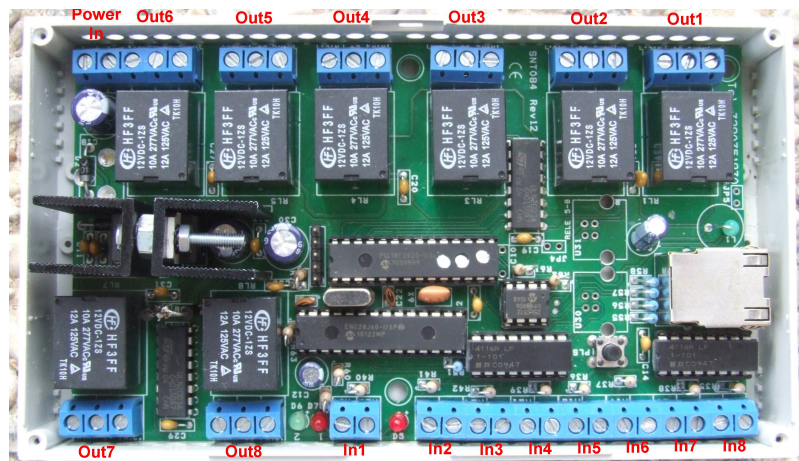


EtherPLC1

Introduzione

EtherPLC1 e' un piccolo PLC dotato di connettività ethernet e di un web server integrato che lo rendono un oggetto unico nel suo settore. Grazie ai suoi 8 relay, 4 ingressi analogici e 4 ingressi digitali, esso e' in grado di pilotare 8 carichi e monitorare lo stato di 8 linee, rendendo fruibile la lettura di tali informazioni attraverso un normale browser.

Sempre tramite browser esso può essere programmato per eseguire delle azioni ad un tempo prefissato di uno o di tutti i giorni della settimana implementando, così, un timer settimanale autonomo, evoluto, raggiungibile via rete locale e, quindi, Internet.



Caratteristiche tecniche

- 8 uscite con contatti a relay, normalmente aperti o normalmente chiusi
- 4 ingressi analogici non optoisolati con risoluzione di lettura pari a 10 bit (0 - 3.3Volt)
- 4 ingressi digitali optoisolati (ingresso in tensione da 3 Volt DC a 24 Volt DC) o non optoisolati (con resistore di pull-up integrato)
- alimentabile con tensione variabile da 12 Volt DC a 24 Volt DC, 0.5 A.
- compatibile con rail DIN standard, 9 unita'.
- web server integrato in grado di servire un massimo di 4 connessioni contemporaneamente
- interfaccia AJAX con aggiornamento in tempo reale
- pagine di configurazione protette da password
- compatibilità con query HTTP GET per un controllo remoto degli attuatori e dello stato degli ingressi/uscite
- orologio integrato impostabile tramite NTP (Network Time Protocol) da server esterno
- indirizzo IP statico o dinamico (assegnato tramite DHCP)

Installazione

Nel caso in cui sia necessario avere degli ingressi digitali optoisolati, rimuovere gli stadi d'ingresso non optoisolati ed installare gli optoisolatori per gli ingressi digitali dal 5 all'8 (vedi successivi paragrafi). Collegare tutti gli ingressi e le uscite attraverso i connettori a vite presenti sulla scheda.

Fornire corrente tramite un alimentatore esterno in grado di erogare una tensione compresa tra 12 e 24Volt, 500mA. Una volta alimentato il PLC, il LED rosso comincerà a lampeggiare periodicamente mostrando il corretto funzionamento della scheda.

Connettere la porta ethernet ad uno switch tramite un cavo di rete Cat5E (o superiori). In presenza di una connessione valida con lo switch, il LED verde si illuminerà mentre il LED rosso posto a fianco lampeggerà segnalando presenza di traffico di rete.

Tipologia di contatti in ingresso

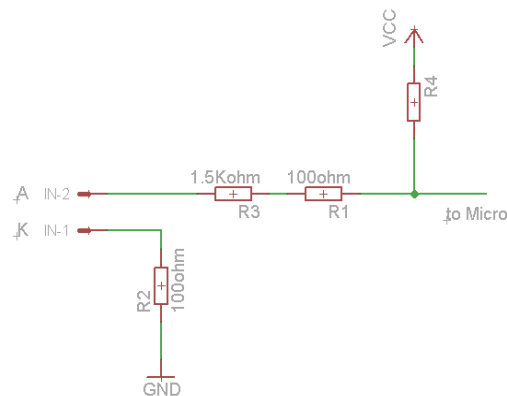
Il PLC viene fornito con 4 ingressi analogici e 4 ingressi digitali. Mentre i 4 ingressi analogici non prevedono isolamento, i 4 ingressi digitali possono essere configurati come foto-isolati oppure a contatto pulito.

Ingressi analogici

Gli ingressi dall'uno al quattro accettano tensioni variabili da un minimo di 0Volt ad un massimo di 3.3Volt.

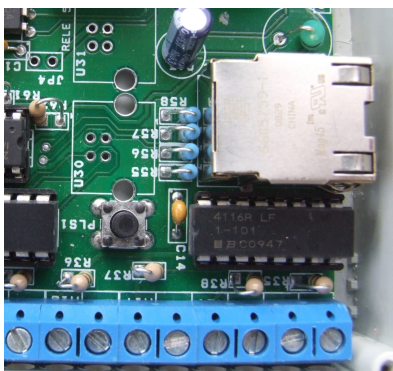
Ingressi digitali non optoisolati

Gli ingressi dal cinque all'otto implementano ingressi digitali. Il PLC viene configurato in fabbrica con gli ingressi non optoisolati. In questa configurazione e' possibile connettere a tali ingressi comuni interruttori o pulsanti o qualsiasi attuatore che presenti "contatti puliti". Qui di seguito e' riportato lo schema elettrico equivalente di uno degli stadi d'ingresso digitali non optoisolati.

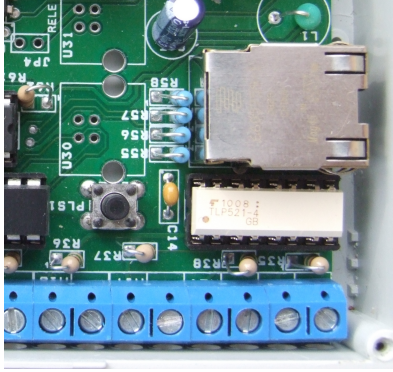


Ingressi digitali optoisolati

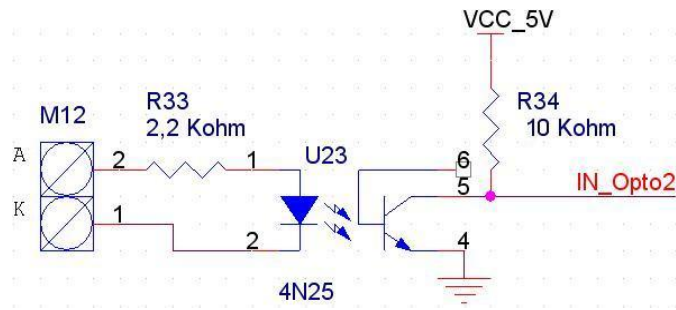
Nel caso in cui sia necessario avere degli ingressi digitali optoisolati occorre riconfigurare la scheda. A tal fine rimuovere il circuito integrato posto a fianco del connettore ethernet tramite l'ausilio di un piccolo cacciavite (vedi figura qui sotto). Si faccia attenzione a non rovinare lo zoccolino di supporto del circuito integrato durante l'operazione di estrazione.



Installare, quindi, l'optoisolatore fornito a corredo della scheda (il chip di colore bianco) avendo cura di dirigere il punto di riferimento presente sul piedino numero 1 verso il condensatore C14. Ci si troverà nella situazione riportata qui sotto.

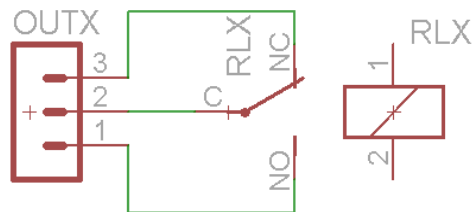


La presenza di optoisolatori all'ingresso configura gli ingressi analogici ad operare con tensioni 0/5V rispettivamente per gli stati High/Low. Lo schema elettrico equivalente di uno degli stadi di ingresso, quando configurati con gli optoisolatori, e' riportato qui sotto.



Tipologia di contatti in uscita

Il PLC e' dotato di 8 uscite connesse ad altrettanti relay. Sulle morsettiere legate alle uscite sono disponibili tre contatti. Il contatto posto al centro di ogni morsettieria corrisponde al contatto centrale del relay; quelli posti ai suoi lati sono, rispettivamente, il contatto normalmente aperto e quello normalmente chiuso. Ogni relay e' in grado di sopportare una corrente di 10A @ 270VAC.



Accesso tramite browser

La prima volta che il sistema viene installato, o dopo un factory reset (vedi dopo), e' impostato per rispondere all'indirizzo 192.168.0.199.

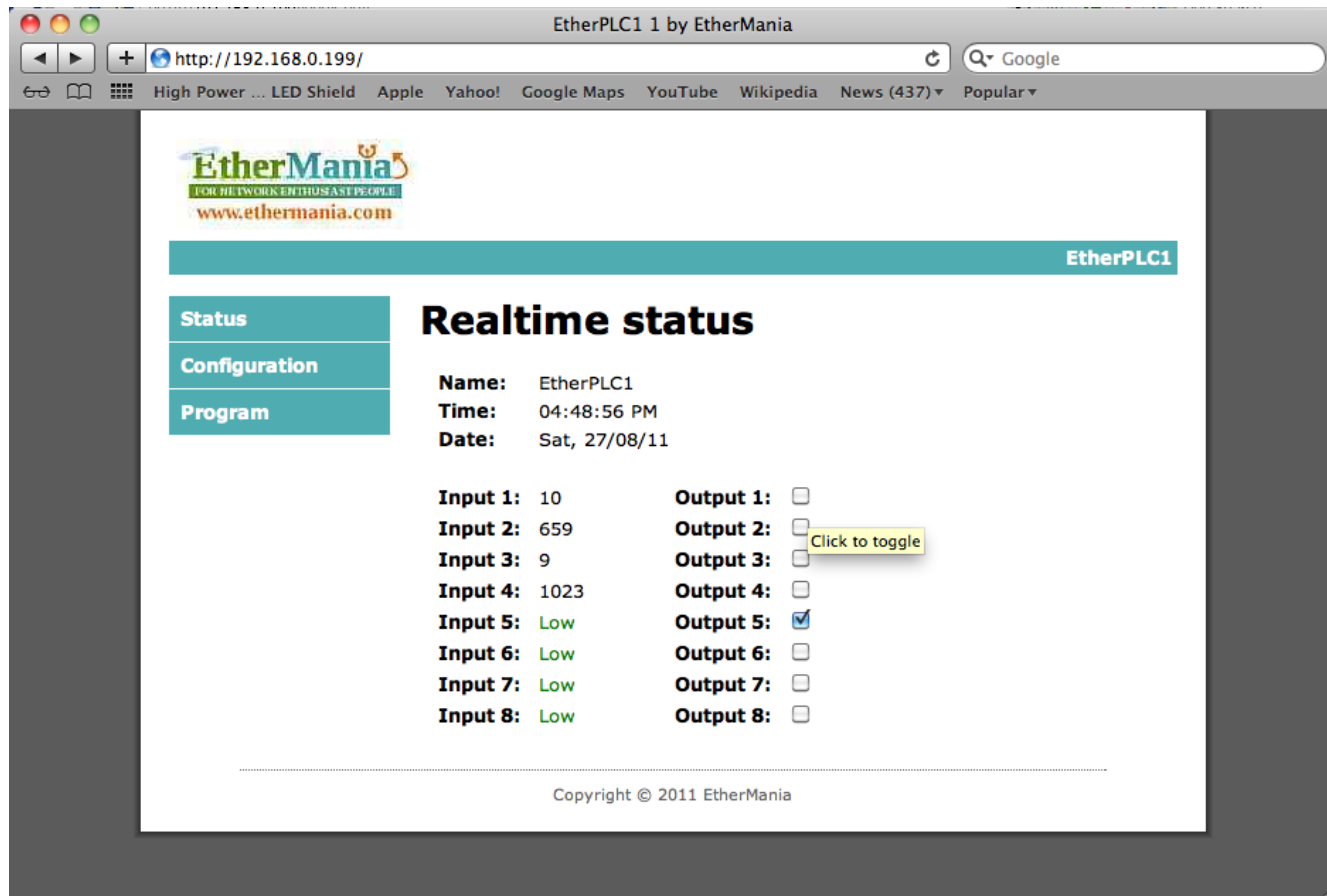
Per effettuare l'accesso occorre aprire un browser e farlo puntare all'indirizzo <http://192.168.0.199>

NOTA: Al fine di poter accedere all'indirizzo 192.168.0.199 occorre che il PC che si sta utilizzando per la configurazione abbia un indirizzo di rete compatibile con la sottorete 192.168.0.x. Se cio' non fosse il vostro caso, occorrerà modificare le impostazioni della scheda di rete attraverso il pannello di controllo messo a disposizione dal sistema operativo presente sulla vostra macchina. Tale condizione e' necessaria per poter raggiungere il PLC. L'indirizzo della scheda di rete potra' essere riportato alla situazione iniziale subito dopo aver assegnato al PLC un indirizzo compatibile con la vostra sotto rete.

Se tutto e' stato configurato correttamente apparirà una pagina simile a quella riportata nel paragrafo seguente.

Pagina di Stato

La pagina di stato e' quella che viene presentata tutte le volte in cui si effettua l'accesso al PLC o si seleziona il bottone "Status" sul menù di sinistra. Essa contiene le informazioni relative allo stato attuale del PLC quali: ora e data corrente; stato degli ingressi e delle uscite.



The screenshot shows a web browser window titled "EtherPLC1 1 by EtherMania" with the address bar set to "http://192.168.0.199/". The browser's search bar contains "Google". The page content includes the EtherMania logo and the text "FOR NETWORK ENTHUSIAST PEOPLE" and "www.ethermania.com". A navigation menu on the left has "Status" selected. The main content area is titled "Realtime status" and displays the following information:

| | |
|--------------|---------------|
| Name: | EtherPLC1 |
| Time: | 04:48:56 PM |
| Date: | Sat, 27/08/11 |

| | |
|----------------------|---|
| Input 1: 10 | Output 1: <input type="checkbox"/> |
| Input 2: 659 | Output 2: <input type="checkbox"/> Click to toggle |
| Input 3: 9 | Output 3: <input type="checkbox"/> |
| Input 4: 1023 | Output 4: <input type="checkbox"/> |
| Input 5: Low | Output 5: <input checked="" type="checkbox"/> |
| Input 6: Low | Output 6: <input type="checkbox"/> |
| Input 7: Low | Output 7: <input type="checkbox"/> |
| Input 8: Low | Output 8: <input type="checkbox"/> |

Copyright © 2011 EtherMania

La pagina di stato permette di modificare il valore delle uscite cliccando sui checkbox associati ai vari relay. Cliccando, ad esempio, sul checkbox associato all'uscita "Output 2" si invia il comando di accensione al relay 2; cliccando una seconda volta il relay 2 verra' spento.

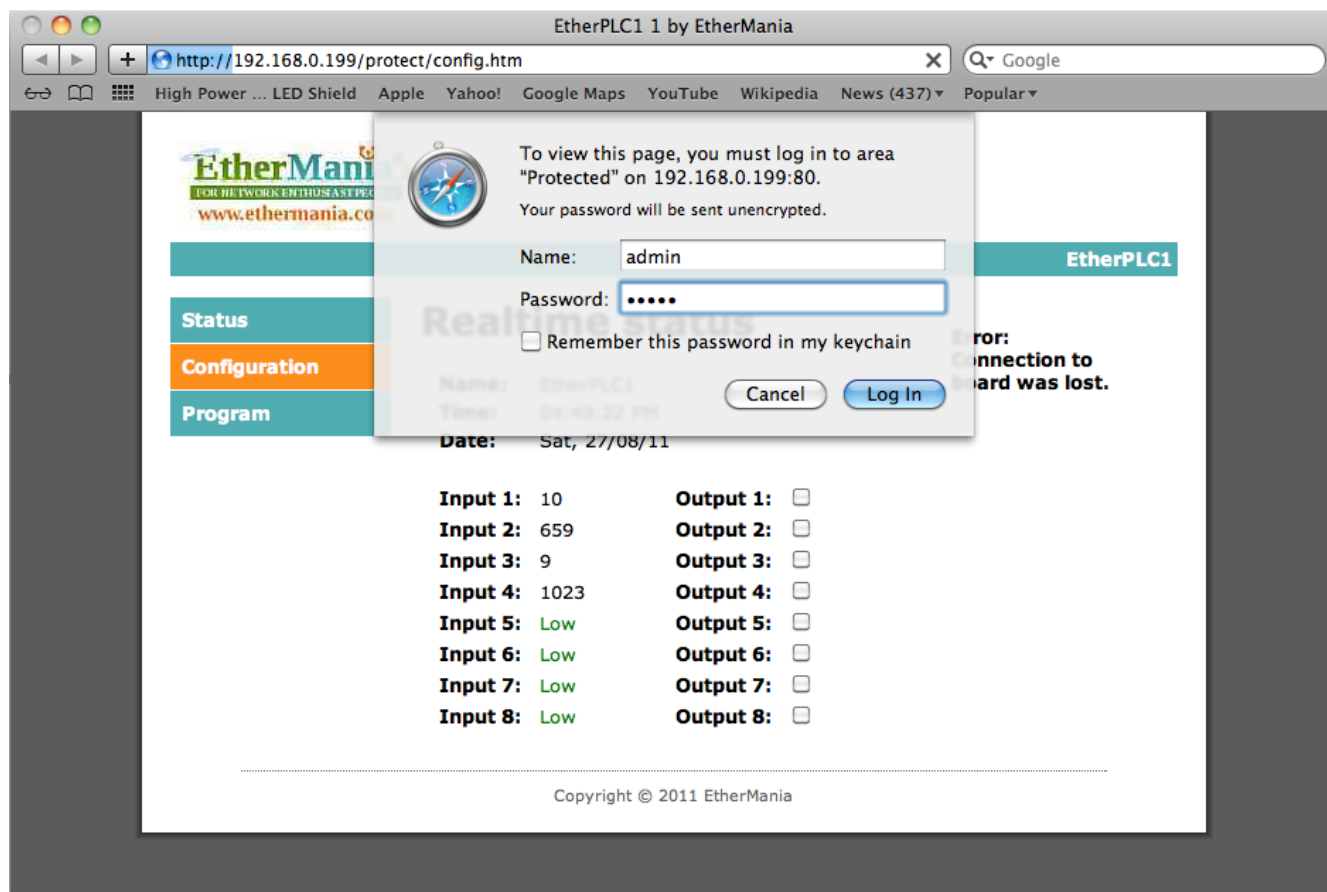
Lo stato delle uscite e' segnalato dalla spunta del rispettivo checkbox. A checkbox spuntato corrisponde l'accensione del relay associato.

In questa pagina e' disponibile anche lo stato degli ingressi di cui il PLC e' dotato. I primi quattro ingressi (analogici) riportano un valore compreso tra 0 (assenza di tensione) e 1024 (presenza di 3.3Volt sull'ingresso). Il valore e' ottenuto dalla media mobile con finestra pari a due letture. La lettura avviene con cadenza di 1 secondo. I successivi 4 ingressi, invece, vengono visualizzati con due possibili valori: High e Low. Lo stato High viene ottenuto applicando una tensione pari a 3.3Volt al rispettivo ingresso (caso di ingressi optoisolati) o lasciando aperto il contatto posto tra i piedini A e K d'ingresso (caso di ingressi non optoisolati). Low, invece, appartiene ad un ingresso cortocircuitato (per ingresso non optoisolato) o in cui non e' presente tensione (ingresso optoisolato). Anche in questo caso l'aggiornamento dello stato avviene con cadenza di 1 secondo.

La pagina di stato, infine, riporta il nome associato alla scheda (liberamente assegnabile tramite la pagina di configurazione), ora e data corrente, cosi' come disponibili sul PLC. Essi sono visualizzati in formato 12o 24 ore e DD/MM/YY o MM/DD/YY in base a quanto specificato attraverso la pagina di configurazione.

Pagina di Configurazione

Per accedere alla pagina di configurazione occorre premere sul pulsante “Configuration” presente sul menù posto sulla sinistra. L'accesso alla pagina e' condizionato all'autenticazione dell'utente tramite uno username ed una password. Apparirà, quindi, una maschera nella quale occorrerà inserire le credenziali di accesso, come riportato nella successiva figura.



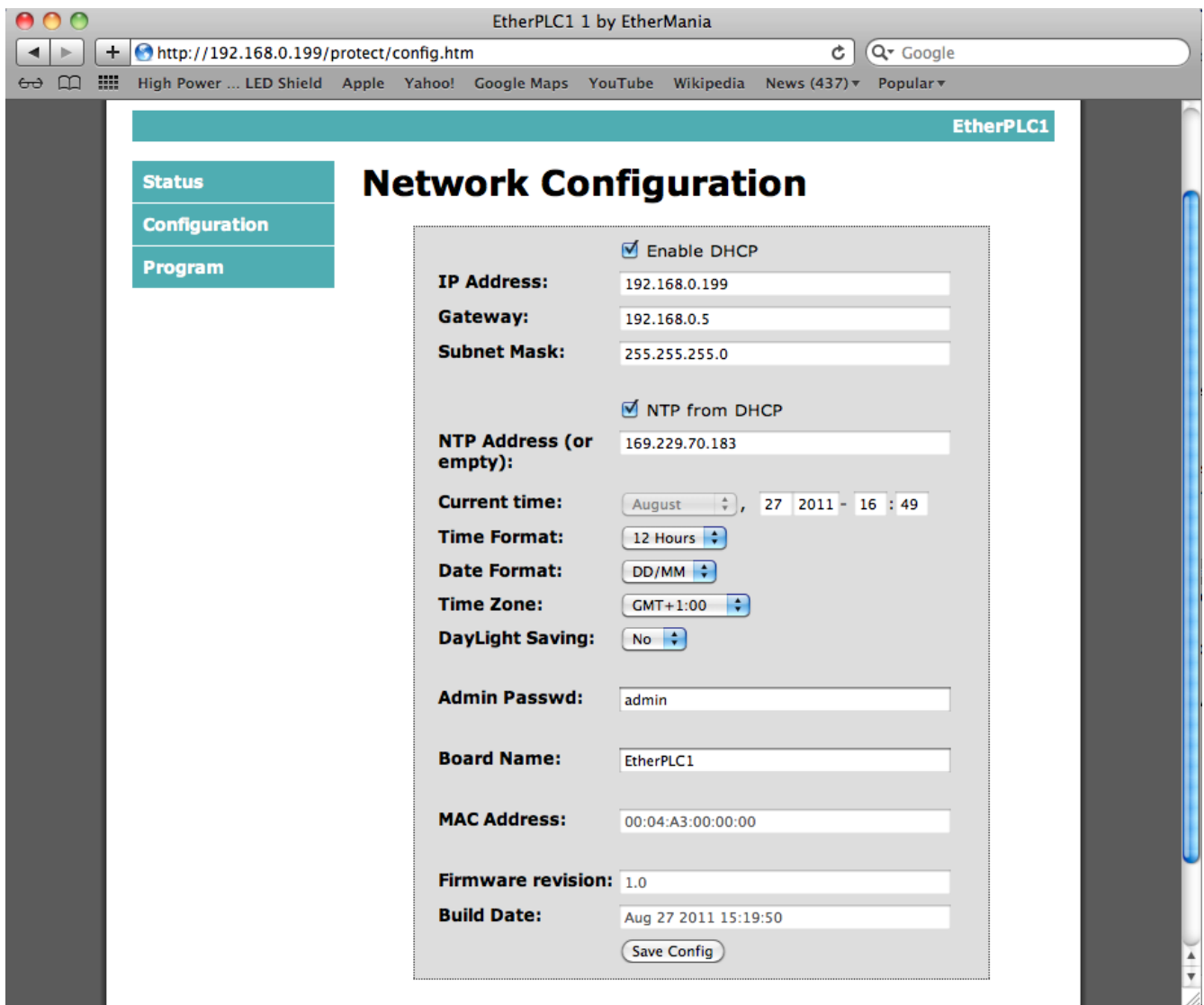
Lo username predefinito e' *admin* e la password di default e' *admin*. La password potrà essere cambiata al primo ed ai successivi accessi proprio tramite la pagina di configurazione.

La pagina di configurazione si presenta come nella successiva figura. Essa e' caratterizzata da 5 sezioni ognuna delle quali dedicata ad uno specifico sottoinsieme di funzioni.

Parametri di rete

La prima sezione e' dedicata alla gestione dei parametri di rete quali indirizzo IP del PLC, indirizzo del default gateway e l'impostazione della sotto maschera di rete. Questi tre parametri vengono disabilitati nel momento in cui si imposta il parametro “Enable DHCP” segnalando, di fatto, l'impostazione automatica degli indirizzi di rete tramite DHCP.

Se, quindi, possedete un server DHCP nella vostra sottorete, abilitando l'opzione “Enable DHCP” i parametri IP Address, Gateway e Subnet Mask verranno automaticamente assegnati dal DHCP server dopo la pressione del pulsante “Save Config” ed il successivo reboot del PLC.



Parametri relativi all'orologio

La seconda sezione è dedicata all'impostazione dell'orologio locale del PLC. Sono possibili tre differenti soluzioni:

- Impostare l'orario automaticamente tramite NTP server ottenendo l'indirizzo dell'NTP server tramite server DHCP. In questo caso è sufficiente abilitare l'opzione "NTP from DHCP" ed il server NTP verrà impostato e contattato al successivo reboot dopo la pressione del tasto "Save Config". (NOTA: non tutti i server DHCP sono in grado di fornire l'IP del server NTP. Controllate tale possibilità dalla documentazione del vostro server DHCP).
- Impostare l'orario automaticamente tramite NTP specificando manualmente un indirizzo IP di un server. In questo caso è sufficiente disabilitare l'opzione "NTP from DHCP" e scrivere l'indirizzo IP di un server NTP noto (esistono parecchi server NTP pubblici e gratuitamente accessibili su Internet. Uno di questo è l'IP 169.229.70.183 valido per l'Italia). Alla pressione del tasto "Save Config", e dopo il necessario reboot, il PLC contatterà periodicamente il server NTP specificato ed imposterà l'orologio di conseguenza.
- Impostare l'orario manualmente, senza utilizzare alcun server NTP. Per far questo occorrerà disabilitare l'opzione "NTP from DHCP" e lasciare vuoto il campo NTP Address. Sarà così possibile utilizzare i controlli associati all'opzione "Current Time" per impostare data ed ora corrente (N.B. I valori validi sono nel formato 24 ore). L'orologio interno al PLC verrà aggiornato dopo la pressione del tasto "Save Config".

NOTA: Il PLC non e' dotato di batteria di backup, di conseguenza, l'ora impostata verrà persa ad ogni successivo reboot e/o mancanza di alimentazione. Si consiglia vivamente l'utilizzo di un server NTP locale o pubblicamente accessibile tramite Internet al fine di utilizzare la programmazione oraria di cui il PLC e' dotato.

NOTA: Nel campo "NTP Address" non e' possibile specificare il server NTP tramite nome ma e' necessario inserire un indirizzo IP nel formato XXX.XXX.XXX.XXX

In questa sezione e' altresì possibile specificare il formato dell'orario visualizzato nella pagina di stato (12 o 24 ore), della data (DD/MM o MM/DD) nonché il timezone e la presenza di ora legale (*DayLight Saving*). Tutte queste impostazioni divengono operative dopo la pressione del pulsante "Save Config".

Parametri di accesso

Nella terza sezione può essere specificata la password dell'utente *admin* utilizzata per la programmazione e la modifica dei parametri di configurazione. La nuova password avrà effetto dopo la pressione del pulsante "Save Config".

NOTA: Nel caso in cui vi dimentichiate la password inserita, l'unica possibilità che avrete di accedere al PLC e' quella di resettare le impostazioni a quelle di default. In questo caso perderete tutte le impostazioni di configurazione ed il programma relativo alla programmazione oraria.

Parametri di identificazione

La quarta e la quinta sezione sono dedicate ad alcuni parametri informativi quali il nome della scheda, il MAC address associato alla scheda stessa nonché la versione del firmware di cui e' dotata.

L'utente può associare un nome mnemonico ad ogni scheda in suo possesso. Il nome qui specificato verrà visualizzato sulla pagina di stato subito dopo la pressione del tasto "Save Config".

Gli ulteriori campi (MAC address e versione del firmware) non sono modificabili dall'utente e sono, quindi, disabilitati.

Pagina di Programma

L'accesso alla pagina di programma e' condizionato alla pressione del tasto "Program" sul menù posto a sinistra, nonché all'immissione delle credenziali di accesso (vedi quanto definito nella pagina di configurazione).

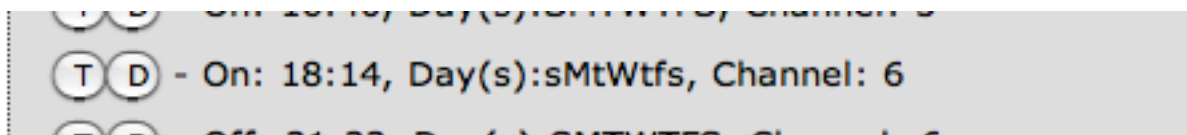
The screenshot displays a web browser window with the following details:

- Browser title: EtherPLC1 1 by EtherMania
- Address bar: http://192.168.0.199/protect/P4.htm
- Search bar: Google
- Navigation bar: High Power ... LED Shield, Apple, Yahoo!, Google Maps, YouTube, Wikipedia, News (437), Popular
- Logo: EtherMania FOR NETWORK ENTHUSIAST PEOPLE www.ethermania.com
- Page title: EtherPLC1
- Left sidebar menu: Status, Configuration, Program (selected)
- Main heading: Program Sequence
- Running program section:
 - (T) (D) - On: 16:40, Day(s):SMTWTFS, Channel: 1
 - (T) (D) - On: 16:40, Day(s):SMTWTFS, Channel: 5
 - (T) (D) - On: 18:14, Day(s):sMtWtfs, Channel: 6
 - (T) (D) - Off: 21:22, Day(s):SMTWTFS, Channel: 6
 - (T) (D) - Off: 22:39, Day(s):SMTWTFS, Channel: 1
 - (T) (D) - Off: 23:10, Day(s):SMTWTFS, Channel: 5
- Add a new step section:
 - Start time: 23 : 10
 - Channel: Channel 5
 - Action: Off
 - Day(s): S M T W T F S
 - Add button
- Footer: Copyright © 2011 EtherMania

Essa e' caratterizzata da due sezioni. La prima (aggiornata automaticamente ogni 10 secondi), riporta la programmazione oraria attualmente in opera; la seconda contiene gli strumenti necessari alla composizione del programma.

Struttura del programma

La programmazione oraria e' formata da una serie (massimo 16) di operazioni cronologicamente ordinate. Ogni operazione avviene ad un tempo prefissato e nel/nei giorni prefissati, come definito dall'utente in fase di definizione del programma. Ogni operazione modifica lo stato di una ed una sola specifica uscita. Ogni operazione può essere abilitata o disabilitata.



Come visibile nella figura qui sopra riportata, ogni operazione viene visualizzata con una sequenza di oggetti con questo significato:

- Bottone “T” (toggle): La pressione del bottone associato all'operazione abilita/disabilita l'operazione stessa. L'operazione disabilitata viene riportata in grigio e viene ignorata dal sistema in fase di esecuzione. Tale opzione e' utile per disabilitare temporaneamente una o più azioni, pur mantenendole memorizzate all'interno del programma.
- Bottone “D” (delete): La pressione del bottone associato all'operazione cancella l'operazione dal programma.
- Etichetta “On” o “Off”: Identifica il tipo di operazione (On esegue l'accensione del relay, Off spegne il relay)
- Etichetta dell'orario: Specifica a quale orario l'operazione verrà eseguita
- Etichetta Day(s): Identifica il/i giorno/i della settimana in cui l'operazione verrà eseguita. Essa verrà eseguita nei giorni la cui iniziale (del corrispettivo giorno in lingua inglese) e' riportata in maiuscolo. Non verrà eseguita nei giorni le cui iniziali sono riportate in minuscolo
- Etichetta Channel: Identifica il numero del relay che verrà azionato dall'operazione

Aggiunta di un'operazione alla programmazione oraria

L'aggiunta di un'operazione alla programmazione oraria avviene attraverso i controlli presenti nella sezione “Add a new step” e seguendo i passi qui sotto riportati:

- Selezionare l'orario in cui si vuole che l'operazione venga eseguita attraverso i controlli legati all'opzione “Start time”.
- Selezionare il canale desiderato attraverso il controllo legato all'opzione “Channel”
- Selezionare il/i giorno/i in cui si vuole che l'operazione venga eseguita attraverso i checkbox associati all'opzione “Day(s)”. Lasciando disabilitati tutti i checkbox si inserirà una operazione valida tutti i giorni della settimana.
- Premere il tasto “Add”. La nuova operazione (se compatibile con quanto già in programma) verrà inserita all'interno della programmazione oraria e visualizzata all'interno della pagina.

NOTA: Il sistema previene l'inserimento di operazioni tra di loro contrastanti quali, ad esempio, l'azione di accensione e spegnimento dello stesso relay nello stesso minuto.

Rimozione di un'operazione dalla programmazione oraria

La rimozione di un'operazione all'interno della programmazione oraria avviene premendo il rispettivo bottone “D” posto sulla riga della specifica operazione.

Accesso allo stato tramite query HTTP

Può essere necessario accedere alle informazioni di stato degli ingressi ed uscite del PLC da parte di automi o macchine esterne. E' il caso, ad esempio, di sistemi automatici che collezionano letture di parametri fisici, rendendoli successivamente disponibili in un formato grafico e/o mantenendo una storicità del dato.

Al fine di semplificare l'accesso da parte di una macchina, e' stata prevista la pubblicazione delle informazioni relative allo stato dei canali d'ingresso e di uscita in un formato XML. Tale formato e' ampiamente utilizzato dai computer e nei linguaggi di programmazione ad alto livello quali, ad esempio, PHP, C#, Java, Javascript.

Per ottenere tali informazioni e' sufficiente effettuare una richiesta HTTP alla pagina "status.xml". Ipotizzando, quindi, di poter raggiungere il PLC all'indirizzo 192.168.0.199, sara' necessario effettuare una richiesta HTTP alla seguente URL per ottenere il file XML voluto:

```
http://192.168.0.199/status.xml
```

Si riporta qui sotto un esempio di risultato in formato XML:

```
<status>
  <time>06:26:19 PM</time>
  <date>Thu, 25/08/11</date>
  <name>EtherPLC1</name>
  <out0>0</out0>
  <out1>0</out1>
  <out2>0</out2>
  <out3>0</out3>
  <out4>0</out4>
  <out5>1</out5>
  <out6>0</out6>
  <out7>0</out7>
  <in0>10</in0>
  <in1>660</in1>
  <in2>9</in2>
  <in3>1023</in3>
  <in4>0</in4>
  <in5>0</in5>
  <in6>1024</in6>
  <in7>0</in7>
</status>
```

Nell'XML vengono riportati i valori associati alle varie uscite (tag da out0 a out7) il cui valore e' pari a 0 (relay disattivato) o 1 (relay attivato) come pure quelli legati agli ingressi analogici (tag da in0 a in4) il cui valore e' compreso in un range da 0 a 1023. I valori degli ingressi digitali sono associati ai tag XML in4, in5, in6, in7 e possono avere valori pari a 0 (ingresso stato logico basso) o 1024 (ingresso stato logico alto).

Per convenienza, nell'XML e' disponibile anche il valore del tempo locale al PLC (nel tag time) e della data (tag date) nonché il nome del PLC (nel tag name).

Modifica dello stato delle uscite tramite query HTTP

Analogamente alla lettura dei parametri da parte di automi esterni al PLC, e' possibile modificare lo stato dei relay attraverso una particolare query HTTP opportunamente formattata.

Ipotizzando di poter raggiungere il PLC all'indirizzo IP 192.168.0.199, sara' necessario effettuare una richiesta simile alla seguente, qui riportata come esempio:

```
http://192.168.0.199/rele.cgi?rele=0&val=0
```

al fine di spegnere il relay 1, mentre con:

```
http://192.168.0.199/rele.cgi?rele=0&val=1
```

si abiliterà il relay 1.

Per accendere o spegnere i restanti relay, basterà sostituire al parametro "rele=0" all'interno dell'URL il numero del relay richiesto diminuito di 1 (ad esempio per attuare il relay 8 occorrerà sostituire "rele=0" con "rele=7").

Reset ai valori di default

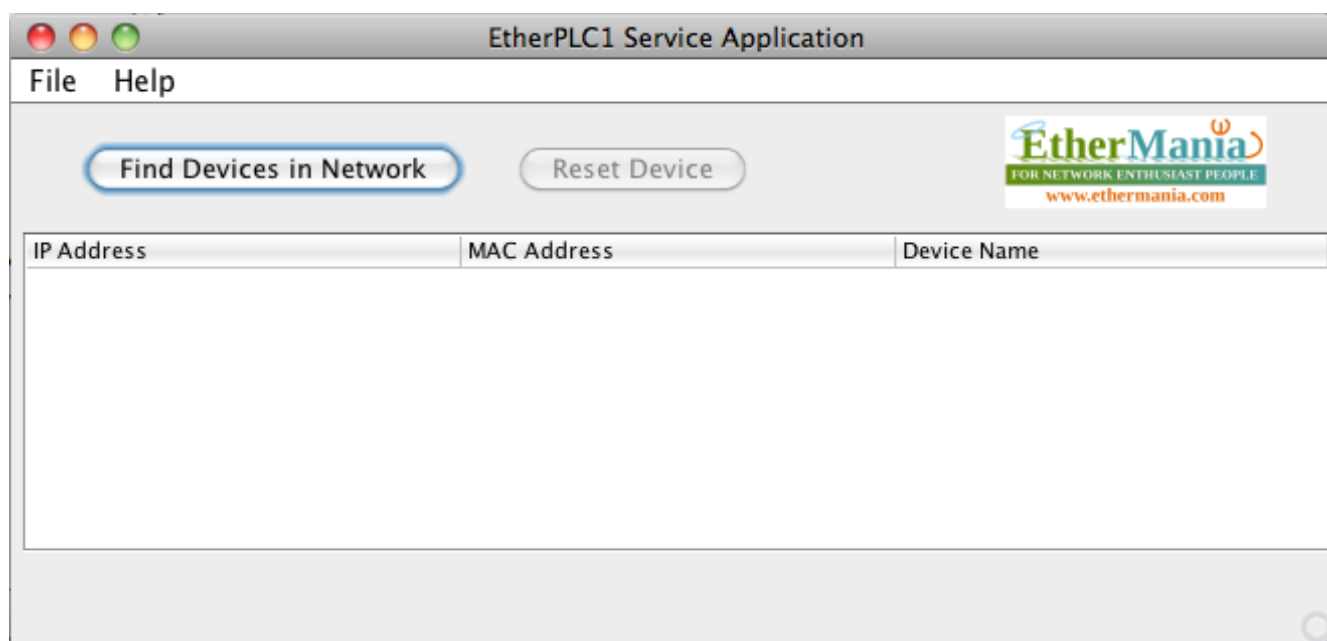
Può capitare di dover cancellare tutti i dati di configurazione e riportare la macchina allo stato di fabbrica. Questo, tipicamente, avviene in caso di smarrimento della password di accesso e/o dopo averne impostato l'indirizzo IP in maniera errata e/o non compatibile con la vostra sottorete (rendendo, di fatto, irraggiungibile il PLC).

Al fine di effettuare un ripristino dei valori di default e' stata messa a punto una particolare applicazione, scaricabile dal sito di EtherMania all'indirizzo <http://www.ethermania.com/shop/download/EtherPLCServiceTool.zip>

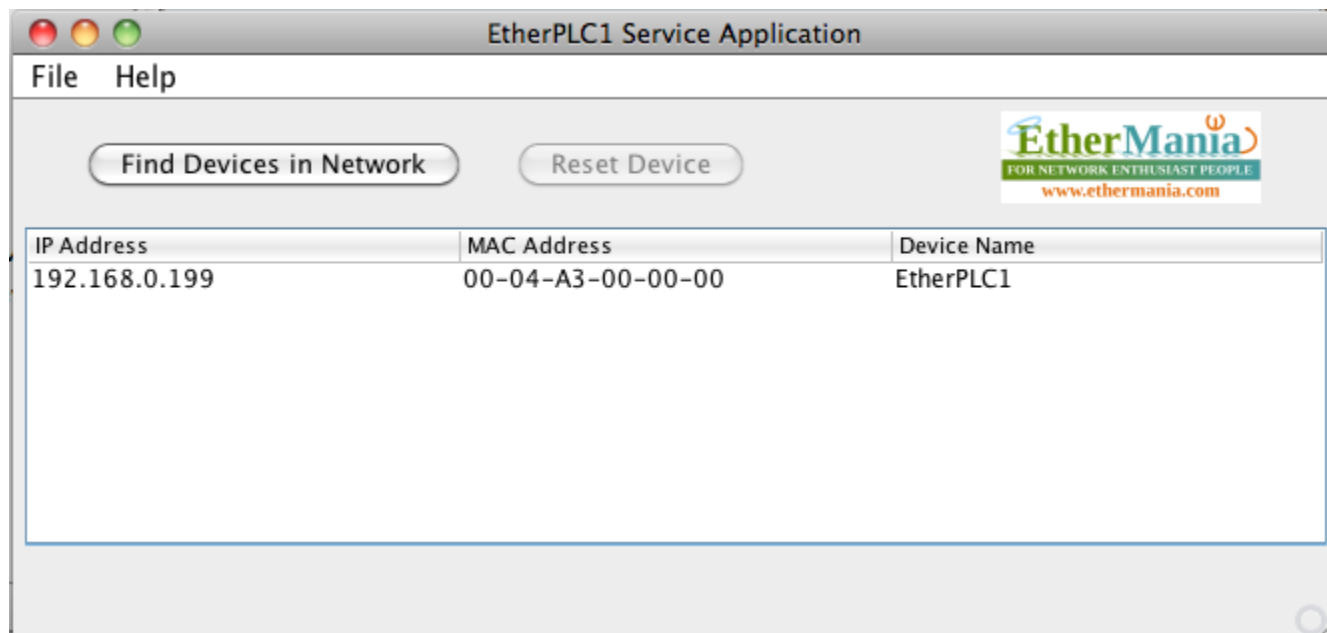
Una volta in possesso del file .zip contenente l'applicazione occorrerà decomprimerlo in una sottodirectory. All'interno di questa sottodirectory si troverà il file EtherPLC.jar. Per far partire il programma occorrerà cliccare due volte sul file .jar.

NOTA: Il programma fa uso del linguaggio JAVA e, quindi, e' compatibile con le principali piattaforme Windows, Linux, Apple a patto di aver precedentemente installato la Java Virtual Machine scaricabile liberamente dall'indirizzo <http://www.java.com>

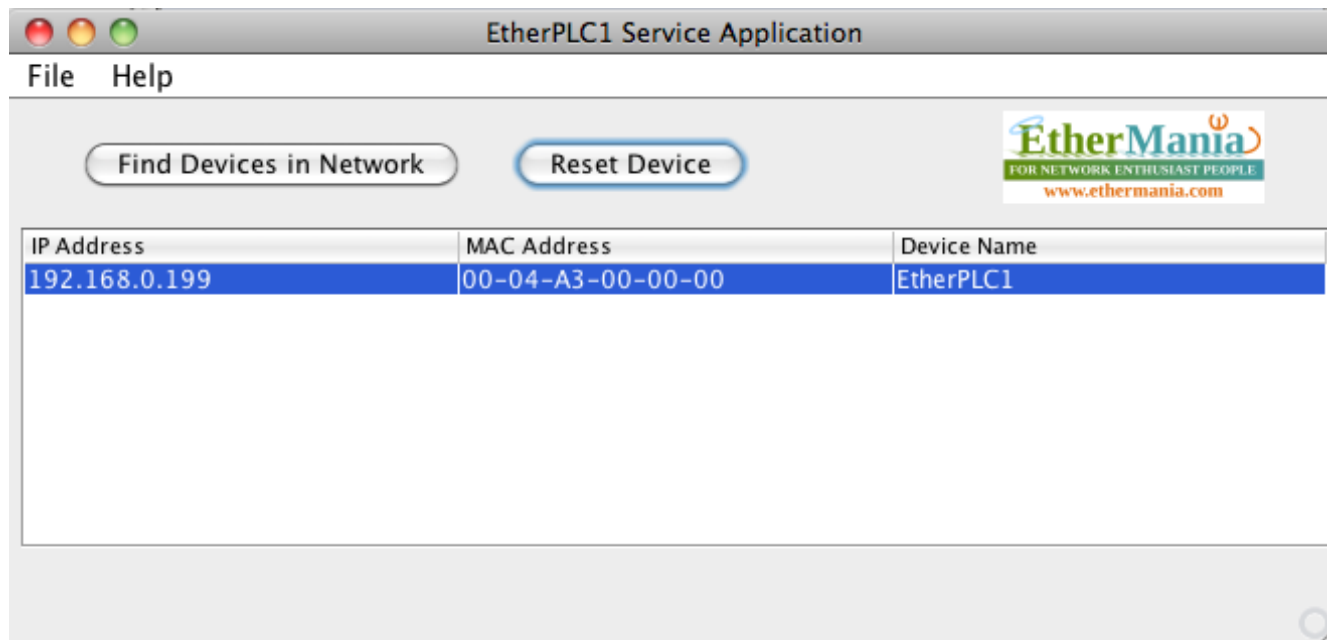
Ci si troverà una finestra simile a quella qui sotto riportata.



La pressione del tasto “Find Devices in Network” fara' partire una scansione della rete alla ricerca dei PLC presenti. Dopo aver collegato la scheda alla rete ed averla alimentata, premete questo pulsante. Attendete una manciata di secondi e vi troverete in una condizione simile a quella qui sotto.



La finestra mostra l'indirizzo IP della scheda, il suo MAC address ed il nome che le era stato precedentemente attribuito. Selezionate, ora, la riga della tabella. Il pulsante “Reset Device” si abiliterà.



Premendo il bottone “Reset Device” si avvierà la sequenza di ripristino. L'ottima riuscita dell'operazione verrà segnalata dalla scheda con il blocco del lampeggio del LED rosso. Sarà ora necessario spegnere e riaccendere la scheda per renderla di nuovo operativa all'indirizzo 192.168.0.199, con username *admin* e password *admin*.