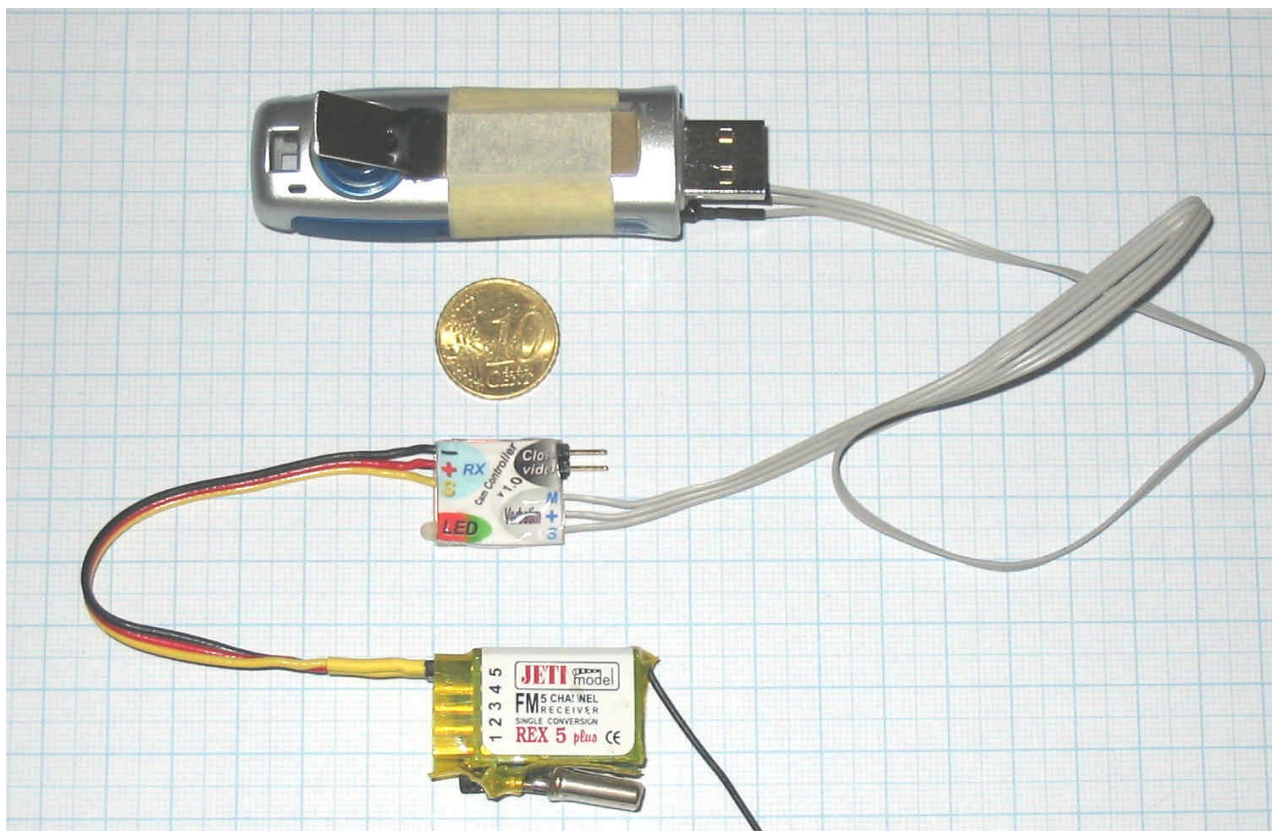


Foto-Video-camera digitale "Verbatim 5in1 Store'n'Go" e progetto per comando remoto "RCamController v1.1"



Grazie ai compagni di voli e di sito Bartolini ed Insinga, mi è capitata l'occasione di acquistare questa microcamera. All'arrivo, rimango sorpreso dalle dimensioni e dal peso contenuto, considerando anche la batteria al litio inglobata (ricaricabile collegando la fotocamerina alla porta USB).

Ci gioco un po' e tutto sommato rimango contento delle prestazioni: nulla di paragonabile ad una fotocamera CCD seria, ma per il costo, offre un notevole servizio: centinaia di foto in qualità VGA o 5-6 minuti di filmato in 320x240 a 24fps (il filmato originale risulta 640x480, ma è un'interpolazione).

La risoluzione fotografica è scarsa per dei risultati seri, ma ci si diverte tranquillamente e non delude.

Il video è invece il vero punto di forza: ha un buon frame rate, la risoluzione è ideale per video da internet, ha una discreta velocità nella compensazione di luminosità e le immagini hanno colore e contrasto piuttosto fedeli senza strani effetti ottici o cromatici agli angoli. Anche con l'inevitabile perdita di qualità dovuta alla compressione per l'editing video e per mantenere dimensioni Internet-compatibili, il video risultante risulta gradevole.

Il video in bassa risoluzione, consente di aumentare un po' la lunghezza del filmato: in realtà, l'immagine ha una risoluzione reale identica, ma il frame rate scende parecchio e anche la banda audio è più stretta. Anche se la differenza di qualità audio può essere trascurabile, il frame rate basso non è molto gradevole su oggetti in forte movimento. Può andare bene su un alante grosso e tranquillo, ma non per acrobatici o 3D. Alla fine, conviene usare sempre l'alta risoluzione.

Il primo video che ho fatto anni addietro richiedeva equipaggiamenti notevoli.

Sul modello:

- modulo videocamerina;
- modulo trasmittente radio 1Watt 2,4Ghz 4 canali;
- antenna in quarto d'onda;
- batteria 7,2V 110mA per alimentare quanto sopra.

A terra:

- ricevitore radio;
- monitor 5,5" ;
- videoregistratore;
- inverter 12V-220V per alimentare quanto sopra;
- cablaggi vari;
- batteria 12V al piombo per alimentare l'inverter.

Scomodità all'ennesima potenza.... Un sacco di roba pesante e ingombrante. Organizzarsi per fare un video era angosciante. Qualità finale del video discutibile a causa di disturbi radio, perdita nella registrazione su VHS e poi acquisizione su PC, etc... etc... Ma quello si reperiva a quei tempi (appena 2-3 anni fa).

Ora, con un affarino che costa meno del solo modulo trasmittente da 1 Watt, si fa tutto. Si monta in 2 minuti e sta in tasca senza avvertirne la presenza (pesa 20gr.).

Decido di fare il primo esperimento in volo: la monto sul mio vecchio TerrOne e provo. Nasce il video "**TerrOne con Verbatim on-board**".



Ottimo risultato, ma come per tutte le medaglie, scappa fuori l'altra faccia, ovvero i difetti legati all'applicazione per la quale la piccola "5in1" non è sicuramente stata progettata:

- *l'obiettivo sul lato lungo della fotocamerina, costringe ad un montaggio verticale;*
- *possibilità di fare un unico video;*
- *impossibilità di fare foto durante il volo*

Infatti, il video è corto e riprende fondamentalmente tutto il volo. Per evitare di perdere la cattura video dell'atterraggio, ho volato in tutto circa 4 minuti.

Con la creazione dell'RCamController, ho effettuato un volo di circa 20 minuti con il mio vecchio aliante Junior Palio. Ho potuto comodamente registrare il momento del lancio, un po' di salita, un po' di permanenza in quota e l'atterraggio.

Arrivato a terra, ho cambiato la batteria del modello per un secondo volo e ho semplicemente tolto il jumper dell'RCamController (per il funzionamento in modalità foto), senza dover svuotare la memoria, ricaricare la fotocamera o smontarla per farla ripartire.

Appena ho collegato la batteria del modello, la piccola Verbatim si è accesa e mentre facevo i controlli di routine sul modello, la fotocamerina ha iniziato a scattare foto. Dopo circa 15 minuti di volo, sono tornato a terra perché era troppo freddo per le mie mani.

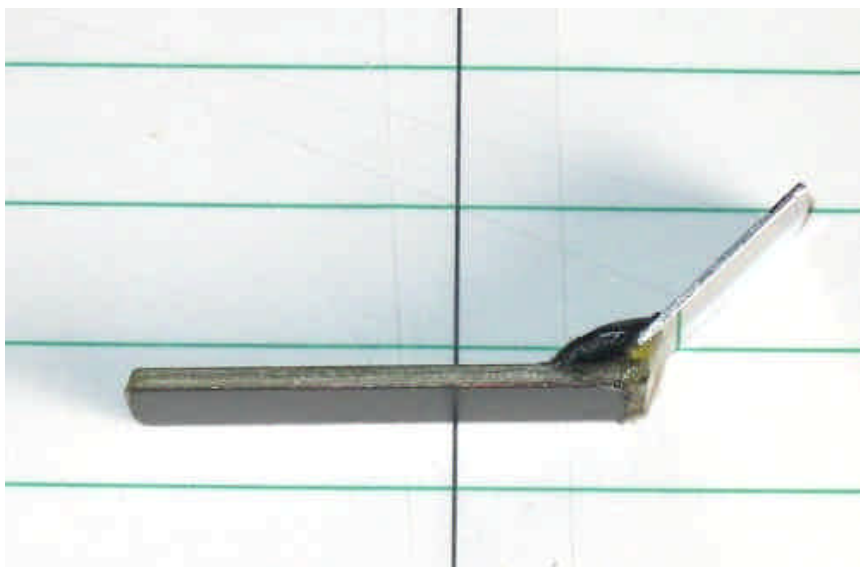
Arrivato a casa, ho potuto scaricare 3 video distinti e oltre 200 foto.

Ne risulta il video "**Palio con Verbatim on-board**" e svariate foto interessanti !!!



Risoluzione problema “*obiettivo*”

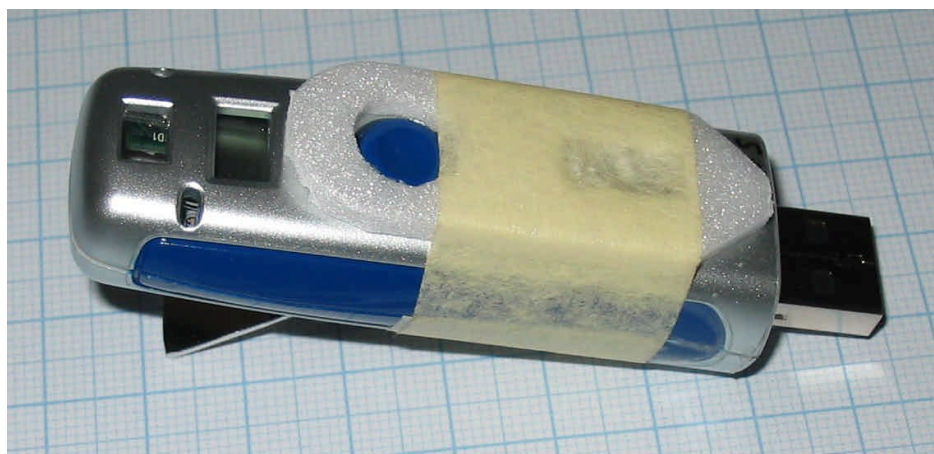
Il problema dell'obiettivo è stato risolto velocemente incollando uno specchietto a 45° rispetto ad un supporto che fisso di volta in volta sulla video camera con semplice nastro adesivo. L'esperimento è stato fatto subito, al primo volo con il TerrOne, con ottimi risultati. Così si può “stendere” la fotocamera sull'ala o su l modello senza difficoltà e generando turbolenza minima. Col sistema così adottato si verifica un solo inconveniente: l'immagine è a specchio. In realtà, dal punto di vista del divertimento e tecnico, non cambia nulla.



Specchietto incollato su una piastrina di vetronite.

Risoluzione problemi “*solo un video*” e “*impossibilità di fare foto durante il volo*”

Sebbene la possibilità di un solo video sembri poco limitativa, in realtà non lo è affatto. Infatti, la telecamera necessita di una noiosa procedura di accensione e impostazione video. Se l'inizio registrazione non viene attivato entro 5 secondi dall'entrata nel rispettivo menù, la fotocamera torna in modalità “foto” e dopo altri 30 secondi di inattività si spegne. Inoltre, i tasti sono dal lato opposto all'obiettivo, cioè proprio sul lato aderente al modello se si adotta lo specchietto. Per fare in modo che i tasti non si premano durante il fissaggio ho creato una sagoma in Depron che fa da cuscinetto con 2 fori in corrispondenza dei tasti.

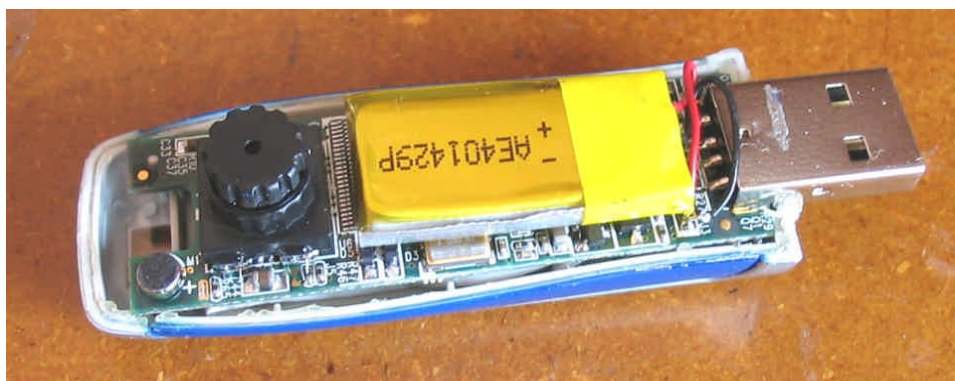


Questo obbliga a settare la registrazione video e a farla partire subito prima di fissare il tutto. Inutile negare la frustrazione e il fatto che, la fretta, in particolare nel modellismo, non è mai una buona cosa. Anche sbrigandosi, occorrono almeno 30 secondi per posizionare bene la fotocamera e fissarla. Quindi già i primi 30 secondi di video “utile” svaniscono. Se si vuole filmare un evento in quota, momenti di una lunga planata, di un combattimento, di più voli o altro, 5 minuti sono insufficienti. Per esempio, nel caso di montaggio sul mio vecchio aliante a due assi, con motorizzazione classica, fare quota senza buone condizioni, non è proprio un lampo e quindi sarebbe impossibile filmare decollo, quota e atterraggio.

Ho quindi realizzato un circuitino che mi ha consentito, senza dover ricaricare la Verbatim, senza dover scaricare i dati (per svuotare la memoria che andrebbe a riempirsi), e senza smontare la fotocamerina dal modello, di girare 3 video (primo volo) e oltre 200 foto (secondo volo) senza nemmeno riempire il 60% della memoria, senza toccare minimamente la piccola “5in1” e questo solo come primo collaudo del sistema.

Le foto non sono di gran qualità (è sempre una CMOS VGA), ma per uso hobbistico e per la propria soddisfazione, vanno più che bene.

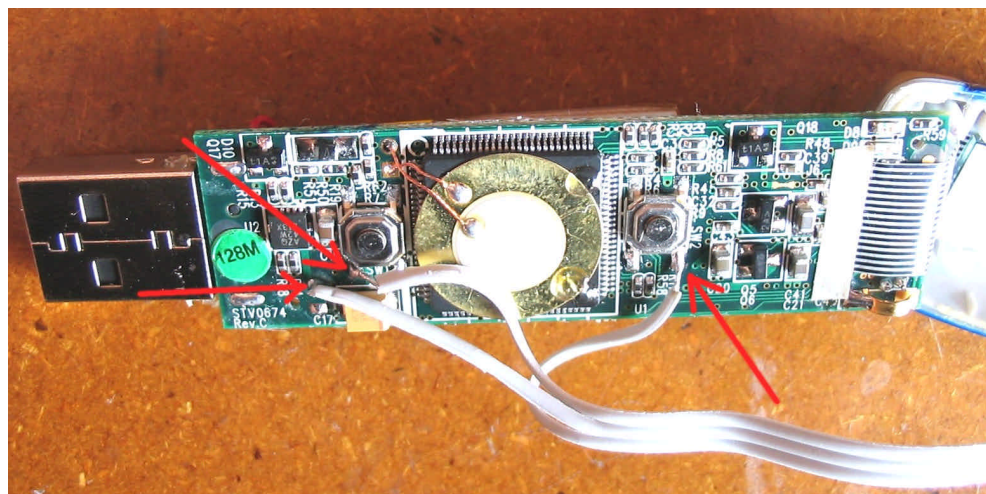
Il circuito richiede una piccola modifica alla telecamerina. Va quindi aperta, ma è semplicissimo: la carcassa è fatta in due gusci incollati con un adesivo morbido e non tenace. Nessun incastro o vite. Basta usare un minimo di cautela, un attrezzo sottile e si apre tranquillamente senza il minimo danno.



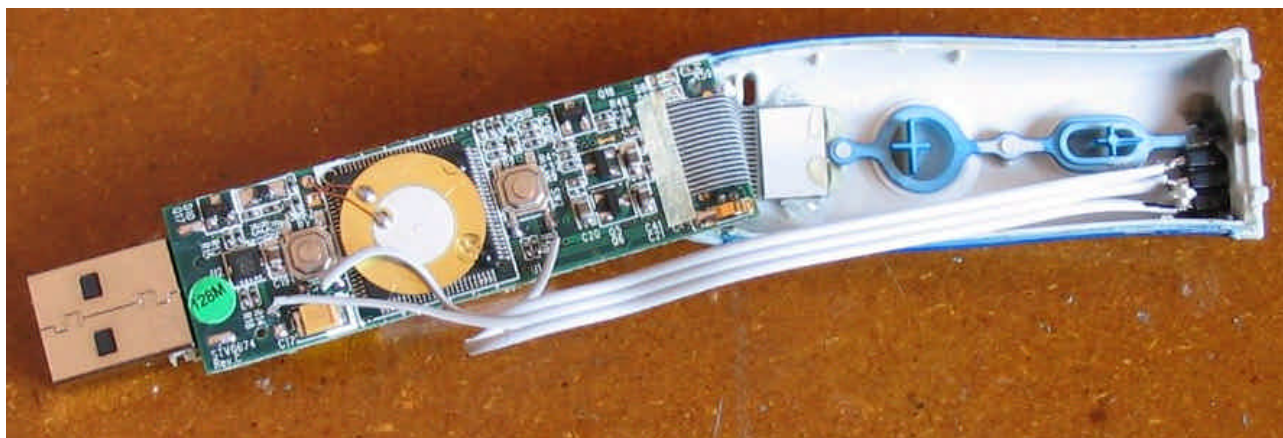
La piccola “Verbatim 5in1” aperta con in evidenza il sensore CMOS e la piccola batteria al Litio.

Occorre portare fuori 3 filetti che vanno saldati sul lato opposto a quello in evidenza nella foto sopra. Le saldature, si possono fare con un comune saldatore da 20-30W. Basta un po' di esperienza con le saldature e mano ferma. Chi ha dimestichezza con l'elettronica, non avrà problemi.

La foto ha una buona risoluzione. Si può ingrandire e salvare.



Ho ricavato una piattina a 3 fili da comune "Flat-Cable". Il filo centrale, l'ho saldato in corrispondenza del positivo della batteria al litio. Il punto di saldatura è indicato dalla freccia in basso a sinistra (sul lato opposto, trovate il filo rosso che va all'elemento al litio). Il primo e il terzo filo, sono saldati direttamente su dei piedini dei micropulsanti. Per evitare inestetici e problematici fili volanti, ho terminato i fili con un connettore tipo servo femmina, ho praticato un'asola nella custodia della Verbatim e ho incollato il connettore a bordo contenitore.



A questo punto, si può richiudere il tutto con un collante blando o con qualche piccolissima goccia di cianoacrilico.



E' evidente, una volta rimontata, come l'intervento non risulti devastante.

Ho segnato sulla carcassa la funzione dei 3 pin:

+ = positivo batteria
M = cavetto su tasto MODE
S = cavetto su tasto SNAP

Se si esegue la modifica come l'ho fatta io, anche invertendo il verso del connettore maschio che arriva dal circuitino di comando, non si rischia il minimo danno. Ovviamente il sistema non funzionerà.

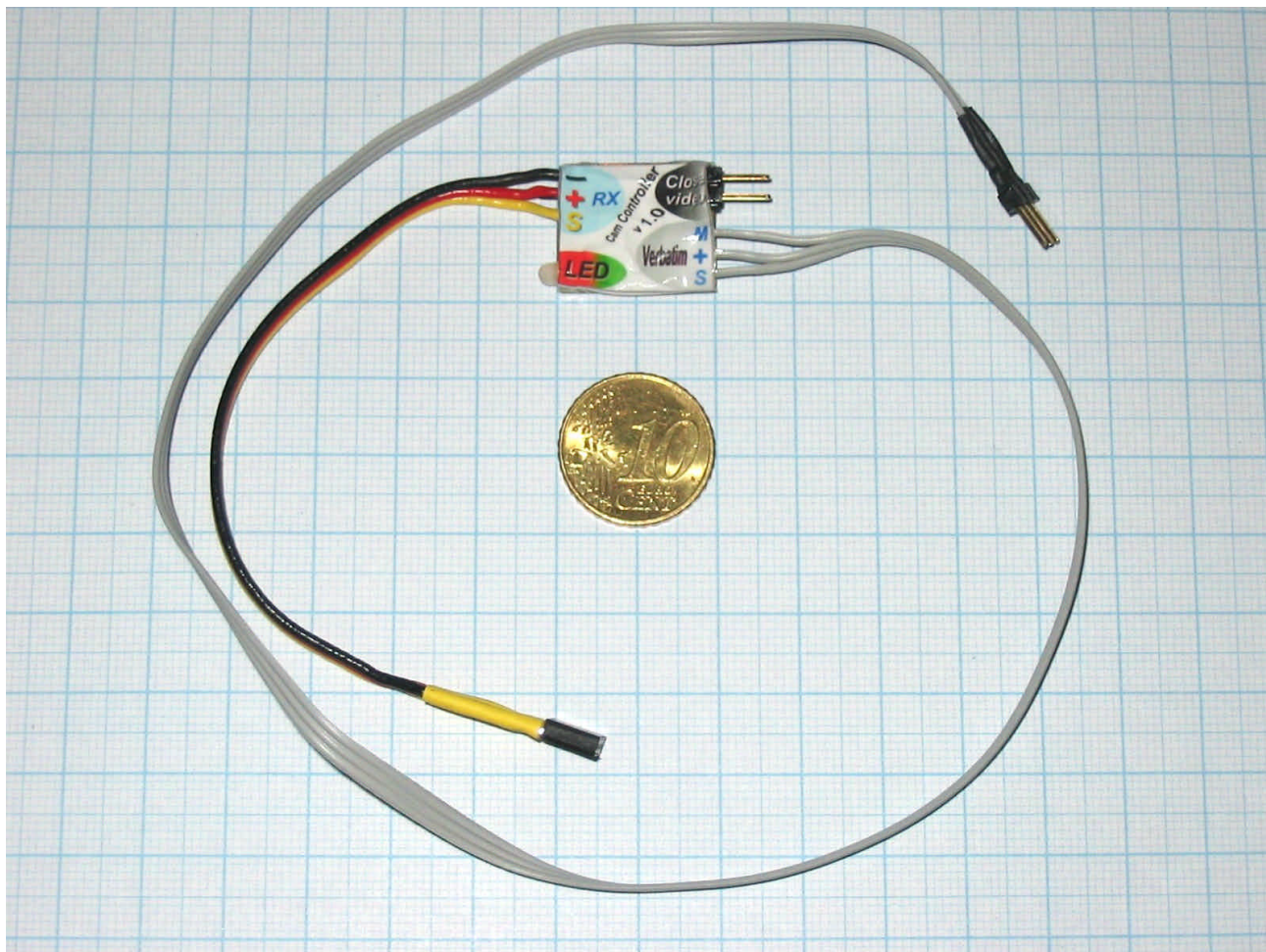
N.B. La piccola Verbatim conserva perfettamente tutte le sue funzioni originali.

La modifica alla fotocamera fa decadere la garanzia.

L'apertura, la modifica e l'uso nell'applicazione descritta in questo articolo, sono a totale responsabilità dell'utente. L'autore dell'articolo e del progetto non si assume nessuna responsabilità diretta o indiretta.

RCamController

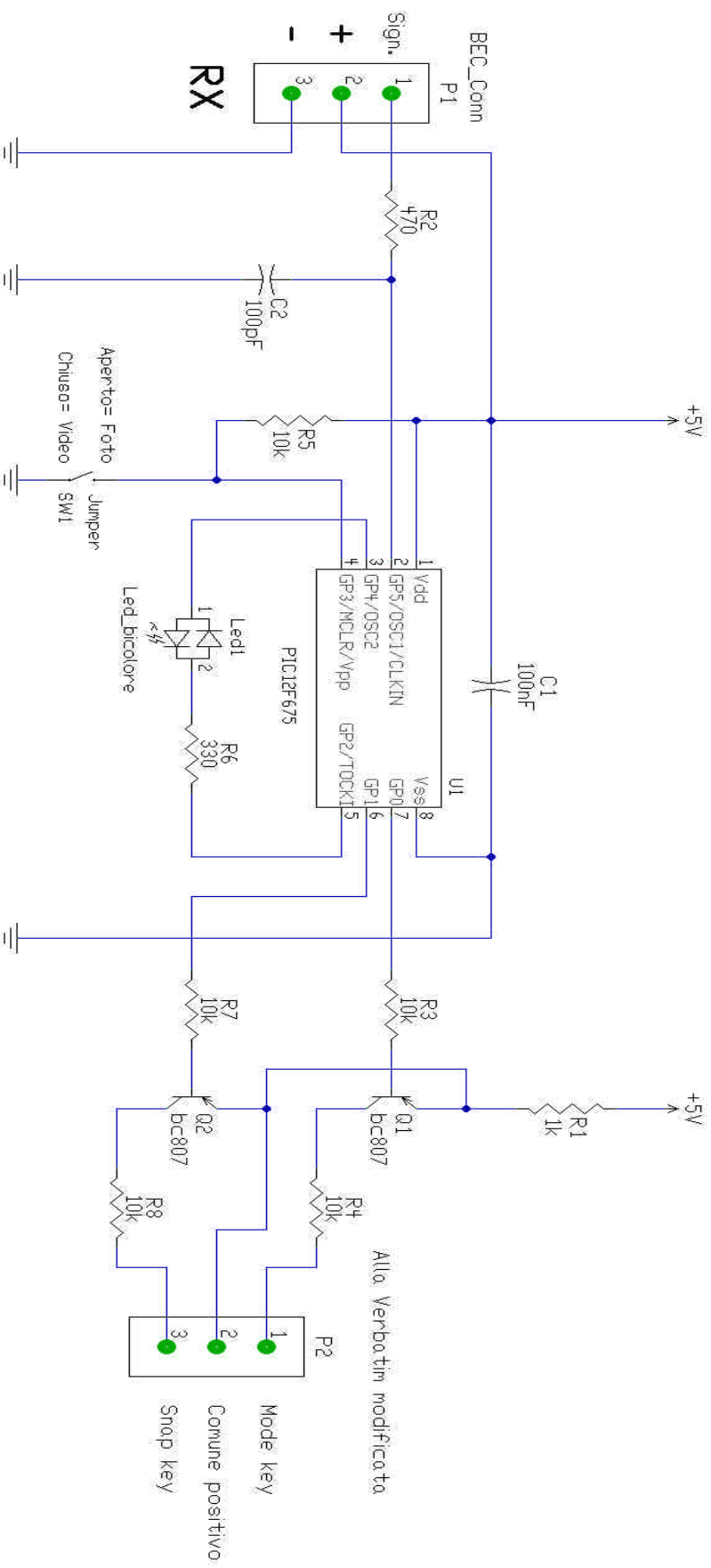
Ora che la fotocamera è pronta, occorre realizzare il circuito di comando che ho chiamato RCamController.



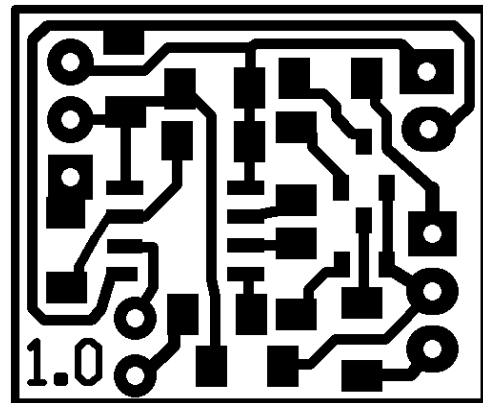
La realizzazione in SMD è ovviamente l'ideale, ma non è alla portata di tutti. In compenso, lo schema elettrico non è particolarmente complicato e chi ne ha voglia, può ridisegnare il circuito stampato per i componenti tradizionali o realizzarlo su basetta millefori.

Il circuito stampato, realizzato su vetronite da 0,8mm è monofaccia e misura appena 21x17mm. Lo spessore (4mm) è dovuto al led bicolore da 3 mm e dal jumper (in alto a destra nella foto). Il peso senza cavi è circa 2 gr. Qualche grammo va aggiunto per i cavi che, in questo caso, sono piuttosto lunghi.

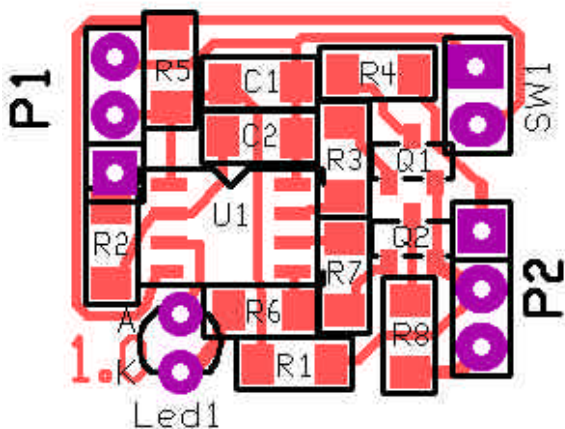
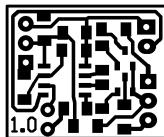
Gestione Verbatim Sin1 Store-n-go tramite un canale RX.



Master Monofaccia in scala
3:1 (se stampato in A4)

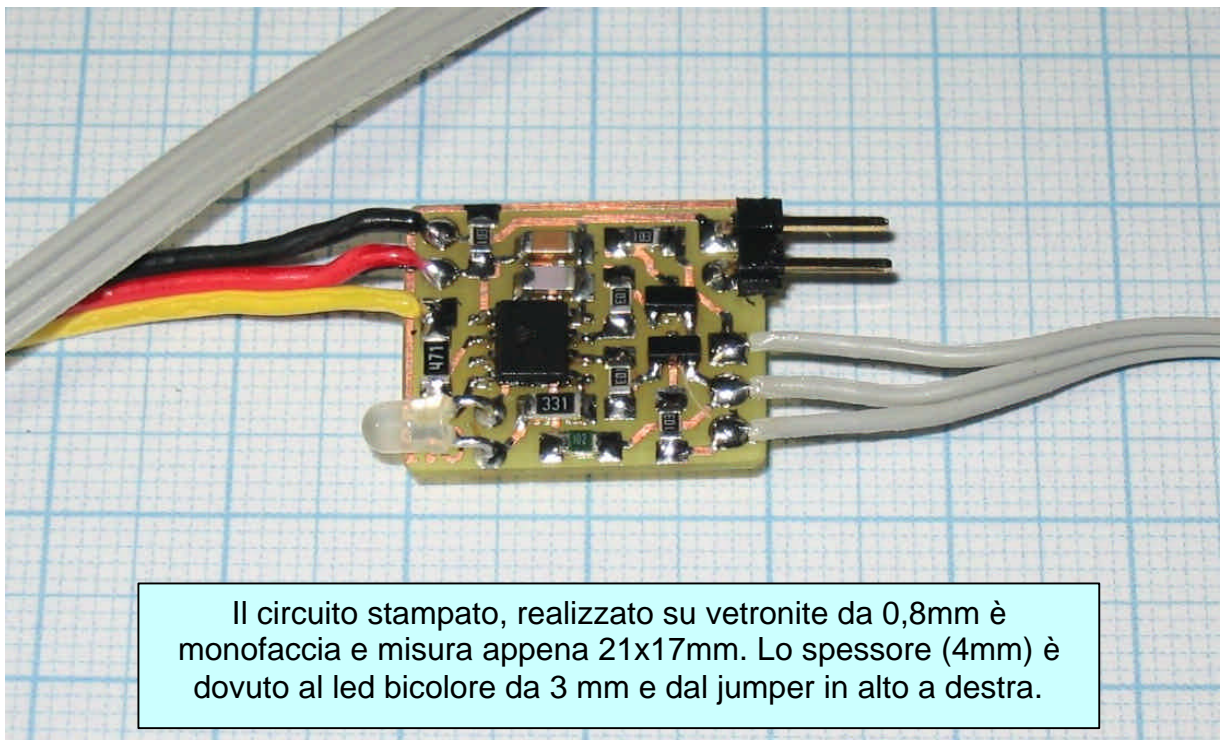


Master Monofaccia in scala
1:1. (se stampato in A4)



Posizionamento componenti.

Tutte le resistenze ed i condensatori sono previsti in package 1206 perché più maneggiabili e reperibili in negozi di elettronica. Si possono comunque montare anche componenti in formato 0805. Nel mio caso, un montaggio misto con entrambi i formati.



Il circuito stampato, realizzato su vetronite da 0,8mm è monofaccia e misura appena 21x17mm. Lo spessore (4mm) è dovuto al led bicolore da 3 mm e dal jumper in alto a destra.

Elenco Componenti**RCamController**

Componente	Quantità	Serigrafia					
Condensatore 100pF SMD1206	1	C2					
Condensatore 100nF X7R SMD1206	1	C1					
Resistore 330 Ohm SMD1206	1	R6					
Resistore 470 Ohm SMD1206	1	R2					
Resistore 1k Ohm SMD1206	1	R1					
Resistore 10k Ohm SMD1206	5	R3	R4	R5	R7	R8	
Pin strip 2 pin (Jumper) 90°	1	SW1					
Led_bicolore_3mm a 2 pin	1	Led1					
Transistor PNP bc807	2	Q1	Q2				
PIC12F675 I/SN (programmato)	1	U1					

Il Firmware (RcamController.hex)

Il software del PIC (firmware) è fondamentalmente scomponibile in 2 blocchi. Il primo è più complicato e gira in realtime sotto Interrupt. E' un piccolo kernel ad hoc per gestire le periferiche del piccolo pic, recuperare i dati necessari e posizionarli, insieme ad alcuni flags in celle di memoria ben definite. Quindi, in questo caso, si occupa di generare alcuni timer software, di catturare il segnale che proviene dalla RX, misurarlo, discriminare impulsi "errati", fare una media pesata di alcuni (nel caso specifico 20) impulsi consecutivi, etc, al fine di avere "un' immagine" stabile e realistica dell'impulso in arrivo. Esegue anche altre funzioni secondarie, come ad esempio il lampeggio del Led durante la registrazione del video. Il tutto per un insieme di circa una decina di tasks indipendenti.

Il secondo blocco, nel main, è tecnicamente molto più semplice, prende i dati che le routines in interrupts (blocco 1) rendono disponibili e quindi genera tutta la sequenza di simulazione di pressione dei tasti con tempi e sequenze precise. Inoltre, gestisce due flussi separati a seconda che il jumper sia chiuso (video) o meno (foto). Entrambi i flussi hanno comunque una prima parte in comune, ovvero l'accensione della fotocamera.

Tutto il sorgente è stato scritto in Assembler. Pertanto senza nemmeno ottimizzare il tutto, il programma risiede in appena 306 words (!!!) e lascia abbondantemente indaffarato il piccolo microcontrollore.

Funzionamento modalità Foto.

Occorre togliere il jumper (aperto) e alimentare l'RCamController con 5V attraverso un canale RX (anche occupato), attraverso una prolunga a Y.

All'accensione viene accesa la fotocamera (breve accensione del led con colore rosso).

Dopo 15 secondi la fotocamera è pronta. A questo punto viene forzato uno scatto ogni 4,4 secondi. Questo tempo garantisce lo scatto in condizioni di luminosità accettabili.... Se tentate l'uso in una camera con scarsa illuminazione, la fotocamera necessita di più tempo e quindi qualche scatto può essere saltato. Ad ogni modo, le foto sarebbero inutilizzabili perché la fotocamerina, darebbe un risultato deludente.

In corrispondenza di ogni scatto, il led si illumina brevemente di verde.

Il tutto funziona finchè la fotocamerina ha la batteria carica, la memoria non si riempie o l'RCamController viene spento.

Funzionamento modalità Video.

In questo caso il flusso è più complesso.

E' necessario mettere il jumper (chiudere il ponticello) ed alimentare l' RCamController attraverso un canale libero. L'ideale è un canale con interruttore o potenziometro, ma si può usare anche un canale dello stick, usando il trim, agli estremi della corsa per simulare l'interruttore.

Il segnale discriminato è il seguente:

$0,7 < RX < 1,5\text{mSec}$ = Disattiva

$1,5 < RX < 2,2\text{mSec}$ = Attiva

$RX < 0,7\text{mSec}$ = Disattiva

$RX > 2,2\text{mSec}$ = Disattiva

Alimentando il sistema, la fotocamerina viene accesa (breve accensione del led con colore rosso). Dopo 15 secondi, la telecamera viene impostata in modalità "dV" (digital video). A questo punto con un piccolo trucco, la piccola Verbatim, viene messa in pausa. La registrazione è pronta e rimane tale a tempo indeterminato. Non ritorna in modalità "dC" (Digital Camera) dopo 5 secondi e nemmeno si spegne dopo 30.

La pausa è segnalata dal led acceso in modo permanente di colore rosso (sull'RCamController).

Commutando l'interruttore della radio (o girando il potenziometro), si ottiene l'attivazione quasi immediata della registrazione, identificabile anche dall'intermittenza del led (sempre in colore rosso). In qualunque momento, si può rimettere in pausa la registrazione semplicemente commutando nuovamente l'interruttore (breve lampo di luce Verde del led). Lo stop della registrazione è quasi istantaneo. Normalmente, dopo lo stop, la fotocamera tornerebbe in modalità "dC". Invece, con l' RCamController, viene imposta la sequenza per rimettere la fotocamera in pausa di registrazione. Questo genera inevitabilmente un "buco" di reazione di tutto il sistema. Questo non è però un reale problema perché, se si è fermata volontariamente, è difficile che ci sia necessità di riprendere la registrazione immediatamente. Se per un qualunque motivo, durante questo "buco", viene riattivata la registrazione tramite comando Radio, l'RCamController, non perde informazioni e memorizza il comando: appena la fotocamera è pronta, la registrazione viene riattivata. Così non ci si deve preoccupare di cronometrare questo buco

N.B. La durata di inattività della fotocamera (il "buco") è variabile e dipende dalla lunghezza del filmato. Il tempo è compreso fra 3 e 18,5 secondi circa (0-350 secondi di filmato). La versione 1.1 del firmware tiene conto di questa variabilità e quindi non è necessario scervellarsi per indovinare quando è di nuovo attivabile la registrazione. Quindi, un eventuale prematuro comando di re-start del video, sarà posticipato dall'RCamController fino a quando la piccola Verbatim sarà realmente in grado di procedere all'inizio di una nuova registrazione.

In sostanza si possono fare diversi filmati quando si vuole e di lunghezza desiderata senza dover smontare la fotocamera e preoccuparsi troppo del cronometro.

Buon divertimento !!!!

Andrea Farolfi (Anfarol)

04/03/2006