



IPv6 e mobilità

Conferenza GARR_05

6net Workshop

Pisa, 12 Maggio 2005

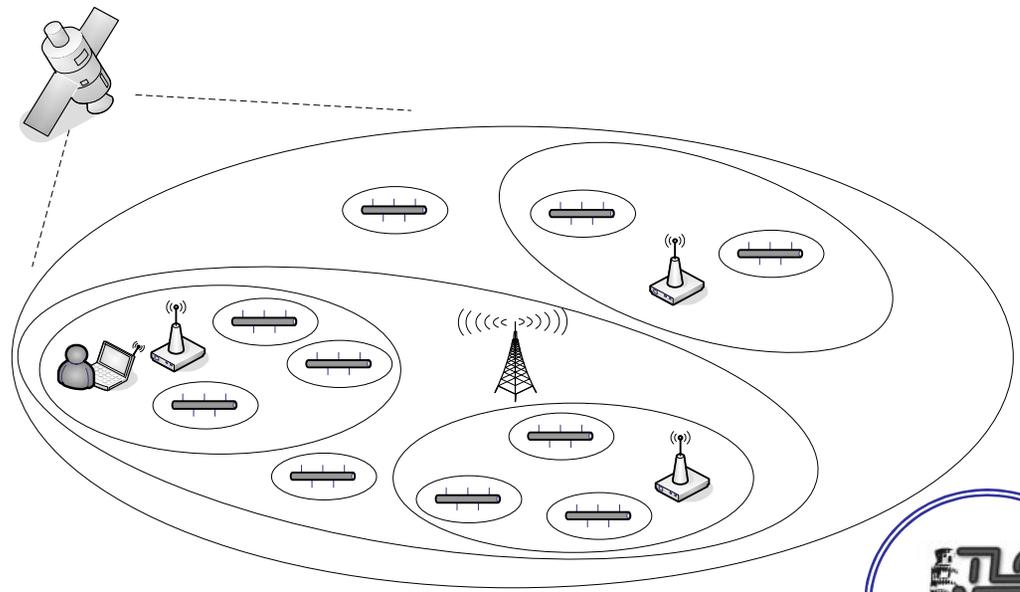
Stefano Lucetti

<http://netgroup.iet.unipi.it>
Gruppo Reti di Telecomunicazioni
Dip. di Ingegneria dell'Informazione
Università di Pisa



Evoluzione dei bisogni

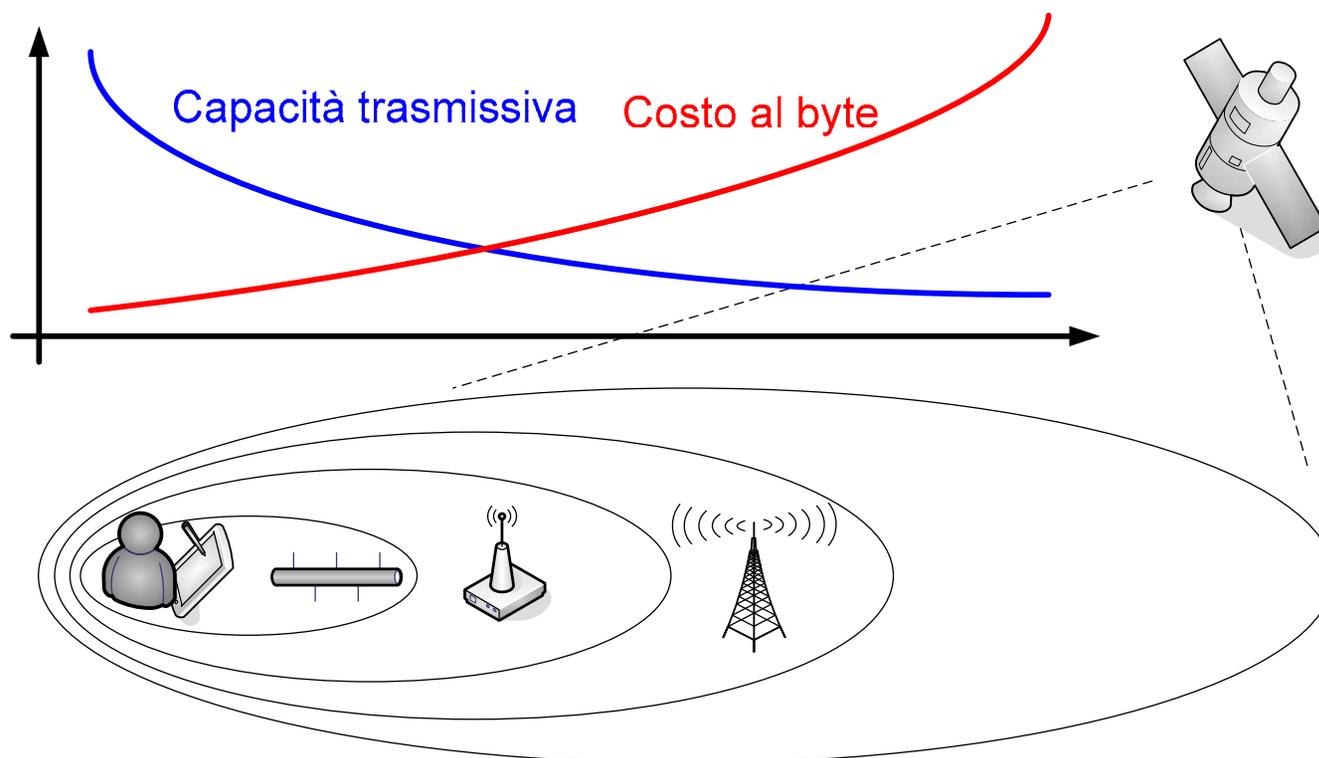
- Evoluzione del modo di lavorare: aumento della mobilità
 - All'interno delle sedi aziendali
 - Sul territorio (inter)nazionale
- Necessità di essere sempre connessi, in qualunque luogo, attraverso differenti tecnologie e domini amministrativi
 - ➔ **NOMADICITA'**
- Mantenere la propria identità (rintracciabilità e raggiungibilità) in maniera automatica (trasparente all'utente) e con continuità di servizio
 - ➔ **MOBILITA'**





Evoluzione dell'accesso

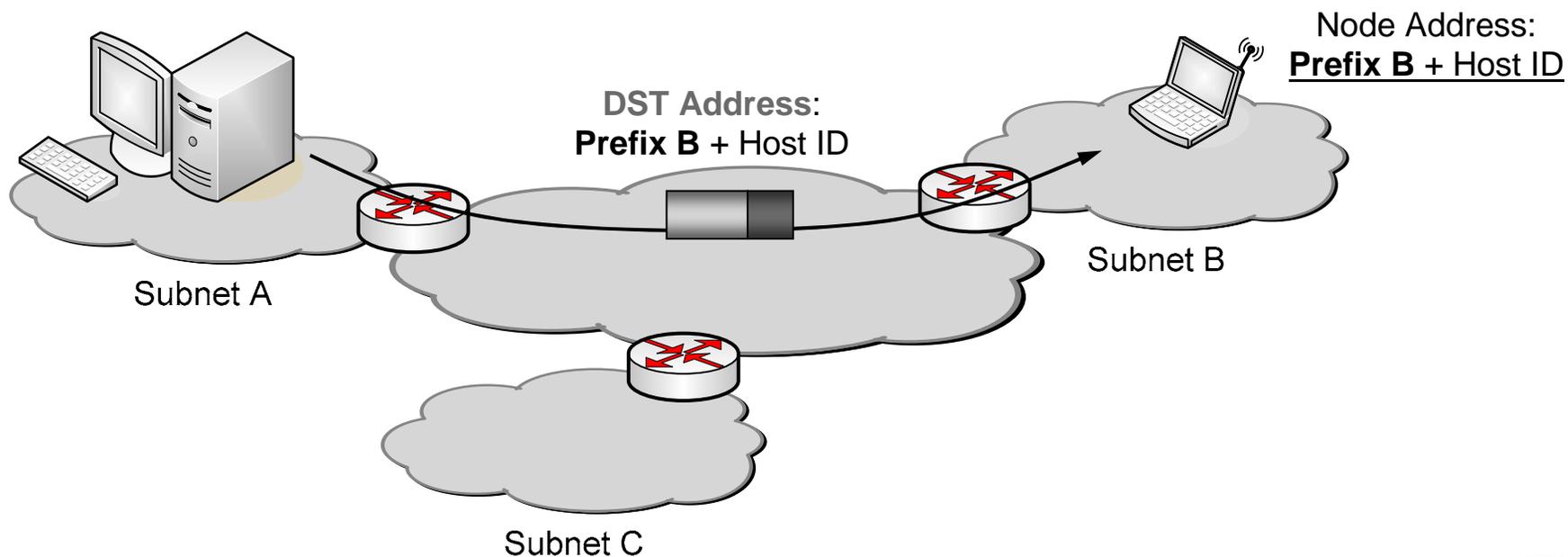
- Richiesta di accesso everywhere-everytime
- Multiple tecnologie di accesso contemporaneamente disponibili
- Possibilità di scegliere dinamicamente quella da utilizzare





IP(v4/v6) e mobilità dei terminali

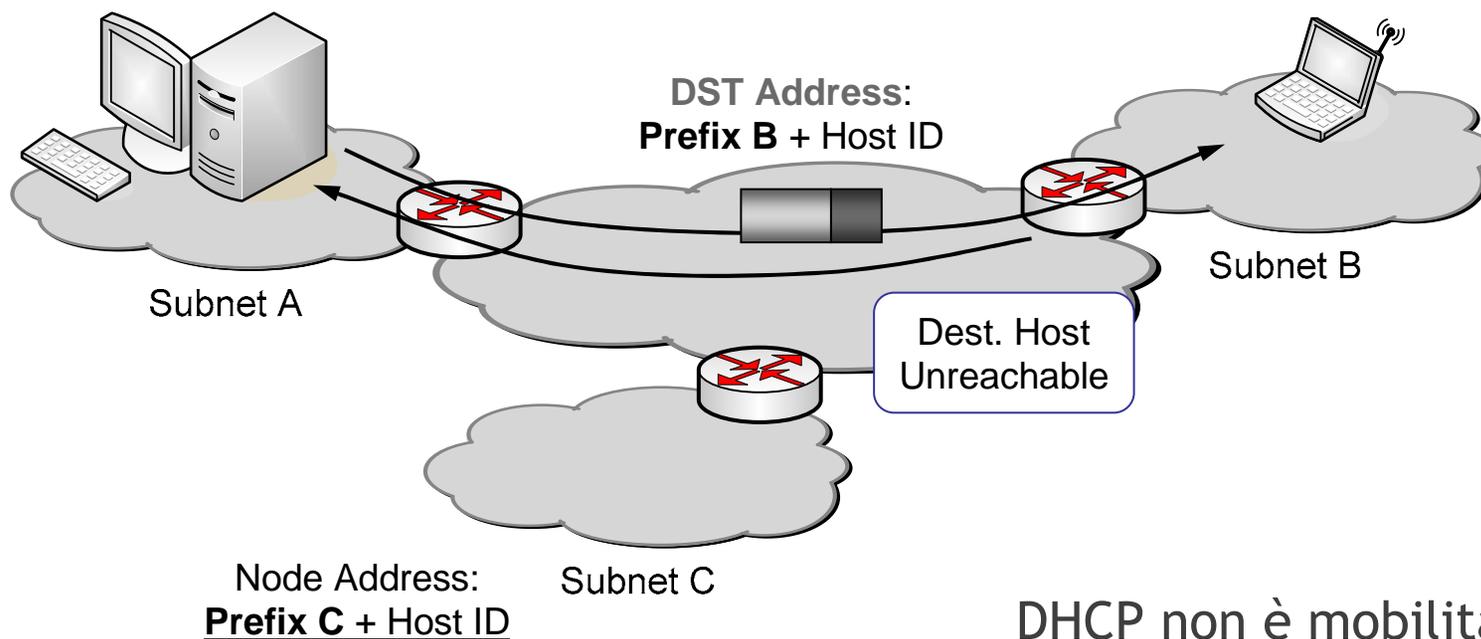
- IP (v4/v6): Indirizzo di rete è legato alla posizione geografica del nodo
- Ogni rete ha un proprio identificativo, che costituisce il prefisso degli indirizzi di tutti i nodi ad essa afferenti





In caso di mobilità?

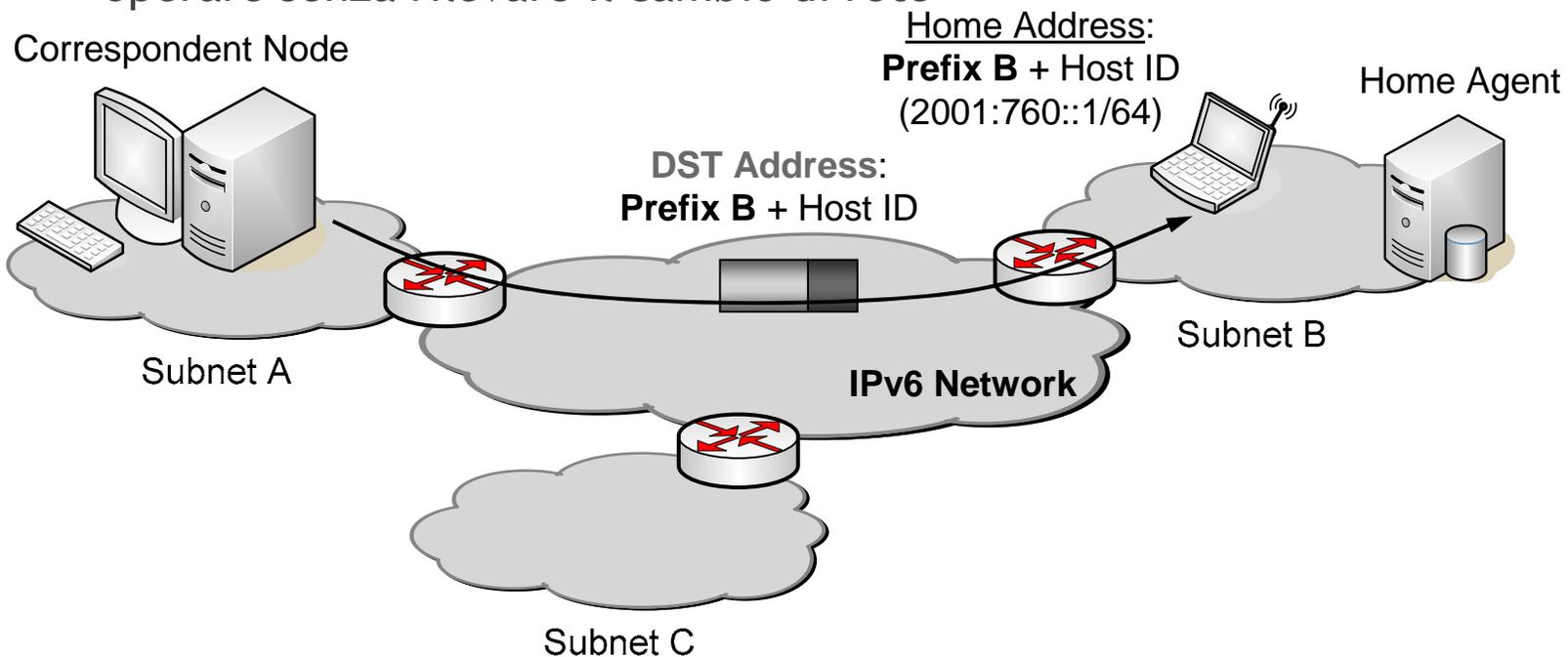
- Il suo indirizzo deve essere modificato per essere topologicamente corretto
- Viene persa la **raggiungibilità** all'indirizzo originario.
- Utilizzando il nuovo, viene persa l'**identità** del nodo e la possibilità di mantenere attive le eventuali connessioni a livello di trasporto
- Nomadicità \neq Mobilità





Mobile IPv6

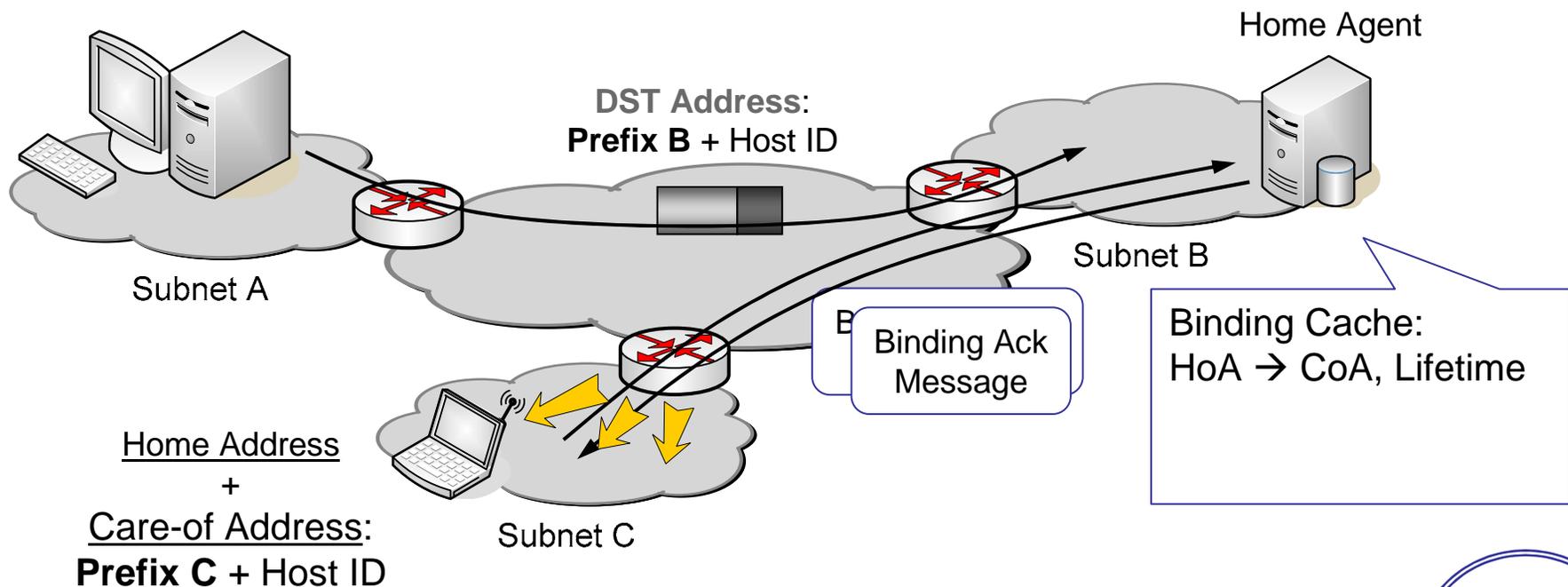
- Mobile IPv6 nasconde il movimento (cambio di indirizzo) ai livelli superiori, per mezzo di una entità denominata Home Agent
- L'intelligenza è completamente allocata sulla periferia (la rete è inconsapevole della mobilità)
- Permette vera mobilità; le sessioni/applicazioni aperte continuano ad operare senza rilevare il cambio di rete





Mobile IPv6

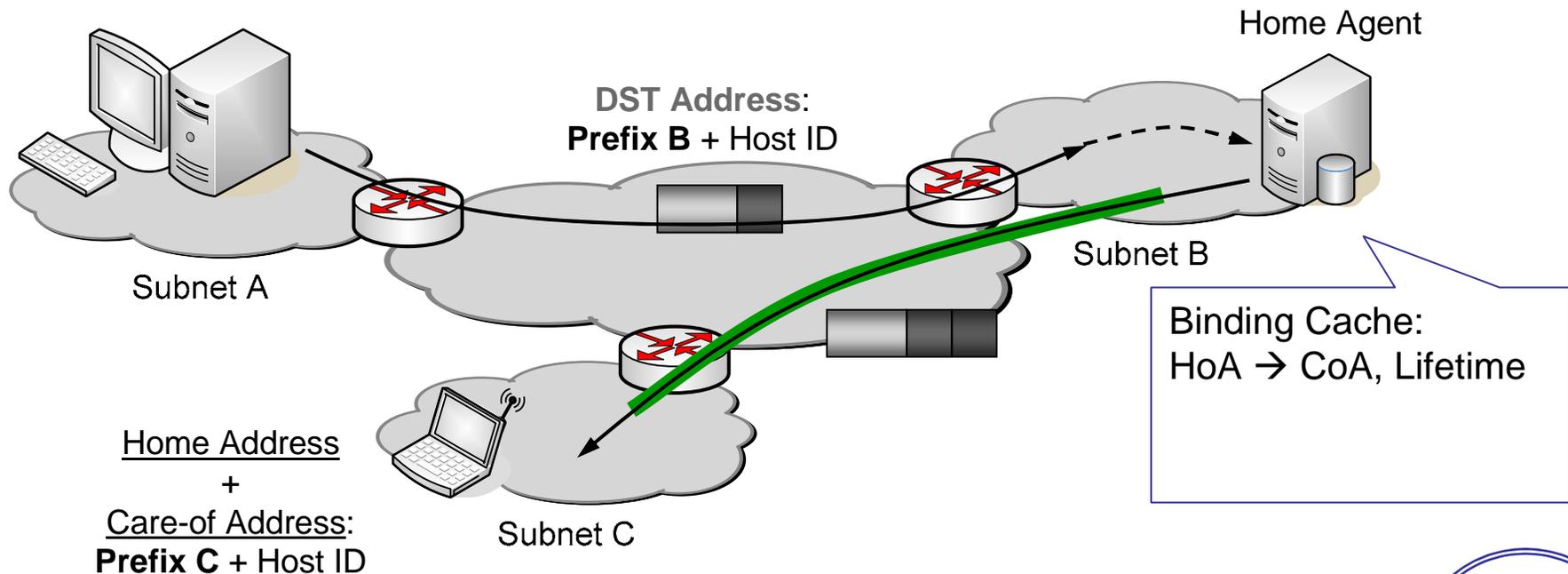
- Quando il nodo mobile MN si connette alla rete ospite ed acquisisce un indirizzo IPv6 proprio di quella sottorete, avvia la procedura di registrazione con l'HA
- L'HA può costruire così la Binding Cache, per mappare l'HoA con il CoA registrato; si ottiene un disaccoppiamento tra indirizzo IPv6 di identificazione (DNS) ed informazioni di routing





MIPv6 - Principio di funzionamento

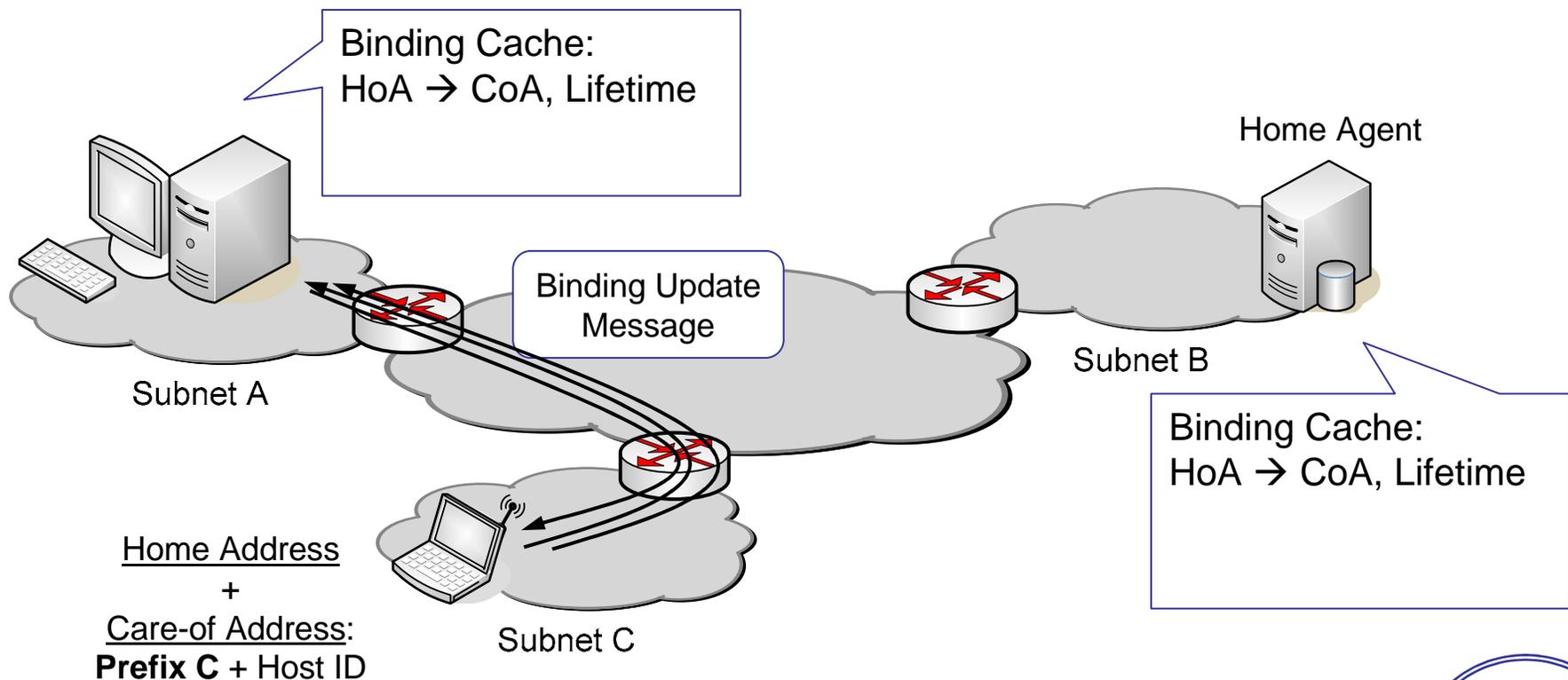
- L'HA agisce da proxy, sostituendosi al MN nella subnet per la ricezione dei pacchetti, che provvede ad inoltrare mediante un tunnel IPv6 in IPv6 al CoA del MN
- La procedura di Route Optimization permette di evitare questo routing triangolare, creando un canale diretto tra CN e MN.





MIPv6 - Route Optimization

- Il MN può informare il/i CN con cui comunica del proprio CoA, per evitare la triangolazione
- Le trasmissioni dal CN al MN avvengono usando un particolare Routing Header, non l'incapsulamento IPv6 in IPv6 (meno efficiente)



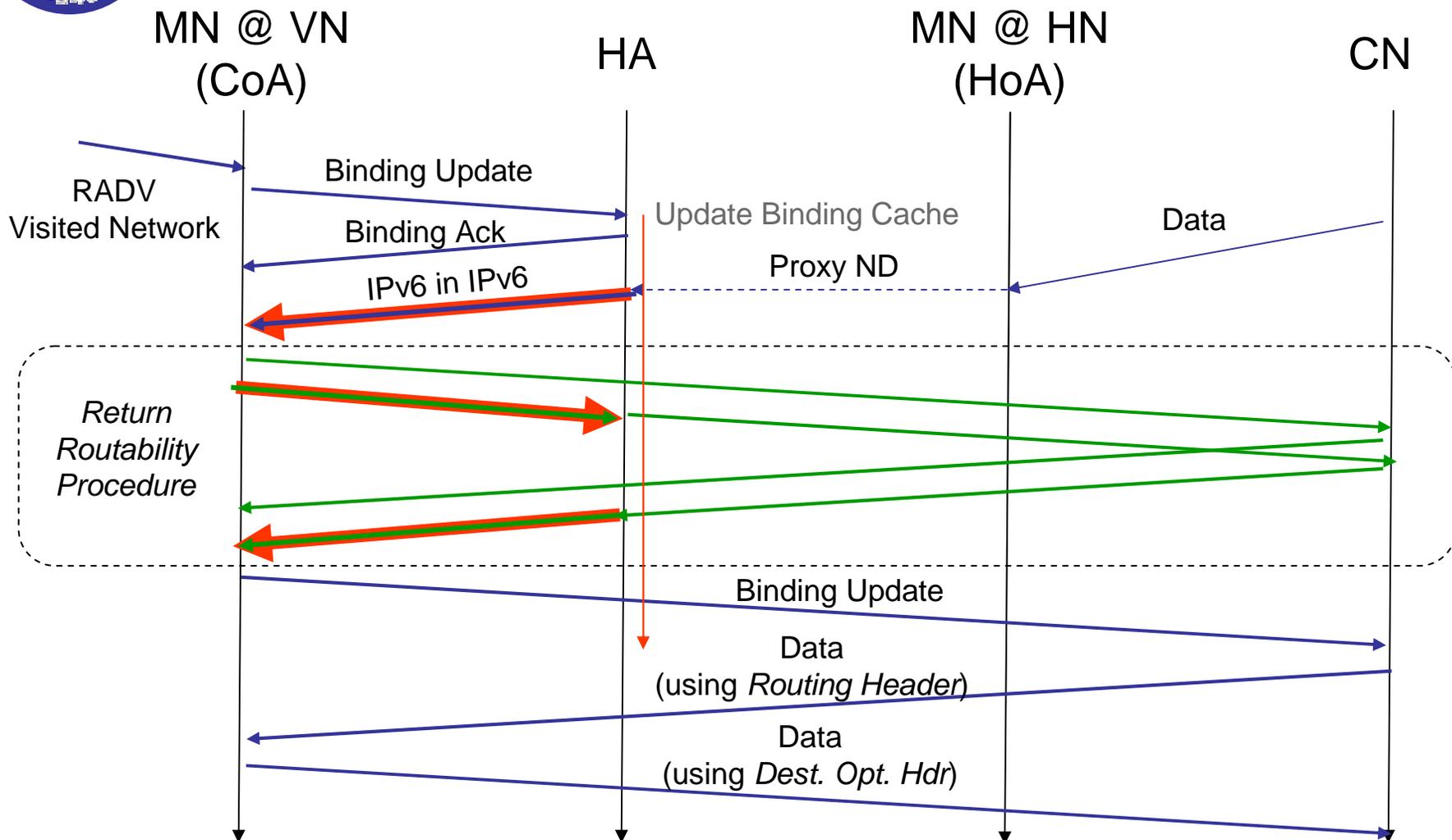


Qualche dettaglio in più

- Le trasmissioni dal MN al CN non possono avere come SRC address l'HoA del MN, a causa dell'ingress filtering alla subnet ospite.
- I pacchetti spediti dal MN hanno come SRC addr il CoA, ma contengono l'HoA all'interno di un *Dest. Option Hdr.*
- Alla ricezione al CN, il pacchetto viene riformato con l'HoA, rendendo la procedura invisibile ai livelli superiori
- Ogni MN mantiene una propria lista di Binding Update spediti (BU List), che usa per effettuare periodicamente il refresh dei binding in scadenza, e per sapere chi informare in caso di un ulteriore movimento



Riassumendo...





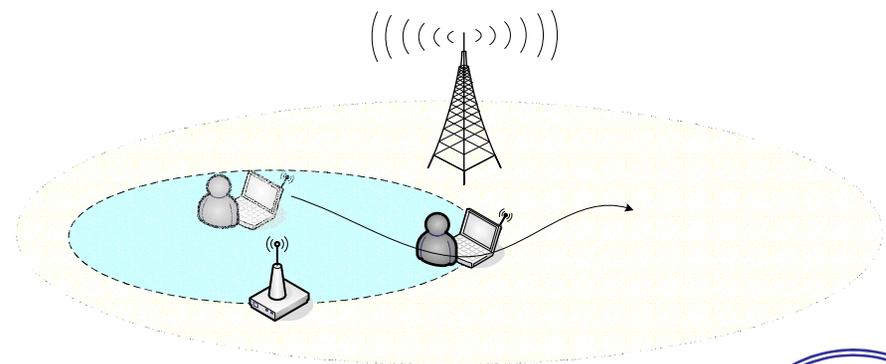
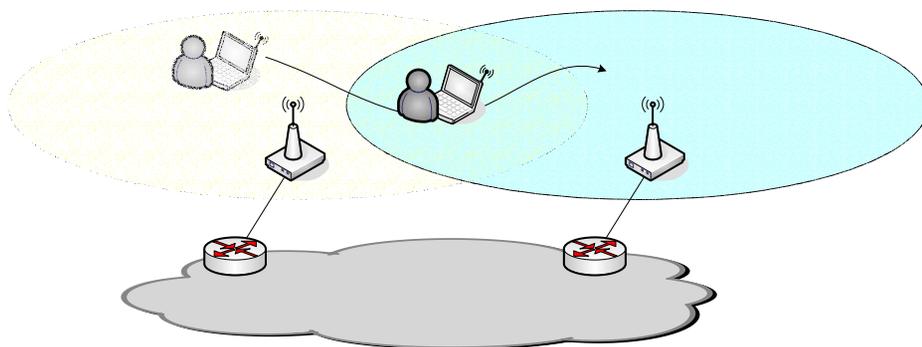
Sicurezza del protocollo

- Senza autenticazione, Mobile IPv6 introduce delle vulnerabilità legate allo scambio di Binding Update.
- Falsificando i BU è possibile alterare i flussi di traffico, provocando attacchi DoS o man-in-the-middle.
- Mobile IPv6 prevede due meccanismi di protezione:
 - **MN** \Leftrightarrow **HA** : scambio dei Binding protetto da IPSec (mutua conoscenza tra MN ed HA, stessa entità amministrativa) usando ESP in Transport Mode con funzioni di autenticazione.
 - **MN** \Leftrightarrow **CN** : IPSec non può essere utilizzato senza una PKI globale. Viene introdotta la procedura di Return Routability, che offre al CN una ragionevole sicurezza che il mittente del BU sia effettivamente chi dichiarato (quantomeno che sia raggiungibile sia tramite il proprio HoA che tramite il CoA indicato)



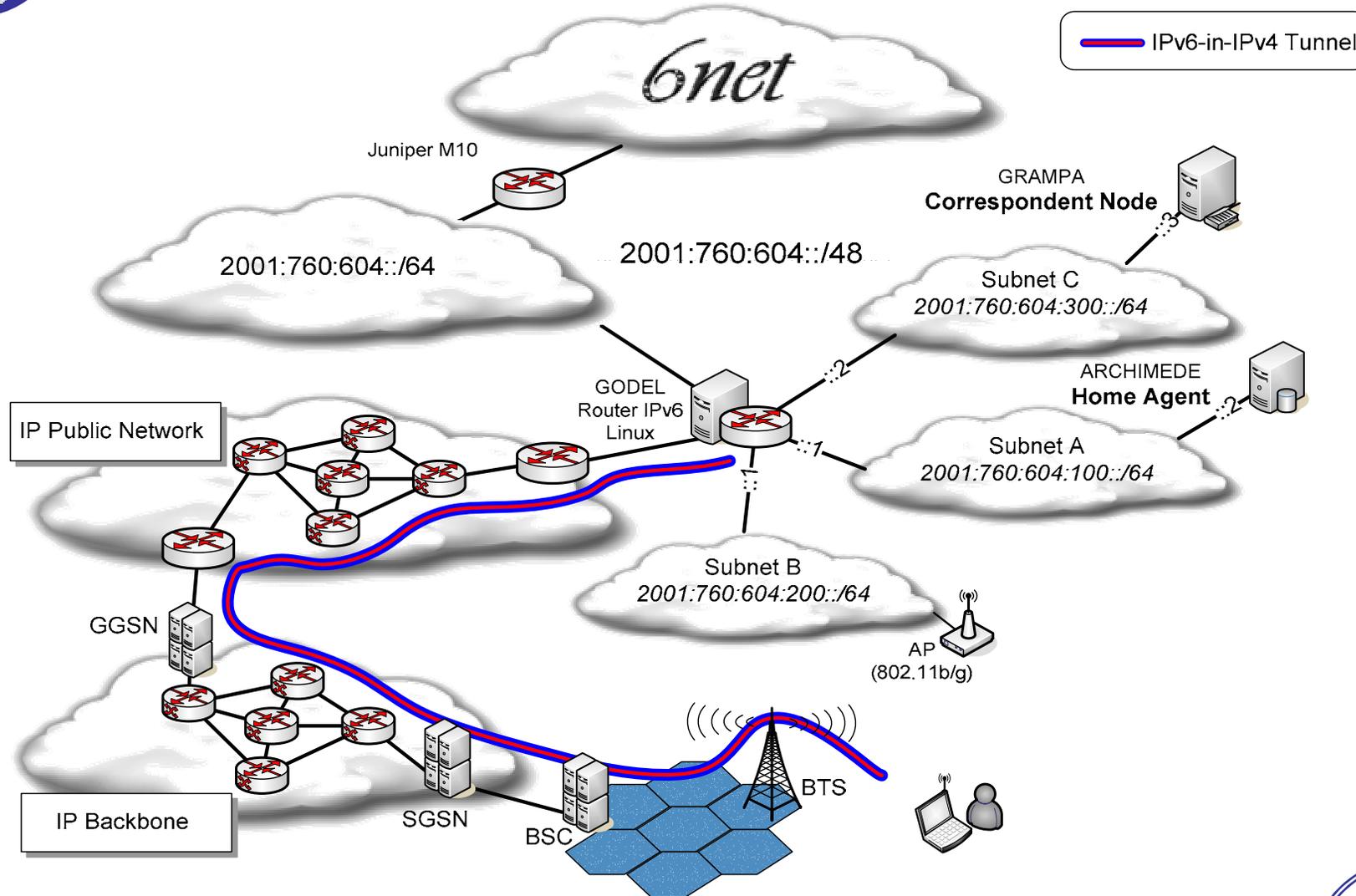
Attività di ricerca

- Ottimizzazione dell'handover in reti wireless omogenee ed eterogenee
 - WLAN \Leftrightarrow WLAN (es. 802.11 \Leftrightarrow 802.11)
 - WLAN \Leftrightarrow WWAN (es. 802.11 \Leftrightarrow GPRS/UMTS)
- Seamless Handover: HO impercettibile a livello utente
 - Riduzione della latenza, che causa “buchi” nella comunicazione
 - Approccio cross-layer: sfruttare info di disponibilità e qualità per anticipare l'handover prima che il link attuale si degradi





MIPv6 @ netgroup Lab.





Documentazione

- RFC 3775, Giugno 2004 : *Mobility support in IPv6*
- RFC 3776, Giugno 2004 : *Using IPSec to protect Mobile IPv6 Signaling Between Mobile Nodes and Home Agents*
- Vari draft attivi prodotti da diversi WG in ambito IETF:
 - MIP6 WG ha all'attivo una serie di draft orientati allo sviluppo, perfezionamento e diffusione di Mobile IPv6
 - MIPSHOP WG (MIPv6 Signalling and Handoff Optimization) sta lavorando per definire meccanismi di ottimizzazione dell'handover e della segnalazione (HMIPv6, FMIPv6,...)
 - NEMO WG (Network Mobility) si interessa alla gestione della mobilità di intere reti
- 6net Public Deliverable D4.1.4: *Final Mobile IPv6 Support Guide*
<http://www.6net.org/publications/deliverables/>

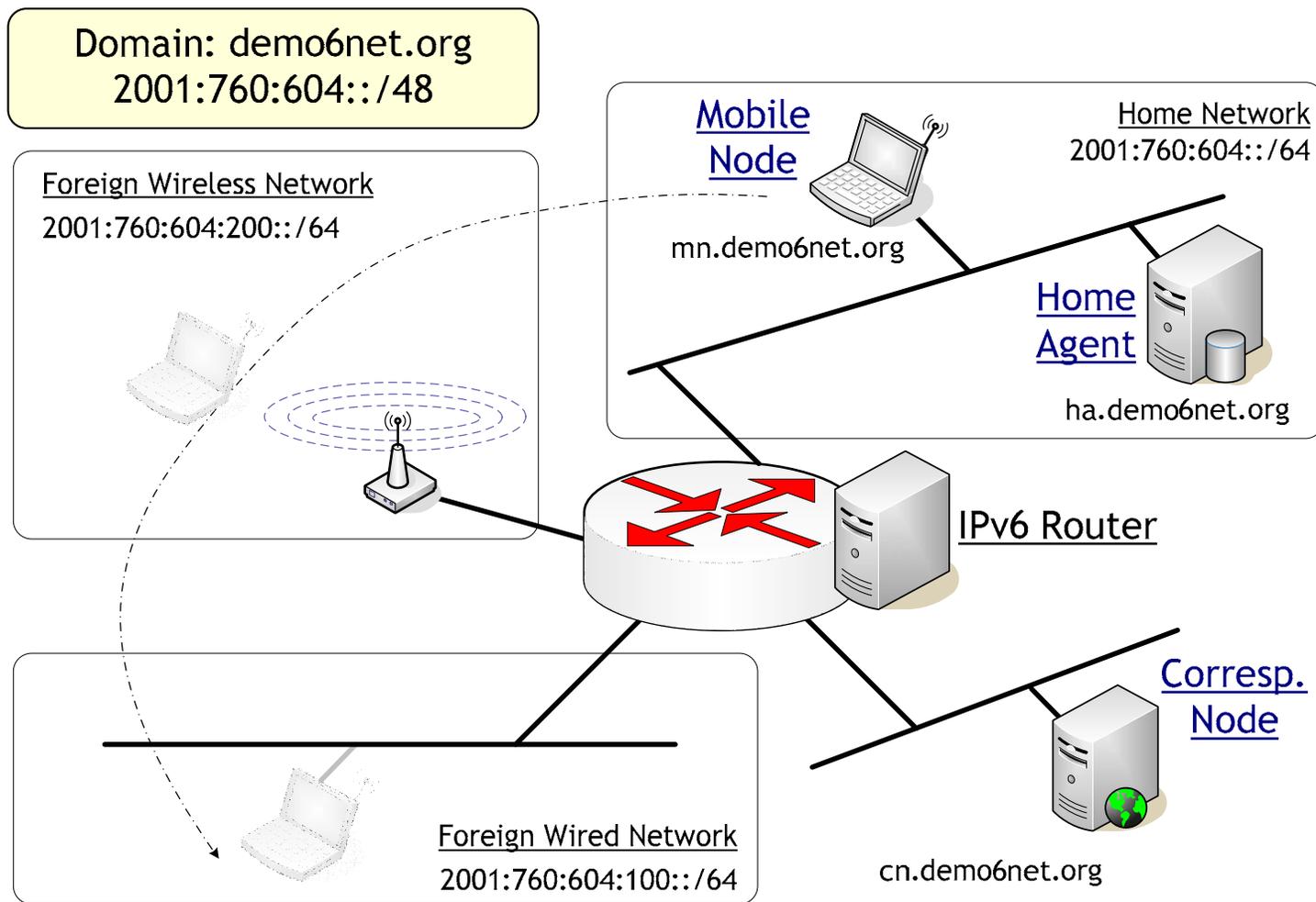


MIPv6: cosa serve?

- Una rete IPv6 domestica
- Una rete ospite IPv6 con raggiungibilità IPv6 della rete domestica
- Un Home Agent. Varie scelte (patch o native):
 - MIPL (Linux), Cisco (IOS > 12.3(14)T), Microsoft, KAME (*BSD), HP-UX
- Un MN:
 - MIPL, Microsoft, KAME
- Ad oggi, nessuna implementazione è completamente conforme alle RFC 3775 e 3776, ma sono molto vicine
- Non è necessario attivare le funzionalità di CN: non sarà possibile però effettuare la Route Optimization (tutto il traffico instradato attraverso l'Home Agent)



Un esempio - Live Demo





Conclusioni

- Mobile IPv6 è una valida soluzione per offrire ai propri utenti mobilità (non solo nomadicità)
- In fase di standardizzazione estensioni per
 - incrementare la scalabilità
 - ridurre la segnalazione
 - velocizzare l'handover
- Implementazioni attuali sperimentali ma mature