Laboratorio di Fisica V

1 Applicazioni delle FPGA

Relazione Gruppo .....

Attenzione: Alimentare la FPGA a circa 8 Volt, facendo uso dell'alimentazione della basetta

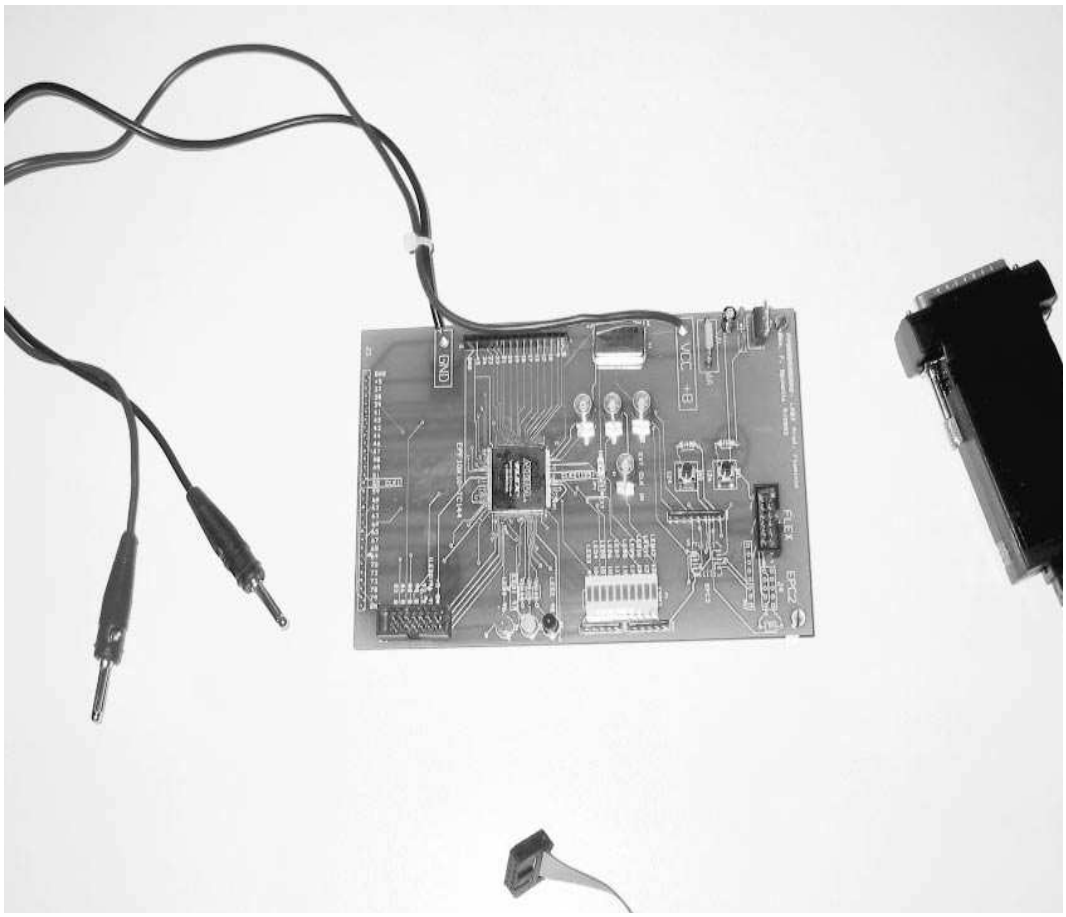

Figura 1:

1.1 Realizzazione di un frequenzimetro digitale

Il circuito di figura 2 definisce la logica di un frequenzimetro digitale. Il segnale, onda quadra con valori logici TTL, viene inviato al pin 37. La frequenza viene quindi misurata e mostrata sui display a 7 segmenti.

(1) Realizzare il circuito programmando la FPGA della ALTERA tramite MAX-PLUSII

Si noti che:

(a) Counter24 é ottenuto con il *megawizard*, richiedendo un contatore a 24 bits con modulo 10000000

(b) Or24b é ottenuto con il *megawizard*, richiedendo un or a 24 ingressi raggruppati in un bus

(c) Counter10 é ottenuto con il *megawizard*, richiedendo un contatore a 4 bits con modulo 10

(d) FF4 e' ottenuto con il *megawizard*, richiedendo un vettore di 4 flipflops tipo D

(e) FF1 e' ottenuto con il *megawizard*, richiedendo un flip-flop tipo D con reset asincrono

(f) Gli altri simboli sono estratti dalla libreria PRIM

(2) Compilare e programmare la FPGA. Inviare un'onda quadra con periodo pari a circa 1ms (verificate frequenza e ampiezza con l'oscilloscopio). Quale frequenza viene mostrata dai display a 7 segmenti ?

(3) Spiegare in dettaglio il funzionamento del circuito, analizzando ogni singola parte.

(4) Quale e' la massima frequenza di funzionamento ? Verificatelo sperimentalmente.

(5) Eseguite la simulazione del circuito. Per ridurre i tempi di simulazione puo' essere conveniente ridurre il modulo del contatore iniziale da 10.000.000 a 10.000. Alcuni segnali interni importanti devono essere assegnati a dei pin, in modo tale che non vengano eliminati dal sintetizzatore e possano essere analizzati con la simulazione.

Facoltativo:

Modificate il circuito per avere due scale di misura. La prima e' quella gia' esistente, l'altra tale da permettere la misura di frequenza 10 volte piu' grandi (prescaler x 10) Fate in modo da selezionare una scala oppure l'altra premendo il pulsante collegato al pin 124.

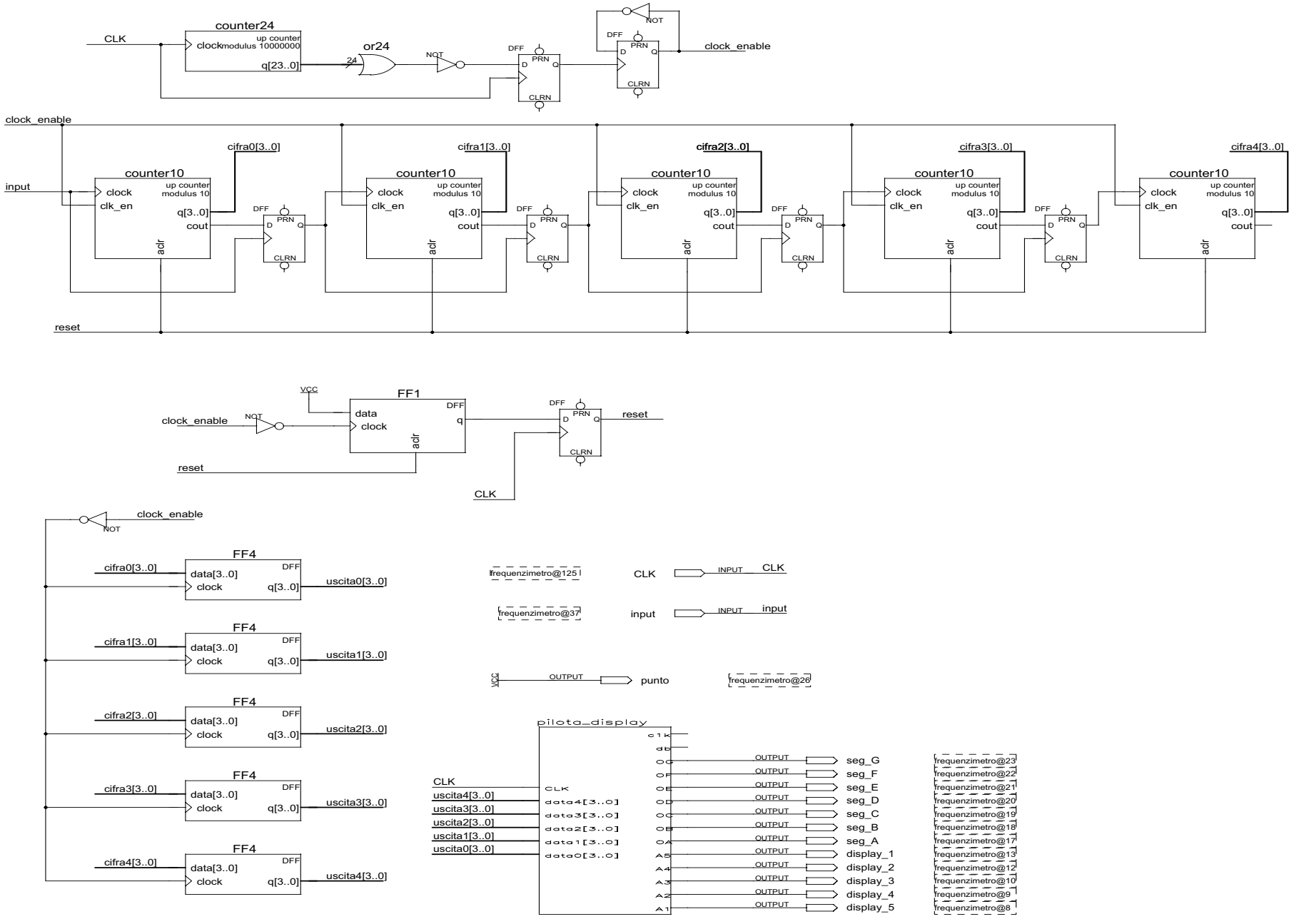
counter24
CLK
clock
modulus 10000000
up counter
q[23..0]
or24
24
NOT
DFF
PRN
D
Q
CLRN
clock_enable
cifra0[3..0]
cifra1[3..0]
cifra2[3..0]
cifra3[3..0]
cifra4[3..0]
counter10
input
clk_en
q[3..0]
cout
adr
modulus 10
reset
FF1
data
VCC
FF4
uscita0[3..0]
uscita1[3..0]
uscita2[3..0]
uscita3[3..0]
uscita4[3..0]
frequenzimetro@125
frequenzimetro@37
frequenzimetro@26
INPUT
OUTPUT
punto
pilota_display
seg_G
seg_F
seg_E
seg_D
seg_C
seg_B
seg_A
display_1
display_2
display_3
display_4
display_5
frequenzimetro@23
frequenzimetro@22
frequenzimetro@21
frequenzimetro@20
frequenzimetro@19
frequenzimetro@18
frequenzimetro@17
frequenzimetro@13
frequenzimetro@12
frequenzimetro@10
frequenzimetro@9
frequenzimetro@8

Figura 2: 3