

# Tlsat- 1

Power Management

Andrea Crivelli – Roberto

Pedretti

2006-2007

# Indice

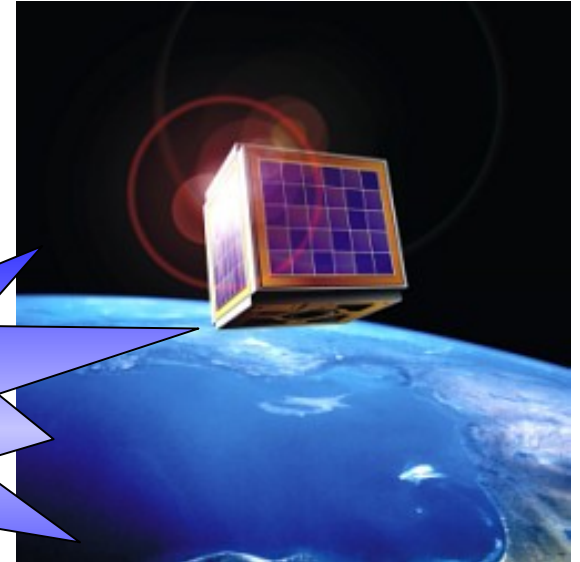
- Introduzione al compito
- Sviluppo moduli solari
- Batterie
- Affidabilità
- Sistema completo
- Lavorare in team

# Introduzione al compito

Sviluppare un buon lavoro di comunicazione e collaborazione all'interno del Team.



**Lavoro di  
semestre**



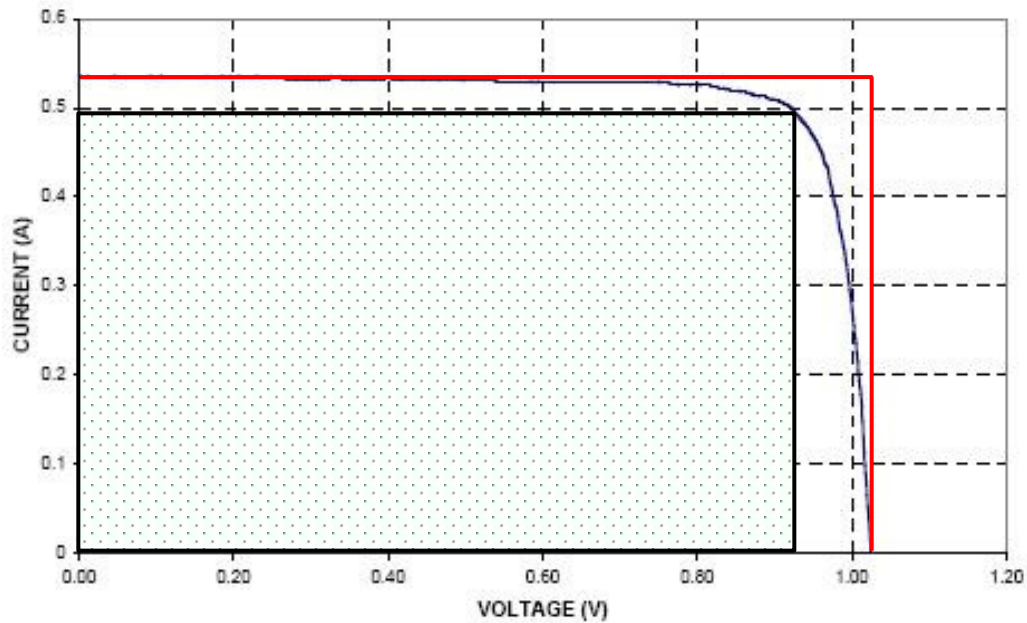
Realizzare la parte di alimentazione per tutto il sistema CubeSat.

# Sviluppo moduli solari

- Cella solare
- Modulo solare
- MPPT
- Tecnologie a disposizione

# Cella solare

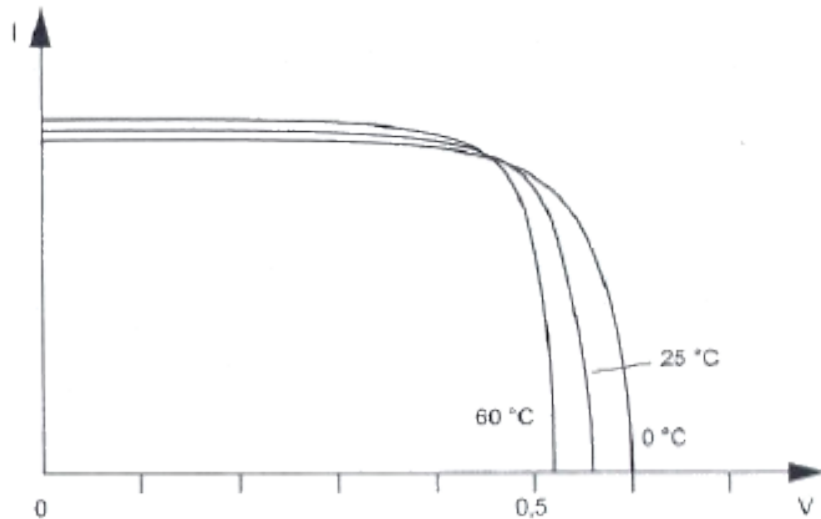
## Caratteristica cella CESI SJ



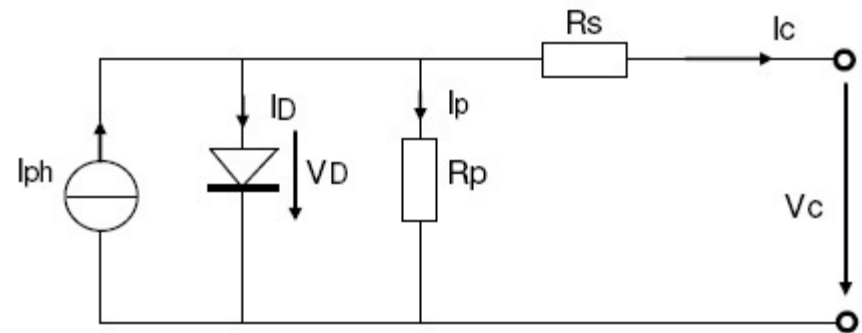
- Caratteristica reale
- Caratteristica ideale
- ▨ Potenza max.

# Cella solare

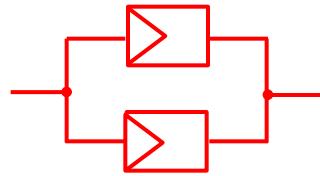
Caratteristica di una cella al silicio:



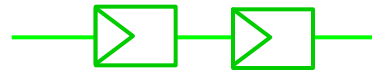
Circuito equivalente:



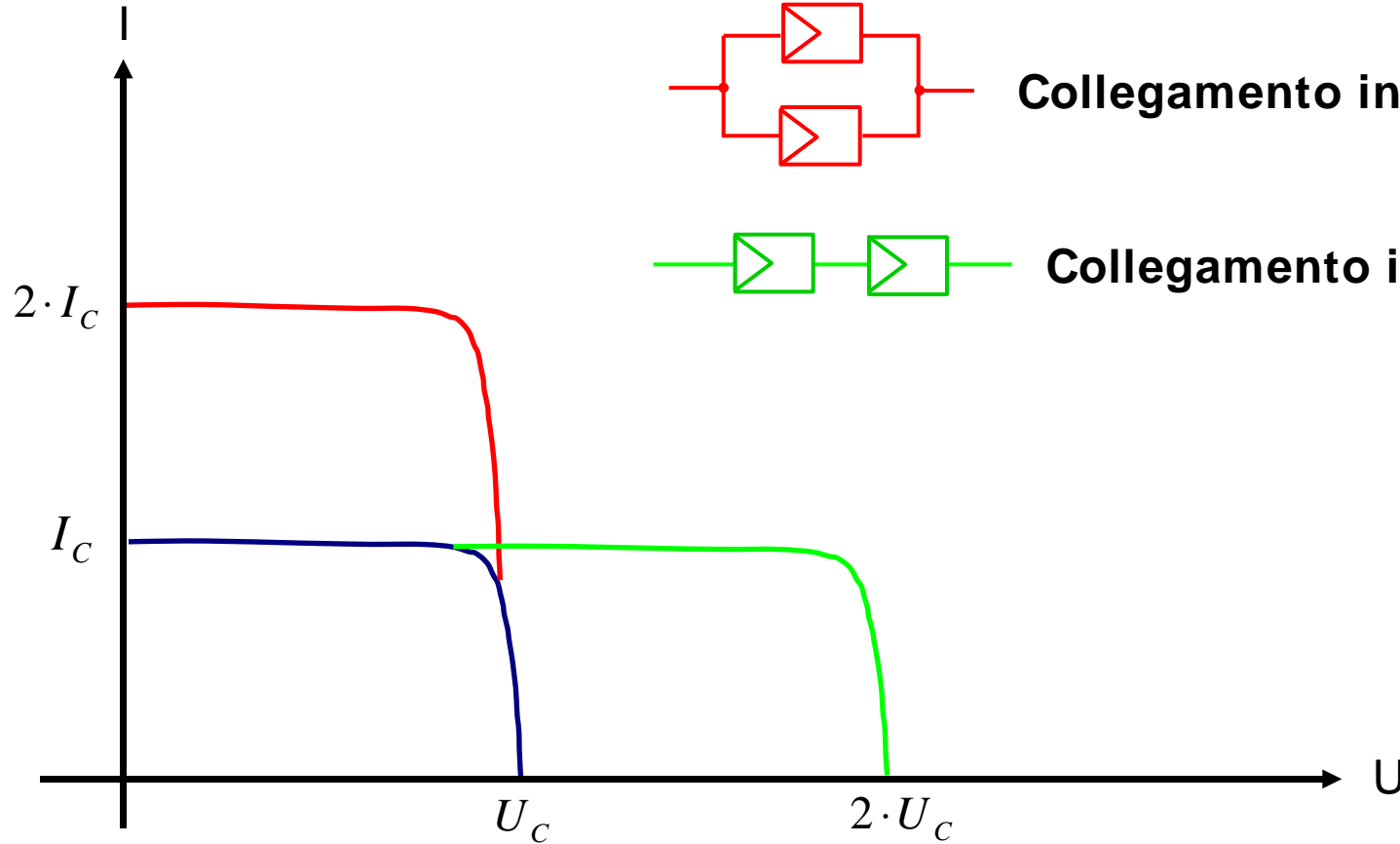
# Modulo solare



**Collegamento in parallelo**

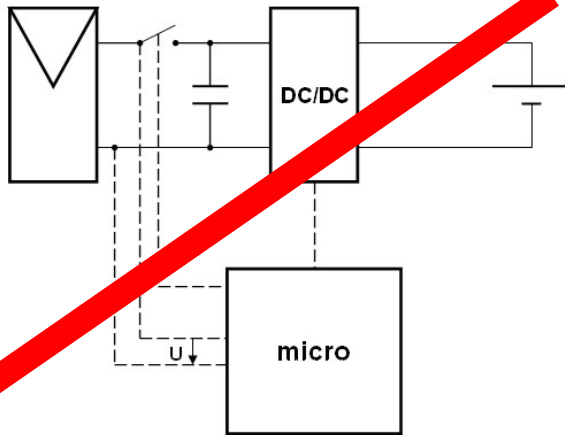


**Collegamento in serie**

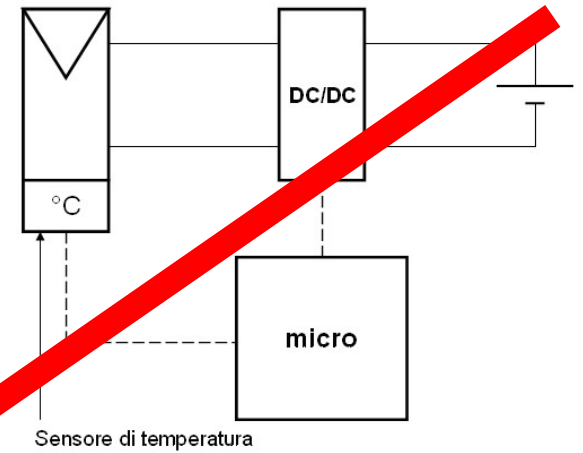


# MPPT

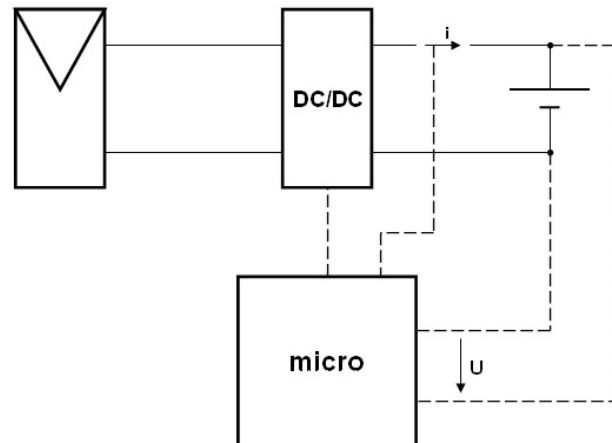
## Metodo tensione costante



## Metodo tensione costante T



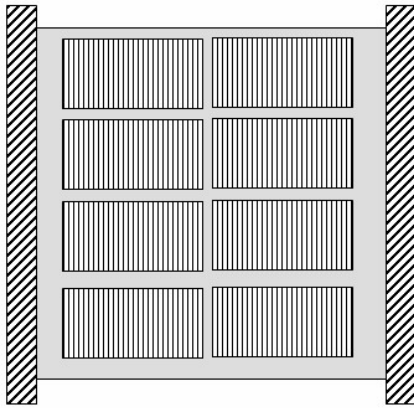
## Metodo P&O



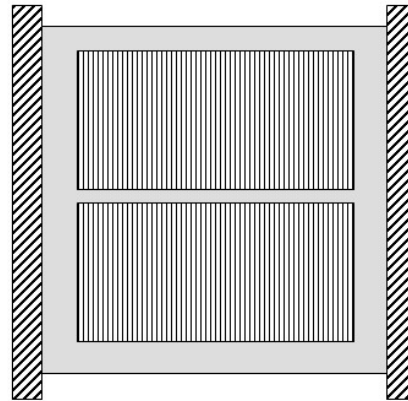


# Tecnologie a disposizione

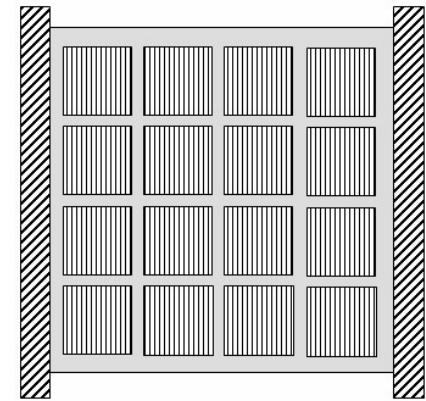
CESI SJ20x40 mm



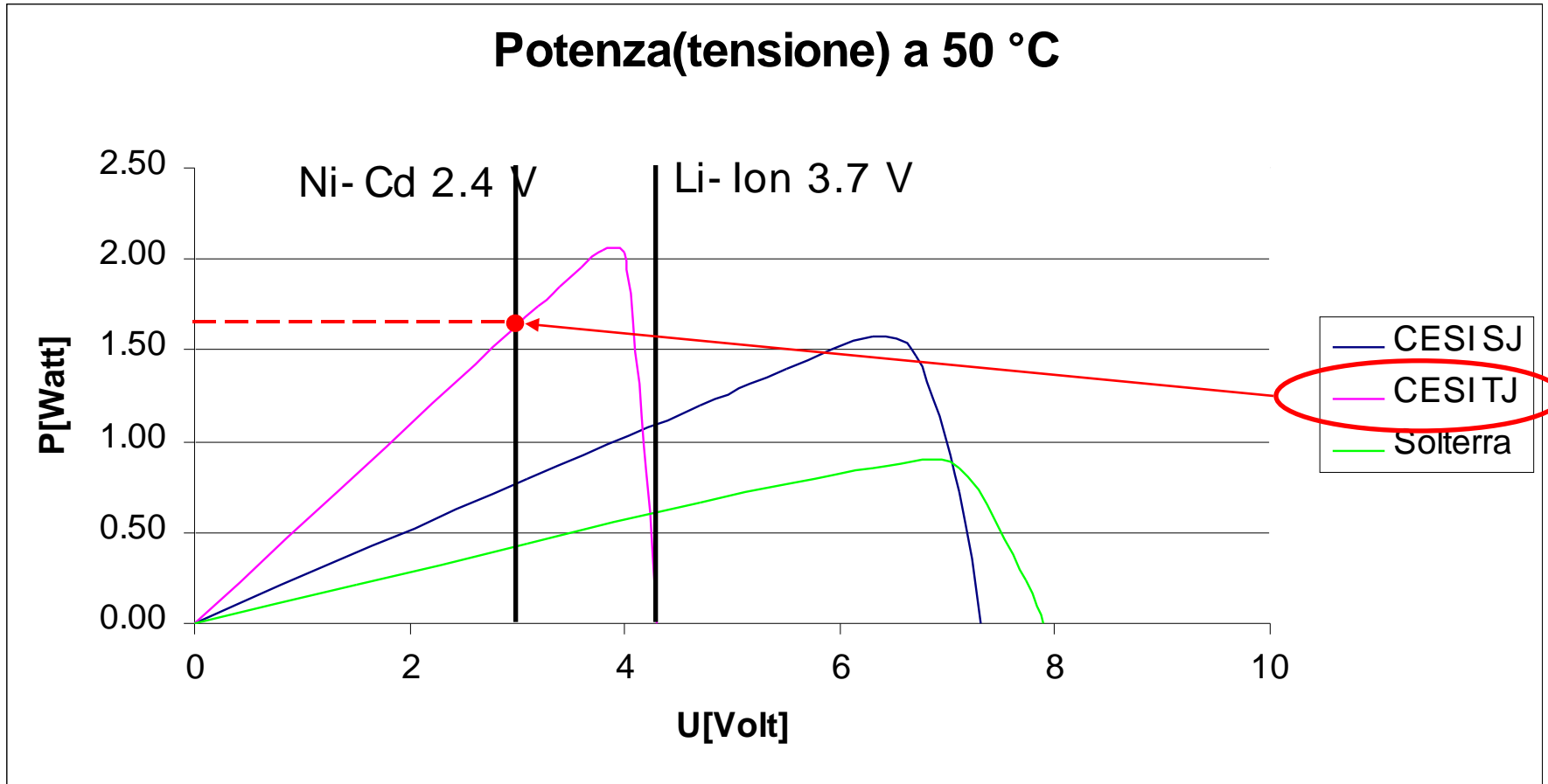
CESI TJ40x80 mm



Solterra 20x20 mm



# Tecnologie a disposizione



# Batterie

- Tipi di accumulatori
- Carica accumulatori

# Tipi di Accumulatori

Le batterie prese in considerazione sono di vari tipi, con diverse capacità elettriche, differenti composizioni chimiche, forme e dimensioni.

- Accumulatori al Ni- Cd
- Accumulatori al Ni- Mh
- Accumulatori al Li- Pol
- Accumulatori al Li- Ion

# Carica accumulatori

- Carica accumulatori con metodo comune  
→ per accumulatori tradizionali (Ni- Cd)
- Carica accumulatori metodo delta- peak  
→ per accumulatori Ni- Cd e NiMH
- Carica in due fasi  
→ per accumulatori Li- Ion

# Affidabilità

- Parametri importanti
- Affidabilità
- Tasso di guasto
- MTBF
- Diagramma a blocchi

# Parametri importanti

- Alcuni dei parametri più importanti che influenzano l'affidabilità dei sistemi:
  - Temperatura ambiente
  - Temperatura di giunzione
  - Power Stress – Voltage Stress – Current Stress
  - tensione di sovraccarico
  - Technology
  - Applicazione
  - Package

# Affidabilità

- Affidabilità = Probabilità che un prodotto sia funzionante dopo un certo tempo di utilizzo  $t$ .

$$R(t) = \frac{N_s(t)}{N^*}$$

$N^*$  = Prodotti testati

$N_s(t)$  = Prodotti funzionanti al tempo  $t$



# Tasso di guasto ( $\lambda$ )

- È una funzione del tempo che mette in relazione il tempo di funzionamento del prodotto e la densità di guasto
- Il tasso di guasto medio è dato dalla funzione:

$$\lambda = \frac{N_f(\Delta t)}{N_s \cdot \Delta t}$$

$N_s(t)$  = Prodotti funzionanti al tempo  $t$

$N_f(t)$  = Prodotti non funzionanti al tempo  $t$

# MTBF

- Il “mean time between failure” è un parametro di qualità applicabile a dispositivi meccanici, elettrici ed elettronici e ad applicazioni software.
- Il MTBF è il valore atteso del tempo tra un guasto ed il successivo .
- Per MTBF si intende la somma di due tempi: MTTF e MTTR.

- In generale MTTF è definito come il valore atteso della funzione di distribuzione statistica dei guasti.
- Analogamente MTTR è definito come il valore atteso della funzione di distribuzione statistica delle durate della riparazione.

# Modelli Affidabilistici: il Diagramma a blocchi

- Il Diagramma a blocchi è uno dei modelli per l'analisi dell'affidabilità dei sistemi più diffusi, ed è una rappresentazione funzionale dei legami tra i componenti del sistema elettronici
- Per valutare l'esistenza dei legami si utilizza in genere un *processo what-if*, valutando quali sono le conseguenze della rottura di uno o più componenti
- Per i sistemi elettrici, rappresentando i componenti come interruttori (aperto:componente rotto, chiuso: componente funzionante) “il sistema funziona finché un segnale si trasmette dall'ingresso all'uscita”

- L'affidabilità di un sistema in serie  $R_S(t)$  è il prodotto dell'affidabilità dei componenti.

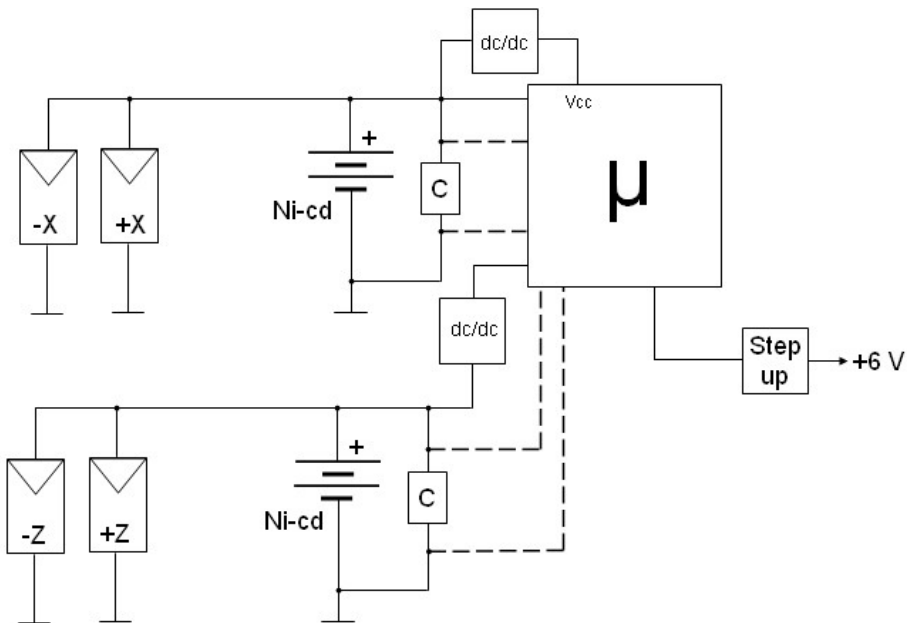
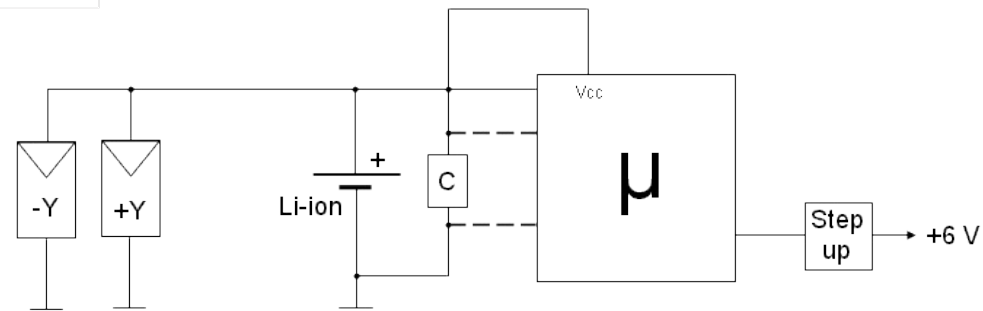
$$R_S(t) = R_1(t) * \dots * R_n(t) = \prod_{i=1}^n R_i(t)$$

- L'inaffidabilità di un sistema in parallelo  $F_S(t)$  è il prodotto dell'inaffidabilità dei componenti.

$$F_S(t) = F_1(t) * \dots * F_n(t) = \prod_{i=1}^n F_i(t)$$

- Da cui:  
$$R_S(t) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - R_i(t))$$

# Sistema completo



# Lavorare in team

- Maggior organizzazione
- Sviluppo maggiore di idee
- Risoluzione immediata di certe problematiche
- Conoscenze maggiori