

Green Internet: Come, Quando, Perché



TNG
TELECOMMUNICATION NETWORKS GROUP

Luca Chiaraviglio



Premio GARR
Antonio Ruberti

“Green” Internet, cioè?

Green Internet: insieme di politiche, metodologie e soluzioni tecnologiche atte alla riduzione del consumo energetico della rete Internet.

Risparmio Monetario = se consumo di meno spendo di meno



Risparmio Ambientale = se spreco meno energia riduco le emissioni inquinanti



Guadagno di Innovazione = se devo risparmiare devo modificare i prodotti esistenti e/o proporre nuove soluzioni



Guadagno Energetico = se risparmio posso sfruttare anche fonti energetiche non tradizionali



Guadagno Sociale = introdurre pratiche di risparmio nelle abitudini quotidiane è di beneficio all'intera comunità

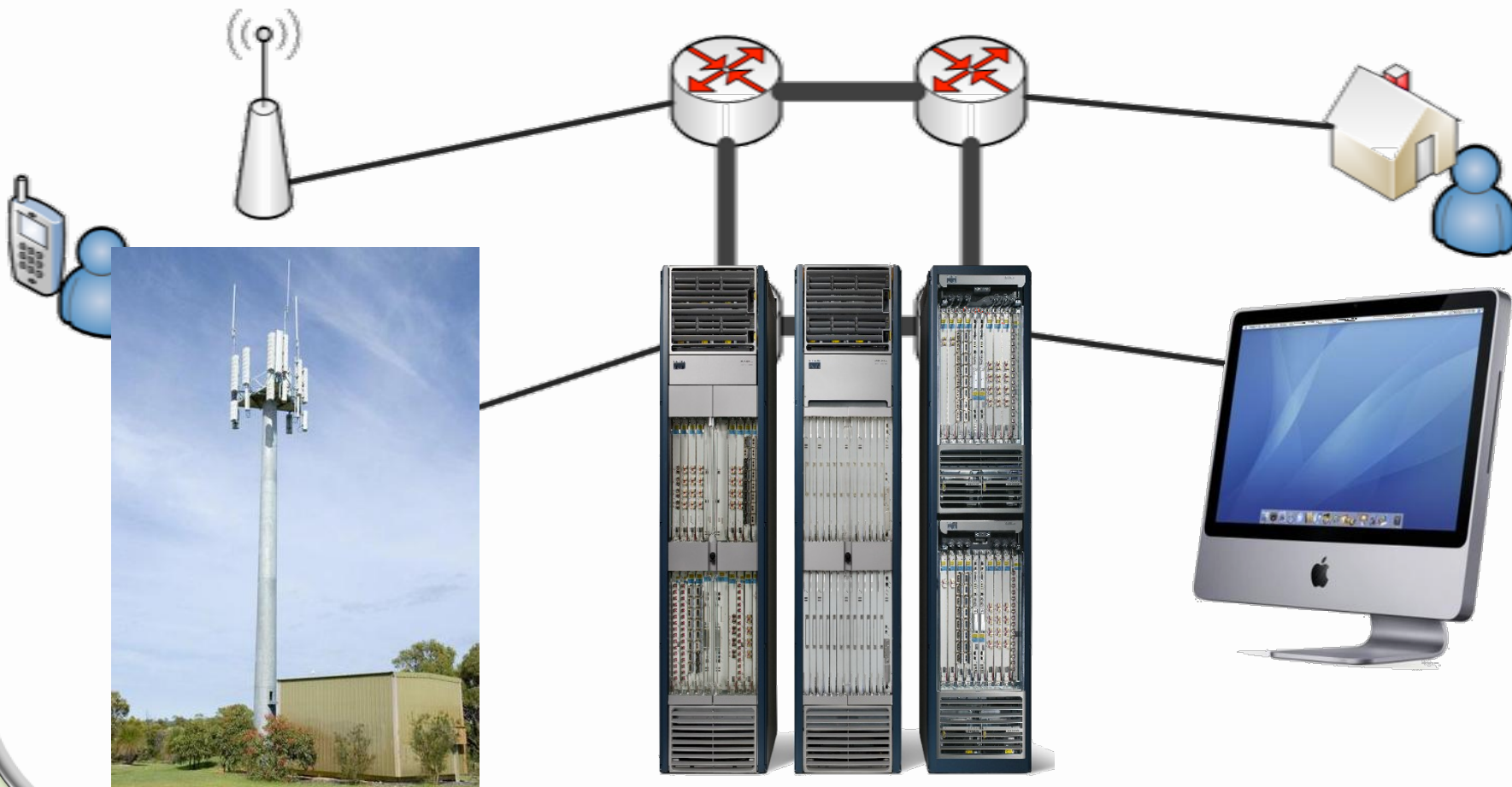


Internet oggi

Accesso Mobile
(WiFi & Cellulare)

Trasporto

Accesso
a Banda Larga



**Perché bisogna risparmiare energia
nella rete Internet?**



GeSI

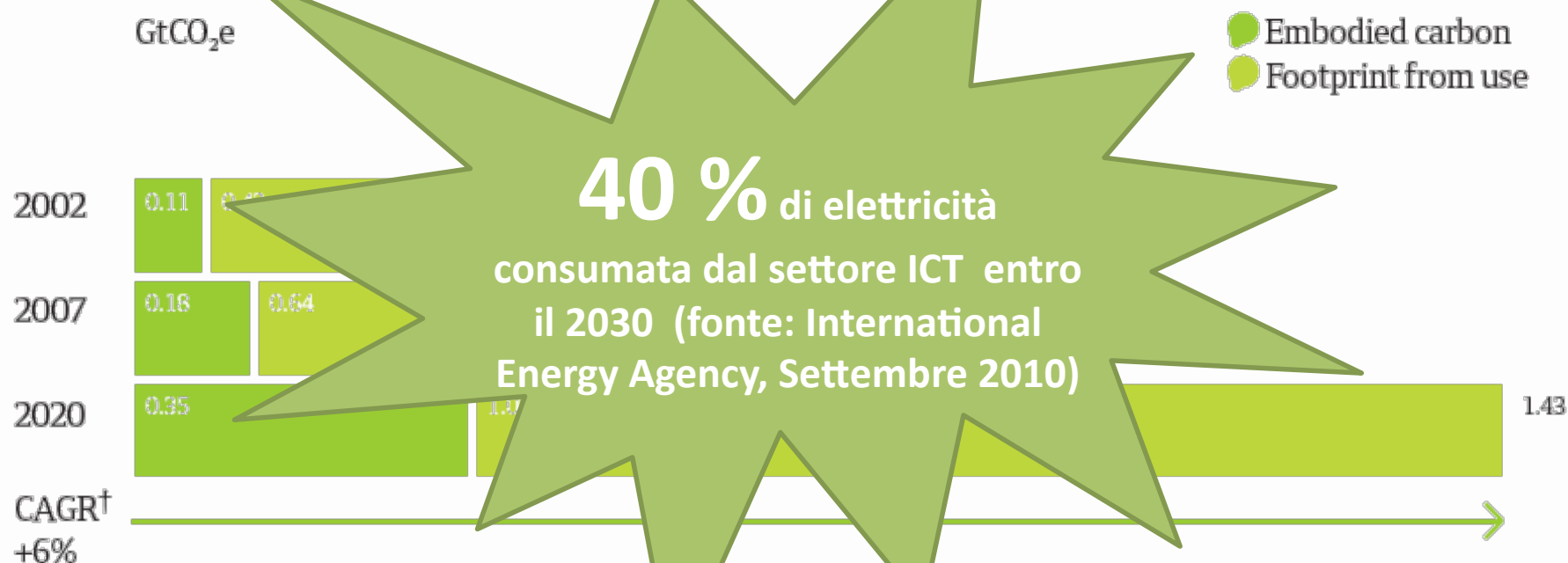
GLOBAL e-SUSTAINABILITY
INITIATIVE

ICT Sustainability Through Innovation

Impatto del settore ICT

Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT)

Fig. 2.1 The global ICT footprint*



*ICT includes PCs, telecoms networks and devices, servers and data centres

†Compounded annual growth rate.

Dettaglio dei consumi ICT



- Consuma 2TWh di elettricità all'anno: maggior consumatore di elettricità secondo solo al sistema ferroviario nazionale
- Equivalente all'elettricità consumata da 660000 famiglie composte da 3 persone

57%

Computer,
telefonini,
stampanti

ICT

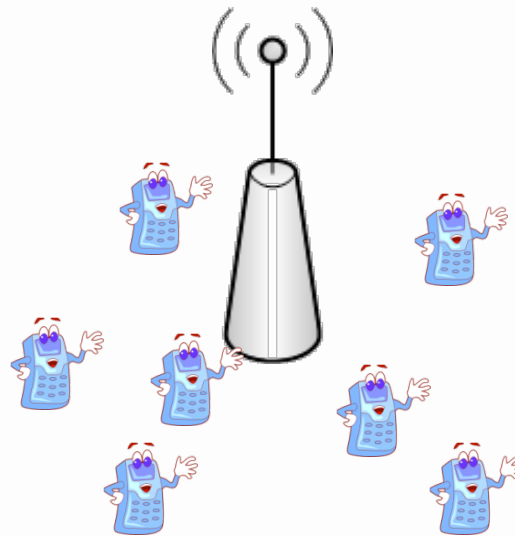
Infrastruttura

25%

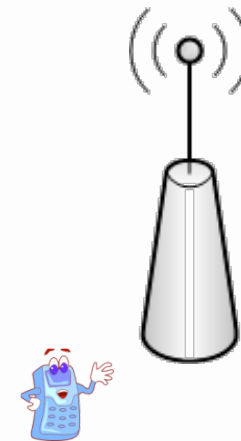
Il consumo dei dispositivi di rete: un esempio



Traffico Elevato



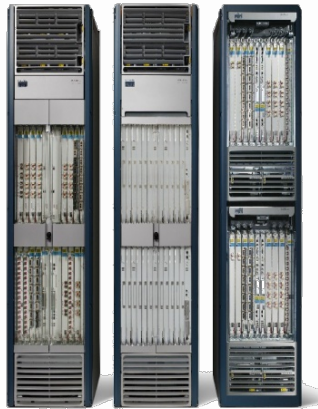
Traffico Medio



Traffico Basso

Consuma sempre 1000 W

Qualche dato



Core Router: 10000W



Stazione base UMTS: 1000W

PC fisso: 100W



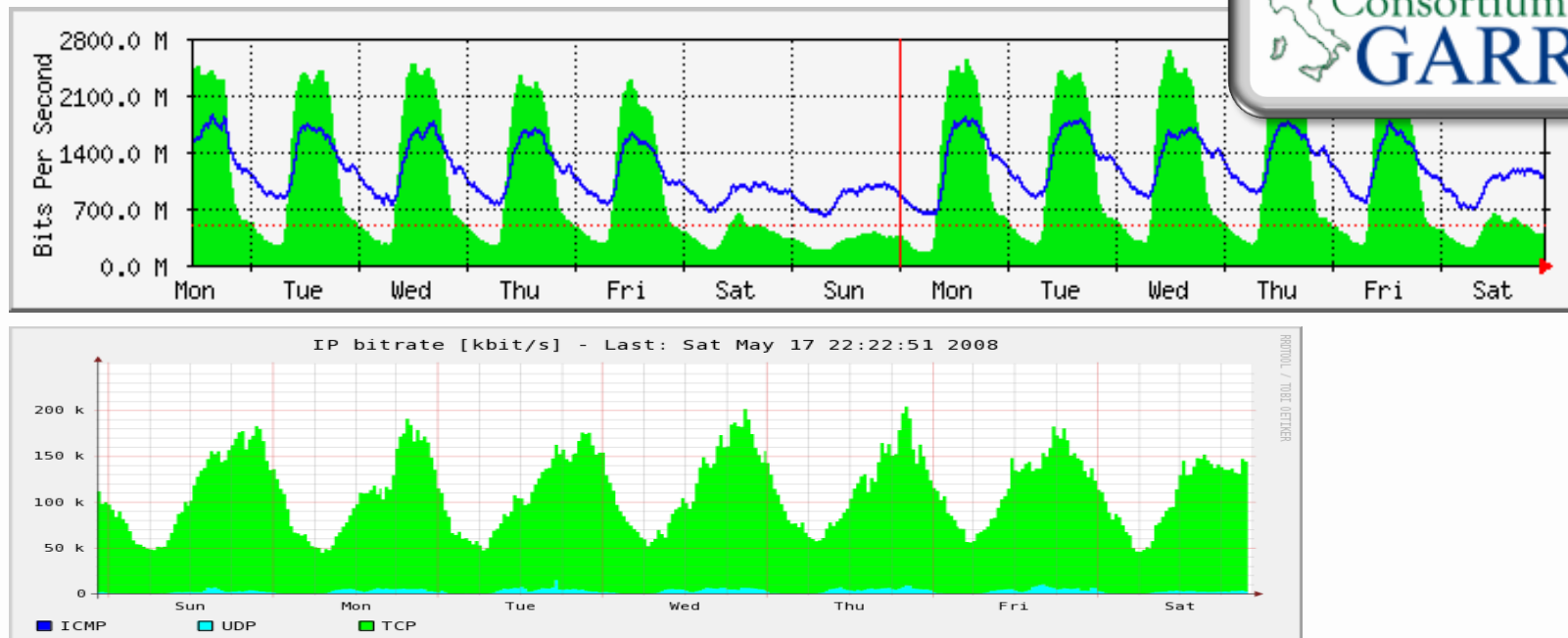
Router WiFi: 10W



**Quando conviene risparmiare
energia nella rete Internet?**



Utilizzo della rete



L'utilizzo della rete è molto variabile nel tempo:

zona diurna a utilizzo elevato
zona notturna a basso utilizzo.

Differenze anche fra giorni diversi: giorni lavorativi vs. week-end

Come usiamo Internet?

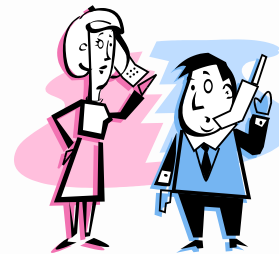
- Non tutti usiamo Internet sempre:



- Non tutti usiamo Internet nello stesso modo:



- Non tutti usiamo Internet contemporaneamente:



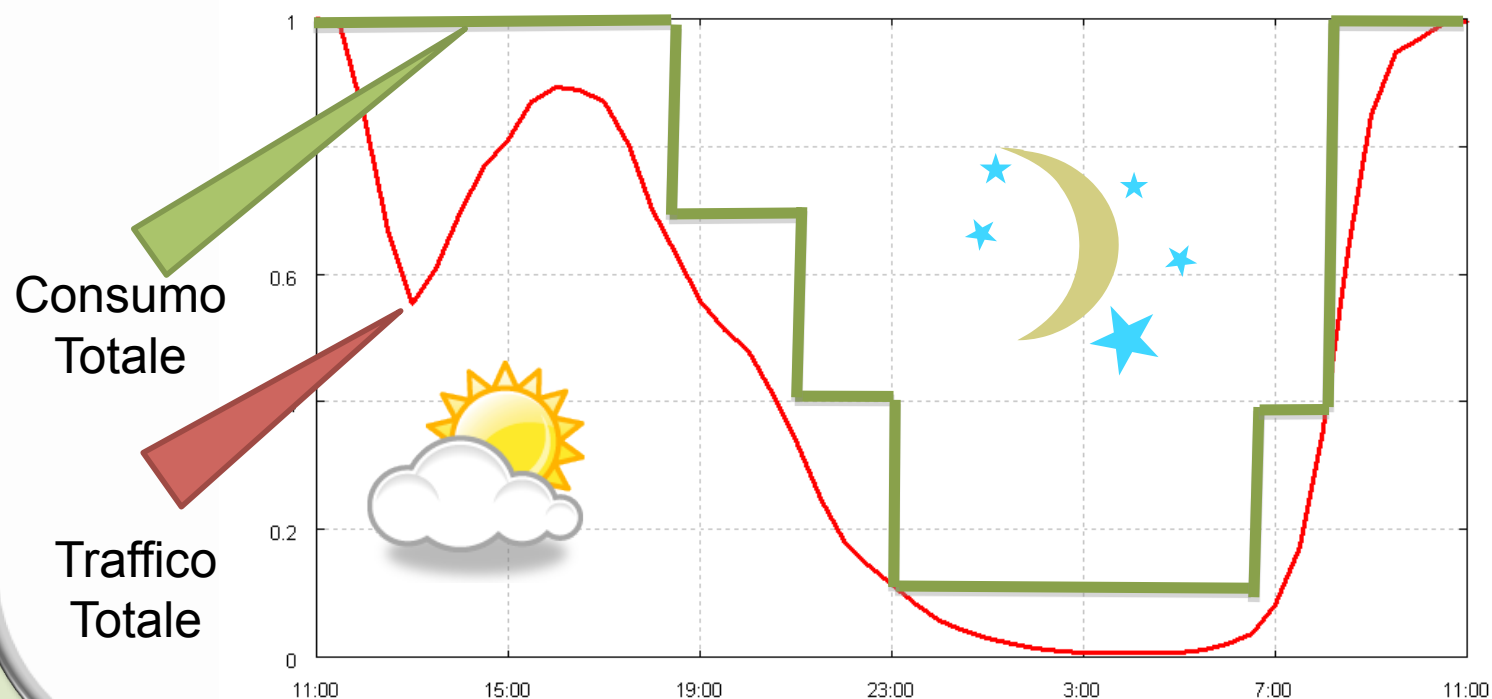
**Come si può risparmiare energia
nella rete Internet?**



La modalità Stand-by

Se un dispositivo di rete consuma sempre la stessa quantità di potenza si può: 1) spegnerlo quando non serve e 2) riaccenderlo quando serve di nuovo

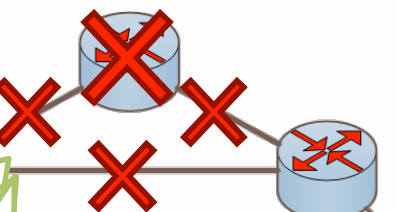
IDEA: adattare il consumo attuale della rete al traffico corrente





Stand-By nelle reti di core

**Disconnessione di una
servizio**



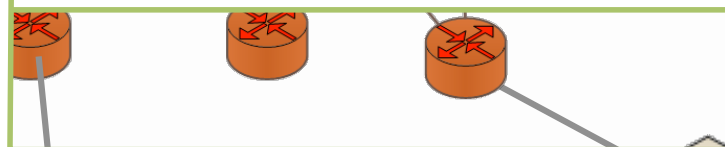
degli utenti dalla rete = interruzione di

Sovraccarico di un



la rete = peggioramento di prestazioni

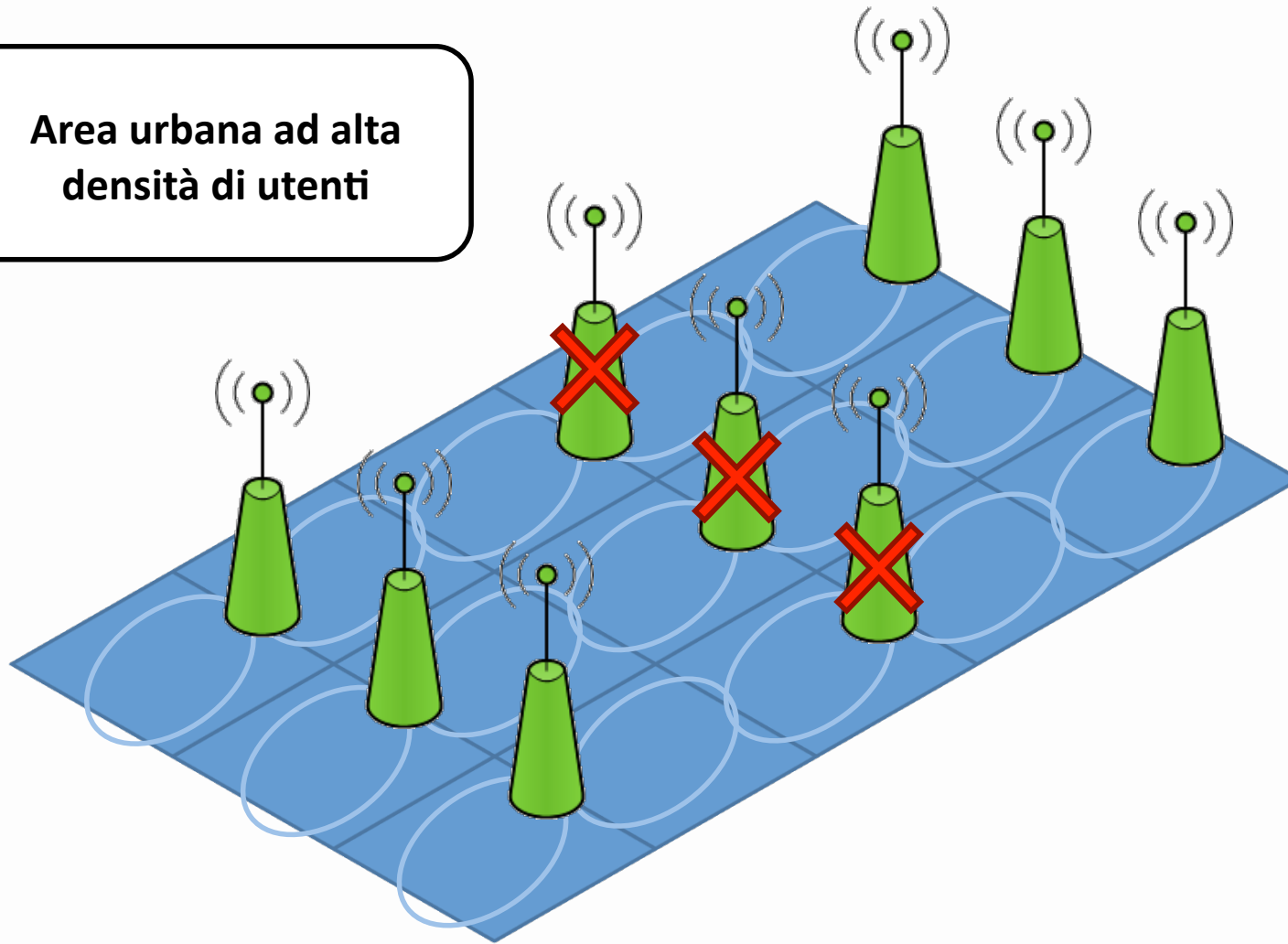
**Sono stati sviluppati degli algoritmi efficienti per garantire
continuità di servizio e prestazioni adeguate.
Risparmi fra il 30% e il 50% di energia.**





Stand-By nella rete Cellulare

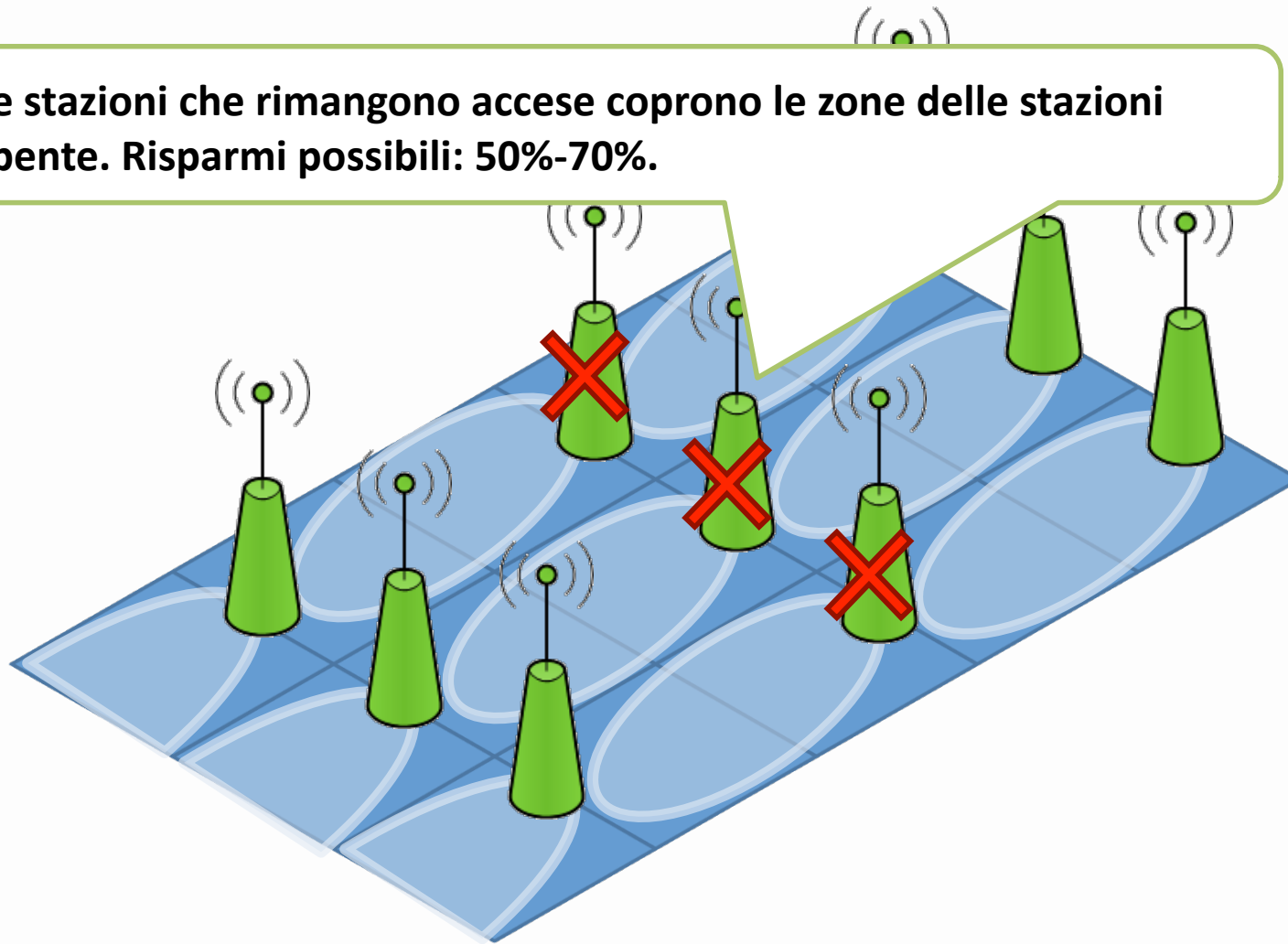
Area urbana ad alta
densità di utenti





Stand-By nella rete Cellulare

Le stazioni che rimangono accese coprono le zone delle stazioni spente. Risparmi possibili: 50%-70%.





Criticità dello spegnimento

Mi
senti???



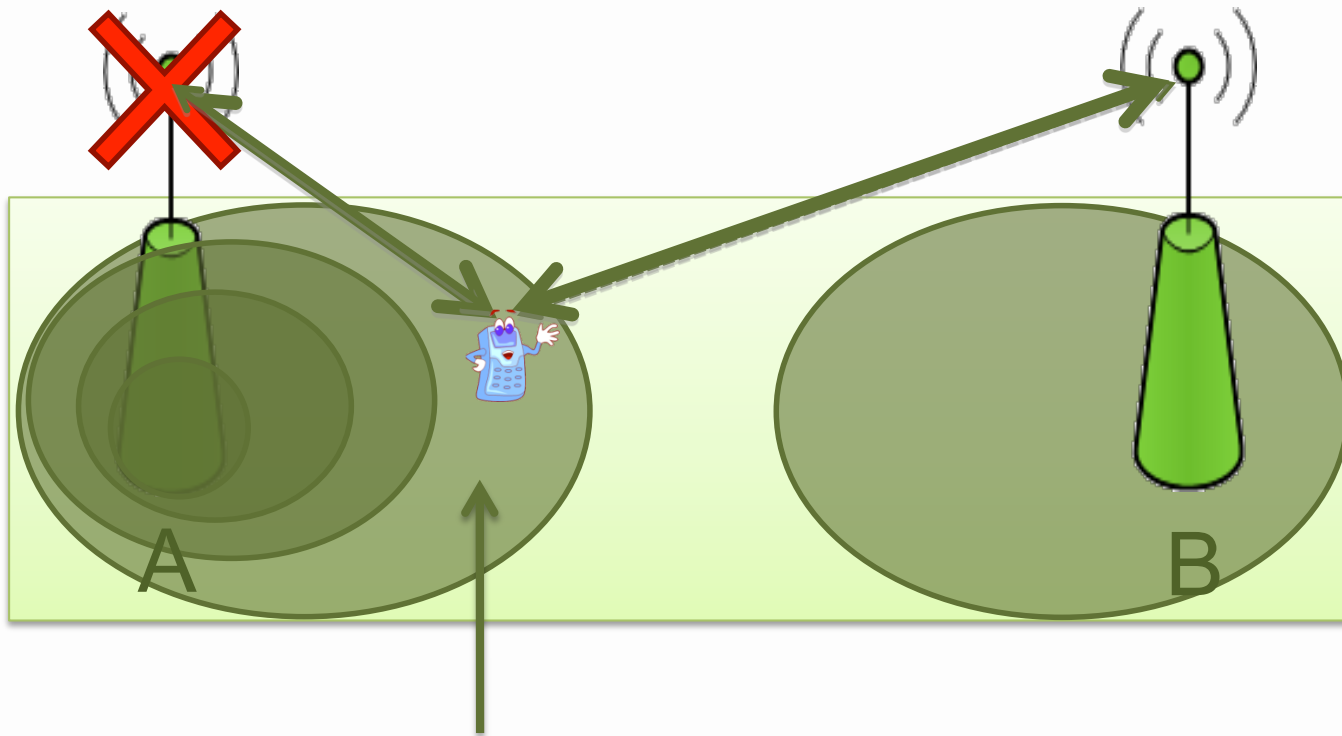
Maledetto
"Green"!

Se una stazione base viene spenta istantaneamente le chiamate in corso si interrompono.

E' possibile garantire continuità nel servizio e spegnere la stazione base?



Lo spegnimento graduale

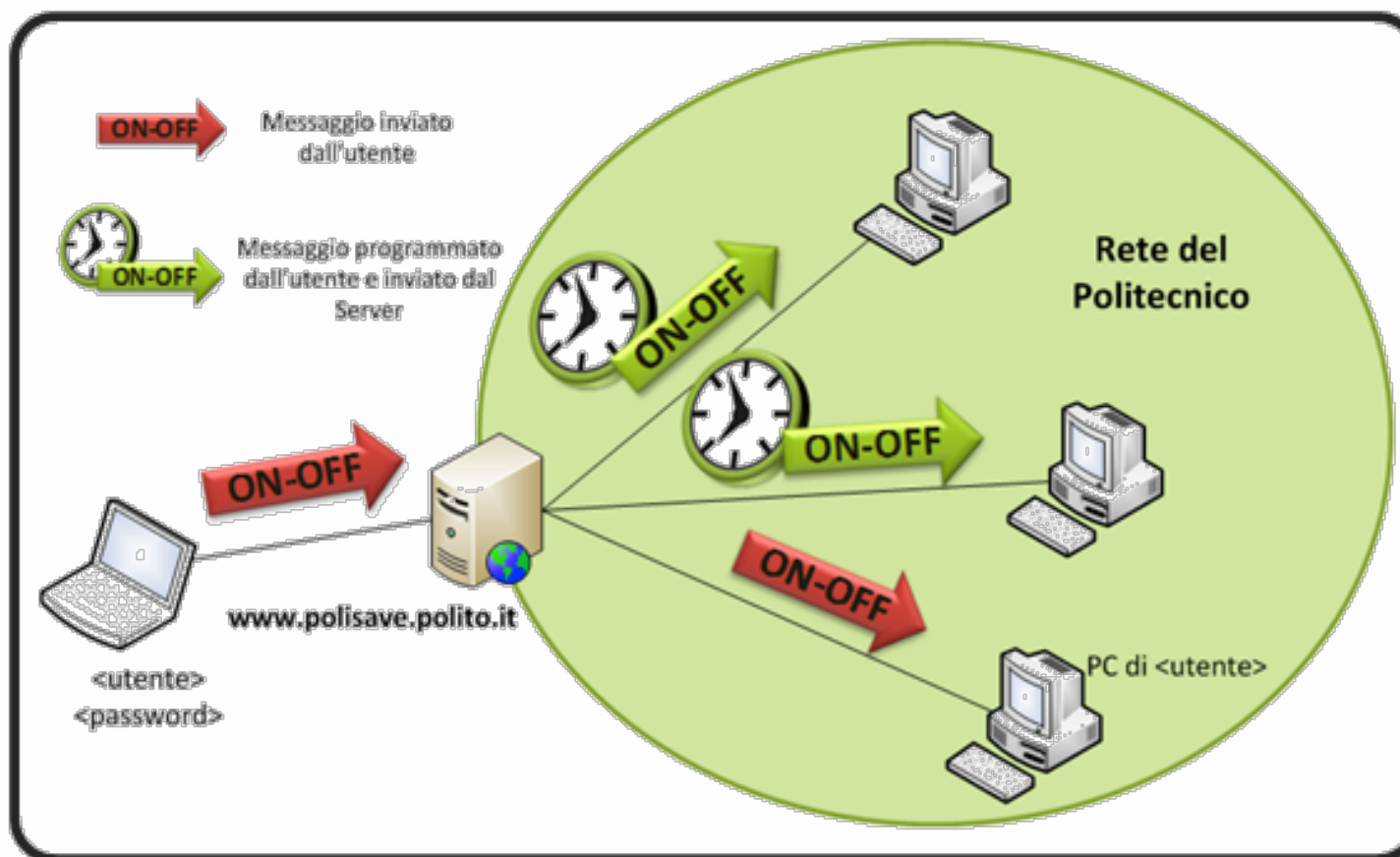


**Se la potenza di A è diminuita gradualmente è possibile agganciarsi a B.
In questo modo lo spegnimento di A non interrompe le chiamate in corso.**



Stand-by nelle reti di computer

Sviluppo di PoliSave, un software per spegnere e accendere i PC dell'università in maniera automatica.





PoliSave

**POLITECNICO
DI TORINO**

**Servizi Web
per l'Amministrazione**



Utente: 020913 | Logout

HOME | [INDICE A...Z](#) | [NOVITA'](#) | [MyPoli](#)

POLISAVE

RUBRICA 

[» Sito pubblico](#)

[» **Elenco Computer**](#)

[» Gestione Gruppi](#)

[» LOG](#)

[» Download](#)

ELENCO COMPUTER

In questa applicazione si possono programmare accensioni e spegnimenti dei propri computer

[Visualizzazione Dettagliata](#)

Stato	Nome	Accendi	Spegni	Programmazione
Spento	energy			
Spento	nbchiaraviglio			
Spento	polisave-seven			

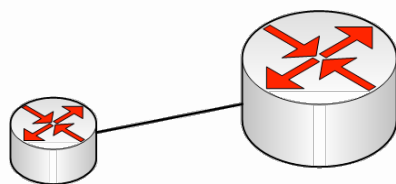
N. Righe: 3

**La gestione dei propri computer avviene tramite web.
Risparmio fra il 40%-50% per ogni PC.**

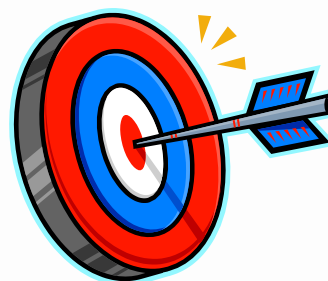
E' possibile risparmiare energia nella rete Internet



Meno energia
consumata



Sviluppo di nuove
soluzioni tecnologiche



Raggiungimento
Obiettivi



Condivisione di conoscenza

Risparmio Energetico: 30-50% per le reti di trasporto, 50-70% per le reti di accesso, 40-50% per le reti di computer.

Un lavoro di squadra

Un grazie particolare alla squadra “Green-Internet” del Politecnico:



Marco
Ajmone Marsan



Michela Meo



Marco Mellia



Delia Ciullo

e a tutte le persone con cui ho avuto il piacere di collaborare, fra le quali: Ibrahim Matta (BU), Emilio Leonardi (PoliTO), Alfio Lombardo (UniCT), Filip Idzikowski (TUB), Alberto Conte (ALU), George Koutitas (UniTH), Gianni Rossi (TiLab), [...]

In ricordo di Fabio



Questo lavoro non sarebbe stato possibile senza l'aiuto e il supporto del mio tutore di dottorato, il professore Fabio Neri.

Fabio è improvvisamente venuto a mancare il 16 Aprile 2011.

I suoi consigli e incoraggiamenti saranno sempre uno stimolo per andare avanti.

Grazie Fabio!

DA 20 ANNI NEL FUTURO
Bologna, 8-10 novembre
Centro Congressi CNR - Area della Ricerca di Bologna

Premio GARR Antonio Ruberti 2011



Fondazione Antonio Ruberti

*Tre cose hanno contato molto nella mia vita,
tre cose che senza esagerazione chiamerei tre passioni;
l'ingegneria, l'università e l'Europa"*

Antonio Ruberti

