# https://www.digitaltrends.com/mobile/5g-sub-6-vs-mmwave/

# Understanding how 5G works: Sub-6 vs. mmWave networks

By [Andrew Martonik](https://www.digitaltrends.com/users/amartonik/)February 25, 2021

Spettro radio

**Capire come funziona il 5G: reti Sub-6 GHz vs onde millimetriche mmWave**

Il 5G rappresenta certamente uno dei temi più caldi nel mondo delle tecnologie. Non soltanto migliora in modo sostanziale la performance delle reti di precedente generazione come il 4G, ma se ne differenzia per un motivo chiaramente legato alla modalità di connessione. Nel caso del 5G, ci sono due modalità per connettersi: da un lato, [sulle frequenze Sub-6 GHz](http://www.techplayon.com/what-is-sub-6-ghz-mmwave-in-5g-and-why-mmwave-bands-are-required/), dall’altro sulle cosiddette onde millimetriche (mmWave) sopra i 24 GHz.

[L’approfondimento di *Digital Trends*](https://www.digitaltrends.com/mobile/5g-sub-6-vs-mmwave/) mostra che nel momento in cui lo smartphone si connette al 5G, in realtà potresti connetterti ad entrambi questi due tipi di copertura di rete 5G.

Ma a seconda che tu ti connetta a frequenze sub-6 GHz o mmWave 5G ci sono- delle grosse differenze in termini di performance.

**Cos’è il 5G Sub-6GHz?**

Le differenze fra il Sub-6 e le onde millimetriche mmWave sono piuttosto semplici: Il Sub-6 5G utilizza le frequenze che si trovano al di sotto dei 6 GHz, le stesse dove storicamente hanno sempre funzionato le reti 4G, 3G, e 2G. E presumibilmente p in questa porzione di spettro che nei prossimi anni si muoveranno i primi passi anche del 5G.

Negli Usa, ma anche in diversi stati europei, gli operatori stanno quindi realizzando delle reti 5G “nazionali” in modo rapido, utilizzando le torri e lo spettro esistenti, perché il Sub-6 5G non richiede null’altro di più per funzionare se non un upgrade (aggiornamento) delle torri.

Quindi, basta semplicemente fare alcuni cambiamenti specifici per il 5G alle torri così che inizino a fornire il servizio 5G accanto al 4G un po’ in tutto il paese.

E visto che i carrier detengono già grandi quantità di spettro su queste frequenze più basse, possono fornire un rendimento relativamente elevato con il 5G senza compromettere la loro offerta 4G.

Ciò significa che nei prossimi anni la maggior parte del tempo che starai utilizzando il 5G ti troverai sulle frequenze Sub-6. E di fatto, almeno per i primi anni, la performance del 5G non sarà poi troppo migliore di quella del 4G a cui sei abituato.

Tmobile.jpg

Il problema è che le reti Sub-6 non offrono una performance clamorosamente migliore delle più moderne reti 4G.

E non potrebbe essere altrimenti, visto che se è vero che si tratta di 5G, è vero anche che questo 5G funziona sotto diversi aspetti con tutte le restrizioni delle reti 4G visto che usa bande di frequenza contigue.

Le reti 5G sub-6 sono solo marginalmente più veloci, con una latenza leggermente inferiore, rispetto alle reti 4G.

L'unico miglioramento sostanziale dell'esperienza che si può trovare con il Sub-6 è nelle cosiddette frequenze medie ("midband”), comprese tra 2GHz e 6GHz, dove le reti 4G tradizionalmente non funzionano al contrario del 5G.

Con un’ampie quantità di spettro inutilizzato, nessuna concorrenza con le reti 4G esistenti e alcune nuove tecnologie di rete, il 5G a banda media può essere un'ottima rete che bilancia velocità più elevate con una buona portata e l'eliminazione degli oggetti. La banda media sarà una parte importante della strategia 5G complessiva di ogni operatore.

## **Che cos’è il mmWave 5G?**

Poi c'è l’mmWave (onda millimetrica), che utilizza frequenze notevolmente più alte, comprese tra 30 GHz e 300 GHz. Gli operatori negli Usa operano attualmente tra 30 GHz e 40 GHz, ma le aste governative hanno recentemente rilasciato nuovo spettro fino a 48 GHz. Oltre a ciò, la gamma 60GHz è in realtà uno spettro non regolamentato e 70GHz-plus viene spesso utilizzato per reti wireless fisse punto-punto molto specifiche.

Ma tornando all’mmWave 5G sul tuo telefono: si tratta di una rete completamente nuova che non ha alcuna relazione con le reti o le infrastrutture 4G esistenti. Ciò significa che ha un potenziale incredibile, ma richiederà molto più tempo per l'implementazione rispetto alle reti Sub-6.

Utilizzando una porzione di spettro precedentemente intatta, le reti mmWave 5G possono fornire velocità di dati elevatissime e latenza estremamente bassa. Ogni volta che senti parlare di velocità di download a 3 Gbps, latenza di 1 millisecondo e comunicazioni futuristiche in tempo reale tra dispositivi, auto e apparecchiature mediche, è tutto basato sull’mmWave (onde millimetriche).

**Verizon, AT&T e T-Mobile** hanno tutte lanciato reti mmWave, ma la distribuzione è lenta. Poiché le frequenze mmWave sono così alte, si innescano notevoli problemi di copertura. Maggiore è la frequenza, più brevi possono viaggiare le onde radio. Ciò significa che ci sarà bisogno di molte torri. Ma chiamarle "torri" è un termine improprio: a differenza delle torri cellulari tradizionali, queste sono le cosiddette "piccole celle" (small cells) che sono iperlocalizzate per fornire servizi a un'area piccola come una strada cittadina, quanto meno in una direzione.

Cartina5g.jpg

Tutto ciò è necessario a causa del corto raggio delle onde millimetriche (mmWave) e anche perché ostacoli di qualsiasi tipo possono influire notevolmente sulle sue prestazioni. Edifici, automobili, alberi e persino finestre possono interrompere un segnale mmWave. Quindi ora, per fornire qualsiasi cosa che si avvicini alla copertura, è necessario disporre di centinaia e migliaia di piccoli siti di celle mmWave disseminati lungo le strade. In poche parole, mmWave non perdona qui. Questa è una realtà che ogni vettore deve affrontare.

With these technical hurdles, mmWave rollouts are very slow. While you can find mmWave 5G in parts of some cities, it’s incredibly inconsistent — even the direction you’re facing can determine whether you get a signal. But when you do get a signal, the speeds are absolutely mind-blowing: Upward of 3Gbps download speeds, with single-digit millisecond latency. And mmWave also has immense capacity potential, meaning more devices can be connected to a single network at once, without any degradation of service. That’s absolutely game-changing, no matter how you look at it.

Verizon and AT&T have both chosen to give their mmWave networks an additional brand separate from their Sub-6 5G networks. Verizon has 5G UWB (Ultra Wideband), and AT&T has 5G+. This is mostly confusing, but at least it’s useful for determining whether your phone is connected to Sub-6 or mmWave 5G.

## You’ll be using both Sub-6 and mmWave soon enough

Sub-6 is the 5G of the present, while mmWave is clearly the 5G of the future. But it isn’t quite that simple. It’s clear that we’ll need to use both Sub-6 and mmWave together eventually. Both are good at different things — Sub-6 with consistency and coverage, mmWave with speed and density — and they can be deployed together. By using both, carriers can leverage their strengths and provide a better overall experience.

The goal is for your phone or other device to always be connected to a 5G network and be able to switch seamlessly between Sub-6 and mmWave without you knowing it. It’ll be here sooner than you think.