

Case history di successo IPV6, cosa abbiamo fatto

Matteo Sgalaberni *CTO Ehiweb.it*



IPv6

Cosa abbiamo fatto

29 Settembre 2022

Matteo Sgalaberni
matteo@ehiweb.it

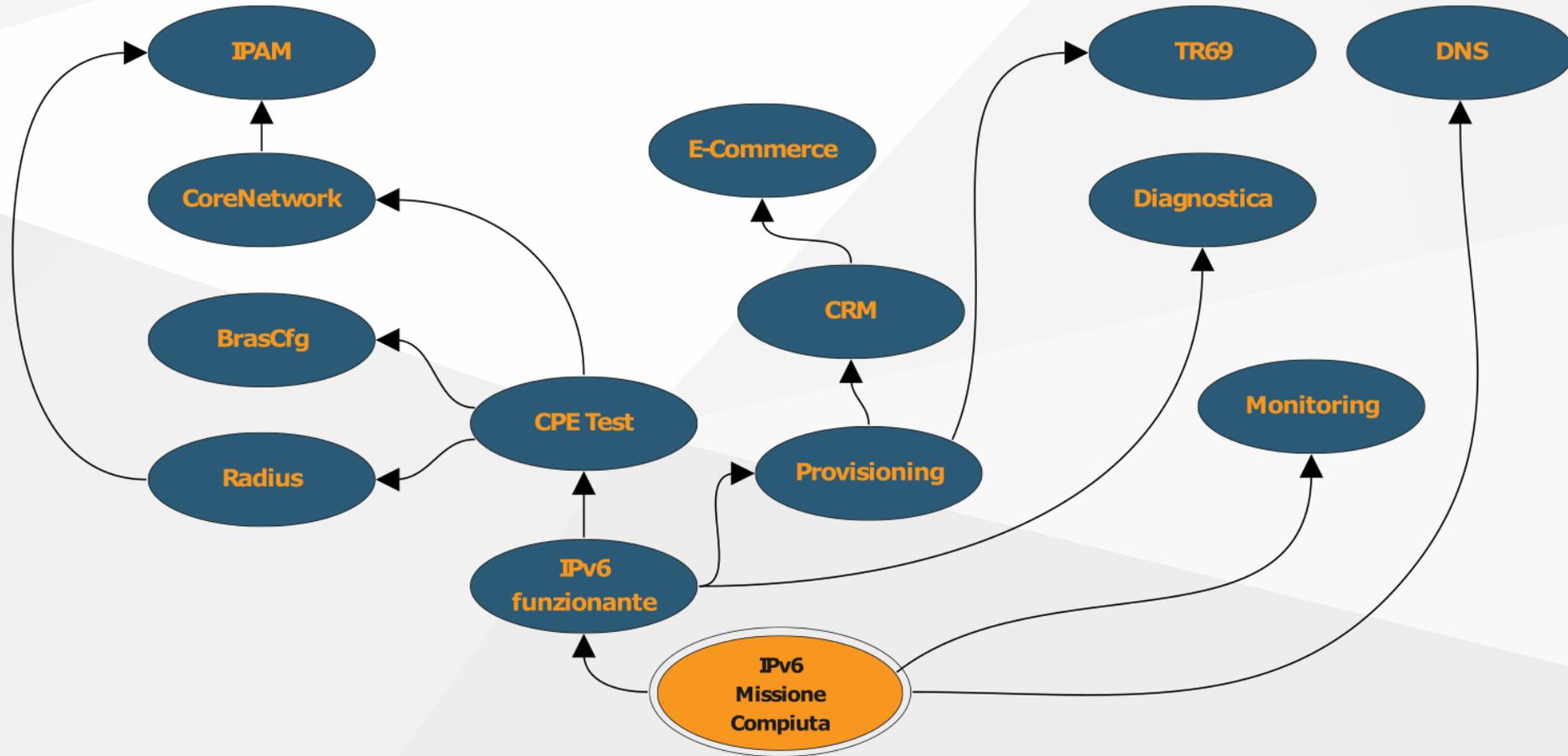
Cosa fare

- Acquisire esperienza
- Non creare disservizi
- Processo di adozione incrementale a piccoli passi realizzabili e con un valore immediato
- Nessun intervento umano per la configurazione da ambo i lati

Obiettivo

- **IPv6 sulla rete d'accesso (FTTH/FTTCAB)**
(In realtà è un falso "in fine", ci sono molte più cose da fare)

Mikado



Sfida, le priorità: poco tempo

Fase 1

🕒 2 mesi 📈 Sistemisti ❤️ Molto valore

- CoreNetwork
- IPAM
- Configurazione BRAS
- Configurazione Radius

Fase2

🕒 6 mesi 📈 Programmatori € Costoso

- Provisioning
- Diagnostica
- CRM

Le scelte

- IPAM → Netbox
- BRAS → Cisco ASR 1001-X (IOS XE 15.x, 16.x, 17.x)
- Radius → FreeRadius
- CPE Test → AVM Fritz! 7430, TP-Link Archer VR1210v, Asus RT-AC51U

Standard scelti

- **PPPoE + AAA + DHCPv6-PD**

diamo un prefisso v6 tramite radius alla CPE che ha instaurato una PPPoE col BRAS con cui fa una p2p con indirizzi link local.

- IPv6 viene autoconfigurato sulla CPE
- CPE lo supportano
- BRAS lo supporta

Configurazione Radius

- radreply → Framed-IPv6-Prefix

```
ras_ehiweb=# select * from radreply where username = '123456';
 id | username | attribute | op | value
-----+-----+-----+---+-----
3883 | 123456 | Delegated-IPv6-Prefix | = | 2a01:b600:4022::/48
```

Configurazione IOS-XE

```
aaa authentication ppp default group $MIORADIUS
aaa authorization network default local group $MIORADIUS
aaa authorization configuration dhcpv6 group radius group $MIORADIUS
aaa accounting delay-start
aaa accounting update periodic 5
aaa accounting include auth-profile framed-ip-address
aaa accounting include auth-profile delegated-ipv6-prefix
aaa accounting network default
  action-type start-stop
  group $MIORADIUS
```

```
ipv6 dhcp binding track ppp
ipv6 dhcp pool V6-Server
  prefix-delegation pool v6_pool4
!
ipv6 dhcp pool dhcpv6pd
  prefix-delegation aaa method-list dhcpv6

interface Virtual-Template1
  ipv6 unnumbered Loopback0
  ipv6 enable
  ipv6 mtu 1492
  ipv6 nd other-config-flag
  no ipv6 nd ra suppress
  ipv6 dhcp server dhcpv6pd
```

Messa in esercizio per provare

- Un bras per provare (attivazione configurazioni al 100%)
- utente con Prefix configurato su radius a mano
- primo cliente connesso in IPv6

Prova su Fritz! 7430

Configurazione

FRITZ!Box 7430

Internet > Dati di accesso

Accesso a Internet | **IPv6** | LISP | Servizi provider | Servizi AVM | Server DNS

Qui potete attivare e configurare il supporto per IPv6 del FRITZ!Box.

Supporto IPv6

Supporto per IPv6 attivo

Interfaccia IPv6

Utilizzare interfaccia IPv4 nativa

Utilizzare interfaccia IPv6 nativa
Il vostro provider Internet deve supportare il servizio IPv6 nativo sulla vostra connessione per questa modalità.

Utilizzare interfaccia IPv6 con protocollo di tunneling
IPv6 viene utilizzato con un protocollo di tunneling attraverso un'interfaccia IPv4 convenzionale. Per questa modalità non è nec

Impostazioni della connessione

Usare DHCPv6 Rapid Commit

Richiedere una determinata lunghezza per il prefisso LAN

Lunghezza bit

Altre impostazioni

Impostare MTU manualmente Bytes

Diagnosi

FRITZ!Box 7430

Internet > Monitor online

Monitor online | Contatore online

Il monitor online fornisce informazioni sulla connessione Internet e sulle funzioni aggiuntive attivate.

DSL	<input checked="" type="checkbox"/> connessa, ↓ 50,6 Mbit/s ↑ 20,1 Mbit/s
Internet, IPv4	<input checked="" type="checkbox"/> connesso da 24.09.2022, 18:45 h, Test, Indirizzo IPv4: 79.98.4;
Internet, IPv6	<input checked="" type="checkbox"/> connesso da 24.09.2022, 18:45 h, Test, Indirizzo IPv6: 2a01:b600:600b::5e49:79ff:fe86:8e5c, Validità: 2591724/604524s, Prefisso IPv6: 2a01:b600:600b::/48, Validità: 2591724/604524s
Server DNS usati	93.188.96.2 (usato attualmente, per richieste standard) 185.19.185.12
MyFRITZ!	<input checked="" type="checkbox"/>
Servizi FRITZ!Box	è raggiungibile da Internet (HTTPS)

Cliccando sul pulsante "Collegare di nuovo" si interrompe brevemente la connessione Internet che poi si ripristina provider Internet.

Prova su TP-Link Archer VR1210v

Configurazione

The screenshot shows the TP-Link Archer VR1210v web interface in the configuration section. The top navigation bar includes the TP-Link logo, a search bar, and tabs for 'Quick Setup', 'Basic', and 'Advanced'. The 'Advanced' tab is selected, and the language is set to 'English'. The left sidebar shows a 'Network' menu with options like DSL Internet, ETH Internet, LAN Settings, DSL Settings, Dynamic DNS, Static Routing, and IPv6 Tunnel. The main content area displays configuration fields for 'Username' (6410), 'Password', 'Confirm Password', 'Connection Mode' (Auto selected), 'Authentication Type' (AUTO_AUTH), 'IPv4' (checked), 'Default Gateway' (checked), 'IPv6' (checked), 'Addressing Type' (AUTO), and 'IPv6 Default Gateway' (pppoe_8_35_0). There is also an 'Advanced' expandable section and an 'Interface Binding' section at the bottom.

Diagnosi

The screenshot shows the TP-Link Archer VR1210v web interface in the diagnosis section. The top navigation bar is the same as in the configuration page. The left sidebar shows a 'Status' menu with options like Network, Wireless, Telephony, NAT Forwarding, USB Sharing, Parental Controls, QoS, and Security. The main content area displays network status information for 'Internet' and 'Wireless'. The 'Internet' section shows WAN Interface Name (pppoe_8_35_0), MAC Address (BE:5A:B0:63:CA:E9), IP Address (2a01:b600:4022:3c:20f...), Default Gateway (fe80::7269:5aff:fe58:01), Primary DNS (::), Secondary DNS (::), and Connection Type (PPPoE). The 'Wireless' section shows Network Name (SSID) (TP-Link_CAEE8), Wireless Radio (On), Mode (802.11bgn mixed), Channel Width (Auto), Channel (Auto(5)), and MAC Address (6C:5A:B0:63:CA:EA). There are also sections for 'LAN' and 'Multi-SSID' at the bottom.

Prova su Asus RT-AC51U

Configurazione

The screenshot displays the IPv6 configuration page in the Asus RT-AC51U web interface. The left sidebar contains navigation options: Mappa di rete, Rete ospiti, Gestione traffico, Controllo Genitori, Applicazioni USB, AiCloud 2.0, Impostazioni avanzate, Wireless, LAN, WAN, IPv6 (selected), VPN, and Firewall. The main content area is titled 'IPv6' and includes a sub-header 'Configurazione di base' with settings for 'Tipo di connessione' (Native), 'Interfaccia' (PPP), and 'DHCP-PD' (Abilita). Below this is the 'Impostazione LAN IPv6' section with fields for 'Indirizzo IPv6 LAN' (2a01:b600:d0fd::1), 'Lunghezza prefisso LAN' (48), 'Prefisso LAN IPv6' (2a01:b600:d0fd::), and 'Impostazione configurazione automatica' (Stateless). The 'Impostazione DNS IPv6' section has 'Connetti automaticamente al server DNS' (Abilita). The 'Impostazione configurazione automatica' section has 'Abilitare annuncio router?' (Abilita).

Diagnosi

The screenshot displays the IPv6 diagnostic page in the Asus RT-AC51U web interface. The top navigation bar shows 'ASUS RT-AC51U', 'Uscita', 'Riavvia', and 'Italiano'. The main content area is titled 'Registro di sistema - Informazioni rete IPv6' and shows system logs for IPv6. The logs include: 'IPv6 Connection Type: Native with DHCP-PD', 'WAN IPv6 Address: fe80::7269:5aff:fe58:b80', 'WAN IPv6 Gateway: fe80::7269:5aff:fe58:b80', 'LAN IPv6 Address: 2a01:b600:d0fd::1/48', 'LAN IPv6 Link-Local Address: fe80::52eb:f6ff:fea9:b25c/64', 'DHCP-PD: Enabled', and 'LAN IPv6 Prefix: 2a01:b600:d0fd::/48'. Below the logs is the 'IPv6 LAN Devices List' table:

Hostname	MAC Address	IPv6 Address
DESKTOP-1BBSFJD	a0:ce:c8:0f:e6:80	2a01:b600:d0fd:0:a127:86e9:10f5:2dd5

Mettiamo qualche cliente in più

e scopriamo i problemi...

ecco dove abbiamo perso veramente tanto tempo

Problema: Ho rotto tutto

Coerenza CPE-BRAS-RADIUS

CPE v6	BRAS v6	RADIUS v6	Risultato
✓	⊗	⊗	OK
⊗	⊗	⊗	OK
✓	✓	⊗	Disconnessioni

Attenzione! Se sul virtual template c'è attivo v6 (con le config sopra riportate), ma lato radius non c'è configurato nessun delegated prefix da fornire all'utente, il DHCPv6 fallirà con `NOPREFIX-AVAIL(6)`, provocando un loop di disconnessioni a tutta la clientela in quello stato.

Problema: Follia e nessun senso

Prove: configuro, funziona, cambio CPE non funziona, cambio prefisso funziona, ricambio cpe non funziona...

Perché?

1. CPE si collega, ottiene prefix `2a01:2001:a:a::/64`
2. la CPE viene sostituita (cambia mac-address)
3. CPE si collega, ottiene prefix `2a01:2001:a:a::/64`
4. BRAS lo abbatte perché il prefix è già in uso (altra bind dhcp valida)

Attenzione! DHCPv6 di default ha lease lunghi.

necessario: `ipv6 dhcp binding track ppp`

Problema: Radius Accounting

```
...
ras_ehiweb=# select * from radacct where username = '123456' limit 1;
-[ RECORD 1 ]-----+-----
radacctid      | 14600328
acctsessionid  | 0/0/1/1633.2_0037ECFC
acctuniqueid   | 6a4cb832d14d149f6b810b0ba536e9f3
username       | 123456
nasportid      | 0/0/1/1633.2
nasporttype    | Ethernet
acctstarttime  | 2022-08-29 11:45:05+02
..
framedipaddress | 79.98.12.34
framedipv6address |
framedipv6prefix |
framedinterfaceid | 5c02:42c9:5086:c9ed
delegatedipv6prefix | 2a01:b600:4022::/48
...
```

Attenzione: Di default le delegatedipv6prefix arrivano solo in interim update accounting e non in start. Per ricevere già in start serve questa riga:

```
aaa accounting include auth-
profile delegated-ipv6-prefix
```

Messa in esercizio totale, provvisorio

Problema:

- Il 99.99% di clienti non ha V6 prefix, dobbiamo darglielo (ma non vogliamo modificare ancora CRM/Provisioning)
- Software - "*IPv6 assegnatore temporaneo*":
 - L'username ha un indirizzo v6?
 - NO: Gli do un prefix V6 (prendendolo dall'ipam)
Quando: ogni 2 ore
- Risultato: ogni user avrà un V6 prefix (con un delay di 2 ore dalla configurazione dei "vecchi" sistemi)

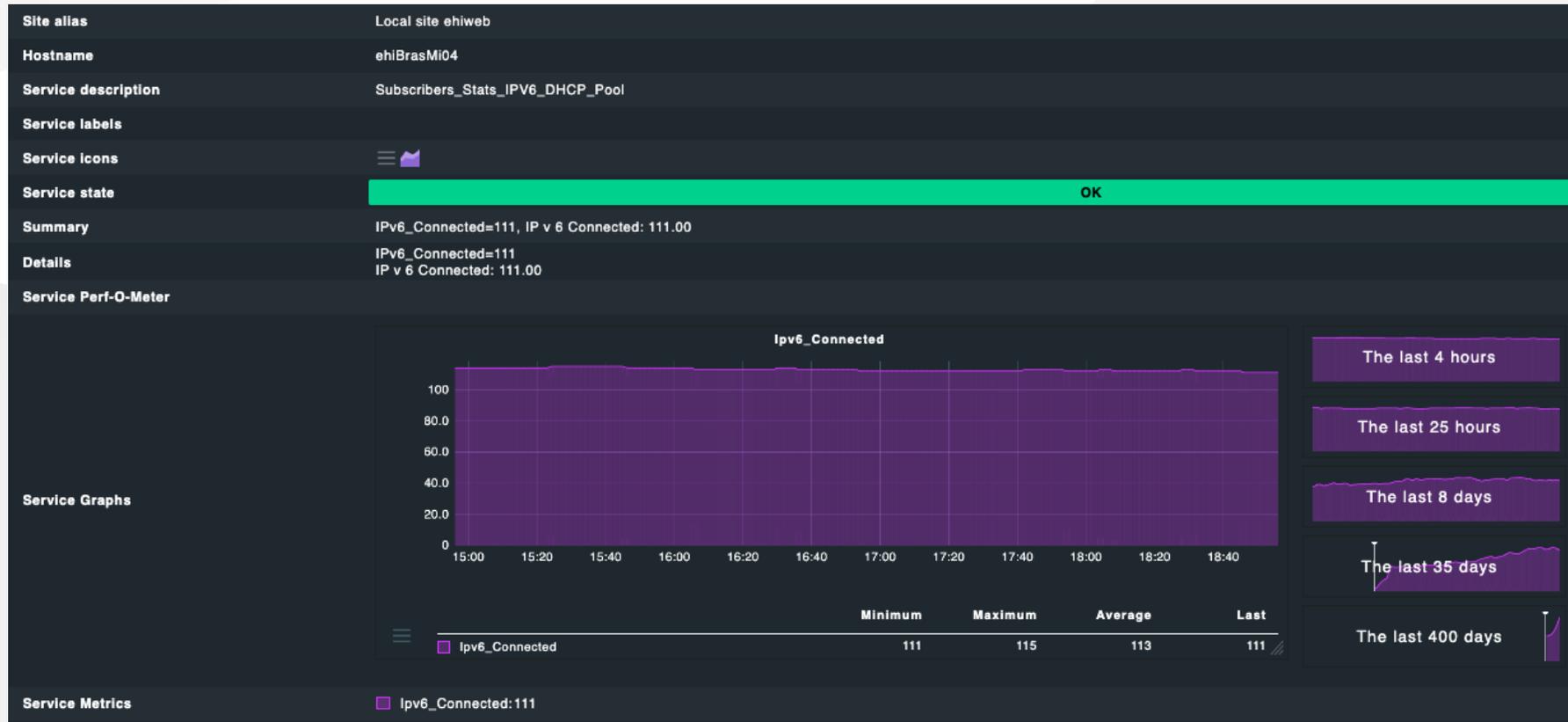
Monitoring

(Circa) ~ ma...quanti utenti connessi con IPv6?

```
ipv6 dhcp database tftp://$SERVERTFTP/BRAS4-binding write-delay 120 timeout 120
```

```
/usr/lib/check_mk_agent/local/cisco_download_dhcp_binding_bras4.sh
#!/bin/bash
#set -euf -o pipefail
BINDING=/srv/tftp/BRAS4-binding
NUMEROIP=$(cat $BINDING|grep FE80|wc -l)
if [ "$NUMEROIP" -ge 1 ]
then
  echo "<<<<ehiBrasMi04>>>>"
  echo "<<<local>>>"
  echo "0 \"Subscribers_Stats_IPV6_DHCP_Pool\" IPv6_Connected=$NUMEROIP;;;0 IPv6_Connected=$NUMEROIP"
  echo "<<<<>>>>"
else
  echo "<<<<ehiBrasMi04>>>>"
  echo "<<<local>>>"
  echo "2 \"Subscribers_Stats_IPV6_DHCP_Pool\" - Errore script download dati, verificare"
  echo "<<<<>>>>"
fi
```

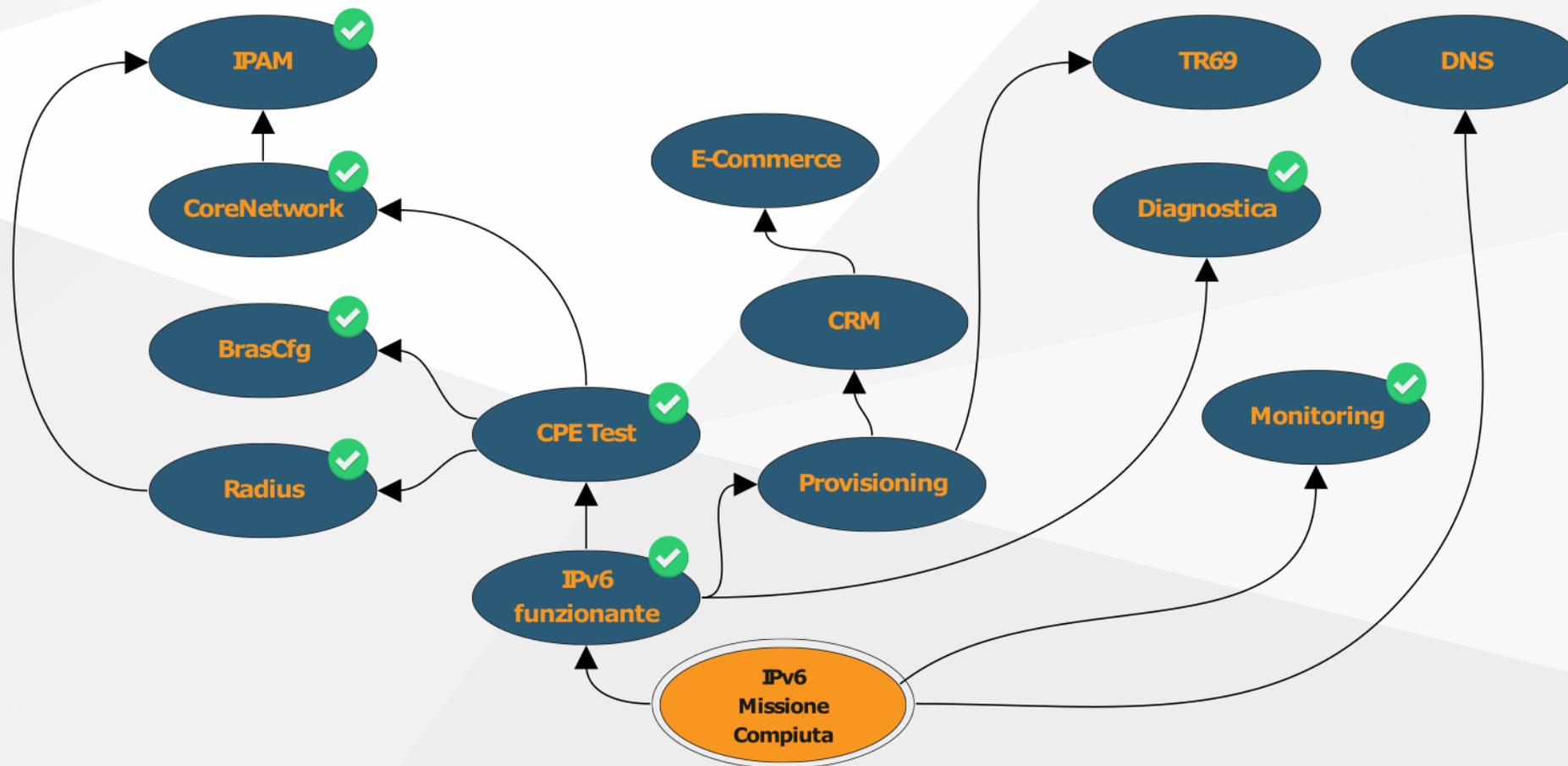
Monitoring



Fase 2

- CRM
 - Acquisto / Variazione servizi con V6
- Sistemi di Diagnosi
 - Inserimento V6 nello stato di connessione / log
- Provisioning
 - Configurazione automatica Prefix V6 da IPAM su radius
- Pulizia
 - Dismissione Software "*IPv6 assegnatore temporaneo*"

Dove siamo arrivati ora



Grazie



Matteo Sgalaberni
matteo@ehiweb.it