





Corso “DOMOTICA ED EDIFICI INTELLIGENTI” – UNIVERSITA’ DI URBINO
Docente: Ing. Luca Romanelli
Mail: romanelli@baxsrl.com

Presentazione corso

**Organizzazione, testi, prerequisiti, obiettivi,
calendario e programma**

Organizzazione corso

Bibliografia

-  Appunti dalle lezioni
-  Copia delle slides
-  Copia di articoli da riviste specialistiche
-  Testi di riferimento

Lezioni frontali

Esercitazioni guidate in aula

Discussioni su argomenti specifici

Modalità di accertamento

Tesina su progetto individuale

Prova orale

La tesina, da svolgere su tema concordato con il docente, deve essere consegnata almeno 15 giorni prima della prova orale.

La tesina è valutata in trentesimi ed è ritenuta sufficiente se il relativo voto, che rimane valido solo per gli appelli della sessione in cui la tesina viene presentata, è di almeno 18/30.

La prova orale consiste in domande sui temi espressi dal programma e la risoluzione di un esercizio basato sull'utilizzo del software ETS.

Tale prova comporta un aggiustamento per eccesso o per difetto di al più 8/30 del voto della tesina, determinando il voto finale.







Testi di riferimento propedeutici:

- Odom Wendell, “Cisco CCNA ICND – Interconnecting Cisco Network Devices Exam Certification Guide”, Pearson Education Italia, 2004.
- Geier Jim, “Reti Wireless Nozioni di base”, Mondadori Informatica, 2004.

Testi di riferimento specifici:

- Schneider-Tschischka-Heinje, “Manuale per il controllo della Casa e degli Edifici” , ZVEH, 2006.
- Rocco, “Domotica con KNX”, Editoriale Delfino, 2009.

Prerequisiti minimi

-  Nozioni elementari di aritmetica binaria
-  Livello di utilizzo professionale del personal computer
-  Conoscenza dei principi di funzionamento degli elaboratori elettronici
-  Conoscenza minima delle architetture e delle tecnologie per reti locali
-  Possesso di nozioni minime di controlli automatici e dei termini tecnici correlati
-  Conoscenza non elementare della lingua inglese

[modulo di feedback]

Obiettivi del corso

- Padroneggiare i temi relativi alla automazione per scopi civili (abitazioni, terziario, etc.).
- Essere in grado di progettare un sistema domotico.
- Acquisire conoscenze specifiche su alcuni dei bus e protocolli per applicazioni di building automation più diffusi nel mondo. In particolare conoscere il sistema bus del consorzio europeo Konnex fino al livello di programmazione e messa in servizio di dispositivi attraverso lo svolgimento di attività anche pratiche.
- Padroneggiare gli aspetti peculiari della supervisione di impianti.
- Conoscere ed utilizzare software per la domotica (SCADA).

Calendario lezioni

 Totale ore modulo	72
--	-----------

Così suddivise:

 Lezione frontale	56
---	-----------

 Esercitazione guidata (lab)	16
--	-----------

Il programma del corso / 1

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
25-11	Giovedì	14-19	5	Introduzione: La figura del system integrator., multidisciplinarietà della domotica. Prerequisiti: Principi di reti di comunicazione, reti LAN, protocollo TCP/IP, subnetting.
02-12	Giovedì	14-19	5	Fondamenti di reti di comunicazione : Il modello ISO/OSI. La suite di protocolli TCP/IP . Definizione e tecniche di NAT. Il Domain Name System.

Il programma del corso / 2

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
09-12	Giovedì	14-19	5	Protocolli di trasmissione utilizzati negli impianti domotici: Linee di trasmissione seriali. Cenni sui più diffusi protocolli e bus di trasmissione: X10, c-bus, SCS-BTicino, BATIbus, Profibus, ProfiNet, Ethernet-IP, Zigbee, Jini. I protocolli Lonworks, Modbus, BACnet. Comunicazione tra bus diversi.

Il programma del corso / 3

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
16-12	Giovedì	14-17	3	Il bus Konnex: Generalità sul bus KNX. Specifiche tecniche e topologia dei collegamenti. Il software ETS del consorzio EIBA / Konnex.
		17-19	2	LABORATORIO: lezione introduttiva all'uso di ETS3

Il programma del corso / 4

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
13-01	Giovedì	14-17	3	Controllo di impianti domotici: Il software di supervisione, gestione e controllo locale tramite bus o rete Ethernet.
		17-19	2	LABORATORIO - COMANDO LUCI: significato di "data-bank". Programmazione di un pulsante di accensione luci bistabile (on/off classico), astabile (acceso finché premuto), temporizzato (es. luce scale)

Il programma del corso / 3

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
20-01	Giovedì	14-17	3	Controllo di impianti domotici: Software embedded dei dispositivi domotici. Sistema di supervisione e interfaccia uomo – macchina (Human Machine Interface).
		17-19	2	LABORATORIO – CONTROLLO TAPPARELLE: es. di attuatori per motorizzazioni
27-01	Giovedì	14-17	3	Lo standard SCADA: Software SCADA per la supervisione, il controllo di impianti civili e industriali e l'acquisizione dei dati. Grandezze significative storicizzate in database aziendali e visualizzate in forma grafica.
		17-19	2	LABORATORIO – CONTROLLO TEMPERATURA: sonde di temp. e attuatori

Il programma del corso / 4

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
03-02	Giovedì	14-19	5	Lo standard SCADA: Struttura di tipo client/server: gestione del database interno in tempo reale (server). Visualizzazione di pagine grafiche (client).
10-02	Giovedì	14-19	5	Interfacciamento tra SCADA e i vari sottosistemi: Comunicazione a contatti . Comunicazione via porta seriale RS232 ed RS485. Comunicazione via protocollo TCP/IP su rete Ethernet o frame relay.

Il programma del corso / 5

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
17-02	Giovedì	14-19	5	Interfacciamento tra SCADA e i vari sottosistemi: Driver di comunicazione. Dialogo con i controllori intelligenti o i sistemi di acquisizione dati. Tecnologia OLE for Process Control (OPC).
24-02	Giovedì	14-17	3	Controllo a distanza di impianti domotici: Accesso remoto a livello automazione. Accesso remoto a livello controllo.
		17-19	2	LABORATORIO – configurazione di accesso remoto ad impianto domotico.

Il programma del corso / 6

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
03-03	Giovedì	14-19	5	Progetto di impianti domotici: Abitazione domotizzata per ottimizzazione dei consumi energetici.
10-03	Giovedì	14-19	5	Progetto di impianti domotici: Abitazione domotizzata per utenza debole.

Il programma del corso / 7

Data	Giorno	Orario	Ore	Argomento
17-03	Giovedì	14-19	5	Progetto di impianti domotici: Abitazione di lusso ottimizzata per fruizione di contenuti audio / video
24-03	Giovedì	14-16	2	Assegnamento argomenti tesina esame

Informazioni reperibili on-line

http://www.sti.uniurb.it/info_appl_liv1/piano_studi/domo_edif_inte.html

Corso “DOMOTICA ED EDIFICI INTELLIGENTI” – UNIVERSITA’ DI URBINO

Docente: Ing. Luca Romanelli

Mail: romanelli@baxsrl.com

L’integrazione e le nuove opportunità

home e building automation per il miglioramento dell’efficienza nella fornitura di servizi e sistemi

Partiamo dalle richieste del mercato

Comfort

Sicurezza

Risparmio



Residenziale

Industriale

Terziario evoluto

Nautica

Condominiale Villa

Abitazione
per disabili

Uffici

Centri
commerciali

Hotel

Dal **mercato** di nicchia a quello di **massa** ma ogni settore presenta
aspetti **peculiari**

Un esempio della domanda attuale di servizi: la sicurezza

E' spesso fortemente sentita l'esigenza di sicurezza domestica da parte di diverse tipologie o profili di utenza.

- sicurezza in termini di non intrusione, quindi allarmi acustici o teleallarmi verso centrali di servizi di vigilanza o familiari tramite combinatori telefonici, sistemi di chiusura e monitoraggio della presenza, sistemi di videosorveglianza (anche a distanza)
- sicurezza in termini di prevenzione o meglio assistenza immediata in caso di malore o infortunio
- sicurezza in termini di monitoraggio domiciliare di alcuni parametri biologici riferiti a specifiche patologie croniche o in riabilitazione domiciliare integrata
- sicurezza in termini di controllo di alcune funzioni degli elettrodomestici per la prevenzione di danni, guasti o ancora infortuni (derivanti dall'uso di gas ed elettricità)

Scenario complesso per numero di figure coinvolte in modo nuovo

- **L'utente residenziale**
 - Sicurezza
 - Salute
 - Entertainment
 - Comfort
 - Accessibilità e Assistive technology
- **Le imprese**
 - Conoscono direttamente il mercato dell'utente finale
- **I costruttori**
 - Conoscono il mercato in generale
 - Sono propositivi rispetto ai nuovi standard
- **Il progettista o l'installatore**
 - Conoscono le opportunità delle tecnologie disponibili
- **I distributori**
 - Conoscono il mercato degli installatori e progettisti

Un giro d'affari pari a 12.260 milioni di euro nel 2002 e destinati a diventare 13.745 nel 2005 e 15.700 nel 2008.

Sono i dati del settore forniti dall'**Anie** in virtù di una ricerca condotta, due anni fa, da **Ispo-Gruppo Allaxia**. Nel 2002, del totale di 12.260 milioni di euro, **7.310 milioni** sono costituiti da tecnologie, apparati e servizi, mentre i restanti **4.950** vengono da sistemi, reti e nuovi servizi come, ad esempio, i sistemi di controllo e di comunicazione a distanza. D'altronde, che la casa tecnologica e multifunzionale possa essere considerata già un fenomeno reale, è dimostrato, secondo **Anie**, dal livello di penetrazioni di tutta una serie di tecnologie ad uso domestico: l'**82,7%** delle famiglie italiane possiede il **telefonino**, il **20,3%** la **segreteria telefonica**, il **9,3%** il **fax**, il **3,1%** la **banda larga**.

A questo bisogna aggiungere che la sicurezza delle abitazioni è affidata a sistemi di monitoraggio già nel **28,4%** di casi.

Dati forniti da Anie (Federazione nazionale imprese elettrotecniche ed elettroniche).

www.anie.it

Scenario complesso per le opportunità nuove che crea

Opportunità tecniche

- Standard per connettività
- Identificazione di soluzioni replicabili
- Sperimentazione di nuovi servizi

Realizzazione corale - Coinvolgere in fase di progetto gli attori

- impresa
- installatore
- distributore -> costruttore

Opportunità finanziarie - Attingere ad incentivi ed agevolazioni ad es. nel campo del risparmio energetico

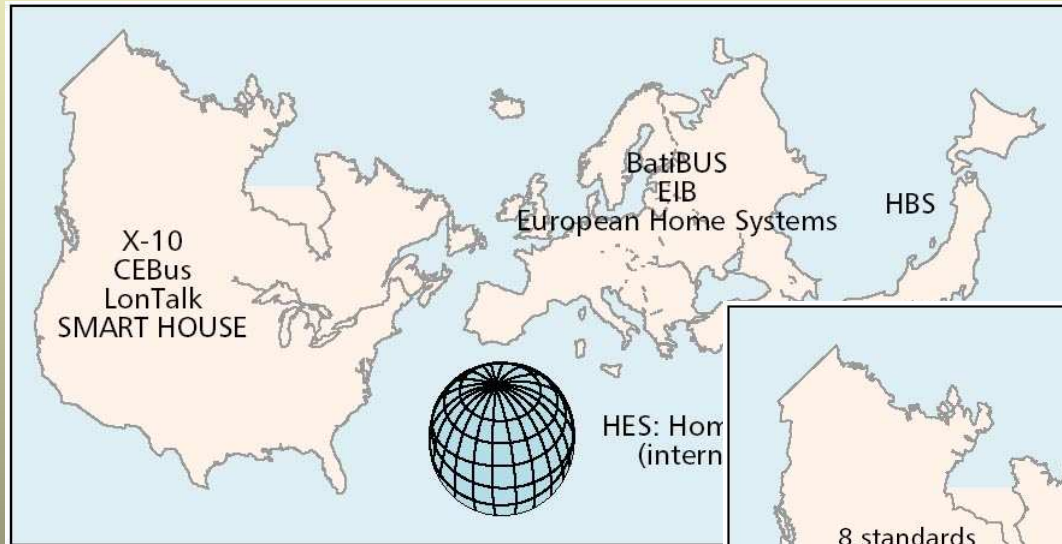
Vediamo nel dettaglio alcuni aspetti tecnici

- **Gli standard**
 - Per la comunicazione
 - Per la costruzione
 - Standard proprietari
- **La convergenza delle tecnologie crea nuove opportunità**
 - Il VoIP come esempio di tecnologie convergenti già diffuso
 - L'intrattenimento e la distribuzione dei contenuti multimediali
- **La supervisione dell'impianto**
 - Un unico centro di controllo
 - Controllare fuori dai confini dell'impianto

Gli standard

Standardizzazione sul piano:

- fisico
- logico



Situazione mondiale nel 1997

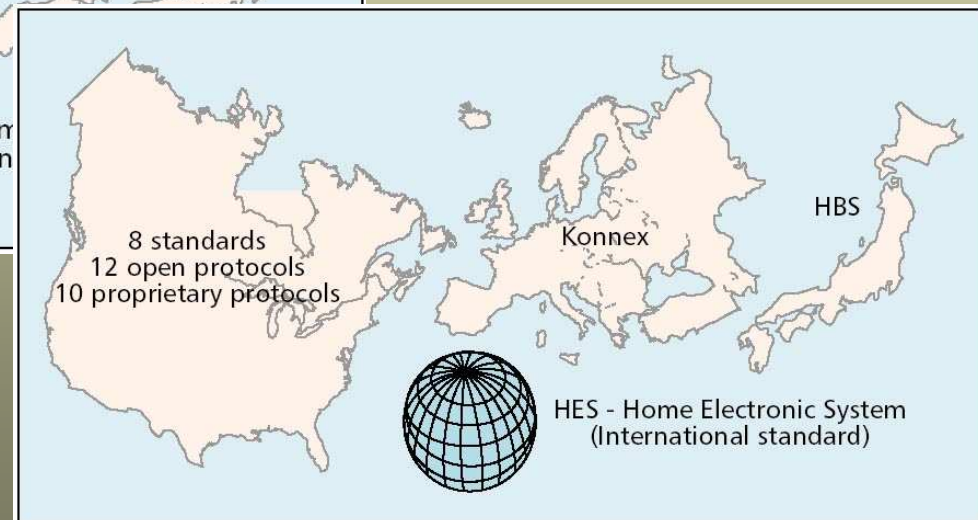
Europa: tre tipi di protocollo

Nord America: quattro tipi di protocollo

Situazione mondiale nel 2004

Europa: protocollo unico

Nord America: tre tipi di protocollo (proprietario, open, standard)



Tipi di standard

- Standard per la comunicazione
- Standard per la costruzione di dispositivi domotici - associazioni tecnologiche
- Home automation - standard proprietari

Standard per la comunicazione

NOME	SITO	MEDIA
1. <i>BatiBUS</i>	http://www.batibus.org	<i>Twisted Pair</i>
2. <i>EIB (European Installation Bus)</i>	http://www.eiabitalia.it	<i>Twisted Pair</i>
3. <i>EHS (European Home System)</i>	http://www.ehsa.com	<i>All</i>
4. <i>HBS (Home Bus System)</i>	http://www.at-net.ne.jp	<i>Coax- Twisted Pair</i>
5. <i>Ethernet (IEEE 802.3)</i>	http://www.k12.hi.us	
6. <i>Wi-Fi (IEEE 802.11)</i>	http://www.weca.org/	<i>RF</i>
7. <i>Bluetooth</i>	http://www.bluetooth.com	<i>RF</i>
8. <i>HomeRF and SWAP Protocol</i>		<i>RF</i>
9. <i>HiperLAN</i>	http://www.hiperlan2.com/ http://www.etsi.org/	<i>RF</i>
10. <i>ZIGBEE</i>	http://www.adcon.com	<i>Wireless</i>
11. <i>IrDA - DATA & IrDA</i>	http://www.irda.org/	<i>IR</i>
12. <i>M3S (Multiple Master Multiple Slave)</i>	http://www.tno.nl/m3s/	<i>Bus</i>
13. <i>Standard EIA</i>	http://www.eia.org	
14 <i>Standard IEEE 1394</i>		<i>Bus</i>

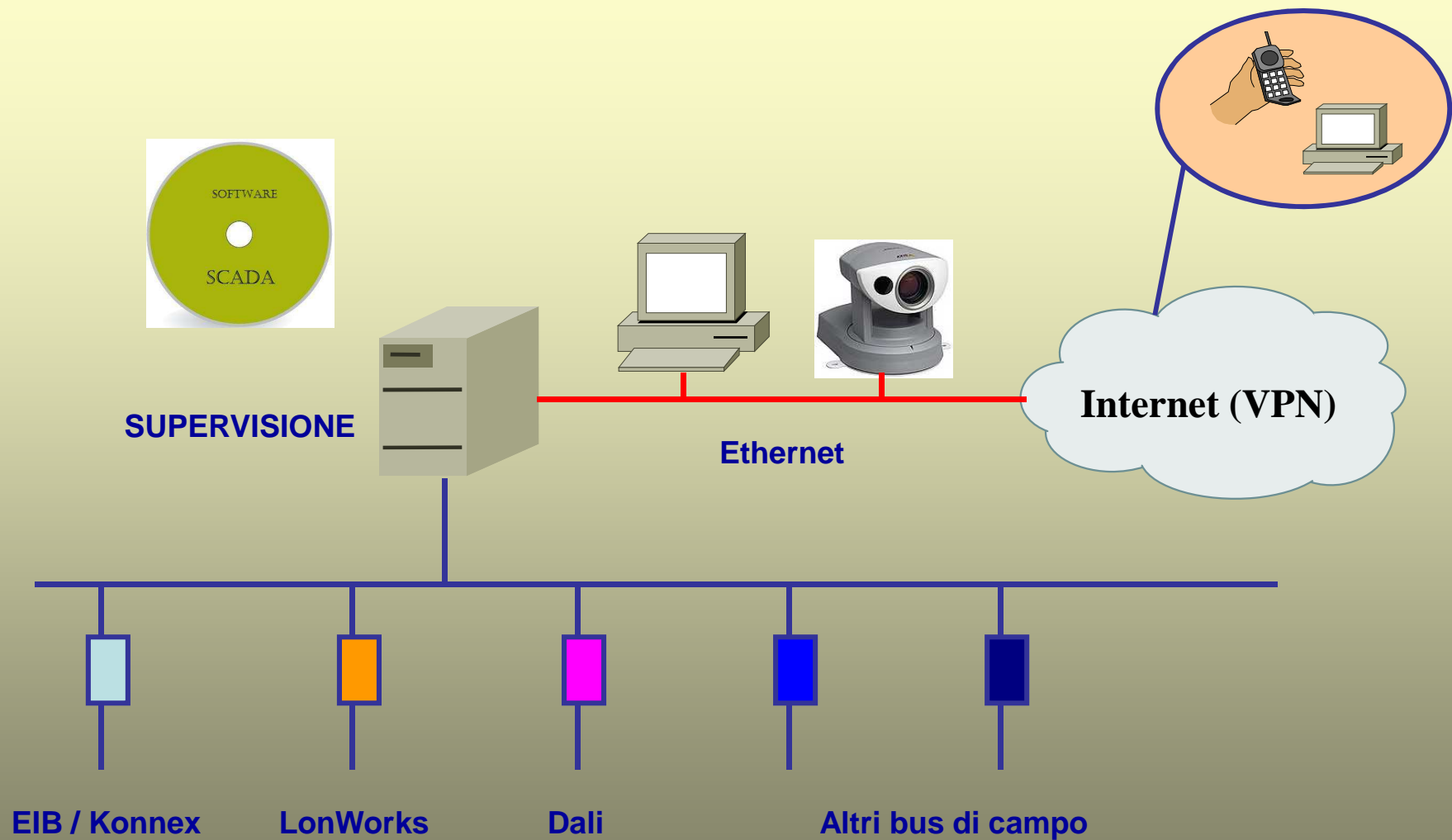
Standard per la costruzione di dispositivi domotici - associazioni tecnologiche

NOME	SITO	MEDIA
1. Cebus (Consumer Electronics Bus)	http://www.cebus.org	All ^[1]
2. HAVI (Home Audio Video Interoperability)	http://www.havi.org	IEEE 1394: 100,200, 400 Mbs
3. HES (Home Electronic System)	http://www.sc25wg1.metrolink.com	instabus EIB
4. Home Plug and Play	http://www.cebus.org	All ^[2]
5. HomePNA (Home Phoneline Network Alliance)	http://www.homepna.org	Phone Line
6. Jini	http://www.jini.org	IP Networks
7. KNX (Konnex)	http://www.konnex.it	Twisted pair; Powerline; RF 868 Mhz; Infrarossi
8. SMART HOUSE		Phone Line, RF, Power line
9. OSGi (Open Service Gateway initiative)	http://www.osgi.org	WAN/LAN HTTP Networks che usano JAVA
10. UPnP (Universal Plug & Play)	http://www.upnp.org	IP Networks
11. VESA Home Network	http://www.vesa.org	All
12. Internet Home Alliance	http://www.internethomealliance.com/	All
13. ETI (Extend The Internet Alliance)	http://www.emware.com/partner/eti%20alliance/	All
14. DALI (Digital Addressable Lighting Interface Working Group)	www.dali-ag.org	Bus
15. Cedia (Custom Electronic Design & Installation Association)	http://www.cedia.com	

Home automation - standard proprietari

NOME	SITO	MEDIA
1. All Bus Datapark World Datapark	http://www.datapark.it	All
2. HomeConnex Peracom Networks	http://www.peracom.com/	RF/IR Coax
3. No New Wires Intellon Corp.	http://www.intellion.com	Power Line / RF
4. LonWorks Echelon Corp.	http://www.echelon.com	All
5. Shareware Sharewave Inc.	http://www.shareware.com	RF
6. X-10 X-10 Inc.	http://www.x10.org http://www.smarthome.com/about_x10.html	Power Line
7. Z-WAVE (tm) by Zensys	http://www.zen-sys.com	RF
8. Epigram InsideLine tm by Epigram Inc.	http://epigram.com	Telephone Lines
9. HomeCast (tm) by Alation Systems, Inc.	http://www.alation.com/	RF
10. Home Wireless Networks (tm)	http://www.homewireless.com	RF
11. Jack Rabbit (tm) by Clare	http://www.clare.com/	Phone Line
12. MediaWire (tm) by Avio Digital, Inc.	http://www.aviodigital.com	Telephone Lines
13. RadioLAN by RadioLAN	http://radiolan.com	RF
14. Symphony (tm) by Proxim	http://www.proxim.com	RF

Interconnessione di bus diversi e supervisione



La sfida: rendere la tecnologia trasparente per l'utente finale

Usabilità della tecnologia

- *Disappearing computer* (Don Norman, *The Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*, MIT Press 1998)

Corso “DOMOTICA ED EDIFICI INTELLIGENTI” – UNIVERSITA’ DI URBINO

Docente: Ing. Luca Romanelli

Mail: romanelli@baxsrl.com

Protocolli

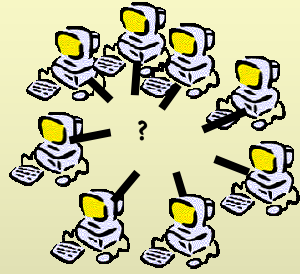
Modelli di riferimento

Introduzione ai protocolli per automazione

Panoramica dei protocolli

- **Protocolli**
- **Sviluppo delle reti**
- **Modello OSI**
- **Requisiti per la comunicazione in BACS**
- **I protocolli BACS**
- **Come Konnex, LONMARK and BACnet si inseriscono nel modello OSI**

Una breve storia



1970



Due problemi da risolvere !

1.



Hardware

2.

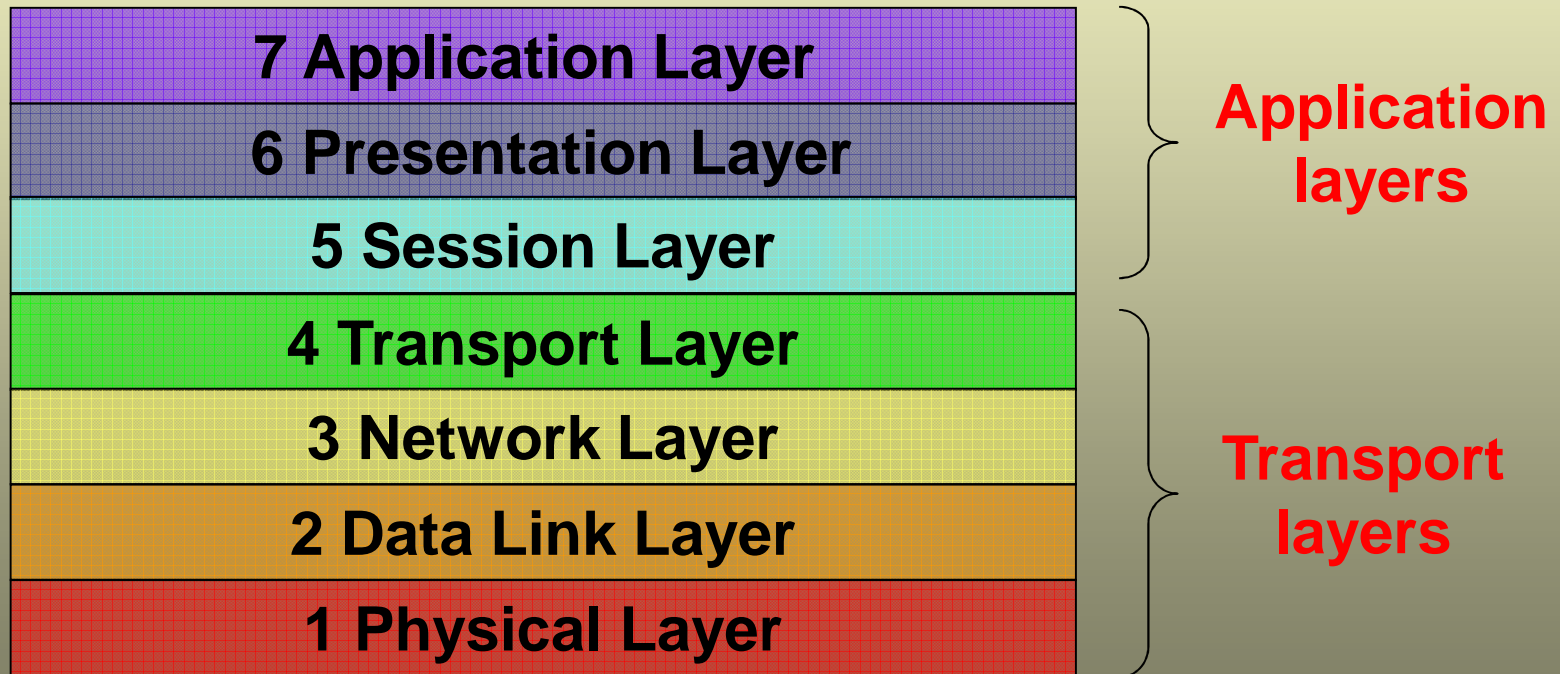
Software



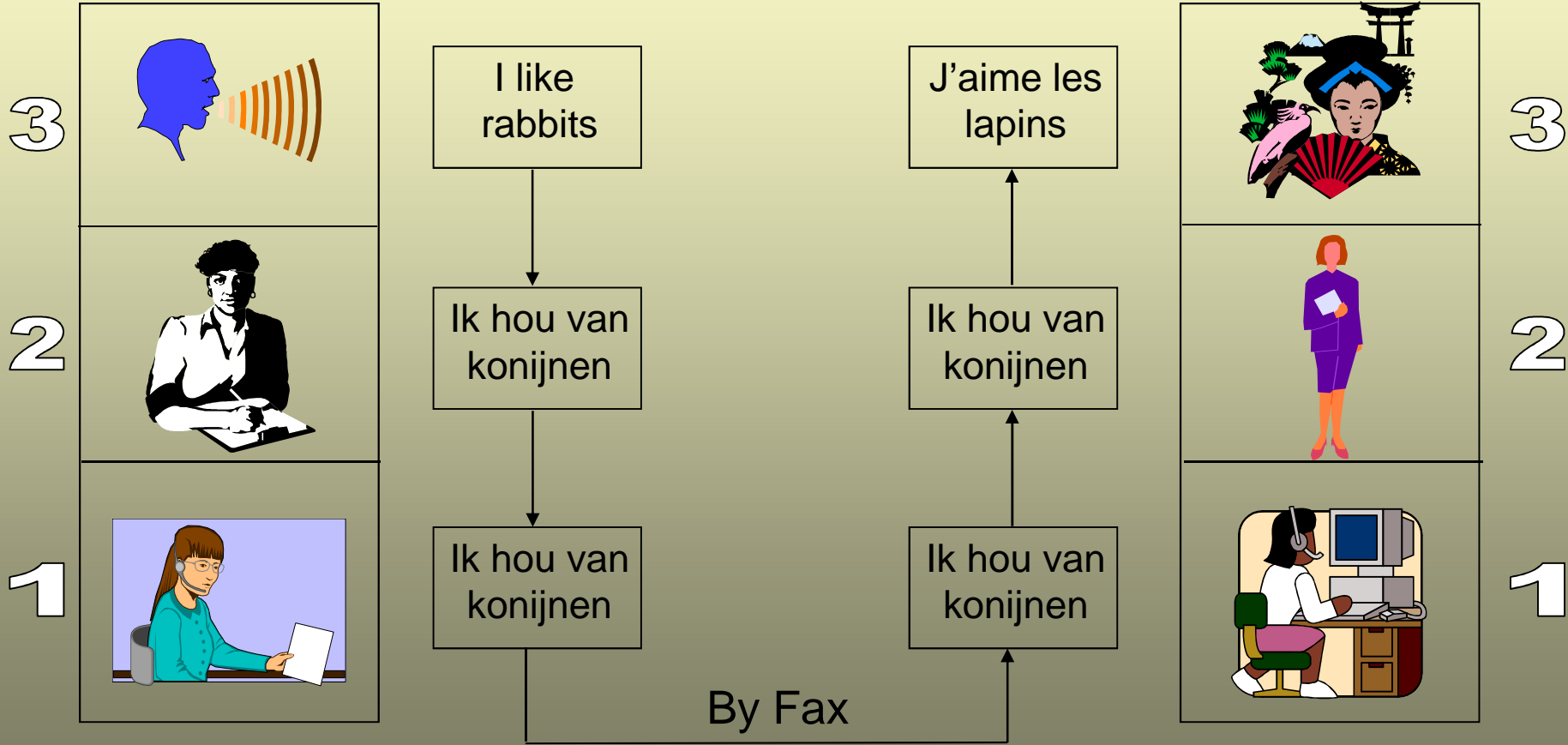
Necessità di software
strutturato in accordo con il
modello OSI

ISO / OSI Reference Model (ISO IS 7498)

ISO International Organization for Standardization
OSI Open System Interconnection



Un esempio: l'architettura filosofo-traduttore-segretaria

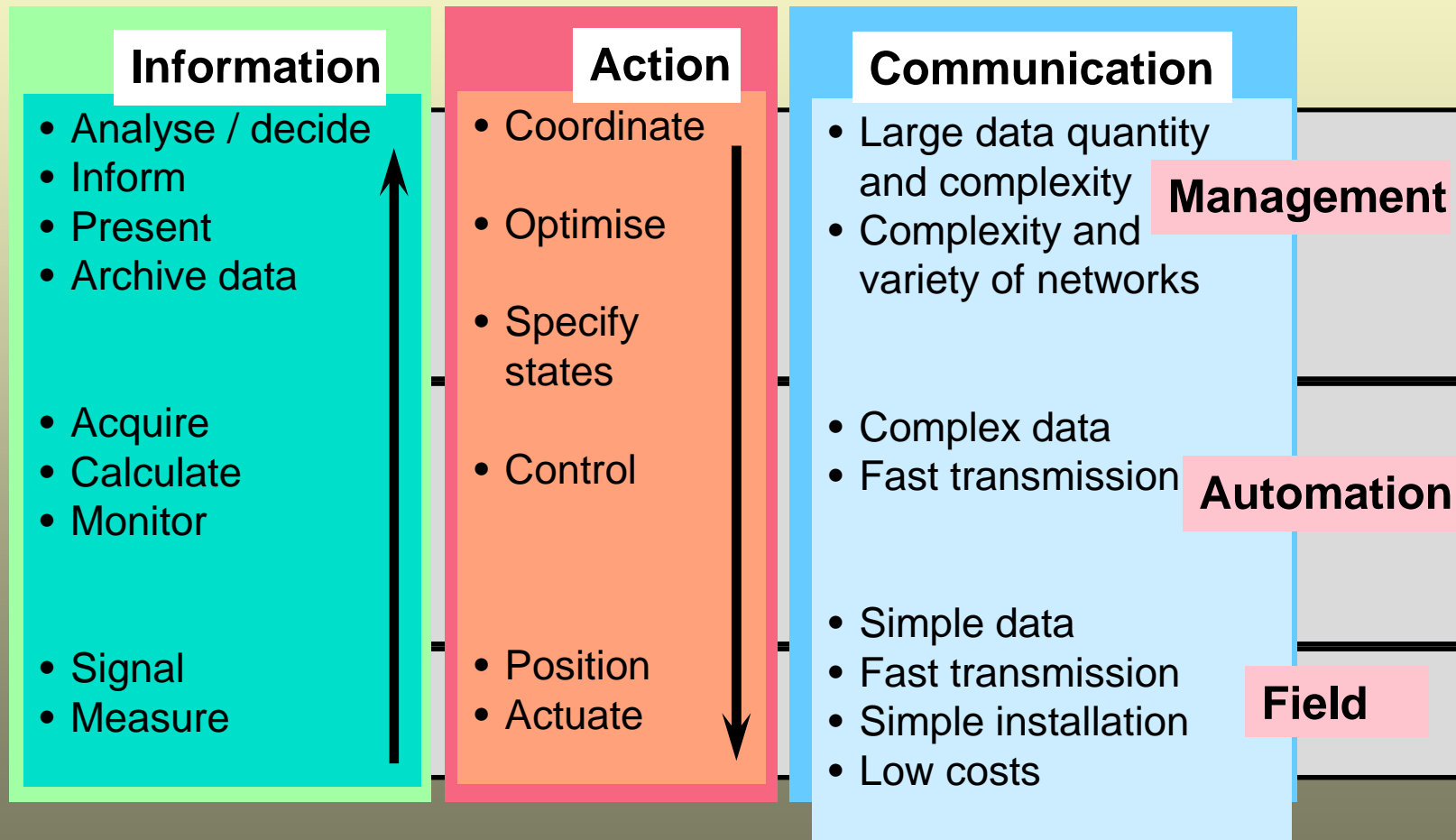


Esempi di protocolli a livelli diversi

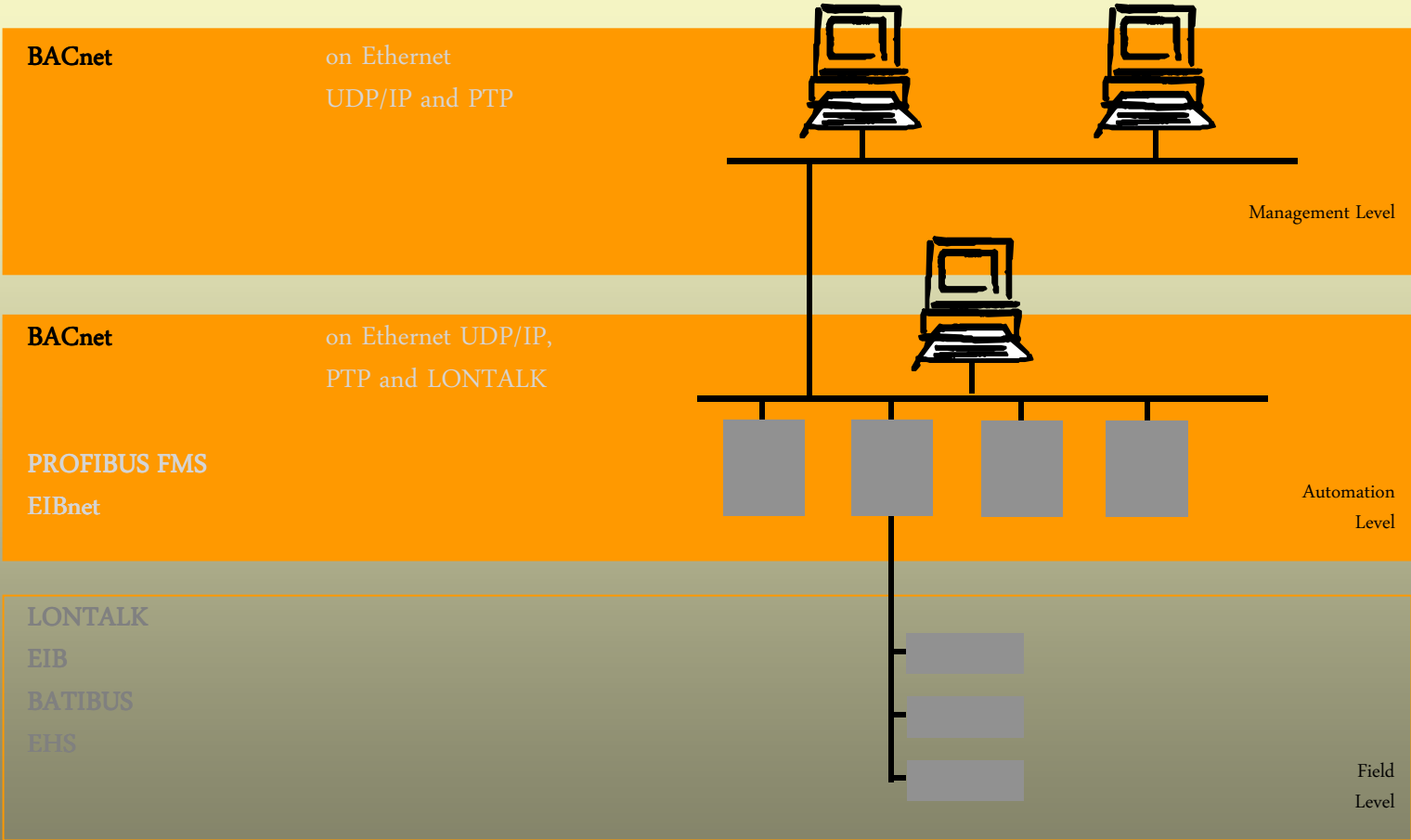
Application Layer	File Transfer	Electronic Mail	WWW	Terminal Emul.	Network Management
Presentation Layer	File Transfer Protocol FTP	Simple Mail Transfer Protocol SMTP	Hypertext Transfer Prot. HTTP	TELNET Protocol (z.B. TN5250)	Simple Network Mgmt SNMP
Session Layer					
Transportation Layer	Transmission Control Protocol TCP			User Datagram Protocol UDP	
Network Layer	Address Resolution Prot. ARP	Internet Protocol IP		Internet Control Msg Prot. ICMP	
Data Link Layer	Network Interface Card (NIC): Ethernet, Token Ring, FDDI				
Physical Layer	Electrical behavior (eg. RS485, RS232...)				

Familiar Internet layer protocols

Il percorso informazione – azione – comunicazione a livello di gestione, automazione, campo

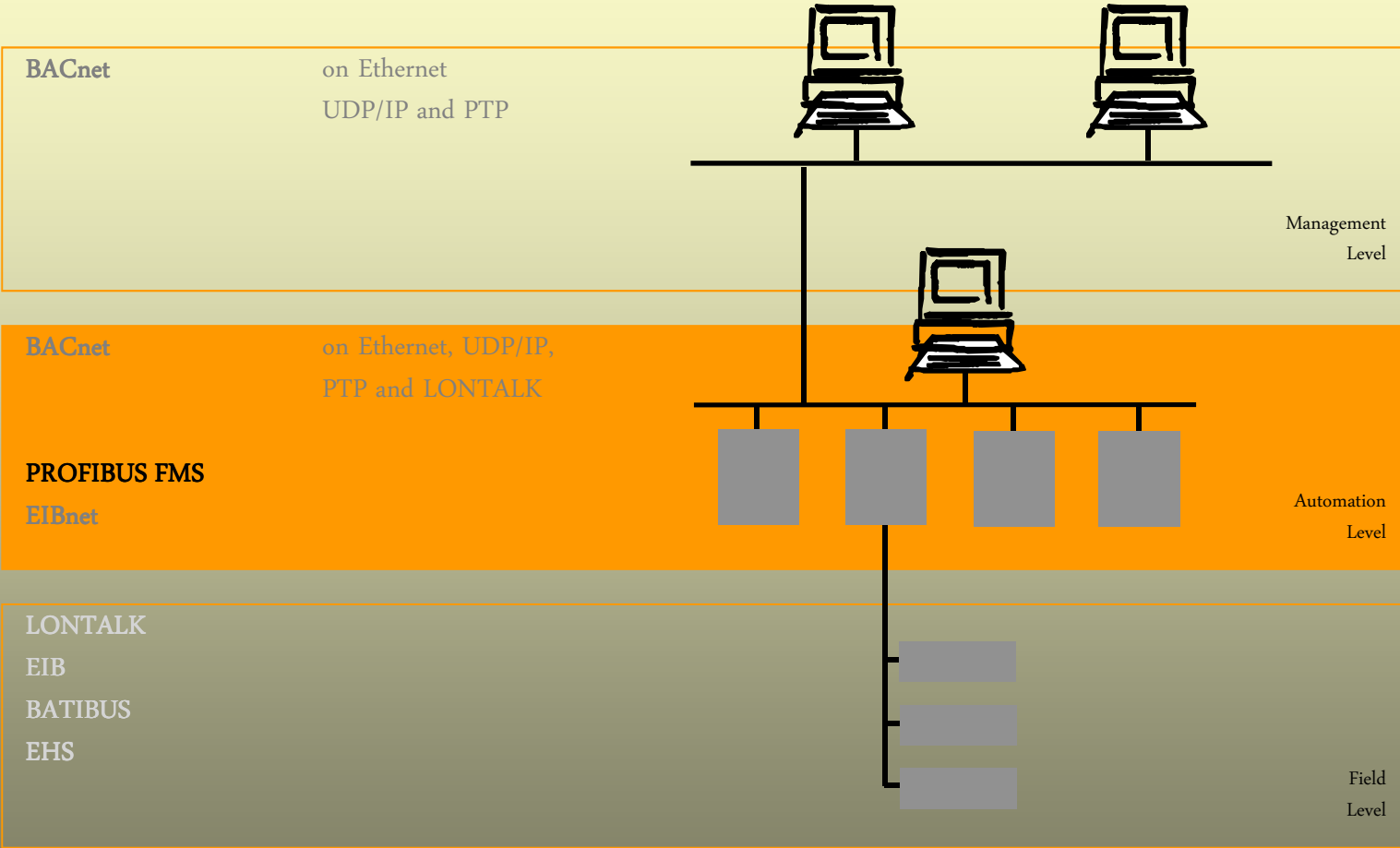


BACnet Communication Standards



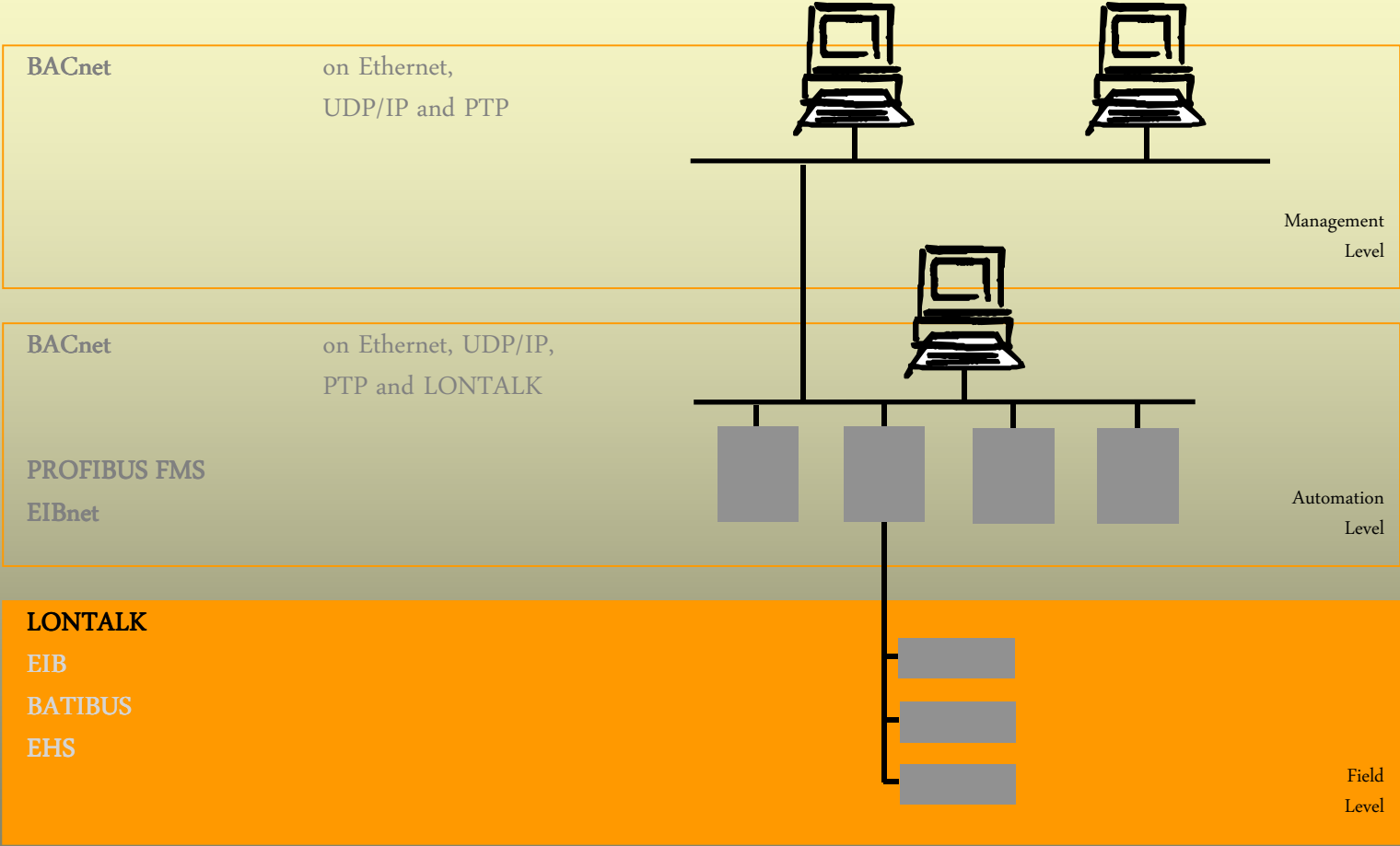
PROFIBUS

Communcation Standards



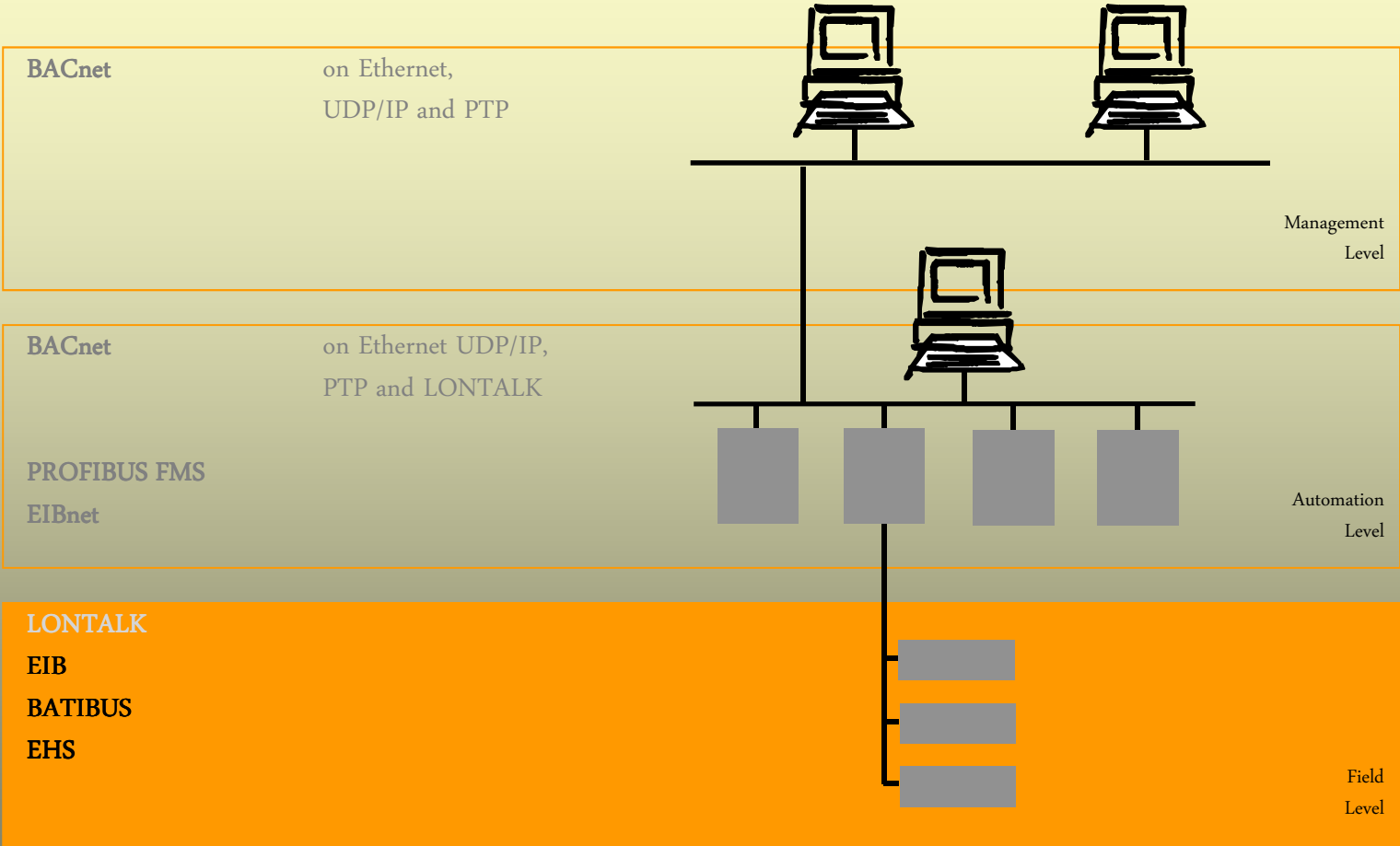
LonTalk

Communication Standards



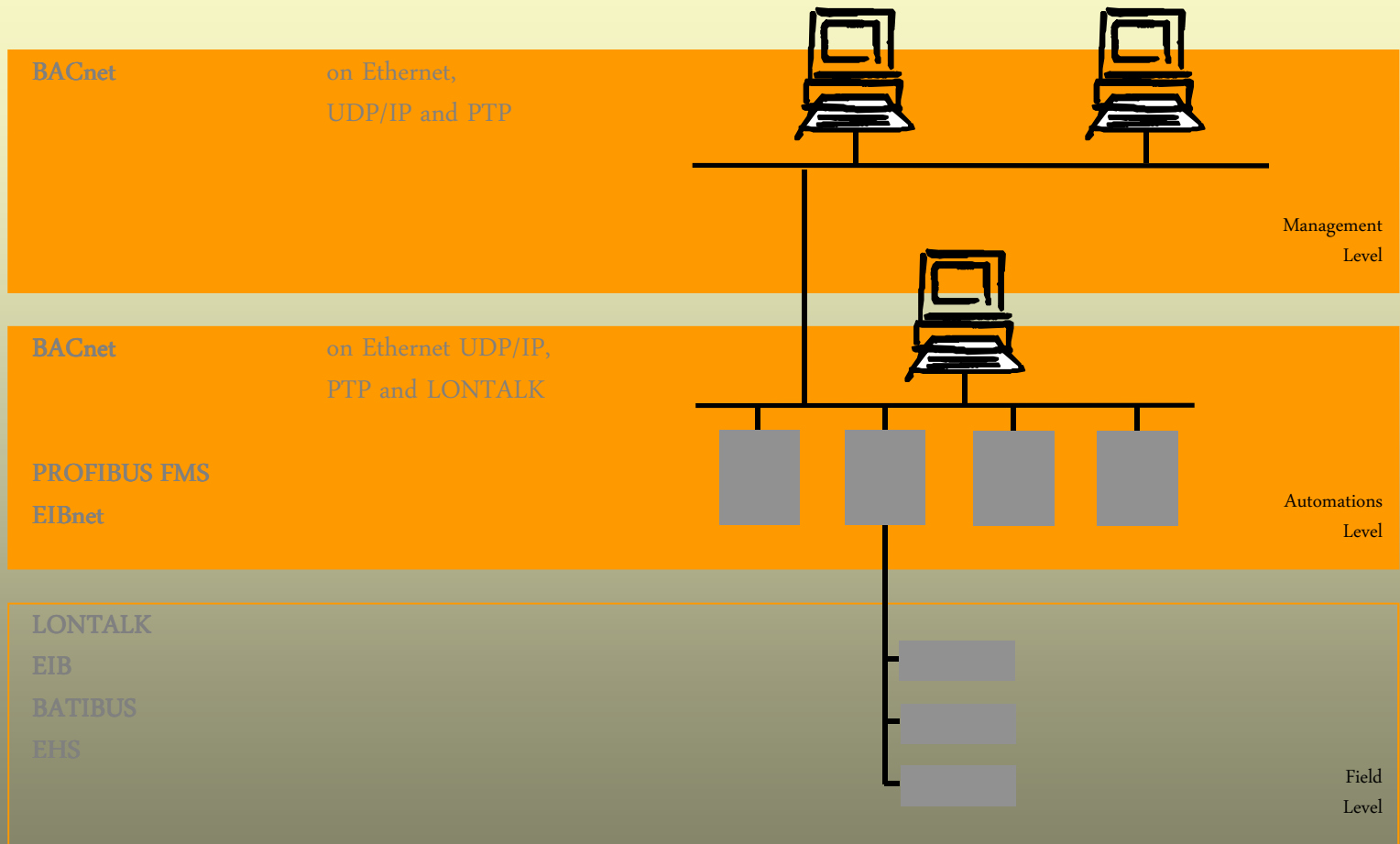
EIB, Batibus, EHS

The basis for Konnex (KNX)



TCP/IP Networks

Communication Standards



Protocol Positioning

OSI layer:	KNX / EIB	LON	BACnet on LON	BACnet on Ethernet / IP
7 Application	EIB	LONMARK	BACnet	BACnet
6 Presentation		LONWORKS - Protocol		
5 Session				
4 Transport				
3 Network			BACnet	BACnet
2 Data link			LONWORKS - Protocol	UDP/IP Ethernet
1 Physical	EIB	LONWORKS - Protocol		

Domande ?

