



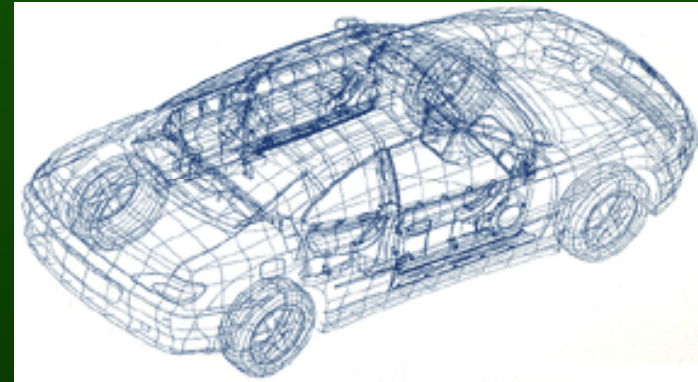
Meccanica + Elettronica = Meccatronica ?



Flavio Corradini

CF3000 Engineering & Electronics Group

Automotive Electronics



Nautical Electronics



Dispositivi Meccatronici = ?

- Dispositivi in cui sono integrati componenti Meccanici con componenti Elettronici ?

Dispositivi Meccatronici = ?

- Dispositivi in cui sono integrati componenti Meccanici con componenti Elettronici
- Devono rispondere in tempo reale

Dispositivi Meccatronici = ?

- Sistemi ad elevato grado di automazione elettromeccanica ?

Dispositivi Meccatronici = ?

- Sistemi ad elevato grado di automazione elettromeccanica
- Ci deve essere integrazione

Dispositivi Meccatronici =

- **Sistemi** meccanici con prestazioni migliorate grazie a:
 1. controllo elettronico integrato
 2. risposta in tempo reale
 3. forte interazione informatica

Sistemi “embedded”

- Un sistema embedded (integrato) e' un sottosistema che elabora le informazioni incorporato in un sistema piu' grande
 - Di questo sistema piu' grande determina radicalmente le sue funzionalita'

Nasce il SISTEMA

- Dalla concezione del COMPONENTE



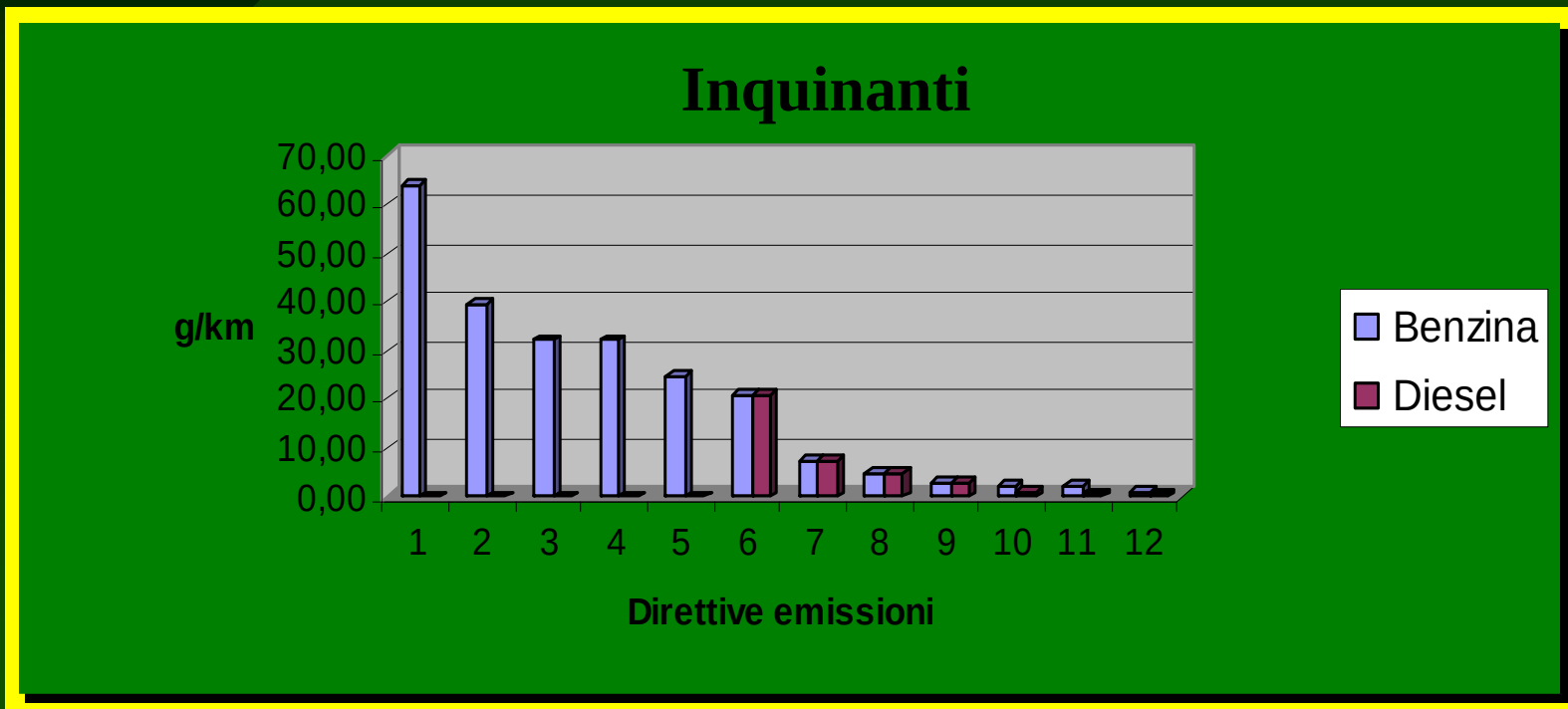
- Alla concezione del SISTEMA

Esempio: Il carburatore



- Risponde in tempo reale alle richieste del guidatore
- Effettua la dosatura del carburante

Vincoli: soglie emissioni UE dal 1977 ad oggi

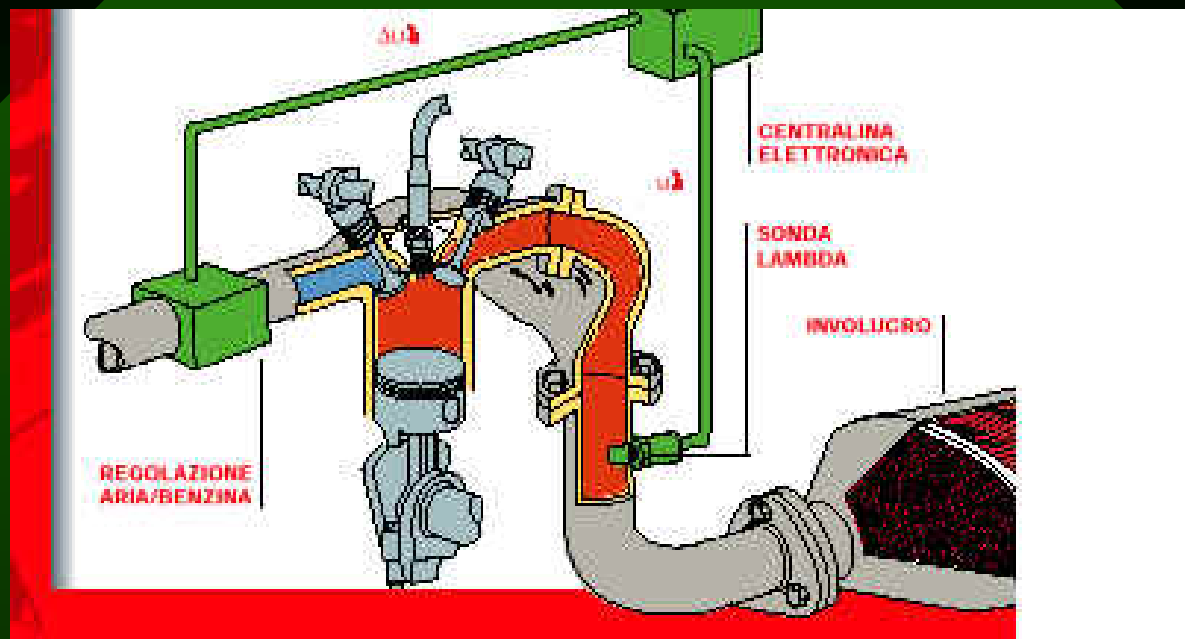


Soluzione: l'iniezione elettronica



- Deve rispondere molto rapidamente per gestire le richieste del guidatore e i parametri motoristici
- Effettua la dosatura del carburante in modo estremamente preciso

L'iniezione elettronica

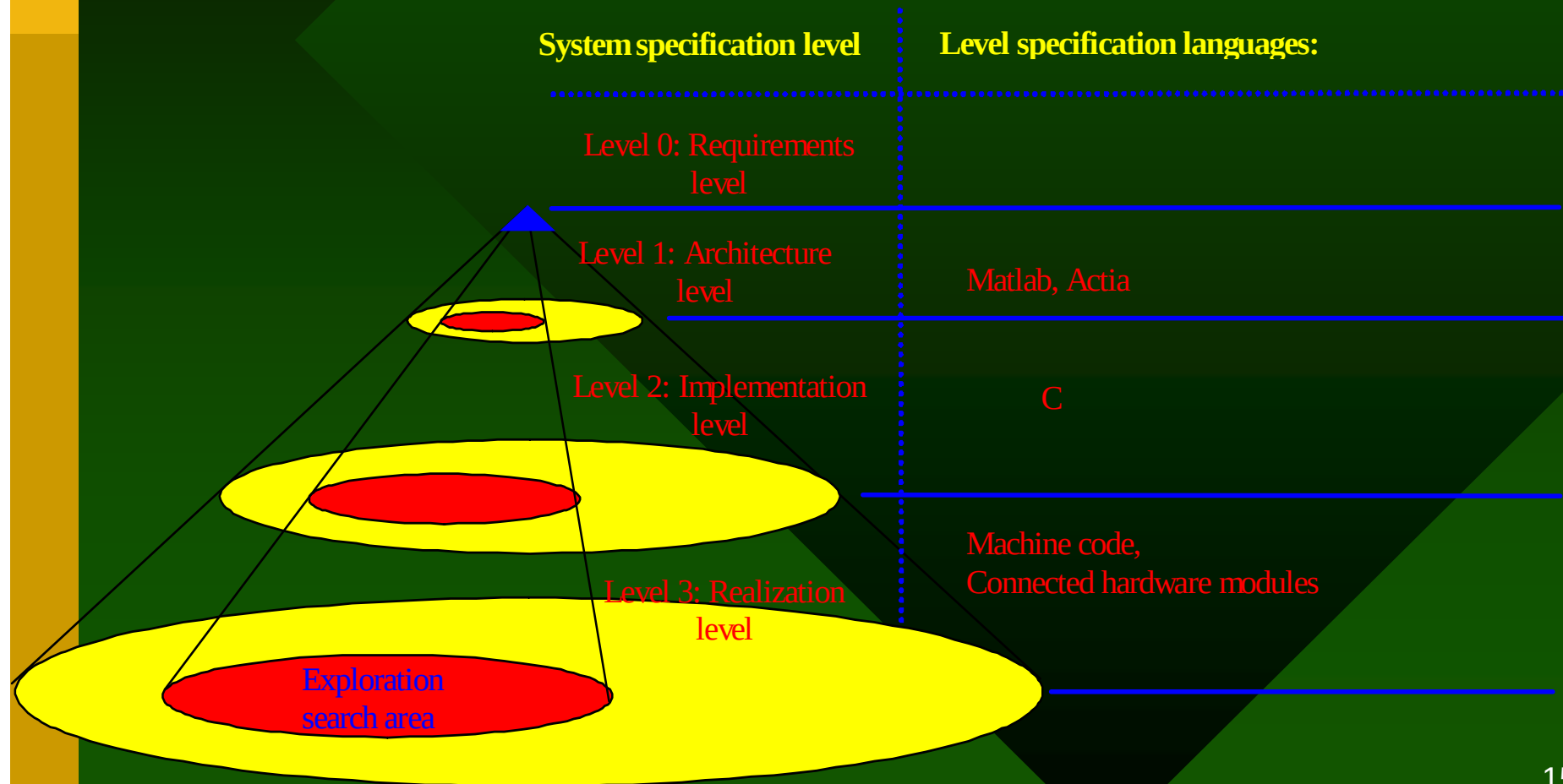


- Funzionalmente e' paragonabile al carburatore
- E' un sistema strutturalmente completamente diverso dal carburatore

Progettazione del SISTEMA Meccatronico

- Progettazione meccanica
- Progettazione elettronica integrata
- Progettazione software
 - Il software può cambiare radicalmente la funzionalità del complessivo

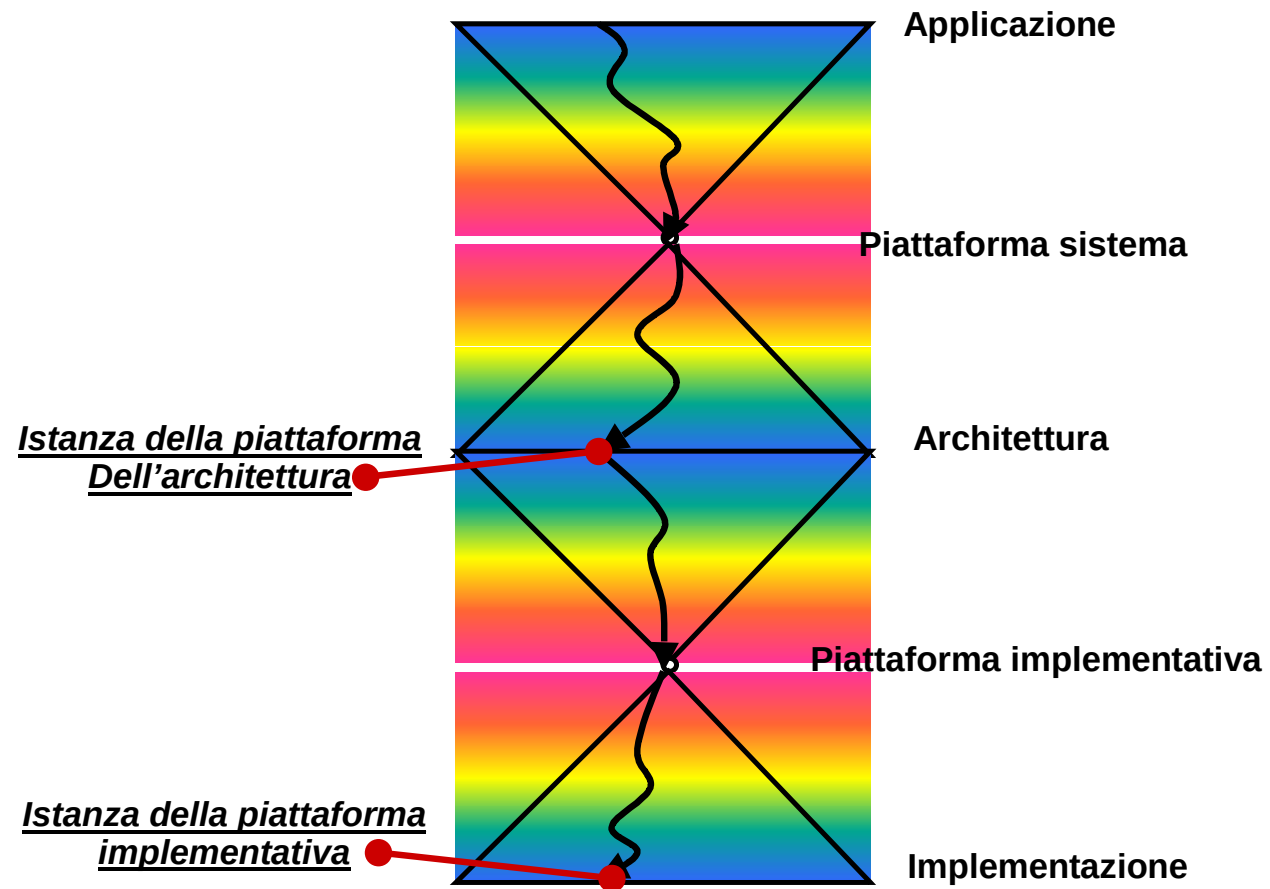
Progettazione a strati dei sistemi



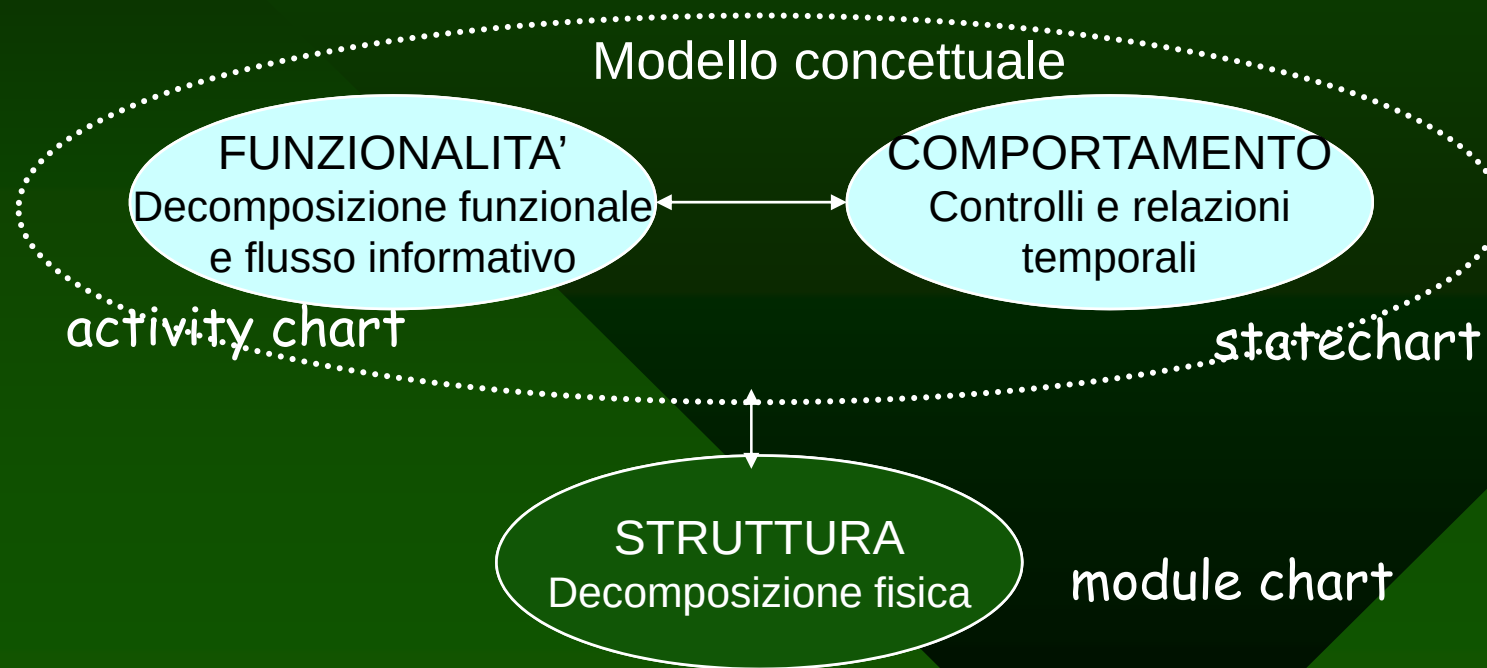
Progettazione funzionale: ruoli

- Il sistemista definisce le funzioni che devono essere svolte dalle singole parti
- Lo specialista decide la tecnologia migliore da utilizzare per realizzarle

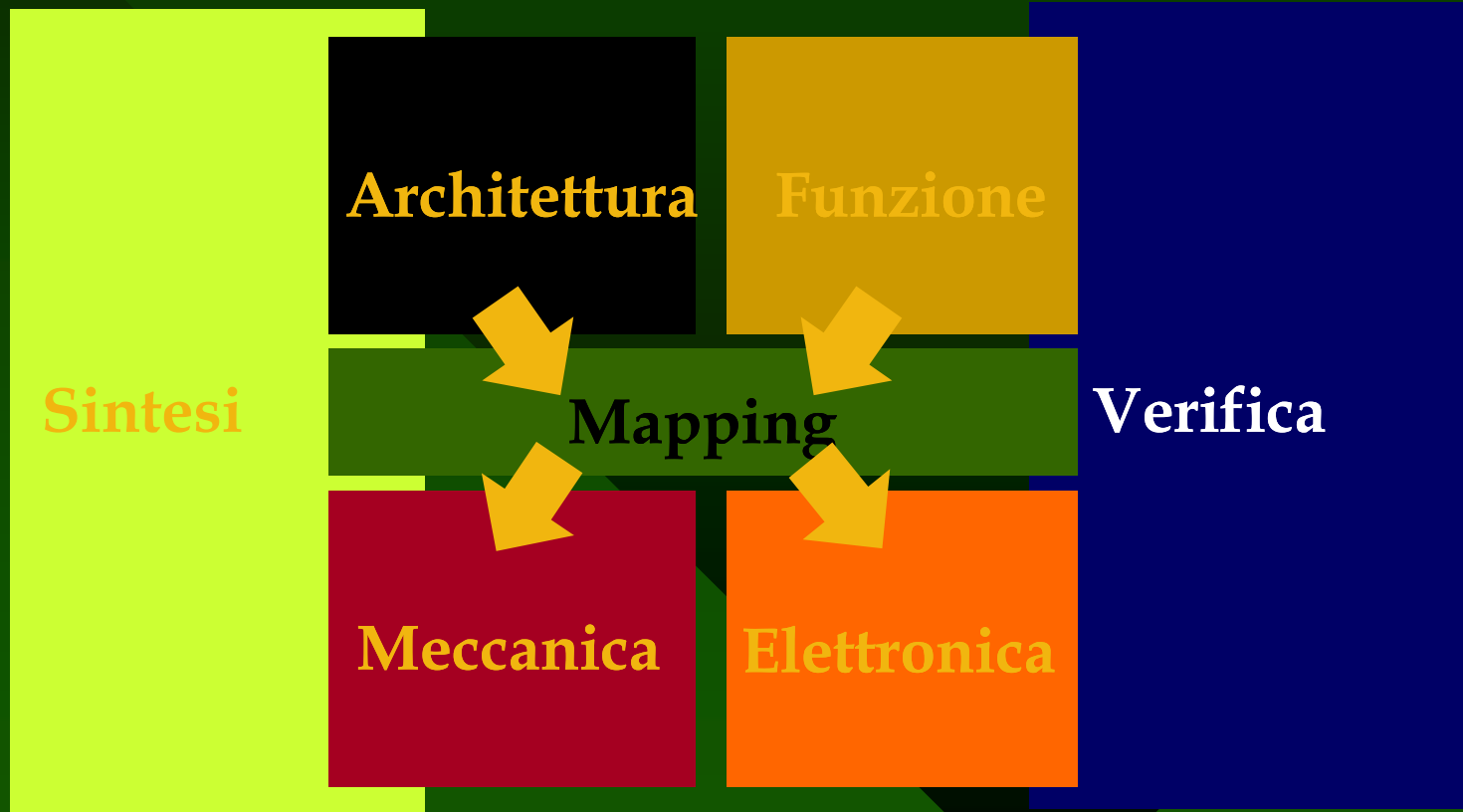
Metodologie di definizione architettura



Modello concettuale



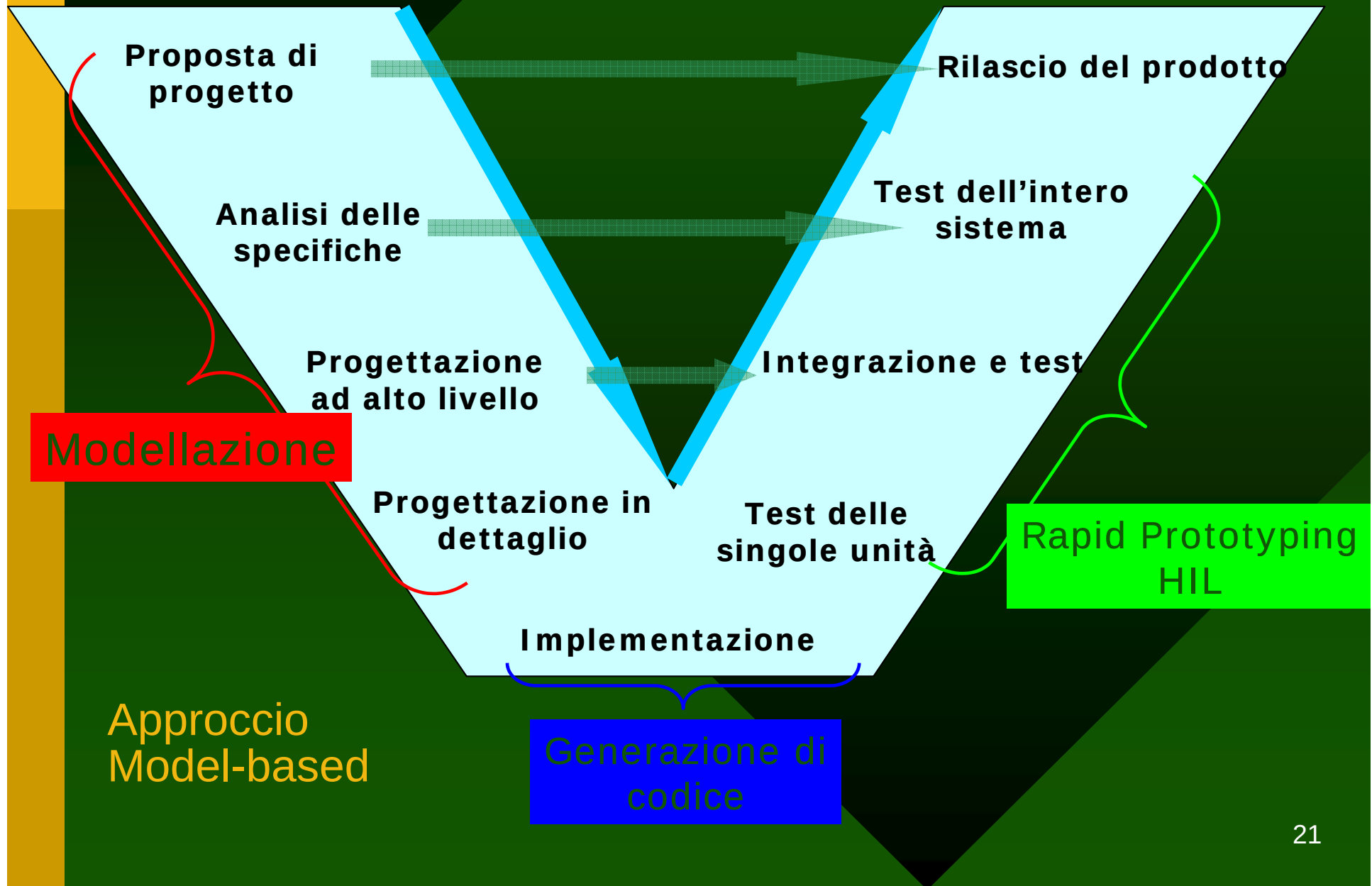
Progettazione - Verifica



Sviluppo Software: Diagramma a V



Sviluppo e test Software: Strumenti



Esempio: Input dall'utente

MECCANICO



ELETTRONICO

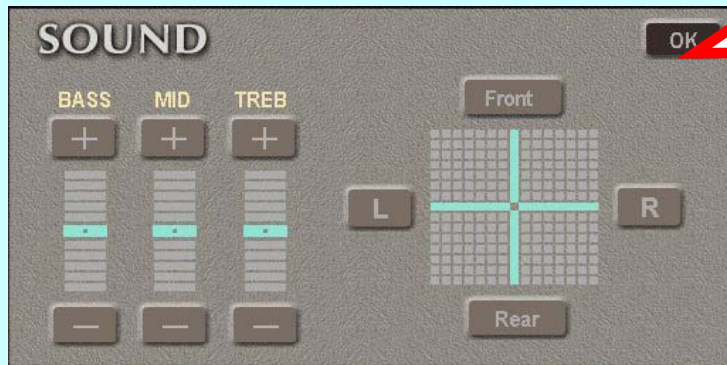


MECCATRONICO



Interfaccia utente

Applicazione



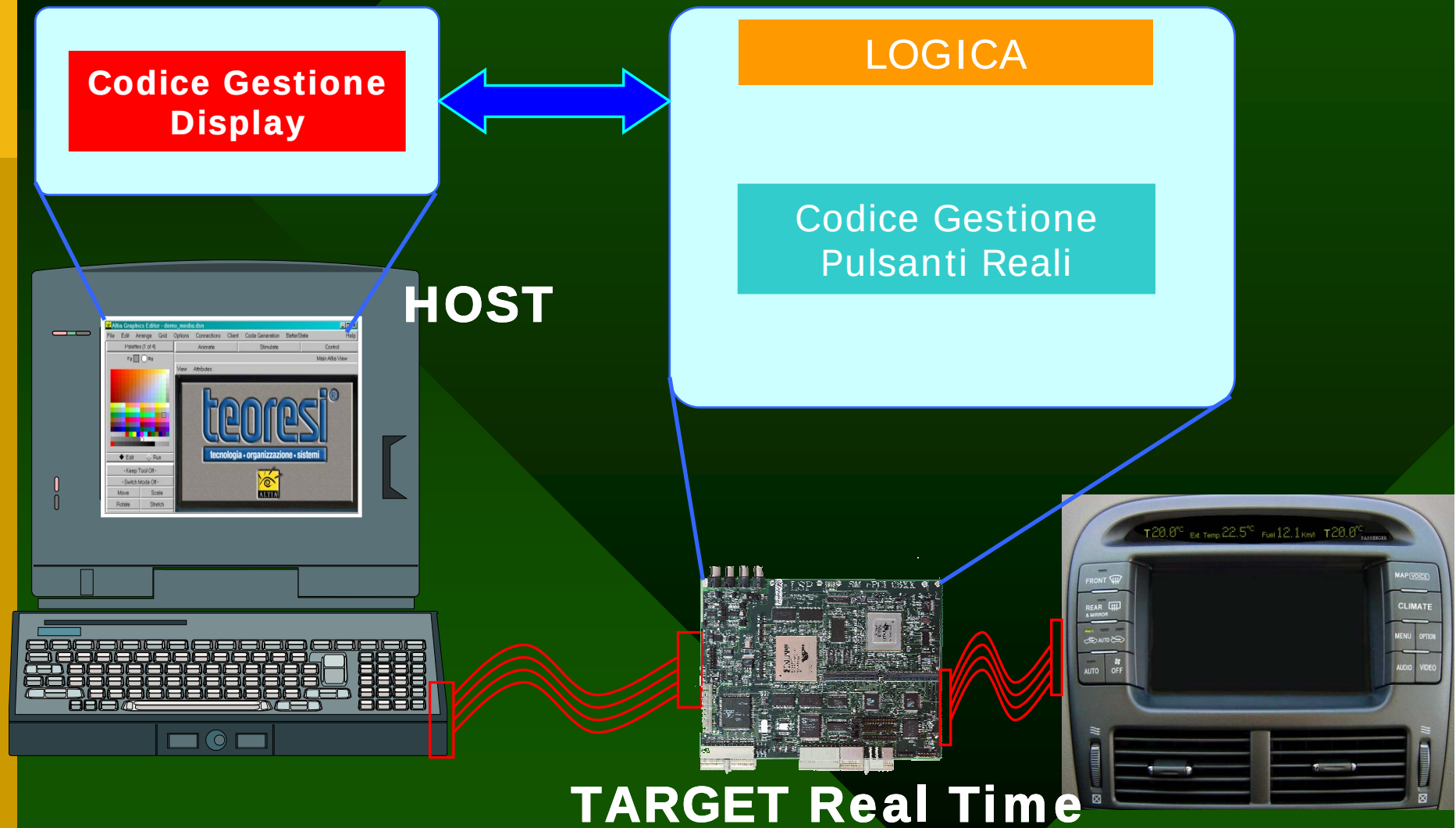
Codice utente

Logica
di controllo
dell'applicazione



PROJECTS

Verifica dinamica del software



Ciclo di sviluppo software

- La parte informatica – software e' determinante per la funzionalità
- Il funzionamento e quindi il test di questa parte diventa fondamentale
- La teoria del test non e' insegnata nelle nostre Università'



- Nel 1997 MISRA comincia la messa a punto di uno standard di programmazione per i costruttori europei
- I primi promotori sono Ford et Rover
- La prima versione e' pronta nel 1998, con 121 regole
- Oggi MISRA si sta diffondendo largamente nel settore automotive

Analisi statica del software

- Un swarista esperto inserisce 14 errori ogni 1000 linee scritte
- L'80% dei bachi software trovati sul campo sono dovuti a problemi che si sarebbero potuti trovare con una revisione del codice scritto

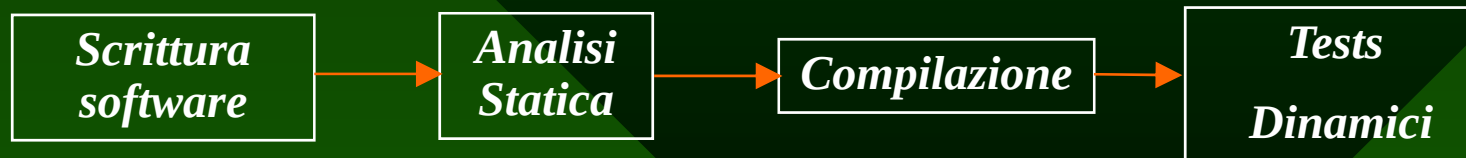
Analisi statica o Tests Dinamici ?

Senza Analisi Statica:



Riscrittura manuale

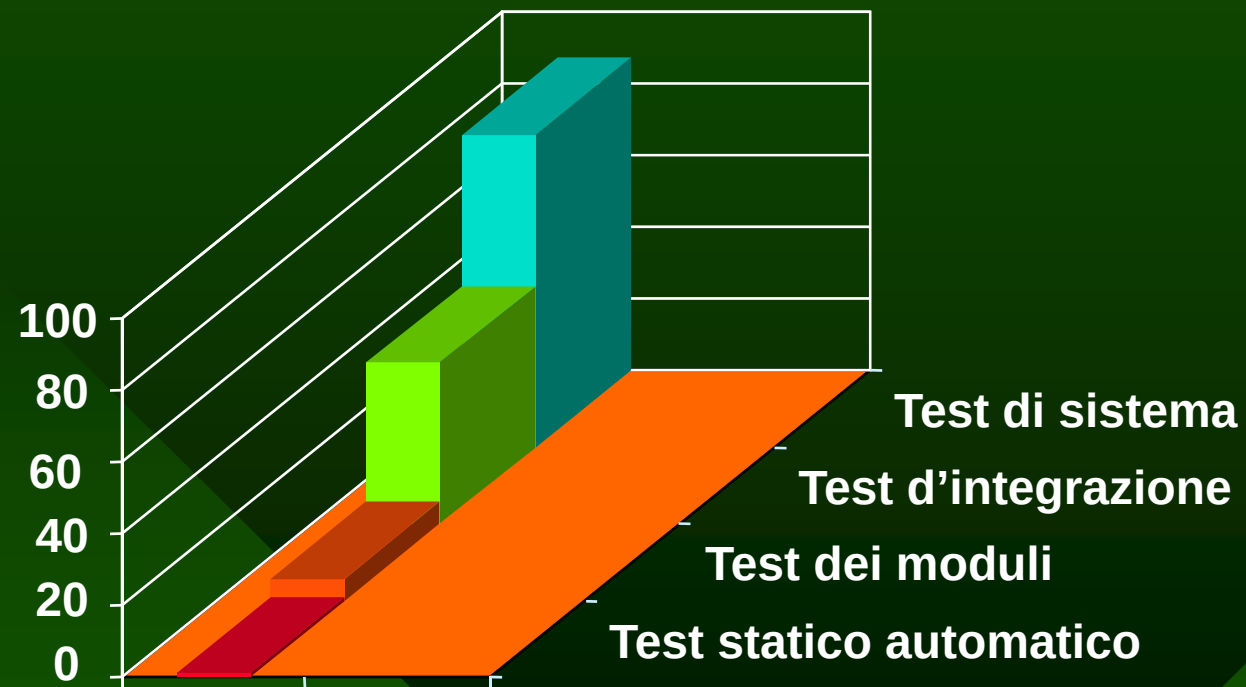
Con Analisi Statica:



Rilevamento automatico

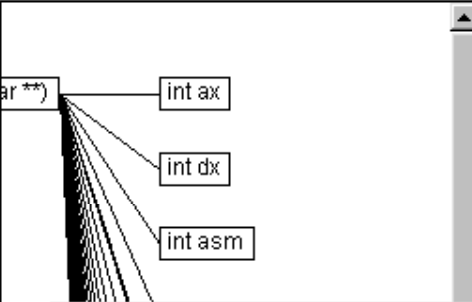
*Riscrittura
Manuale*

Sforzo per la verifica del software



Relationships - Refers-to

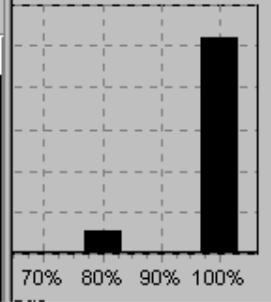
File View Find Relations Help



Demographics

Analyser - examples

Analyse View Reports Help



File contents of 'MCM_Examples':

File Name	Modified	Analysed
rule003.c	26/11/99 14:19:22	07/12/00 08:53:20
rule004.c	02/02/00 17:25:58	06/12/00 14:20:54
rule005.c	26/11/99 14:40:24	06/12/00 14:20:56
rule007.c	26/11/99 15:47:56	06/12/00 14:20:58
rule008.c	02/02/00 13:35:56	06/12/00 14:20:58
rule009.c	26/11/99 16:10:18	06/12/00 14:21:00

C:\Program Files\PRQA\MCM4.4.2\temp\pdresult.html - Microsoft Internet Explorer - [Working Offline]

File Edit View Favorites Tools Help

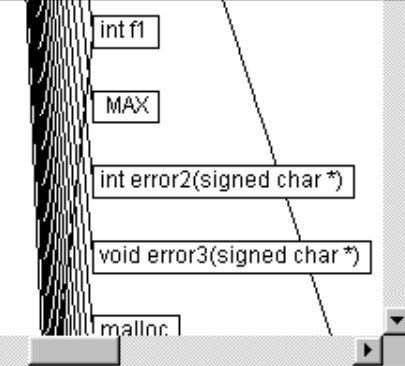


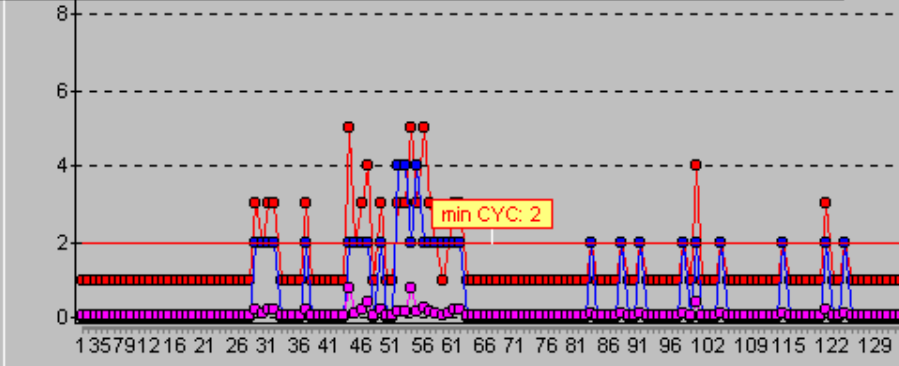
Address Go Links >>

Rule099 (4) (2 Messages)

3116 [++ WARNING ++: <=MCM=\(3116\) Unrecognised #pragma arguments '-identifier-' This #pragma directive has been ignored. Reference: Misra Rule 99 \(Req\) \[Rule 99\] All uses of the #pragma directive shall be documented and explained.](#)

file:///C:/Program Files/PRQA/MCM4.4.2/HELP/messages/3116.html





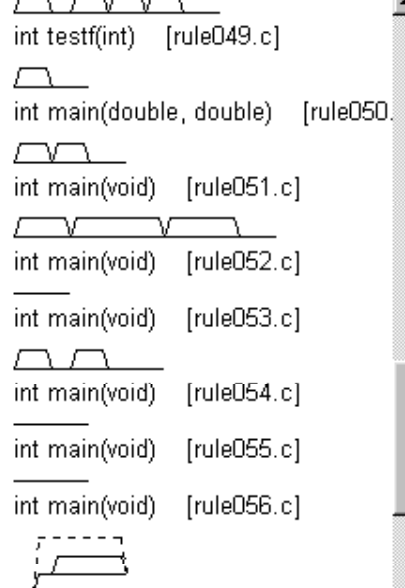
Nodes: 63 Relationships: 59

114 Project

56: main CYC 5.00, MIF 1.00, PTH 5.00

Function Structure Diagram

File View Find Help



Metric Name

- Cyclomatic complexity (STC)
- Deepest level of nesting (STN)
- Estimated static program path Akiyama's criterion (STAKI)
- Knot count (STKNT)
- Knot density (STKDN)

Function Name

- 51: main
- 52: main
- 53: main
- 54: main
- 55: main
- 56: main
- 57: main

Start

QA C Source Code Analyser

C:\Program Files\PR...

MISRA Screen3.bmp - Paint

09:00

CONCLUSIONI

- L'informatica non compare nella sintesi del termine Meccatronica
- Il comportamento del sistema Meccatronico dipende fortemente dall'informatica
- Il software e il relativo test diventano determinanti per il risultato finale

Contatto

- **Flavio Corradini**



fcorradini@cf3000.it

www.cf3000.it



Tel. +390522361134

Fax +390522360803



CF3000

Engineering & Electronics Group

Via Tonino Gualtieri, 1

42100 Reggio Emilia

Italy

