

Manuale d'uso dell'applicativo Aurel Demo Zigbee

Si ritiene, che almeno in una fase iniziale di installazione di una rete ZigBee Aurel, sia opportuno avere il coordinatore connesso ad un PC o comunque ad una macchina con elevate capacità di calcolo e con la possibilità di un'interfaccia grafica. Si ritiene infatti utile avere informazioni sui dispositivi associati alla rete e sul loro stato (ON/OFF) e che queste possano essere visualizzate con maggiore facilità in modo grafico.

Viene pertanto fornito un software Demo, da installare su PC, che permetta l'interfaccia con il coordinatore.

Lo scopo del programma Demo è quello di dimostrare come sia possibile creare una rete ZigBee, monitorarla, ovvero verificare la funzionalità dei dispositivi facenti parte della stessa, ed inviare ai moduli remoti comandi per l'utilizzo degli I/O a loro disposizione e per lo scambio di messaggi.

Il Demo deve essere pertanto considerato uno strumento per la verifica delle potenzialità delle reti ZigBee Aurel, tramite la verifica anche della copertura radio, e una base da cui partire per sviluppare un software specifico per l'applicazione di interesse.

Oltre alle schermate grafiche è presente una finestra di LOG nella quale vengono visualizzati tutti i comandi che vengono inviati su seriale, con le relative risposte. Questa finestra è da considerarsi come uno strumento di ausilio per lo sviluppatore per comprendere l'ordine con cui inviare i comandi, per esempio in fase di accensione del coordinatore e di creazione della rete, e per capire quali sono i comandi, e le relative risposte, utili per la diagnostica della rete.

Viene descritto come installare e come utilizzare il software applicativo fornito da Aurel per monitorare una rete ZigBee.

In realtà viene fornito un OCX che può venire installato tramite il relativo file di Setup.

Tale OCX deve essere installato prima di installare l'applicativo perché costituisce un componente dello stesso.

Lo sviluppatore può inoltre, come interfaccia verso il coordinatore, utilizzare l'OCX includendolo come componente all'interno del suo progetto. In questo modo ottiene un maggiore livello di astrazione rispetto a quello fornito dai comandi inviati direttamente al dispositivo. Per i dettagli sull'utilizzo dell'OCX si veda il "Manuale d'uso per l'OCX Aurel".

Installazione dell'OCX

Per installare l'OCX si eseguano le seguenti operazioni:

1. Decomprimere il file OCX.rar fornito
2. Lanciare il file eseguibile Setup.exe
3. Comparare la seguente schermata:

Programma di installazione di AUR°EL_ZigBee - Controllo OCX



4. Per proseguire l'installazione premere il pulsante "OK"
5. Comparare la seguente schermata:

Programma di installazione di AUR°EL_ZigBee - Controllo OCX



6. Scegliere la directory nella quale installare l'OCX e premere il pulsante.
7. L'installazione viene completata

Installazione del Demo Aurel

Per installare l'applicativo Demo Aurel si eseguano le seguenti operazioni:

1. Decomprimere il file Applicativo.rar fornito
2. Lanciare il file eseguibile Setup.exe
3. Comparare la seguente schermata:

Programma di installazione di Aurel ZigBee - Programma_Client



4. Per proseguire l'installazione premere il pulsante "OK"
5. Comparare la seguente schermata:

Programma di installazione di Aurel ZigBee - Programma_Client



6. Scegliere la directory nella quale installare l'applicativo e premere il pulsante.
7. Comparare la seguente schermata:

Programma di installazione di Aurel ZigBee - Programma_Client



8. Inserire il gruppo di programmi nel quale si desidera visualizzare l'applicativo e premere il tasto "Continua".
9. L'installazione viene completata

Utilizzo dell'applicativo

Di seguito viene descritto come utilizzare l'applicativo Demo ZigBee.

Inserire nella Demo Board il modulo con i componenti rivolti verso l'esterno.

Dopo avere installato i driver del modulo USB, connettere la Demo Board al PC tramite un cavo USB.

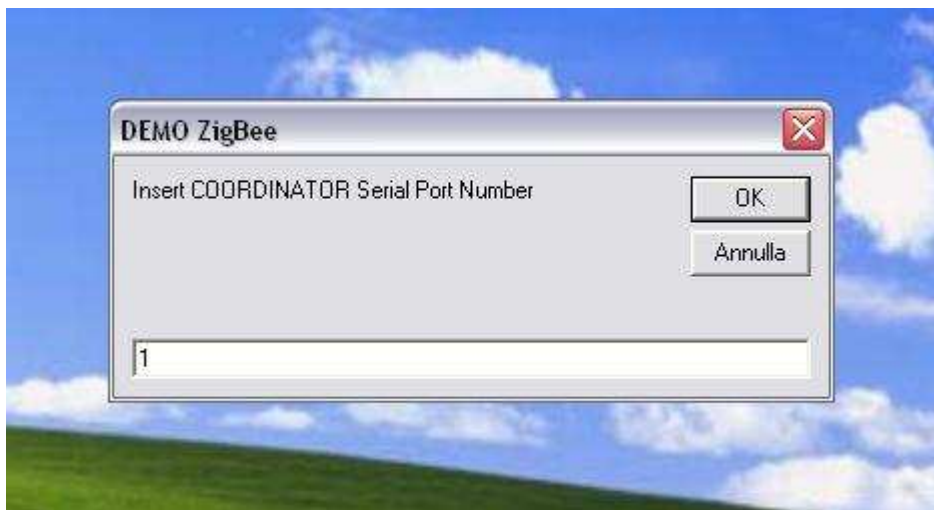
Il nuovo hardware viene riconosciuto.

Sulla Demo il led rosso acceso significa presenza di alimentazione.

Sul PC è possibile verificare quale nuova porta COM è stata creata in Pannello di Controllo – Sistema – Hardware – Gestione Periferiche – Porte (COM e LPT).

Lanciare il file Programma_Client.exe.

Verrà visualizzata la seguente schermata:



Inserire il numero di porta seriale utilizzata e premere il pulsante OK.

Il software Demo in automatico ricerca la presenza del coordinatore sulla porta seriale digitata tramite l'invio di comandi e l'attesa della relativa risposta.

Compare la seguente schermata:

Nel caso in cui siano associati più di 12 dispositivi utilizzare i pulsanti UP e DOWN per scorrere l'elenco.

Per ogni dispositivo sono riportate le seguenti informazioni:

1. Numero del dispositivo
2. Indirizzo MAC a 64 bit del dispositivo
3. Stato del Keep Alive (vedi "Manuale d'uso dei comandi per i moduli Aurel XTR-ZB1) che può essere settato dalla finestra del singolo dispositivo (descritta sotto): zero indica keep alive disattivo, uno indica keep alive attivo.
4. Indirizzo short del dispositivo
5. Nome del dispositivo: nella finestra del singolo dispositivo è possibile indicare un nome con cui individuare il dispositivo. A livello logico viene fatta una associazione nome – MAC address, mentre l'indirizzo short può cambiare.
6. Tipo di dispositivo: router o end device.
7. Stato del dispositivo:
 - ON = led verde
 - OFF = led rosso

All'avvio del programma lo stato dei dispositivi è OFF.

Diventa ON in caso di risposta al comando di ping ciclico attivabile dal pulsante (descritto sotto) o in caso di risposta dal device quando si entra nella finestra di gestione dello stesso (descritta sotto).

Nella pagina principale è inoltre presente una finestra di LOG nella quale vengono visualizzati tutti i comandi inviati e ricevuti via seriale dall'applicativo.

Con TX vengono visualizzati i comandi inviati dal PC verso il modulo XTR-ZB1 e con RX quelli inviati dal modulo XTR-ZB1 verso l'applicativo.

L'applicativo inoltre, nella cartella in cui viene installato, salva due file:

1. File INI nominato come l'indirizzo MAC del coordinatore e contenente le informazioni relative alla rete e ai dispositivi facenti parte della stessa
2. File TXT contenente gli indirizzi MAC dei dispositivi associabili alla rete

Questi due file vengono creati automaticamente dal programma applicativo e modificati dallo stesso in accordo con le modifiche alla rete.

Ad ogni avvio del programma vengono caricate le informazioni sulla rete da questi due file. In questo modo, ogni volta che viene lanciato il programma, vengono mantenute le informazioni di rete presenti alla precedente chiusura.

Significato dei pulsanti e loro utilizzo

Di seguito viene descritto cosa comporta la pressione dei pulsanti e il loro conseguente utilizzo.

1. **LOCK/UNLOCK NET:** invia il comando di blocco o sblocco della rete (vedi "Manuale d'uso dei comandi per i moduli Aurel ZigBee"). Lo stato della rete è riportato in basso a sinistra nella schermata principale.
2. **SAVE DATA:** salva nei file INI e TXT sopra descritti le informazioni sullo stato attuale della rete. Questo salvataggio viene eseguito anche quando il programma viene chiuso.
3. **ADD DEVICE:** invia al coordinatore il comando per accettare l'associazione di un dispositivo con indirizzo MAC uguale a quello digitato.
NOTA: se il dispositivo con tale MAC non si associa non viene salvato nulla nei file INI e TXT. Il salvataggio del nuovo MAC nei due file avviene, premendo il pulsante SAVE DATA o chiudendo l'applicativo, solo nel caso in cui il dispositivo con tale MAC si sia realmente associato alla rete.
4. **CHANGE CHANNEL:** invia al coordinatore il comando per il cambio di canale. Inserire il numero del nuovo canale (da 11 a 26). Digitando 0 o 27 viene eseguito dal coordinatore uno scan su tutti i canali e viene scelto quello ritenuto più libero da disturbi. Se viene digitato un numero non compreso nell'intervallo 11-27 e diverso da zero l'applicativo non fa nulla.
5. **DELETE DEVICE:** permette di cancellare un dispositivo dalla lista presente nella schermata principale. Digitare il numero del dispositivo che si intende cancellare e premere OK. Viene chiesta conferma del MAC che si intende cancellare. La modifica non viene salvata automaticamente nei file INI e TXT. Il salvataggio viene eseguito alla pressione del pulsante "SAVE DATA" o alla chiusura del programma.
NOTA: in realtà, anche premendo il pulsante SAVE DATA o chiudendo l'applicativo, la cancellazione del dispositivo viene eseguita solo a livello di applicativo mentre non viene inviato nessun comando al coordinatore affinché esso cancelli dal suo elenco il dispositivo desiderato. Per notificare la rimozione anche al coordinatore è necessario chiudere l'applicativo e poi spegnere lo stesso. Riaccendendo il coordinatore e rilanciando l'applicativo si otterrà l'aggiornamento della tabella anche a livello di coordinatore (oltre che a livello applicativo).

6. **RESET:** invia il comando di reset al dispositivo. Dopo che il coordinatore ha eseguito il Reset l'applicativo invia i comandi contenenti gli indirizzi dei MAC associabili (caricati dal file TXT) e il comando di blocco della rete.
Si noti come, a seguito del reset, nella schermata principale vengano cancellati gli indirizzi short dei dispositivi appartenenti alla lista. Questo perché dopo il reset il coordinatore cancella tutte le informazioni relative alla rete e pertanto anche gli indirizzi short dei dispositivi associati, i quali alla successiva associazione potranno avere un diverso indirizzo short.

7. **ENABLE CYCLING PING:** abilita l'invio ciclico di un comando di PING verso i dispositivi router appartenenti alla lista.
Viene richiesto il tempo tra un comando di ping e quello successivo. Questo tempo è limitato inferiormente dall'applicativo a 200ms (se viene digitato un tempo inferiore viene comunque settato 200ms).
Nel caso in cui il comando di PING ottenga risposta dal router remoto il led a fianco del dispositivo interrogato diventa verde. In caso di mancata risposta invece il led diventa rosso.
NOTA: il comando di PING non viene inviato agli End Device perché essi impiegano al massimo un tempo di Poll Rate per rispondere con conseguente notevole rallentamento della frequenza di PING verso gli altri dispositivi. Il led a fianco degli End Device, quando viene abilitato il ping ciclico, diventa giallo.

8. **DIRECT COMMAND:** permette di digitare i comandi che si intende inviare direttamente al coordinatore via seriale (vedi "Manuale d'uso dei comandi per i moduli Aurel XTR-ZB1").

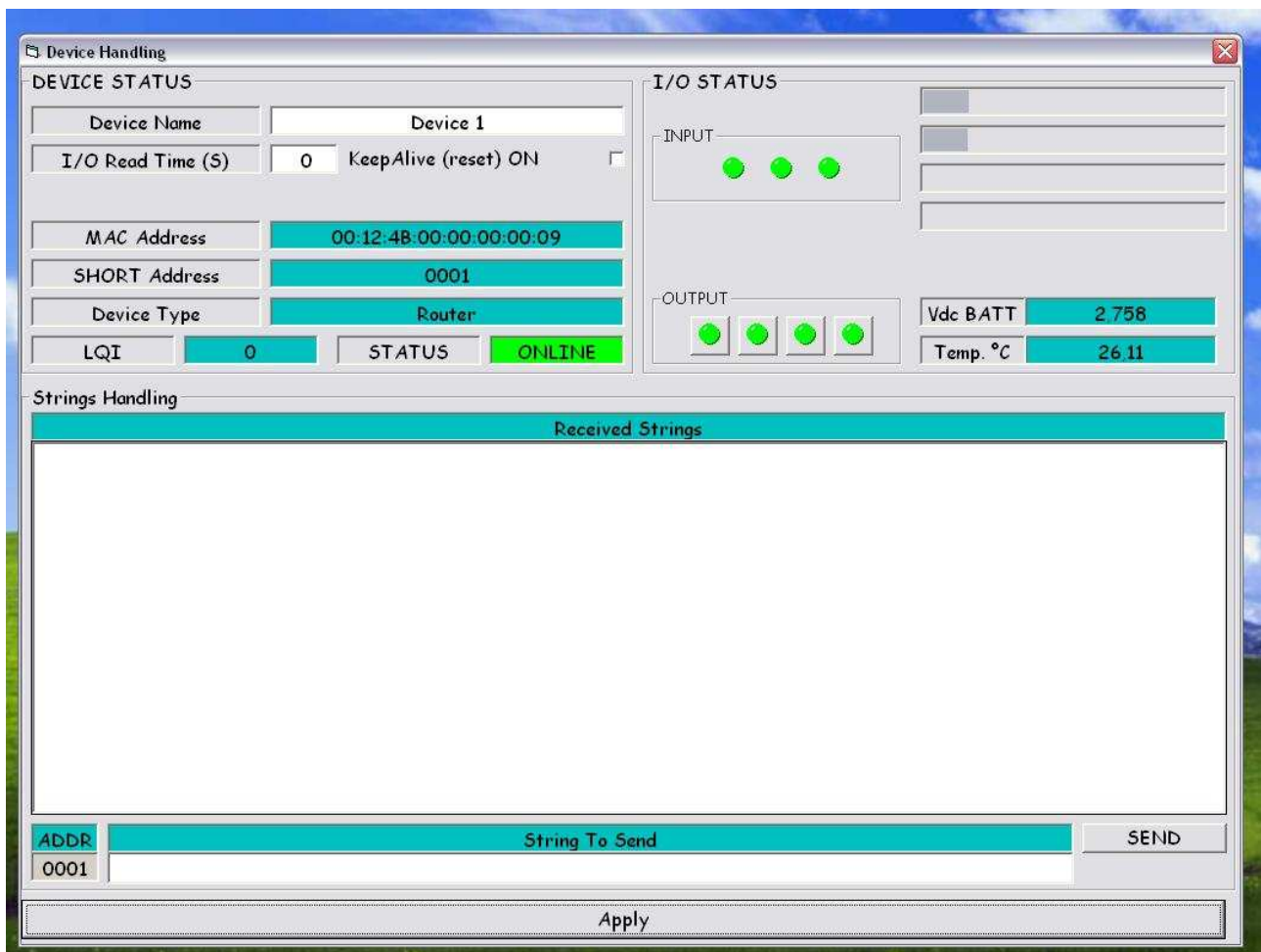
Finestra di gestione del singolo dispositivo

Cliccando due volte sul campo "Device Name" di uno dei dispositivi in elenco nella pagina principale viene aperta una finestra dedicata al singolo dispositivo.

Le finestre sono diverse a seconda che il dispositivo sia un router o un end device.

Finestra di gestione di un Router

Nel caso del router la finestra è quella riportata nella figura sotto:



Le caratteristiche tecniche possono subire variazioni senza preavviso. La AUREL S.p.A non si assume la responsabilità di danni causati dall'uso improprio del dispositivo.

All'apertura della finestra vengono visualizzate le informazioni relative al dispositivo nel caso in cui esso sia attivo (ON LINE).

Se il dispositivo non è attivo viene visualizzato lo stato OFF LINE e le informazioni relative alla precedente apertura della finestra, nel caso siano presenti.

Nella sezione "DEVICE STATUS" sono riportate le informazioni relative al dispositivo.
In particolare:

1. Indirizzo MAC del router.
2. Indirizzo short del router.
3. Tipo di dispositivo: router.
4. LQI: link qualità indicator (vedi "Manuale d'uso dei comandi per i moduli Aurel XTR-ZB1").
5. STATO: On line o Off line a seconda che il router risponda ai comandi impartiti via radio dal coordinatore all'apertura della finestra.

E' inoltre possibile settare alcuni parametri del dispositivo remoto:

1. DEVICE NAME: è possibile digitare un nome da associare al dispositivo
2. I/O READ TIME: è possibile digitare il tempo, in secondi, con il quale il dispositivo invia ciclicamente al coordinatore lo stato dei suoi I/O analogici e digitali, lo stato batteria e la temperatura (vedi "Manuale d'uso dei comandi per i moduli Aurel XTR-ZB1").
3. KEEP ALIVE: è possibile attivare sul dispositivo il keep alive selezionando la checkbox.

Per settare questi parametri spingere il tasto APPLY in basso nella finestra.

Quando questo tasto viene premuto vengono inviati al coordinatore i comandi per settare sul router il tempo di lettura degli I/O e il keep alive e viene memorizzato nel file INI il nome da associare al dispositivo.

NOTA: se si eseguono modifiche a questi parametri e non si clicca il tasto APPLY queste non vengono attuate neanche quando viene chiusa la finestra.

Nella sezione I/O STATUS sono riportati lo stato degli I/O analogici e digitali, dello stato batteria e la temperatura del modulo.

In particolare:

1. **INPUT:** i led rappresentano lo stato dei tre ingressi digitali del modulo. I led sono verdi quando l'ingresso è alto, rossi quando è basso. La grafica viene aggiornata all'apertura della finestra e ogni intervallo di lettura degli I/O sul router, se attivata.
2. **OUTPUT:** i led rappresentano lo stato delle uscite digitali del modulo che è possibile modificare cliccando sui led stessi. I led verdi indicano uscita alta (led spento nella demo board), i led rossi indicano uscita bassa (led acceso nella demo board).
3. **INGRESSI ANALOGICI:** in alto a sinistra nella finestra sono presenti quattro barre orizzontali rappresentanti il livello di tensione in ingresso ai quattro ingressi analogici. La barra vuota indica tensione pari a 0V, la barra completamente piena indica un valore di tensione pari a 1.25V (tensione scelta come riferimento per il campionamento ADC, vedi "Manuale d'uso dei comandi per i moduli Aurel XTR-ZB1"). La grafica viene aggiornata all'apertura della finestra e ogni intervallo di lettura degli I/O sul router, se attivata.
4. **Vdc BATT:** viene riportato il valore di tensione della batteria sul router in Volt. La grafica viene aggiornata all'apertura della finestra e ogni intervallo di lettura degli I/O sul router, se attivata.
5. **Temp °C:** viene riportata la temperatura sul router. La grafica viene aggiornata all'apertura della finestra e ogni intervallo di lettura degli I/O sul router, se attivata.

Dalla finestra è inoltre possibile inviare e ricevere stringhe verso e dal router.

Nella sezione "STRING TO SEND" è possibile digitare la stringa che si desidera inviare.

L'invio viene effettuato cliccando sul tasto SEND.

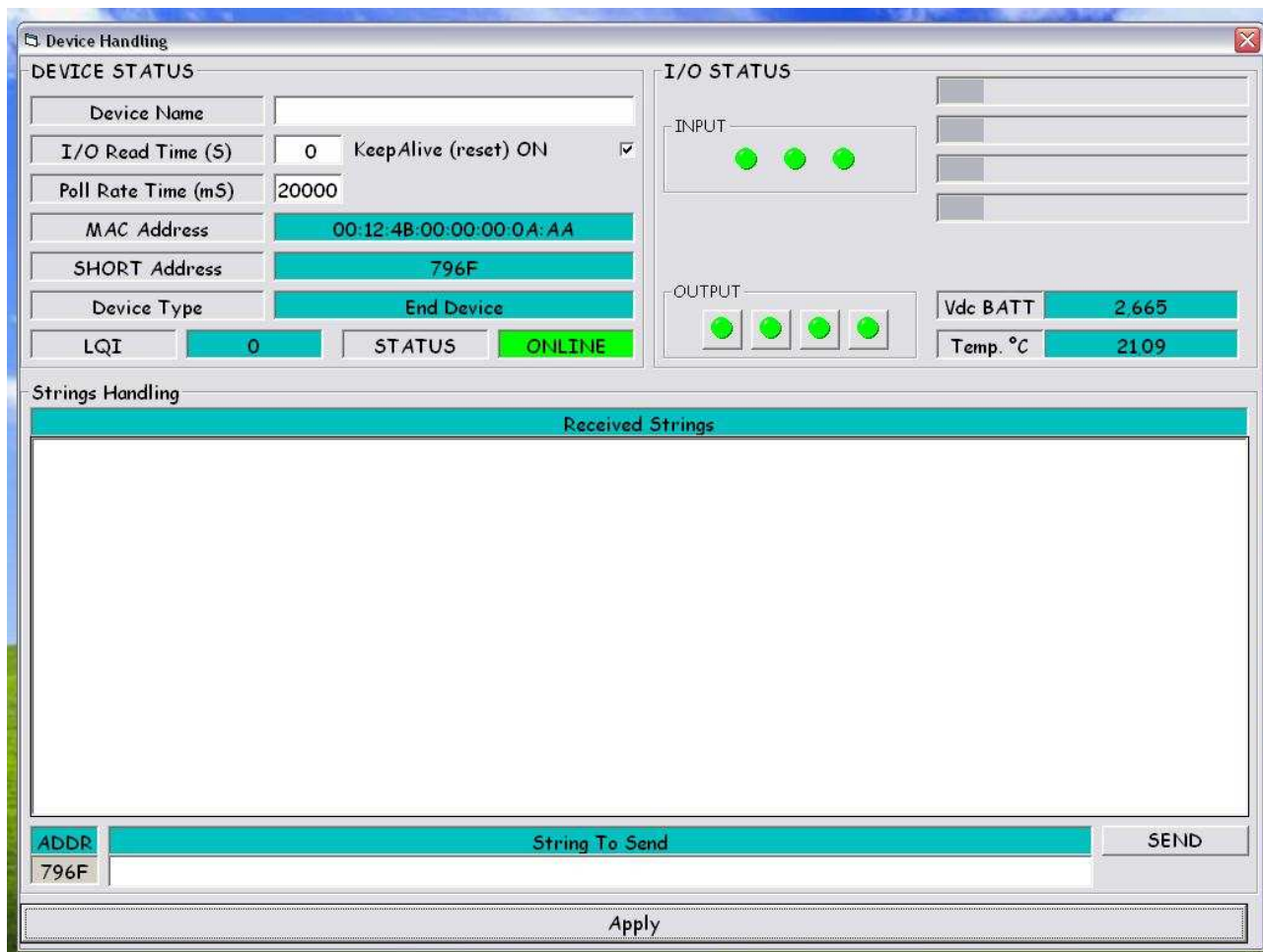
Quando è stata inviata la stringa viene visualizzata nella sezione "RECEIVED STRINGS". In particolare viene riportata la stringa con anteposto TX e "*" nel caso di corretta ricezione del router e "!" nel caso di mancata ricezione da parte del dispositivo remoto.

La stringa deve avere lunghezza massima di 80 byte. Nel caso in cui si tenti di inviare una stringa di lunghezza maggiore l'applicativo esegue un filtro e non invia nulla.

Nella sezione RECEIVED STRINGS vengono visualizzate anche le stringhe inviate dal router verso il coordinatore. In questo caso la stringa ha anteposto RX.

Finestra di gestione di un End Device

Nel caso dell'end device la finestra è quella riportata nella figura sotto:



La finestra è uguale a quella descritta per i router con l'aggiunta del campo per settare la POLL RATE, essendo esso un parametro specifico per gli end device (vedi "Manuale d'uso dei comandi per i moduli Aurel XTR-ZB1").

Il valore minimo di poll rate settabile è 100ms.

Anche per gli End Device, come per i router, all'apertura della finestra viene inviato il comando per la lettura dello stato degli I/O. In questo caso però, svegliandosi gli end device ogni Poll Rate, la risposta a tale comando e il conseguente aggiornamento della grafica può non essere istantaneo.

In tal caso il dispositivo risulta OFF LINE fintanto che non risponde.

Allo stesso modo quando viene premuto il pulsante APPLY, con relativo invio dei comandi per settare le impostazioni di poll rate, tempo di lettura ciclica e settaggio keep alive, tali comandi possono ottenere risposta con tempo massimo pari alla poll rate dell'end device.

Per ogni comando inviato è previsto pertanto un tempo di attesa massimo di 65 secondi (valore massimo della poll rate) dopo il quale viene inviato il successivo comando. Perciò, premendo il tasto APPLY, dato che vengono inviati 3 comandi può essere necessario un'attesa di 135 secondi prima di ottenere tutte le risposte.

NOTA: non premere il pulsante APPLY prima che il dispositivo risulti ON LINE perché in questo caso si rischia di non ricevere la risposta ad uno dei comandi inviati.

Analogamente quando viene inviata una stringa verso l'end device, tramite la pressione del pulsante SEND, la risposta dello stesso può non essere immediata. In questo caso pertanto nella sezione RECEIVED STRING viene visualizzata prima la stringa anteposta dal simbolo "!" e poi da "*" quando la stringa viene effettivamente ricevuta dall'end device.

La lunghezza massima di una stringa inviabile ad un end device è 46 byte pertanto se viene digitata una stringa di lunghezza maggiore il programma applicativo non invia nulla.

Creazione di una rete

Di seguito vengono elencati i passi da seguire per creare una rete ZigBee con i dispositivi Aurel XTR-ZB1 e con il software applicativo "Demo ZigBee".

1. Inserire il modulo XTR-ZB1 nel connettore e connettere la demo board ad una porta USB tramite il cavo.
2. Lanciare l'applicativo
3. Digitare la porta COM che si utilizza nell'apposita finestra e premere OK.
4. Attendere che il coordinatore effettui la creazione della rete.
5. Premere il pulsante UNLOCK NET. In questo modo la rete è sbloccata e può accettare associazioni di qualunque dispositivo XTR-ZB1.
6. Accendere uno alla volta i router e gli end device che si intende facciano parte della rete. All'accensione ogni dispositivo si associa alla rete e viene visualizzato nell'elenco nella schermata principale.
Non è obbligatorio accendere un dispositivo alla volta e attendere la sua associazione prima di accendere il successivo ma è possibile accendere anche tutti i dispositivi insieme. E' però consigliato al fine di non confondere i nodi che si sono associati alla rete.
Si consiglia inoltre, in questa fase, di accendere i dispositivi in modo sequenziale ovvero partendo dai nodi più vicini al coordinatore per poi andare verso quelli più lontani. Questo per permettere ai dispositivi lontani di sfruttare, nel caso sia necessario, i nodi intermedi come ripetitori.
Si noti che in questa fase in cui la rete è sbloccata tutti i dispositivi XTR-ZB1 Aurel possono associarsi alla rete. Pertanto se nelle vicinanze è presente o si sta installando un'altra rete ZigBee Aurel, in cui ci sono dispositivi che tentano l'associazione, è possibile che alla nostra rete si associ un dispositivo non desiderato. In questo caso è necessario rimuovere il dispositivo non voluto tramite la procedura "Rimozione dispositivi non desiderati" descritta di seguito.
7. Si consiglia di assegnare ad ogni dispositivo associato un nome per una più facile memorizzazione.
8. Attendere che tutti i dispositivi desiderati si siano associati.
9. Premere i pulsanti LOCK NET e SAVE DATA. In questo modo la rete è bloccata e conosce i dispositivi che ne possono fare parte e pertanto accetta eventuali nuove associazioni solo da questi.

Le caratteristiche tecniche possono subire variazioni senza preavviso. La AUREL S.p.A non si assume la responsabilità di danni causati dall'uso improprio del dispositivo.

10. A questo punto la rete è stata creata ed è possibile inviare comandi e stringhe ai dispositivi che ne fanno parte tramite le finestre di gestione degli stessi.
11. Se si desidera che la rete possa effettuare un cambio di canale automatico è necessario attivare la funzione di keep alive su tutti i dispositivi della rete stessa. Per fare questo aprire la finestra relativa ad ogni device e selezionare la checkbox del keep alive. In questo modo, se si effettua un cambio di canale sul coordinatore premendo il pulsante "Change channel", in automatico tutta la rete si sposta, in un tempo che va da tre minuti in su in dipendenza della complessità e del numero di nodi della rete, sul nuovo canale scelto.
Se invece non viene attivato il keep alive sui dispositivi remoti, nel caso in cui si effettui un cambio di canale sul coordinatore tramite l'apposito pulsante, è poi necessario eseguire un reset manualmente su tutti i nodi della rete affinché anche essi cambino canale.

NOTA: ogni volta che si spegne e riaccende il coordinatore è necessario rilanciare l'applicativo. Infatti quando il coordinatore viene spento cancella dalla sua memoria l'elenco dei dispositivi che possono fare parte della rete. Rilanciando l'applicativo l'elenco gli viene nuovamente fornito e il coordinatore ritorna nelle condizioni del punto 9 dell'elenco precedentemente descritto.

Rimozione di dispositivi non desiderati

Nel caso in cui alla rete si associ uno o più dispositivi non desiderati, cosa possibile nella fase in cui la rete è sbloccata e pertanto accetta associazioni di qualunque nodo XTR-ZB1 Aurel, per rimuovere il dispositivo dalla rete seguire la seguente procedura:

1. Premere il pulsante DELETE DEVICE e selezionare il dispositivo da cancellare.
2. Ripetere il punto 1 per tutti i dispositivi che si intende rimuovere dalla rete.
3. Premere il pulsante SAVE DATA. In questo modo il programma applicativo ha salvato la cancellazione dei dispositivi e ha notificato, tramite l'apposito comando, il nuovo elenco al coordinatore.
4. Chiudere l'applicativo
5. Spegner e riaccendere il coordinatore
6. Rilanciare l'applicativo. I punti 4,5,6 sono necessari perché al punto 3 l'applicativo notifica al coordinatore l'elenco aggiornato dei dispositivi che possono fare parte della rete. Il coordinatore però aveva già in memoria anche i dispositivi non desiderati. Spegnendolo e riaccendendolo esso cancella il suo elenco e pertanto, al rilancio dell'applicativo, esso riceve l'elenco corretto.

Aggiungere un dispositivo ad una rete già esistente

Nel caso in cui si abbia una rete già esistente e bloccata ci sono due possibili procedure per aggiungere un dispositivo alla stessa a seconda che si conosca l'indirizzo MAC del nuovo nodo o meno.

Procedura nel caso in cui non si conosca l'indirizzo MAC del nuovo dispositivo

1. Sbloccare la rete premendo il pulsante UNLOCK NET.
2. Accendere il nuovo nodo da associare.
3. Attendere che il nodo si associ e che venga visualizzato nell'elenco nella schermata principale del programma.
4. Premere il pulsante SAVE DATA e LOCKNET. In questo modo la rete è bloccata e conosce i dispositivi che ne possono far parte, compreso quello nuovo, e pertanto accetta nuove eventuali associazioni solo da questi.

Procedura nel caso in cui si conosca l'indirizzo MAC del nuovo dispositivo

1. Premere il pulsante ADD DEVICE e digitare l'indirizzo MAC del nuovo dispositivo. In questo modo viene notificato al coordinatore che il nuovo nodo può far parte della rete.
2. Accendere il nuovo nodo da associare.
3. Attendere che il nodo si associ e che venga visualizzato nell'elenco nella schermata principale del programma.
4. Premere il pulsante SAVE DATA. In questo modo la rete è bloccata e conosce i dispositivi che ne possono far parte, compreso quello nuovo, e pertanto accetta nuove eventuali associazioni solo da questi.

NOTA: questa procedura può essere utilizzata anche per la creazione della rete la prima volta nel caso in cui si conoscano gli indirizzi MAC dei dispositivi che si desidera faranno parte della rete.