

STANDARD Wi-Fi

Principali standard Wi-Fi

L'ambito delle WLAN è in continua evoluzione. Sono stati sviluppati e si stanno tuttora definendo diversi standard per la realizzazione delle WLAN, essenzialmente a cura dell'IEEE con il gruppo di lavoro 802.11 del Comitato IEEE 802. I principali standard per le WLAN IEEE 802.11 sono riportati nella tabella sottostante:

Protocol	Year Introduced	Maximum Data Transfer Speed	Frequency	Highest Order Modulation	Channel Bandwidth	Antenna Configurations
802.11a	1999	54 Mbps	5 GHz	64 QAM	20 MHz	1x1 SISO
802.11b	1999	11 Mbps	2.4 GHz	11 CCK	20 MHz	1x1 SISO
802.11g	2003	54 Mbps	2.4 GHz	64 QAM	20 MHz	1x1 SISO
802.11n	2009	65 to 600 Mbps	2.4 or 5 GHz	64 QAM	20 and 40 MHz	Up to 4x4 MIMO
802.11ac	2012	75 Mbps to 3.2 Gbps	5 GHz	256 QAM	20, 40, 80 and 160 MHz	Up to 8x8 MIMO; MU-MIMO

Gli standard IEEE 802.11 denominano SSID (Service Set Identifier), una stringa costituita da un massimo di 32 caratteri che identifica una WLAN. Per questo motivo l'SSID viene spesso indicato come nome della rete (wireless).

Rete di Istituto

La rete di Istituto è composta da 41 Access Point (WLDAP360) operanti sia a 2.4 GHz che a 5GHz. Essi sono gestiti in remoto da un WirelessLan Controller, WC7600 per implementazione centralizzata di reti estese fino a 50 Access Point. Esso ottimizza i canali della rete e i livelli di potenza emessi da ciascun Access Point. Per ogni Access Point sono implementate cinque reti come segue:

Reti a 2.4 GHz Reti a 5 GHz

Castelli-2.4g	Castelli -5.0g
Registro -2.4g	Registro -5.0g
Genweb1 -2.4g	Genweb1 -5.0g
Genweb -2.4g	Genweb -5.0g
Genweb2 -2.4g	Genweb2 -5.0g

La dislocazione dei vari Access Point è riportata nelle piantine nel poster numero 1.

Access Point

L'Access Point svolge il compito di controllore del traffico entro una micro cella, ha funzioni legate alla sicurezza degli accessi (autenticazione, cifratura) e interconnette la WLAN e una LAN cablata

Se in una stessa area vi sono più Access Point è necessario prestare attenzione alla scelta del canale radio al fine di evitare interferenze reciproche. Alcune regole generali da seguire per non essere soggetti a interferenze sono le seguenti:

- In una stessa area non dovrebbero essere presenti più di tre Access Point ;
- i canali radio impiegati dai tre Access Point dovrebbero essere distanziati di almeno 5 canali al fine di evitare interferenze.



2.4 GHz

Le WLAN basano il loro funzionamento su collegamenti wireless: è quindi necessario definire quali sono le frequenze a disposizione, quanti canali radio si possono avere e qual è la banda di ciascun canale radio.

Le WLAN a standard IEEE 802.11b e 802.11g operano in una della banda denominata ISM (Industrial, Scientific, Medical) che va da 2,4 a 2,4835 GHz, per un totale di 83,4 MHz.

La banda totale a disposizione (83,5 MHz) viene suddivisa in 14 canali radio, ciascuno con una banda di circa 20 MHz. Vi è però la particolarità che i canali adiacenti si sovrappongono, in quanto le loro frequenze centrali sono separate da soli 5MHz. Inoltre per l'Europa la normativa ETSI, recepita anche in Italia, ha stabilito che possono essere utilizzati solo 13 canali.

La frequenza centrale di ciascun canale, identificato dal numero di canale può essere calcolata con la relazione:

$$f=2407+(5 \times \text{numero canale}) \text{ [MHz]}$$

IEEE 802.11g e b

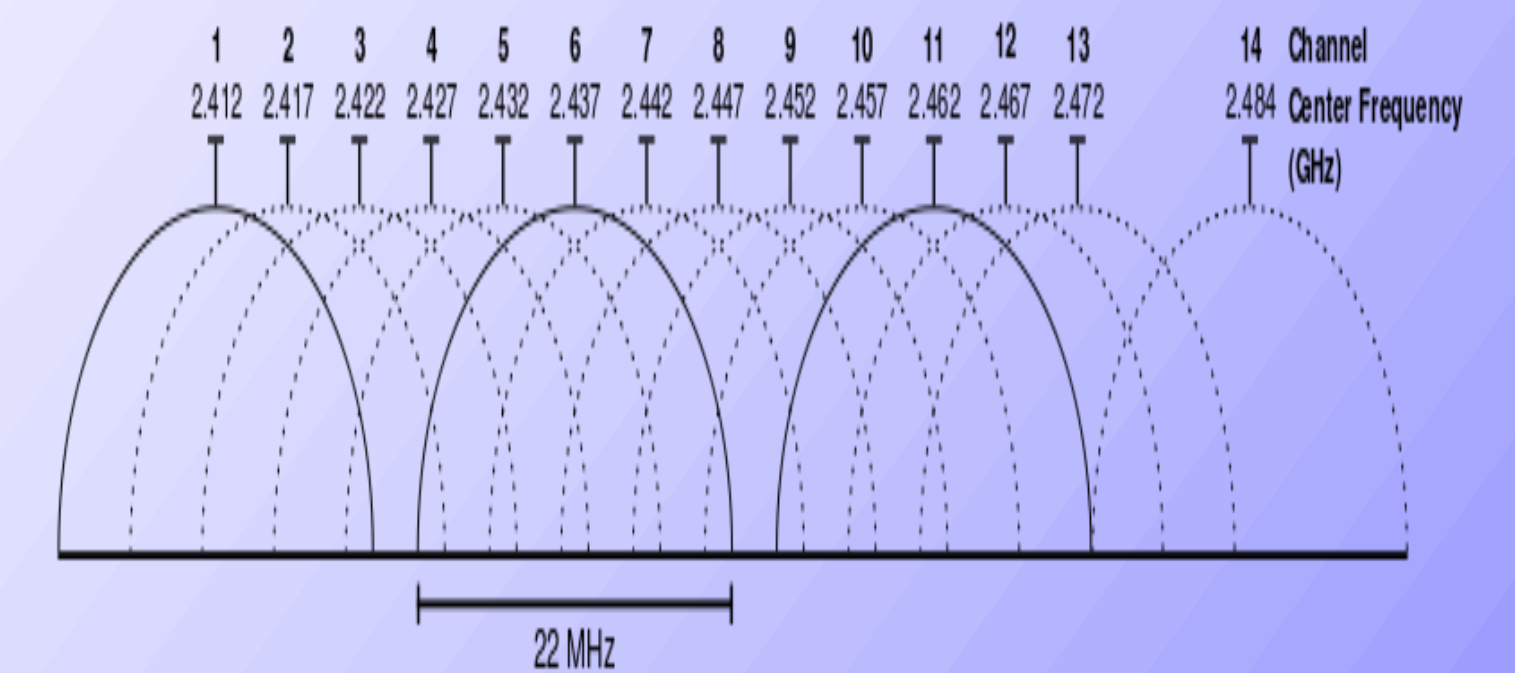
Entrambi gli standard a 2.4 GHz con canali aventi banda pari a 20 MHz

Lo standard IEEE 802.11g supporta velocità di 54 Mbit/s lordi.

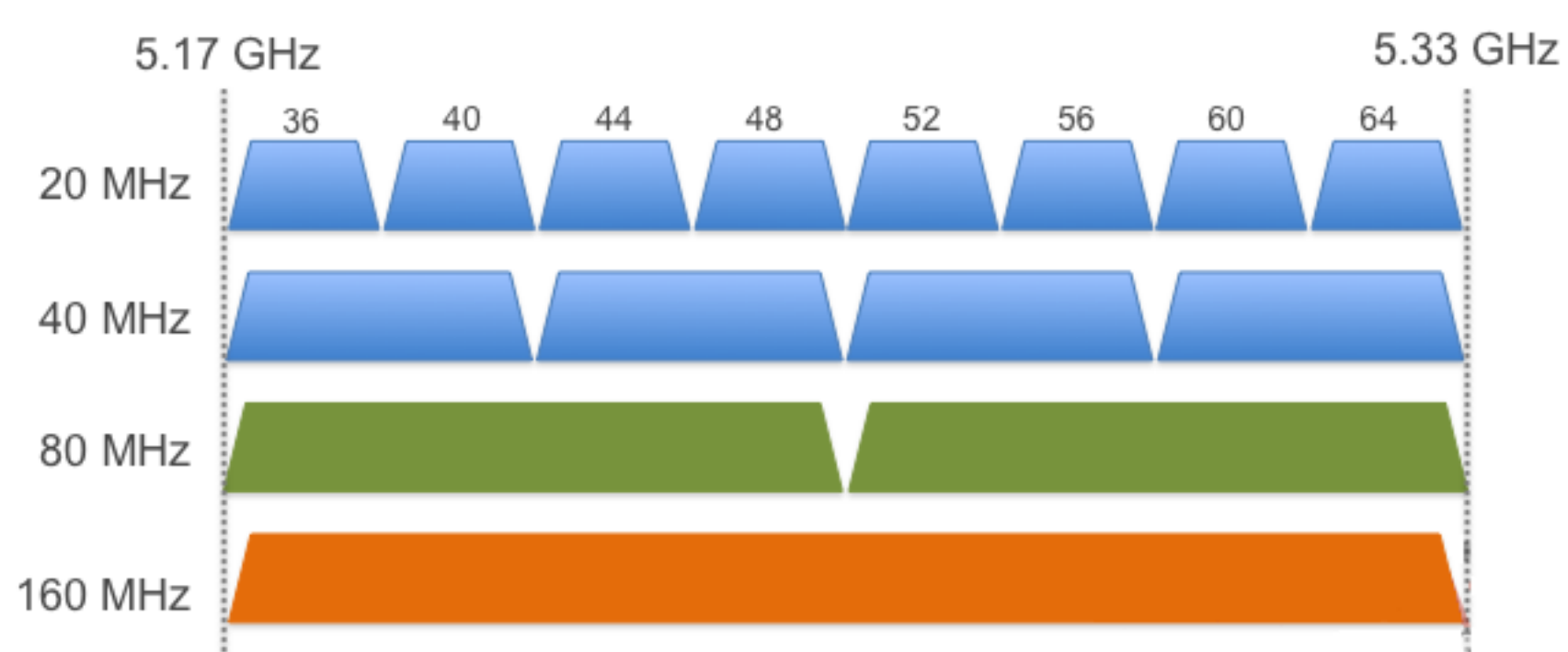
Impiega spesso due antenne, delle quali una viene utilizzata per trasmettere ed entrambe per ricevere, applicando così la tecnica della diversità di spazio contro il fading da percorsi multipli.

Lo standard IEEE 802.11b sfrutta canali aventi banda circa 22 MHz e supporta una velocità di trasmissione massima pari a 11 Mbit/s lordi.

Può ridurre la velocità, scendendo a 5,5 o 2 o 1 Mbit/s in relazione alle condizioni del canale radio (attenuazione, disturbi ecc.) e alla qualità del segnale ricevuto.



5 GHz Channelization



IEEE 802.11ac

Lo standard 802.11ac è un'evoluzione dello standard 802.11n che ne estende le prestazioni.

Questo standard opera esclusivamente nelle bande a 5GHz. Esso è in grado di operare con canali aventi banda fino a 80 e, opzionalmente, fino a 160 MHz. Impiega la tecnica MIMO, con un numero di antenne che in teoria può arrivare a 8, per trasmettere fino a 8 flussi di bit in parallelo; ciascun flusso di bit può supportare una velocità massima di 433 Mbit/s. Se si dovessero impiegare tutte e 8 le antenne si potrebbe raggiungere la velocità di circa 3,5 Gbit/s.

Esempio di canali a 5GHz. Da notare che per i canali a 20 MHz i due canali più vicini che non creano interferenze (cioè sovrapposti) sono distanziati di 4 canali.

5 GHz

Le Wi-Fi a standard 802.11n possono operare sia a 2.4 GHz che a 5 GHz. Le WLAN a standard 802.11ac operano esclusivamente nelle bande a 5 GHz con canali possono avere banda 20, 40, 80 o 160 MHz. La banda radio viene definita da 5 GHz a 6 GHz in 201 canali da 20 MHz la cui frequenza centrale di ciascun canale, si determina con la formula:

$$F = 5000 + (5 \times \text{numero canale}) \text{ [MHz]}$$

Ogni 4 numeri di canale si hanno così canali non sovrapposti, in quanto le loro frequenze centrali risultano separate di 20 MHz. Un canale da 40 MHz viene poi ottenuto raggruppando due canali da 20 MHz adiacenti, dei quali uno è definito primario e l'altro secondario.