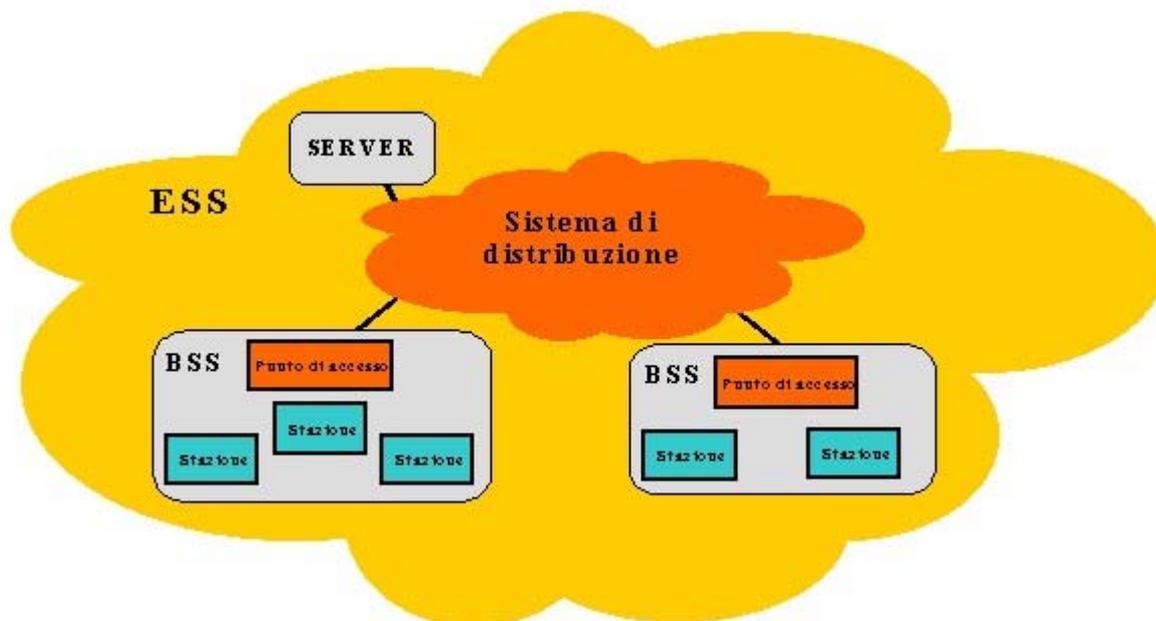


IEEE 802.11 Introduzione

Lo standard IEEE 802.11 contiene le specifiche per le **LAN** senza fili. Le terminologie introdotte, unitamente ad alcune caratteristiche specifiche, sono proprie dello standard e non si estendono a tutti i prodotti commerciali. In ogni caso, è di fondamentale importanza la conoscenza di tale standard in quanto esso detta le specifiche fondamentali richieste ad una *wireless* LAN.

L'architettura del modello IEEE 802.11 è rappresentabile come nella figura che segue. L'elemento fondamentale di una *wireless* LAN è costituito dal *Basic Service Set* (BSS) che caratterizza l'insieme dei servizi di base e che corrisponde ad una cella. Esso consiste in diverse stazioni che utilizzano lo stesso protocollo **MAC** per effettuare a procedura di accesso al mezzo condiviso. Il protocollo MAC può essere completamente distribuito oppure effettuare la gestione dell'accesso in modo centralizzato. Il BSS può essere isolato oppure connesso ad un sistema dorsale di distribuzione attraverso un punto di accesso che opera da **bridge**.

L'insieme dei servizi estesi, *Extended Service Set* (ESS) è costituito da due o più BSS interconnessi tipicamente attraverso una LAN cablata ed è configurato in modo analogo ad una LAN logica a livello **LLC**.



Lo standard IEEE 802.11 prevede l'esistenza di tre tipologie di stazioni che si differenziano sulla base delle loro caratteristiche di mobilità:

- **Nessuna transizione:** si tratta di stazioni caratterizzate da assenza di mobilità oppure che si muovono solo all'interno dell'area di comunicazione diretta associata ad un singolo BSS.
- **Transizione BSS:** sono stazioni che hanno la possibilità di spostarsi fra diversi BSS interni ad uno stesso ESS. Si rende necessaria la presenza di uno schema di indirizzamento che permette di stabilire la nuova posizione della **stazione**.
- **Transizione ESS:** questo tipo di stazioni hanno la possibilità di muoversi fra BSS appartenenti ad ESS diversi. La gestione delle connessioni a livelli più alti è supportata dall'IEEE 802.11 ma non può essere garantita dato che esiste una probabilità non trascurabile di interruzione del servizio.

Il livello fisico IEEE 802.11: specifiche

Gli schemi di trasmissione previsti dal modello IEEE 802.11 sono attualmente tre:

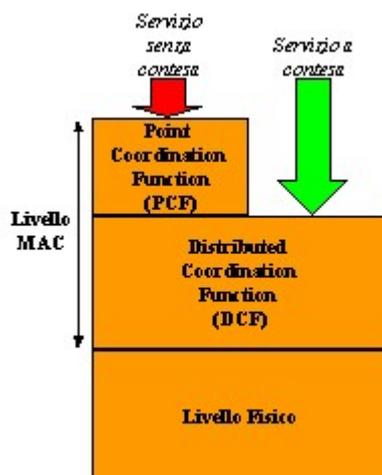
- **Infrarosso:** prevede una trasmissione a 1 Mbps ed a 2 Mbps su una lunghezza d'onda tra gli 850 ed i 950 nm.
- **Spread Spectrum Direct Sequence:** opera nella **banda** ISM a 2,4 GHz e sfrutta 7 canali ognuno caratterizzato da una frequenza di trasmissione dati di 1 Mbps o 2Mbps.
- **Spread Spectrum Frequency Hopping:** opera nella banda ISM a 2,4 GHz, con una frequenza di trasmissione dati di 1 Mbps o 2Mbps.

Il protocollo MAC 802.11

Per la definizione delle problematiche di accesso al mezzo il gruppo di lavoro 802.11 ha studiato due soluzioni possibili. La prima basata su un meccanismo di controllo dell'accesso di tipo distribuito, simile al CSMA, il quale comunica alle stazioni la possibilità di trasmettere attraverso un sistema di rilevazione della portante e la seconda basata su di un meccanismo di tipo centralizzato in base al quale l'arbitraggio è comandato da un gestore centrale.

La versione distribuita dimostra particolare efficienza nella gestione di stazioni che colloquino direttamente oppure in presenza di traffico con caratteristiche impulsive. Un **protocollo** di tipo centralizzato si applica tipicamente quando le stazioni *wireless* sono interconnesse fra loro da una **stazione** base, a sua volta collegata ad una **LAN** di dorsale cablata.

Lo studio effettuato dal gruppo di lavoro IEEE 802.11 sulle problematiche di gestione dell'accesso ha portato alla definizione di un algoritmo **MAC** denominato *DFWMAC*, *Distributed Foundation Wireless MAC*. Tale algoritmo permette un meccanismo di controllo dell'accesso di tipo distribuito sul quale è implementato un controllo centralizzato a carattere opzionale. L'architettura può essere schematizzata come nella figura seguente.



Il livello MAC è caratterizzato da un primo strato più basso che offre la funzione di coordinamento distribuita (**Distribution Coordination Function - DCF**) che si basa sull'utilizzo di un algoritmo a contesa. Il traffico asincrono ordinario sfrutta direttamente la DCF. La funzione di coordinamento del punto di accesso (**Point Coordination Function, PCF**) è un algoritmo MAC centralizzato che fornisce un servizio senza contesa. La PCF opera al di sopra della DCF e ne sfrutta le caratteristiche per assicurare un accesso privilegiato ai suoi utenti.

Distribution Coordination Function - DCF

La funzione di coordinamento distribuita si basa sull'uso di un semplice algoritmo CSMA. Quando una **stazione** deve trasmettere si pone in ascolto sul mezzo. La trasmissione è possibile solo se il mezzo è libero altrimenti si deve aspettare fino a che la trasmissione in corso si è conclusa.

Il DCF non prevede una procedura di rilevazione della **collisione** dato che in un contesto *wireless* tale funzione non può essere gestita in modo semplice. Infatti, risulta estremamente difficile per una stazione trasmittente distinguere fra segnale trasmesso, deboli segnali in arrivo e rumore.

Il corretto funzionamento di questo algoritmo si basa sulla definizione di uno schema di priorità, implementato introducendo una serie di ritardi. Il singolo ritardo è definito *InterFrame Space*, IFS. In presenza di un singolo ritardo (sono possibili fino a tre diversi ritardi) l'accesso segue le seguenti regole:

1. La stazione che deve trasmettere ascolta il mezzo. Se il mezzo è libero la stazione verifica che lo rimanga per un tempo pari ad IFS. Se tale condizione è soddisfatta la stazione può trasmettere.
2. Se il mezzo è occupato la stazione attende fino a che termina la trasmissione corrente.
3. Quando la stazione ha finito di trasmettere, la stazione ritarda di un altro IFS. Se il mezzo rimane libero per questo intervallo di tempo la stazione attende utilizzando uno schema di tipo *binary exponential backoff*. Se il mezzo è ancora libero dopo tale attesa la stazione può trasmettere.

Per introdurre uno schema di priorità si introducono tre diversi valori di IFS:

- **SIFS (Short IFS)**: usato per le azioni a risposta immediata. Si sfrutta come tempo da attendere prima di inviare un riscontro, quando la stazione trasmittente emette una **trama** del tipo *Request to Send* e si pone in attesa di una trama *Clear to Send*, nel caso di risposta ad un'interrogazione.
- **PIFS (Point Coordination Function IFS)**: IFS di valore intermedio usato dal *controller* centralizzato nello schema PCF per la gestione dei permessi di trasmissione.
- **DIFS (Distribution Coordination Function)**: IFS di valore più elevato che viene usato nella funzione di coordinamento distribuito come ritardo minimo fra le trasmissioni asincrone.

Point Coordination Function - PCF

Le azioni svolte in tale punto funzionale consistono in un'interrogazione effettuata dal controllore centrale, coordinatore dell'accesso. Tale **stazione** utilizza il PIFS per gestire le interrogazioni. Essendo il PIFS più corto del DIFS, tale stazione ha la possibilità di controllare il mezzo e bloccare il traffico asincrono quando invia le interrogazioni e si pone in attesa delle risposte.

Infine, per evitare che la stazione di coordinamento blocchi tutto il traffico asincrono emettendo ripetute interrogazioni viene introdotto un intervallo temporale denominato *supertrama*. Nella prima parte di tale intervallo la stazione di coordinamento emette interrogazioni in modo sequenziale, lasciando libero il resto dell'intervallo e permettendo la procedura di contesa per l'accesso asincrono.