



Informazione al pubblico.  
L'innovazione al servizio della manutenibilità

23 Giugno 2011

**aesys**



**Reliability**



# Autonomia progettuale ed operativa



SOFTWARE DEVELOPMENT



LABORATORY R&D



ASSEMBLY - TRANSPORT



ELECTRONIC DESIGN



ELECTRONIC PRODUCTION



ASSEMBLY - TRAFFIC



MECHANICAL DESIGN



MECHANICAL PRODUCTION




INSTALLATION



# Affidabilità //

## Condizioni ambientali ferroviarie



I dispositivi di informazione all'utenza (*stationary*) installati in ambito ferroviario devono funzionare correttamente in condizioni ambientali critiche quali: calore, umidità, polveri conduttive, polveri metalliche, depositi carboniosi, pioggia.

# Affidabilità //

## Definizione & MTBF

The probability that a specified item will perform a specified function within a defined environment, for a specific length of time.

Per sistemi complessi, l'affidabilità è misurata dal valore MTBF (Mean Time Between Failures), risultato del MTBF dei sotto Componenti secondo la formula:

$$MTBF_{Display} = \frac{1}{\frac{1}{MTBF_1} + \frac{1}{MTBF_2} + \frac{1}{MTBF_3} + \dots + \frac{1}{MTBF_n}}$$

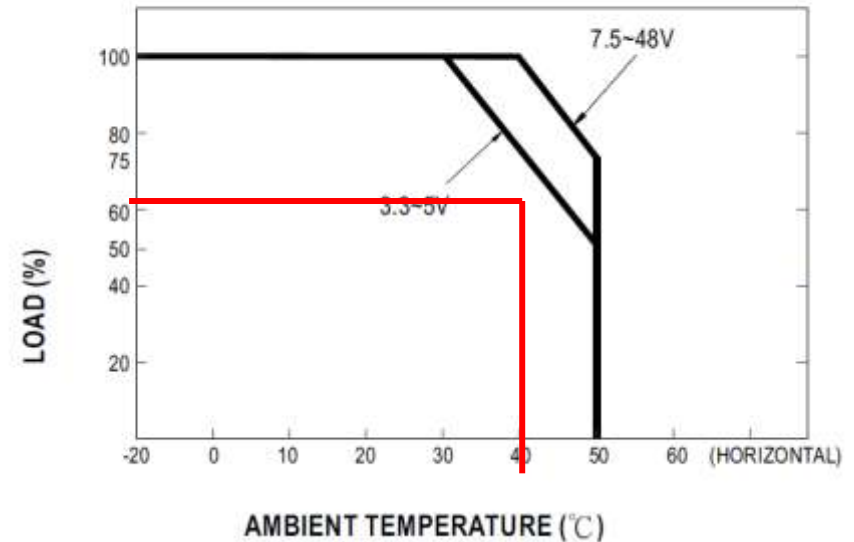
# Affidabilità //

## Derating

**Derating:** utilizzo dei componenti al di sotto del limite massimo di funzionamento dichiarato dal costruttore, al fine di allungarne la vita utile.

Il *derating* influenza positivamente il fattore MTBF del sistema.

■ Derating Curve

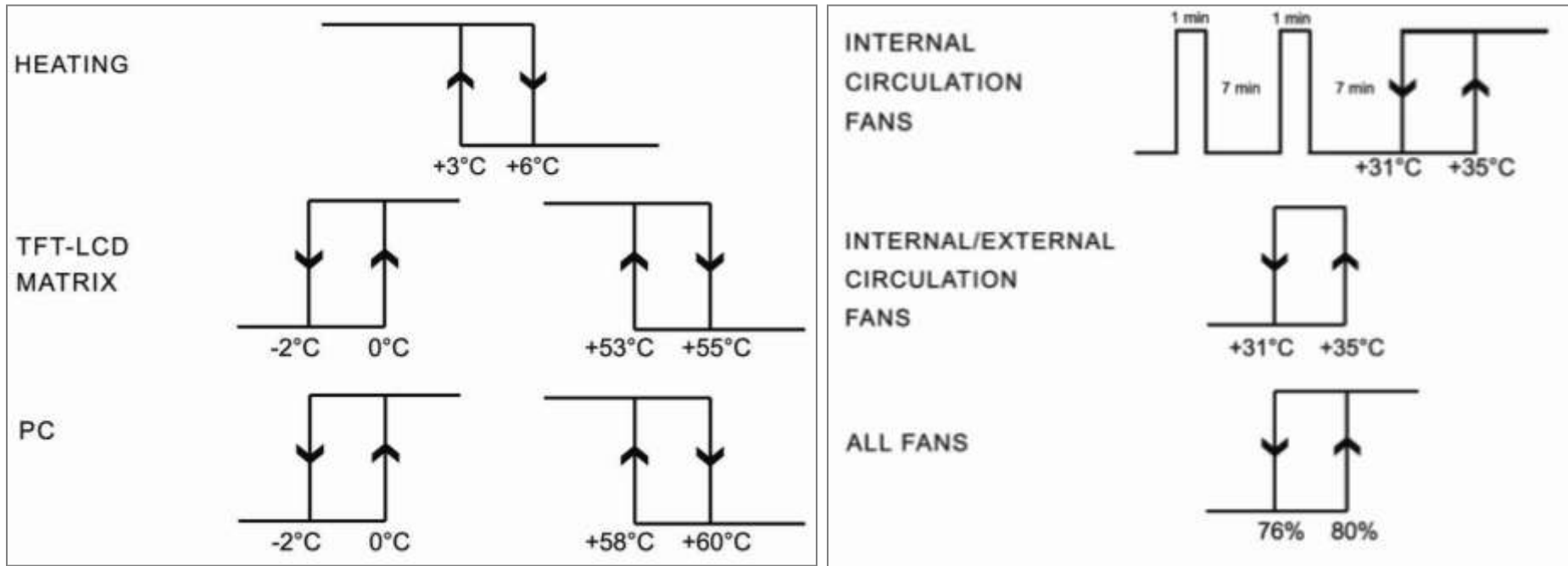


200W Single Output Switching Power Supply  
Mean Well SE-200 Series

# Affidabilità //

## Controllo della temperatura interna

Soglie di funzionamento (isteresi) per i componenti principali di un monitor LCD TFT.











Il controllo della temperatura è realizzato attraverso una scheda servizi progettata per operare con range di temperatura esteso.

# Affidabilità //

## Scheda servizi

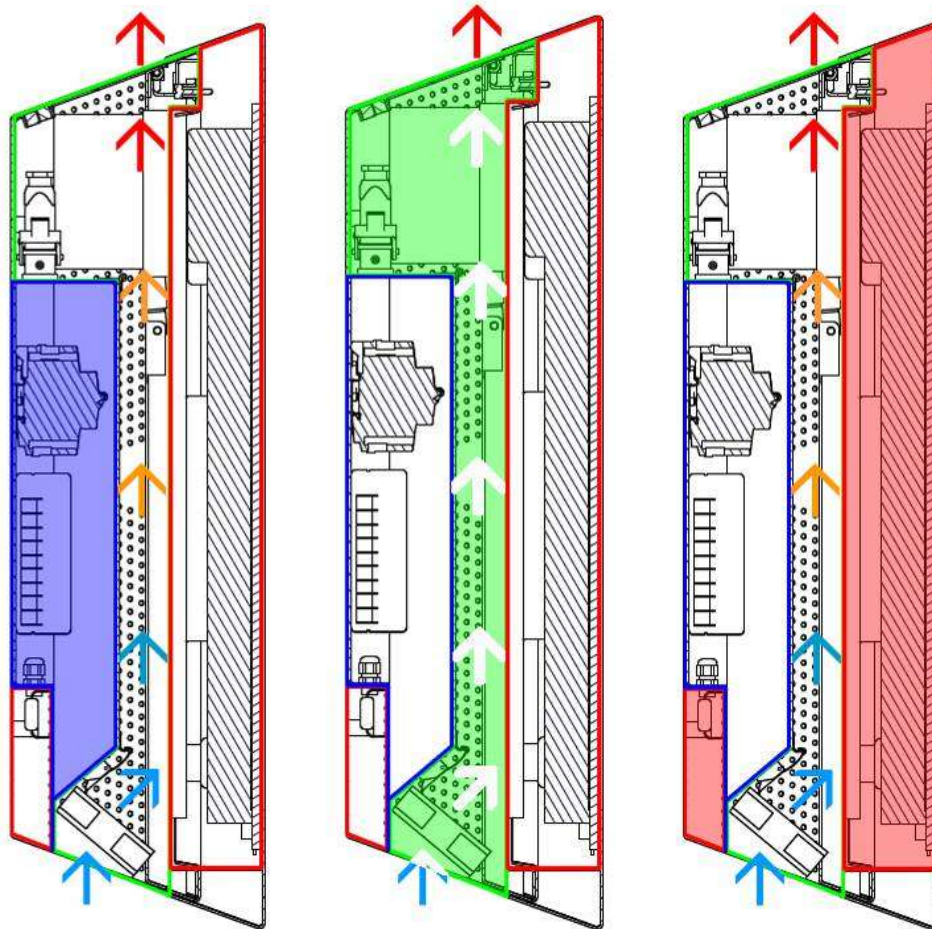
Il controllo e la gestione delle variabili di funzionamento avviene attraverso schede servizi dedicate che consentono un'interazione con il dispositivo sia da remoto, via Ethernet, fibra ottica o in Wi-Fi, o localmente, tramite telecomando a infrarossi.

- verifica delle informazioni visualizzate
- invio di comandi al display (es. accensione/spegnimento da remoto)
- monitoring di tutti i parametri tramite la diagnostica in tempo reale, per valutare la gravità della situazione e l'urgenza di un eventuale intervento

aesys System tests	
Force fans activation	Not active
Force heater activation	Not active
Hardware reset	
Software reset (system restart)	
Test audio output	
Show colors bitmap	
Test remote control...	
Test ethernet	
Test serial port	
Return...	



# Affidabilità // Verso IP65?



■ Chambre composants électronique (IP55)

■ Circuit d'air ambiant

■ Circuit d'air chambre TFT (IP55)

- L'absence de filtres élimine la maintenance préventive
- isolement à zone de composants
- échangeurs de chaleur
- utilisation de composants à large gamme (-20 C + 70 C)

# Affidabilità //

## Incremento della protezione esterna



- Prevenzione in fase di progettazione (uso materiale che ostacoli il vandalismo)
- Progettazione per facilitare la riparazione
- Protezione EN 62262:
  - schermo anteriore in policarbonato (IK20)
    - + eccezionale resistenza agli urti
    - antiriflesso non ottimale
  - protezione frontale in vetro temprato 7mm (IK08)
    - + può essere trattato per antiriflesso
- Vernici esterne antigraffio



# Maintenance & Maintainability



# Manutenzione //

## Tipologie

---

- **BM Breakdown Maintenance** – manutenzione correttiva o straordinaria, a seguito di un guasto del sistema;
- **TBM Time-Based Maintenance** – manutenzione periodica o ordinaria o preventiva;
- **CBM Condition-Based Maintenance (when need arises)** – manutenzione predittiva, basata sul monitoraggio di uno o più indicatori di performance del sistema (condition monitoring);

# Manutenzione //

## Classi di intervento

---

- 1. Pulizia e ispezione visiva** – periodicità elevata, eseguibile da personale non qualificato (es: gestore della stazione), dopo informazione o con l'ausilio di una guida;
- 2. Sostituzione semplice di unità danneggiata (ventola, alimentatore, ...) o individuazione della causa del guasto attraverso diagnostica locale (es: telecomando IR)** – in caso di occorrenza, a cura di operatori della manutenzione opportunamente formati e in possesso di manualistica adeguata, senza rischi di danneggiamento al sistema e con tempi di intervento generalmente contenuti;

# Manutenzione //

## Classi di intervento

---

- 3. Operazioni che richiedono conoscenza approfondita del sistema (procedure complesse di verifica/sostituzione o configurazione parametri di funzionamento) – tecnico esperto, eventualmente supportato da operatori in grado di svolgere interventi di primo o secondo livello, e dotato di strumentazione adeguata;**
- 4. Modifiche al sistema (sostituzione TFT, modifica staffe di fissaggio, ...) e ricerche complesse di cause di malfunzionamento – personale tecnico specializzato, con elevata conoscenza del sistema e delle sue modalità di funzionamento (manutenzione straordinaria);**
- 5. Upgrade o parziale ricostruzione del sistema – personale tecnico dell'azienda costruttrice, intervento da realizzare presso i laboratori del costruttore.**



# Manutenibilità //

## Definizione secondo la Norma IEC 60050-191



**maintainability** / **maintenability**

The ability of an item under given conditions of use, to be retained in, or restored to, a state in which it can perform a required function, when maintenance is performed under given conditions and using stated procedures and resources.

### Note:

The term "maintainability" is also used as a measure of maintainability performance.

# Manutenibilità //

## Definizione secondo la Norma IEC 60050-191

Il termine **Manutenibilità** ha due significati:

- La **Manutenibilità** è la probabilità di un sistema, in assegnate condizioni di funzionamento, di essere riportato in uno stato nel quale possa svolgere la funzione richiesta.
- La **Manutenibilità** esprime inoltre un importante requisito di progetto di un sistema: definisce in pratica la sua capacità di essere facilmente ripristinato nel caso si renda necessario un intervento di manutenzione (si misura in tempo e costo del singolo intervento).

# Manutenzione //

## Facilità di accesso ai componenti

Il miglioramento continuo della progettazione elettronica/meccanica consente di:

- ridurre pesi ed ingombri
- migliorare l'accessibilità alle componenti elettroniche in modo da non richiedere elaborate operazioni di smontaggio
- migliorare la funzionalità di alimentatori, schede LED, CPU e progettarli in modo da renderli facilmente rimovibili
- ottimizzare la resistenza alle sollecitazioni meccaniche e climatiche





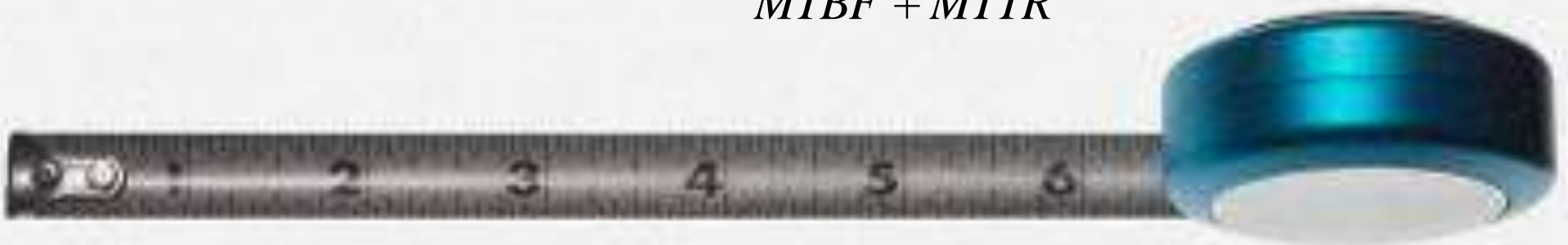
# Manutenibilità //

## Come si misura?

MTTR = Mean Time To Repair

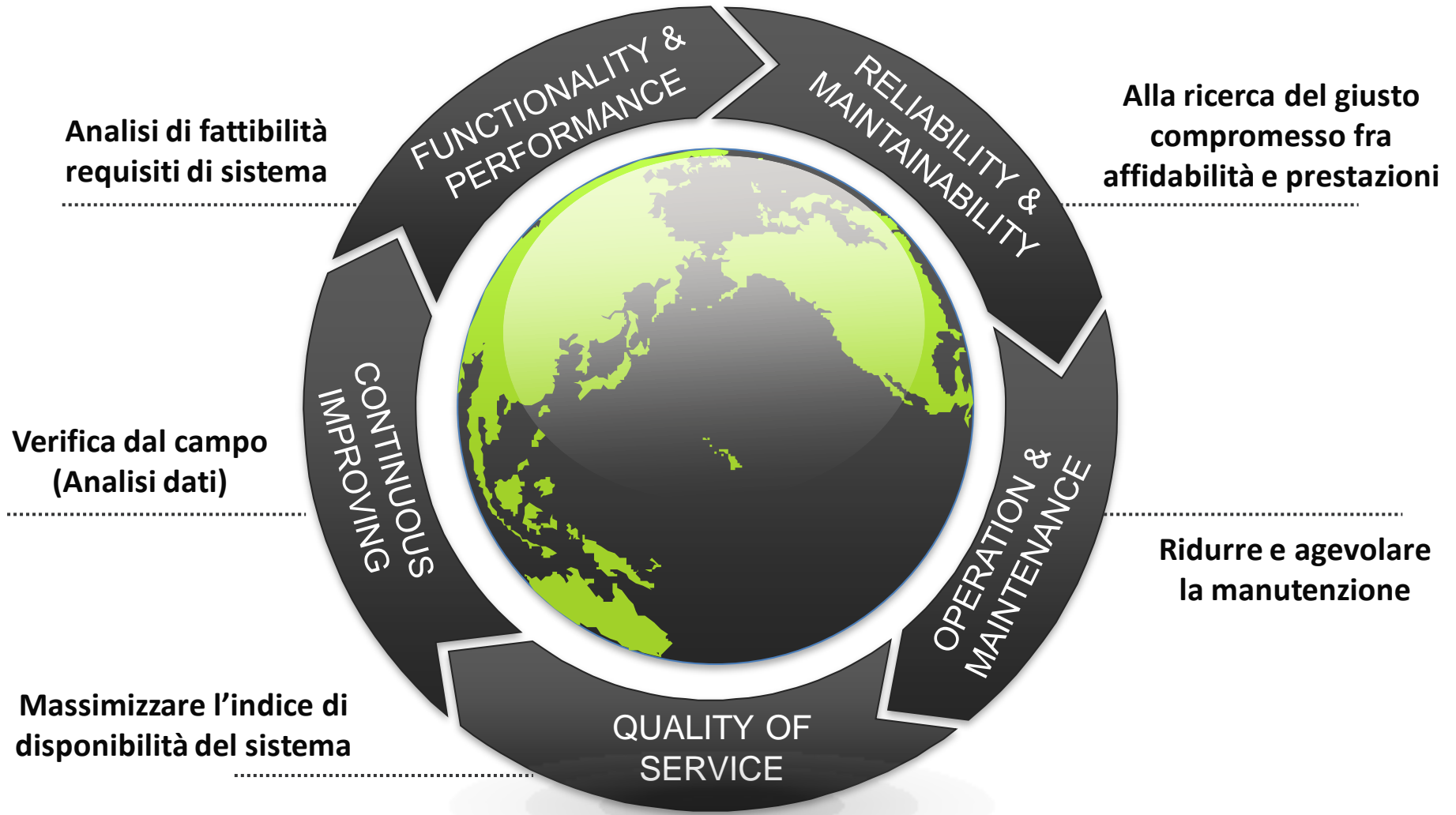
**Availability** = percentuale del tempo durante il quale un sistema è disponibile ed opera correttamente secondo le funzionalità per cui è stato progettato

$$Availability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$



# Manutenzione e Manutenibilità //

## Obiettivi





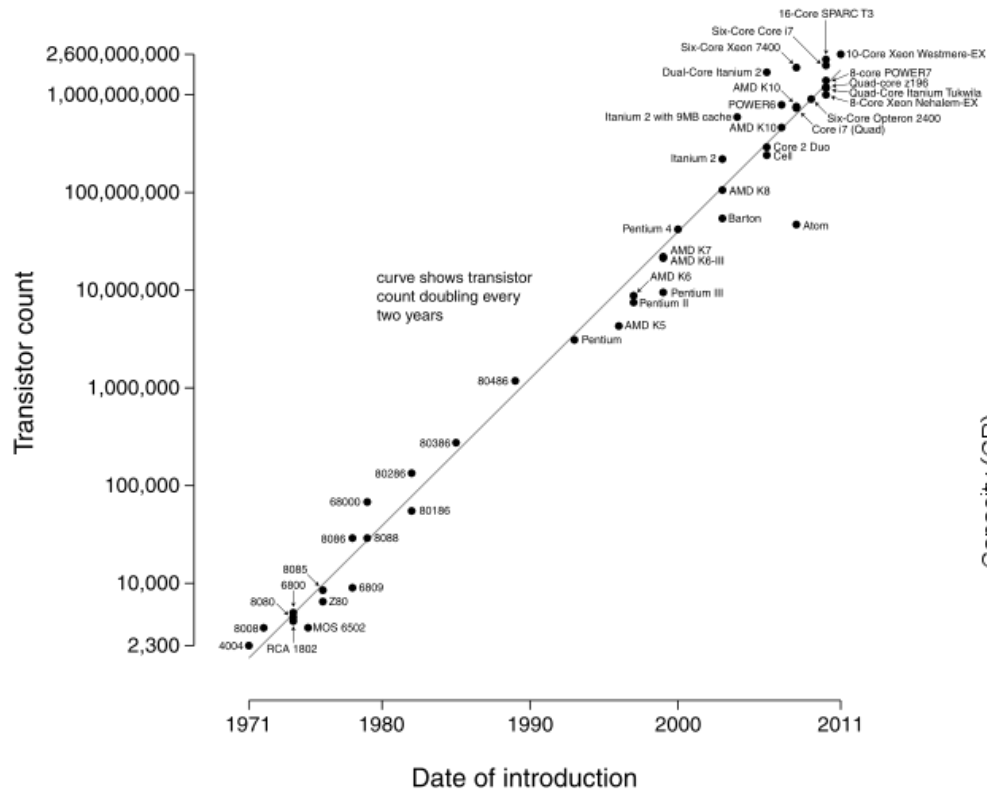
**Renewal**



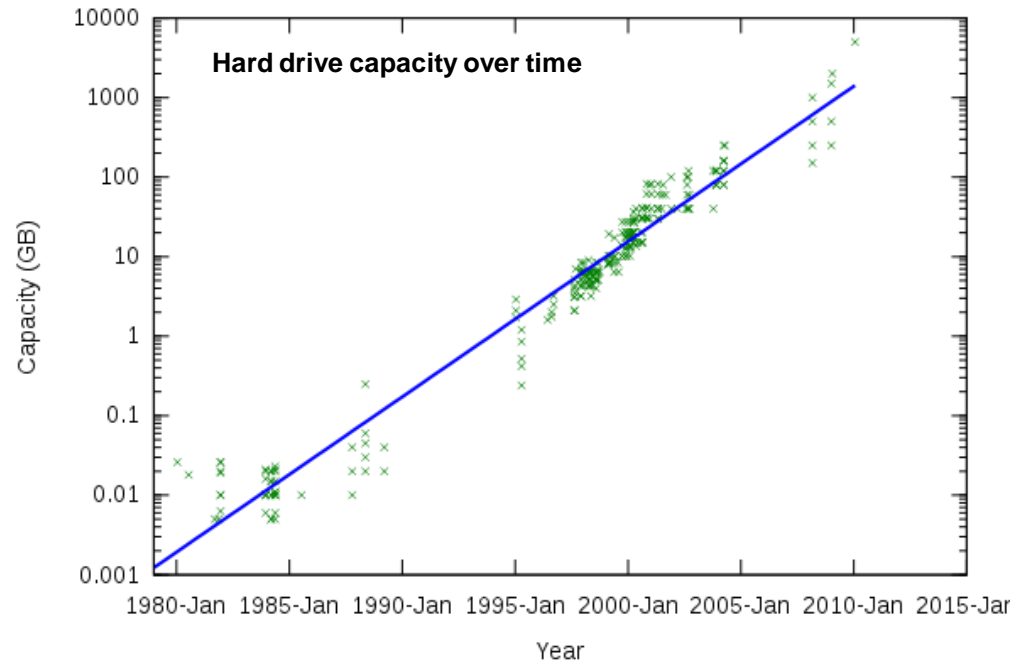
# Progettare pensando al futuro //

## Premessa

Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law



La tecnologia avanza velocemente, il prodotto migliora per performances ed i componenti occupano minor spazio.



# Affidabilità

**Revamping  
(phase-out TFT Matrix, LED, ...)**



# Progettare pensando al futuro // Affidabilità & Flessibilità



# Flessibilità

Upgradeable core  
(FPGA, communication protocols, ...)

**aesys**