

# Configura Enhanced Open SSID con modalità di transizione - OWE

## Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Premesse](#)

[DOVERE](#)

[Modalità Transizione](#)

[Linee guida e limitazioni:](#)

[Configurazione](#)

[Esempio di rete](#)

[Procedura di configurazione per GUI:](#)

[Configurare per CLI:](#)

[Verifica](#)

[Risoluzione dei problemi](#)

## Introduzione

Questo documento descrive come configurare e risolvere i problemi di Enhanced Open con modalità di transizione sul controller Catalyst 9800 Wireless LAN (9800 WLC).

## Prerequisiti

### Requisiti

Cisco raccomanda la conoscenza dei seguenti argomenti:

- Cisco Wireless Lan Controller (WLC) 9800.
- Cisco Access Point (AP) che supportano Wi-Fi 6E.
- Standard IEEE 802.11ax
- Wireshark.

### Componenti usati

Le informazioni fornite in questo documento si basano sulle seguenti versioni software e hardware:

- WLC 9800-CL con IOS® XE 17.9.3.
- AP C9130, C9136, CW9162, CW9164 e CW9166.
- Client Wi-Fi 6:
  - iPhone SE di terza generazione su IOS 16
  - MacBook su Mac OS 12.
- Client Wi-Fi 6E:
  - Lenovo X1 Carbon Gen11 con scheda di rete Intel AX211 Wi-Fi 6 e 6E con driver versione 22.200.2(1).
  - Scheda Netgear A8000 Wi-Fi 6 e 6E con driver v1(0.0.108);

- Pixel 6a per cellulare con Android 13;
- Cellulare Samsung S23 con Android 13.

Le informazioni discusse in questo documento fanno riferimento a dispositivi usati in uno specifico ambiente di emulazione. Su tutti i dispositivi menzionati nel documento la configurazione è stata ripristinata ai valori predefiniti. Se la rete è operativa, valutare attentamente eventuali conseguenze derivanti dall'uso dei comandi.

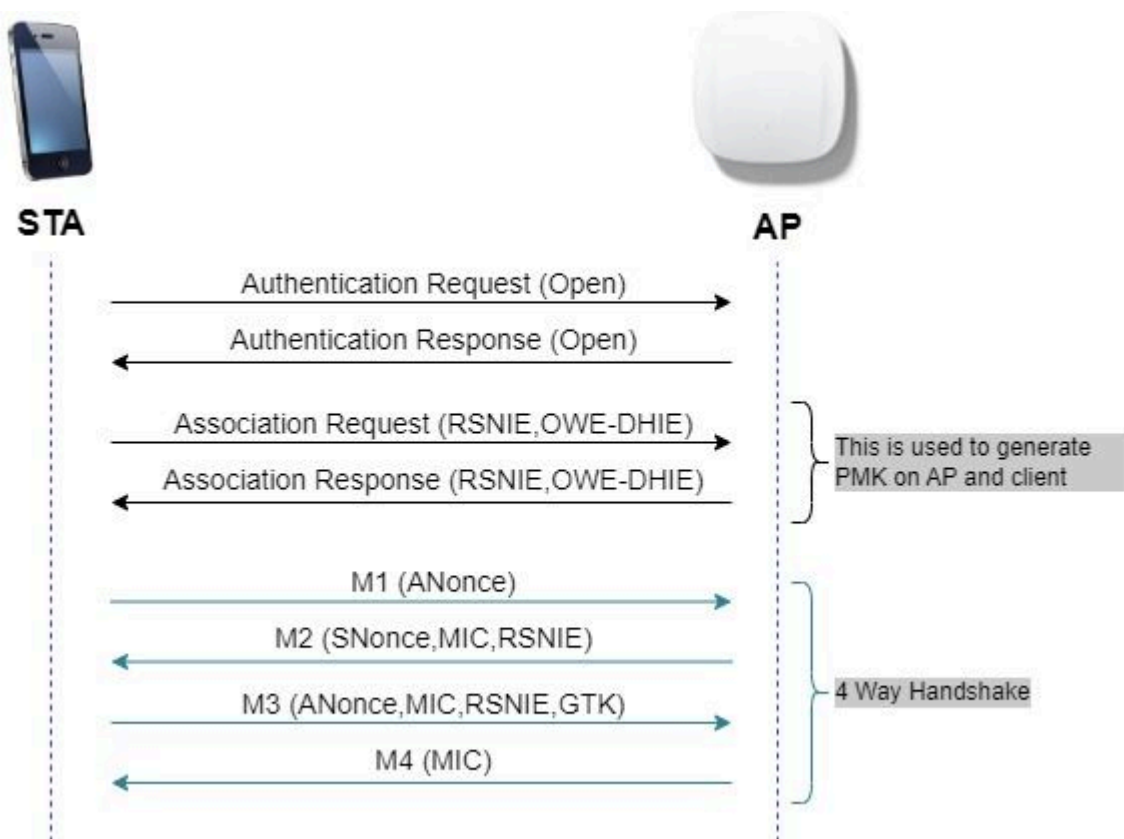
## Premesse

L'Enhanced Open è una certificazione fornita dall'alleanza WiFi come parte dello standard di sicurezza wireless WPA3. Utilizza Opportunistic Wireless Encryption (OWE) su reti aperte (non autenticate) per prevenire lo sniffing passivo e gli attacchi semplici rispetto a una rete wireless PSK pubblica.

Con Enhanced Open, i client e il WLC (in caso di autenticazione centrale) o l'access point (in caso di autenticazione locale FlexConnect) eseguono uno scambio di chiavi Diffie-Hellman durante il processo di associazione e utilizzano il master key secret (PMK) pairwise con l'handshake a 4 vie.

## DOVERE

Opportunistic Wireless Encryption (OWE) è un'estensione di IEEE 802.11 che fornisce la crittografia del supporto wireless ([IETF RFC 8110](#)). Lo scopo dell'autenticazione basata su OWE è evitare la connettività wireless aperta non protetta tra l'access point e i client. L'OWE utilizza la crittografia basata sugli algoritmi Diffie-Hellman per impostare la crittografia wireless. Con OWE, il client e l'access point eseguono uno scambio di chiavi Diffie-Hellman durante la procedura di accesso e utilizzano il segreto PMK (pairwise master key) risultante con l'handshake a 4 vie. L'utilizzo di OWE migliora la sicurezza delle reti wireless per le installazioni in cui vengono installate reti aperte o condivise basate su PSK.



## Modalità Transizione

In genere, le reti aziendali dispongono di un solo SSID guest non crittografato e preferiscono che coesistano sia i client meno recenti che quelli più recenti che non supportano l'apertura avanzata sia quelli più recenti. La modalità Transizione è stata introdotta specificamente per rispondere a questo scenario.

È quindi necessario configurare due SSID: un SSID nascosto per supportare OWE e un secondo SSID aperto e trasmesso.

La modalità di transizione Opportunistica di Crittografia wireless (OWE) consente a Host non OEM e non OEM di connettersi contemporaneamente allo stesso SSID. Quando tutti gli STA OWE vedono un SSID in modalità di transizione OWE, si connettono con OWE.

Sia la WLAN aperta che i frame del beacon di trasmissione della WLAN OWE. I frame di risposta beacon e probe della WLAN OWE includono il fornitore IE della Wi-Fi Alliance per incapsulare il BSSID e l'SSID della WLAN aperta e, analogamente, la WLAN aperta include anche la WLAN OWE.

Gli STA compatibili con OWE visualizzano solo l'SSID della WLAN OWE (estratto dal fornitore dell'alleanza Wi-Fi IE nei beacon della WLAN aperta e nelle risposte probe) all'utente nell'elenco delle reti disponibili. La visualizzazione della WLAN aperta viene eliminata. Gli STA con supporto per OWE vengono associati solo alla WLAN OWE di un access point in modalità di transizione OWE.

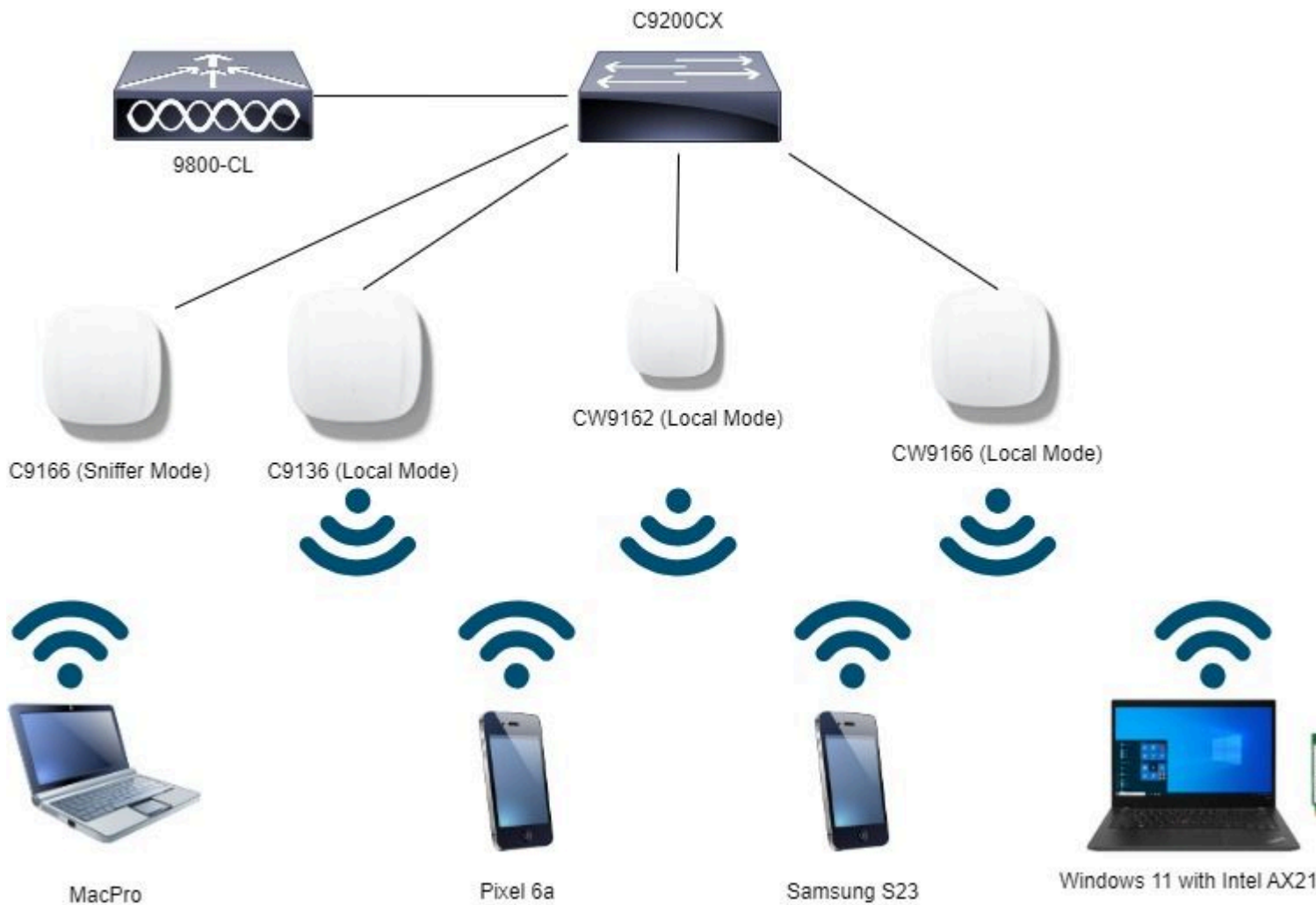
### Linee guida e limitazioni:

- Apertura migliorata richiede criteri solo WPA3. WPA3 non è supportato nei Cisco Wave 1 (basati su Cisco IOS®) AP.
- Protected Management Frame (PMF) deve essere impostato su Required. Questa opzione è impostata per impostazione predefinita solo con la protezione di livello 2 di WPA3.
- Apertura avanzata funziona solo sui client finali che eseguono le versioni più recenti che supportano Apertura avanzata.

## Configurazione

Tipico caso di utilizzo in cui l'amministratore desidera configurare l'apertura avanzata ma consente comunque ai client meno recenti di connettersi all'SSID guest.

### Esempio di rete



Topologia della rete

## Procedura di configurazione per GUI:

Creare il primo SSID, con la presente denominato "OWE\_Transition". Nell'esempio, ID WLAN 3, e verificare che sia nascosto con l'opzione "Broadcast SSID" disabilitata:

1. Scegliere **Configurazione > Tag e profili > WLAN** per aprire la pagina WLAN.
2. Fare clic su **Add** per aggiungere una nuova WLAN > add WLAN name "OWE\_Transition" > change **Status** to **Enable** > sure **Broadcast SSID** is **Disabled**.

The screenshot shows the Cisco Catalyst 9800-CL Wireless Controller GUI. The main panel displays the 'WLANs' configuration page. A table lists the configured WLANs:

| Status                              | Name           | ID |
|-------------------------------------|----------------|----|
| <input type="checkbox"/>            | MacFilter      | 1  |
| <input type="checkbox"/>            | dot1x          | 2  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | OWE_Transition | 3  |
| <input type="checkbox"/>            | open           | 4  |
| <input type="checkbox"/>            | wifi6E_test    | 5  |

The 'OWE\_Transition' WLAN (ID 3) is selected. The 'Edit WLAN' panel on the right shows the configuration for this WLAN. The 'Status' is set to 'ENABLED' and 'Broadcast SSID' is set to 'DISABLED'.

```
Device(config)# wlan OWE_Transition 3 OWE_Transition
Device(config)# no broadcast-ssid
Device(config)# no security ft adaptive
Device(config)# no security wpa wpa2
Device(config)# no security wpa akm dot1x
Device(config)# security wpa akm owe
Device(config)# security wpa transition-mode-wlan-id 4
Device(config)# security wpa wpa3
Device(config)# security pmf mandatory
Device(config)# no shutdown
```

## Apri SSID:

```
Device# conf t
Device(config)# wlan open 4 open
Device(config)# no security ft adaptive
Device(config)# no security wpa
Device(config)# no security wpa wpa2
Device(config)# no security wpa wpa2 ciphers aes
Device(config)# no security wpa akm dot1x
Device(config)# security wpa transition-mode-wlan-id 3
Device(config)# no shutdown
```

## Verifica

Questa è la sezione di verifica.

Verificare la configurazione WLAN sulla CLI:

```
<#root>
```

```
Device#show wlan id 3
WLAN Profile Name : OWE_Transition
=====
```

```
Identifier : 3
```

```
Description :
```

```
Network Name (SSID) : OWE_Transition
```

```
Status : Enabled
```

```
Broadcast SSID : Disabled
```

```
[...]
```

```
Security
```

```
802.11 Authentication : Open System
```

```
Static WEP Keys : Disabled
```

Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2/WPA3) : Enabled

WPA (SSN IE) : Disabled  
WPA2 (RSN IE) : Disabled  
WPA3 (WPA3 IE) : Enabled

AES Cipher : Enabled

CCMP256 Cipher : Disabled  
GCMP128 Cipher : Disabled  
GCMP256 Cipher : Disabled  
Auth Key Management  
802.1x : Disabled  
PSK : Disabled  
CCKM : Disabled  
FT dot1x : Disabled  
FT PSK : Disabled  
FT SAE : Disabled  
Dot1x-SHA256 : Disabled  
PSK-SHA256 : Disabled  
SAE : Disabled

OWE : Enabled

SUITEB-1X : Disabled  
SUITEB192-1X : Disabled  
SAE PWE Method : Hash to Element, Hunting and Pecking(H2E-HNP)

Transition Disable : Disabled

CCKM TSF Tolerance (msecs) : 1000

OWE Transition Mode : Enabled

OWE Transition Mode WLAN ID : 4

OSEN : Disabled  
FT Support : Disabled  
FT Reassociation Timeout (secs) : 20  
FT Over-The-DS mode : Disabled

PMF Support : Required

PMF Association Comeback Timeout (secs): 1  
PMF SA Query Time (msecs) : 200  
[...]

#show wlan id 4  
WLAN Profile Name : open  
=====

Identifier : 4

Description :

Network Name (SSID) : open

Status : Enabled

Broadcast SSID : Enabled

[...]

Security

802.11 Authentication : Open System

Static WEP Keys : Disabled

Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2/WPA3) : Disabled

OWE Transition Mode : Enabled

OWE Transition Mode WLAN ID : 3

OSEN : Disabled

FT Support : Disabled

FT Reassociation Timeout (secs) : 20

FT Over-The-DS mode : Disabled

PMF Support : Disabled

PMF Association Comeback Timeout (secs): 1

PMF SA Query Time (msecs) : 200

[...]

Nel WLC, è possibile andare alla configurazione AP e verificare che entrambe le WLAN siano attive sull'AP:

The screenshot displays the Cisco Catalyst 9800-CL Wireless Controller configuration interface. The top navigation bar shows the breadcrumb path: Configuration > Wireless > Access Points. The main content area is titled "AP Operational Configuration Viewer" and shows a hierarchical view of WLANs and Policies. A central box labeled "WLANs and Policies" contains the policy "Wifi6E\_TestPolicy". Below this, two WLAN configurations are shown:

- WLAN : open**
  - Policy : CentralSwPolicyPro...
  - VLAN ID : default
  - Security : Open
- WLAN : OWE\_Transition**
  - Policy : CentralSwPolicyPro...
  - VLAN ID : default
  - Security : WPA3

Visualizzatore configurazione operativa AP modalità di transizione OWE

Quando è abilitato, l'access point utilizza solo beacon con SSID aperto ma con un elemento di informazioni sulla modalità di transizione OWE (IE). Quando un client in grado di ottimizzare l'apertura si connette a questo SSID, utilizza automaticamente OWE per crittografare tutte le associazioni dei post del traffico.

Ecco cosa si può osservare nell'aria (OTA):





Client MAC Address : 286b.3598.580f  
[...]  
AP Name: AP9136\_5C.F524  
AP slot : 1  
Client State : Associated  
Policy Profile : CentralSwPolicyProfile  
Flex Profile : N/A  
Wireless LAN Id: 3

**WLAN Profile Name: OWE\_Transition**

**Wireless LAN Network Name (SSID): OWE\_Transition**

BSSID : 00df.1ddd.7d3e  
Connected For : 682 seconds  
Protocol : 802.11ax - 5 GHz  
Channel : 64  
Client IIF-ID : 0xa0000003  
Association Id : 2

**Authentication Algorithm : Open System**

Idle state timeout : N/A  
[...]

**Policy Type : WPA3**

**Encryption Cipher : CCMP (AES)**

**Authentication Key Management : OWE**

Transition Disable Bitmap : None  
User Defined (Private) Network : Disabled  
User Defined (Private) Network Drop Unicast : Disabled  
Encrypted Traffic Analytics : No

**Protected Management Frame - 802.11w : Yes**

EAP Type : Not Applicable

E possiamo osservare la stessa cosa nell'interfaccia utente del WLC:

Cisco Catalyst 9800-CL Wireless Controller 17.9.3

Welcome admin  
Last login 06/23/2023 12:49:00 ...

Monitoring > Wireless > Clients

Clients Sleeping Clients Excluded Clients

Client

360 View **General** QOS Status

Client Properties AP Properties

Client Properties

- MAC Address
- Client MAC Type
- Client DUID
- IPv4 Address
- IPv6 Address
- User Name
- Policy Profile
- Flex Profile
- Wireless LAN Id
- WLAN Profile Name
- Wireless LAN Network Name (SSID)
- RSSID

| Client MAC Address | IPv4 Address  | IPv6 Address                           |
|--------------------|---------------|--|
| 0429.2ec9.e371     | 192.168.1.160 | fe80::6a20:34e8:ab1b:6332              |
| 286b.3598.580f     | 192.168.1.159 | 2001:8a0:fb91:1c00:d0cb:dd1b:71e4:f29d |

Cisco Catalyst 9800-CL Wireless Controller 17.9.3

Welcome admin  
Last login 06/23/2023 15:56:39 ...

Monitoring > Wireless > Clients

Clients Sleeping Clients Excluded Clients

Client

360 View **General** QOS Status

Client Properties AP Properties

Client Properties

- Client State Servers
- Client ACLs
- Client Entry Create Time
- Policy Type
- Encryption Cipher
- Authentication Key Management
- EAP Type
- Session Timeout

| Client MAC Address | IPv4 Address  | IPv6 Address              | AP Name  |
|--------------------|---------------|---------------------------|----------|
| 0429.2ec9.e371     | 192.168.1.160 | fe80::6a20:34e8:ab1b:6332 | AP9136_5 |
| 286b.3598.580f     | 192.168.1.159 | fe80::ac5b:e1e1:67ba:c353 | AP9136_5 |

Per i client che non supportano l'apertura avanzata, possono vedere e connettersi solo all'SSID aperto, senza crittografia.

Come illustrato qui, si tratta di client che non supportano Enhanced Open (rispettivamente un iPhone su IOS 15 e un MacBook su Mac OS 12) e che vedono solo l'SSID guest aperto e non usano la crittografia.



Wi-Fi



open

Unsecured Network

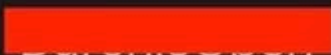


MY NETWORKS



OTHER NETWORKS

apr0v0



Other...

Ask to Join Networks

Notify >

Known networks will be joined automatically. If no known networks are available, you will be notified of available networks.

Client MAC Address : b44b.d623.a199  
[...]  
AP Name: AP9136\_5C.F524  
AP slot : 1  
Client State : Associated  
Policy Profile : CentralSwPolicyProfile  
Flex Profile : N/A

Wireless LAN Id: 4

WLAN Profile Name: open

Wireless LAN Network Name (SSID): open

BSSID : 00df.1ddd.7d3f

[...]

Authentication Algorithm : Open System

[...]

Protected Management Frame - 802.11w : No

EAP Type : Not Applicable

## Risoluzione dei problemi

1. Verificare che il client supporti OWE, poiché non tutti i client lo supportano. Consultare la documentazione del fornitore del client, ad esempio Apple ha documentato [qui](#) il supporto per i propri dispositivi.
2. È possibile che alcuni client meno recenti non accettino nemmeno i beacon SSID aperti a causa della presenza di OWE Transition Mode IE e non presentino il SSID nelle reti nel campo. Se il client non riesce a visualizzare l'SSID aperto, rimuovere la VLAN di transizione (impostata su 0) dalla configurazione WLAN e verificare se rileva la WLAN.
3. Se i client vedono un SSID aperto, supportano OWE, ma si connettono comunque senza WPA3, verificare che l'ID della VLAN di transizione sia corretto e che venga trasmesso nei beacon di entrambe le WLAN. È possibile utilizzare AP in modalità sniffer per catturare il traffico OTA. Eseguire la procedura seguente per configurare un access point in modalità sniffer: [AP Catalyst 91xx in modalità sniffer](#).
  - Il beacon viene inviato con SSID "open" (aperto) che contiene la modalità di transizione OWE IE con i dettagli SSID aperti avanzati, ad esempio BSSID e il nome SSID "OWE\_Transition" (OWE\_Transition):

| No.  | Time      | Delta    | Source            | Destination        | Protocol | Length | Channel | Signal | Info   |
|------|-----------|----------|-------------------|--------------------|----------|--------|---------|--------|--|
| 3533 | 20.685167 | 0.000333 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -44    | dBm Beacon frame, SN=684, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3534 | 20.787074 | 0.101907 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast          | 802.11   | 454    | 64      | -44    | dBm Beacon frame, SN=3451, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="open"              |
| 3535 | 20.787682 | 0.000608 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -44    | dBm Beacon frame, SN=685, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3541 | 20.829591 | 0.101909 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast          | 802.11   | 454    | 64      | -45    | dBm Beacon frame, SN=3452, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="open"              |
| 3542 | 20.830003 | 0.000412 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -45    | dBm Beacon frame, SN=686, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3553 | 20.991283 | 0.101200 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast          | 802.11   | 454    | 64      | -45    | dBm Beacon frame, SN=3453, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="open"              |
| 3554 | 20.992456 | 0.000573 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -45    | dBm Beacon frame, SN=687, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3555 | 21.095434 | 0.102978 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast          | 802.11   | 454    | 64      | -46    | dBm Beacon frame, SN=3454, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="open"              |
| 3556 | 21.095434 | 0.000000 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -46    | dBm Beacon frame, SN=688, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3557 | 21.196670 | 0.101236 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast          | 802.11   | 454    | 64      | -45    | dBm Beacon frame, SN=3455, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="open"              |
| 3558 | 21.197421 | 0.000751 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -45    | dBm Beacon frame, SN=689, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3559 | 21.299091 | 0.101670 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast          | 802.11   | 454    | 64      | -46    | dBm Beacon frame, SN=3456, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="open"              |
| 3560 | 21.299538 | 0.000447 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -45    | dBm Beacon frame, SN=690, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3561 | 21.401640 | 0.102102 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast          | 802.11   | 454    | 64      | -46    | dBm Beacon frame, SN=3457, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="open"              |
| 3562 | 21.402040 | 0.000400 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -46    | dBm Beacon frame, SN=691, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3563 | 21.433282 | 0.031242 | IntelCor_90:58:50 | Broadcast          | 802.11   | 219    | 64      | -34    | dBm Probe Request, SN=186, Fw0, Flags=.....C, SSID="OWE_Transition"            |
| 3564 | 21.434668 | 0.001386 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -35    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3565 | 21.448921 | 0.034253 | IntelCor_90:58:50 | Broadcast          | 802.11   | 219    | 64      | -35    | dBm Probe Request, SN=187, Fw0, Flags=.....C, SSID="OWE_Transition"            |
| 3566 | 21.450181 | 0.001260 | Cisco_d0:7d:3e    | IntelCor_90:58:50f | 802.11   | 483    | 64      | -46    | dBm Probe Response, SN=62, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="OWE_Transition"    |
| 3567 | 21.450181 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -35    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3568 | 21.503994 | 0.053003 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast          | 802.11   | 454    | 64      | -46    | dBm Beacon frame, SN=3458, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID="open"              |
| 3569 | 21.504428 | 0.000444 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast          | 802.11   | 475    | 64      | -46    | dBm Beacon frame, SN=692, Fw0, Flags=.....C, BI=100, SSID=Wildcard (Broadcast) |
| 3570 | 21.510478 | 0.014050 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -42    | dBm Clear-to-send, Flags=.....C  |
| 3625 | 21.542499 | 0.024021 | IntelCor_90:58:50 | Cisco_d0:7d:3e     | 802.11   | 96     | 64      | -34    | dBm Authentication, SN=4, Fw0, Flags=.....C                                    |
| 3626 | 21.542561 | 0.000062 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -45    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3627 | 21.543892 | 0.001331 | Cisco_d0:7d:3e    | IntelCor_90:58:50f | 802.11   | 96     | 64      | -45    | dBm Authentication, SN=8, Fw0, Flags=.....C                                    |
| 3628 | 21.543892 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -45    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3629 | 21.545841 | 0.001949 | IntelCor_90:58:50 | Cisco_d0:7d:3e     | 802.11   | 324    | 64      | -34    | dBm Association Request, SN=5, Fw0, Flags=.....C, SSID="OWE_Transition"        |
| 3630 | 21.545841 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -45    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3632 | 21.553468 | 0.007627 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -34    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3633 | 21.554924 | 0.001456 | IntelCor_90:58:50 | Cisco_d0:7d:3e     | 802.11   | 93     | 64      | -35    | dBm Action, SN=6, Fw0, Flags=.....C  |
| 3634 | 21.554924 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -45    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3635 | 21.556591 | 0.001667 | Cisco_d0:7d:3e    | IntelCor_90:58:50f | EAPOL    | 221    | 64      | -45    | dBm Key (Message 1 of 4)   |
| 3636 | 21.556597 | 0.000366 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -36    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3637 | 21.558653 | 0.001696 | IntelCor_90:58:50 | Cisco_d0:7d:3e     | EAPOL    | 227    | 64      | -36    | dBm Key (Message 2 of 4)   |
| 3638 | 21.558653 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -45    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3639 | 21.560906 | 0.002253 | Cisco_d0:7d:3e    | IntelCor_90:58:50f | EAPOL    | 295    | 64      | -45    | dBm Key (Message 3 of 4)   |
| 3640 | 21.560906 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -36    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3642 | 21.561916 | 0.001010 | IntelCor_90:58:50 | Cisco_d0:7d:3e     | EAPOL    | 199    | 64      | -44    | dBm Key (Message 4 of 4)   |
| 3643 | 21.561964 | 0.000048 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -45    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3644 | 21.566689 | 0.004725 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 119    | 64      | -45    | dBm Trigger Buffer Status Report Poll (BSRP), Flags=.....C                     |
| 3646 | 21.567471 | 0.000782 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -37    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3648 | 21.567530 | 0.000059 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -37    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |
| 3649 | 21.568356 | 0.001026 | Cisco_d0:7d:3e    | IntelCor_90:58:50f | 802.11   | 118    | 64      | -45    | dBm Action, SN=2, Fw0, Flags=.....C[Malformed Packet]                          |
| 3650 | 21.568356 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121      | 802.11   | 76     | 64      | -37    | dBm Acknowledgement, Flags=.....C  |

Transizione OWE: aprì beacon SSID

- Ci sono anche i beacon OTA con il SSID nascosto e se filtriamo per bssid, i frame vengono inviati al BSSID **00:df:1d:dd:7d:3e** che è il BSSID all'interno della modalità di transizione OWE IE:



| No.  | Time      | Delta    | Source            | Destination       | Protocol | Length | Channel | Signal | Info  |
|------|-----------|----------|-------------------|-------------------|----------|--------|---------|--------|---|
| 3533 | 20.685167 | 0.000333 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-44   | dBm    | Beacon frame, Ss=634, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3534 | 20.787074 | 0.101907 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-44   | dBm    | Beacon frame, Ss=3451, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3535 | 20.787682 | 0.000608 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-44   | dBm    | Beacon frame, Ss=635, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3541 | 20.889591 | 0.101909 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=3452, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3542 | 20.890003 | 0.000412 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=636, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3553 | 20.993283 | 0.101808 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=3453, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3554 | 20.992456 | 0.000573 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=637, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3555 | 21.095434 | 0.102978 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-46   | dBm    | Beacon frame, Ss=3454, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3556 | 21.095434 | 0.000000 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-46   | dBm    | Beacon frame, Ss=638, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3557 | 21.196670 | 0.101236 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=3455, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3558 | 21.197421 | 0.000751 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=639, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3559 | 21.299091 | 0.101670 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-46   | dBm    | Beacon frame, Ss=3456, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3560 | 21.299538 | 0.000447 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=690, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3561 | 21.403640 | 0.102102 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-46   | dBm    | Beacon frame, Ss=3457, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3562 | 21.403240 | 0.000400 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-46   | dBm    | Beacon frame, Ss=691, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3563 | 21.433282 | 0.031242 | Intelcor_98:58:.. | Broadcast         | 802.11   | 219    | 64-34   | dBm    | Probe Request, Ss=0, Fw=0, Flags=.....C, Ssid=OwE_transition                |
| 3564 | 21.434668 | 0.001386 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-35   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3565 | 21.448921 | 0.014253 | Intelcor_98:58:.. | Broadcast         | 802.11   | 219    | 64-35   | dBm    | Probe Request, Ss=187, Fw=0, Flags=.....C, Ssid=OwE_transition              |
| 3566 | 21.450181 | 0.001260 | Cisco_d0:7d:3e    | Intelcor_98:58:0f | 802.11   | 483    | 64-46   | dBm    | Probe Response, Ss=62, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=OwE_transition      |
| 3567 | 21.450181 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-35   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3568 | 21.503984 | 0.051003 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-46   | dBm    | Beacon frame, Ss=3458, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3569 | 21.504428 | 0.000444 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-46   | dBm    | Beacon frame, Ss=692, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3570 | 21.510478 | 0.014950 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-42   | dBm    | Clear-to-send, Flags=.....C   |
| 3625 | 21.542499 | 0.024021 | Intelcor_98:58:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 96     | 64-34   | dBm    | Authentication, Ss=0, Fw=0, Flags=.....C                                    |
| 3626 | 21.542561 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-45   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3627 | 21.543092 | 0.001331 | Cisco_d0:7d:3e    | Intelcor_98:58:0f | 802.11   | 96     | 64-45   | dBm    | Authentication, Ss=0, Fw=0, Flags=.....C                                    |
| 3628 | 21.543092 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-34   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3629 | 21.545041 | 0.001949 | Intelcor_98:58:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 324    | 64-34   | dBm    | Association Request, Ss=0, Fw=0, Flags=.....C, Ssid=OwE_transition          |
| 3630 | 21.545041 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-45   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3632 | 21.553468 | 0.007627 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-34   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3633 | 21.554924 | 0.001456 | Intelcor_98:58:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 93     | 64-35   | dBm    | Action, Ss=6, Fw=0, Flags=.....C  |
| 3634 | 21.554924 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-45   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3635 | 21.556591 | 0.001667 | Cisco_d0:7d:3e    | Intelcor_98:58:0f | EAPOL    | 221    | 64-45   | dBm    | Key (Message 1 of 4)  |
| 3636 | 21.556597 | 0.000366 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-36   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3637 | 21.558653 | 0.001696 | Intelcor_98:58:.. | Cisco_d0:7d:3e    | EAPOL    | 227    | 64-36   | dBm    | Key (Message 2 of 4)  |
| 3638 | 21.558653 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-45   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3639 | 21.560906 | 0.002253 | Cisco_d0:7d:3e    | Intelcor_98:58:0f | EAPOL    | 295    | 64-45   | dBm    | Key (Message 3 of 4)  |
| 3640 | 21.560906 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-36   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3642 | 21.561916 | 0.001018 | Intelcor_98:58:.. | Cisco_d0:7d:3e    | EAPOL    | 199    | 64-44   | dBm    | Key (Message 4 of 4)  |
| 3643 | 21.561964 | 0.000048 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-45   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3644 | 21.566689 | 0.004725 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 119    | 64-45   | dBm    | Trigger Buffer Status Report Poll (RSRP), Flags=.....C                      |
| 3646 | 21.567471 | 0.000782 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-37   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3648 | 21.567530 | 0.000059 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-37   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3649 | 21.568556 | 0.001026 | Cisco_d0:7d:3e    | Intelcor_98:58:0f | 802.11   | 118    | 64-45   | dBm    | Action, Ss=2, Fw=0, Flags=p.....C[Malformed Packet]                         |
| 3650 | 21.568556 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-37   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3651 | 21.569319 | 0.000763 | Intelcor_98:58:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 118    | 64-37   | dBm    | Action, Ss=7, Fw=0, Flags=p.....C[Malformed Packet]                         |
| 3652 | 21.569319 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-44   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3653 | 21.583237 | 0.013918 | Cisco_d0:7d:3e    | Intelcor_98:58:0f | 802.11   | 116    | 64-45   | dBm    | Action, Ss=3, Fw=0, Flags=.....C  |
| 3654 | 21.583237 | 0.000000 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-37   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3655 | 21.606313 | 0.021076 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=3459, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                |
| 3656 | 21.606793 | 0.000480 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=695, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast) |
| 3657 | 21.612604 | 0.005811 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-42   | dBm    | Clear-to-send, Flags=.....C   |
| 3713 | 21.629677 | 0.017073 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-44   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |
| 3714 | 21.629789 | 0.000112 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-44   | dBm    | Clear-to-send, Flags=.....C   |
| 3716 | 21.629979 | 0.000190 | 192.168.1.15      | 192.168.1.121     | 802.11   | 76     | 64-45   | dBm    | Acknowledgement, Flags=.....C   |

Beacon OWE

È possibile notare che anche il beacon nascosto OWE contiene la modalità di transizione OWE IE con il BSSID del ssid aperto e il nome SSID "open".

- È inoltre possibile visualizzare le informazioni AKM e verificare che MFP sia indicato come Obbligatorio e Capace:

| No. | Time     | Delta    | Source            | Destination       | Protocol | Length | Channel | Signal | Info   |
|-----|----------|----------|-------------------|-------------------|----------|--------|---------|--------|--|
| 1   | 0.000000 | 0.000000 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=401, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                      |
| 2   | 0.000558 | 0.000558 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=1723, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast)     |
| 3   | 0.102434 | 0.101876 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=402, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                      |
| 4   | 0.103171 | 0.000737 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=1724, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast)     |
| 5   | 0.204800 | 0.101709 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-44   | dBm    | Beacon frame, Ss=403, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                      |
| 6   | 0.205422 | 0.000542 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=1725, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast)     |
| 7   | 0.307414 | 0.101992 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=404, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                      |
| 8   | 0.307782 | 0.000368 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=1726, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast)     |
| 9   | 0.409585 | 0.101803 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-44   | dBm    | Beacon frame, Ss=405, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                      |
| 10  | 0.410081 | 0.000496 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=1727, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast)     |
| 11  | 0.470066 | 0.060005 | 92:94:4b:9a:c5:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 247    | 64-36   | dBm    | Probe Request, Ss=3258, Fw=0, Flags=.....C, Ssid=OwE_transition                  |
| 12  | 0.470416 | 0.000330 | 92:94:4b:9a:c5:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 96     | 64-36   | dBm    | Authentication, Ss=3259, Fw=0, Flags=.....C                                      |
| 13  | 0.479538 | 0.005122 | Cisco_d0:7d:3e    | 92:94:4b:9a:c5:72 | 802.11   | 96     | 64-44   | dBm    | Authentication, Ss=0, Fw=0, Flags=.....C   |
| 14  | 0.485176 | 0.005638 | 92:94:4b:9a:c5:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 449    | 64-36   | dBm    | Association Request, Ss=3260, Fw=0, Flags=.....C, Ssid=OwE_transition            |
| 15  | 0.491676 | 0.006500 | 92:94:4b:9a:c5:.. | Broadcast         | LLC      | 114    | 64-45   | dBm    | I, N(R)=93, N(S)=0; DSAP 0x04 Group, SSAP EIA RS-511 Manufacturing Message Serv  |
| 16  | 0.493532 | 0.001856 | Cisco_d0:7d:3e    | 92:94:4b:9a:c5:72 | 802.11   | 340    | 64-45   | dBm    | Association Response, Ss=0, Fw=0, Flags=.....C                                   |
| 17  | 0.511968 | 0.018436 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=406, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                      |
| 18  | 0.512637 | 0.000669 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-47   | dBm    | Beacon frame, Ss=1728, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast)     |
| 19  | 0.524291 | 0.011654 | Cisco_d0:7d:3e    | 92:94:4b:9a:c5:72 | EAPOL    | 221    | 64-45   | dBm    | Key (Message 1 of 4)   |
| 20  | 0.550089 | 0.025790 | 92:94:4b:9a:c5:.. | Cisco_d0:7d:3e    | EAPOL    | 243    | 64-36   | dBm    | Key (Message 2 of 4)   |
| 21  | 0.552271 | 0.002182 | Cisco_d0:7d:3e    | 92:94:4b:9a:c5:72 | EAPOL    | 295    | 64-44   | dBm    | Key (Message 3 of 4)   |
| 22  | 0.556519 | 0.004240 | 92:94:4b:9a:c5:.. | Cisco_d0:7d:3e    | EAPOL    | 199    | 64-36   | dBm    | Key (Message 4 of 4)   |
| 23  | 0.575889 | 0.019370 | Cisco_Scifs:24    | 92:94:4b:9a:c5:72 | LLC      | 183    | 64-45   | dBm    | I, N(R)=105, N(S)=35; DSAP PRQWAY (IEC955) Active Station List Maintenance Group |
| 24  | 0.575927 | 0.000038 | Cisco_Scifs:24    | 92:94:4b:9a:c5:72 | LLC      | 183    | 64-45   | dBm    | U F, func=0P; DSAP SNA Group, SSAP 0x08 Response                                 |
| 25  | 0.576962 | 0.001035 | Cisco_d0:7d:3e    | 92:94:4b:9a:c5:72 | 802.11   | 118    | 64-45   | dBm    | Action, Ss=2, Fw=0, Flags=p.....C  |
| 26  | 0.592058 | 0.015896 | 92:94:4b:9a:c5:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 118    | 64-36   | dBm    | Action, Ss=261, Fw=0, Flags=p.....C[Malformed Packet]                            |
| 27  | 0.606837 | 0.013179 | Intelcor_98:58:.. | Cisco_d0:7d:3e    | 802.11   | 174    | 64-38   | dBm    | Action, Ss=294, Fw=0, Flags=p.....C[Malformed Packet]                            |
| 28  | 0.614431 | 0.000394 | Cisco_d0:7d:3f    | Broadcast         | 802.11   | 454    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=407, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=open                      |
| 29  | 0.614995 | 0.000564 | Cisco_d0:7d:3e    | Broadcast         | 802.11   | 475    | 64-45   | dBm    | Beacon frame, Ss=1730, Fw=0, Flags=.....C, Bf=100, Ssid=wildcard (Broadcast)     |

OWE Beacon AKM

## Informazioni su questa traduzione

Cisco ha tradotto questo documento utilizzando una combinazione di tecnologie automatiche e umane per offrire ai nostri utenti in tutto il mondo contenuti di supporto nella propria lingua. Si noti che anche la migliore traduzione automatica non sarà mai accurata come quella fornita da un traduttore professionista. Cisco Systems, Inc. non si assume alcuna responsabilità per l'accuratezza di queste traduzioni e consiglia di consultare sempre il documento originale in inglese (disponibile al link fornito).