

Protocollo modem per pCO<sub>2</sub> / Modem protocol for pCO<sub>2</sub>



## Manuale d'uso

*User manual*

→ **LEGGI E CONSERVA  
QUESTE ISTRUZIONI** ←  
**READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS**

**CAREL**  
Technology & Evolution





**Vogliamo farvi risparmiare tempo e denaro!**

**Vi assicuriamo che la completa lettura di questo manuale vi garantirà una corretta installazione ed un sicuro utilizzo del prodotto descritto.**

*We wish to save you time and money!*

*We can assure you that the thorough reading of this manual will guarantee correct installation and safe use of the product described*



## INDICE

<b>AVVERTENZE IMPORTANTI .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>1 GENERALITÀ SUL PROTOCOLLO pCO<sup>2</sup>/MODEM .....</b>	<b>3</b>
1.1 STANDARD DI COMUNICAZIONE RS232.....	3
1.2 PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE.....	3
<b>2. IMPOSTAZIONI pCO<sup>2</sup> .....</b>	<b>4</b>
2.1 VARIABILI DI SISTEMA.....	4
2.2 STATO DELLA COMUNICAZIONE .....	5
2.3 COME COMPORRE UN NUMERO DI TELEFONO .....	5
<b>3. CONFIGURAZIONE DEL MODEM.....</b>	<b>7</b>
3.1 IMPIEGO DI HYPERTERMINAL PER DISABILITARE IL CONTROLLO DI FLUSSO DEL MODEM.....	7
3.2 SEQUENZA DI DISCONNESSIONE .....	9



## AVVERTENZE IMPORTANTI



**PRIMA DI INSTALLARE O INTERVENIRE SULL'APPARECCHIO, LEGGERE ATTENTAMENTE E SEGUIRE LE ISTRUZIONI CONTENUTE IN QUESTO MANUALE.**

**Questa apparecchiatura è stata costruita per funzionare senza rischi per gli scopi prefissati purché:**

- l'installazione, la conduzione e la manutenzione siano eseguite secondo le istruzioni contenute in questo manuale;
- le condizioni dell'ambiente e della tensione di alimentazione rientrino tra quelle specificate.

**Ogni utilizzo diverso da questo e l'apporto di modifiche, non espressamente autorizzate dal costruttore, sono da intendersi impropri.**

**La responsabilità di lesioni o danni causati da uso improprio ricadrà esclusivamente sull'utilizzatore.**


**Si osservi che questa macchina contiene componenti elettrici sotto tensione e quindi tutte le operazioni di servizio o manutenzione devono essere condotte da personale esperto e qualificato, cosciente delle necessarie precauzioni.**

**Prima di accedere alle parti interne sezionare la macchina dalla rete elettrica.**

### **Smaltimento delle parti del controllore**

**Il controllore è composto da parti in metallo e da parti in plastica. Tutte queste parti vanno smaltite secondo le Normative locali in materia di smaltimento.**

**Omologazioni:** la qualità e la sicurezza dei prodotti Carel sono garantite dal sistema di progettazione e produzione certificato

**ISO 9001**, nonché dal marchio .





## INTRODUZIONE

E' ora possibile l'interfacciamento via modem delle periferiche pCO<sup>2</sup> Carel con un supervisore remoto comunicante con protocollo standard Carel, senza l'ausilio di un gateway.

## 1 GENERALITÀ SUL PROTOCOLLO pCO<sup>2</sup>/MODEM

Il protocollo pCO<sup>2</sup>/Modem consente al pCO<sup>2</sup> di essere gestito dal supervisore remoto come un nodo di rete avente un'unica unità slave collegata.

Il pCO<sup>2</sup>, infatti, è identificabile dal supervisore remoto tramite l'assegnazione di un indirizzo univoco, impostabile con la variabile di sistema IDENT, coincidente con l'IDENT del nodo impostato sul supervisore.

Il significato delle variabili del pCO<sup>2</sup> e la possibilità di essere lette o modificate dal supervisore dipende poi dal programma applicativo utilizzato dal pCO<sup>2</sup> stesso.

### 1.1 Standard di comunicazione RS232

La comunicazione del pCO<sup>2</sup> con il supervisore remoto avviene via modem secondo lo standard RS232 ed è necessario montare sul pCO<sup>2</sup> la scheda di espansione RS232, codice Carel **PCO200MDM0**.

Per le caratteristiche tecniche ed i significati delle connessioni, nonché le fasi di inserimento della scheda di espansione, seguire le istruzioni riportate sul foglio istruzioni allegato alla confezione della scheda stessa.

Per il collegamento tra pCO<sup>2</sup> e modem è necessario utilizzare un cavo standard PC-Modem, come quello usualmente fornito insieme al modem stesso.

La velocità di comunicazione tra pCO<sup>2</sup> e modem è fissata dal BIOS a 19200 baud. Non è quindi modificabile da applicativo.

### 1.2 Protocollo di comunicazione

Il protocollo implementato nel pCO<sup>2</sup> deriva dal protocollo standard Carel punto-punto, versione 2.0.

Non sono disponibili i comandi per il trasferimento dei dati storici, di file e grafici.

## 2. IMPOSTAZIONI pCO<sup>2</sup>

Per utilizzare il protocollo pCO<sup>2</sup>/Modem devono essere verificate le seguenti condizioni:

1. Sistema di sviluppo EasyTools versione Giugno 2000 o successivo.  
L'ultima versione è disponibile nell'area Carel TopUser del sito WEB della Carel.
2. Versione 2.24 o successiva del BIOS.  
L'ultima versione è disponibile nell'area Carel TopUser, incluso nel pacchetto EasyTools.
3. Scheda seriale RS232 per pCO<sup>2</sup> (codice Carel PCO200MDM0).
4. L'applicativo deve gestire le seguenti variabili di sistema come descritto nella tabella 2.1.1.

### 2.1 Variabili di sistema

Variabile di sistema	Tipo	Valore	Significato	Read/Write
<b>SERIAL1_PROTOCOL</b>	BYTE	2	Attivazione protocollo Modem	R/W
<b>IDENT</b>	WORD /Tampona	1□200	Indirizzo di nodo	R/W
<b>MODEM_PASSWORD</b>	WORD	0000□9999	Password di nodo	R/W
<b>MODEM_RINGS</b>	WORD	0□9	Numero squilli	R/W
<b>MODEM_D1_D4</b>	WORD	0□FFFFH	Codifica del numero telefonico da chiamare. Max 20 caratteri. Vedi <b>Come comporre un numero di telefono.</b>	R/W
<b>MODEM_D5_D8</b>	WORD	0□FFFFH		
<b>MODEM_D9_D12</b>	WORD	0□FFFFH		
<b>MODEM_D13_D16</b>	WORD	0□FFFFH		
<b>MODEM_D17_D20</b>	WORD	0□FFFFH		
<b>MODEM_DIAL</b>	BYTE	0□1	Chiama il numero impostato in MODEM_Dx_Dy	R/W
<b>MODEM_RESULT</b>	BYTE	0□1	Esito della chiamata al supervisore	R
<b>MODEM_DIAL_MODE</b>	BYTE	0□1	Modalità di composizione del numero telefonico a toni o impulsi	R/W
<b>ON_LINE</b>	BYTE	0□1	Viene posta ad 1 dal BIOS se il supervisore sta interrogando il pCO <sup>2</sup>	R/W

**Tab. 2.1.1**

**SERIAL1\_PROTOCOL:** Imposta il protocollo di comunicazione verso il supervisore.

Va impostata a 2 per l'attivazione del protocollo Modem nel pCO<sup>2</sup>.

**IDENT:** Variabile tampone che specifica l'indirizzo di nodo del pCO<sup>2</sup>.

**Deve coincidere con l'indirizzo di nodo (NODE IDENT) impostato sul supervisore.**

**MODEM\_PASSWORD:** E' la password di abilitazione alla connessione con il supervisore, coincidente con quella inviata dal supervisore quando è quest'ultimo a chiamare.

Può essere solo numerica e i valori ammessi sono compresi tra 0 e 9999.

Il controllo viene effettuato sui 4 caratteri ASCII corrispondenti alla rappresentazione decimale della password. Ad esempio, se MODEM\_PASSWORD=10, la stringa che il supervisore deve inviare al pCO<sup>2</sup> per connettersi è "0010".

**MODEM\_RINGS:** Rappresenta il numero di squilli che il modem attende prima di rispondere (default = 2, cioè 2 squilli).

Se il suo valore è 0, disabilita la modalità di risposta automatica del modem (ATS0=0), bloccando ogni tentativo di chiamata del supervisore al pCO<sup>2</sup>.

Ogni modifica alla variabile diventa attiva alla successiva inizializzazione del modem (ogni 10 minuti circa, senza chiamate dal supervisor) o alla chiusura della linea (hang-up) se è attiva la comunicazione tra pCO<sup>2</sup> e supervisore.

**MODEM\_Dx\_Dy:** Questo gruppo di variabili permette di impostare il numero telefonico da chiamare, max. 20 caratteri. Vedi **Come comporre un numero di telefono.**

**MODEM\_DIAL:** Settata ad 1 dall'applicativo per effettuare la chiamata al supervisore con il numero impostato in MODEM\_Dx\_Dy.

Viene portata a 0 dal BIOS dopo il trasferimento di tutti i dati.

Se la chiamata arriva dal supervisore (chiamata entrante), viene settata ad 1 dal BIOS solo dopo la verifica della password.

L'applicativo può comandare una successiva chiamata telefonica (in caso di chiamate a più numeri telefonici o tentativi ripetuti verso un numero occupato) solo quando la comunicazione è OFF, cioè MODEM\_DIAL=0 e ON\_LINE=0.

I tentativi di chiamata quando la comunicazione è ON (MODEM\_DIAL=1) vengono ignorati.

Se invece avvengono tra la ricezione del RING e il CONNECT di una chiamata entrante, quando MODEM\_DIAL vale ancora 0, ne causano il fallimento.

**MODEM\_RESULT:** Esito della chiamata del pCO<sup>2</sup> al supervisore.

Il BIOS del pCO<sup>2</sup> imposta a 0 questa variabile ad ogni comando di chiamata da parte del programma applicativo.

La imposta ad 1 se la chiamata ha avuto esito positivo, cioè se sono stati trasferiti tutti i dati.

Dopo avere comandato la chiamata verso il supervisore, l'applicativo può ritenere valido il suo valore solo dopo che il BIOS ha resettato MODEM\_DIAL a 0.

**MODEM\_DIAL\_MODE:** Modalità di composizione del numero telefonico.

0=a toni (multi frequenza); valore di default.

1=a impulsi (decadica).

**ON\_LINE:** Il BIOS del pCO<sup>2</sup> forza questa variabile a 1 quando è attiva la comunicazione con il supervisore (ricezione del primo byte da quest'ultimo).

Solo quando vale 0, e anche MODEM\_DIAL=0, la comunicazione è OFF e il pCO<sup>2</sup> è libero per altre chiamate.

**AVVERTENZA.** La variabile di sistema INIT\_BAUD\_SPV per la selezione del baudrate tra pCO<sup>2</sup> e modem è impostata a 4 dal BIOS, cioè il baudrate è fisso a 19200 baud.

Qualsiasi tentativo di impostazione diversa viene ignorato.

## 2.2 Stato della comunicazione

Comunicazione ON: MODEM\_DIAL=1

Comunicazione OFF: MODEM\_DIAL=0 AND ON\_LINE=0

L'applicativo può comandare una successiva chiamata telefonica solo quando la comunicazione è OFF, mentre i tentativi di chiamata quando la comunicazione è ON vengono ignorati.

Se invece avvengono tra la ricezione del RING e CONNECT di una chiamata entrante, quando MODEM\_DIAL vale ancora 0, ne causano il fallimento.

## 2.3 Come comporre un numero di telefono

Il numero di telefono va assegnato alle 5 variabili di sistema:

MODEM\_D1\_D4,

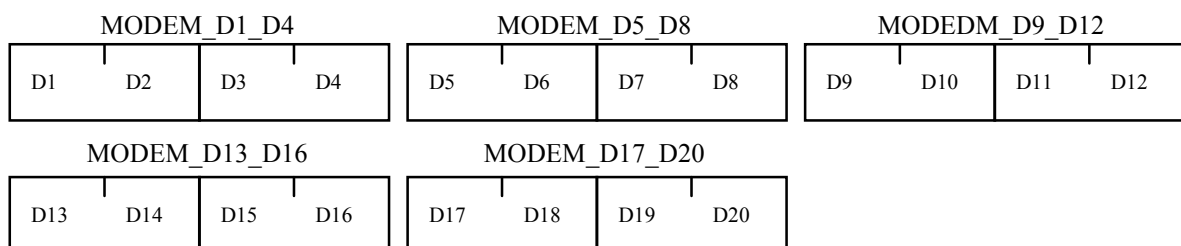
MODEM\_D5\_D8,

MODEM\_D9\_D12,

MODEM\_D13\_D16,

MODEM\_D17\_D21.

### Codifica utilizzata



Ciascuna di queste variabili è costituita da 4 nibble, dove D1, D5, D9, D13, D17 sono i più significativi.

Ogni nibble rappresenta la corrispondente cifra del numero di telefono, letto da sinistra a destra.

numero di telefono in caratteri ASCII	A1	A2	A3	...	A20
numero di telefono in valori binari	D1	D2	D3	...	D20

Ciascun carattere ASCII (An) è convertito nel corrispondente nibble (Dn) in base alla seguente tabella:

An ASCII	An (Hex)	Dn (Hex)	Dn (Dec)	Significato
space	20h	0h	0	ignorato
'0'	30h	1h	1	
'1'	31h	2h	2	
'2'	32h	3h	3	
'3'	33h	4h	4	
'4'	34h	5h	5	
'5'	35h	6h	6	
'6'	36h	7h	7	
'7'	37h	8h	8	
'8'	38h	9h	9	
'9'	39h	Ah	10	
'#'	23h	Bh	11	cancelletto
'*'	2Ah	Ch	12	asterisco
'.'	2Ch	Dh	13	pausa in secondi impostata con il registro del modem S8
'@'	40h	Eh	14	attesa di silenzio
'^'	5Eh	Fh	15	disabilitazione del tono di chiamata

Tab. 2.3.1

Il valore di MODEM\_Dx\_Dy così ottenuto (espresso in notazione esadecimale) deve essere calcolato secondo le seguenti formule (per convertirlo in base decimale):

$$\text{MODEM\_D1\_D4} = 4096 * D1 + 256 * D2 + 16 * D3 + D4$$

$$\text{MODEM\_D17\_D20} = 4096 * D17 + 256 * D18 + 16 * D19 + D20$$

In fase di trasmissione vengono sempre analizzati tutti 20 i nibble indicati, pertanto se si deve comporre un numero con meno di 20 cifre le rimanenti vanno poste a 0.

#### AVVERTENZA.

Le variabili MODEM\_Dx\_Dy sono variabili con segno. Se nell'ultima conversione in base decimale si ottengono dei valori superiori a 32767 (7FFFh) conviene raggruppare solo 3 cifre del numero di telefono invece di 4; in caso contrario si visualizzerebbero sul display valori negativi di non immediata interpretazione.

#### ESEMPIO

Vediamo attraverso un esempio come si compone un numero di telefono.

Supponiamo che il numero di telefono da comporre sia:

$$N0 = 0012-39-1279993.$$

I passi da compiere sono i seguenti.

- Convertire il carattere ASCII in nibble, basandosi sulla tabella 2.3.1 (in pratica è sufficiente aggiungere 1 a ciascuna cifra).  
Il numero diventa:  
 $N1 = 1123-4A-2380004.$
- Dividere il numero N1 in gruppi di cifre contigue (al massimo 5 gruppi), ciascuno composto al massimo da 4 cifre considerate in base esadecimale. Ad esempio:  
 $N2 = (1123)-(4A23)-(8000)-(4).$   
Nella precedente suddivisione in gruppi di 4 cifre, è stato ottenuto un gruppo (8000) la cui conversione in base decimale darebbe un numero maggiore di 32767. In questo caso conviene quindi raggruppare 3 cifre invece di 4.  
 $N2 = (1123)-(4A23)-(800)-(4).$
- Convertire i gruppi di numeri da base esadecimale a base decimale con la seguente formula (nei gruppi formati da meno di 4 cifre aggiungere uno o più zeri in testa al gruppo fino a raggiungere le 4 cifre):  
 $(1123)_{16} = (1 \square 16 \text{exp} 3 + 1 \square 16 \text{exp} 2 + 2 \square 16 \text{exp} 1 + 3 \square 16 \text{exp} 0)_{10} = (4387)_{10}$   
 $(4A23)_{16} = (4 \square 16 \text{exp} 3 + 10 \square 16 \text{exp} 2 + 2 \square 16 \text{exp} 1 + 3 \square 16 \text{exp} 0)_{10} = (18979)_{10}$   
 $(0800)_{16} = (0 \square 16 \text{exp} 3 + 8 \square 16 \text{exp} 2 + 0 \square 16 \text{exp} 1 + 0 \square 16 \text{exp} 0)_{10} = (2048)_{10}$   
 $(0004)_{16} = (0 \square 16 \text{exp} 3 + 0 \square 16 \text{exp} 2 + 0 \square 16 \text{exp} 1 + 4 \square 16 \text{exp} 0)_{10} = (4)_{10}$
- Assegnare i gruppi di cifre alle variabili di sistema MODEM\_Dx\_Dy.  
 $\text{MODEM\_D1\_D4} = 4387$   
 $\text{MODEM\_D5\_D8} = 18979$   
 $\text{MODEM\_D9\_D12} = 2048$   
 $\text{MODEM\_D13\_D16} = 4$

### 3. CONFIGURAZIONE DEL MODEM

Ad ogni impostazione della variabile di sistema SERIAL1\_PROTOCOL=2, o ad ogni accensione del pCO<sup>2</sup> con tale variabile di sistema già impostata, si attiva la sequenza di inizializzazione del modem.

Tale sequenza viene poi ripetuta ciclicamente ogni 10 minuti.

La sequenza di inizializzazione è la seguente:

DTR & RTS = Low

pausa = 1 s

DTR & RTS = High

pausa = 400 ms

ATZ<CR>

attesa di "OK"

ATS0 = [x]E0X3S7=90<CR> dove x è il valore impostato in MODEM\_RINGS.

attesa di "OK"

Il tempo di invio della stringa di "OK" da parte del modem dipende dal tipo e modello di modem. Il tempo massimo di attesa da parte del pCO<sup>2</sup> è di 5 secondi, trascorsi i quali, se il modem non ha inviato la stringa, viene ripetuta la sequenza di inizializzazione.

**AVVERTENZA.** La corretta inizializzazione del modem è segnalata dall'accensione dei LED AutoAnswering (AA) e DTR.

#### 3.1 Impiego di HyperTerminal per disabilitare il controllo di flusso del modem

**AVVERTENZA.** Poiché il protocollo prevede che i dati siano trasmessi in formato binario, senza codifica ASCII, questi possono assumere qualsiasi valore tra 0 e 255. Per non confondere quindi un dato con un codice di controllo di flusso software XON e XOFF, è molto importante che il controllo di flusso software sul modem sia disabilitato.

Alcuni modem prevedono già la disabilitazione del controllo di flusso nella loro configurazione di default, ma è comunque consigliabile provvedere alla sua disabilitazione, indipendentemente dal tipo di modem usato.

Di seguito è riportato un esempio su come utilizzare HyperTerminal, presente in Windows® 95/98/2000/NT4, per la disabilitazione del controllo di flusso software XON, XOFF dei modem USRobotics e Trust.

Per altre marche di modem la procedura potrebbe essere differente: in tal caso fare riferimento alle istruzioni contenute nel manuale allegato allo specifico modem.

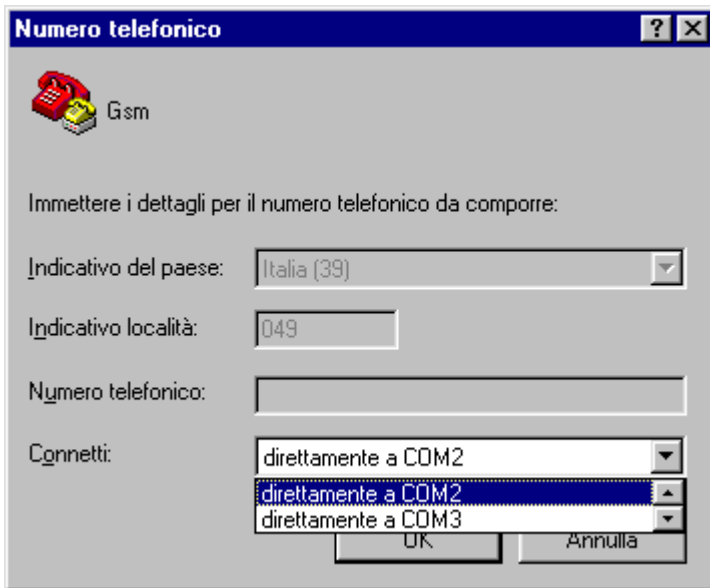
HyperTerminal è un emulatore di terminale generalmente presente tra i programmi "accessori" di Windows, che permette di configurare il modem tramite comandi Hayes. Prima di utilizzare HyperTerminal è necessario collegare il modem tramite il cavo seriale a una porta seriale libera (COMx) del PC.

1. Andare in **Start > Programmi > Accessori > HyperTerminal**
2. Eseguire **Hypertrm.exe**
3. Inserire il nome della nuova connessione (a piacere), scegliere l'icona desiderata e premere **OK**.

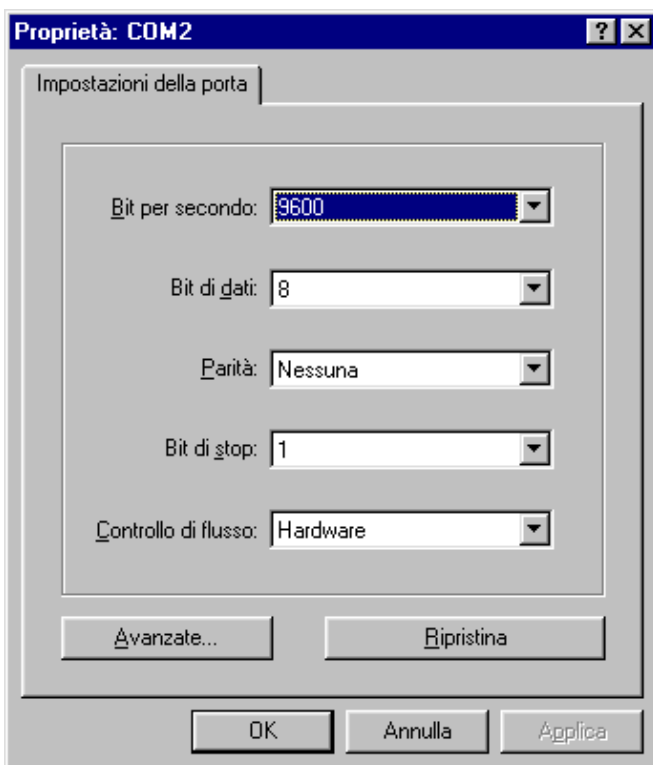
La finestra di HyperTerminal avrà il seguente aspetto:



4. In corrispondenza della voce “**Connetti:**” tramite la freccia del menù a tendina scegliere “**direttamente a COMx**” e premere **OK**. ( La COM da selezionare deve essere quella a cui si è collegato il modem ).



5. Impostare la porta in base al modem e premere **OK**. La finestra sarà del tipo:

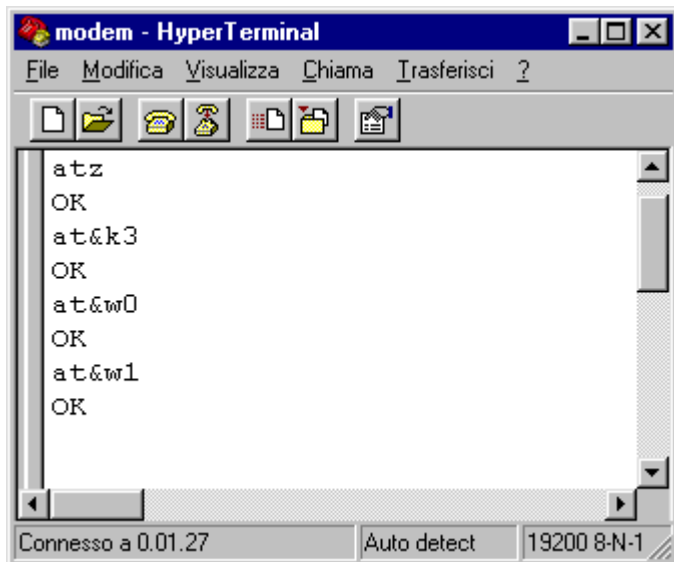


A questo punto si possono impartire i comandi Hayes.

Alcuni modem consentono di agire sul controllo del flusso tramite il comando AT&K (ad esempio Trust modello esterno oppure interno - chip Rockwell), altri invece mediante AT&H e AT&I (modem tipo USRobotics).

### Modem TRUST

In caso di modem Trust, la sequenza di comandi da dare al modem è la seguente (la risposta del modem per ogni comando è OK):



Il comando ATZ resetta il modem, caricando la configurazione di default. Il comando AT&K3 imposta il controllo di flusso di tipo hardware, RTS/CTS DTE/DCE, disabilitando quello software XON/XOFF.

Gli ultimi due, AT&W0 e AT&W1, salvano il comando per entrambe le configurazioni previste, nella EEPROM del modem.

#### Modem USRobotics

La stessa operazione si dovrà eseguire nel caso si usi un modem USRobotics, tramite i comandi:

ATZ (reset)  
 AT&I0 (controllo di flusso software disabilitato)  
 AT&H1 (CTS abilitato)  
 AT&W0 (memorizzazione in EEPROM, profilo 0)  
 AT&W1 (memorizzazione in EEPROM, profilo 1).

Fornendo un ulteriore comando, ATI4, il modem mostra la nuova configurazione memorizzata nella sua memoria permanente. Se la disabilitazione ha avuto successo, nella sezione riservata ai comandi estesi devono essere presenti i caratteri **&H1** e **&I0**. In ogni caso si consiglia l'uso del manuale utente per essere sicuri del parametro associato al comando.

Riassumendo, i comandi da dare per le marche di modem indicate sono:

USRobotics	Trust
ATZ	ATZ
AT&I0	AT&K3
AT&H1	AT&W0
AT&W0	AT&W1
AT&W1	

**AVVERTENZA.** Il fatto che questi comandi non siano standard ma variabili, in funzione del tipo e delle marche di modem, non consente di effettuare l'operazione direttamente dal BIOS del pCO<sup>2</sup> a meno di non prevedere solo un certo numero di modem utilizzabili per questa specifica applicazione.

### 3.2 Sequenza di disconnessione

La sequenza di disconnessione dalla linea telefonica è così composta:

```

pausa = 1,5 s
+++
pausa = 1,5 s
ATH<CR>
pausa = 1 s

```

Tale sequenza viene inviata al modem ogni volta che si verifica una delle seguenti situazioni:

1. mancanza del segnale DCD (Data Carrier Detect), dopo che il pCO<sup>2</sup> ha ricevuto un RING dal supervisore (che quindi sta chiamando).  
Se il segnale manca prima della ricezione della stringa "CONNECT", la disconnessione avviene per timeout (60 s), viceversa è immediata.
2. nessun dato inviato dal supervisore durante una connessione iniziata dal supervisore stesso, dopo che la variabile di sistema ON\_LINE ha assunto il valore 1.  
La disconnessione avviene per timeout (30 s).
3. invio di una password non corretta da parte del supervisore dopo la fase di connessione.  
La disconnessione avviene per timeout (30 s).
4. nessuna risposta del supervisore ad una chiamata del pCO<sup>2</sup> (60 s).  
Se invece il supervisore risponde valgono le stesse considerazioni del punto 1.

Carel si riserva la possibilità di apportare modifiche o cambiamenti ai propri prodotti senza alcun preavviso.



## **CONTENTS**

<b>IMPORTANT WARNINGS</b> .....	<b>13</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>15</b>
<b>1. GENERAL INFORMATION ON THE pCO<sub>2</sub>/MODEM PROTOCOL</b> .....	<b>15</b>
1.1 COMMUNICATION RS232 STANDARD.....	15
1.2 COMMUNICATION PROTOCOL.....	15
<b>2. pCO<sub>2</sub> SETTINGS</b> .....	<b>16</b>
2.1 SYSTEM VARIABLES.....	16
2.2 COMMUNICATION STATUS.....	17
2.3 HOW TO DIAL A TELEPHONE NUMBER.....	17
<b>3. MODEM CONFIGURATION</b> .....	<b>19</b>
3.1 USE OF HYPERTERMINAL TO DISABLE THE MODEM CONTROL FLOW.....	19
3.2 DISCONNECTION SEQUENCE.....	21



## IMPORTANT WARNINGS



**BEFORE INSTALLING OR OPERATING ON THE DEVICE, CAREFULLY READ THE INSTRUCTIONS IN THIS MANUAL.**

*This instrument has been designed to operate without risks only if:*

- Installation, operation and maintenance are performed according to the instructions of this manual;
- Environmental conditions and supply voltage fall within the values indicated here below;

*Any different use or changes which have not been previously authorised by the manufacturer, are considered improper.*

*Responsibility for injuries or damage caused by improper use will fall exclusively on the user.*


*Warning: voltage is present in some electrical components of this instrument, thus all the service or maintenance operations must be performed by expert and skilled personnel only, aware of the necessary precautions to be taken.*

*Before accessing the internal parts, disconnect the power supply.*

**Disposal of the instrument:**

*The controller is made up of metal and plastic parts. All these components must be disposed of according to the standards in force in your own country.*

**Certification:** the quality and safety of Carel products are guaranteed by Carel's **ISO 9001** certified design and production

system, as well as the  mark.



## **INTRODUCTION**

Now it is possible to interface - via modem - the pCO<sup>2</sup> peripherals with a remote supervisor communicating with standard Carel protocol, without an auxiliary gateway.

### **1. GENERAL INFORMATION ON THE pCO<sup>2</sup>/MODEM PROTOCOL**

The pCO<sup>2</sup>/Modem protocol allows the pCO<sup>2</sup> to be managed by the remote supervisor like a network node that has only one slave unit connected.

Actually, the pCO<sup>2</sup> can be identified by the remote supervisor through the assignment of a univocal address, which can be set using the system variable *IDENT* that coincides with the *IDENT* of the node set on the supervisor.

The meaning of the pCO<sup>2</sup> variables and the possibility to be read or modified by the supervisor depend on the application program used by the pCO<sup>2</sup> itself.

#### **1.1 Communication RS232 standard**

The communication between the pCO<sup>2</sup> and the remote supervisor takes place via modem in accordance with the standard RS232 and it is necessary to mount the RS232 expansion board on the pCO<sup>2</sup>, Carel code **PCO200MDM0**.

For the technical specifications and the meanings of the connections, as well as the expansion board installation phases, follow carefully the instructions that are reported on the technical leaflet attached to the packaging of the board itself.

For the connection between the pCO<sup>2</sup> and the modem it is necessary to use a standard PC-Modem cable, like the one usually supplied together with the modem itself.

The communication speed between the pCO<sup>2</sup> and modem is fixed at 19200 baud by the BIOS. It cannot be modified from the application program.

#### **1.2 Communication protocol**

The protocol implemented in the pCO<sup>2</sup> derives from the Point-To-Point standard Carel protocol, version 2.0.

The commands for the transfer of the datalogging, files and diagrams are not available.

## 2. pCO<sup>2</sup> SETTINGS

In order to use the pCO<sup>2</sup>/Modem protocol, check the following conditions:

1. EasyTools development system version June 2000 or following.  
The last version is available in the Carel TopUser area of the Carel WEB site.
2. BIOS version 2.24 or following.  
The last version is available in the Carel TopUser area, included in the EasyTools package.
3. Serial board RS232 for pCO<sup>2</sup> (Carel code PCO200MDM0).
4. The application program has to manage the following system variables as described in the Table 2.1.1.

### 2.1 System variables

System Variables	Type	Value	Meaning	Read/Write
<b>SERIAL1_PROTOCOL</b>	BYTE	2	Modem protocol Activation	R/W
<b>IDENT</b>	WORD	1□200	Node address	R/W
<b>MODEM_PASSWORD</b>	WORD	0000□9999	Node password	R/W
<b>MODEM_RINGS</b>	WORD	0□9	Number of rings	R/W
<b>MODEM_D1_D4</b> <b>MODEM_D5_D8</b> <b>MODEM_D9_D12</b> <b>MODEM_D13_D16</b> <b>MODEM_D17_D20</b>	WORD WORD WORD WORD WORD	0□FFFFH 0□FFFFH 0□FFFFH 0□FFFFH 0□FFFFH	Codification of the telephone number to be called. Max. 20 types. See <b>How to dial a telephone number</b> .	R/W
<b>MODEM_DIAL</b>	BYTE	0□1	Call the number set in MODEM_Dx_Dy	R/W
<b>MODEM_RESULT</b>	BYTE	0□1	Outcome of the call to the supervisor	R
<b>MODEM_DIAL_MODE</b>	BYTE	0□1	Tone or pulse modes of dialling the telephone number	R/W
<b>ON_LINE</b>	BYTE	0□1	It is set at 1 by the BIOS if the supervisor is polling the pCO <sup>2</sup>	R/W

Table 2.1.1

**SERIAL1\_PROTOCOL:** Sets the communication protocol towards the supervisor.

It has to be set at 2 in order to activate the Modem protocol in the pCO<sup>2</sup>.

**IDENT:** Permanent memory variable that specifies the node address of the pCO<sup>2</sup>.

It has to coincide with the node address (**NODE IDENT**) set on the supervisor.

**MODEM\_PASSWORD:** is the password that enables the connection to the supervisor that coincides with the one sent by the supervisor itself when it is this one that is calling.

It can be only numerical and the allowed values are those included between 0 and 9999.

The check is carried out on the 4 ASCII types corresponding to the decimal representation of the password. For example, if **MODEM\_PASSWORD=10**, the string, which has to be sent to the pCO<sup>2</sup> by the supervisor to make the connection, is "0010".

**MODEM\_RINGS:** shows the number of rings that the modem has to wait before answering (default = 2, i.e. 2 rings).

If its value is 0, it disables the modem automatic answer mode (ATS0=0), blocking every call attempt of the supervisor towards the pCO<sup>2</sup>.

Every variable modification becomes active at the following startup of the modem (about every 10 minutes, without calls from/to the supervisor) or at the hang-up if the communication between pCO<sup>2</sup> and supervisor is active.

**MODEM\_Dx\_Dy:** This Variable group allows to set the telephone number to be called, max. 20 types. See **How to dial a telephone number**.

**MODEM\_DIAL:** Set at 1 by the application program to make the call to the supervisor with the number set in **MODEM\_Dx\_Dy**.

It is brought to 0 by the BIOS after the transfer of all the data.

If the call arrives to the supervisor (incoming call), it is set at 1 by the BIOS only after having checked the password.

The application program can control a following call (in case of calls to more telephone numbers or repeated attempts towards an engaged number) only when the communication is OFF, i.e. **MODEM\_DIAL=0** and **ON\_LINE=0**. When the connection is ON (**MODEM\_DIAL=1**) the call attempts are ignored.

If, on the contrary, they occur between the reception of the RING and the CONNECT of an incoming call, when MODEM\_DIAL is still equal to 0, they can be the cause of the failure.

**MODEM\_RESULT:** Outcome of the call of the pCO<sup>2</sup> to the supervisor.

The BIOS of the pCO<sup>2</sup> sets at 0 this variable at every application program call command.

It is set at 1 if the call had a positive outcome, i.e. if all data were transferred.

After having controlled the call towards the supervisor, the application program can consider its value valid only after the BIOS would have reset the MODEM\_DIAL at 0.

**MODEM\_DIAL\_MODE:** Telephone number dialling mode.

0=at tones (multifrequency); default value.

1=at pulses (decadic).

**ON\_LINE:** The BIOS of the pCO<sup>2</sup> forces this variable to 1 when the communication with the supervisor is in progress (the supervisor receives the first byte).

Only when the variable value is 0, and the MODEM\_DIAL=0, the communication is OFF and the pCO<sup>2</sup> is free to receive other calls.

**WARNING.** The system variable INIT\_BAUD\_SPV for the selection of the baudrate between the pCO<sup>2</sup> and the modem is set at 4 by the BIOS, i.e. the baudrate is fixed at 19200 baud.

Whatever different set attempt is ignored.

## 2.2 Communication status

Communication ON: MODEM\_DIAL=1

Communication OFF: MODEM\_DIAL=0 AND ON\_LINE=0

The application can control a following telephone call only when the communication is OFF, while the call attempts are ignored when the communication is ON.

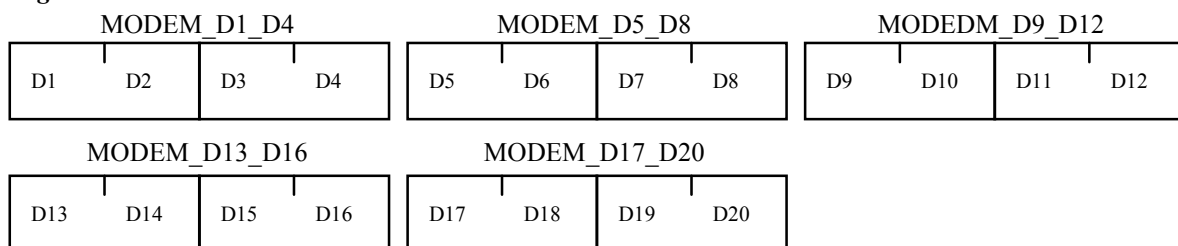
If on the other hand they occur between the reception of the RING and CONNECT of an incoming call, when MODEM\_DIAL is still 0, they can be the cause of the failure.

## 2.3 How to dial a telephone number

The telephone number has to be assigned to the 5 system variables:

MODEM\_D1\_D4,  
MODEM\_D5\_D8,  
MODEM\_D9\_D12,  
MODEM\_D13\_D16,  
MODEM\_D17\_D21.

**Used coding**



Each one of these variables is composed of 4 nibbles, where D1, D5, D9, D13, D17 are the most significant. Every nibble shows the corresponding telephone number, to be read from the left to the right.

telephone number in ASCII types	A1	A2	A3	...	A20
telephone number in binary values	D1	D2	D3	...	D20

Each ASCII (An) type is converted into the corresponding nibble (Dn) in accordance with the following table:

<b>An ASCII</b>	<b>An (Hex)</b>	<b>Dn (Hex)</b>	<b>Dn (Dec)</b>	<b>Meaning</b>
space	20h	0h	0	ignored
'0'	30h	1h	1	
'1'	31h	2h	2	
'2'	32h	3h	3	
'3'	33h	4h	4	
'4'	34h	5h	5	
'5'	35h	6h	6	
'6'	36h	7h	7	
'7'	37h	8h	8	
'8'	38h	9h	9	
'9'	39h	Ah	10	
'#'	23h	Bh	11	gate
'*'	2Ah	Ch	12	asterisk
','	2Ch	Dh	13	pause in seconds set with the modem register S8
'@'	40h	Eh	14	waiting for silence
'^'	5Eh	Fh	15	disabling of the call tone

Table 2.3.1

The value of MODEM\_Dx\_Dy so obtained (expressed in hexadecimal notation) must be evaluated in accordance with the following formulas (to convert it into decimal base):

$$\text{MODEM\_D1\_D4} = 4096 * D1 + 256 * D2 + 16 * D3 + D4$$

$$\text{MODEM\_D17\_D20} = 4096 * D17 + 256 * D18 + 16 * D19 + D20$$

During the transmission phase all the 20 indicated nibbles are always analysed. Therefore if you have to dial a phone number with less than 20 figures the remaining ones have to be set at 0.

#### WARNING.

The MODEM\_Dx\_Dy variables are variables with sign.

If in the last conversion in decimal base you obtain values higher than 32767 (7FFFh) it is better to group only 3 figures of the telephone number instead of 4; on the contrary negative values, which cannot be interpreted immediately, are displayed.

#### EXAMPLE

Here is an example of how to dial a telephone number.

Suppose that the telephone number to be dialled is:

$$N0 = 0012-39-1279993.$$

Follow these steps:

1. Convert the ASCII types into nibbles, in accordance with the table 2.3.1 (in practice it is sufficient to add 1 to each figure).

The number becomes:

$$N1 = 1123-4A-2380004.$$

2. Divide the number N1 into groups of contiguous figures (max. 5 groups), each of them composed of max. 4 figures expressed in hexadecimal base. For example:

$$N2 = (1123)-(4A23)-(8000)-(4).$$

In the previous subdivision into groups of 4 figures, a group was obtained (8000) whose conversion into decimal base would give a number higher than 32767. In this case, it is better to group 3 figures instead of 4.

$$N2 = (1123)-(4A23)-(800)-(4).$$

3. Convert the group of numbers from hexadecimal base into decimal base with the following formula (in the groups of less than 4 figures add one or more zeros at the top of the group up to reaching the 4 figures):

$$(1123)_{16} = (1 \square 16^{\text{exp}3} + 1 \square 16^{\text{exp}2} + 2 \square 16^{\text{exp}1} + 3 \square 16^{\text{exp}0})_{10} = (4387)_{10}$$

$$(4A23)_{16} = (4 \square 16^{\text{exp}3} + 10 \square 16^{\text{exp}2} + 2 \square 16^{\text{exp}1} + 3 \square 16^{\text{exp}0})_{10} = (18979)_{10}$$

$$(0800)_{16} = (0 \square 16^{\text{exp}3} + 8 \square 16^{\text{exp}2} + 0 \square 16^{\text{exp}1} + 0 \square 16^{\text{exp}0})_{10} = (2048)_{10}$$

$$(0004)_{16} = (0 \square 16^{\text{exp}3} + 0 \square 16^{\text{exp}2} + 0 \square 16^{\text{exp}1} + 4 \square 16^{\text{exp}0})_{10} = (4)_{10}$$

4. Assign the figure groups to the system variables MODEM\_Dx\_Dy.

$$\text{MODEM\_D1\_D4} = 4387$$

$$\text{MODEM\_D5\_D8} = 18979$$

$$\text{MODEM\_D9\_D12} = 2048$$

$$\text{MODEM\_D13\_D16} = 4$$



### 3. MODEM CONFIGURATION

Whenever the system variable SERIAL1\_PROTOCOL=2 is set, or the pCO<sup>2</sup> is turned on with such system variable already set, the modem startup sequence.

Such sequence is repeated cyclically every 10 minutes.

The startup sequence is the following:

```
DTR & RTS = Low
  pause = 1s
DTR & RTS = High
  pause = 400ms
ATZ<CR>
  waiting for "OK"
ATS0 = [x]E0X3S7=90<CR> where x is the value set in MODEM_RINGS.
  waiting for "OK"
```

The time that the modem takes to display the "OK" string depends on the modem type and model. The pCO<sup>2</sup> has to wait max. 5 seconds, after which, if the modem hasn't displayed the string, the startup string is repeated.

**WARNING.** The correct modem startup is signalled by the startup of the AutoAnswering (AA) and DTR LEDs.

#### 3.1 Use of HyperTerminal to disable the modem control flow

**WARNING.** Since the protocol provides for the data to be transmitted in binary format, without ASCII coding, they can take whatever value between 0 and 255. Not to mistake a datum for software XON and XOFF flow control, the modem software flow control must be disabled.

Some modems are fitted with the flow control disabling by default. However, it is advisable to disable it, independently of the used modem type.

Here is an example of how to use HyperTerminal, contained in Windows® 95/98/2000/NT4, to disable the XON, XOFF software flow control of the USRobotics and Trust modems.

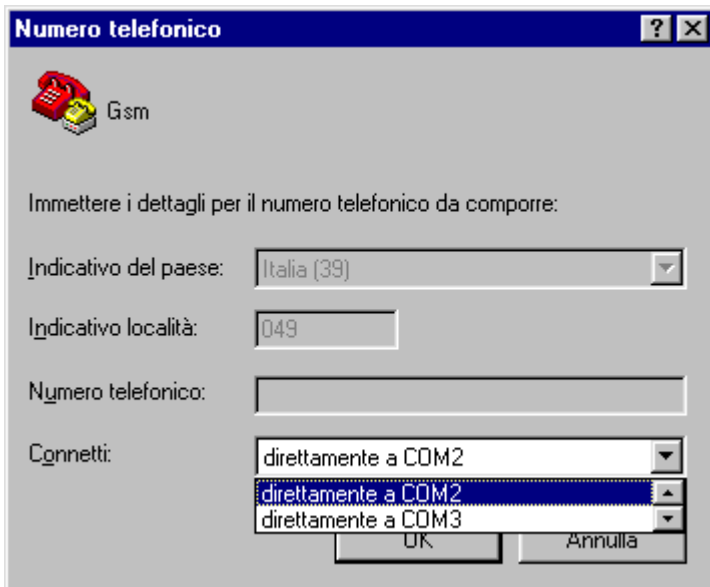
For other modem makes, the procedure could be different: in this case refer to the instructions contained in the manual attached to the specific modem.

HyperTerminal is a terminal emulator generally present among the programs "fittings" of Windows. It allows configuring the modem using the Hayes commands. Before using HyperTerminal, it is necessary to connect the modem to a free serial door (COMx) of the PC using a serial cable.

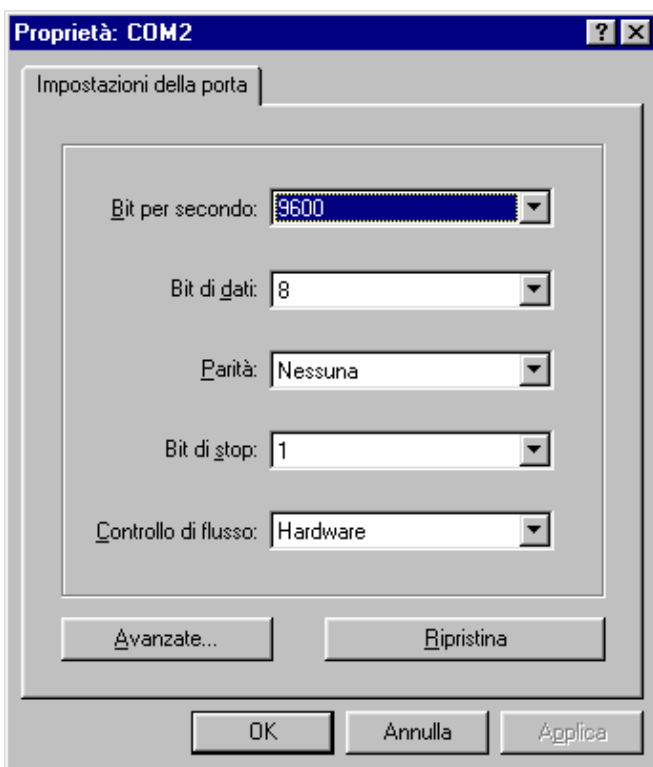
1. Go to **Start > Programs > Fittings > HyperTerminal**
  2. Execute **Hyperterm.exe**
  3. Insert the name of the new connection (at your choice), chose the desired icon and press **OK**.
- The window of the HyperTerminal will have the following appearance:



4. At the entry “**Connect:**”, using the arrow of the curtain menu chose “**directly to COMx**” and allows to press **OK**. (The COM to be selected must be the one to which the modem is connected).



5. Set the door in accordance with the modem and press **OK**. The window will be of the following kind:

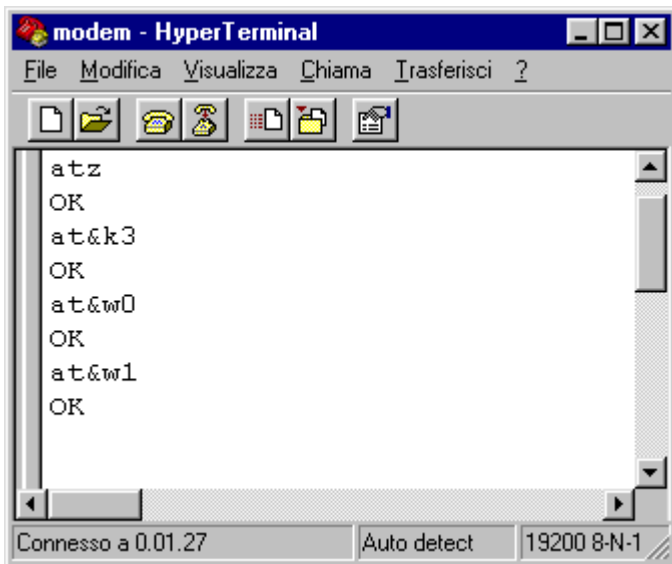


Now the Hayes commands can be given.

Some modems allow acting on the flow control using the command *AT&K* (for example Trust external or internal model - chip Rockwell), some others using *AT&H* and *AT&I* (modem type USRobotics).

#### **Modem TRUST**

In case of modem Trust, the command sequence to be given to the modem is the following (the modem answer for each command is OK):



The ATZ command resets the modem, loading the default configuration. The AT&K3 command sets the hardware type flow control, RTS/CTS DTE/DCE, disabling the software one XON/XOFF.

The last two commands, AT&W0 and AT&W1, save the command for both the provided configurations, in the EEPROM of the modem.

#### **Modem USRobotics**

The same operation must be performed in case you use a USRobotics modem, through the commands:

ATZ (reset)

AT&I0 (disabled software flow control)

AT&H1 (CTS enabled)

AT&W0 (storage in EEPROM, profile 0)

AT&W1 (storage in EEPROM, profile 1).

Giving a further command, ATi4, the modem shows the new configuration stored in its permanent memory.

If the disabling was successful, in the section reserved to the extended commands there must be the types **&H1** and **&I0**.

In any case, it is advisable to use the user manual to be sure of the parameter associated to the command.

To sum up, the commands to be given for the modem makes are:

<b>USRobotics</b>	<b>Trust</b>
ATZ	ATZ
AT&I0	AT&K3
AT&H1	AT&W0
AT&W0	AT&W1
AT&W1	

**WARNING.** Since these commands are not standard but they can vary in accordance with the type of the modem makes, the operation cannot be performed by the BIOS of the pCO<sup>2</sup> unless only some modems are going to be used for this specific application.

### **3.2 Disconnection sequence**

The disconnection sequence from the line is composed like this:

```

pause = 1,5s
+++
pause = 1,5s
ATH<CR>
pause = 1s

```

This sequence is sent to the modem each time one of the following situations happens:

1. *lack of DCD signal (Data Carrier Detect), after that the pCO<sup>2</sup> received a RING from the supervisor (which is calling).  
If the signal is lacking before receiving the string "CONNECT", the disconnection occurs for timeout (60s), viceversa it is immediate.*
2. *no sent data from the supervisor during a connection started up by the supervisor itself, after the system variable ON\_LINE has taken the value 1.  
The disconnection happens for timeout (30s).*
3. *sending of a not correct password by the supervisor after the connection phase.  
The disconnection happens for timeout (30s).*
4. *no answer by the supervisor to a pCO<sup>2</sup> call (60s).  
If, on the contrary, the supervisor answers, the same remarks of the point 1 are valid.*

*Carel reserves the right to modify the features of its products without prior notice.*







# CAREL

Tecnologia ed Evoluzione

**CAREL S.p.A.**

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)

Tel. (+39) 049.9716611 Fax (+39) 049.9716600

<http://www.carel.com> - e-mail: [carel@carel.com](mailto:carel@carel.com)

Agenzia / Agency: