

ELETRONICA TIRRITO SRL

Street Lighting & Telemetry System

UB. ES. e L.C.D.F. e Sede legale:
Via San Leone 169 - 94100 Enna (EN)
Tel. +39 0935 1865109
E-mail: info@elettronica-tirrito.it
progettazione@elettronica-tirrito.it
Pec: elettronicatirritosrl@pec.it
Sito web: www.elettronica-tirrito.it
P.Iva 01228470868 Reg. imprese 69911

E' vietata la riproduzione. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte della presente può essere riprodotta o diffusa con qualsiasi mezzo, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto di Elettronica Tirrito s.r.l.

Copywriters by Elettronica Tirrito s.r.l. All rights reserved. No part of this may be reproduced in any form, by Photostat, microfilm, xerography or any other means, or incorporated into any information retrieval system, electronic or mechanical, without the written permission of the copyright owner. All the inquires should be addressed to Elettronica Tirrito s.r.l.

TELEMETRIA IN ZIGBEE

Per poter monitorare in real-time le armature stradali, è possibile creare un architettura di rete in ZIGBEE 802.15.4, a 2.4 GHz. La topologia di rete in un sistema di illuminazione stradale, risulta essere caratterizzato da 3 moduli principali:

- ✚ Host Centrale installato sul PC dell'amministratore della rete stradale o su una scheda raspberry industriale, costituito da un lato client ed uno server;
- ✚ Master Controller, presente sul cabinet in strada;
- ✚ Slave Controller, presente su ciascun lampione.

Vedi Figura 1 Architettura di rete

Attraverso tale infrastruttura è possibile:

- inviare comandi ON/OFF, per spegnere ed accendere i lampioni in determinate fasce orarie ed in fase di manutenzione;
- il dimming di ciascun lampada, ovvero ridurre il flusso luminoso in determinate fasce orarie e/o al non passaggio di pedoni o vetture;
- verificare lo stato di ciascuna lampada;

A richiesta è possibile visualizzare

- grafici relativi ai consumi e alle emissioni di CO₂, utile per la salvaguardia ambientale;
- Gestire fino a 16 Ingressi Digitali del Master Controller;
- Gestire fino a 8 Uscite Digitali del Master Controller;
- Gestire fino a 2 Ingressi Analogici del Master Controller;
- Monitorare la Temperature in RealTime con sensore DS18B20 connesso al Master Controller;
- rilevare dati ambientali, come velocità e direzione del vento, umidità, temperatura, illuminamento, etc

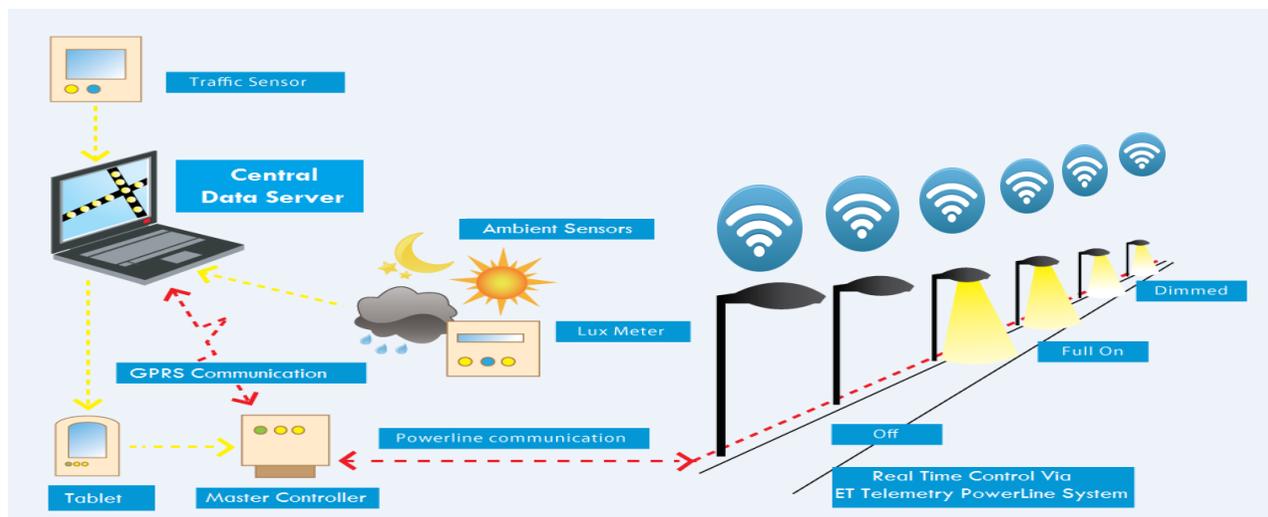


Figura 1 Architettura di rete

HOST CENTRALE

L'host centrale, è caratterizzato da un lato server ed uno client, il primo abile ad effettuare l'elaborazione, il secondo utile per il setting dei parametri.

L'host centrale sviluppato in JAVA quindi multi platform è possibile installarlo su una scheda raspberry commerciale e su un qualsiasi PC.

Le funzionalità in esso implementate prevedono:

- in caso in cui il Server riceva dal nodo Master un messaggio d'allarme, perché si è danneggiata una lampada, il server Attiva la funzione di Alarm Handling. Essa consentirà di aggiornare il Database univoco in modo che i Client interessati, se online, possono visualizzare lo stato del palo aggiornato; la loro pagina web verrà rinfrescata ad intervalli regolari (5 secondi).
- l'invio di alert, e-mail verso gli indirizzi di posta inseriti nell'area notifiche.

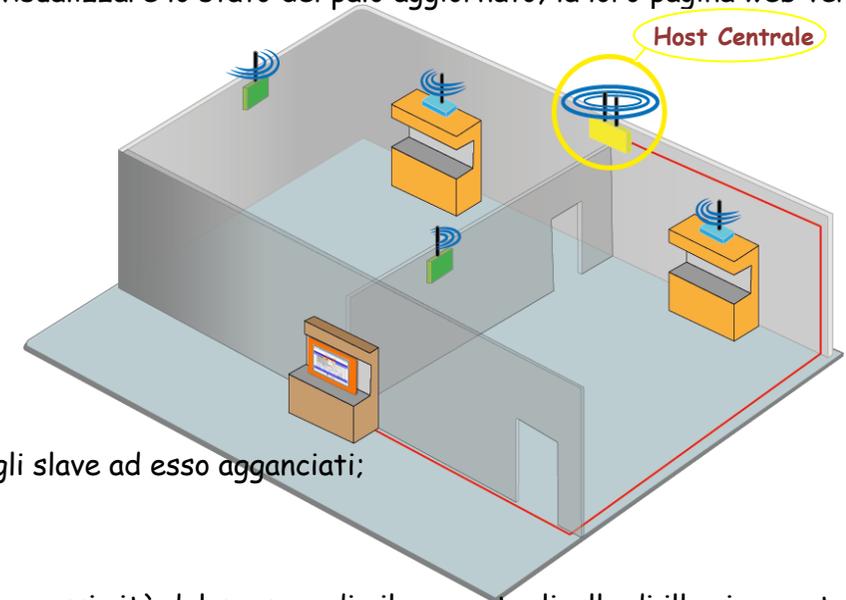
Il Client permette il monitoraggio, quindi la gestione della telemetria dei pali:

- l'aggiunta o rimozione di una lampada (ovvero di un palo);
- il setting del flusso luminoso per fasce orarie mediante tabelle;
- lo spegnimento o l'accensione in fase di manutenzione di un singolo palo o di un'intera linea;
- la visualizzazione su mappa topografica (google MAPS) della delocalizzazione dei Master e degli slave ad esso agganciati;

Se presente:

- la visualizzazione di grafici relativi a consumi, emissioni di CO₂, numero di auto sopraggiunte in prossimità del sensore di rilevamento, livello di illuminamento in lux, etc.
- L'invio di mail alert qualora la temperatura misurata esca al di fuori del range impostato.
- Monitorare gli ingressi del Master Controller;
- Gestire sotto programmazione o in modalità le uscite del Master Controller

Il lato Client è unicamente una applicazione web, ciò vuol dire che avendo le credenziali opportune è possibile accedervi da qualsiasi parte del mondo, in qualsiasi momento e con qualsiasi dispositivo. Quindi il manutentore, quando deve sostituire o controllare una lampada, con il suo device (anche in mobilità) può disabilitare, abilitare, comandare ciascun lampione in real-time.



LOGIN

Per poter accedere al SW occorre Inserire Username e Password e premere il pulsante "LOGIN" se si e' gia' in possesso di un account altrimenti premere il pulsante "Registrati" per richiedere un nuovo account.

Il SW prevede tre livelli di accesso:

- Amministratore;
- Manutentore;
- Visualizzatore.

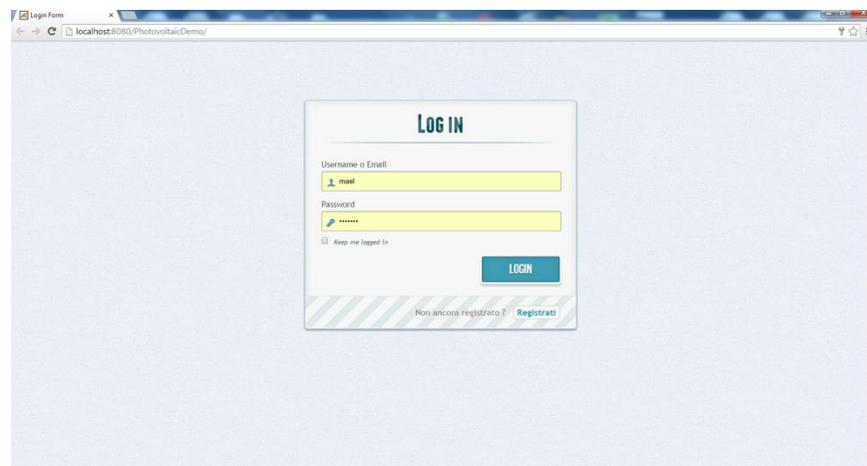


Figura 2 Pagina di Login

Una volta effettuato il Login l'Home page viene visualizzata nel browser

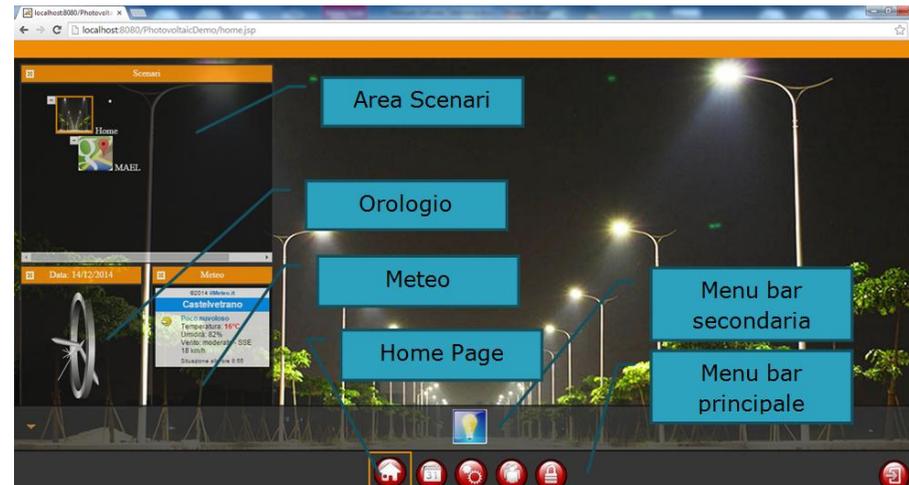


Figura 3 Home SW di

- Area Scenari: contiene la struttura dell'impianto. Selezionando la mappa si può accedere al dettaglio della posizione dei corpi illuminanti e delle altre risorse disponibili nel sistema.
- Menu bar principale: menu per accedere alle varie aree del software (Home, Programmazione, Configurazione, Gestione account, Cambio Password) e per uscire dallo stesso.

Menu bar secondaria serve per:

- Aprire il pannello di monitor/modifica del flusso dei corpi illuminanti e delle varie risorse del sistema;
- Aprire i pannelli degli scenari, orologio, meteo se precedentemente chiusi cliccando sulla "X" presente su ogni pannello.

Cliccando sull'area scenari e selezionando l'icona con la mappa si accede al dettaglio della disposizione dei corpi illuminanti.

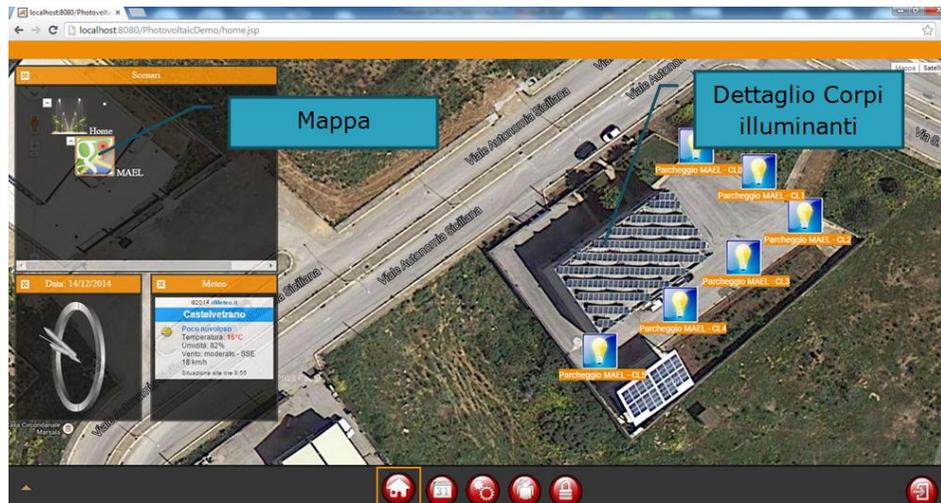


Figura 4 Delocalizzazione corpi illuminanti

Cliccando sull'icona "Illuminazione" (o sull'icona delle risorse disponibili) si vede il dettaglio.

- Posizione: Scenario dove il corpo illuminante e' presente;
- Nome: Nome del corpo illuminante;
- Fase: disponibile solo su impianti multi-fase;
- Valore attuale:
 - Ultimo valore rilevato oppure;
 - Tipologia Fail oppure;
 - ND se la risorsa non e' raggiungibile;
- Nuovo Valore: Valore a cui si vuole settare la risorsa;
- Selezione: il nuovo valore si può applicare alla singola risorsa oppure contemporaneamente a più/tutte le risorse;
- Modifica Valore: pulsante per settare il nuovo valore;
- Ritorno alla programmazione normale: Una volta modificato il valore tale valore rimane fino alla mezzanotte oppure premendo questo pulsante si può ritornare ai valori di default settati nella pagina di programmazione.

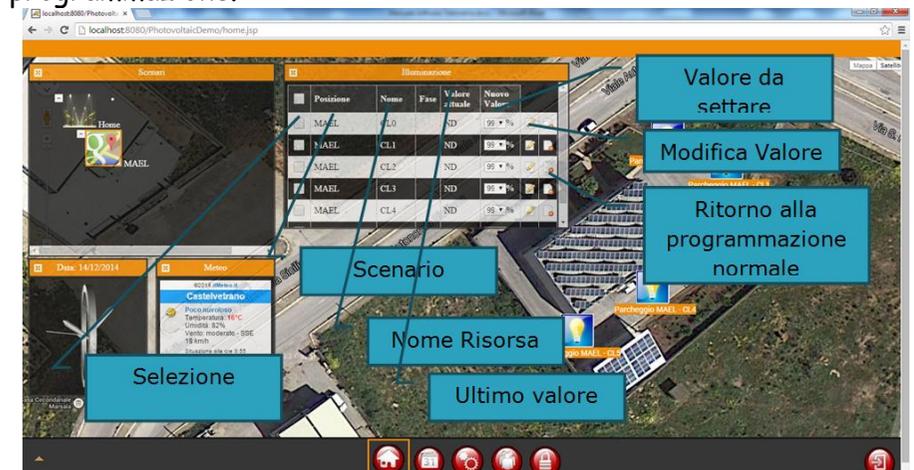


Figura 5 Dettaglio Corpi Illuminanti

Questa sezione permette di settare il valore di default per le risorse e pianificare il loro valore nel tempo.

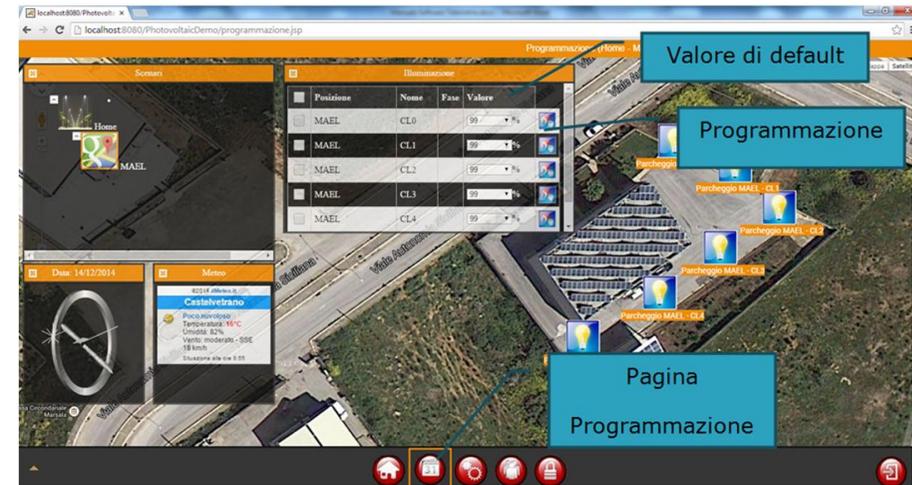


Figura 6 Programmazione

- **Valore di default:** Valore a cui viene settata la risorsa quando non è programmata alcuna fascia oraria, oppure si è al di fuori della fascia oraria programmata e non si è settato alcun valore nella Home Page.
- **Programmazione:** Accede all'area programmazione per la/le risorsa/e selezionate.

ATTENZIONE: Si può creare una nuova fascia di programmazione su più risorse in contemporanea, mentre la modifica o la cancellazione di una fascia di programmazione precedente creata si deve fare singolarmente per ogni risorsa.

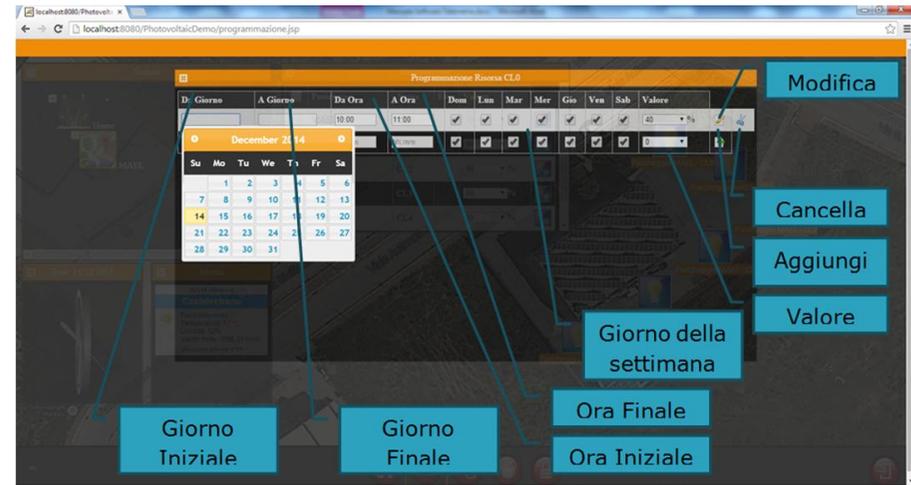


Figura 7 Programmazione Quotidiana

- **Giorno Iniziale:** data inizio programmazione. Può essere lasciato vuoto se non si vuole specificare.
- **Giorno Finale:** data fine programmazione. Può essere lasciato vuoto se non si vuole specificare.
- **Ora Iniziale:** ora inizio programmazione. Può essere lasciata vuota se non si vuole specificare.
- **Ora Finale:** ora fine programmazione. Può essere lasciata vuota se non si vuole specificare.
- **Giorno della settimana:** giorni a cui si vuole applicare la programmazione.
- **Valore:** valore della risorsa.
- **Aggiungi:** aggiunge una nuova fascia di programmazione alla risorsa selezionata.
- **Modifica:** modifica la fascia di programmazione per la risorsa Selezionata.
- **Cancella:** cancella la fascia di programmazione per la risorsa selezionata.

Configurazione

Nell'area configurazione si può:

- Aggiungere/Modificare/Cancelare uno scenario;
- Aggiungere/Modificare/Cancelare una scheda di controllo;
- Aggiungere/Modificare/Cancelare una risorsa.

La seguente finestra appare:

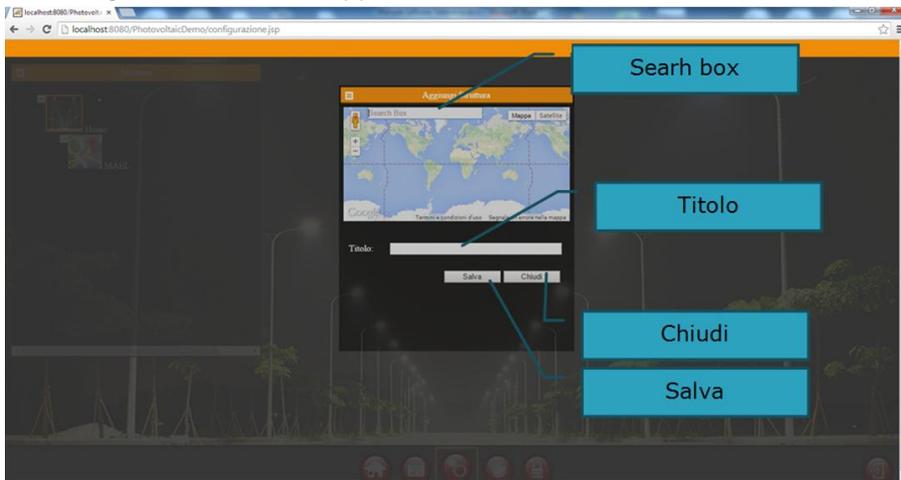


Figura 8 Aggiunta armadio

- Search Box: indicare l'indirizzo dell'area dove si vogliono inserire le risorse;
- Titolo: inserire il nome dello scenario;
- Salva: salva il nuovo scenario.

Cliccando con il tasto sinistro del mouse sull'icona di una risorsa viene visualizzata la seguente finestra.

Master Controller

Il Master Controller mostrato in Figura 9, da installare nel quadro presente in strada ha il ruolo di amministratore della rete alla quale è connesso, ha la capacità di comunicare con l'Host centrale via GPRS e direttamente o indirettamente con i nodi slave (lampade) via ZigBee. Il particolare algoritmo di routing implementato fa sì che tutti i nodi hanno la possibilità di effettuare il routing dei pacchetti indirizzandoli ai nodi opportuni. Il nodo Master è in grado di gestire al più 100 Armature.

Inoltre ha la possibilità di eseguire a richiesta, misure ambientali, quali: direzione e velocità del vento, umidità relativa, temperatura etc.

La comunicazione con l'Host centrale può avvenire via:

-Modulo GSM/GPRS con sim Wind, Tim o Vodafone (configurazione di default);

-WiFi 802.11g se l'armadio è in prossimità di una WiFi zone, su richiesta;

La comunicazione verso le armature stradali avviene tramite transceiver ZigBee;

I Sensori ambientali integrabili a richiesta sono:
Fotodiodo, per rilevare l'illuminamento presente;
Sensori PIR/ultrasuoni per rilevare l'intensità di traffico;
Anemometro, per rilevare la velocità del vento;
Banderuola, per rilevare la direzione del vento;
Sensore di umidità;
Sensore di Temperatura.

Esso permette, su richiesta:

- La lettura di 7 ingressi digitali, configurazione di default NA (1 logico);
- La scrittura di 7 uscite digitali, pilotati attraverso un DRIVER con $I_{max}=700mA$ o a Relè

Il Master Controller, è inglobato in scatola DIN a 9 moduli.

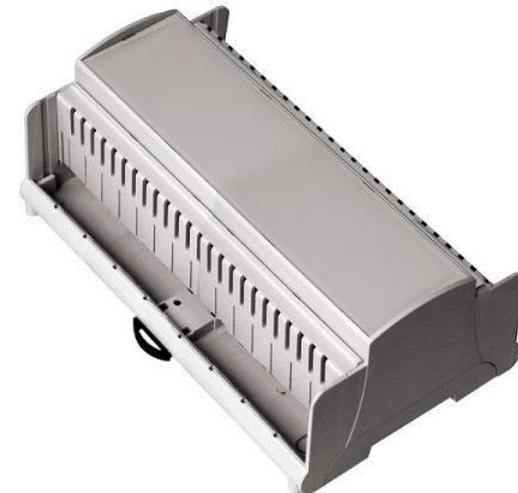


Figura 9 Master Controller

Slave Controller

Lo Slave Controller (Figura 10) presente su ciascuna street-lamp permette il pilotaggio del carico in base ai comandi ricevuti tramite ZigBee dal Master Controller.

Esso è possibile richiederlo in tre differenti versioni:

- Con Uscita DALI;
- Con uscita 1-10V;
- Con Uscita PWM;

Esso consente il monitoraggio in real-time dello stato lampada, inviando al Master Controller alert in caso di guasti.

Si presenta in scatola in ABS nera con tre cavi da 0.22 mm² per +- 12 V, e dato dimming, di dimensione 6x9x2.5 cm o similare.



Figura 10 Slave Controller

Interfaccia Modulo FRER

Il sistema di Tele-controllo è in grado di interfacciarsi al Modulo FRER NANO 63H tramite interfaccia RS-485 con Protocollo MODBUS. Tramite esso è possibile visualizzare in remoto i seguenti parametri di rete:

V L1-N	1mV
V L2-N	1mV
V L3-N	1mV
V L1-L2	1mV

V L2-L3	1mV
V L3-L1	1mV
I L1	1mA
I L2	1mA
I L3	1mA
F	1mHz
P Sys (P for C/Q15/96UCL and Q52/72C3L)	1W
Q Sys	1VAr
P.F. Sys	0.001
kWh+ Sys	1Wh
kVArh+ Sys	1VArh
Energy multiplier	1

V L-L Sys	1mV
V L-N Sys (V for C/Q15/96UCL and Q52/72C3L)	1mV
I Sys (I for C/Q15/96UCL and Q52/72C3L)	1mA
Delta V L-L	%
Delta V L-N	%
Delta I	%
I Neutral	1mA
Cos Phi Sys	0.001
P.F. Avg Sys	0.001
THD V L1	0.1 %
THD V L2	0.1 %
THD V L3	0.1 %

THD I L1	0.1 %
THD I L2	0.1 %

THD I L3	0.1 %
kWh- Sys	1Wh
kVArh- Sys	1VArh
S Sys	1VA
P L1	1W
P L2	1W
P L3	1W
Q L1	1VAr
Q L2	1VAr
Q L3	1VAr
S L1	1VA
S L2	1VA

S L3	1VA
P.F. L1	0.001
P.F. L2	0.001
P.F. L3	0.001
Cos Phi L1	0.001
Cos Phi L2	0.001
Cos Phi L3	0.001
P max Sys	1W
P avg Sys	1W
I max L1 (I max Sys for Q52/72C3L)	1mA
I max L2	1mA
I max L3	1mA
I avg L1 (I avg Sys for Q52/72C3L)	1mA

I avg L2	1mA
I avg L3	1mA

Possibili estensioni

Per quanto concerne la parte SW, in esso è possibile:
integrare funzionalità di video sorveglianza, utilizzando telecamere TCP/IP;
visualizzare grafici relativi all'illuminamento medio e al flusso di traffico per una determinata strada;
Gestire la programmazione del flusso luminoso in maniera del tutto automatica e trasparente all'utente definendo unicamente la tipologia di strada. Il SW nella sua versione estesa attua autonomamente il flusso opportuno al fine di giungere al livello di illuminamento richiesto dalla normativa stradale per tipologia di strada.
Riguardo l'architettura HW di rete, qualora l'armadio è raggiunto da connessione xDSL è possibile dotare le lampade di un repeater HOTSPOT in modo da distribuire il WiFi lungo la strada.