

## La Fondazione per l'Ingegneria e l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna

con la collaborazione del Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell'Università di Bologna  
e dell'API (Associazione Piccole e Medie Industrie) della provincia di Bologna

sono liete di invitarvi al seminario sul tema:



## Linux e le sue applicazioni industriali nei sistemi embedded e real-time

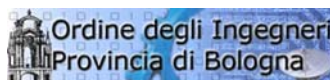
**Bologna – 16 Novembre 2004**

Sala Convegni Ordine degli Ingegneri di Bologna

Palazzo Gioanetti – Strada Maggiore 13 – Bologna

Orario: 9.00 – 18.00

evento sponsorizzato da:



**WIND RIVER**



**AUTOMAZIONE** OGGI

### Organizzazione:

Commissione per l'Ingegneria  
dell'Informazione dell'Ordine degli  
Ingegneri di Bologna

Web: [www.ing-inf.it](http://www.ing-inf.it)

### Per informazioni:

Fondazione per l'Ingegneria

Tel e Fax: 051.262499

E-mail: [fonding@netuno.it](mailto:fonding@netuno.it)

Web: [www.fondazioneingegneri.it](http://www.fondazioneingegneri.it)

Ulteriore materiale, links ed articoli  
sul sito [www.ingpozzi.it/semilinux](http://www.ingpozzi.it/semilinux)

Questa giornata di studio presenterà le problematiche principali che devono essere affrontate nel progetto di sistemi Embedded e Real-Time, con particolare riferimento alle soluzioni basate su Linux.

Robustezza, affidabilità, flessibilità, bassi costi e possibilità di personalizzazioni ed interventi a basso livello sul codice sono probabilmente le caratteristiche più importanti richieste da una applicazione industriale ed, in particolare, in un sistema orientato alla robotica ed al controllo.

Questi fattori, insieme alla diffusione di varianti real-time, la sempre più vasta disponibilità di librerie e strumenti di sviluppo, di linguaggi ed applicativi rendono certamente Linux un sistema operativo interessante per un ampio ventaglio di soluzioni.

Il seminario si rivolge a professionisti ed aziende dei settori della progettazione di macchine automatiche, automazione di processo, supervisione, telegestione, network appliances, apparecchiature medicali e diagnostiche, fino a qualsiasi apparecchiatura elettronica ove sia necessario l'uso di un sistema operativo evoluto.

Gli interventi programmati, con relatori provenienti sia dal mondo accademico che da quello industriale, spaziano da relazioni generali di inquadramento, ad interventi "accademici" di approfondimento, fino a presentazioni più specifiche di esperienze "sul campo" e prodotti:

- I sistemi real-time: caratteristiche generali e problematiche della schedulazione
- Vantaggi e limitazioni di Linux nelle applicazioni embedded e real-time
- Approfondimenti sulle estensioni real-time di Linux e confronto con alcune alternative commerciali
- Presentazione di alcuni progetti accademici nazionali a cura dell'Università di Bologna, con esempi di uso di Linux nell'automazione, nella robotica e nei sistemi distribuiti
- Ambienti e librerie software per dispositivi embedded basati su Linux
- Presentazioni di aziende, prodotti, applicazioni ed esperienze a cura degli sponsor

*Per dettagli e aggiornamenti su argomenti ed agenda degli interventi consultare il sito  
[www.fondazioneingegneri.it](http://www.fondazioneingegneri.it)*

*La partecipazione al seminario è gratuita*

PROGRAMMA:

- 9.00: Inizio lavori  
Ing. Vincenzo Gallo (*Presidente Fondazione per l'Ingegneria*)  
Ing. Giovanni Gasparini (*Presidente Ordine degli Ingegneri*)  
Ing. Vincenzo Tizzani (*Coordinatore Commissione Ingegneria dell'Informazione*)
- 9.15: **Linux si fa largo nell'embedded**  
Ing. Stefano Pozzi (*Libero professionista esperto di sistemi embedded*)
- 9.30: **K-Linux: la distribuzione linux embedded italiana**  
Marco Cavallini (*Koan sas, Bergamo*)
- 10.15: **I sistemi di elaborazione in tempo reale: caratteristiche generali, peculiarità e problematiche di progetto**  
Prof. Eugenio Faldella (*Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica - Università di Bologna*)
- 11.00: - Break -
- 11.15: **Linux nelle applicazioni embedded e real-time**  
Davide Ciminaghi (*Libero professionista esperto di sistemi embedded*)
- 12.15: **Funzionalità e prestazioni dei sistemi operativi real-time commerciali**  
Ing. Paolo Triossi (*IMA - Industria Macchine Automatiche, Ozzano Emilia - BO*)
- 12.45: **Dai sistemi di collaudo al controllo con Linux e Linux RT**  
Ing. Mario Di Dio Busa (*Sistemi Avanzati Elettronici srl, Cossato - BI*)
- 13.00: - Break: pranzo libero -
- 14.00: **Wind River - Industry standard Linux for DSO**  
Wind River Systems Inc, Alameda - CA, USA
- 14.45: **Sistema di supervisione e controllo di impianti su piattaforma Linux con software Open Source**  
YACME srl, Bologna
- 15.30: - Break -
- 15.45: **Real-time Linux nell'Automazione e nella Robotica: l'esperienza del L.A.R., Laboratorio di Automazione e Robotica dell'Università di Bologna**  
Ing. Alessandro Macchelli (*Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica - Università di Bologna*)
- 16.45: **wxWidgets come interfaccia grafica per sistemi embedded**  
Marco Cavallini (*Koan sas, Bergamo*)
- 17.15: *Dibattito, domande e conclusione*

**Per partecipare:**

Compilare il seguente modulo di adesione e inviarlo via fax al **051.262499**, oppure iscrizione online sul sito [www.ing-inf.it](http://www.ing-inf.it)

**Linux e le sue applicazioni industriali, nei sistemi embedded e real-time**

Cognome		Nome	
Azienda		Posiz. aziendale	
Settore di attività			
Indirizzo			
CAP	Città	Prov.	
E-mail			
Tel.		Fax	

Nell'invviare questo modulo d'iscrizione dichiaro di avere preso conoscenza delle informazioni e dei diritti contenuti nel D.Lgs 196/2003 e dell'informativa sul trattamento dei dati qui conferiti (riportata anche sul sito [www.fondazioneingegneri.it](http://www.fondazioneingegneri.it)) ed esprimo il consenso al loro trattamento secondo quanto indicato nell'informativa stessa.

## Abstracts degli interventi:

### **"I sistemi di elaborazione in tempo reale: caratteristiche generali, peculiarità e problematiche di progetto"**

**Prof. Eugenio Faldella (Dip. di Elettronica, Informatica e Sistemistica - Facoltà di Ingegneria - Università di Bologna)**

Generalità sui sistemi di elaborazione in tempo reale: peculiarità e problematiche di progetto. Strategie per la schedulazione di processi periodici, sporadici e aperiodici. Protocolli di accesso a risorse condivise. Il problema della verifica a priori della schedulabilità di un'applicazione: test basati su diagrammi temporali, sul fattore di utilizzazione della CPU, sui tempi di risposta dei processi.

### **"Linux nelle applicazioni embedded e real-time"**

**Davide Ciminaghi (Consulente libero professionista)**

Kernel Linux e sistemi operativi embedded tradizionali. Il livello applicativo e la modularità. I problemi della schedulazione real time sotto Linux. Kernel non-preemptible, politiche di schedulazione e gestione delle priorità in Linux. Linux e le problematiche del real time. Le strade possibili per rendere Linux real time: breve illustrazione delle "preemption patch" e "low-latency patch" e concetti base su RTAI.

### **"Funzionalità e prestazioni dei sistemi operativi real-time commerciali"**

**Ing. Paolo Triossi (IMA – Industria Macchine Automatiche, BO)**

Verranno presentate le principali funzionalità, prestazioni e problematiche presenti nei più diffusi sistemi operativi real-time commerciali, in modo da fornire dei parametri di confronto tra questi e le soluzioni basate su Linux.

### **"Real-time Linux nell'Automazione e nella Robotica: l'esperienza del L.A.R., Laboratorio di Automazione e Robotica dell'Università di Bologna"**

**Ing. Alessandro Macchelli, Prof. Claudio Melchiorri (Dip. di Elettronica, Informatica e Sistemistica - Facoltà di Ingegneria - Università di Bologna)**

Verranno presentate alcune delle attività di ricerca portate avanti dal Laboratorio di Automazione e Robotica (L.A.R.), presso il D.E.I.S. (Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica), Università di Bologna. Tra queste, il controllo real-time di un manipolatore industriale a 6 gradi di libertà (Comau SMART 3-S) ed una semplice applicazione di controllo assi. In ogni caso, l'idea di base è la realizzazione di un sistema sperimentale flessibile ed altamente configurabile che consenta di verificare algoritmi di controllo e di utilizzare il plant in diversi scenari operativi. Brevemente, inoltre, verranno illustrati filosofia ed obiettivi alla base del progetto di ricerca di interesse nazionale OASIS (software Open source per l'Automazione e i SISTemi distribuiti), di cui il D.E.I.S. è il coordinatore.

### **"K-Linux: la distribuzione linux embedded italiana"**

**Marco Cavallini (Koan sas, Bergamo)**

K-linux è una distribuzione linux embedded open source 'royalty free' per applicazioni industriali, completa di strumenti di sviluppo e debugging per sistemi embedded e real-time interamente realizzata in Italia da Koan.

K-linux è basato sul kernel linux-2.4.26 e supporta tutti i processori delle famiglie x86, ARM (StrongArm, XScale, AT91) è inoltre disponibile a richiesta il supporto per altri processori.

### **"Wind River - Industry standard Linux for DSO"**

**Wind River Systems Inc, Alameda – CA, USA**

Wind River Systems, leader globale nella Device Software Optimization (DSO) - l'ottimizzazione del software per apparati embedded, e Red Hat, fornitore leader mondiale di soluzioni aziendali open source, hanno stretto una partnership per sviluppare Red Hat Embedded Linux finalizzato all'ottimizzazione del software per il mercato dei dispositivi embedded. Linux di Red Hat rappresenterà la base (foundation) delle Wind River Platform che supportano Linux e saranno integrate con tool di sviluppo, middleware e servizi di supporto al cliente di Wind River.

### **"Dai sistemi di collaudo al controllo con Linux e Linux RT"**

**Ing. Mario Di Dio Busa (Sistemi Avanzati Elettronici srl, Cossato - BI)**

Realizzare apparati di misura e test con l'uso di computer embedded e non, ovvero schede di acquisizione dati su bus PCI e PC/104 con S.O. Linux e Linux RT. Sistemi di acquisizione e controllo embedded basati su Linux con SBC a basso consumo integrate con l'elettronica di conversione dati ad alta risoluzione ed autocalibrazione.

### **"Sistema di supervisione e controllo di impianti su piattaforma Linux con software Open Source"**

**YACME Srl, Bologna**

La soluzione applicativa sviluppata da YACME si rivolge alle aziende municipalizzate e multi-utility per la gestione di impianti da remoto. Il sistema si basa su un portale come luogo di accesso universale alle risorse (impianti) e per la gestione centralizzata degli allarmi, degli impianti e delle grandezze campionate. L'applicativo sfrutta le capacità di comunicazione offerte dalle moderne reti Internet, rispondendo alla esigenza di gestire in modo standardizzato tipologie di impianti eterogenee.

### **"wxWidgets come interfaccia grafica per sistemi embedded"**

**Marco Cavallini (Koan sas, Bergamo)**

Per la scelta dell'interfaccia grafica, qualora fosse necessaria, è possibile optare per varie soluzioni in funzione delle caratteristiche del sistema target e del time-to-market richiesto. Essa può essere basata su librerie differenti come prestazioni e tipologia di licenza quali Qt, wxWidgets, GTK, X11 o altre ancora. In particolare **wxWidgets** fornisce un ricco set di API per scrivere applicazioni GUI su diverse piattaforme.

## I relatori e gli sponsor:

### **Prof. Eugenio Faldella (Università di Bologna):**

Professore ordinario presso il DEIS (Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica) della Facoltà di Ingegneria di Bologna, Presidente del Corso di Laurea e del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica, docente di "Sistemi Digitali" e "Sistemi in Tempo Reale", esperto di sistemi di elaborazione in tempo reale per il controllo di processi e l'automazione industriale.

*E' raggiungibile all'indirizzo e-mail [efaldella@deis.unibo.it](mailto:efaldella@deis.unibo.it)*

### **Prof. Claudio Melchiorri (Università di Bologna):**

Professore ordinario presso il DEIS (Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica) della Facoltà di Ingegneria di Bologna, presidente del Dottorato di Ricerca in Automatica e Ricerca Operativa, docente di Robotica Industriale e Controlli Automatici. Tra le numerose attività di ricerca è coordinatore del programma di ricerca nazionale OASYS (Open source software for industrial Automation and distributed SYstemS) <http://www-lar.deis.unibo.it/people/cmelchiorri/index.html>

### **Ing. A. Macchelli (Università di Bologna):**

Ricercatore presso il DEIS (Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica), esperto di sistemi operativi real-time (in particolare RTAI-Linux e QNX) e dell'uso di Linux nella robotica

*<http://www-lar.deis.unibo.it/people/amacchelli/index.html>*

### **Marco Cavallini (KOAN sas – BG):**

Esperto di sistemi embedded in ambiente Linux e WindowsCE, contribuisce attivamente allo sviluppo di diversi progetti Open Source tra cui la libreria Cross-Platform "wxWidgets" in qualità di partner sviluppatore e sostenitore italiano.

*E' raggiungibile all'indirizzo e-mail [info@koansoftware.com](mailto:info@koansoftware.com)*

### **Davide Ciminaghi:**

Davide Ciminaghi lavora come libero professionista su progetti in campo embedded utilizzando GNU/Linux e piu' in generale software libero.

*E' raggiungibile agli indirizzi e-mail [ciminaghi@prosa.it](mailto:ciminaghi@prosa.it) oppure [ciminaghi@gnudd.com](mailto:ciminaghi@gnudd.com)*

### **Wind River Systems, Inc. (Alameda, California):**

Wind River è il leader globale nella device software optimisation (DSO). Attraverso la tecnologia Wind River le aziende sono in grado di ottimizzare lo sviluppo del software per i propri apparati riducendo i costi e aumentando le prestazioni e l'affidabilità del prodotto. Le piattaforme Wind River integrano diversi sistemi operativi leader di mercato, strumenti di sviluppo, middleware e servizi per fornire una soluzione completa che risponda alle specifiche richieste di ciascun mercato verticale.

*Per maggiori informazioni, visitate il sito [www.windriver.it](http://www.windriver.it) o chiamate il numero +44 (0)1793 831 831.*

### **KOAN sas (BG):**

Koan è una software house italiana fondata nel 1996 operante nei settori del software per automazione industriale e dei sistemi embedded e real time su piattaforme WindowsCE e Linux con processori x86, ARM. Koan produce e supporta la propria distribuzione linux embedded "K-Linux" ed in qualità di Microsoft Windows Embedded Partner offre anche soluzioni software per WindowsCE.NET.

*<http://www.koansoftware.com>*

### **Yacme srl (BO):**

Yacme è un'azienda che fornisce consulenza, progetta, sviluppa, integra e gestisce sistemi informativi in outsourcing, con un background di competenze che spazia dall'hardware al software, dai sistemi alla sicurezza. La sua missione è essere punto di riferimento per le imprese private e pubbliche su LINUX ed il mondo Open Source attraverso l'offerta di competenze, servizi e lo sviluppo di soluzioni innovative. Yacme può contare su di un gruppo di ingegneri certificati RHCE (Red Hat Certified Engineer) ed è SuSE Linux Business Partner e IBM Leader for Business Partner.

*<http://www.yacme.com>*

### **Sistemi Avanzati Elettronici srl (Cossato, BI):**

La Sistemi Avanzati Elettronici Srl rappresenta e distribuisce sul territorio nazionale aziende produttrici di Single Board Computer, computer embedded e schede di acquisizione e controllo, tutte leader nel mondo nei rispettivi settori. La specializzazione delle applicazioni, in particolare quelle a basso consumo e totalmente fanless, e la vasta possibile scelta di prodotti, sia per caratteristiche tecniche che di costo, le permettono di essere presente in molti settori professionali come: automotive, aeronautico e spaziale, monitoraggio ambientale, navale, trasporti, telecomunicazioni fino a giungere ad applicazioni militari per sistemi di terra e di bordo.

*<http://www.sisav.it>*