sempre tali terminali prima di avviare il master del bus.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

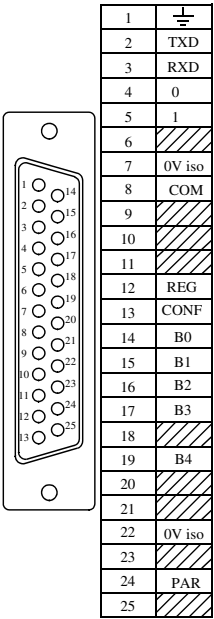
## Collegamenti dei pin sul connettore SUB-D25

### Panoramica

I terminali XBT indicati di seguito sono provvisti di un connettore SUB-D25, installato sul pannello posteriore:

- XBT N401
- XBT N410
- XBT R411

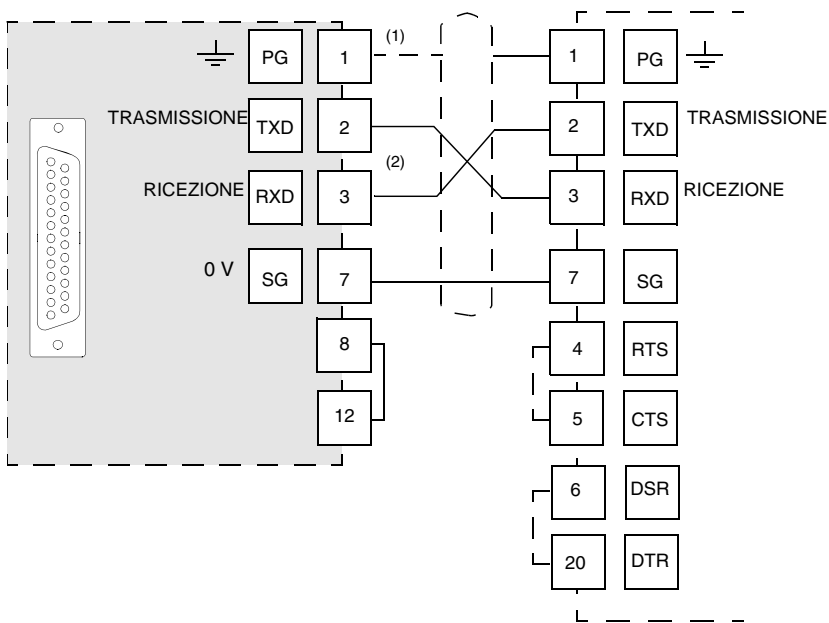
Il connettore SUB-D25 supporta linee RS232 ed RS485. La figura seguente mostra la configurazione dei pin.





## Esempio di collegamento RS232

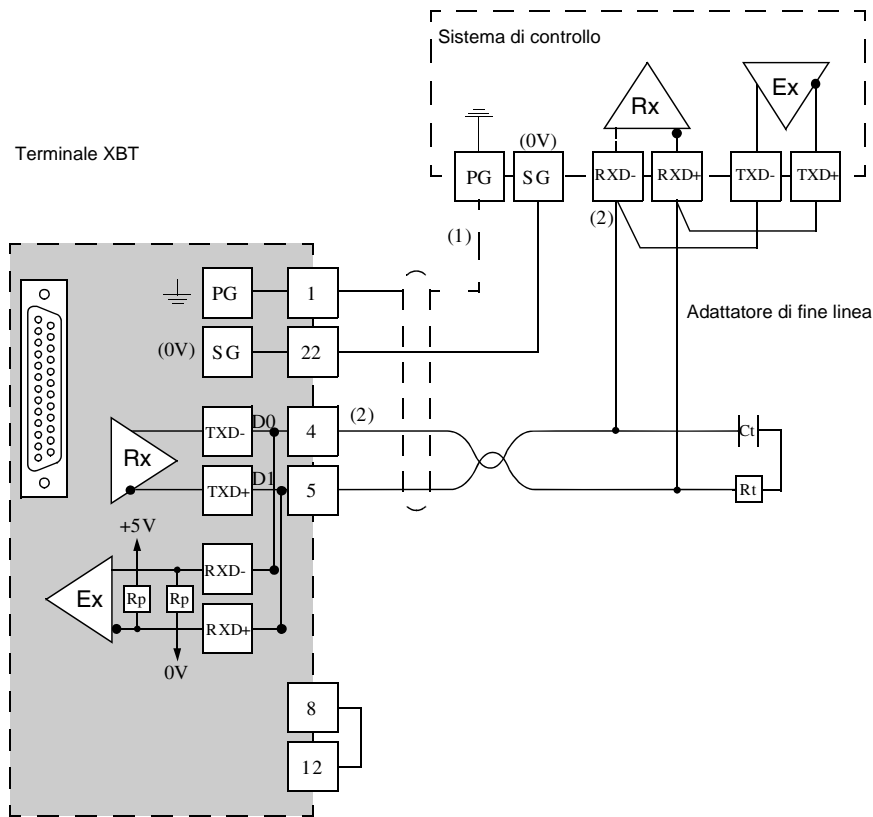
## Apparecchiatura Modbus



## Legenda

(1)	Il collegamento della schermatura su entrambe le estremità dipende dalle restrizioni di tipo elettrico che riguardano l'installazione.
(2)	In alcune configurazioni non occorre invertire i pin 2 e 3. Consultare la documentazione dell'apparecchiatura in uso.

**Cablaggio RS485** L'illustrazione seguente mostra il cablaggio delle apparecchiature RS485.  
Esempio di collegamento RS485



**Legenda**

(1)	Il collegamento della schermatura su entrambe le estremità dipende dalle restrizioni di tipo elettrico che riguardano l'installazione.
(2)	Se i sistemi di automazione in uso dispongono di connettori per collegamenti a 4 fili, cablare i pin RXD e TXD come illustrato nella figura sopra per realizzare un collegamento a 2 fili.
(3)	Rp: resistenze di polarizzazione. I terminali XBT N, XBT R e XBT RT integrano le resistenze di polarizzazione indicate di seguito: <ul style="list-style-type: none"><li>● XBT N: <math>R_p = 4,7\text{ k}\Omega</math></li><li>● XBT R: <math>R_p = 100\text{ k}\Omega</math></li></ul>

## Collegamento dei pin RJ45

---

### **Panoramica**

I terminali XBT RT indicati di seguito sono provvisti di connettori RJ45, installati sul pannello posteriore:

In ambienti industriali è obbligatorio usare un

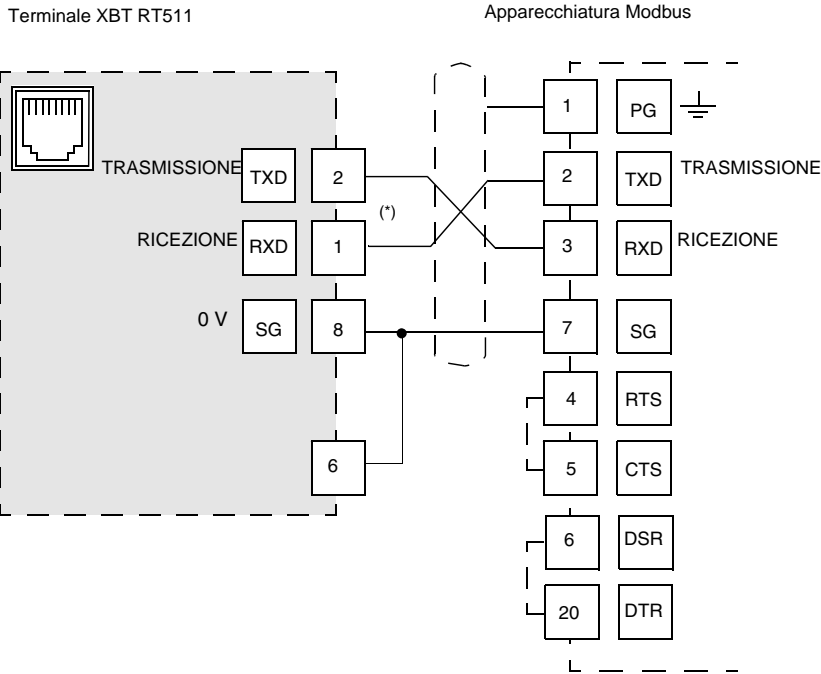
- cavo schermato a doppino intrecciato con impedenza di  $100\ \Omega$   $15\ \Omega$  (1...16 MHz),
  - attenuazione massima 11,5 dB/100 m (11.5 dB/328 ft),
  - lunghezza massima 100 m (328 ft).
-

XBT RT511

Configurazione dei pin del connettore RJ45 sui terminali XBT RT511

Illustrazione	Pin	Segnale	Commenti
<div>RJ45</div> <div>12345678</div> 	1	RXD	Segnale RXD RS232
	2	TxD	Segnale TXD RS232
	3	IN1	Segnale configurazione ingresso
	4	D1	Segnale RS485 +
	5	D0	Segnale RS485 -
	6	IN2	Segnale operativo di ingresso
	7	-	-
	8	0 V ISO	0 V isolati

L'illustrazione seguente mostra il cablaggio delle apparecchiature RS232C.  
Esempio di collegamento RS232

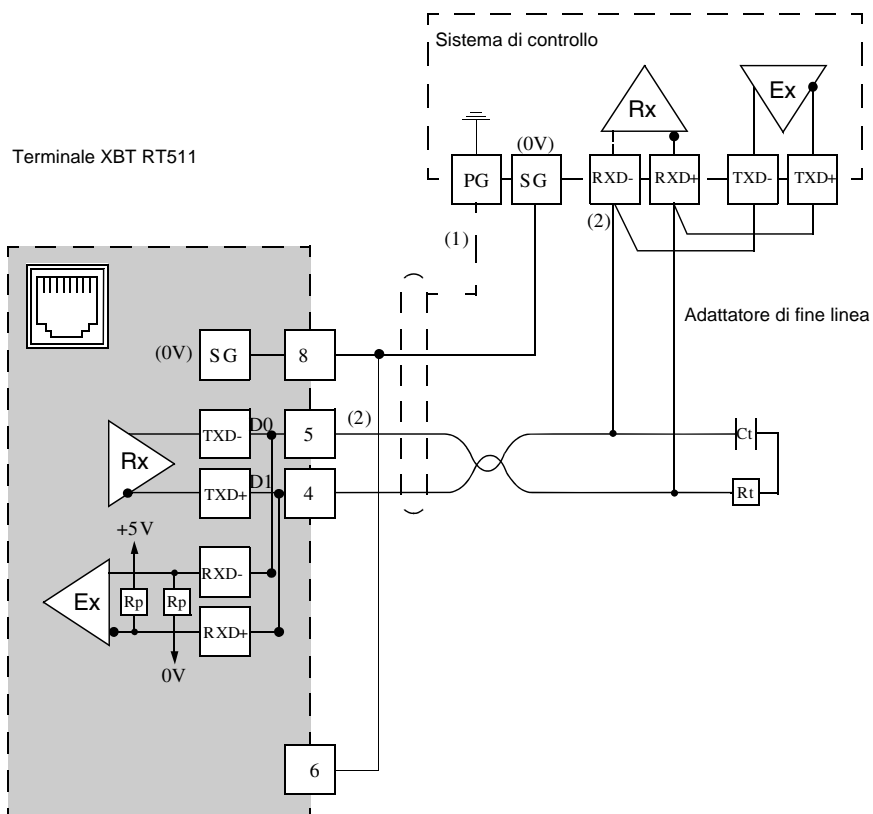


Legenda

(*)	In alcune configurazioni non occorre invertire i pin 1 e 2. Consultare la documentazione dell'apparecchiatura in uso.
-----	---

L'illustrazione seguente mostra il cablaggio delle apparecchiature RS485.

## Esempio di collegamento RS485



## Legenda

(1)	Il collegamento della schermatura su entrambe le estremità dipende dalle restrizioni di tipo elettrico che riguardano l'installazione.
(2)	Se il sistema di controllo in uso è provvisto di connettori a 4 fili cablare i pin RXD e TXD come indicato nella figura riportata sopra per realizzare un collegamento a 2 fili.
(3)	Rp: resistenze di polarizzazione: 100 kΩ



Segnalazione degli errori rilevati dei terminali XBT

Panoramica

- I terminali XBT segnalano gli errori rilevati in 3 modi diversi
- visualizzando una serie di punti interrogativi ?????? nei campi alfanumerici
  - una serie di croci per gli oggetti grafici
  - caratteri # nei campi alfanumerici
  - intermittenza dei campi alfanumerici
  - messaggi di errore di sistema
- Il paragrafo seguente elenca i tre tipi di errore rilevati e le possibili cause.

Punti interrogativi e croci

Se il terminale XBT visualizza punti interrogativi ?????? e croci xxxxxx si è verificato un errore di trasmissione. Per correggerlo controllare quanto segue:

Se...	Allora
il display mostra dei punti interrogativi	controllare che tutti i cavi siano collegati correttamente. Se è stato configurato il timeout, verificare che il master possa accedere all'XBT almeno una volta durante il tempo configurato. Se necessario, aumentare il valore del timeout o impostare il parametro del timeout a 0.
il display mostra dei punti interrogativi	controllare che i parametri di comunicazione impostati nella finestra di dialogo <b>Protocollo - Modbus slave</b> siano identici per tutte le apparecchiature connesse al bus Modbus, ovvero abbiano la stessa velocità di trasmissione e parità.

### Caratteri #

I caratteri # nei campi alfanumerici del terminale XBT indicano che il valore da visualizzare è troppo lungo per la casella di testo e non può essere visualizzato per intero. Ad esempio, il valore 100 non può essere visualizzato in un campo alfanumerico a 2 cifre. Per risolvere il problema, immettere un valore più corto o adattare le dimensioni del campo alfanumerico in modo che possa visualizzare tutti i valori possibili della variabile del PLC.

### Campi alfanumerici intermittenti

Se i campi alfanumerici sul terminale XBT lampeggiano il loro valore ha superato, in positivo o in negativo, una soglia definita dall'utente.

### Messaggi di errore di sistema

Sui terminali sono configurati diversi messaggi di errore di sistema predefiniti. Questi messaggi di sistema standard hanno il numero di videata 200+x. Si distingue tra messaggi che indicano interruzioni della comunicazione e messaggi di stato provocati dalle immissioni sul terminale.

Questi 2 tipi di messaggio di errore differiscono per i numeri loro assegnati e per la modalità di visualizzazione sul terminale, come indicato sull'elenco sottostante:

Messaggio di errore di sistema causato da:	Numeri di messaggio di errore di sistema	Modo display
Interruzioni della comunicazione	201 – 204	Indicano la presenza di un'interruzione della comunicazione; il messaggio viene visualizzato in una finestra pop up ogni 10 secondi.
Immissione sul terminale	241 – 258	Il messaggio di stato viene visualizzato in risposta a un'immissione dell'utente sul terminale.



**Messaggi  
provocati da  
interruzioni della  
comunicazione**

I messaggi da 201 a 204 vengono emessi dal terminale quando si verifica un'interruzione della comunicazione. Compaiono ogni 10 secondi in una finestra pop-up.

Se...	Allora
il messaggio 201: AUTORIZZAZIONE ERRATA TABELLA DIALOGO viene visualizzato	la parola di autorizzazione nella tabella di dialogo non ha il valore previsto. (Consultare la guida in linea di Vijeo-Designer Lite per informazioni sul funzionamento di questa parola.) Per risolvere il problema verificare che: <ul style="list-style-type: none"> <li>● il terminale sia connesso al PLC corretto</li> <li>● il PLC abbia scritto il valore corretto nella parola di autorizzazione della tabella di dialogo posta nella memoria del terminale.</li> </ul>
il messaggio 203: LETTURA TABELLA DIALOGO IMPOSSIBILE è visualizzato	non è possibile terminare il ciclo di lettura dalla tabella di dialogo del PLC. <ul style="list-style-type: none"> <li>● carico eccessivo sul bus di comunicazione</li> <li>● disturbi EMC sul bus di comunicazione</li> <li>● Il PLC non ha mai letto tutte le parole di stato (XBT-&gt;PLC) della tabella di dialogo da quando l'XBT è stato acceso.</li> </ul>

## Messaggi provocati da immissioni sul terminale

I messaggi da 242 a 254 vengono inviati dal terminale XBT in risposta a un'immissione sul terminale da parte dell'utente. Questi messaggi vengono visualizzati subito dopo che l'operatore ha inviato al terminale un comando errato e permangono fino alla correzione del comando o del valore. I messaggi da 255 a 258 sono messaggi di stato visualizzati dopo che l'utente ha inizializzato un'operazione sul terminale e indicano se sia stata (o meno) accettata e sia in corso.

Se...	Allora
i messaggi da 243 a 249 vengono visualizzati	correggere il valore o comando immesso come indicato dal messaggio di stato.
il messaggio 250: LINGUAGGIO IMPOSTO DA PLC viene visualizzato	il PLC impone al terminale l'uso di un determinato linguaggio, che l'operatore non può modificare. Per ulteriori informazioni consultare la guida in linea di Vijeo-Designer Lite, funzioni della tabella di dialogo.
i messaggi 251 o 252 vengono visualizzati	correggere il valore o comando immesso come indicato dal messaggio di stato.
il messaggio 253: PASSWORD IMPOSTA DA PLC è visualizzato	non è possibile modificare la password del terminale in quanto è forzata dal PLC. Per ulteriori informazioni consultare la guida in linea di Vijeo-Designer Lite, funzioni della tabella di dialogo.
il messaggio 254: PAGINA ACCESSO PROTETTO è visualizzato	l'utente cerca di accedere a una pagina protetta da password senza avere i diritti necessari.
i messaggi da 255 a 258 vengono visualizzati	questi messaggi di stato indicano se i comandi immessi sul terminale vengono eseguiti o meno.

---

# Principio della larghezza di banda

## 6

---

### Presentazione

#### Panoramica

Questo capitolo descrive i principi di funzionamento e il calcolo dell'utilizzo della larghezza di banda.

#### Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

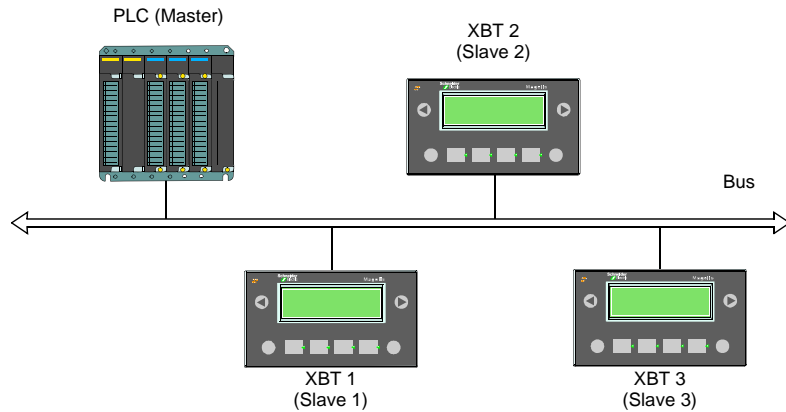
Argomento	Pagina
Principio di funzionamento generale	52
Calcolo dell'utilizzo della larghezza di banda	54
Suggerimenti	58

## Principio di funzionamento generale

---

### Schema di collegamento

Il protocollo Modbus slave funziona in modalità punto a punto o multidrop.  
Il PLC è collegato a 1 o più terminali.



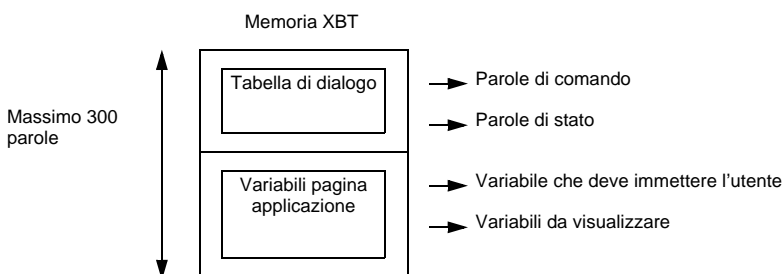
## Principio di funzionamento

Gli scambi di dati tra i terminali e il PLC avvengono in cicli di trasmissione di dati, durante i quali il PLC legge e scrive sulla memoria dell'XBT (ad esempio, un PLC può leggere i valori ogni 300 ms nella memoria dell'XBT).

Il PLC esegue le seguenti operazioni:

- scrittura nella tabella di dialogo (parole di comando)
- lettura delle parole dalla tabella di dialogo (parole di stato)
- scrittura di variabili (variabili visualizzate)
- lettura di variabili (variabili immesse dall'utente)

Principio di funzionamento



Ogni richiesta trasmessa dal PLC determina un certo livello di utilizzo della larghezza di banda. Pertanto, prima di poter impostare un'architettura di comunicazione, è necessario calcolare la percentuale di utilizzo della larghezza di banda per evitare la possibilità di saturazione.

## Promemoria generali

Promemoria ed esempi

Promemoria	Esempio
Per una velocità di trasmissione pari a 19.200 bit/s, il tempo di trasmissione di una parola è di circa 1 ms.	–
Un PLC che invia una richiesta di scrittura di n parole a un terminale richiede <ul style="list-style-type: none"> <li>● per l'invio: 9 byte + 2 x n byte</li> <li>● 8 byte per l'acquisizione</li> </ul>	(vedere p. 61).
Un PLC che invia una richiesta di lettura di n parole a un terminale richiede <ul style="list-style-type: none"> <li>● 8 byte per l'invio</li> <li>● per la risposta: 5 byte + 2 x n byte</li> </ul>	(vedere p. 62).
Una parola = 2 byte	Pertanto, ad esempio, l'invio di 1 parola di scrittura richiede 17 + 2 = 19 byte

## Calcolo dell'utilizzo della larghezza di banda

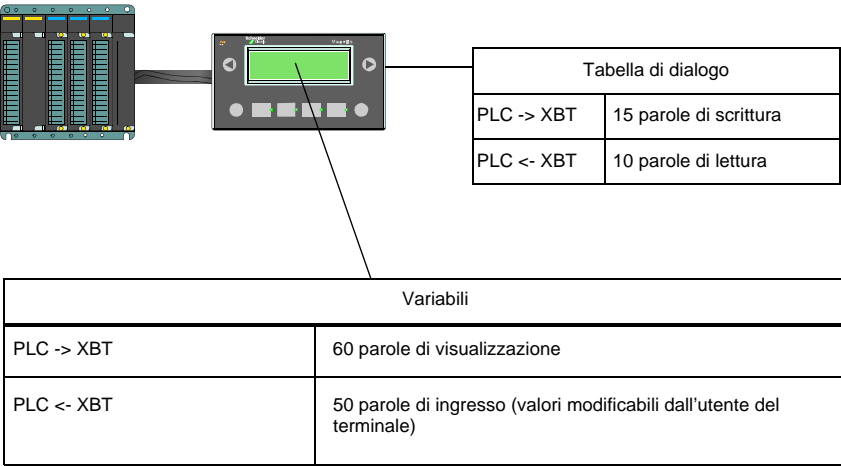
### Panoramica

La larghezza di banda specifica la quantità di dati al secondo che possono circolare sulla rete. Questa dipende da diversi parametri, quali la velocità di trasmissione e il numero di apparecchiature collegate alla rete.

Per determinare la larghezza di banda utilizzata, calcolare il tempo necessario per l'invio dei dati durante ciascun ciclo. Per eseguire questa operazione convertire la velocità dei dati (in bit/s) nel tempo durante il quale la larghezza di banda è occupata.

### Esempio di calcolo dell'utilizzo della larghezza di banda in modalità punto a punto

Ipotesi: un terminale è collegato al PLC in modalità punto a punto.



La tabella di dialogo contiene 25 parole, con un ciclo di 300 ms (valore predefinito del terminale).

Richiesta di scrittura	15 parole PLC -> XBT
Richiesta di lettura	10 parole PLC <- XBT

### Scrittura e visualizzazione di variabili

60 parole aggiornate ogni 300 ms. Di queste 60 parole, 50 possono essere modificate dall'utente.

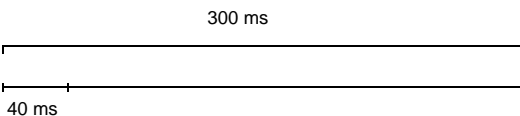
Display	60 parole PLC -> XBT
Scrittura (parole il cui valore può essere modificato dall'utente)	50 parole PLC <- XBT

**Calcolo della larghezza di banda utilizzata dalla tabella di dialogo**

Si applica la formula:

N. di byte di dati + byte della richiesta + byte della risposta

Nell'esempio

$30 + 9 + 8 = 47$	<b>47 byte</b> per la richiesta di scrittura
$20 + 8 + 5 = 33$	<b>33 byte</b> per la richiesta di lettura
Si suppone che una parola sia inviata in 1 ms (a una velocità di 19.200 baud). Sapendo che 1 parola = 2 byte, otteniamo:	
$(47 + 33) : 2 = 40$	<p>un tempo di trasmissione di circa 40 ms per la tabella di dialogo</p>  <p>La tabella di dialogo pertanto consuma circa il 13% della larghezza di banda.</p>

**Calcolo della larghezza di banda utilizzata dalle variabili**

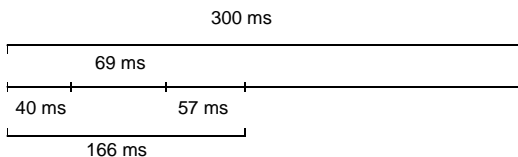
Per scrivere nel terminale le variabili da visualizzare, l'utilizzo della larghezza di banda è di:

60 parole = 120 byte + 9 byte + 8 byte = 137 byte	un tempo di trasmissione di circa: 69 ms
---	--

Per leggere dal terminale le variabili che l'utente può modificare, l'utilizzo della larghezza di banda è di:

50 parole = 100 byte + 8 byte + 5 byte = 113 byte	un tempo di trasmissione di circa: 57 ms
---	--

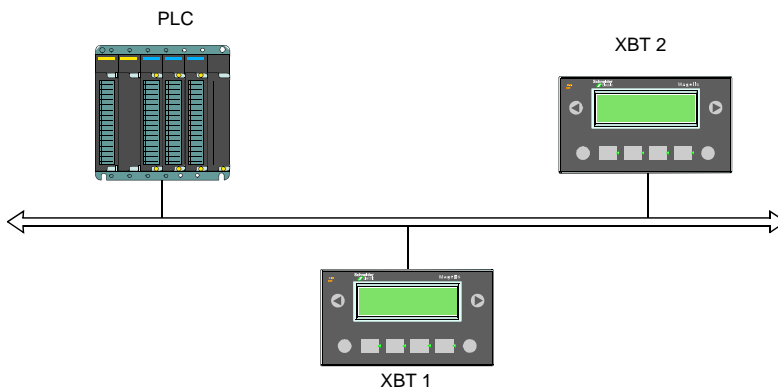
Si ottiene un consumo totale di 166 ms (40 + 69 + 57) dei 300 ms della larghezza di banda (ossia, circa il 55% della larghezza di banda).



A una velocità di 9.600 baud, il consumo della larghezza di banda raddoppia. Il consumo pertanto è di 332 ms invece che di 166 ms. La larghezza di banda è quindi satura (332 ms per 300 ms massimi).

**Esempio di calcolo dell'utilizzo della larghezza di banda in modalità multidrop**

Si intende impostare un'architettura costituita da 1 PLC e 2 terminali.



Le 2 tabelle di dialogo vengono create nel modo seguente.

Prima tabella di dialogo (XBT 1)

Richiesta di scrittura	<b>5 parole</b> PLC -> XBT
Richiesta di lettura	<b>5 parole</b> PLC <- XBT

Seconda tabella di dialogo (XBT 2)

Richiesta di scrittura	<b>10 parole</b> PLC -> XBT
Richiesta di lettura	<b>10 parole</b> PLC <- XBT

**Scrittura e visualizzazione di variabili con il terminale XBT 1**

10 parole aggiornate ogni 300 ms. Di queste 10 parole, 5 possono essere modificate dall'utente.

Display	<b>10 parole</b> PLC -> XBT
Scrittura (parola il cui valore può essere modificato dall'utente)	<b>5 parole</b> PLC <- XBT

**Scrittura e visualizzazione di variabili con il terminale XBT 2**

30 parole aggiornate ogni 300 ms. Di queste 30 parole, 20 possono essere modificate dall'utente.

Display	<b>30 parole</b> PLC -> XBT
Scrittura (parola il cui valore può essere modificato dall'utente)	<b>20 parole</b> PLC <- XBT



**Calcolo della larghezza di banda utilizzata dalle tabelle di dialogo**

Tabella di dialogo del terminale XBT 1

$(10 + 9 + 8) + (10 + 8 + 5) = 50$ byte	Per questa tabella di dialogo il tempo di trasmissione è di circa 25 ms.
---	--

Tabella di dialogo del terminale XBT 2

$(20 + 9 + 8) + (20 + 8 + 5) = 70$ byte	Per questa tabella di dialogo il tempo di trasmissione è di circa 35 ms.
---	--

**Calcolo della larghezza di banda utilizzata dalle variabili**

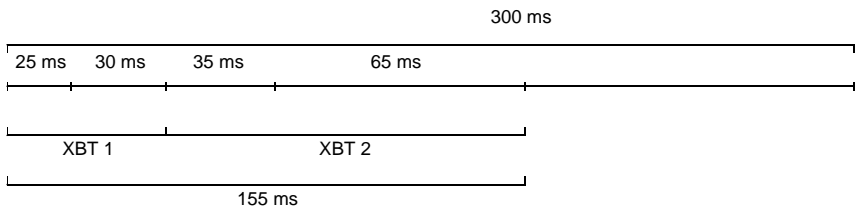
Variabili dei terminali XBT 1 (visualizzazione e scrittura)

$(20 + 9 + 8) + (10 + 8 + 5) = 60$ byte	un tempo di trasmissione di circa 30 ms
---	---

Variabili dei terminali XBT 2 (visualizzazione e scrittura)

$(60 + 9 + 8) + (40 + 8 + 5) = 130$ byte	un tempo di trasmissione di circa 65 ms
--	---

Il consumo della larghezza di banda può essere rappresentato nel modo seguente:



Si ottiene un consumo totale di 155 ms ( $25 + 35 + 30 + 65$ ) dei 300 ms della larghezza di banda (ossia., circa il 52% della larghezza di banda).

Come nell'esempio in modalità punto a punto, si può notare che riducendo la velocità a 9.600 baud la larghezza di banda si satura (310 ms per 300 ms massimi).

## Suggerimenti

---

### **Suggerimenti per l'utente**

Gli esempi precedenti dimostrano quanto segue:

- Aggiungendo più terminali, si riduce la larghezza di banda disponibile.
- Tanto più elevata è la quantità di valori da visualizzare, tanto maggiore è il consumo della larghezza di banda richiesto dall'operazione di scrittura.

Esistono comunque alcune possibilità per liberare la larghezza di banda:

- aumentare la velocità di trasmissione (in base alla qualità della rete e delle apparecchiature collegate)
  - ridurre il numero di parole nella tabella di dialogo
  - ridurre il numero di parole che devono essere lette o scritte dal PLC
  - ridurre la velocità di aggiornamento del display
  - ridurre la velocità di ciclo della tabella di dialogo
-

---

# Appendici



---

## Presentazione

### Panoramica

Questo capitolo descrive le richieste di comunicazione.

### Contenuto di questa appendice

L'appendice contiene i seguenti capitoli:

Capitolo	Titolo del capitolo	Pagina
A	Richieste di comunicazione	61



# Richieste di comunicazione



## Richieste di comunicazione

### Panoramica

Il codice funzione ha formato esadecimale.

### Scrittura di n parole

Richiesta

Slave n.	Codice funzione 10	Indirizzo della 1ª		Numero di parole		Numero di byte	Valore delle n parole da scrivere	Verifica
		Alto	Basso	Alto	Basso			
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		1 byte	n byte	2 byte

Indirizzo della prima parola	stesso campo di indirizzamento della richiesta di lettura
Numero di parole	125 parole
Numero di byte	il doppio delle parole
Valore delle parole da scrivere	da H'0000' a H'FFFF'

Risposta

Slave n.	Codice funzione	Indirizzo della 1ª parola scritta		Numero di parole scritte		Verifica
		Alto	Basso	Alto	Basso	
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

Numero dello slave	uguale a richiesta
Indirizzo della prima parola scritta	uguale a richiesta
Numero di parole scritte	uguale a richiesta

Scrittura di 1 uscita o parola interna

Richiesta

Slave n.	Codice funzione	Indirizzo parola		Valore		Verifica
		Alto	Basso	Alto	Basso	
	06					
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

Risposta

Slave n.	Codice funzione	Indirizzo parola		Valore		Verifica
		Alto	Basso	Alto	Basso	
	06					
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

Lettura di n uscite o parole interne

Richiesta

Slave n.	Codice funzione	Indirizzo della prima		Numero di parole		Verifica
		Alto	Basso	Alto	Basso	
	03					
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

Indirizzo della prima parola	Corrisponde all'indirizzo della prima parola da leggere nello slave.
Numero di parole	125 parole

Risposta

Slave n.	Codice funzione	Numero di byte letti	Valore della 1ª parola			Valore dell'ultima		Verifica
			Alto	Basso		Alto	Basso	
	03							
1 byte	1 byte	1 byte	2 byte			2 byte		2 byte

Numero dello slave	uguale a richiesta
Numero di byte letti	il doppio delle parole lette
Valore delle parole lette	da H'0000' a H'FFFF'

**Lettura e  
azzeramento dei  
contatori**

**Richiesta**

Slave n.	Codice funzione	Funzione secondaria	Dati (d)	Verifica
	08	00xx	0000	

1 byte      1 byte      2 byte      2 byte      2 byte

Un codice funzione secondario per ciascuna funzione

Lettura contatore 1	0x000B
Lettura contatore 2	0x000C
...	...
Lettura contatore 8	0x0012
Azzeramento contatore	0x000A

**Risposta**

Slave n.	Codice funzione	Funzione secondaria	Dati (d)	Verifica
	08	00xx		

1 byte      1 byte      2 byte      2 byte      2 byte

**Funzioni  
supportate**

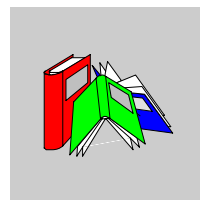
		Funzione secondaria		Tipo di funzione
Hex	Dec	Hex	Dec	
03	03	–	–	lettura di n uscite o parole interne inizializzate dal master
06	06	–	–	scrittura di 1 uscita o parola interna
08	08	00XX	00XX	lettura e azzeramento dei contatori inizializzati dal master
10	16	–	–	scrittura di n parole
2B	43	0E	14	lettura ID dispositivo





---

# Glossario



---

## A

<b>ASCII</b>	acronimo di American standard code for information interchange = modalità di trasmissione dati nella comunicazione Modbus
<b>AWG</b>	acronimo di American wire gauge (scala AWG per i diametri dei fili metallici)

---

## C

<b>CRC</b>	acronimo di cyclic redundancy checking (verifica di ridondanza ciclica)
<b>CTS</b>	acronimo di clear to send (segnale di trasmissione dati)

---

## D

<b>DSR</b>	acronimo di data set ready (segnale di trasmissione dati)
<b>DTR</b>	acronimo di data terminal ready (segnale di trasmissione dati)

---

**E**

**EMC** conformità elettromagnetica (electromagnetic compliance)

---

**L**

**LRC** acronimo di longitudinal redundancy checking (verifica di ridondanza longitudinale)

---

**M**

**Modbus SL** Modbus su linea seriale

**Modello OSI** modello di interconnessione a sistema aperto

---

**P**

**PDU** unità dati protocollo

---

**R**

**RJ -45** acronimo di registered jack = interfaccia fisica normalizzata

**RS232** standard raccomandato per la connessione di dispositivi seriali = EIA/TIA 232

**RS485** standard raccomandato per la connessione di dispositivi seriali = EIA/TIA 485

**RTS** acronimo di request to send – richiesta invio (segnale di trasmissione dati)

**RTU** unità terminale remoto = modo di trasmissione dati nella comunicazione Modbus

---

<b>RXD</b>	ricezione dati (segnale di trasmissione dati)
------------	---

---

**T**

<b>TXD</b>	trasmissione dati (segnale di trasmissione dati)
------------	--

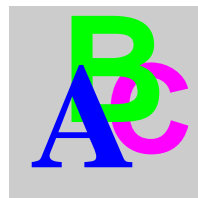
---



---

## Indice analitico

---



### C

- Cablaggio RS232, 41
- Cablaggio RS485, 42
- cavi
  - protocollo Modbus slave, 38
- collegamenti dei pin
  - SUB-D25, 40
- collegamento dei pin
  - RJ45, 43
- condensatore, 24
- configurazione
  - protocollo Modbus slave, 32
- configurazione del protocollo, 32
- configurazione del software
  - protocollo Modbus slave, 30

### D

- descrizione del frame
  - protocollo Modbus master, 21
- diagnostica
  - protocollo Modbus slave, 47

### F

- frame
  - incompleti, 20
- frame incompleti, 20
- framing RTU
  - protocollo Modbus master, 19

### I

- indirizzamento
  - protocollo Modbus slave, 27

### L

- larghezza di banda
  - protocollo Modbus slave, 54
- lunghezza del cavo, 23

### M

- messa a terra, 23
- modello OSI
  - protocollo Modbus master, 15
- modo di trasmissione RTU
  - protocollo Modbus master, 18

### O

- oggetti
  - protocollo Modbus slave, 35

### P

- polarizzazione, 25
- principi di funzionamento
  - protocollo Modbus slave, 11, 52
- principio di comunicazione
  - master/slave, 13
- principio di comunicazione master/slave, 13

- protocollo Modbus master
  - descrizione del frame, 21
  - esempio di bus Modbus RTU su linea seriale, 22
  - framing RTU, 19
  - modello OSI, 15
  - modo di trasmissione RTU, 18
- protocollo Modbus slave
  - calcolo dell'utilizzo della larghezza di banda, 54
  - cavi, 38
  - configurazione del software, 30
  - diagnostica, 47
  - indirizzamento, 27
  - principi di funzionamento, 11, 52
  - richieste di comunicazione, 61
  - schema di collegamento, 52
  - tipi di dati, 35

## R

- resistenza, 24
- richieste di comunicazione
  - protocollo Modbus slave, 61
- ripetitore, 23
- RJ45
  - collegamento dei pin, 43

## S

- schema di collegamento
  - protocollo Modbus slave, 52
- segmento del frame, 21
- SUB-D25
  - collegamenti dei pin, 40

## T

- terminazione, 24
- terminazione RC, 24
- tipi di dati
  - protocollo Modbus slave, 35
- tipi di variabile
  - protocollo Modbus slave, 35