

# FREQUENZIMETRO E GENERATORE DI CLOCK

di ANDREA VIGILANTE

Sull'hardware della scheda controller LED Matrix, sfruttando la riconfigurabilità dell'FPGA di bordo, costruiamo uno strumento bivalente, utilissimo sul nostro banco da lavoro.

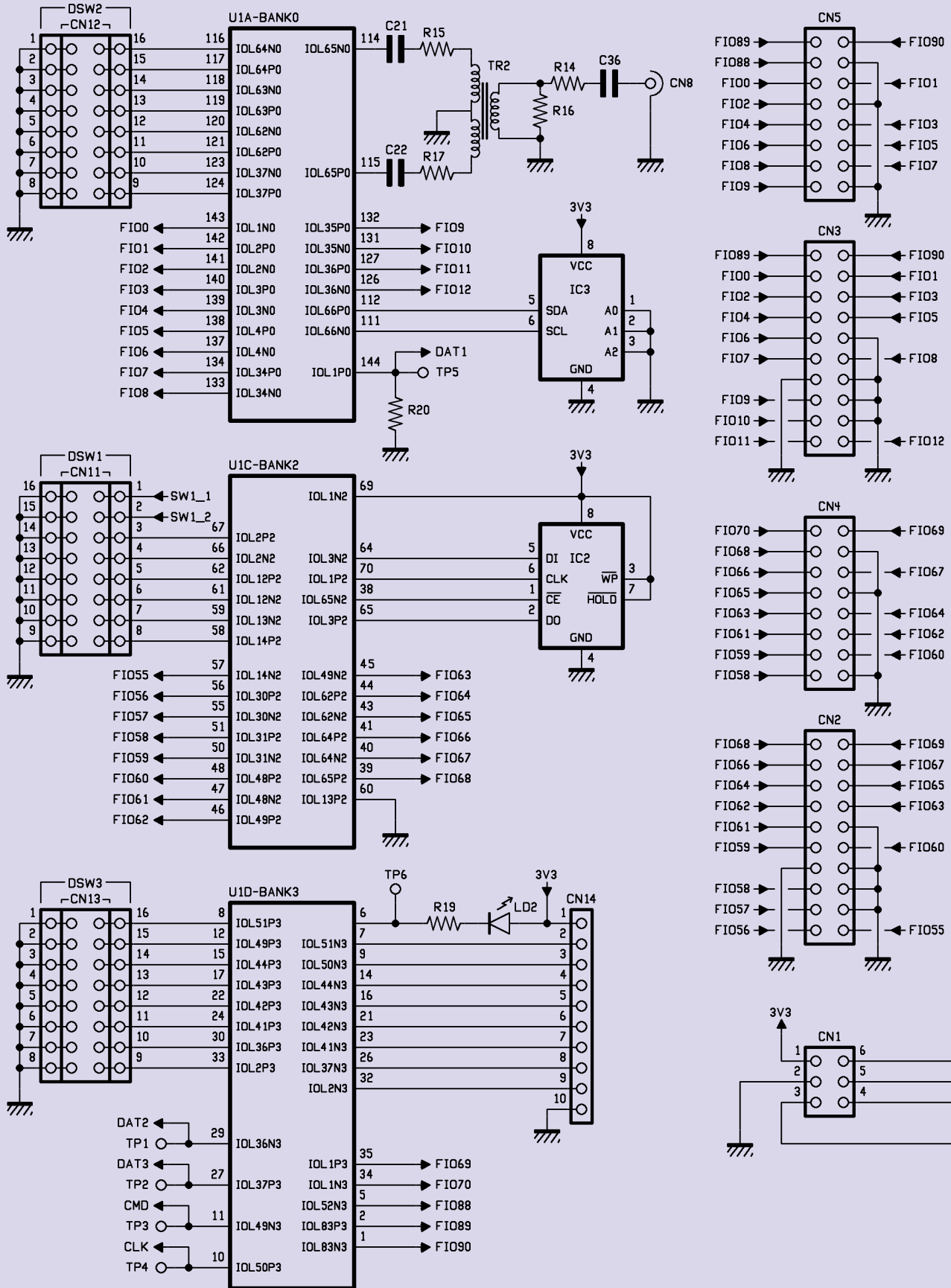


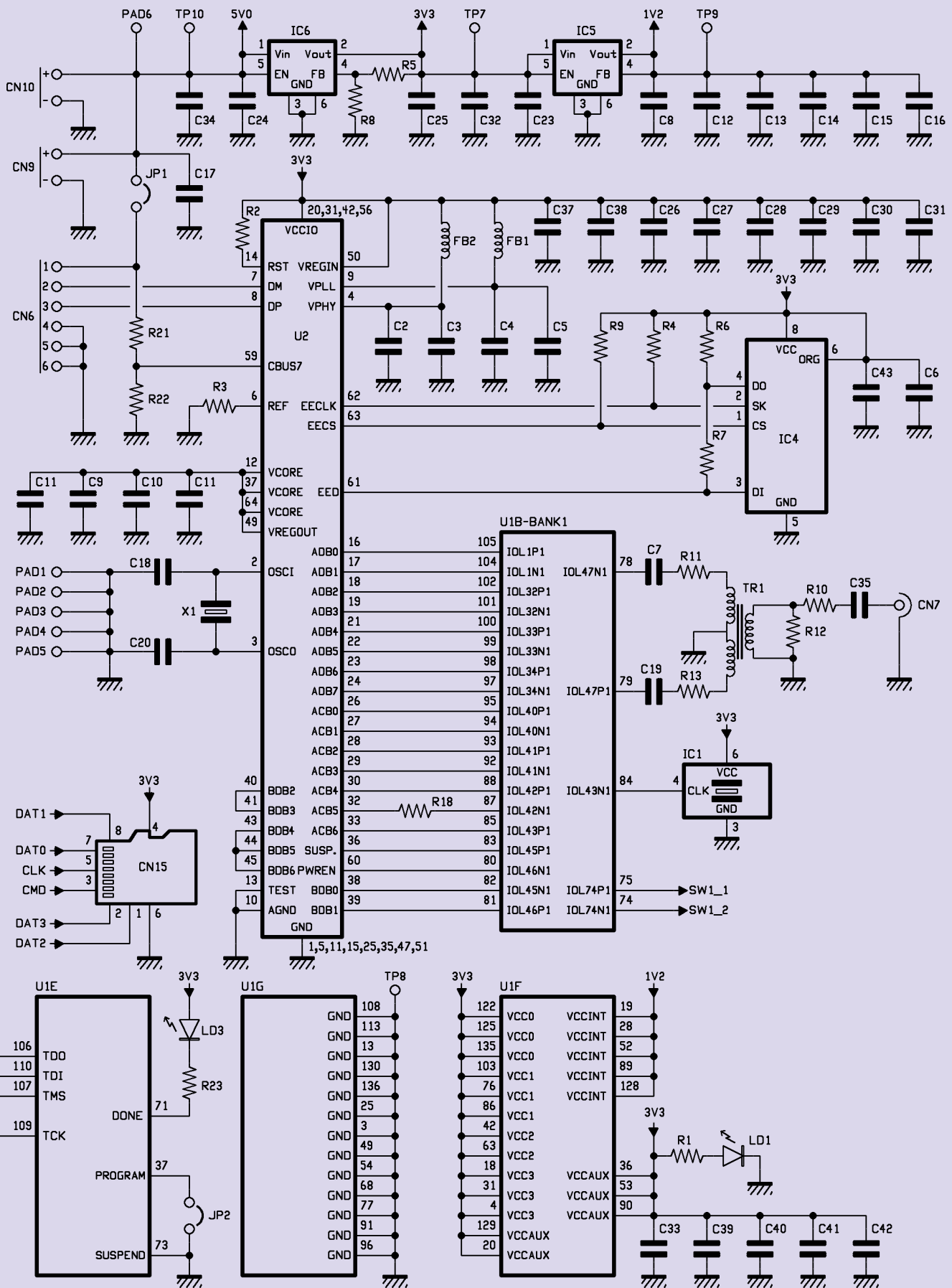


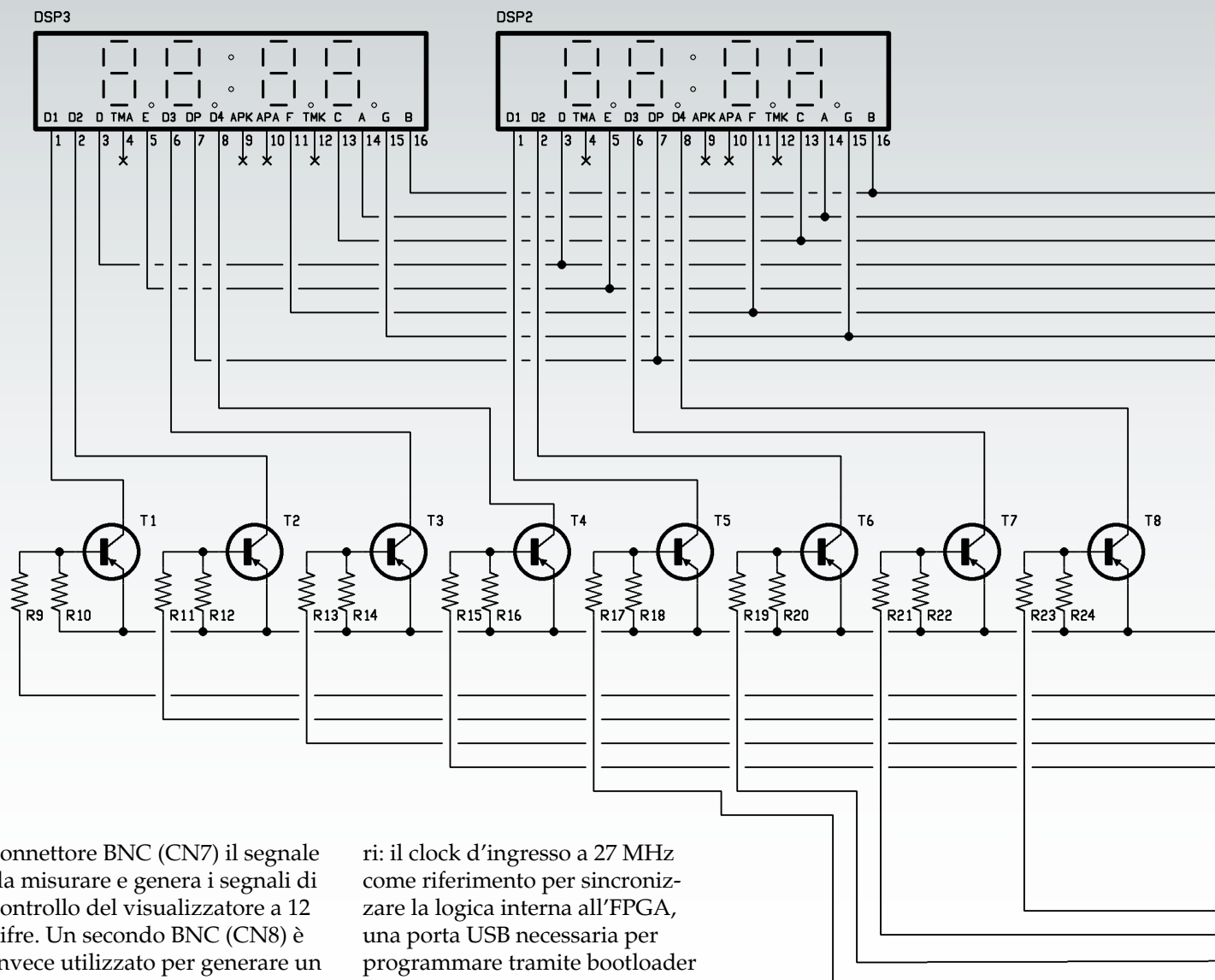
**S**e siete alla ricerca di uno strumento per misurare la frequenza, che non sia il classico multimetro e nei cassetti del vostro laboratorio, tra schede dimenticate e dispositivi vari, non l'avete, non vi preoccupate: non dovete spendere un patrimonio in strumenti professionali, perché abbiamo pensato a voi, realizzando il progetto che trovate descritto in queste pagine. Si tratta di uno strumento da banco bivalente, in quanto alla funzione frequenzimetro aggiunge quella di generatore di segnale di clock, molto utile in quest'era in cui la logica e i dispositivi digitali sono diffusissimi. Sicuramente in commercio si trovano strumenti già pronti, ma realizzare il nostro ha una sua motivazione: è basato non sui classici integrati, oscillatori, contatori o microcontrollori, bensì su un FPGA (Field Programmable Gate Array). Proprio una logica programmabile è alla base della scheda controller Led Matrix, che abbiamo proposto nel progetto "Display gigante modulare" apparso nel fascicolo

n° 208 di Elettronica In, nella quale abbiamo annunciato che la stessa board poteva essere riconfigurata per svolgere molti altri compiti, compreso quello di frequenzimetro, in virtù della disponibilità delle connessioni BNC e del supporto dell'hardware per frequenze intorno ai 400 MHz.

Detto, fatto! Abbiamo trasformato la controller Led Matrix in un vero e proprio strumento da laboratorio 2 in 1: Frequenzimetro e Generatore di Clock. Grazie alla riprogrammabilità di un sistema basato su FPGA, possiamo sviluppare un nuovo progetto che nulla ha a che vedere con il precedente se non il fatto che entrambi condividono la stessa scheda di sviluppo. In questo caso però l'FPGA Spartan-6 controllerà una seconda scheda con un display a 12 digit (cifre) sul quale visualizzerà il valore di frequenza del segnale d'ingresso da misurare. Lo schema a blocchi delle due schede, che verranno collegate insieme tramite due flat-cable, sarà composto come in **Fig. 1**. L'FPGA, che vedete al centro, riceve in ingresso tramite il



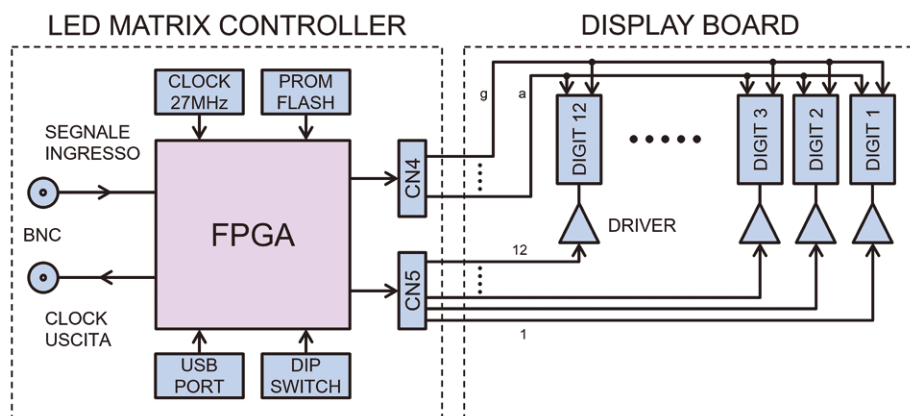




connettore BNC (CN7) il segnale da misurare e genera i segnali di controllo del visualizzatore a 12 cifre. Un secondo BNC (CN8) è invece utilizzato per generare un segnale di clock general purpose. La scheda Led Matrix Controller ha inoltre dei componenti ausilia-

ri: il clock d'ingresso a 27 MHz come riferimento per sincronizzare la logica interna all'FPGA, una porta USB necessaria per programmare tramite bootloader la memoria PROM Flash (che può contenere fino a 15 immagini di configurazione dell'FPGA) e,

infine, un DIP switch (DSW1) che useremo come selettore della frequenza del clock fornito in uscita dallo strumento. Le caratteristiche del segnale d'ingresso da misurare e del clock di uscita sono riportate nella **Tabella 1**.



**Fig. 1** - Schema a blocchi del frequenzimetro.

**SCHEMI ELETTRICI**

Analizziamo ora lo schema elettrico della Display Board, che contiene il visualizzatore del frequenzimetro (il display a 12 digit, se preferite...) mentre per quanto riguarda la più comples-

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

# Elettronica In

[www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it)

oltre l'elettronica