

Introduzione alle reti wireless

Sistemi Wireless, a.a. 2011/2012

Un. of Rome "La Sapienza"

Chiara Petrioli[†]

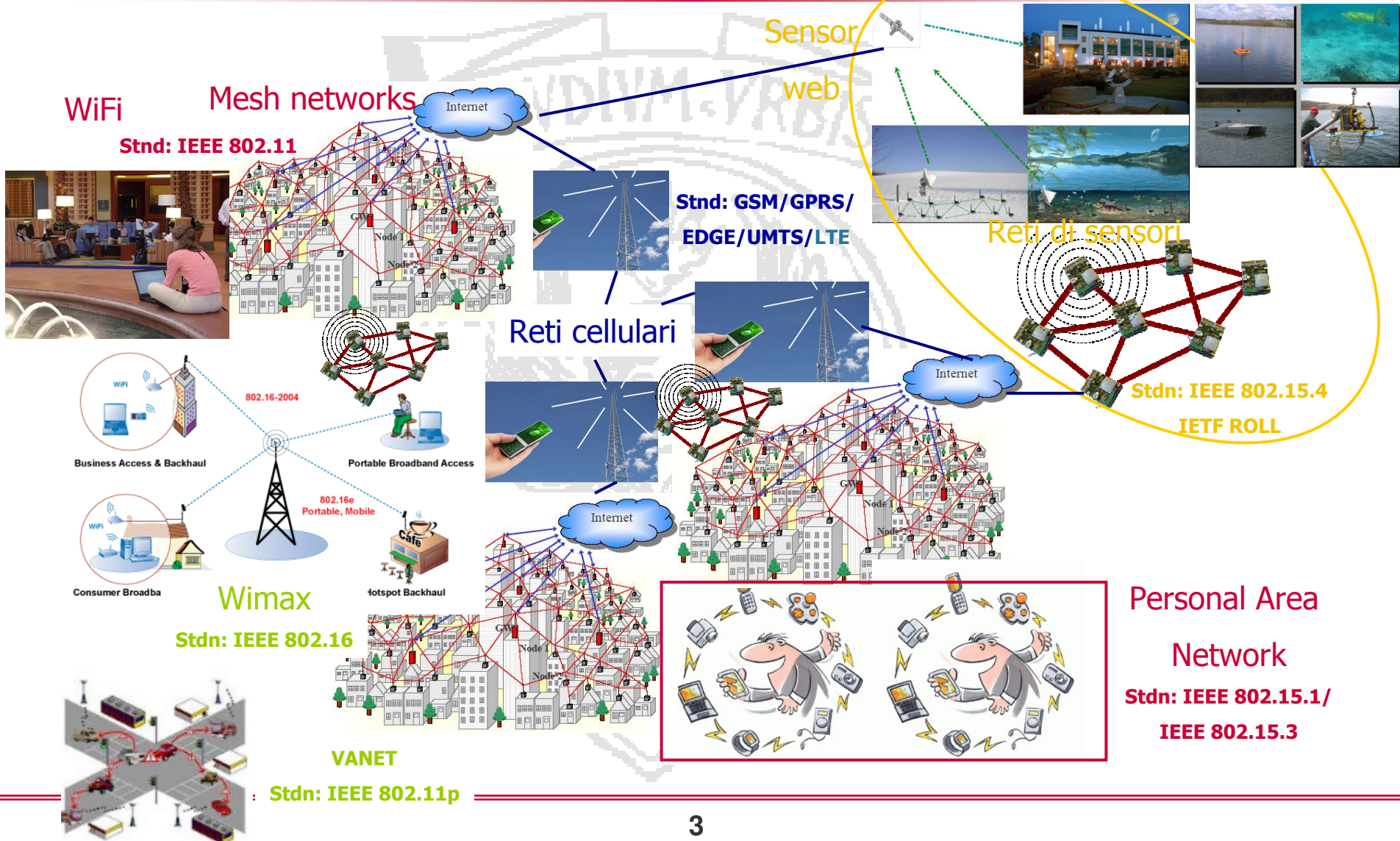
[†] *Department of Computer Science – University of Rome "Sapienza" – Italy*



- *Prof.ssa Chiara Petrioli*
- Ufficio:
 - Dip. di Informatica
 - Via Salaria 113
 - 3° piano
 - stanza 311
- Tel: 06 4991 8354
- E-mail: petrioli@di.uniroma1.it
- SENSES lab web page: http://reti.dsi.uniroma1.it/SENSES_lab/index.html
- Personal web page: <http://reti.dsi.uniroma1.it/eng/petrioli/chiara-petrioli.html>
- Web page del corso: <http://twiki.di.uniroma1.it> , laurea specialistica, sistemi wireless
- Orario di ricevimento:
 - a valle delle lezioni + su appuntamento

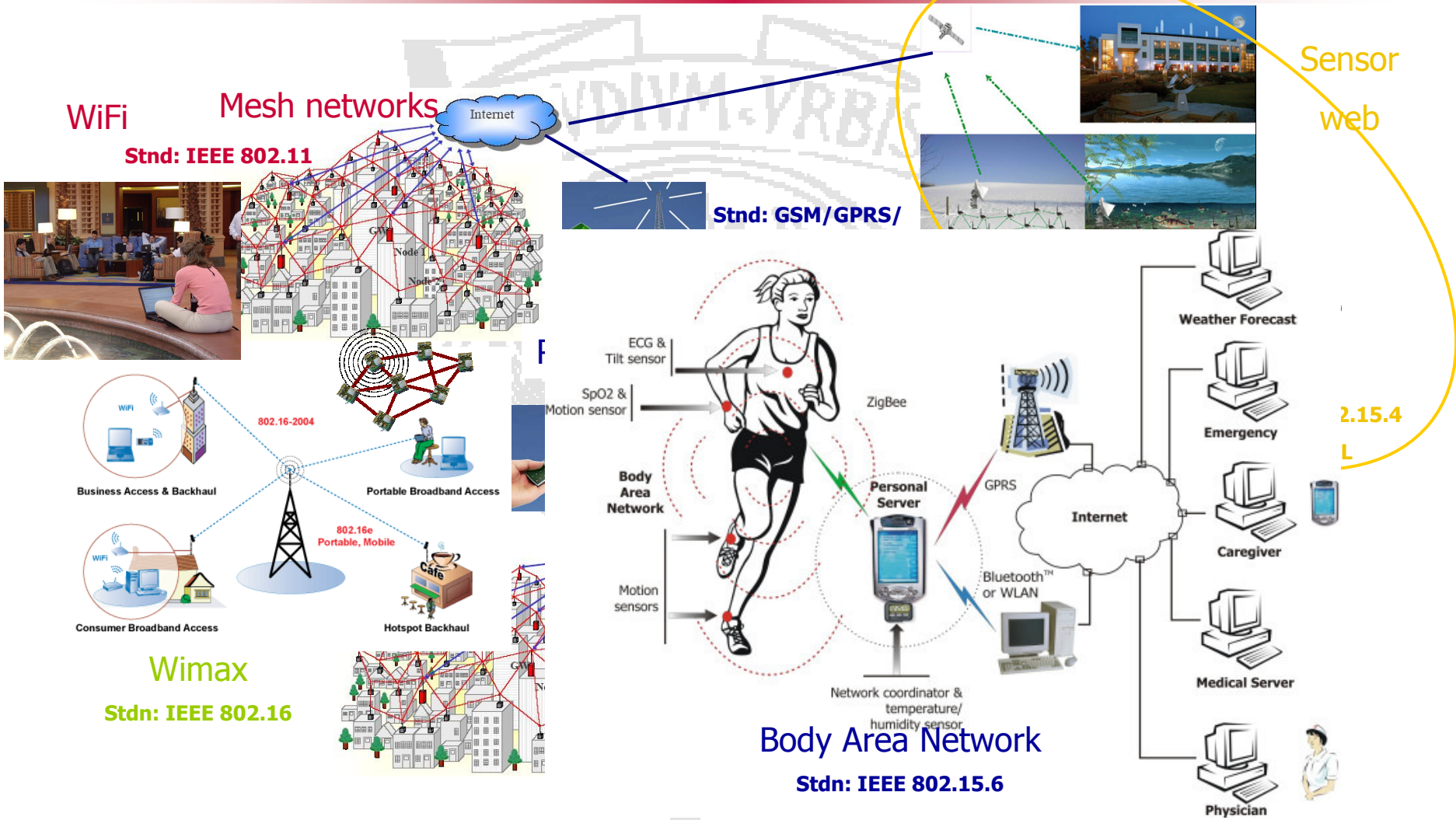


Le reti wireless sono una realtà sempre più complessa e pervasiva...





Le reti wireless una realtà sempre più complessa e pervasiva...





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Le reti wireless una realtà sempre più complessa e pervasiva...

WiFi

Std: IEEE 802.11

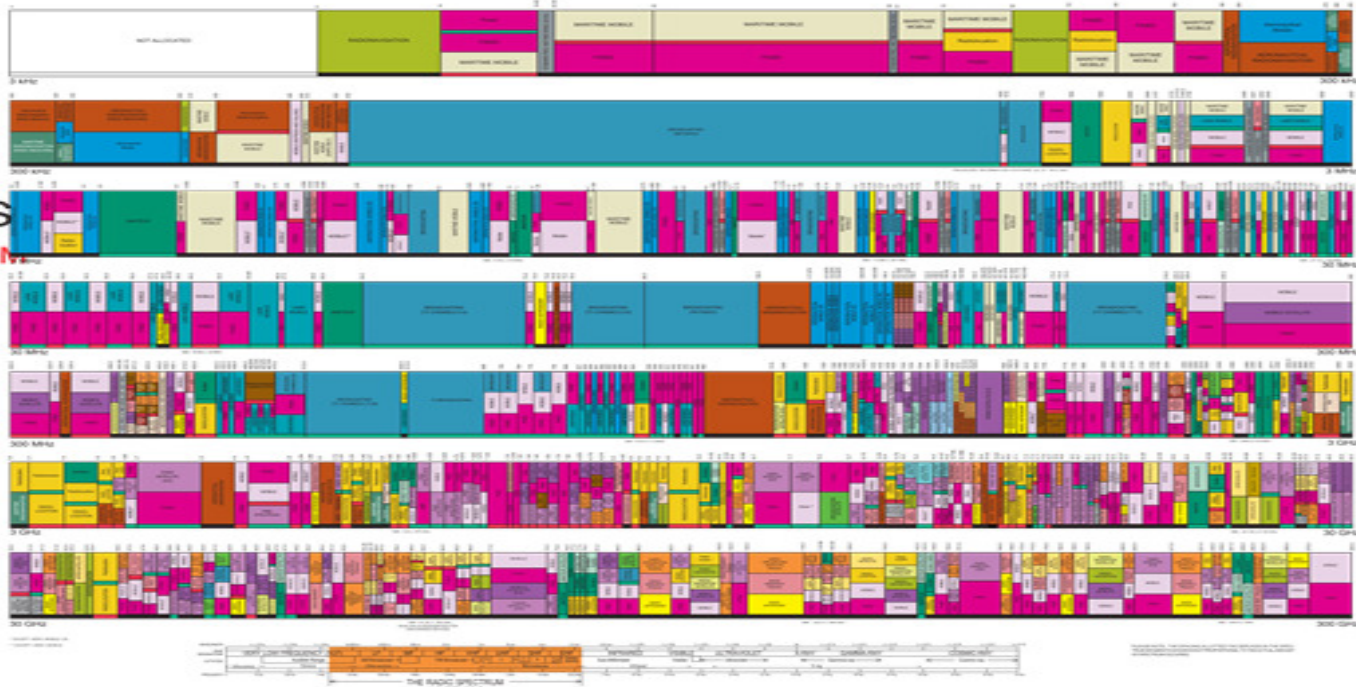
Mesh networks

progetto SENDORA

Sensor web



UNITED STATES FREQUENCY ALLOCATIONS THE RADIO SPECTRUM

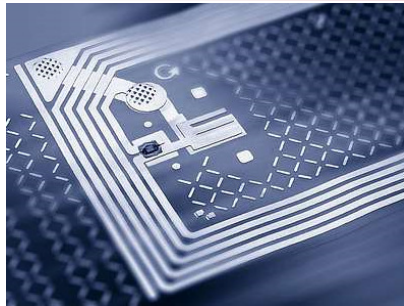
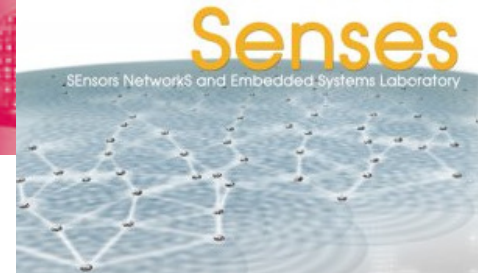


Cognitive networks

Std: IEEE 802.15.1/
IEEE 802.15.3



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Protocolli anticollisione per RFID



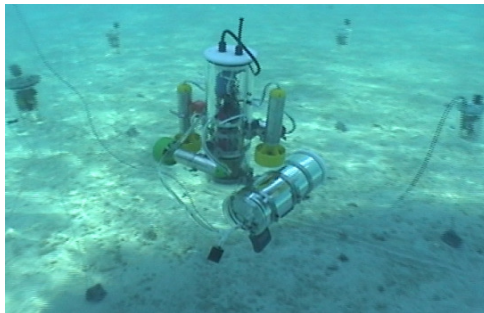
Progetto SENSEI

Protocolli per reti di sensori

progetto SENDORA

UNITED STATES FREQUENCY ALLOCATIONS THE RADIO SPECTRUM

Cognitive networks



Stack protocollari per reti di sensori/attuatori sottomarine

MIT



Stack protocollari per PANs

Progetto CHIRON

Sistemi di assisted living



Insegnarvi a progettare, analizzare e realizzare sistemi per reti radiomobili

- **Tramite due corsi**
 - **Sistemi wireless**
 - **Reti avanzate**
- che insieme**
 - **coprono le principali tecnologie wireless esistenti**
 - **presentano alcuni problemi aperti attualmente allo studio da parte della comunità scientifica**
 - **introducono alla metodologie utilizzate per la progettazione e valutazione prestazionale di soluzioni per reti wireless.**
 - **valutazione prestazionale mediante modelli analitici**
 - **simulazione di rete**
 - **implementazione su prototipi e testing**



Reti Avanzate Sistemi Wireless

- **Presenta gli standard per**
 - Reti cellulari
 - Reti WiFi
 - Mesh Networks
 - Cognitive networks e dynamic spectrum allocation
 - [Wimax]
- **Tratta aspetti di progettazione di tali reti quali la pianificazione delle reti cellulari**
- **Insegna metodologie per l'analisi di sistemi radio**
 - Teoria delle code applicata alla modellizzazione di sistemi radio
- **Focus più sui sistemi embedded**
- **Studiare alcune delle soluzioni allo studio da parte della comunità scientifica relative a**
 - Reti ad hoc;
 - Reti di sensori (terrestri e sottomarine);
 - RFID
 - Smart grid
 - VANET ...
- **Insegnarvi le metodologie con cui si sviluppano e ottimizzano i sistemi radio**
 - Elementi di simulazione
 - Implementazione di protocolli su sistemi embedded

Per completare il quadro (per le persone interessate)

Seminari avanzati di reti e sicurezza



- **Capitoli di libro, articoli scientifici, lucidi ed applezioni (a mano a mano segnalati sul sito del corso)**
- **Approccio del corso**
 - **Background**
 - **Seminars of advanced topics on wireless systems**
 - **Breve introduzione di un topic**
 - **Presentazione di alcuni dei risultati recenti importanti dell'area**
 - **Laboratorio (implementazione su dispositivi embedded)**
 - **Presentazione degli studenti**
 - **Esame**
 - **Scritto di sbarramento+ tesina+presentazione orale**
 - **Presentazione+progetto con implementazione**



Background- Reti Wireless

- L'unica differenza sembra consistere nel mezzo trasmissivo radio:
 - Le particolari caratteristiche del mezzo hanno un grosso impatto sulle caratteristiche del sistema
 - le reti wireless consentono agli utenti di muoversi e gestiscono automaticamente la loro mobilità
- Perché usiamo la comunicazione wireless se è più complesso progettare tali sistemi?
 - il cablaggio e l'infrastruttura di rete costano
 - la usability e realizzabilità di alcuni sistemi fanno eliminare le reti cablate

Meglio wireless o wired?

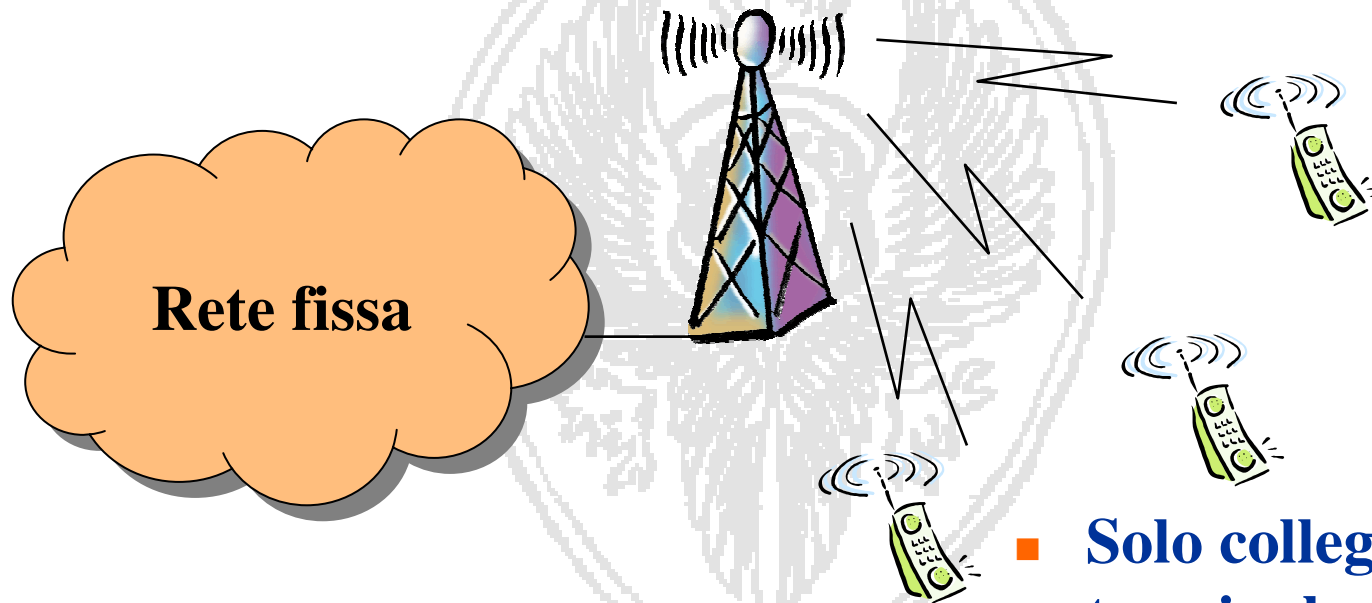




- Il mezzo radio è un mezzo intrinsecamente broadcast (la trasmissione di un terminale è ascoltabile da tutti gli altri)
 - Problematiche di sicurezza
- Il mezzo radio è un mezzo condiviso
 - necessità di protocolli di Medium Access Control (MAC)
 - Risorse limitate
- Probabilità di errore nella trasmissione elevata
- Mobilità dei nodi rende più difficile la progettazione di protocolli
- Dispositivi portatili fanno affidamento su sorgenti di energia esterne (batterie) per comunicare
 - necessità di protocolli a basso consumo energetico
 - sviluppo di hardware innovativo per energy harvesting e energy scavenging (nel caso di tecnologie e applicazioni dove è fondamentale che il sistema possa operare autonomamente per lunghi periodi di tempo)



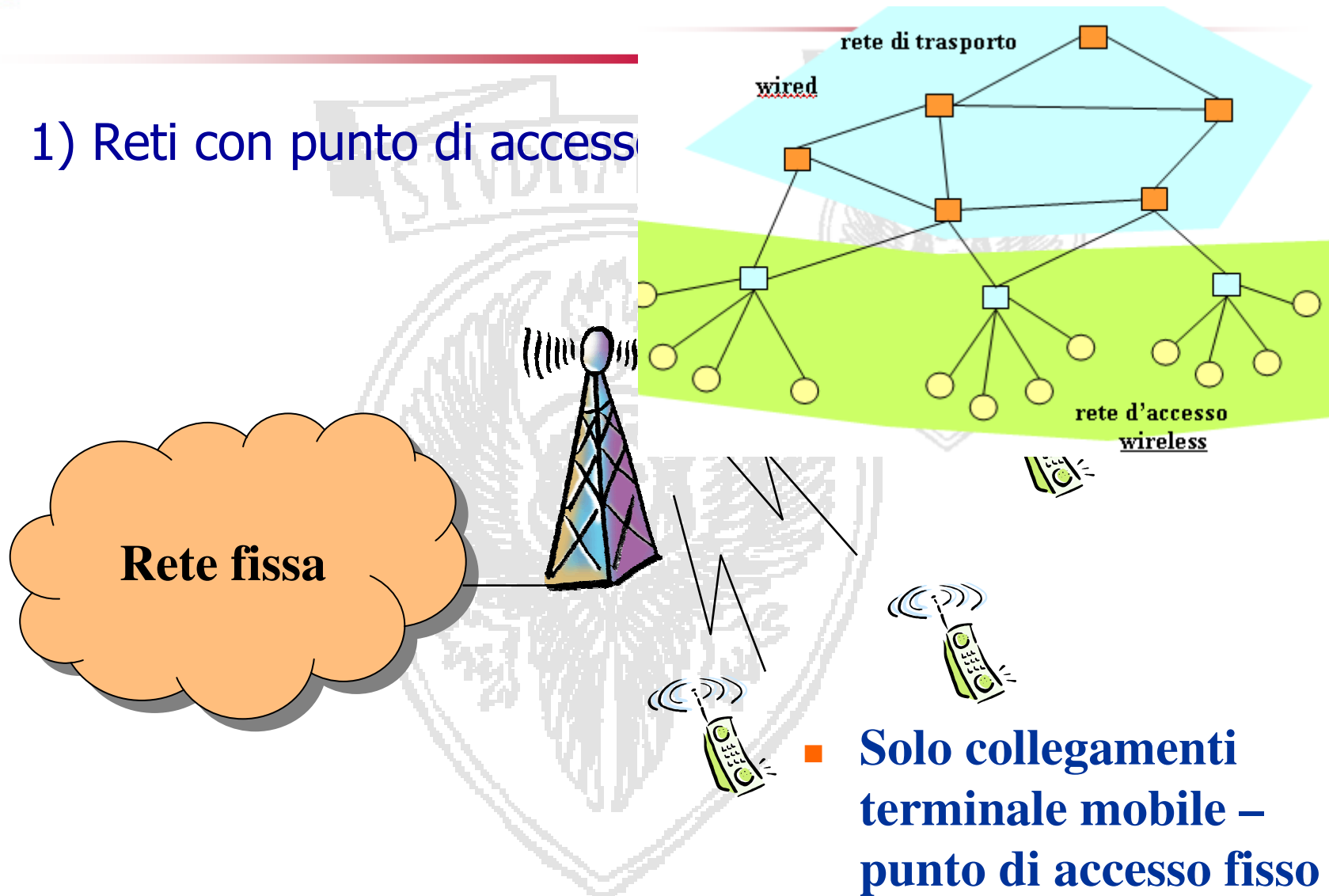
- 1) Reti con punto di accesso fisso (cellulari)



- Solo collegamenti terminale mobile – punto di accesso fisso

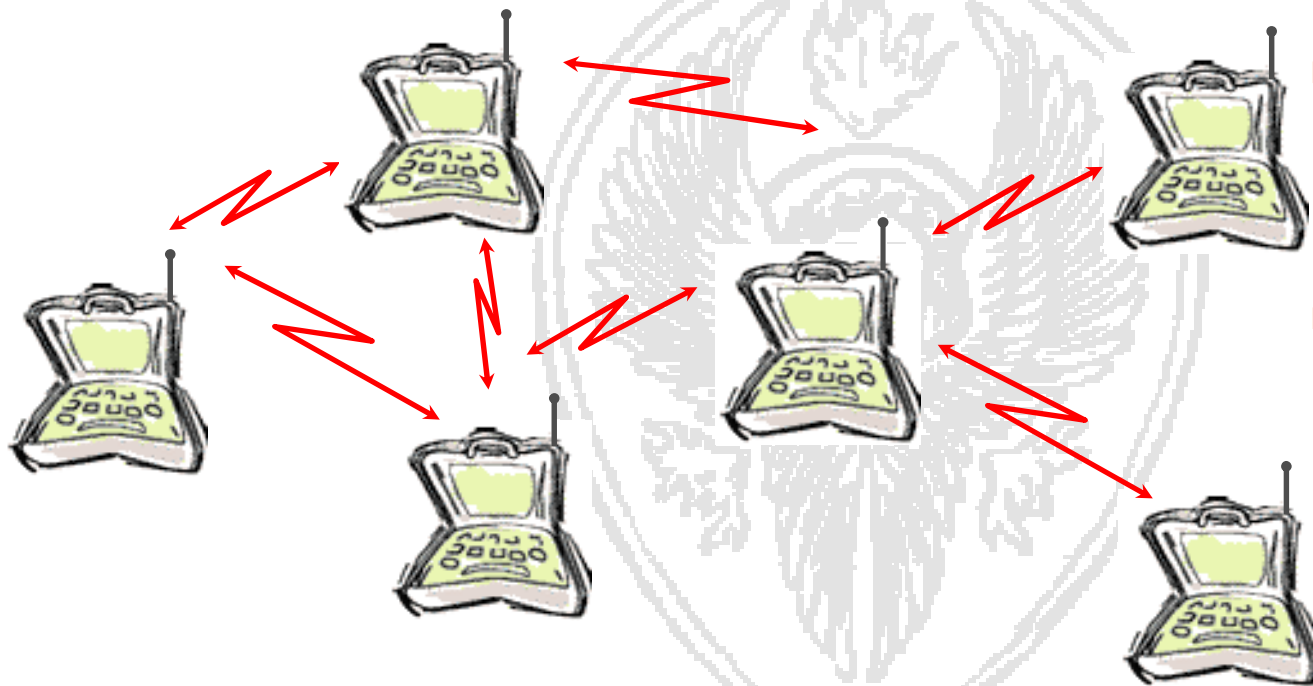


- 1) Reti con punto di access





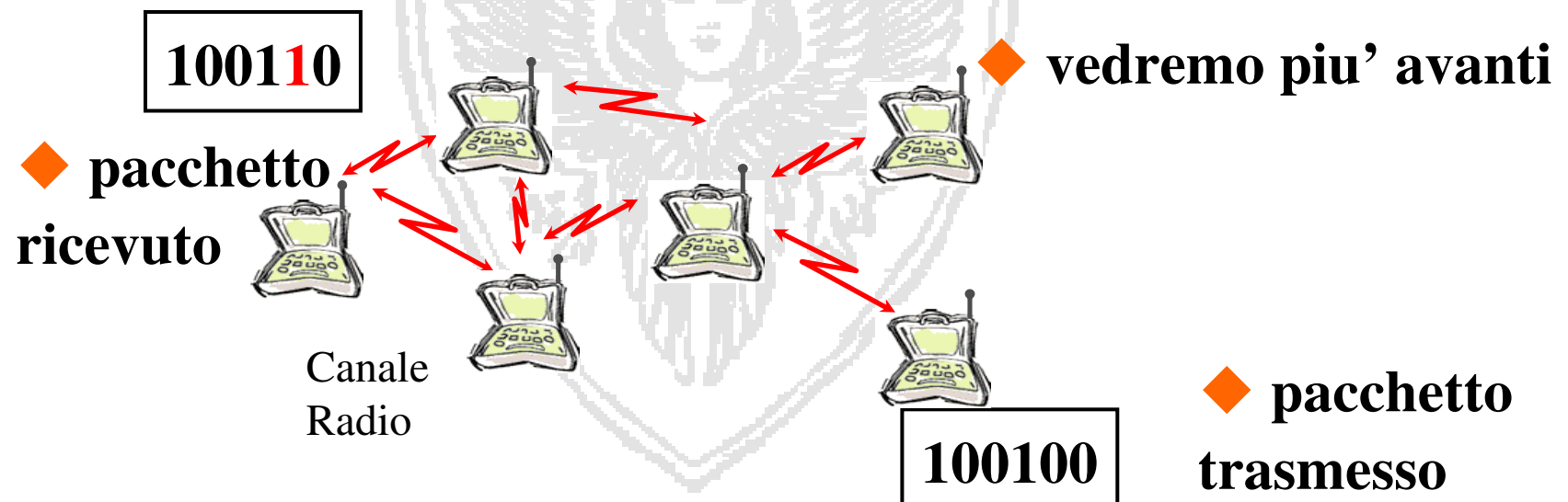
- 2) Reti wireless ad-hoc (es. Wireless LAN, reti di sensori)

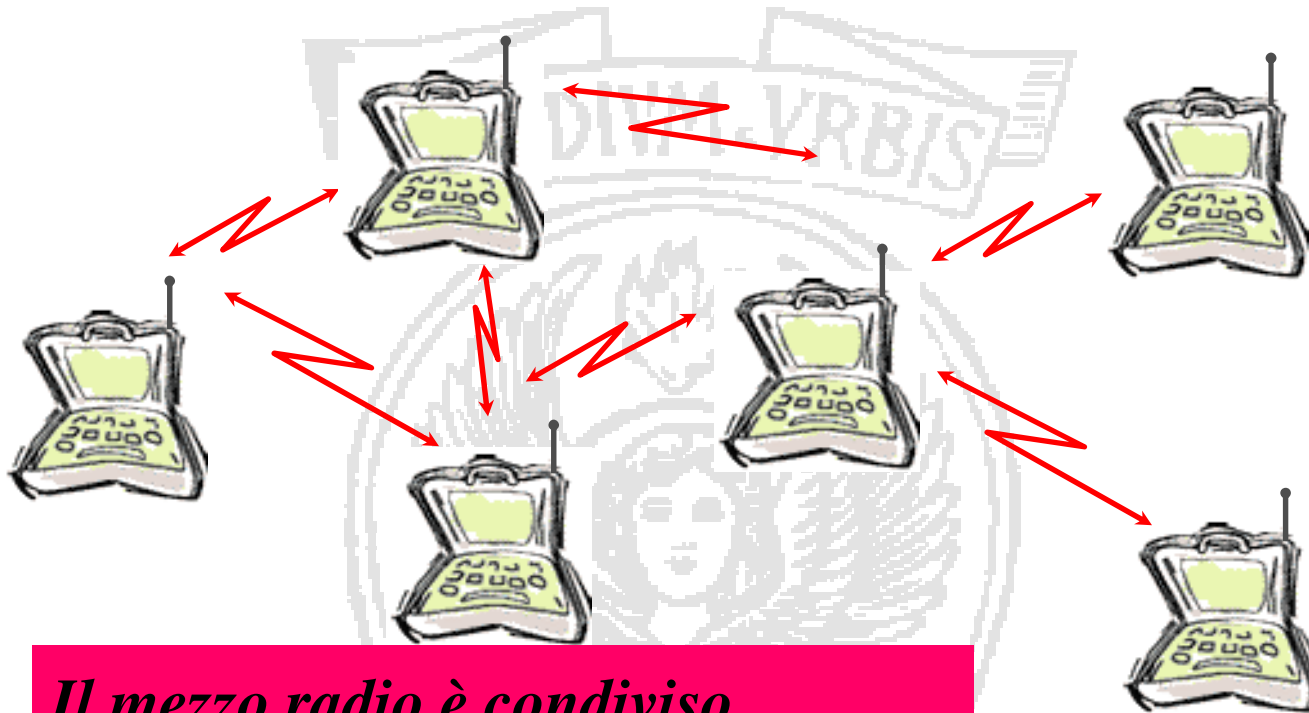


- Anche collegamenti mobile- mobile
- nella modalità multi-hop i mobile hanno funzionalità di inoltro dei pacchetti

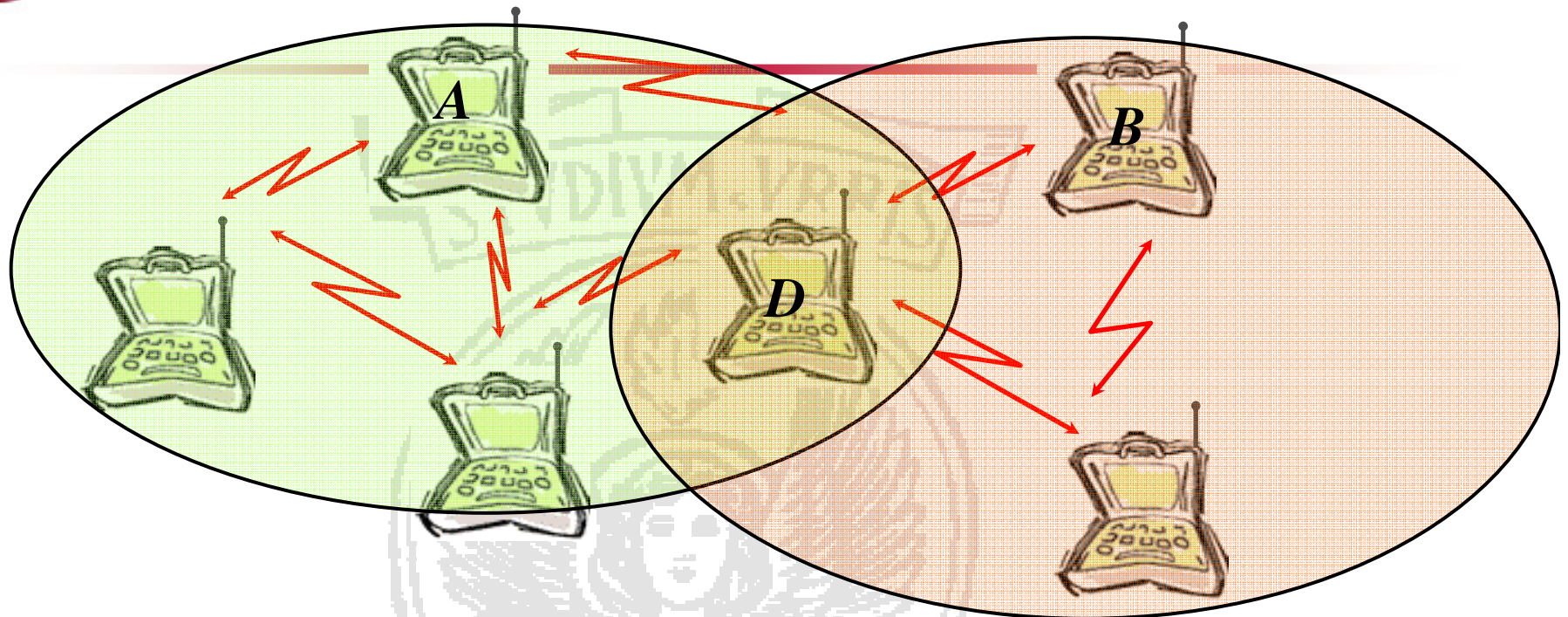


- **Errori frequenti nella trasmissione**
 - **Attenuazione, riflessione, rifrazione, diffrazione del segnale**
 - **multipath fading**



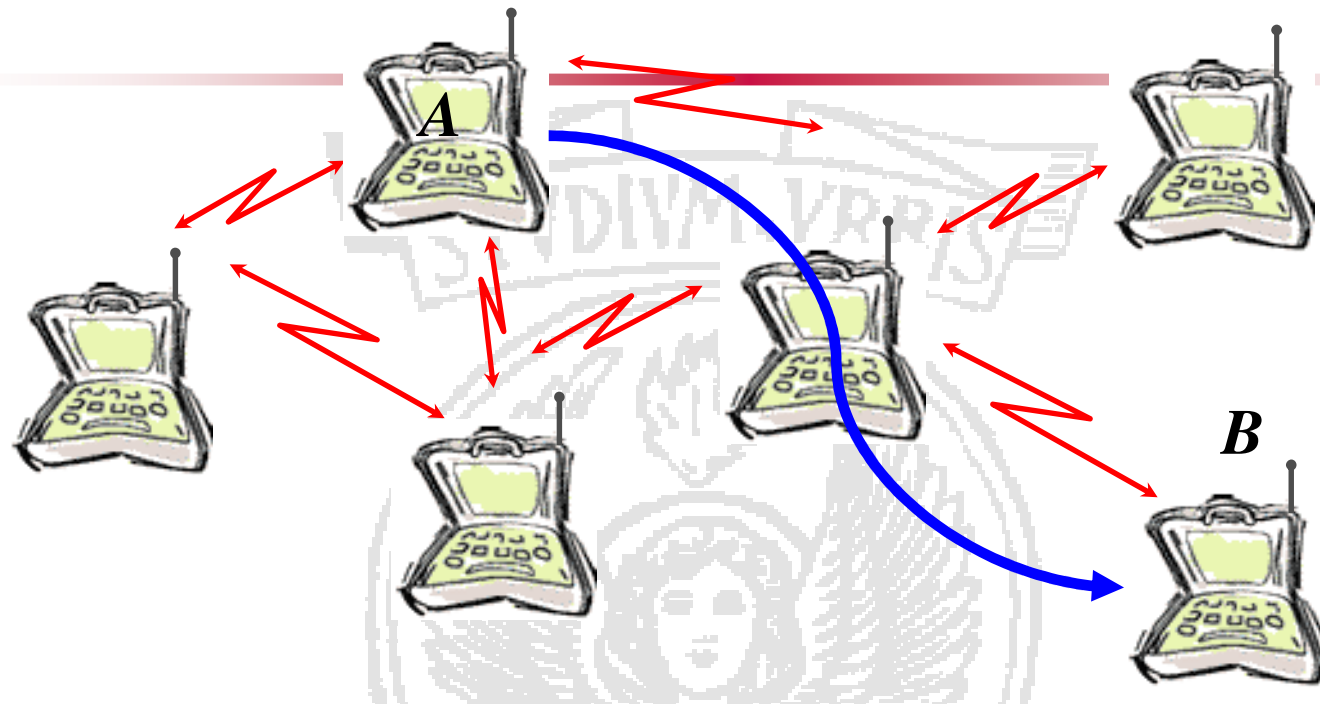


*Il mezzo radio è condiviso
→ necessità di protocolli di
medium access control*



Hidden terminal

Se A e B trasmettono un pacchetto si verifica una collisione in D di cui né A né B possono accorgersi direttamente



Il routing e' reso complesso dalla mobilità e dalla necessità di tener conto anche di fattori quali le risorse dei nodi

Come si istradano i pacchetti da A a B (routing?)



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



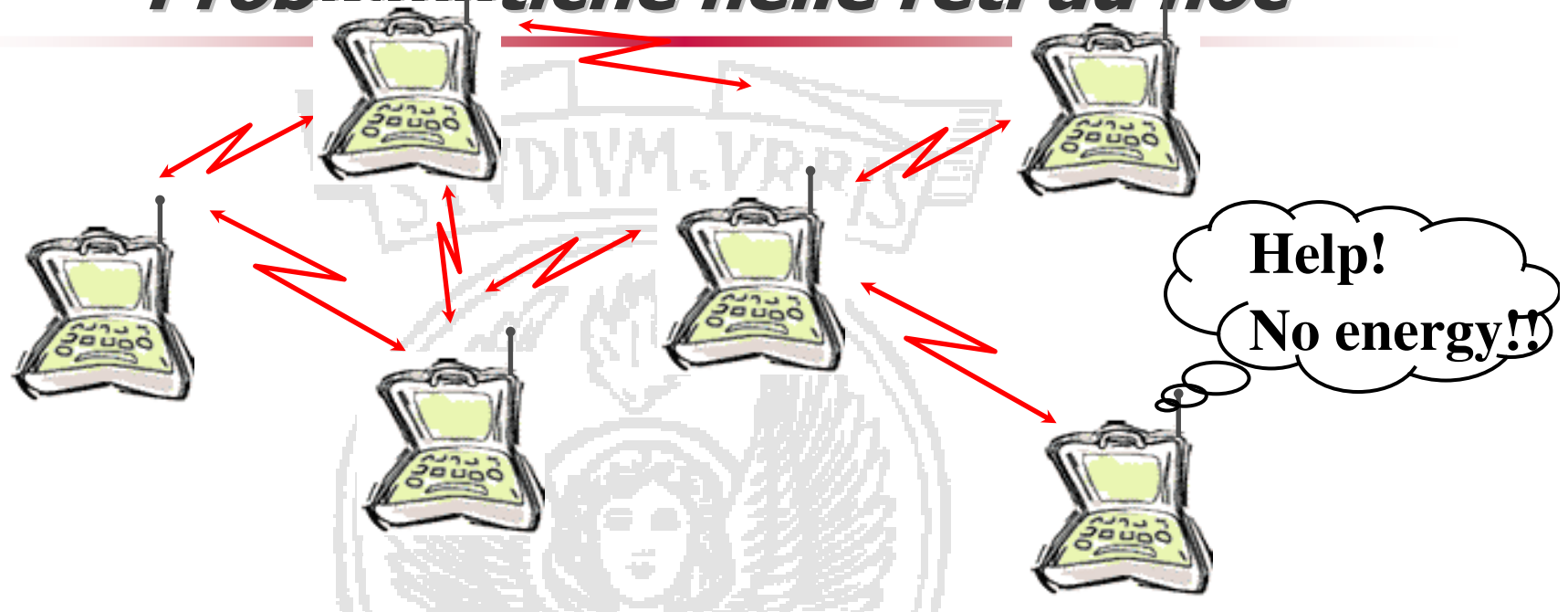
Problematiche nelle reti ad hoc



Non sorprende che il comitato di standardizzazione delle reti ad hoc. Il gruppo MANET dell'IETF si occupi essenzialmente di routing! (uno degli aspetti più importanti e peculiari delle reti ad hoc)



Problematiche nelle reti ad hoc



Scelte che possono minimizzare il consumo energetico a tutti i livelli Dello stack protocollare: controllo di potenza, MAC, data link, routing, trasporto

Come istradare i pacchetti minimizzando il consumo energetico, tenendo conto delle diverse energie residue dei nodi