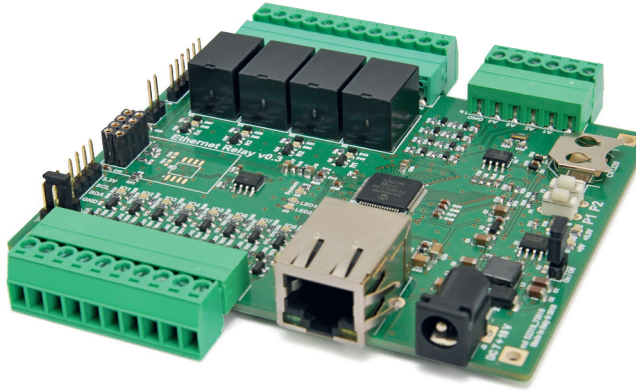
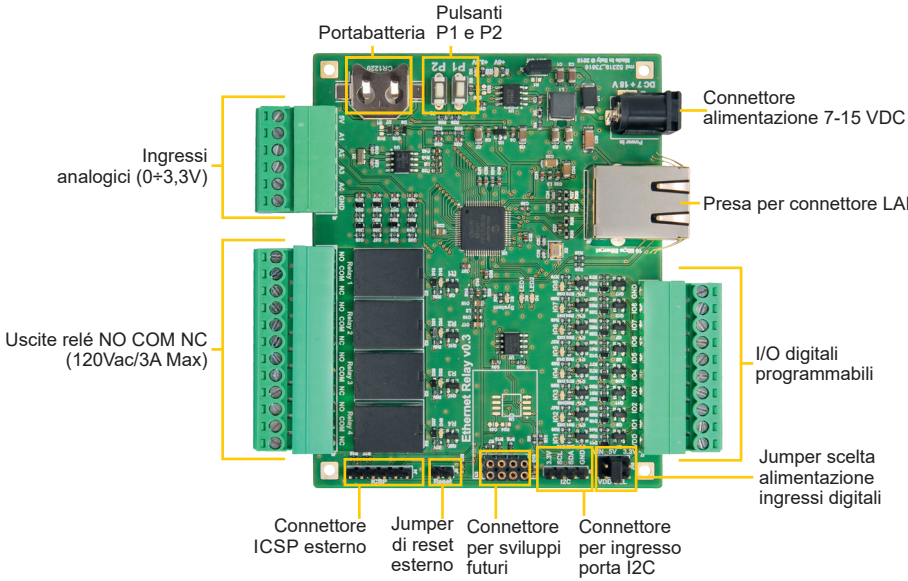
ETHERNET RELÉ BOARD *(cod. FT1333M)*



Interfaccia LAN dotata di 4 relé, 8 I/O programmabili e 4 ingressi analogici che permette di controllare in remoto il proprio cancello, l'acquario di casa, la luce del giardino, l'impianto di irrigazione ecc. Può essere impiegata per comandare segnali digitali tra 0V ÷ 5V oppure per poter leggere lo stato di ingressi digitali o analogici; il tutto da remoto, tramite una LAN affacciata ad Internet. La scheda è dotata di un potente Web Server integrato che tramite Browser consente l'accesso al pannello di controllo. Inoltre, consente di impostare un nome utente ed una password al fine di proteggere l'accesso tramite login. In questo modo cambiare lo stato delle uscite (relé o segnali digitali) e controllare lo stato degli ingressi (digitali od analogici) diventa un'operazione semplice ed immediata. Le uscite e gli ingressi digitali; la "direzione" di tali I/O si possono configurare da software. Per ognuno degli 8 segnali digitali il microcontrollore impiega due linee di I/O, che in relazione alla configurazione scelta tramite software consen-



tono di cambiare dinamicamente la direzione della porta da uscita a ingresso e viceversa.
Tale funzionalità è particolarmente apprezzabile perché in base alle esigenze del momento si può riassegnare un I/O senza fermare il sistema.
La logica di funzionamento prevede che l'uscita digitale sia normalmente tenuta a livello alto tramite il resistore di pull-up il cui riferimento in tensione è scelto manualmente dall'utente tramite il jumper VDD SEL fra tre possibili valori (3,3V, 5V o VIN).
Per quanto riguarda gli ingressi analogici, ci sono quattro porte collegate ad un convertitore Analogico Digitale che può discriminare valori analogici con un'accuratezza di 10 bit. I valori di tensione ammessi dalla scheda sono compresi tra 0V÷3,3V. Per quanto riguarda la tensione di alimentazione, essa può essere fornita tramite connettore PWR e può essere compresa tra 7 e i 15V. Il Real-Time Clock/Calendar consente, tramite batteria di backup, di conservare le impostazioni di ora e data assegnate alla scheda anche in assenza di alimentazione elettrica principale.
Il connettore I²C, fornisce all'esterno un accesso alla porta I²C del microcontrollore.

Come funziona

La scheda è dotata di un Web Server integrato che consente l'accesso alle configurazioni tramite Browser. Le pagine Web presentano un'estetica basilare e sono pertanto consultabili sia da computer che da smartphone o tablet, quindi anche da dispositivi con display di ridotte dimensioni. La prima operazione consiste nel collegare la scheda ad una rete LAN tramite cavo RJ45. La scheda si presenta con il DHCP Client abilitato. Il DHCP, per chi non lo sapesse, è quel servizio di rete che consente di assegnare automaticamente i parametri di rete ai dispositivi connessi alla LAN facilitando le operazioni di configurazione. L'inconveniente del DHCP per dispositivi che sono privi di display è la difficoltà nel reperire l'indirizzo IP assegnato. Dato che per accedere alla scheda è necessario conoscere l'indirizzo IP assegnato dal DHCP Server (che tipicamente è in esecuzione sul router di casa) è necessario ottenere quest'informazione. Per conoscere l'IP possiamo usare due alternative. La prima consiste nel navigare tra le pagine del router cercando l'elenco degli IP assegnati in rete. Questa operazione però cambia da router a router e spesso anche dispositivo a dispositivo dello stesso brand. Quindi a meno di non avere una certa familiarità con le impostazioni di rete del vostro router l'operazione potrebbe risultare scomoda. L'alternativa consiste nell'utilizzare l'applicazione Broadcaster Discoverer di **Fig. 1** che forniamo per computer con sistema operativo Windows. L'applicazione è scritta in Java ed è quindi facilmente eseguibile senza installazione se si dispone di una Java Virtual Machine, in caso contrario bisogna prima installare questo componente (il download gratuito è disponibile al seguente link *https://www.java.com/it/download*). L'applicazione proposta è un semplice eseguibile che si limita ad inviare un messaggio di benvenuto in broadcast sulla rete locale, la porta è la 30303. Ogni dispositivo che implementa questa funzionalità risponderà con alcune informazioni tra cui il proprio indirizzo IP. A questo punto, dopo l'interrogazione, nell'applicazione Broadcaster Discoverer compariranno tante righe quante sono le schede connesse alla rete locale.
Cliccando su una riga della tabella si aprirà la pagina iniziale della scheda che apparirà simile alla **Fig. 2**. La home è una pagina di benvenuto contenente una serie di pulsanti interattivi ed un riepilogo delle funzionalità offerte dalla scheda. Questa pagina non contenendo informazioni sensibili è consultabile da chiunque e pertanto non necessita di autenticazione. Le successive pagine web consentono di modificare le impostazioni della scheda e sono protette da un nome utente e da una password.
Proseguendo per ordine, la prima pagina che troviamo è Authentication, visibile in **Fig. 3**. Questa pagina consente di visualizzare il nome utente corrente e la password, inoltre consente di modificare questi parametri e di effettuare il logout. Dato che tutte le schede hanno la stessa coppia username e password predefiniti (username e password sono: '**admin**' e '**password**' rispettivamente), viene suggerito di modificare questi parametri sin dalla prima accensione.
La pagina successiva è Local LAN Configurations, riportata in **Fig. 4**. Da questa pagina è possibile modificare le impostazioni di rete e impostare il servizio Dynamic DNS. Innanzitutto nella sezione Internet è possibile effettuare dei test preliminari per misurare l'intervallo di tempo necessario per effettuare un ping o testare il funzionamento dei DNS server assegnati dal servizio DHCP inserendo un url nel campo DNS test. Nella sezione Local network è possibile modificare le impostazioni di rete, come il MAC address e l'Host name (in ambiente Windows è possibile usare questa stringa per l'identificazione della board al posto dell'indirizzo IP). Inoltre è possibile abilitare o disabilitare l'ICMP server per rispondere alle richieste di ping oppure il abilitare o disabilitare il servizio DHCP per la configurazione automatica dei parametri di rete.
Passiamo all'ultimo insieme di campi, che è relativo alla sezione Dynamic DNS. Questa consente di usufruire di quei servizi per l'associazione di indirizzi pubblici dinamici ad un URL di vostra scelta. Un esempio tipico sono gli indirizzi IP assegnati alle comuni ADSL domestiche che cambiano ad ogni riavvio del router di casa. Seguendo questa soluzione sarà compito della board e del servizio DDNS mantenere aggiornato l'URL in modo da puntare sempre all'indirizzo IP assegnato alla vostra linea ADSL.
La pagina successiva riguarda l'I/O Management. Da questa pagina di configurazione è possibile impostare la direzione delle porte, in ingresso o in uscita, lo stato corrente nel caso in cui si sceglie di usare l'I/O come uscita e lo stato iniziale dell'uscita all'accensione. La sezione Output status raggruppa

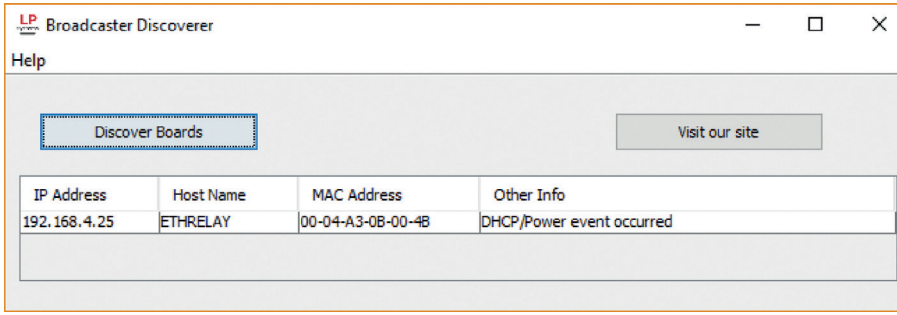


Fig. 1 *- Broadcaster Discoverer è l'applicazione per PC Windows disegnata per facilitare il riconoscimento delle schede connesse alla rete locale LAN.*

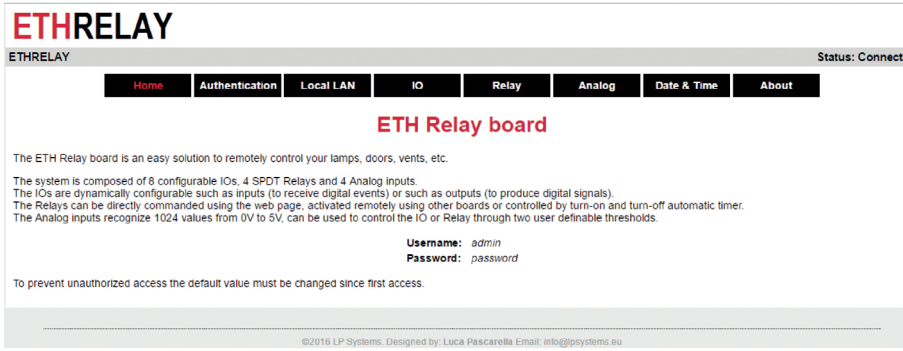


Fig. 2 *- Welcome page. Pagina iniziale di benvenuto con il riepilogo delle caratteristiche della board (username e password sono: '**admin**' e '**password**' rispettivamente).*

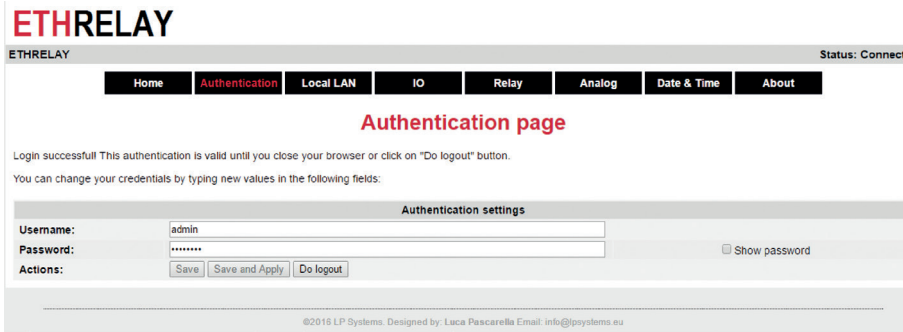


Fig. 3 *- Authentication page. Questa pagina consente di modificare i dati per l'autenticazione e di effettuare il logout chiudendo la sessione di lavoro corrente.*

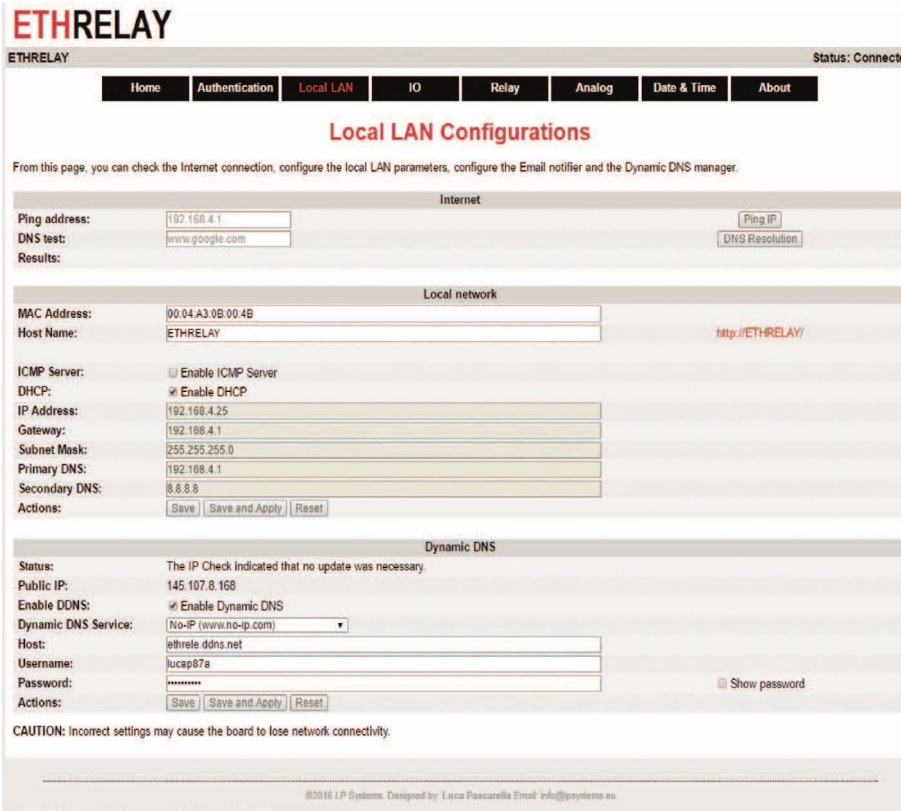


Fig. 4 *- Local LAN Configurations. Questa pagina Web consente di modificare i parametri di rete e di impostare il servizio Dynamic DNS.*

queste funzionalità con una semplice interfaccia che consente di impostare la direzione dell'I/O in uscita o in ingresso, di visualizzare o modificare lo stato corrente, ON per un segnale logico alto ed OFF per un segnale logico basso e di impostare lo stato che l'I/O configurato in uscita deve assumere all'accensione.
Inoltre, dato che le board rispondono alle richieste GET del protocollo HTTP, è possibile configurare il controllo di una board remota in corrispondenza di un cambiamento di stato di un ingresso. In questo caso, nella sezione Remote commands, per ogni riga di Input è possibile associare un'azione da intraprendere quando si verifica un cambiamento di stato dell'ingresso associato: ad esempio, nella **Fig. 5** l'Input 1 controllerà il relé 2 di una scheda remota raggiungibile tramite URL assegnato.
La pagina successiva consente di controllare i relé; la **Fig. 6** fornisce un'anteprima delle possibili impostazioni. Come accade nel caso delle uscite digitali, dalla pagina web è possibile controllare lo stato corrente dei relé e lo stato desiderato all'accensione. Inoltre nella sezione Timer functions è possibile associare degli eventi quotidiani ad ogni relé. Selezionando l'orario di attivazione e di disattivazione il corrispondente relé si attiverà o disattiverà automaticamente.
La pagina Analog Management di **Fig. 7** consente di visualizzare lo stato relativo agli ingressi analogici in

tre diversi formati. La prima rappresentazione riporta visivamente l'intervallo di valori campionato colorando il riempimento di una barra orizzontale; la seconda vista riporta esattamente il valore campionato a 10 bit compreso tra 0 e 1.023. Infine, la terza vista riporta il corrispondente valore in misurato in tensione tra 0V e 3,3V. La scheda, inoltre, consente di definire due soglie per controllare le uscite digitali o i relé.
Nella sezione Advanced functions, è possibile associare degli eventi al superamento delle soglie desiderate; ad esempio, è possibile settare una soglia corrispondente ad un valore di minimo ed una soglia corrispondente ad un valore di massimo in modo da creare un'isteresi e prevenire continui cambiamenti di stato quando si oltrepassa la soglia stessa. Questa funziona è utile nel caso all'ingresso analogico è associato un trasduttore che consente la misura di grandezze analogiche, come la pressione atmosferica, la temperatura, l'umidità ecc. Le soglie impostate consentono di controllare sia gli I/O configurati come uscita, che i relé presenti sulla scheda. In questo modo, ad esempio, è possibile collegare un fotoresistore ad uno degli ingressi analogici ed usare la board come interruttore crepuscolare.
L'ultima pagina che proponiamo è nominata Date & Time ed è riportata in **Fig. 8**. Questa pagina consente di visualizzare l'orario corrente presente nel circuito di RTCC della board e di modificarlo. La modifica può avvenire manualmente impostando tutti i campi di data ed ora oppure abilitando il Network Time Protocol (NTP). Quest'ultimo è un servizio che consente di ottenere l'orario corretto tramite un server dedicato in Internet. Inoltre da questa pagina Web è possibile selezionare l'uso dell'ora legale ed impostare il proprio time zone relativo al proprio fuso orario.
L'ultima nota riguarda la procedura di reset delle impostazioni.

Reset di fabbrica

Nel caso in cui risulta necessario impostare nuovamente l'username o la password predefiniti, oppure si desidera resettare tutte le scelte relative ai parametri di rete (ad esempio per un'errata configurazione la board non è più raggiungibile tramite il proprio indirizzo IP) si può ricorrere alla procedura di reset. Per fare questo è necessario tenere premuti, all'accensione e per più di 4 secondi, entrambi i pulsanti presenti sulla scheda. La modalità di reset sarà segnalata dal LED System che lampeggerà velocemente durante i 4 secondi necessari a fornire il consenso e rimarrà acceso nell'attesa che l'utente rilasci i pulsanti. Al rilascio il software provvederà a

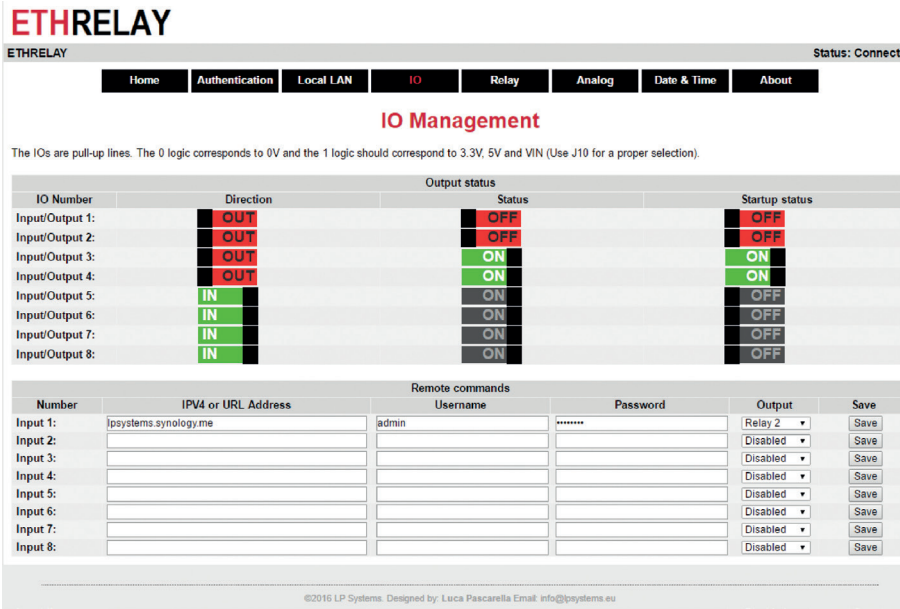


Fig. 5 *- IO Management. Questa pagina Web consente di controllare e configurare lo stato degli ingressi e delle uscite digitali. Inoltre consente di pilotare un scheda remota in relazione allo stato dei propri ingressi.*

sovrascrivere i parametri forniti dall'utente con i parametri predefiniti.
Al termine dell'operazione, il LED tornerà a lampeggiare con un intervallo di circa 1 secondo per indicare il normale funzionamento.

Richieste Get

L'Hypertext Transfer Protocol (HTTP) consente di abilitare la comunicazione tra un client ed un server. Tipicamente il client è rappresentato dal Browser Web del vostro computer ed il server è ospitato da un servizio remoto, come ad esempio Google. Nel caso specifico il server è in esecuzione all'interno della board ed è raggiungibile direttamente dalla vostra rete LAN. La consultazione delle pagine Web di un server Web avviene tramite due metodi di base identificati con le sigle GET e POST. Tipicamente una GET rappresenta una richiesta di risorse da parte del client al server, mentre una POST è un modo per inviare un form di dati al server. In entrambi i casi il client specifica qual è la risorsa con cui si interagisce inserendola subito dopo l'indirizzo del server. Ad esempio la stringa http://192.168.3.10/index.htm digitata nel vostro browser produrrà una richiesta GET, chiedendo al server identificato dall'indirizzo IP 192.168.3.10 di rispondere restituendo la risorsa (file) index.htm. Nella pratica GET consente di specificare anche una serie di parametri opzionali separando la risorsa dai parametri con un '?' come nell'esempio seguente:
http://192.168.3.10/index.htm?name1=value1&name2=value2
I parametri sono specificati in coppie chiave=valore e sono separati l'uno dall'altro da un &. In genere il numero massimo di parametri non è definito a priori, ma dipende dalla configurazione del server. Tipicamente si usa un limite in byte per tagliare le richieste eccessivamente lunghe e prevenire problemi di buffer overflow. Queste coppie chiave valore posso essere usate dal server come input per fornire una risposta dinamica. Stesso risultato si potrebbe ottenere usando una richiesta POST; la differenza è che una GET tipicamente è molto più leggera in termini di byte consumati e questa caratteristica la rendere interessante nel nostro caso dove le risorse di memoria del server sono limitate. Usando questa tecnica è inoltre possibile controllare lo stato delle uscite digitali ed i relé, semplicemente salvando l'indirizzo nell'elenco dei preferiti del proprio browser.
Per essere precisi, bisogna aggiungere che la scheda implementa un meccanismo di autenticazione chiamato Basic Access Authentication (BA); tale meccanismo è una soluzione molto semplice per autenticare un client con una coppia di informazioni (nome utente e password). L'esempio seguente mostra come funziona il BA: *http://username:password@www.example.com/index.htm*
In realtà la coppia username:password non è trasmessa in chiaro, ma viene mascherata codificandola in base64 e poi passata al server che effettuerà l'operazione in versa per verificare l'autenticità del richiedente.
Usando questa tecnica, la board fornisce una semplice interfaccia d'accesso che può essere implementata in svariate applicazione dagli utenti tramite lo sviluppo di app per smartphone o di appositi

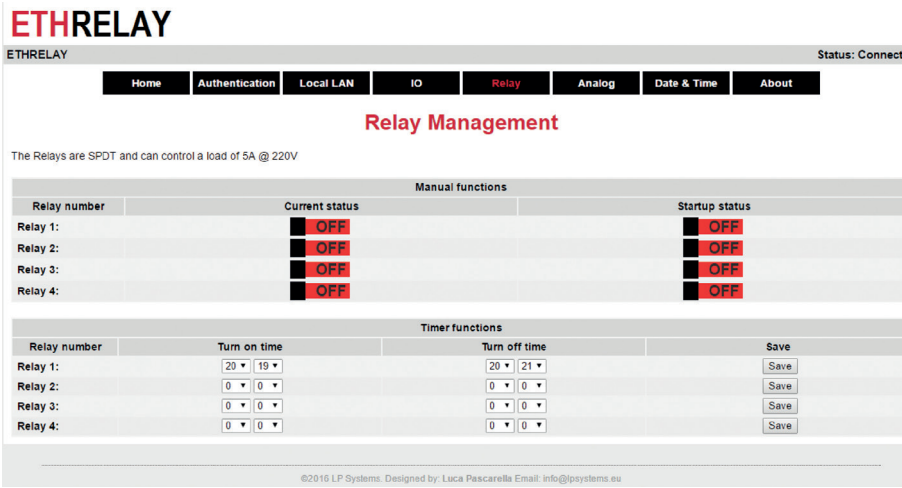


Fig. 6 *- Relay Management. Questa pagina Web consente di controllare lo stato dei relè e di impostare i tempi di accensione e spegnimento automatici.*

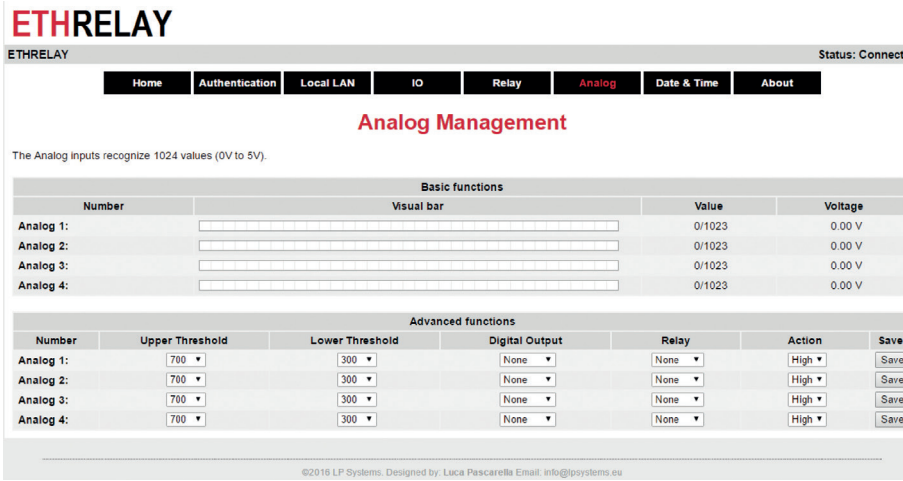


Fig. 7 *- Analog Management. Questa pagina Web consente di visualizzare in 3 diversi formati lo stato degli ingressi analogici e di impostare delle soglie per poter controllare le uscite digitali o i Relè.*

programmi per computer. Per commutare lo stato di un I/O sarà quindi possibile invocare la seguente richiesta GET
http://username:password@192.168.3.10/prt/io.cgi?io=2&act=1
dove io=2 specifica l'IO numero 2 e act=1 lo pone a livello logico alto.
Similmente, per modificare lo stato di un relé il comando sarà:
http://username:password@192.168.3.10/prt/relay.cgi?relay=3&act=0
dove i parametri relay=3 e act=0 dicono al server di

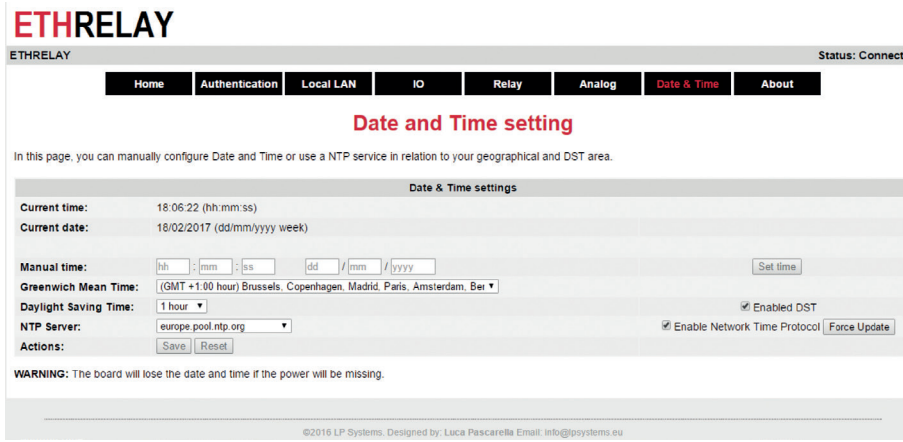


Fig. 8 *- Date and Time setting. Questa pagina Web consente di impostare l'orario e la data della scheda nonché di configurare l'ora solare o legale e la posizione rispetto a l proprio fuso orario.*

rilasciare il relé 3.
Le informazioni relative agli input sono invece codificate in un file XML seguendo una semplice logica chiave/valore. Per conoscere e consultare il file XML generati bisogna richiedere tale risorsa al server come nell'esempio seguente:
http://username:password@192.168.3.10/prt/io.xml
Alla richiesta, il server risponderà con un file formattato come segue:

```
<r>
    <io1>1</io1>
    <io2>1</io2>
    <io3>1</io3>
    <io4>1</io4>
    <io5>1</io5>
    <io6>1</io6>
    <io7>1</io7>
    <io8>1</io8>

    <in1>1</in1>
    <in2>1</in2>
    <in3>1</in3>
    <in4>1</in4>
    <in5>1</in5>
    <in6>1</in6>
    <in7>1</in7>
    <in8>1</in8>

    <is1>0</is1>
    <is2>0</is2>
    <is3>0</is3>
    <is4>0</is4>
    <is5>0</is5>
    <is6>0</is6>
    <is7>0</is7>
    <is8>0</is8>
</r>
```

Dove la stringa ioX rappresenta la direzione dell'I/O numero X, la stringa inX rappresenta lo stato corrente dell'I/O ed infine la stringa isX rappresenta lo stato da attivare all'accensione della scheda. Similmente, i file relay.xml e analog.xml conterranno lo stato corrente dei relé e degli ingressi analogici.

L'articolo completo del progetto è pubblicato su Elettronica In n. 217

A tutti i residenti nell'Unione Europea
Importanti informazioni ambientali relative a questo prodotto

Questo simbolo riportato sul prodotto o sull'imballaggio, indica che è vietato smaltire il prodotto nell'ambiente al termine del suo ciclo vitale in quanto può essere nocivo per l'ambiente stesso. Non smaltire il prodotto (o le pile, se utilizzate) come rifiuto urbano indifferenziato; dovrebbe essere smaltito da un'impresa specializzata nel riciclaggio. Per informazioni più dettagliate circa il riciclaggio di questo prodotto, contattare l'ufficio comunale, il servizio locale di smaltimento rifiuti oppure il negozio presso il quale è stato effettuato l'acquisto.

Distribuito da:
FUTURA GROUP SRL
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287
web site: www.futurashop.it
supporto tecnico: www.futurashop.it/Assistenza-Tecnica