

Tutorial DVB-H

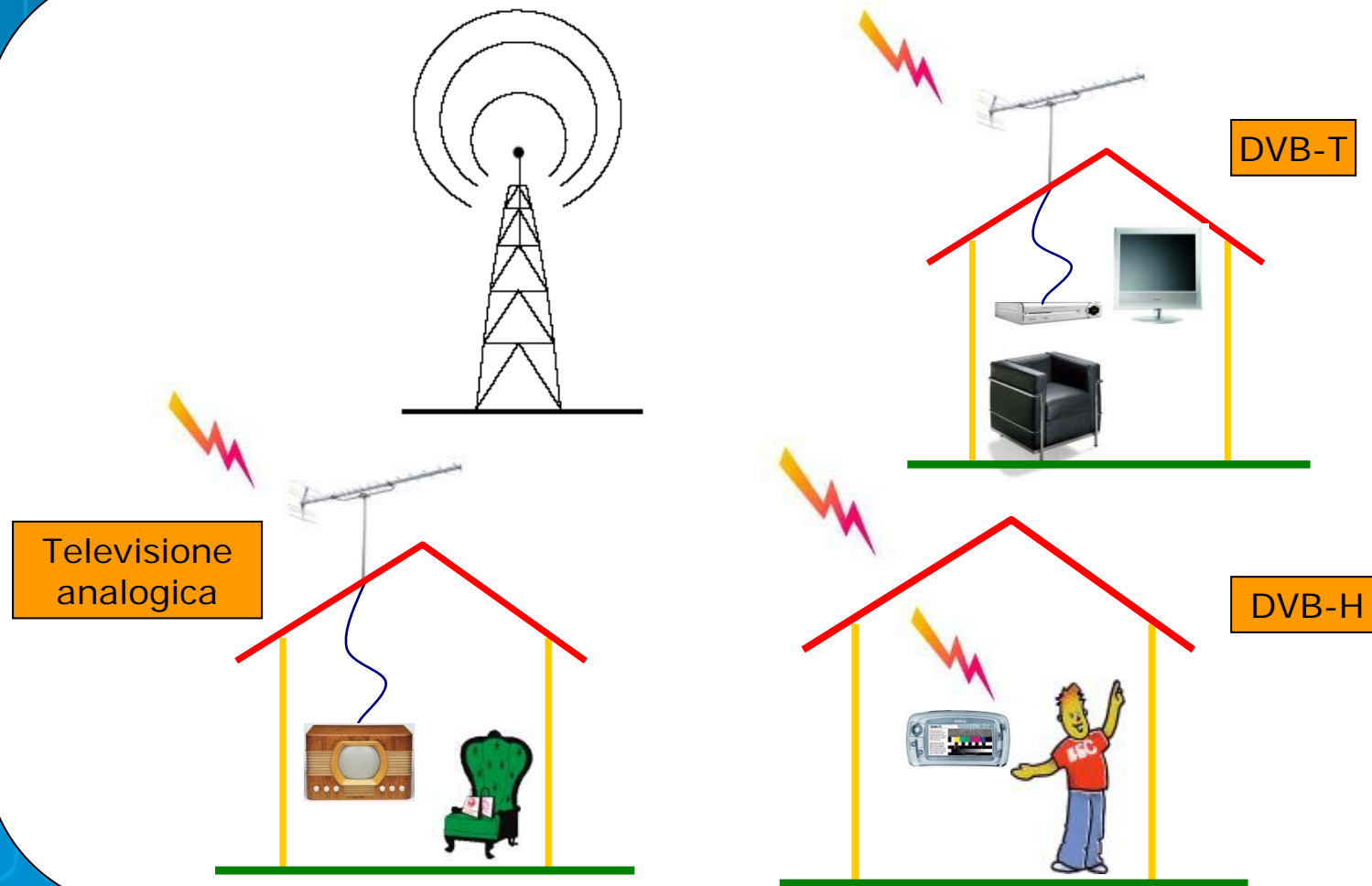
Le problematiche di copertura



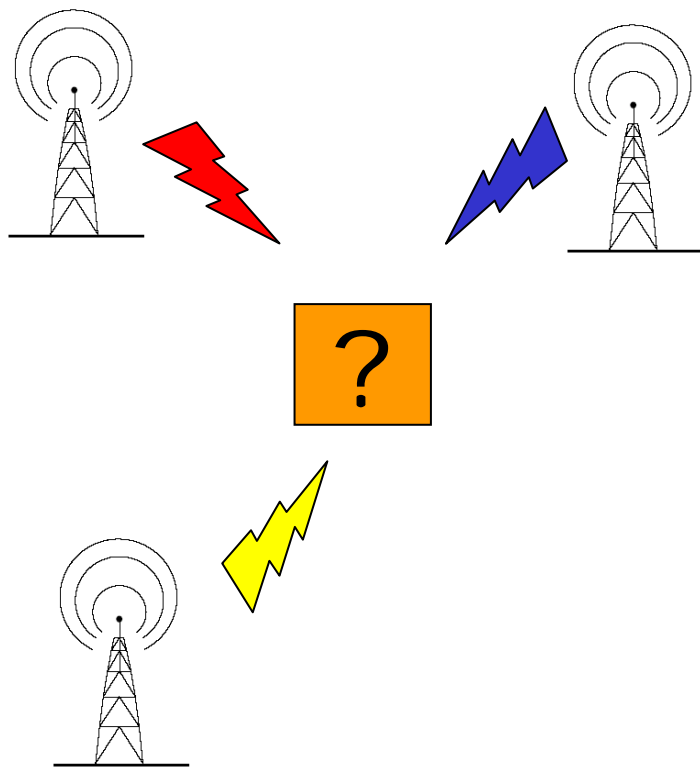
Le problematiche di copertura

- Cosa cambia nella ricezione
- Criteri di pianificazione
- Simulazione di scenari di copertura
- Confronto modelli
- Scenari SFN

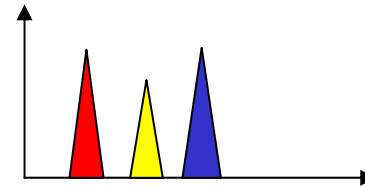
Cosa cambia nella ricezione - I



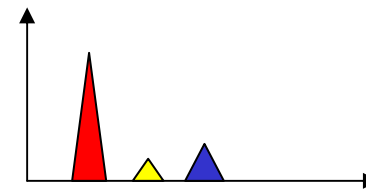
Cosa cambia nella ricezione - II



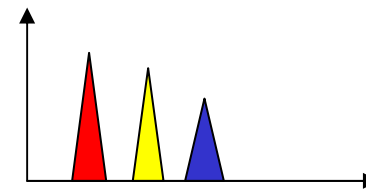
Livello di campo in aria



Antenna direttiva



Terminale mobile



Criteri di pianificazione

- **Linee guida definite da un gruppo di lavoro ETSI**
ETSI Technical Report
TR 102 377 "DVB-H Implementation Guidelines"
- **Ricezione "portable outdoor"**
- **Ricezione "portable indoor"**
- **Ricezione "mobile"**

Criteri di pianificazione Portable outdoor

- Livello di segnale
 - ITU-R Recommendation P.1546 per i livelli di segnale ad altezza degli edifici (10m)
- Variazioni del livello di segnale
 - Lognormale con dev std 5.5 dB

Table 11.3: Macro-scale variation: Coverage and location correction factor

Coverage target	Location Correction Factor
> 95 %	9 dB
> 70 %	3 dB

- Antenna in ricezione

Table 10.5: Typical antenna gain for handheld terminals

Frequency [MHz]	Gain [dBi]
474 [channel 21]	-10
698 [channel 49]	-7
858 [channel 69]	-5

- Height loss

- Perdite aggiuntive per la calata del segnale all'altezza del ricevitore (1.5m)

Table 11.4: Height loss for different environments

Frequency	Receiving antenna height loss		
	Rural	Suburban	Urban
500 MHz	11 dB	16 dB	22 dB
800 MHz	13 dB	18 dB	24 dB

Criteri di pianificazione Portable indoor

- Building penetration loss
 - Forti differenze nei valori derivanti da campagne di misura

Table 11.5b: Building penetration loss by type of building. Experiences in France

Wall type	Building penetration loss (dB)	Standard Deviation (dB)
With windows	Normal window	8,12
	Large window	8,16
	Door with a window	8,02
	Glass + wood	7,35
	Glass + metal	10,08
Without windows	Several materials	8,80
	Wood	7,97
	Garage door	10,22

Table 11.5a: Building penetration loss. Experiences in Finland

Case	Building penetration loss (dB)	Standard Deviation (dB)
- Suburban residential building - A room with a window on the exterior wall in an apartment in urban environment	7	5
- Exterior rooms in office buildings in urban environment - Inner rooms in an apartment in urban environment	11	6
- Inner rooms in office buildings	15	7

- Non esiste un criterio univocamente definito per la stima dei valori di "building penetration loss", quindi si assumono valori intermedi

Table 11.6 Building penetration loss

Band	Median value	Standard deviation
UHF	11 dB	6 dB

- Variazioni del livello di segnale indoor
 - Lognormale con dev std 8.3 dB

Table 11.7: Location distribution loss

Band	Coverage target	Location variation
UHF	> 95 %	14 dB
UHF	> 70 %	4 dB

Criteri di pianificazione Mobile

- Variazioni del livello di segnale

- Lognormale con
- dev std 5.5 dB

Table 11.8: Macro-scale variation for mobile reception: Coverage and location correction factor

Coverage target	Location variation
> 99 %	13 dB
> 90 %	7 dB

- Vehicle entry loss

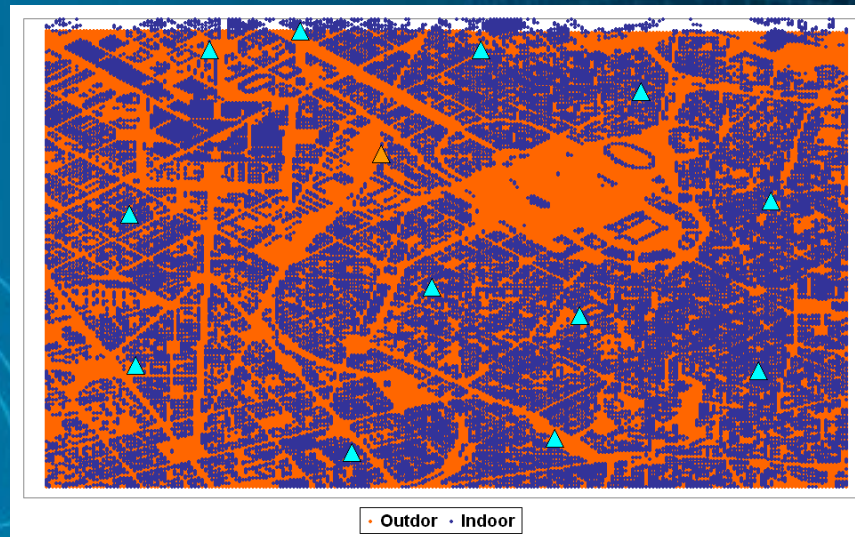
- Si assume una perdita di 7dB

- Impatto della velocità

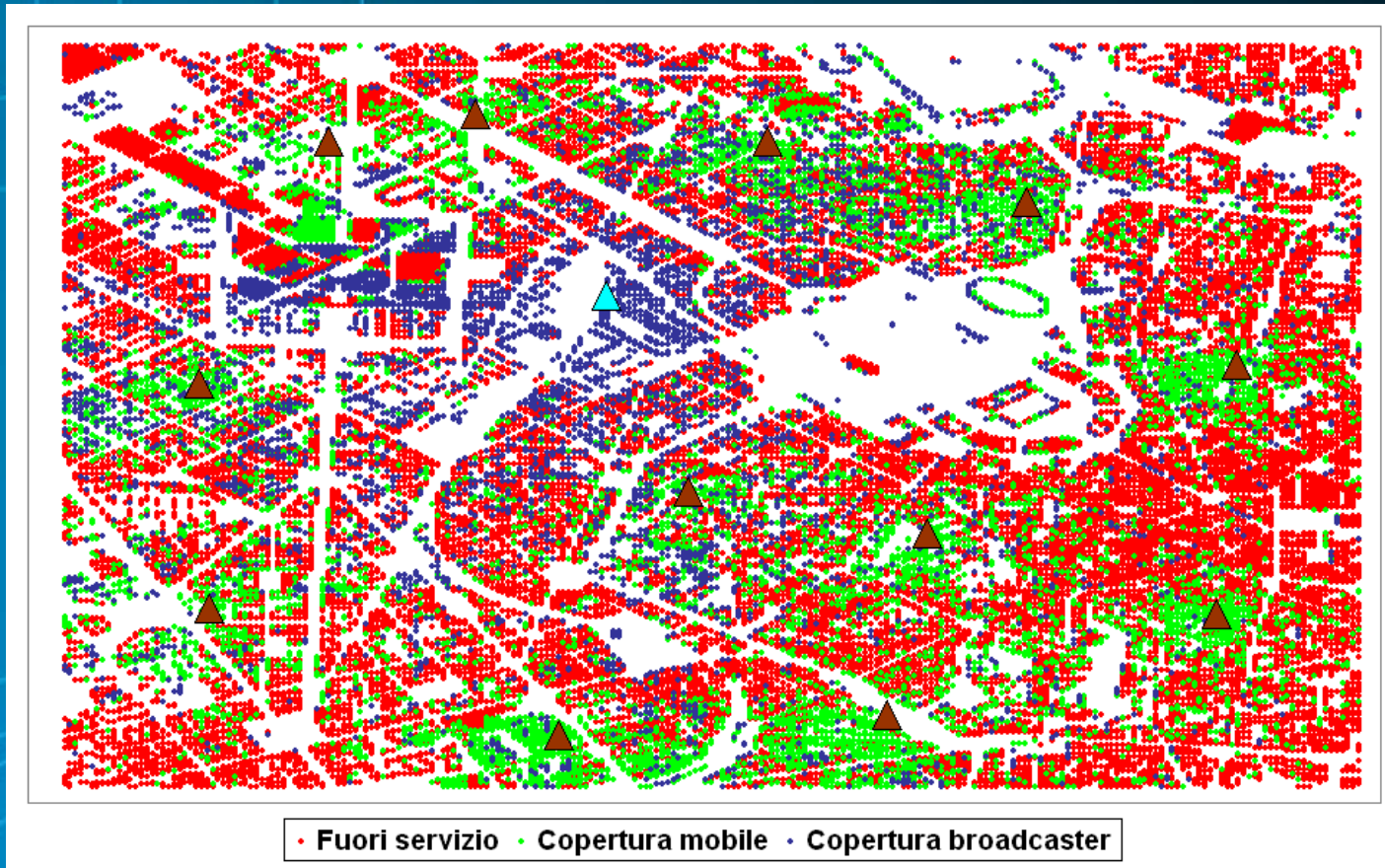
- Viene valutato a livello di link
- Il degrado dovuto al canale tempo-variante comporta il peggioramento del C/N
- La codifica MPE-FEC ha notevole importanza nel compensare gli effetti della velocità sul C/N e sul massimo scostamento Doppler

Scenario di simulazione

- 1 torre di 130 m con EIRP=4KW
- 12 siti mobili a 30 m con EIRP=0.5KW
- Area urbana densa (indoor, outdoor)
- Modelli di propagazione:
 - punto-punto "Over rooftop"
 - statistico con correzione altimetrica

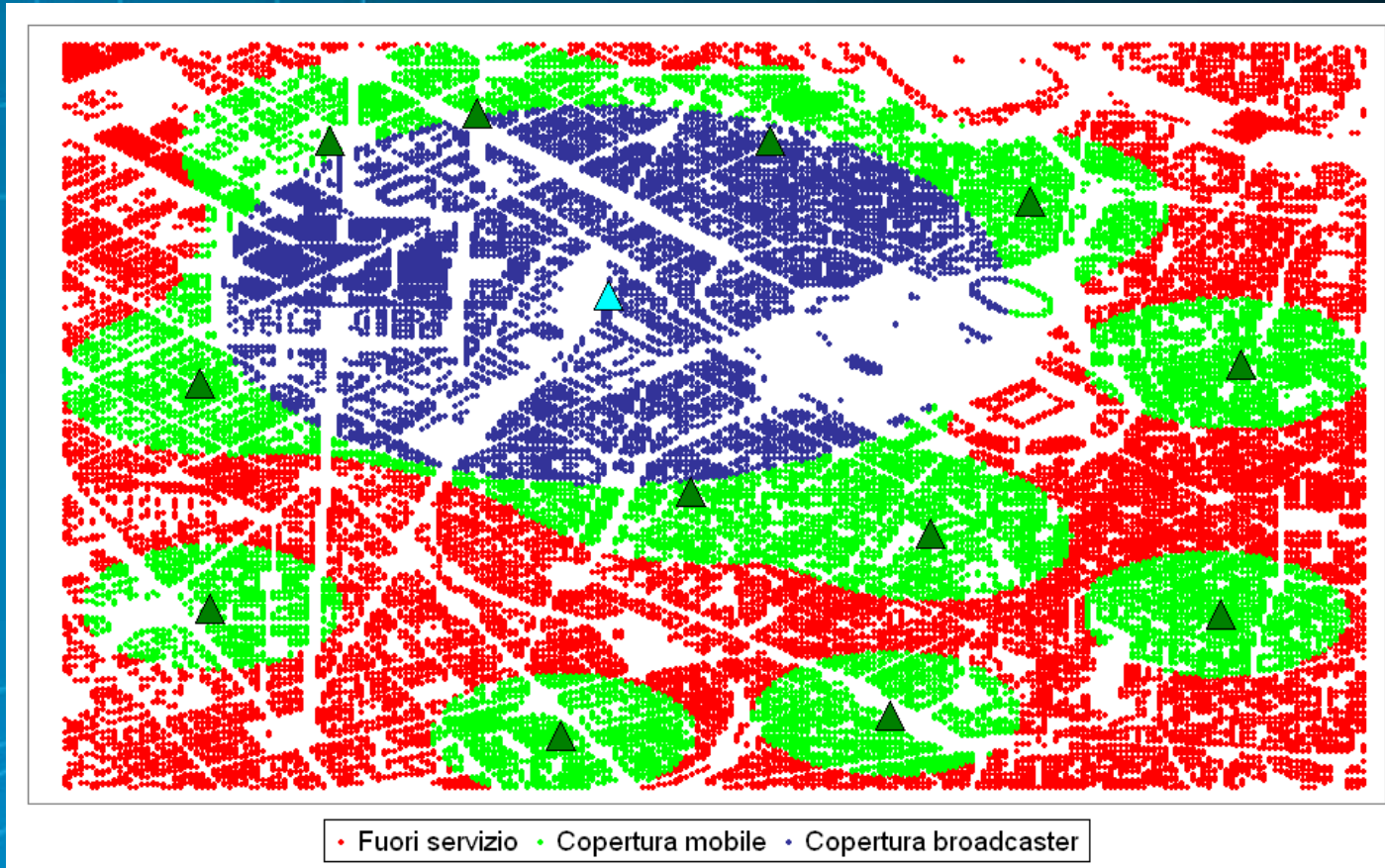


Modello "over rooftop" - Indoor



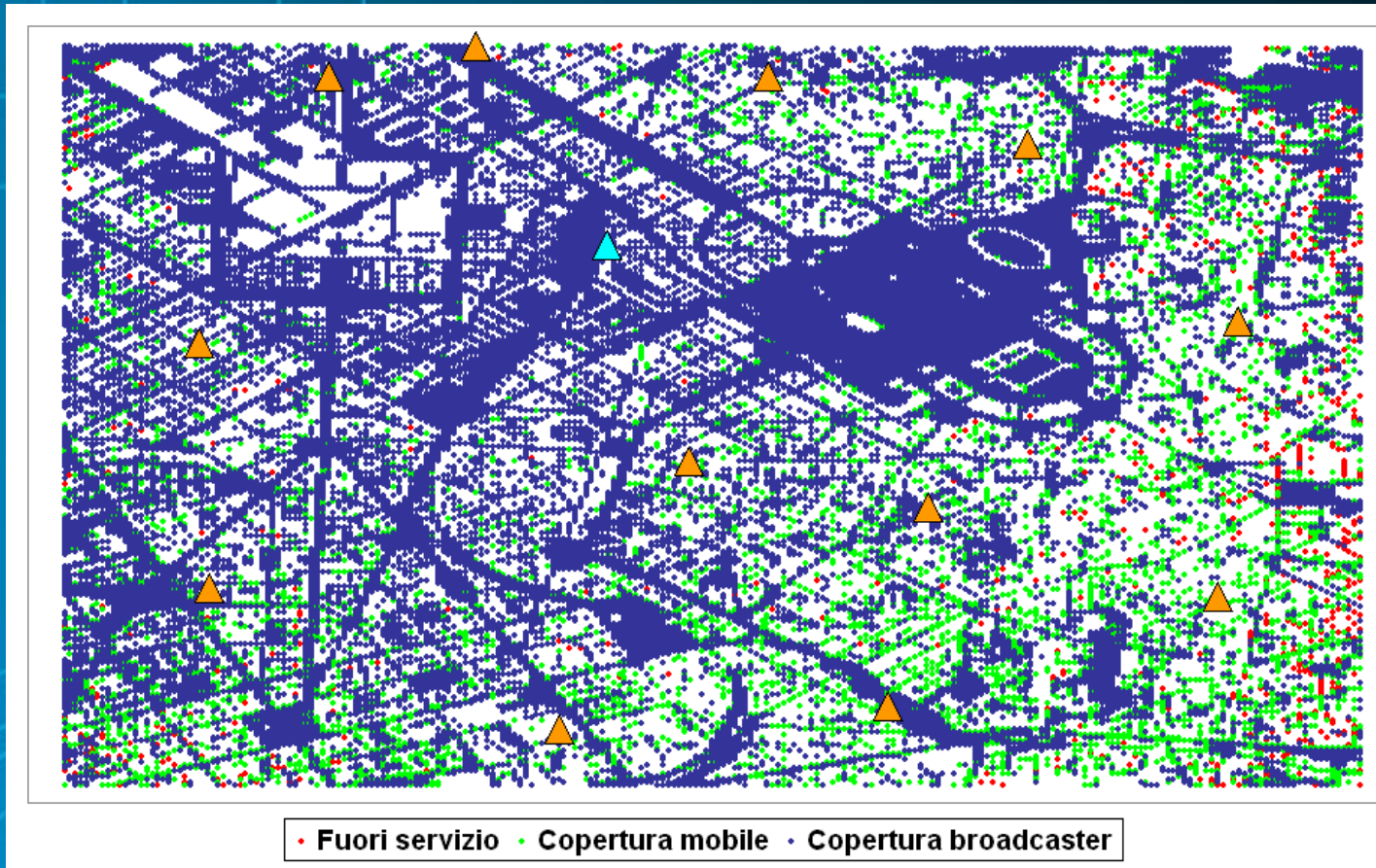
Copertura 38.5% (solo broadcaster 16.5%)

Modello statistico - Indoor



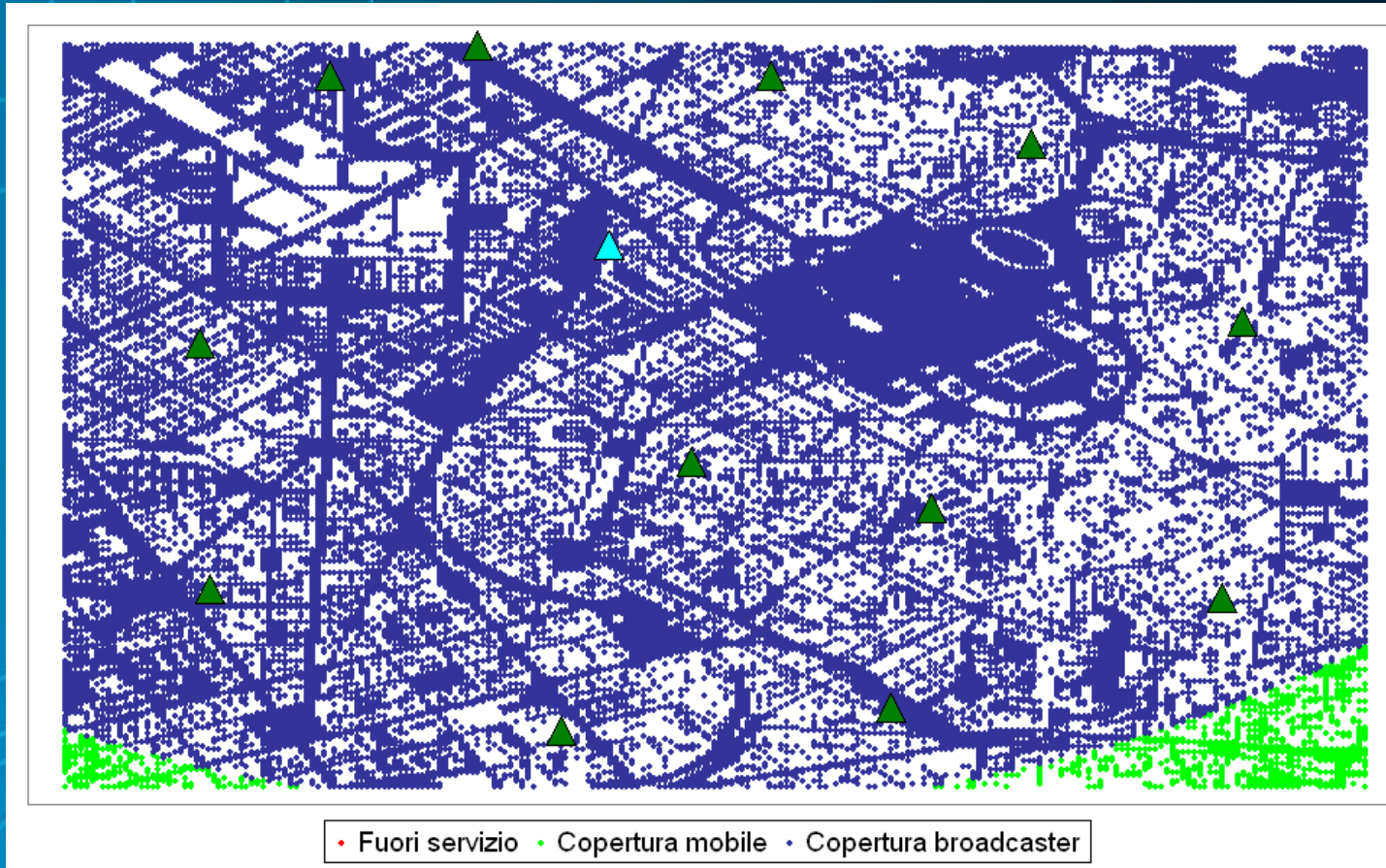
Copertura 56.6% (solo broadcaster 21.4%)

Modello "over rooftop" - Outdoor



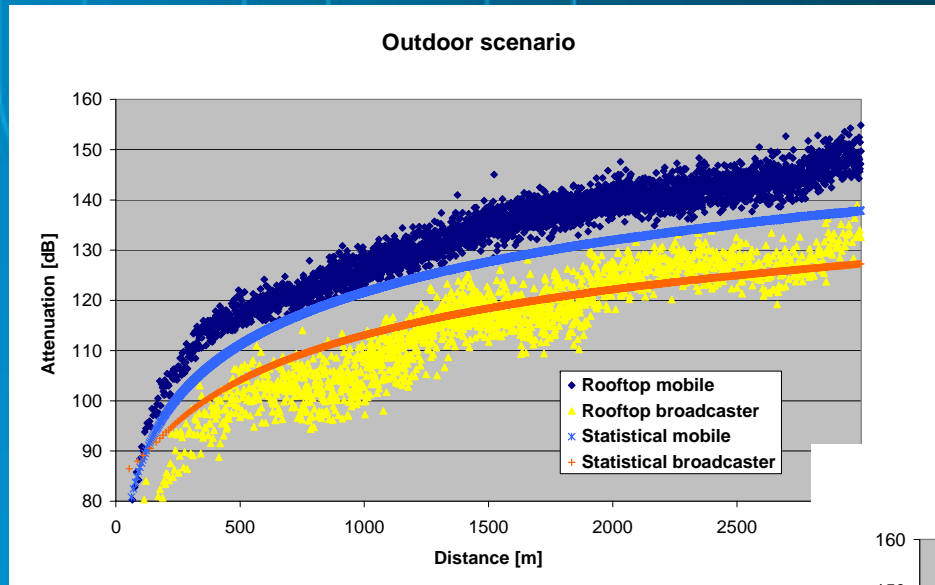
Copertura 97.8% (solo broadcaster 82.2%)

Modello statistico - Outdoor



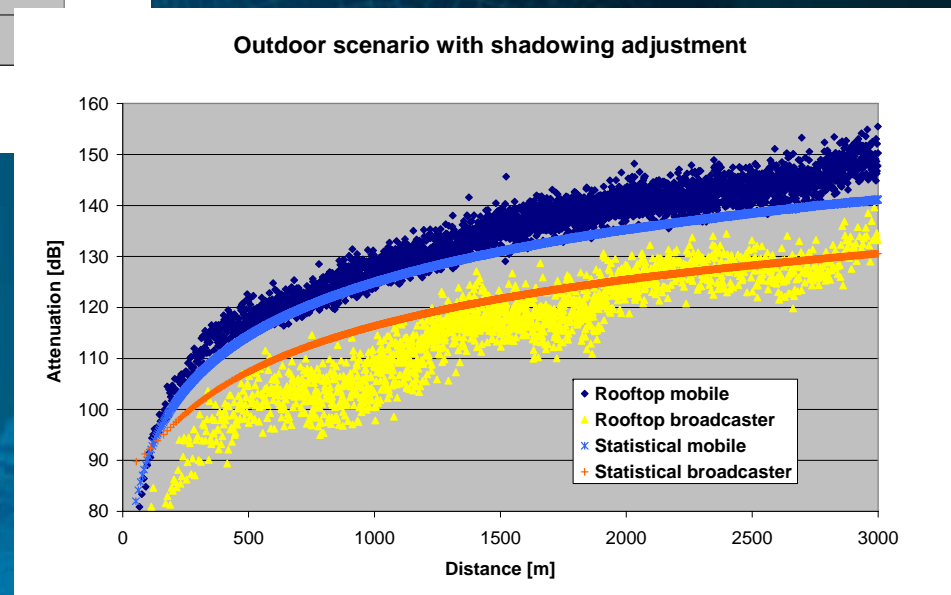
Copertura 100% (solo broadcaster 97.4%)

Confronto modelli - I



Modello punto-punto
evidenzia una maggiore
attenuazione rispetto a quello
statistico

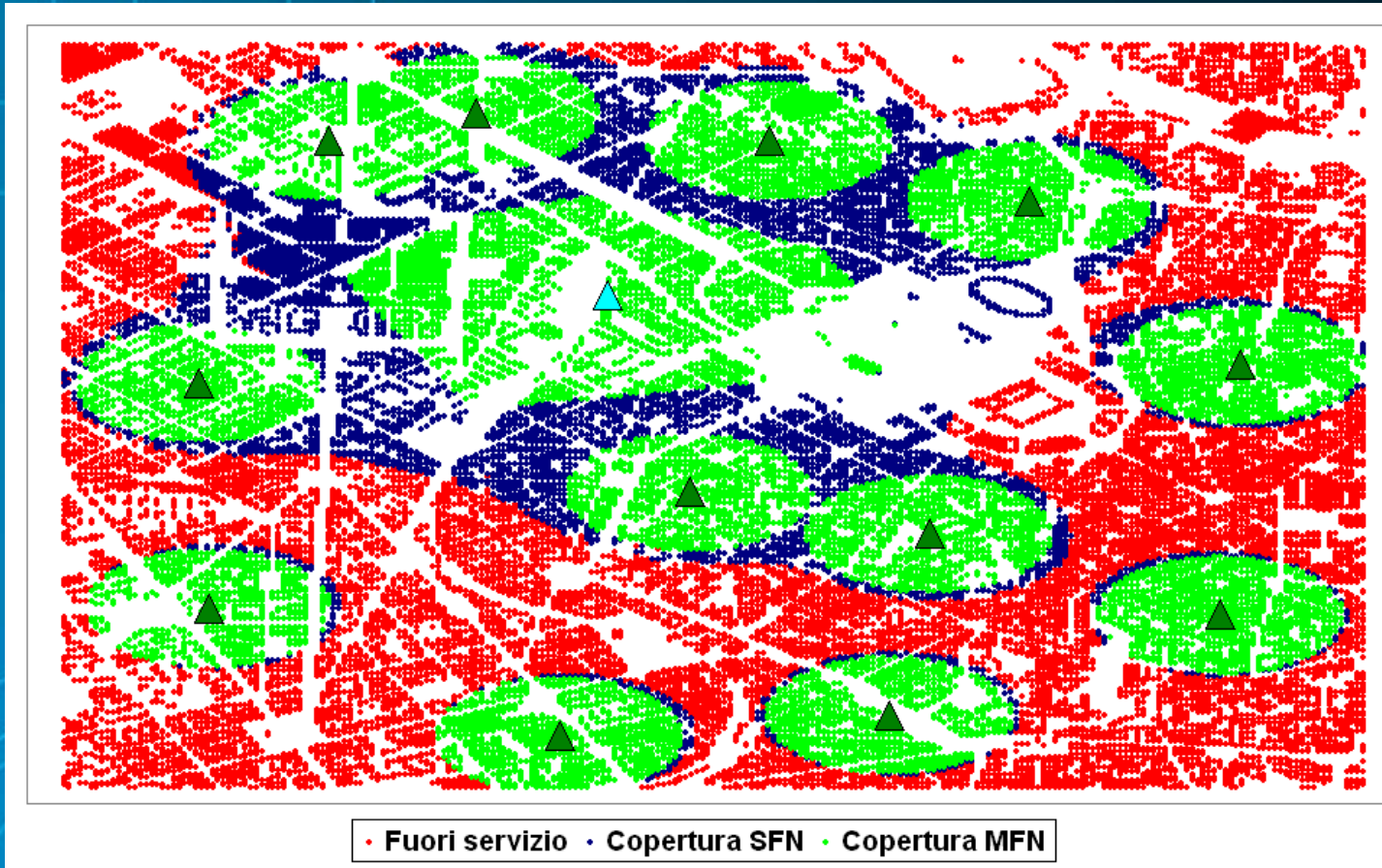
Considerando l'effetto
della variabilità del
segnale si ha una
parziale compensazione
delle differenze tra i due
modelli



Confronto modelli - II

- I modelli statistici (possibilmente "tunati" con campagne di misura)
 - sono utili nelle valutazioni su larga scala delle reti DVB-H e nel loro dimensionamento
 - consentono rapidi tempi di calcolo
 - non danno dettagliate informazioni sulla dislocazione delle aree di copertura, soprattutto in contesti densamente urbanizzati
- I modelli punto-punto
 - permettono una maggiore risoluzione nell'analisi della copertura in tutti gli ambienti
 - richiedono tempi di calcolo non trascurabili
 - richiedono un'accurata descrizione dell'ambiente di propagazione (database degli edifici)

MFN vs SFN

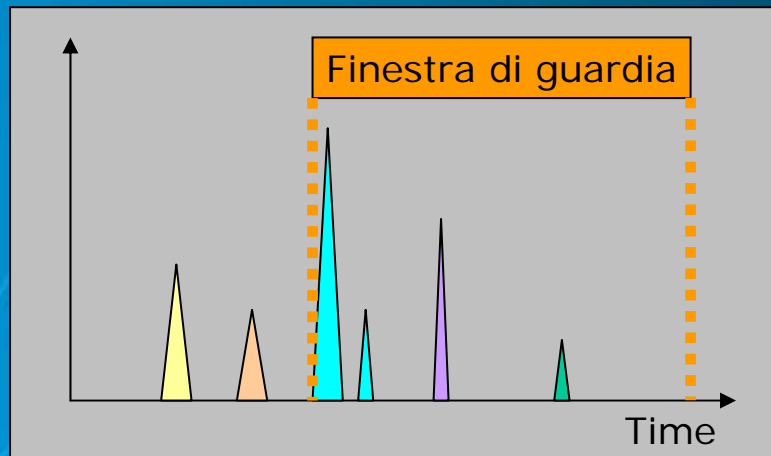


Copertura: MFN 37.7% vs SFN 56.6%

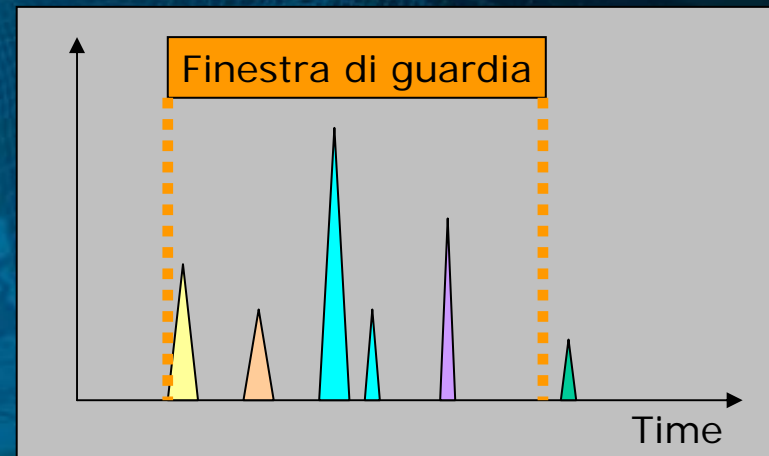
Reti SFN: sincronizzazione rx - I

- Nelle reti SFN il ricevitore è raggiunto da repliche del medesimo segnale provenienti da differenti trasmettitori
- Il ricevitore deve decidere su quale replica sincronizzarsi (ed aprire la finestra di guardia)
- Sono possibile differenti politiche di sincronizzazione, che hanno impatto sulle prestazioni del ricevitore

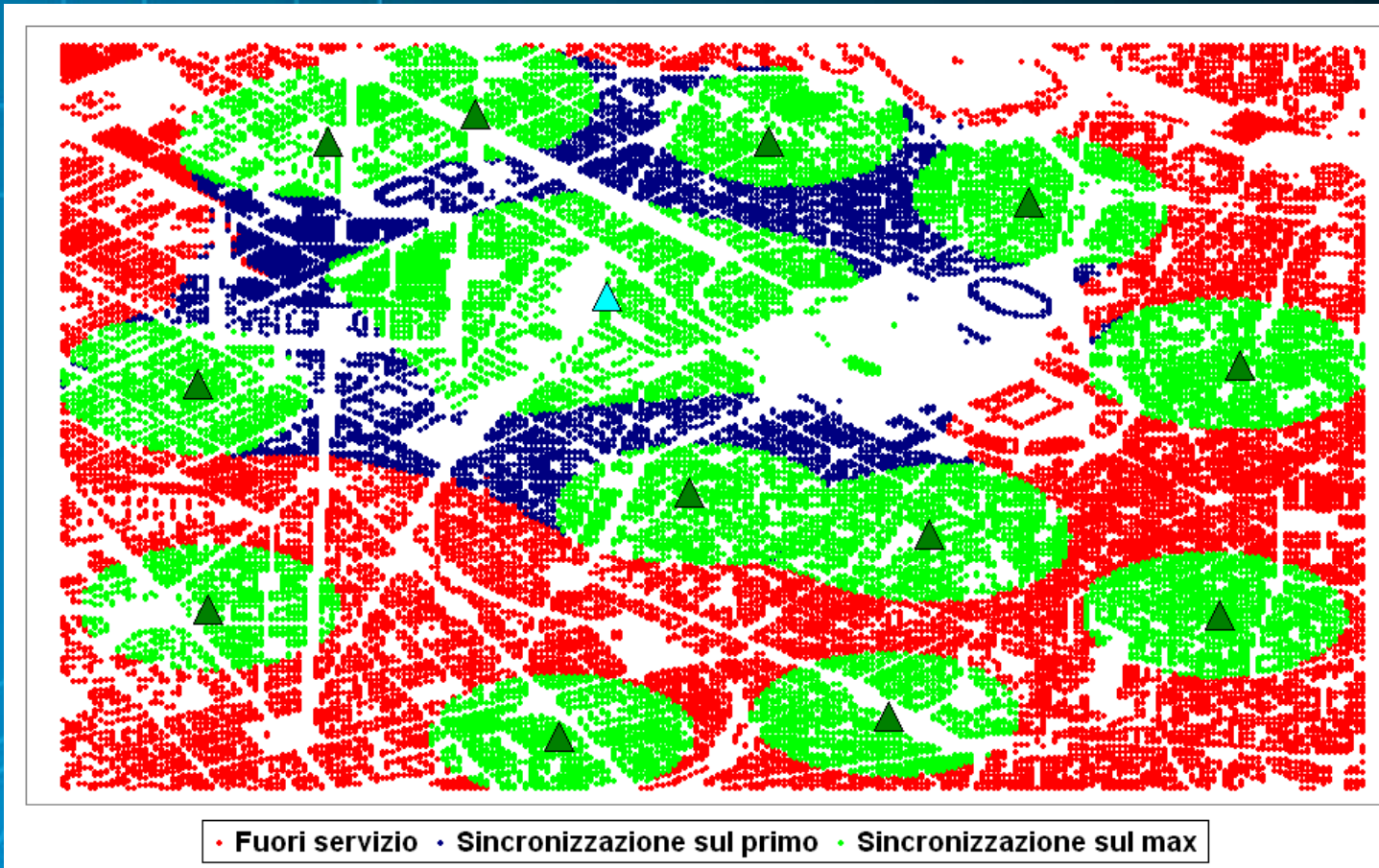
Segnale più forte



Primo segnale



Reti SFN: sincronizzazione rx - II



Copertura: Max 43.3% vs Primo 56.6%



Grazie dell'attenzione

Alessandro Varini

alessandro.varini@wirelessfuture.it