

# L'articolo della settimana

27-settembre-2024

## Non si fermano e noi nemmeno

### Introduzione al 7G

Il 7G, o settima generazione di reti mobili, rappresenta un'evoluzione significativa rispetto alle generazioni precedenti, promettendo di rivoluzionare il modo in cui comunichiamo e interagiamo con la tecnologia. Sebbene il 7G sia ancora in fase di sviluppo e molte delle sue caratteristiche siano teoriche, possiamo delineare alcune delle aspettative e delle tecnologie chiave che lo caratterizzeranno.

#### Caratteristiche tecniche del 7G

1. **Velocità di Trasmissione Dati:** Il 7G promette velocità di trasmissione dati senza precedenti, con capacità teoriche che potrebbero raggiungere i 10 Gbps e oltre. Questo permetterà il download e l'upload di grandi quantità di dati in pochi secondi.
2. **Bassa Latenza:** Una delle principali innovazioni del 7G sarà la latenza ultra-bassa, che potrebbe scendere sotto il millisecondo. Questo è cruciale per applicazioni in tempo reale come la realtà aumentata (AR), la realtà virtuale (VR) e i veicoli autonomi.
3. **Intelligenza Artificiale Integrata:** Al cuore del 7G ci sarà l'intelligenza artificiale (AI), che permetterà alle reti di adattarsi e ottimizzarsi in tempo reale [2]. Algoritmi avanzati e tecniche di machine learning saranno utilizzati per allocare dinamicamente le risorse e migliorare l'efficienza della rete.
4. **Connettività Omnidirezionale:** Il 7G utilizzerà tecnologie avanzate di beamforming e MIMO (Multiple Input Multiple Output) per garantire una copertura omnidirezionale e una maggiore capacità di gestione del traffico dati.
5. **Sicurezza Avanzata:** Con l'aumento delle minacce informatiche, il 7G integrerà protocolli di sicurezza avanzati per proteggere i dati e le comunicazioni. Questo includerà crittografia avanzata e tecniche di autenticazione multifattoriale.

#### Applicazioni del 7G

- **Internet delle Cose (IoT):** Il 7G supporterà un numero enorme di dispositivi IoT, permettendo una connettività senza soluzione di continuità tra dispositivi domestici, industriali e urbani.
- **Telemedicina:** La bassa latenza e l'alta velocità del 7G rivoluzioneranno la telemedicina, permettendo consultazioni mediche in tempo reale e operazioni chirurgiche a distanza.
- **Veicoli Autonomi:** La comunicazione ultra-veloce e affidabile sarà fondamentale per i veicoli autonomi, migliorando la sicurezza e l'efficienza del traffico.

## **Conclusione e preoccupazioni**

*Il 7G rappresenta il futuro delle comunicazioni mobili, con promesse di velocità incredibili, latenza minima e una connettività intelligente. Sebbene molte delle sue caratteristiche siano ancora in fase di sviluppo, il potenziale del 7G è immenso e potrebbe trasformare radicalmente il nostro modo di vivere e lavorare ma si continua a non considerare il potenziale danno alla flora, alla fauna, alla terra, all'uomo.*

*Due giorni fa ho condiviso un post in cui ipotizzavo che il 6G sarebbe diventato una realtà intorno al 2030, il che significa che le persone avrebbero iniziato a utilizzarlo effettivamente. Naturalmente, mi aspetto di vedere dimostrazioni e test di laboratorio molto prima di quella data, come non è avvenuto con le generazioni precedenti e come non stà accadendo ora con il 5G.*

*Eppure, tra i vari commenti che ho ricevuto, uno affermava con certezza che il 7G (sì, 7, non 6) sarà disponibile nel 2032. Sfortunatamente il commento non spiegava su quali basi fosse stata fatta questa previsione. Comunque, mi ha fatto riflettere. Potremmo ragionevolmente aspettarci che il 7G si verifichi tra circa 8 anni?*

*Se mi guardo indietro, vedo una sorprendente linearità nell'evoluzione (in termini di tempo) per i G: abbiamo fondamentalmente 10 anni di separazione tra un G e l'altro, sia se si prendono come riferimento i primi esperimenti, il primo dispiegamento, l'adozione di massa del mercato e persino la sua scomparsa. Sulla base di ciò si dovrebbe dire che, poiché assisteremo, se non riusciremo ad interrompere la tecnologia, ad una reale adozione di massa del 5G nella prima parte del prossimo decennio (ho indicato il 2025 come data in cui quasi tutti saranno in grado di possedere un dispositivo 5G e avere accesso a una rete 5G, e lo considero un obiettivo che preoccupa), il 6G dovrebbe arrivare dopo 10 anni, nel lasso di tempo del 2035, anche se più probabile già nel 2033, e il 7G 10 anni più avanti, ovvero nel 2043.*

*D'altro canto, alcuni stanno facendo previsioni basate sulla legge dei rendimenti accelerati, come Ray Kurzweil, affermando che l'evoluzione sta accelerando e che ciò che prima richiedeva 10 anni ne richiederà 7, e poi solo 5 e così via. Il sistema sta avanzando ed accettando le tecnologie senza più nessun principio di precauzione. Immagino che in base a queste ipotesi di rendimenti accelerati si otterrà un passaggio dal 5G al 7G in 15/16 anni e questo potrebbe essere il motivo del commento. Purtroppo siamo in fase di deriva senza nessun tipo di controllo o di freno.*

*Personalmente, non credo che la legge dei rendimenti accelerati funzioni nelle infrastrutture. Questa è un'area in cui l'evoluzione è guidata dall'economia, con la tecnologia come abilitatore. Inoltre, la spinta economica, fornita dal lato della domanda, tende a indebolirsi e l'infrastruttura complessiva sta superando le esigenze dei clienti/utenti. Ne parlerò dopo.*

*C'è un altro motivo per cui non penso che assisteremo a un'accelerazione verso nuovi G. Se pensi alle basi del wireless, vedi che il vero motore tecnologico che ha permesso il progresso da un G all'altro deve essere trovato nell'evoluzione (aumento) della capacità di elaborazione affiancata dall'aumento della densità (capacità) della batteria. Quest'ultima, tuttavia, non può durare per sempre (anche se abbiamo ancora molto spazio per ridurre la necessità di potenza dei componenti elettronici - il limite di Landauer è lontano circa 100 anni -) perché man mano che aumenti l'uso di potenza devi gestire la dissipazione di potenza e non ti piacerà avere un cellulare rovente in mano...*

*L'aumento della capacità di elaborazione ha reso possibile l'uso di frequenze sempre più elevate, con il 6G potremmo saltare nello spazio THz, ma ora l'aumento della capacità di elaborazione si sta livellando quando guardiamo a un singolo chip. Nei dispositivi mobili non vuoi avere molti chip, non si adatterebbero alle custodie eleganti che abbiamo imparato ad amare e aumenterebbero il consumo di energia. Continueremo a vedere per qualche altro decennio un aumento della capacità di elaborazione, ma a un ritmo inferiore (le aree delle GPU erano un'eccezione a queste regole, ma quello era il risultato, principalmente, dell'elaborazione parallela).*

*Quindi, dal lato della tecnologia ci sarà evoluzione e potrebbe essere che la legge dei rendimenti accelerati possa compensare il rallentamento dell'evoluzione tecnologica nell'area di elaborazione, riuscendo a mantenere il ritmo che abbiamo visto finora. Dubito che potrebbe accelerare quel ritmo.*

*Torniamo ora alle considerazioni economiche. Man mano che saliamo di frequenza (qualcosa reso possibile dall'aumentata capacità di elaborazione) ci troviamo di fronte a problemi di propagazione e siamo costretti ad aumentare la potenza wireless (qualcosa che non è consentito dai regolatori e che ridurrebbe la durata della batteria) o a rendere le celle più piccole. Quest'ultima è la seconda cosa che deve accadere. Il problema con le celle più piccole è che è necessario aumentare l'investimento ai margini. Il numero di antenne richieste dal 5G, supponendo che si voglia fornire il potenziale di capacità del 5G e coprire la stessa area, è dieci volte superiore al 4G: ciò significa un enorme investimento infrastrutturale (in antenne, cavi in fibra ottica e affitto dello spazio).*

*Si passa ai THz e si deve aumentare la densità dell'infrastruttura, con costi alle stelle. In realtà, non credo che un'infrastruttura pervasiva 6G possa essere economicamente sostenibile, sulla base degli attuali modelli di business e dell'approccio alla proprietà delle infrastrutture e questo mi lascia una briciola di ottimismo per il nostro futuro, per la salute degli essere viventi*

*Ciò che è più probabile che accada (è già parte, tecnicamente parlando, dell'architettura 5G) è che il wireless edge venga creato da una miriade di attori, ognuno dei quali investe per conto proprio, senza bisogno di rifinanziare l'investimento in modo diretto (ad esempio, recuperando denaro).*

*Ciò che posso immaginare è che non comprerò un nuovo dispositivo, un'auto, uno smartphone indossabile... qualsiasi cosa, poiché quel dispositivo diventerebbe un nodo di rete edge. Le grandi infrastrutture, i tubi, cresceranno al loro ritmo, sufficiente a gestire qualsiasi aumento del traffico, e i costosi edge cresceranno in modo asincrono attraverso investimenti disseminati e dispersi. In questo contesto, è possibile che tra 20 anni alcuni dispositivi inizino a utilizzare frequenze più alte, nell'ordine delle decine di THz. Tuttavia, non considererei questo come un vero e proprio passaggio a una nuova generazione, come il 7G, poiché non ho considerato il 5G alcuni esperimenti wireless punto a punto degli anni passati come 5G.*

*Un ulteriore punto da tenere in considerazione è il tempo necessario per definire e concordare un nuovo standard infrastrutturale. È probabile che in futuro dovremo modificare alcuni aspetti del processo di standardizzazione, ma anche questo richiederà tempo. Le industrie sono alla ricerca di standard per abilitare nuove attività in modo efficace, ma allo stesso tempo sono lente nel progredire per proteggere gli investimenti esistenti.*

*Parleremo ancora in uno dei prossimi articoli tecnici l'argomento in merito al 7G.*

**Maurizio GIANI**

**NEL PROSSIMO ARTICOLO di GIOVEDÌ 3 OTTOBRE 2027, parlerò di 6G  
Titolo dell'articolo "Tecnologia 6G: Un'Analisi Tecnica Completa"**