

# Regolatore semaforico

**H  
Y  
D  
R  
A**



Il regolatore semaforico **Hydra** nasce nel 1998 per iniziativa di CTS Engineering. Ottenute le necessarie certificazioni, già dalla prima installazione Hydra mostra sicurezza ed affidabilità, ed inizia un cammino che vanta ad oggi (2015) un parco macchine installato che si attesta sulle duemila unità. I continui sviluppi, che si sono susseguiti nel tempo, rendono oggi Hydra interfacciabile, oltre che col sistema di controllo centralizzato ATC di CTS, anche con i più diffusi sistemi U.T.C.S. europei, quali, ad esempio, SIGMA+/PMFU® di Selex-SE. e UTOPIA/SPOT® di Swarco-Mizar ed in grado di supportare in modo diretto le moderne sensoristiche quali, ad esempio, i Sensys Wireless Sensor ([www.sensysnetworks.com](http://www.sensysnetworks.com))



## CARATTERISTICHE

- ◆ Fino a 96 uscite semaforiche (32 gruppi, modello Hydra Maxi).
- ◆ Architettura modulare espandibile.
- ◆ Schede di espansione intercambiabili senza necessità di riconfigurazione.
- ◆ Fino a 16 piani di traffico indipendenti l'uno dall'altro per numero di fasi, temporizzazioni, sequenza di colori e microregolazioni.
- ◆ Microregolazioni operanti sia a livello di fase che a livello di gruppo.
- ◆ Selezione oraria con calendario settimanale, mensile e annuale.
- ◆ Selezione di piano tramite *segnali logici* (eventi) programmabili dall'utente.
- ◆ Gestione ottimizzata di fasi prioritarie dedicate al preferenziamento del mezzo pubblico.
- ◆ Generazione spontanea di SMS o chiamate dati per la notifica di allarmi/warning/eventi.
- ◆ Possibilità di ricevere, interpretare ed eseguire comandi via SMS.
- ◆ Registro di bordo per il tracciamento di preallarmi, allarmi e eventi programmati dall'operatore.
- ◆ Raccolta dati di traffico (flussi, velocità, densità) ed archiviazione statistica parametrizzabile dall'operatore.
- ◆ Conforme alla normativa UNI EN12675

Hydra soddisfa una vasta gamma di esigenze che vanno dalla semplice regolazione a tempi fissi fino alla regolazione in regime di formazione di piano passando per microregolazioni comunque complesse.

Hydra mette a disposizione dell'operatore una logica di controllo, flessibile e potente, attraverso la quale è possibile combinare liberamente segnali fisici al fine di ottenere segnali logici di attuazione. Ciascun segnale logico (*evento*) è impostabile come un'espressione booleana: gli operatori sono *AND*, *OR* e *NOT* mentre gli operandi sono *spire*, *input digitali*, *gruppi semaforici*, *tempi di occupazione*, *velocità*, *flussi*, *comandi manuali*, *allarmi*, *altri eventi*, *timer*, *counter* etc.

A ciascun evento può essere associata una o più azioni, quali microregolazione (fasi a chiamata e/o ad estensione), attivazione di uscite ottiche e elettriche (12/24 Vdc oppure 220VAC), emissione di sincronismo, richiesta di preferenziamento, attivazione di piano, incremento/decremento/reset di un counter, registrazione di eventi nel registro di bordo, invio di SMS, ...

## MODELLI

Hydra viene prodotto in quattro modelli che differiscono per cablaggi ed equipaggiamento. Tutti i modelli sono equipaggiati di base con alimentatore multifunzione, CPU, 2 schede luci (con controllo tensione o tensione/corrente) ed alloggiati in armadio in vetroresina con livello di protezione IP55.

Modello	Digital Inputs	Digital outputs	Uscite di potenza max	Canali detector max
<b>Lite</b>	8	4	24	8
<b>Base</b>	16	4	40	16
<b>Plus</b>	16	4	64	16
<b>Maxi</b>	16	4	96	16

Oltre ai modelli elencati sono possibili **anche soluzioni custom**



Hydra MAXI



Hydra BASE

## ARCHITETTURA

Hydra possiede una struttura modulare realizzata con schede in formato standard eurocard ed è costituito da un modulo a doppio microprocessore [A], un modulo di alimentazione multifunzione [B], un modulo BUS ed un numero variabile di moduli di potenza [C] e moduli detectors [D]. Il modulo CPU è costituito da una scheda carrier (costruita attorno ad un microcontrollore single chip OTP dedicato alle funzioni di I/O) sulla quale è installata, con un montaggio piggy back, una scheda standard PC/104.

Tutte le componenti hardware di Hydra sono state sviluppate ad hoc per l'applicazione semaforica e sono state ottimizzate per lavorare sinergicamente l'una con l'altra in modo distribuito; in questo modo le operazioni *time critical*, essendo implementate nelle circuiterie periferiche, sono sostenute dall'efficienza e dalla garanzia della tempestività di intervento.

Per esempio, il modulo carrier ed i moduli detectors, costruiti attorno al medesimo microcontrollore, si ripartiscono i compiti di filtraggio dei disturbi sulla raccolta dati e di bufferizzazione degli stessi.

## SPECIFICHE ELETTRICHE E AMBIENTALI

### Specifiche tecniche elettriche

- Tensione di alimentazione: 230V AC  $\pm$  10% monofase
- Frequenza: 50 Hz
- Assorbimento massimo (solo logica senza carico esterno): 60VA

### Specifiche tecniche ambientali

- Temperatura operativa: da -20°C a +70°C
- Temperatura di immagazzinamento: da -20°C a +80°C
- Umidità: massimo 95% non condensante

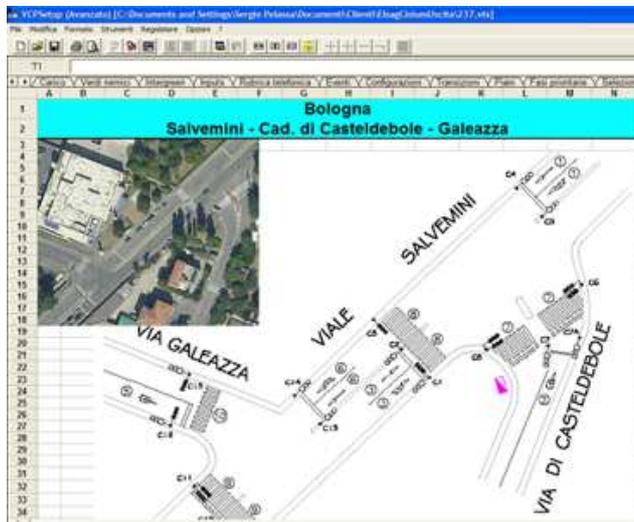
## NORMATIVE

L'apparecchiatura è conforme a:

- Direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE
- Norma armonizzata: EN 60950
- Direttiva EMC 89/336/CEE
- UNI EN12675

## CONFIGURAZIONE

Hydra è configurabile mediante il software **VCPSetup**, fornito gratuitamente col regolatore.

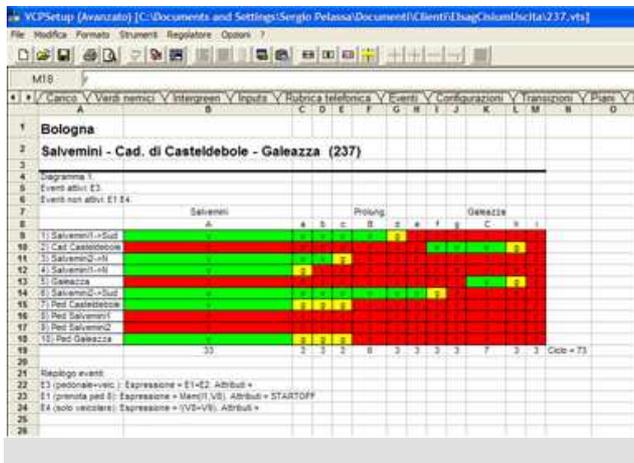


Attraverso un'interfaccia di un foglio elettronico, VcpSetup guida l'operatore nell'impostazione dei dati di configurazione e nelle successive fasi di download verso il regolatore.

VcpSetup, oltre ai parametri di configurazione del regolatore, archivia nel medesimo file importanti ulteriori informazioni ausiliarie quali, per esempio:

- la planimetria dell'incrocio
- il layout della morsetteria (generata automaticamente da VcpSetup)
- la traccia di tutti gli aggiornamenti apportati al progetto
- i diagrammi di fasatura ed eventuali note esplicative

La disponibilità di tali informazioni è particolarmente apprezzata per la ricostruzione della 'storia' dell'impianto.



## PREFERENZIAMENTO

Hydra gestisce il preferenziamento dei mezzi di trasporto pubblico e dei veicoli di soccorso mediante l'impiego di fasi prioritarie, opportunamente configurate nella logica di regolazione. Tali fasi sono in grado di interrompere (nel rispetto dei tempi minimi di gruppo e di tutte le altre condizioni di sicurezza) la normale sequenza delle fasi. A seguito di una richiesta di preferenziamento Hydra schedula l'attivazione della fase prioritaria, terminata la quale il ciclo semaforico riprende dal punto successivo a quello in cui è stato interrotto.

La durata di ciascuna fase prioritaria è legata alla ricezione dell'evento di 'avvenuto transito' e, comunque, non può estendersi oltre un tempo massimo impostabile.



Per minimizzare le perturbazioni indotte al traffico privato Hydra è dotato di sofisticati algoritmi in grado di:

- evitare la commutazione sulla fase prioritaria quando il gruppo da preferenziare è già sul verde: in tal caso l'obiettivo viene raggiunto con un semplice prolungamento della fase ordinaria (che rimane attiva in attesa del transito del mezzo). Questo tipo di comportamento è comunque configurabile, in quanto, in casi particolari, potrebbe comunque risultare necessaria l'attivazione della fase prioritaria.
- evitare, nel caso di richieste pendenti, l'inizio della fase successiva se il tempo disponibile per tale fase non è sufficiente a soddisfare **almeno** il tempo minimo di verde.
- garantire alla fase interrotta una percentuale di verde definita, in modo da consentire la calibrazione della contrazione di ciascuna fase ordinaria. Una percentuale pari a zero massimizza l'efficacia del preferenziamento applicando anche robusti tagli al tempo di verde (che nel caso più sfortunato potrebbe consistere nel solo verde minimo), mentre una percentuale pari al 100% configura un preferenziamento di tipo *morbido*, nel quale il tempo della fasi viene mantenuto per intero (in tal caso la fase prioritaria potrà essere attivata solamente alla fine della fase).
- eseguire una pausa di interdizione, di durata programmabile, fra due azioni di preferenziamento consecutive.

## SICUREZZA

Hydra affronta la problematica della sicurezza con un'efficiente architettura ridondante a **doppio microprocessore** e **doppio watch dog hardware**. In particolare a quest'ultima circuiteria, rigorosamente autonoma, è delegato il compito di togliere tensione all'impianto nel caso di guasti critici, cioè tali da compromettere la sicurezza della circolazione.

La scheda di potenza, realizzata esclusivamente con componenti allo stato solido, è dotata di 8 uscite semaforiche circuitalmente identiche.

Ciascuna uscita è equipaggiata con le circuiterie necessarie per rilevare l'errata accensione delle lampade (indispensabile per i verdi, ma utile anche per rossi e gialli) e con le circuiterie necessarie per rilevare la mancanza parziale o totale del carico (indispensabile per i rossi, ma importante anche per gialli e verdi). Possono essere rilevate le seguenti avarie:

- mancanza parziale di carico (con soglie di intervento impostabili via software).
- mancanza totale della corrente di carico con possibilità di discriminare fra guasti all'apparecchiatura semaforica (per esempio triac interrotti) e guasti esterni ai circuiti logici (guasto al fusibile, guasto a tutte le lampade ecc).
- errata attivazione di un'uscita. Vista la potenziale pericolosità di questo tipo di guasto Hydra assume come spente esclusivamente le uscite che presentano ai propri capi una tensione inferiore 50 V efficaci. Tutte le uscite che dovrebbero essere "OFF" e che presentano ai propri capi una tensione maggiore o uguale a 50 V efficaci vengono considerate accese (forzando, laddove richiesto, il lampeggio di emergenza). Anche in questo caso è possibile discriminare fra guasti dell'apparecchiatura semaforica (per esempio triac in corto) e guasti esterni.

Oltre ai dispositivi descritti, ciascun modulo di potenza è anche dotato di opportuna circuiteria che provvede a disattivare tutte le uscite semaforiche in assenza di attività da parte dell'unità centrale (CPU). Tale circuiteria, unitamente al watch dog hardware per lo scollegamento del carico, costituisce un elemento essenziale per la sicurezza di funzionamento del regolatore.

I moduli di potenza, infine, non richiedono alcuna configurazione dell'indirizzo ma assumono l'indirizzo della posizione occupata sul BUS: in tal modo vengono messi da parte tutti i possibili errori umani di configurazione, potenzialmente molto pericolosi.

## DIAGNOSTICA

Sono disponibili due distinti livelli diagnostici:

- un primo livello, basato esclusivamente sui LED dei frontali delle schede
- un secondo livello, locale o remoto, basato sull'impiego di un terminale.

La diagnostica di primo livello fornisce all'operatore una prima indicazione di dettaglio sull'allarme. Per esempio, in caso di mancanza carico sui gruppi semaforici, l'informazione sul tipo di guasto e sull'uscita in avaria può essere acquisita visivamente attraverso i **LED** ripetitori delle schede di potenza, attivati dallo specifico pulsante presente sulla CPU.

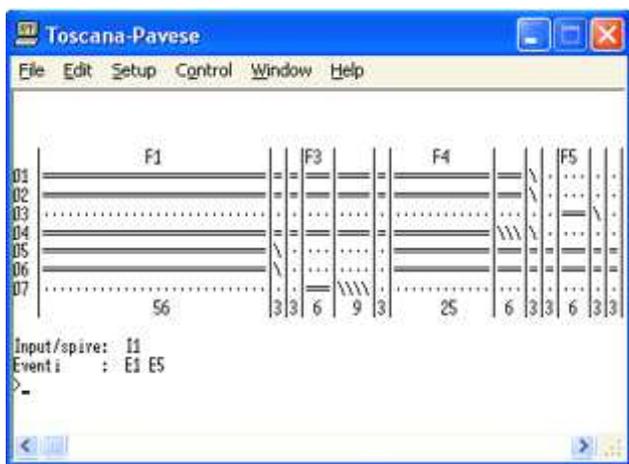
La diagnostica di secondo livello, invece, fornisce testualmente il log dell'allarme: nel caso di allarme ai gruppi semaforici il tipo di guasto e l'uscita in avaria sono esplicitati direttamente nel messaggio sul terminale.

In caso di un allarme grave Hydra, esegue sempre un (**unico**) tentativo di autoripristino, in modo da recuperare il funzionamento a colori eventualmente imputabile ad un problema temporaneo (per esempio, un buco di tensione) senza alcun intervento umano. In ogni caso, anche se il ripristino è automatico, la causa dell'allarme viene sempre tracciata nel registro di bordo. Tale registro, consultabile localmente o da remoto, memorizza in memoria non volatile le principali variazioni di stato di Hydra (accensione, allarme/preallarme, stato dei comandi manuali, modifica della configurazione, rifasamento dell'orologio, reset, eventi utente, istante di ultimo funzionamento regolare, ...).

## VERIFICA DEI PIANI DI TRAFFICO

Durante la configurazione del regolatore è di norma indispensabile eseguire un'accurata verifica dei piani di traffico. Benché VcpSetup metta a disposizione una comoda funzione di *sbroglio* che consente un riscontro immediato delle impostazioni effettuate, è comunque consigliabile il collaudo direttamente sul regolatore di test. In quelle applicazioni che richiedono un uso massiccio degli eventi (cioè in presenza di funzionalità di regolazione avanzate) tale prova diventa indispensabile.

La maggior parte dei regolatori presenti sul mercato, non disponendo di funzioni per la rappresentazione grafica della fasatura semaforica, costringe l'operatore a noiose e prolungate verifiche basate esclusivamente sull'osservazione diretta delle lanterne (o dei LED ripetitori della schede di uscita). Tale modo di procedere, oltre che estremamente scomodo, è anche poco efficace perché non consente un accurato controllo. Hydra mette invece a disposizione dell'operatore una funzione che traccia, in tempo reale, il diagramma delle fasi, in modo da consentire una verifica rapida e sicura dei colori e dei tempi eseguiti.



Il diagramma si sviluppa verso destra, con passo pari ad 1 secondo, con una scala che varia progressivamente in funzione del ciclo semaforico, del numero di passi e della larghezza della finestra.

## TELECONTROLLO

Oltre che nei modi convenzionali (rete RS485, fibra ottica, ADSL, router GPRS/UMTS, ...) HYDRA può essere telecontrollato anche mediante modem GSM, di cui sfrutta la funzionalità di invio/ricezione SMS.

Gli SMS sono utilizzati, solitamente, per segnalare eventuali allarmi/anomalie ad uno (o più) numeri della rubrica telefonica. In questo modo il personale addetto alla manutenzione può essere tempestivamente allertato.

Per esempio, l'SMS 21/04/2008 08:21:45 Mantova - Largo Pradella: Errore luci <ON> segnala l'inizio di una avaria ai gruppi semaforici.

Oltre all'invio di SMS per la segnalazione di allarmi/eventi, HYDRA è anche in grado di ricevere ed interpretare SMS provenienti da numeri accreditati. I comandi eseguibili via SMS sono: richiesta della diagnostica, richiesta dello stato, impostazione del funzionamento lampeggiante, impostazione del funzionamento automatico, modifica dei tempi di un piano, aggiunta/modifica di una riga della tabella oraria, attivazione di un piano, reset del regolatore.

In alternativa all'invio di SMS Hydra può effettuare connessioni dati verso numeri della rubrica telefonica: al contrario dei sistemi centralizzati convenzionali, ove è il centro ad interrogare periodicamente la periferia, HYDRA attiva spontaneamente la connessione quando esistono informazioni significative da comunicare

## DATI DI TRAFFICO

Equipaggiato con gli opportuni detector, Hydra è in grado di rilevare/classificare il traffico veicolare a scopi statistici o per impieghi *real time*, fornendo flussi, velocità e densità. I conteggi sono cumulabili su intervalli di tempo di durata programmabile (5, 10, 15, 20, 30 oppure 60 minuti).



Hydra è inoltre in grado di supportare in modo diretto le più moderne tipologie di sensori quali, ad esempio, i sensori TDC3 in tripla tecnologia di ADEC ed i Sensys Wireless Sensor.

Questi ultimi, in particolare, essendo dotati di batteria (durata 10 anni) e di un sistema integrato di trasmissione wi-fi, possono essere impiegati in postazioni rilevamento del traffico completamente senza cavi di interconnessione.

