

Progetto Monte Ucia

Un passo avanti

Prima Parte - 29 settembre 2020

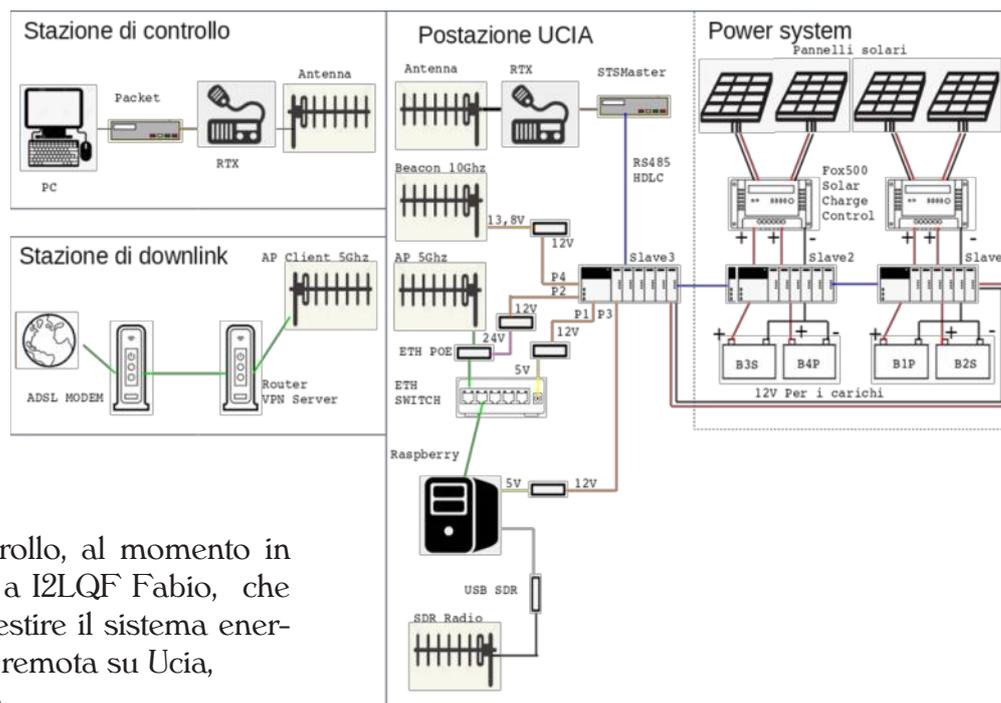
Il 27 agosto avevamo riparato i guasti e recuperato l'operatività del gruppo di alimentazione. Adesso volevamo fare un passo avanti. Quindi ho provato ad abbozzare una soluzione sperimentale che ho sintetizzato nello schema a blocchi a fianco.

L'idea è di avere:

- una stazione di controllo, al momento in carico al sottoscritto e a I2LQF Fabio, che tramite packet possa gestire il sistema energetico della postazione remota su Ucia,
- la postazione su UCIA,
- la stazione di downlink, che consenta una eventuale interconnessione al mondo Internet; questo al fine di poter accedere alle radio che si trovano su Ucia attraverso il proprio browser internet. L'implementazione di un meccanismo di controllo accessi consentirebbe di fruire del servizio solo agli utenti autorizzati (es. solo i soci della sezione che ne abbiano fatto richiesta).

Su Ucia sono previsti i seguenti componenti:

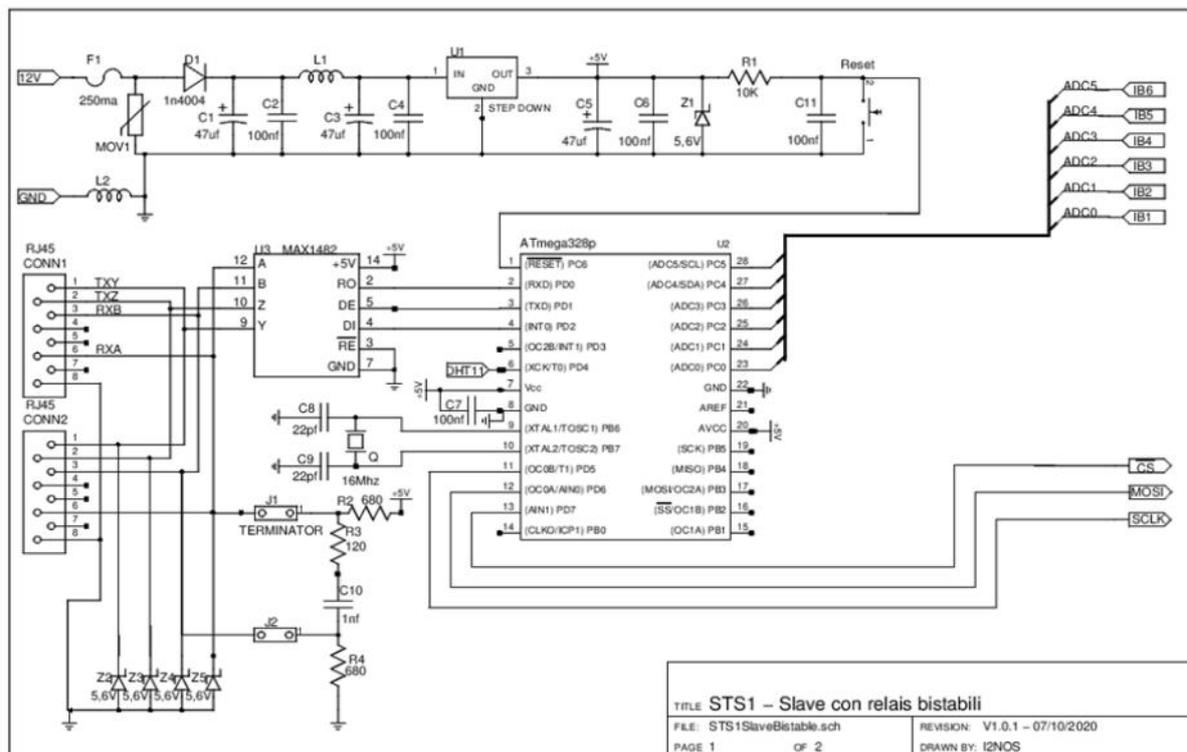
- l'STS Master; ha il compito di dialogare con la stazione di controllo, mandare comandi ai vari slave e organizzare le conseguenti risposte;
- gli Slave1 e Slave2; sono responsabili della gestione della commutazione delle batterie e del carico totale;
- lo Slave3; responsabile della gestione delle alimentazioni 12V delle singole unità; i carichi attualmente ipotizzati sono:



- 1) un piccolo switch di rete Ethernet,
- 2) un Access Point a 5Ghz che dovrebbe collegare Ucia a una stazione di downlink (rete Ethernet interna),
- 3) un computer raspberry PI3 con una chiavetta USB che permetta di ricevere segnali in una banda a scelta,
- 4) il beacon a 10Ghz.
- 5) Altri apparati ancora da individuare.

Come dicevo all'inizio dell'articolo, il Power System e l'STSMaster sono operativi, quindi per me il passo successivo era implementare lo Slave3 per la gestione dei singoli carichi.

Slave 3 - Il circuito base è praticamente identico per tutti gli slave e si basa sul microprocessore ATmega328p, famoso perché usato in Arduino Uno.



E' composto da:

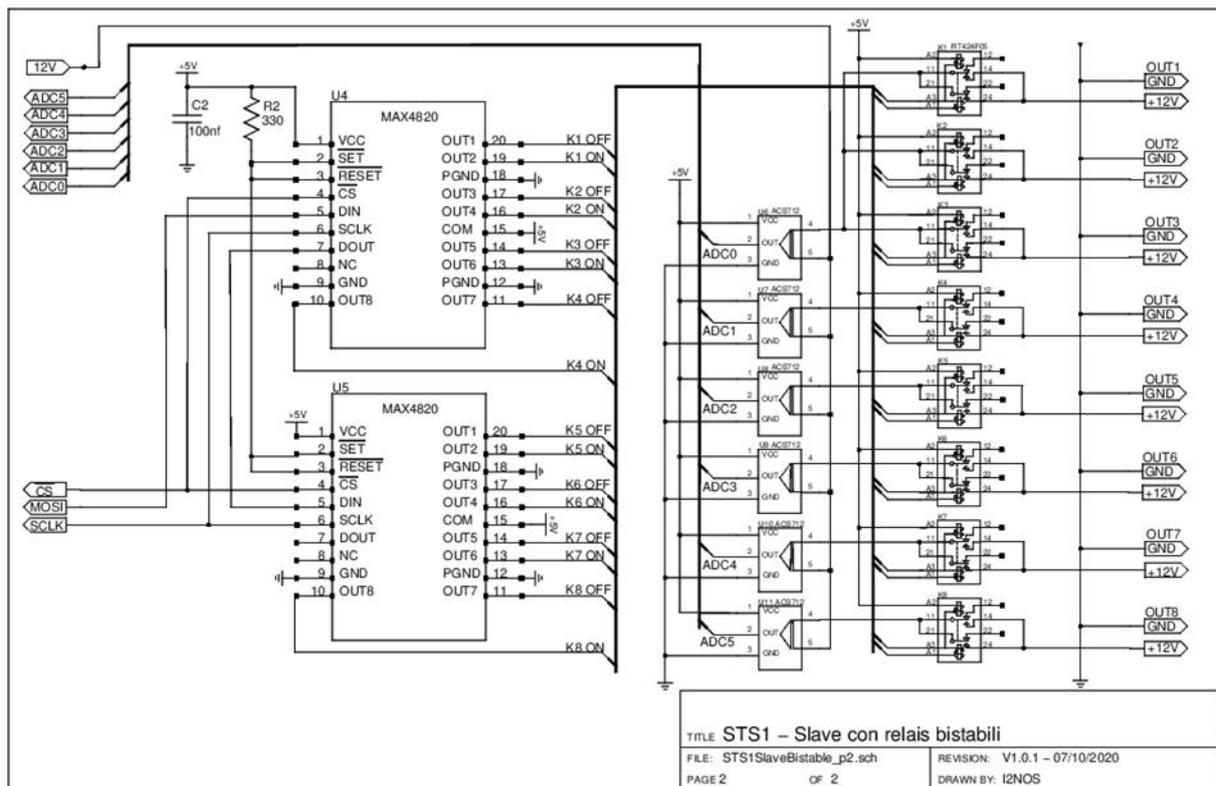
- una parte relativa all'alimentazione; U1 è utilizzato per abbassare e stabilizzare la tensione da 12V a 5V; nello Slave3 per ridurre i consumi ho provato ad usare uno step down al posto del classico 7805; l'assorbimento è passato da 72mA pari a 0,9W a 37mA pari a 0,46W realizzando così un risparmio di circa 0,44W; ovviamente questa soluzione produce più disturbi dovuti alla commutazione, vedremo se è una scelta vincente o se sarò costretto a schermare il circuito o a ritornare al 7805;

- una parte relativa alla comunicazione; attraverso l'integrato U3 MAX1482 i segnali da/per il master sono convertiti da RS485 (standard di trasmissione differenziale che garantisce una maggiore immunità al rumore) a TTL ; la comunicazione avviene su 4 fili, 2 per la trasmissione e 2 per la ricezione (per inciso il protocollo utilizzato è un packet asincrono); gli slave sono apparentemente collegati in serie (il cavo esce dal master, entra in uno slave, esce da questo e entra nel successivo, etc), ma elettricamente sono collegati in parallelo e l'ultimo slave contiene un terminatore del bus;

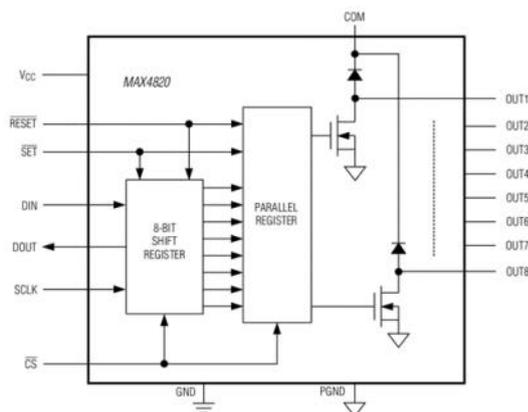
- il componente relativo elaborazione e controllo; l'ATmega328p U2 svolge parecchie funzioni, in particolare:

- riceve, interpreta e risponde ai messaggi provenienti dal master,
- legge e converte in forma digitale i valori di tensione analogici presenti su specifici pin,
- comanda porte digitali; lettura/scrittura di una porta (es. eccitazione relè)
- implementa bus "SPI Serial Peripheral Interface" per la comunicazione con altri dispositivi (es. il sensore di temperatura e umidità o gli integrati per gestione dei relais).

La personalizzazione dello Slave3 invece deve consentire la potenziale gestione di un numero più elevato di relais (a fronte dei 3 degli Slave1 e Slave2), con potenza di commutazione relativamente minore. Era un bel po' che ci pensavo e alla fine dell'anno scorso avevo comprato degli integrati e dei relais che sembravano adatti allo scopo. Si trattava ora di mettere assieme hardware e software. Ero rimasto d'accordo con I2IPK Antonio, che una volta stabilizzato il prototipo avrebbe pensato lui a progettare lo stampato, ma ero in ritardo su tutto il fronte. Dopo una settimana di breadbord, monta, smonta, aggiusta, correggi, etc ecco il prototipo di personalizzazione.



Gli integrati scelti sono i MAX4820 (+3.3V/+5V, 8-Channel, Cascadable Relay Drivers with Serial/Parallel Interface). Li ho presi perché permettono di eccitare fino a 8 relai attraverso un comando inviato tramite la porta seriale (pin CS, SCLK, DIN). Avendo scelto di utilizzare dei relai bistabili, con una bobina per commutare a on il contatto e una per commutarlo a off, avevo bisogno di almeno 16 porte. Per risolvere questa necessità, l'integrato prevede una configurazione circuitale denominata Daisy-Chain, che di fatto consente di collegare più integrati in cascata (vedi figura).



Per quanto riguarda i relai, dopo una lunga ricerca per un rapporto tensioni, correnti, potenza commutabile, dimensione, prezzo che mi andasse bene, ho scelto gli RT424F05. E' un bistabile con 2 bobine, si eccita a 5V 80mA, ha un basso consumo (per effettuare la commutazione la bobina deve essere eccitata per decimi di secondo), commuta fino a 8A, dimensioni nel complesso ridotte (29x13x16mm).

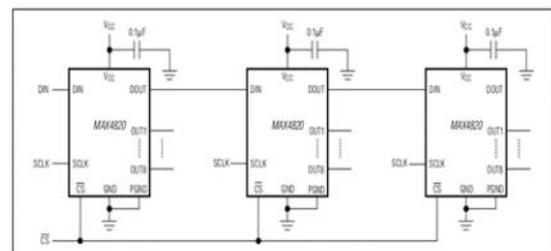


Figure 3. Daisy-Chain Configuration

L'accoppiamento MAX4820-RT424F05 è un po' tirato in quanto il primo da come corrente minima di commutazione 70mA, mentre il secondo assorbe circa 80mA. Visto che la commutazione è veramente breve ho accettato il rischio, vediamo se nel tempo ci saranno problemi.

Progetto Monte Ucia

NOME PRODOTTO

1pcs RT424F05 Relè elettromagnetico DPDT
Ubobina 5VDC 8A/250VAC 8A/30VDC

DESCRIZIONE PRODOTTO

Tipo di relè	elettromagnetico
Configurazione dei contatti	DPDT
Tensione nominale della bobina	5V DC
Capacità di carico AC @R	8A / 250V AC
Capacità di carico DC @R	8A / 30V DC
Corrente massima per contatto	8A
Tensione commutativo	max 220V DC
Tensione commutativo	max 400V AC
Versione relè	bistabile
Versione relè	miniaturizzati
Montaggio	PCB
Resistenza della bobina	42Ω
Tensione minimo della bobina	3.5V DC
Dimensioni esterne	29 x 12.7 x 15.7mm
Absorbimento di potenza della bobina	595mW
Stabilità meccanica	1000000cicli
Temperatura di lavoro	-40...85°C
Serie del relè	RT2
Materiale di contatto	AgNi 90/10
Spaziatura delle derivazioni	5mm
Caratteristiche del relè	due bobine
Quantità di pin	9



Il progetto prevede di poter monitorare l'assorbimento dei singoli componenti, per cui in serie alla commutazione dei relais sono stati inseriti dei sensori

di corrente. Potendo commutare una corrente massima di 8A, tra la componentistica disponibile ho scelto le schedine che montano gli ACS712 da 20A.

Purtroppo sul mercato si passa dai +5/-5A ai +20-20A, quest'ultimo ha una sensibilità mV/A inferiore per cui si avrà una lettura con minor precisione (errore di digitalizzazione attorno ai 40mA). Ho ritenuto tale li-

mite comunque accettabile ai fini del progetto.

Per concludere avevo a disposizione 6 porte ADC e 8 Relais commutabili. In considerazione dei componenti che intendevo collegare (switch ethernet, Access Point, Raspberry) ho deciso di accorpare 3 relais sotto un unico sensore ACS712. Inserendo un carico alla volta potrò comunque sapere, per differenza, quanto assorbe.



Dopo aver corretto il software del master e dello slave e testato ognuno singolarmente, ho dovuto simulare in pieno l'operatività ricostruendo in casa sia l'ambiente Ucia (radio, STSMaster, Slave, carichi, etc) che l'ambiente di amministrazione (pc, tnc, radio). Passati i test preliminari, si trattava di filare il primo prototipo. Purtroppo ero riuscito a trovare i MAX4820 solo nella versione SSOP20pin con passo 0,65mm e questo contrastava con uno dei requisiti di progetto, che prevedeva che si utilizzasse materia-

le assemblabile da chiunque. Ho quindi fatto ricorso a delle piccole schedine stampate, che permettono di passare dal passo 0,65 a 2,5mm.

...continua...

I2NOS Giuseppe,
I2ZLQF Fabio,
I2ZFLY Ernesto

