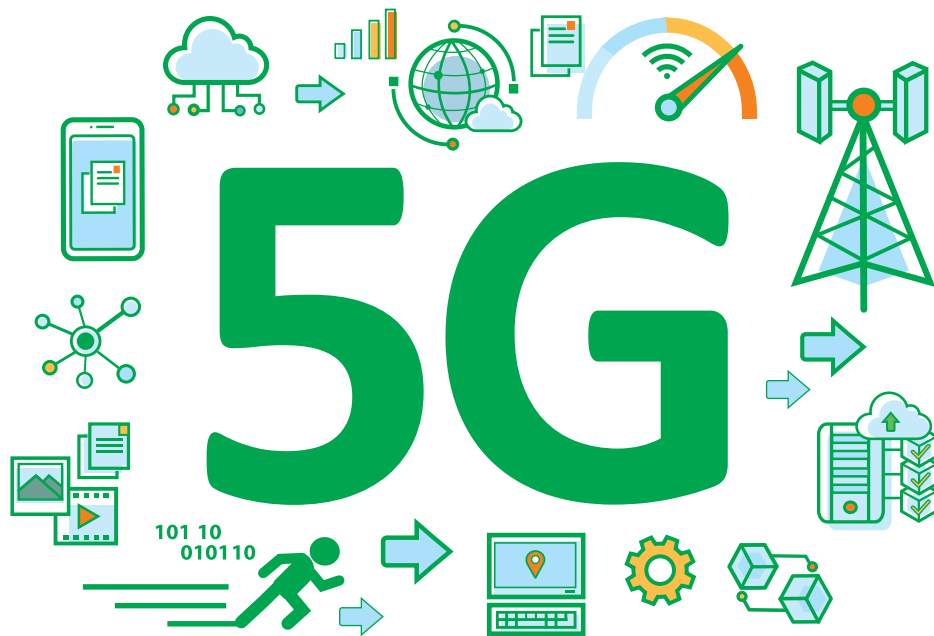




5G UNA PASSEGGIATA INFORMATA NELLA NUOVA TECNOLOGIA DI TELEFONIA CELLULARE

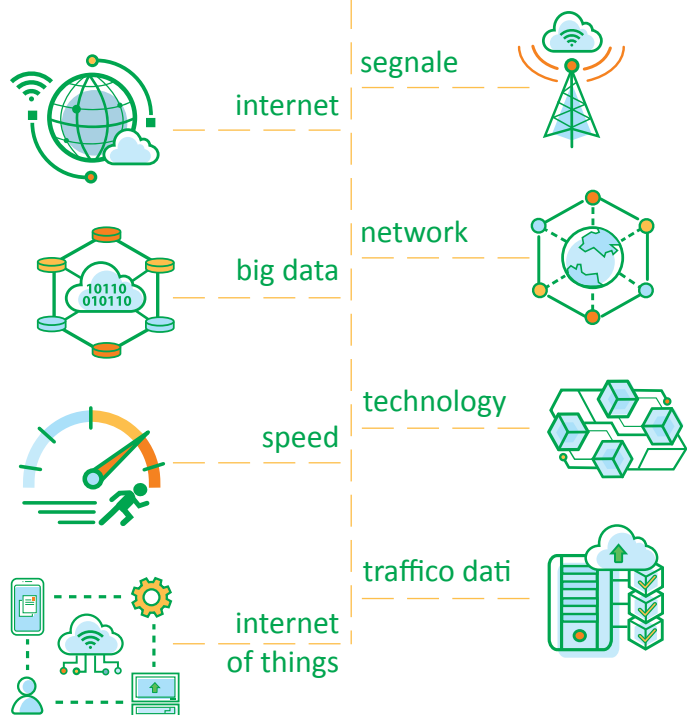
a cura del Prof. Ing. Nicola Pasquino
DIETI – Università degli Studi di Napoli Federico II



15 RISPOSTE PER SCOPRIRE LA VERITÀ SULLA TECNOLOGIA 5G

Te ne accorgi sui social, al bar, tra amici, anche in Municipio o in piazza. Possediamo smartphone di ultima generazione, vogliamo alta velocità di navigazione internet per vedere un film o giocare on line, vogliamo le foto in cloud su tutti i devices. Vogliamo essere "al passo" con i nostri figli e i nostri nipoti. Vogliamo "capirne". Ma in realtà sappiamo ben poco di tutto quello che è "innovazione", "digitale", "connesso". Pochissimo. Gli indici europei relativi alla digitalizzazione ci collocano, Italia, in fondo alla lista. Un problema di Paese e dei paesi, dove il digital divide è una vera emergenza. Che non smettiamo di identificare, segnalare, anche arrabbiandoci e alzando la voce. Ma anche di questo, al netto di qualche eccezione che conferma la regola, sappiamo poco sul piano tecnico e tecnologico. Purtroppo vale anche per Sindaci e Amministratori locali. Vale per tutti i livelli istituzionali. Non è un'accusa, anzi! Dobbiamo esserne pienamente consapevoli. Abbiamo responsabilità pubbliche e proprio per questo dobbiamo formarci. Da tempo sui territori, Uncem e Anfov lavorano per far crescere nuova consapevolezza. Aumentare la forza e la determinazione del "capitale umano" che agisce sui territori. Ci stiamo lavorando intensamente. Non basta infatti ottenere infrastrutture. Dobbiamo lavorare per migliorare conoscenza e competenza. In tutti i campi. E in particolare in questa sfera complessa e avvincente che riguarda il digitale.

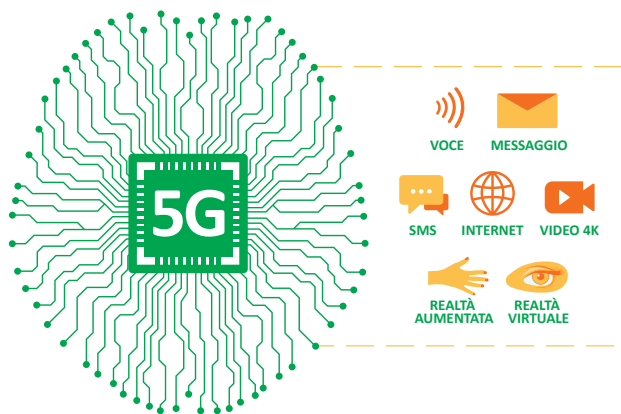
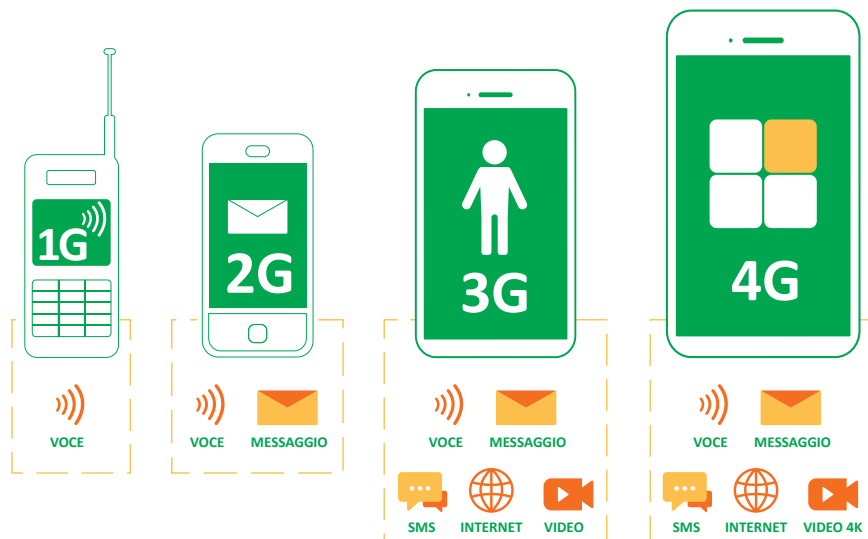
Il Futuro. Che passa - è bene saperlo - anche dal 5G. E cosa sappiamo del 5G? Facciamoci la domanda. Tra Sindaci, tra Consiglieri comunali. E non solo. Facciamola ai concittadini. Prendiamo dunque quello che sappiamo e proviamo ora a scoprirne di più. Lo facciamo in un itinerario di 14 domande e risposte, in questo dossier da tenere sulla scrivania. Da studiare. Ci guida nel percorso uno dei massimi esperti in Italia e in Europa di reti, di 5G. È il prof. ing. Nicola Pasquino, docente all'Università di Napoli Federico II di misure elettriche ed elettroniche. Risposta dopo risposta, ci formiamo e mettiamo ordine, componiamo un mosaico di consapevolezza e di opportunità che riguardano tutti i territori, tutte le zone montane, le aree rurali, i borghi così come le città. Il 5G è una tecnologia dell'Italia che riparte. E proprio per questo dobbiamo, vogliamo conoscerla.





1 | COS'È IL 5G?

La sigla 5G indica la quinta generazione del sistema di telefonia cellulare. Essa è stata preceduta dal sistema analogico ETACS, introdotto in Italia a cavallo degli anni 80/90; dal GSM (2G), attivo a partire dalla metà degli anni '90; dall'UMTS (3G), la cui commercializzazione in Italia è avvenuta intorno al 2005 e, infine, dall'LTE (4G), la cui diffusione è stata molto forte nell'ultimo lustro.



2 | QUAL È LA DIFFERENZA TRA I DIVERSI SISTEMI CELLULARI, PARTENDO DALL'ANALOGICO E ARRIVANDO FINO AL 5G?

La differenza tecnologica fra i sistemi che si sono succeduti nel tempo è immensa: il passaggio dal sistema analogico al 5G equivale all'innovazione che passa dall'invenzione della ruota ai voli spaziali. Il tutto condensato in meno di 40 anni.

Con la prima generazione era possibile esclusivamente effettuare telefonate. Il GSM ha migliorato la qualità della comunicazione vocale, ha introdotto gli SMS e la possibilità di navigare su internet, sebbene con velocità di connessione irrisoria, soprattutto se confrontata con quella a cui siamo abituati adesso.

L'UMTS ha dato un maggior impulso alla trasmissione dei dati, grazie ad un significativo aumento di *banda*, ovvero della quantità di informazioni che la rete riesce a trasmettere nello stesso momento. Con il 3G il cellulare si è trasformato in un piccolo ufficio portatile: abbiamo cominciato ad usarlo per reperire informazioni velocemente su Internet, per inviare messaggi di posta elettronica, per scambiare documenti. Con l'avvento del 3G si sono diffusi i *social network*, ed è stata data agli utenti la possibilità di accedere a immagini, suoni, video e contenuti multimediali molto più ricchi, con maggiore risoluzione e fluidità. È con l'UMTS che il mondo ha conosciuto le "app" (diminutivo di *applicazione*, o meglio del termine inglese *application*).

Con il 4G questa potenzialità è aumentata: la navigazione è diventata ancora più veloce e fluida, con un ulteriore miglioramento della qualità dei video che è possibile scaricare. L'aumento di velocità e qualità del servizio cellulare ha stimolato anche la diffusione di tanti servizi impensabili prima: l'incredibile numero di *app* presenti oggi sui nostri cellulari è la prova di quanto si possa fare grazie all'avanzamento tecnologico.

Il 5G è un ulteriore salto in avanti, che consentirà lo sviluppo di nuovi servizi, ancora più innovativi: grazie alla maggiore ampiezza di banda e ai nuovi protocolli di trasmissione, sarà possibile connettersi a Internet con una velocità fino a 10 volte maggiore rispetto al 4G, con tempi di risposta ancora più brevi: la telemedicina, le auto a guida autonoma, il *remote work*, la didattica a distanza e tutti quelle applicazioni che richiedono velocità elevate di trasmissione, grande quantità di dati e tempi di risposta immediati (elemento indispensabile per garantire l'affidabilità del servizio) saranno possibili grazie alla quinta generazione del sistema cellulare. Il 5G, va detto, non è solo una evoluzione tecnologica ma una filosofia completamente nuova di pensare alle reti di telecomunicazione, caratterizzata da elevata dinamicità e capacità di adattamento allo scenario applicativo.

Dal punto di vista elettromagnetico, però, il 5G non è diverso dalle altre generazioni di sistemi cellulari, in particolare tutti quelli dal 2G al 4G. Attualmente, le



frequenze⁽¹⁾ usate vanno da 800 MHz a 2,6 GHz: al 5G, con una gara del Ministero dello Sviluppo Economico, sono state assegnate le frequenze di 700 MHz, 3,7 GHz e 27 GHz. Le prime due sono praticamente uguali a quelle degli altri sistemi cellulari. La frequenza di 3,7 GHz, peraltro, è più bassa dei 5 GHz usati nei moderni sistemi di accesso alla rete Wi-Fi che tutti abbiamo a casa. I 700 MHz saranno invece utilizzati solo a partire dal luglio 2022, perché fino ad allora saranno riservati al servizio radiotelevisivo. Con queste due frequenze si fornirà la maggior parte della copertura alle aree urbane ed extraurbane.

I 27 GHz, leggermente al di sotto della banda di frequenze indicata con il nome di *onde millimetriche*, saranno destinati alla copertura di aree di estensione ridotta e con elevata densità di utenza: parliamo per lo più di brevi tratti di strada o zone limitate all'interno di aree più ampie, spazi interni a centri commerciali, sale di attesa di stazioni e aeroporti. Per la limitata estensione spaziale dell'area coperta, le potenze emesse da tali sistemi saranno particolarmente contenute.

3 | QUALI SONO GLI EFFETTI DEL 5G SULL'UOMO? CI SONO RISCHI PER LA SALUTE?

Il 5G, come tutti i sistemi di telecomunicazioni, funziona mediante onde elettromagnetiche che si propagano tra una stazione radio base (il cosiddetto "ripetitore cellulare") e il terminale mobile (il cellulare), e la frequenza delle onde elettromagnetiche usate dal 5G, come detto in precedenza, sono del tutto analoghe a quelle impiegate dagli altri sistemi cellulari e dal sistema Wi-Fi. Gli effetti dei campi elettromagnetici sull'uomo sono studiati da diverse decine di anni, e i risultati della ricerca scientifica hanno evidenziato che l'unico effetto accertato delle radiazioni ad alta frequenza tipiche dei sistemi cellulari è il riscaldamento dei tessuti esposti.

Ciò vale anche per l'ulteriore banda impiegata dal 5G, centrata alla frequenza di 27 GHz, che, pur essendo di nuova applicazione per il sistema di telefonia mobile, è comunque già stata oggetto di studio. L'Istituto Superiore di Sanità⁽²⁾, infatti, dichiara che: "[...] *In realtà sono stati già condotti alcuni studi sulle onde a qualche decina di GHz (più vicine alle frequenze di circa 27 GHz). Inoltre, quelle usate dal 5G appartengono comunque all'intervallo delle radiofrequenze, i cui meccanismi di interazione con il corpo umano sono ben compresi, e i limiti di esposizione internazionali (e a maggior ragione i più cautelativi limiti italiani) consentono di prevenire totalmente gli effetti noti dei campi elettromagnetici anche a queste frequenze. [...]*"

(1) Un sistema cellulare, ed in genere un qualsiasi sistema di telecomunicazione, usa un insieme di frequenze, chiamato *banda*, collocato intorno ad una determinata frequenza e non una frequenza singola. Quasi sempre, però, anziché parlare, ad esempio, della *banda di frequenze dei 700 MHz*, per brevità si preferisce riferirsi ad una frequenza rappresentativa dell'intera banda. Nel seguito useremo questo stesso approccio, e quindi parleremo di *frequenza* anziché di *banda di frequenze*, a parte i casi in cui sia necessario usare la versione estesa per evitare confusione.

(2) ISS, "Emissioni elettromagnetiche del 5G e rischi per la salute", <https://tinyurl.com/yc9jwy6h>.

I limiti internazionali a cui fa riferimento l'estratto del documento dell'ISS sono quelli suggeriti dall'ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), organismo riconosciuto ufficialmente dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e dall'Organizzazione Internazionale per il Lavoro (ILO). L'ICNIRP nel 1998 emanò le prime linee guida⁽³⁾ con le quali suggeriva agli Stati Membri dell'Unione Europea i limiti da adottare per proteggere la popolazione e i lavoratori dagli effetti noti di riscaldamento. L'intervallo di frequenze preso in considerazione nelle linee guida arriva fino a 300 GHz, ed in esso quindi rientra anche la banda dei 27 GHz, l'unica vera innovazione in termini elettromagnetici introdotta dal sistema 5G. È quantomai opportuno evidenziare che l'ICNIRP ha applicato un approccio estremamente cautelativo nei confronti dei campi elettromagnetici. Infatti, i limiti suggeriti nelle linee guida sono determinati tenendo conto di un fattore di sicurezza pari a circa 50. Ciò vuol dire che gli effetti di riscaldamento diventano intollerabili e potenzialmente pericolosi per l'uomo quando i valori di esposizione sono circa 50 volte maggiore dei limiti suggeriti.

A marzo 2020 l'ICNIRP ha pubblicato un aggiornamento delle linee guida⁽⁴⁾. Il nuovo documento, al di là di alcune variazioni tecniche⁽⁵⁾, conferma sostanzialmente quanto riportato nelle linee guida del 1998, a riprova del fatto che ulteriori 22 anni di ricerca scientifica non hanno evidenziato effetti dell'esposizione al campo elettromagnetico tali da richiedere una revisione al ribasso dei limiti di esposizione.

L'Italia, poi, già con il D.M. 381/98⁽⁶⁾ ha applicato un ulteriore fattore di cautela rispetto a quanto suggerito dall'Europa, abbassando il livello massimo a cui si può essere sottoposti nelle proprie abitazioni a 6 V/m, rispetto ai 61 V/m equivalenti, ad esempio, che l'Europa ritiene cautelativi per l'esposizione alla frequenza del 3,7 GHz del 5G. Tali valori sono poi stati confermati nel D.P.C.M. 8/7/2003⁽⁷⁾, attuativo della Legge 36 del 22 febbraio 2001⁽⁸⁾, con il preciso intento di applicare il principio di precauzione ai fini della maggiore protezione dagli effetti di lungo periodo dei campi elettromagnetici sull'uomo. Infatti, l'art. 1, comma 1, lettera b dichiara esplicitamente, fra le finalità della legge: "*promuovere la ricerca scientifica per la valutazione*

(3) Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). Health Physics 74: 494-522 (1998).

(4) ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (100 kHz to 300 GHz). Health Physics 118(5): 483-524 (2020).

(5) Per frequenze superiori a 2 GHz non viene più indicato, come grandezza da misurare, il livello di campo elettrico ma la densità di potenza assorbita. Inoltre, l'intervallo sui cui valutare la media dei livelli di esposizione da confrontare con i limiti non è più di 6 minuti ma di 30 minuti.

(6) Decreto Ministeriale n. 381 del 10/09/1998 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana." (G.U. n. 257 del 3/11/1998).

(7) D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz." (G.U. n. 199 del 28/08/2003).

(8) Legge 36/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" (G.U. n. 55 del 7/03/2001).



degli effetti a lungo termine e attivare misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione di cui all'articolo 174, paragrafo 2, del trattato istitutivo dell'Unione Europea;". È evidente, perciò, che il D.P.C.M. 8/7/2003, che della Legge 36/2001 è uno dei decreti attuativi, contiene limiti che inerentemente si ispirano al principio di precauzione.

Più nello specifico, nel D.P.C.M. 8/7/2003 vengono indicati i *valori limite di esposizione*, i valori di *attenzione* e gli *obiettivi di qualità*. I limiti di esposizione sono quei valori, calcolati come media su 6 minuti, che non possono essere superati in alcuna situazione; i valori di attenzione valgono in tutti gli ambienti destinati a permanenza prolungata (come le abitazioni e le pertinenze esterne, ma anche quegli ambienti di particolare valenza sociale come parchi e giardini pubblici, scuole, ospedali, cliniche); gli obiettivi di qualità, coincidenti numericamente con i valori di attenzione, sono i valori a cui tendere ai fini della progressiva minimizzazione dei livelli di esposizione della popolazione. Valori di attenzione e obiettivi di qualità corrispondono ai 6 V/m già indicati in precedenza. Il valore di esposizione da confrontare con questo limite è calcolato come media sulle 24 ore, ai sensi dell'art. 14, comma 8, lettera b) del D.L. 179/2012⁽⁹⁾, convertito con modificazioni nella Legge 221/2012⁽¹⁰⁾.

(9) D.L. 179/2012 "Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese." (G.U. n. 245 del 19/10/2012, S.O. n. 194).

(10) Legge 221/2012 "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, recante ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese" (G.U. n. 294 del 18/12/2012, S.O. n. 208).

QUALI SONO I LIMITI DI ESPOSIZIONE NEGLI ALTRI PAESI? | 4

A fine 2020, dei 27 Stati Membri dell'Unione Europea, 22 applicano i limiti suggeriti dall'ICNIRP, senza le restrizioni che invece sono applicate in Belgio, Bulgaria, Croazia, Grecia e Italia dove, perciò, i valori di riferimento per l'esposizione sono più bassi. In particolare, l'Italia, come detto, fin dal 1998 ha posto il limite a 6 V/m, risultando, ad oggi, il Paese con i limiti di esposizione più bassi insieme alla Bulgaria. I limiti per ciascun Paese sono illustrati nella figura che segue.

È VERO CHE IL 5G PUÒ PROVOCARE IL CANCRO? | 5

No. Le radiazioni elettromagnetiche generate dai sistemi cellulari (e quindi anche dal 5G) rientrano nell'intervallo di frequenze associate alle radiazioni non ionizzanti. Ciò vuol dire che l'energia dell'onda elettromagnetica non è tale da riuscire a ionizzare un atomo, né tanto meno una molecola del corpo umano, e non è, quindi, in grado di provocare una degenerazione del DNA come avviene, invece, quando ci si espone alle radiazioni ionizzanti (quelle usate, ad esempio, nelle radiografie e nelle TAC).

L'OMS, inoltre, è stata molto chiara sull'argomento, dichiarando che non esistono prove di un nesso causale fra esposizione ai campi elettromagnetici ed insorgenza di tumori: nel 2011, a seguito delle evidenze riportate in una specifica monografia dell'IARC (International Agency for Research on Cancer), i campi elettromagnetici sono stati inseriti nella categoria 2B di rischio di cancerogenicità, cioè fra i "possibilmente cancerogeni". Vale la pena ricordare che in questa stessa categoria ricadono l'estratto di aloe vera, l'acido caffeico, le attività professionali di falegnameria e carpenteria. Per effettuare un confronto ancora più ampio, nella categoria immediatamente più alta (categoria 2A: "probabilmente cancerogeni") ricadono anche la carne rossa, le bevande calde oltre i 65 °C, la polvere di legno; nella categoria 1 (quella dei "Cancerogeni", ovvero delle esposizioni per le quali il nesso con l'insorgenza tumorale è stabilito su base scientifica) ci sono, tra altri, il fumo di sigaretta (attivo e passivo), la carne sottoposta a processi industriali, il benzene, il radon, i raggi ultravioletti (quelli che d'estate ci fanno abbronzare).

L'attenzione verso i possibili effetti dei campi elettromagnetici sull'uomo appare perciò sproporzionata, e le pur legittime paure, pertanto, ingiustificate, a fronte del rischio da essi rappresentato se rapportato ad altre esposizioni verso cui la sensibilità è ben minore pur essendone accertato il rischio più alto.





6 | IL 5G SARÀ SICURO PER GLI UTENTI?

Alla luce di quanto riportato in precedenza, sia perché il sistema 5G fa uso di frequenze ben studiate dal mondo scientifico, sia perché esistono limiti di esposizione fortemente cautelativi, l'uso del sistema 5G non presenta, sulla base delle evidenze scientifiche attuali, rischi rilevanti per la popolazione.

7 | C'È STATA UNA SPERIMENTAZIONE PER TESTARE GLI EFFETTI DEL 5G?

C'è stata una sperimentazione in 5 città italiane, terminata a fine giugno 2020, finalizzata esclusivamente alla verifica delle funzionalità tecniche del sistema 5G e per sperimentare alcuni servizi innovativi. Una sperimentazione sugli effetti biologici non è necessaria perché, come ampiamente spiegato in precedenza, in termini di fenomeno fisico il 5G non ha differenze significative rispetto ad altri sistemi di telecomunicazione già utilizzati.

8 | È VERO CHE CON IL 5G SARÀ NECESSARIO INSTALLARE PIÙ ANTENNE?

È in effetti atteso che il 5G causerà un aumento delle nuove antenne, per motivi squisitamente tecnici. Infatti, per operare secondo gli standard di qualità previsti, soprattutto in termini di velocità di trasmissione, ampiezza di banda, di numero di utenti serviti e quantità di dispositivi connessi, è necessario creare una copertura più capillare del territorio, e ciò può avvenire solo con l'aumento del numero di antenne. Quanto significativo sarà l'incremento dipenderà dai piani industriali degli operatori di telecomunicazioni e dalle specifiche condizioni di propagazione, ovvero delle caratteristiche elettromagnetiche delle aree a cui fornire il servizio.

9 | È VERO CHE CON IL 5G SI DOVRANNO ALZARE I LIMITI DI ESPOSIZIONE?

No. Le stazioni radio base che forniranno il servizio 5G saranno solo ulteriori sorgenti di campo elettromagnetico il cui contributo si sommerà a quanto già esistente e, pertanto, esse ricadranno nell'ambito di applicazione del D.P.C.M. 8/7/2003. Esso prevede che il contributo totale delle sorgenti che fanno sentire il proprio effetto in un determinato punto dello spazio, a prescindere dal numero di sorgenti, sia inferiore ai limiti fissati: si potranno, cioè, aggiungere nuove antenne ma solo a condizione che il livello di esposizione complessivo generato da tutte le sorgenti resti al di sotto dei limiti. Non sarà necessario, perciò, alcun innalzamento dei limiti di esposizione.



SE IL 5G È UNA SORGENTE AGGIUNTIVA DI CAMPO ELETTROMAGNETICO, DOVREMO ASPETTARCI UN AUMENTO DEI VALORI DI ESPOSIZIONE? 10

Vale la pena evidenziare che il 5G irradia la potenza in modo innovativo. Grazie, infatti, alla tecnica del *beamforming* (letteralmente, *formazione del fascio*), al contrario di quanto avviene attualmente, il 5G irradierà potenza solo dove sarà necessario, ovvero solo verso quei punti dello spazio ove vi siano cellulari che stiamo facendo telefonate o che siano connessi a Internet. Questo nuovo paradigma di trasmissione della potenza consente quindi una riduzione dell'esposizione media ai campi elettromagnetici, sia nello spazio, sia nel tempo, che sarà tanto più significativa quanto maggiore sarà l'uso del 5G rispetto alle tecnologie precedenti.

Perciò, se nel periodo di coesistenza del sistema 5G con le altre tecnologie si può immaginare un incremento di livelli di esposizione, sebbene minimo e comunque tale da mantenere il livello complessivo al di sotto dei limiti di legge, è chiaro che con la progressiva diffusione del 5G in sostituzione dei sistemi precedenti, il livello di esposizione medio tenderà a diminuire rispetto ai valori attuali.



11 | QUALI POTERI SPECIFICI SONO ATTRIBUITI ALLE AMMINISTRAZIONI COMUNALI NELLA REGOLAMENTAZIONE DELLA LOCALIZZAZIONE DELLE ANTENNE SUL PROPRIO TERRITORIO?

L'art. 8, comma 6 della Legge 36/2001, modificato dall'art. 38, comma 6, della Legge 120 dell'11 settembre 2020⁽¹¹⁾, dispone che *"I comuni possono adottare un regolamento per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici [...]".* Ciò significa che ogni amministrazione comunale ha facoltà di dotarsi di un regolamento con cui definire i criteri di localizzazione degli impianti di telecomunicazione sul territorio: esso costituisce, quindi, lo strumento principe di regolamentazione attribuito dalla legge ai comuni. Lo stesso comma prosegue specificando che l'azione di minimizzazione è attuata *"[...] con riferimento a siti sensibili individuati in modo specifico, con esclusione della possibilità di introdurre limitazioni alla localizzazione in aree generalizzate del territorio di stazioni radio base per reti di comunicazioni elettroniche di qualsiasi tipologia e, in ogni caso, di incidere, anche in via indiretta o mediante provvedimenti contingibili e urgenti, sui limiti di esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, sui valori di attenzione e sugli obiettivi di qualità, riservati allo Stato ai sensi dell'articolo 4."* In altre parole, il regolamento non può vietare l'installazione tout court degli impianti di telecomunicazione sul territorio comunale, né possono essere emesse specifiche ordinanze (adottate dai sindaci ai sensi degli artt. 50 e 54 del D.Lgs. 267/2000) che abbiano lo stesso effetto limitativo della diffusione degli impianti.

Tali ordinanze, a cui – peraltro – hanno fatto ricorso molti comuni nel periodo antecedente la promulgazione della Legge 120/2020 e della conseguente modifica del citato art. 8, comma 6 della Legge 36/2001, sono oggetto della Circolare 13775⁽¹²⁾ inviata dal Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali del Ministero dell'Interno ai Prefetti in data 13 ottobre 2020, a cui si rimanda per approfondimenti.

12 | È VERO CHE PER LA MIGLIORE DIFFUSIONE DEL 5G SARÀ NECESSARIO TAGLIARE MOLTI ALBERI?

No, non è vero. Gli effetti della vegetazione sulla propagazione alle frequenze del 5G di 800 MHz e di 3,7 GHz (quelle che saranno prioritariamente usate in ambito cittadino) sono analoghi a quelli che si hanno sugli altri sistemi cellulari che, come presentato in precedenza, operano a frequenze molto simili, ed essi sono ampiamente tenuti in

(11) Legge 120/2020 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni)" (G.U. n. 228 del 14 settembre 2020).

(12) Circolare prot. 13775 del 13 ottobre 2020 avente oggetto: "Ordinanze adottate dai sindaci ai sensi degli artt. 50 e 54 del d.lgs. n.267/2000 di divieto di sospensione della sperimentazione e/o installazione della rete 5 G." <https://dat.interno.gov.it/territorio-e-autonomie-locali/circolari/circolare-prot13775-del-13-ottobre-2020>

conto durante la progettazione. I parametri su cui operare sono molteplici; ad esempio, si tende a posizionare le stazioni radio base in aree in cui la densità di alberi sia minore, oppure ai confini dell'area verde; si può, inoltre, porre le antenne su pali più alti delle cime degli alberi; infine, si possono configurare i sistemi di antenna in modo opportuno, indirizzando il fascio verso direzioni lungo le quali sia minore la presenza di vegetazione: si cerca, cioè, di sfruttare dei corridoi che siano liberi da ostacoli. Nel complesso, si tiene in conto la presenza di alberi con gli stessi criteri con cui si deve progettare un sistema in una zona in cui siano presenti edifici.

La frequenza di 27 GHz, di nuova introduzione, che aggiunge alla maggiore attenuazione con la distanza una maggiore sensibilità all'attenuazione provocata dalla vegetazione, sarà destinata principalmente alla copertura di ambienti di bassa estensione e posizionando le antenne in luoghi e ad altezze tali da non subire l'influenza della vegetazione. La naturale collocazione delle antenne per il 27 GHz è, infatti, ad altezze minori e in ambienti per lo più aperti come piazze e strade.

PIÙ IN GENERALE, CI SARANNO DANNI PER LA NATURA CON L'AVVENTO DEL 5G? | 13

No. Anzi, sono in molti a pensare che il 5G porterà vantaggi per l'ambiente. Infatti, la maggiore disponibilità di banda e la migliore qualità del sistema di telecomunicazione daranno vita a servizi che potranno ridurre gli spostamenti: il 5G favorirà, ad esempio, il ricorso al *remote work* e alla telemedicina, e il minore impiego di mezzi di trasporto costituisce un indubbio vantaggio in termini di sostenibilità ambientale del nuovo sistema e al contributo che esso darà alla tutela dell'ambiente.

QUALI SONO I VANTAGGI DELLA TECNOLOGIA 5G E QUANTO UTILE SARÀ ALLA NOSTRA ECONOMIA? | 14

Limitandoci ai due esempi già riportati, si pensi a quanto sia vantaggioso per un abitante di un centro lontano dalla propria sede di lavoro poter accedere al *remote work*, opportunamente regolamentato a livello nazionale e locale; si pensi all'indiscutibile vantaggio di poter accedere ad un consulto medico da casa, evitando non

solo gli spostamenti da e verso l'ospedale, ma anche i lunghi e estenuanti tempi di attesa che spesso costituiscono un deterrente all'accesso ai servizi ospedalieri. Si pensi ancora al vantaggio di poter effettuare la convalescenza post-operatoria





presso la propria abitazione, sotto il controllo di apparecchiature connesse con la struttura medica di riferimento, senza la necessità di essere fisicamente in una corsia di ospedale: vi è un forte impatto positivo anche in termini psicologici. Si pensi, ancora, all'impiego dell'infrastruttura 5G per lo sviluppo di sistemi di guida autonoma e assistita degli autoveicoli: il continuo monitoraggio delle condizioni del nostro autoveicolo e di quelli che si muovono nella nostra stessa area ci consentirà di essere avvertiti per tempo dell'occorrenza di un evento critico come, ad esempio, una improvvisa decelerazione del veicolo che ci precede o la presenza di un veicolo che sta effettuando manovre errate in prossimità di un incrocio che ci apprestiamo ad attraversare. A tali eventi il sistema potrà rispondere in autonomia, ad esempio riducendo la velocità dell'automobile, con tempi di intervento circa mille volte inferiori rispetto a quelli tipici dell'essere umano.

L'impatto globale in termini economici è un elemento su cui ancora non si hanno cifre certe: le stime parlano di un potenziale incremento di 80-100 miliardi di euro del PIL dell'Italia in 15 anni. Ciò che è certo è che l'impiego del 5G, insieme allo sviluppo delle reti a banda larga e ultra-larga, costituiscono un elemento decisivo per colmare il *digital divide* che affligge molti territori della nostra nazione, a cui sono preclusi l'accesso alle informazioni, alla cultura, all'*infotainment* e anche alla formazione di base, come dimostrato dalle forti limitazioni all'accesso alla didattica patite da alcune zone del nostro Paese durante il periodo di maggiori restrizioni imposte dalla pandemia.

15 | SI DICE CHE NON SIANO ANCORA NOTE LE MODALITÀ CON CUI EFFETTUARE LE MISURAZIONI DEI LIVELLI DI CAMPO ELETTROMAGNETICO GENERATO DAL 5G: È VERO?

No, non è così. In commercio esistono strumenti per la misurazione del campo elettromagnetico generato dal sistema 5G, in tutte le bande in cui esso opera. Per quanto riguarda le modalità con cui eseguire le misure, in seno al Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) esiste il Comitato Tecnico 106 "Esposizione Umana ai Campi Elettromagnetici"⁽¹³⁾, il cui mandato è di redigere norme per la corretta misurazione dei livelli di esposizione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza e ai campi elettromagnetici ad alta frequenza, coprendo tutte le frequenze fra 0 Hz e 300 GHz e quindi anche quelle usate dai sistemi cellulari, compreso il 5G. Nel novembre 2019 il CT106 ha pubblicato la nuova versione della Appendice E della norma CEI 211-7⁽¹⁴⁾, aggiornandola con le metodologie per la corretta misurazione dei livelli di esposizione generati dal sistema 5G.

(13) <https://service.ceinorme.it/comitatiTecnici/comitato.html?tipo=CT&codice=106>

(14) Norma CEI 211-7/E "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana; Appendice E: Misura del campo elettromagnetico da stazioni radio base per sistemi di comunicazione mobile (2G, 3G, 4G, 5G)".

RIFERIMENTI E BIOGRAFIE

NICOLA PASQUINO è Professore al Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione (DIETI) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, dove è titolare dell'insegnamento di Misure per la Compatibilità Elettromagnetica; è Presidente del CT106 "Esposizione Umana ai Campi Elettromagnetici" del Comitato Elettrotecnico Italiano e Coordinatore della Commissione Speciale "Esposizione Umana ai Campi Elettromagnetici" dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli. È responsabile scientifico di accordi di collaborazione con diverse Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA) e con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Da anni si dedica con passione alla divulgazione scientifica, per la corretta informazione sul tema dell'esposizione ai campi elettromagnetici e dei suoi effetti sull'uomo.

nicola.pasquino@unina.it



UNCEM è l'Unione nazionale dei Comuni, delle Comunità e degli Enti montani, associazione nata nel 1952 per promuovere gli interessi dei territori alpini e appenninici italiani, in un dialogo continuo con Governo, Parlamento, Regioni. Coordina progetti, iniziative, attività istituzionali con gli Amministratori degli Enti locali d'intesa con imprese, associazioni datoriali, sindacati, università, terzo settore. Agisce - a livello nazionale e con le Delegazioni regionali - per la riduzione dei divari e delle sperequazioni territoriali, a vantaggio dei 3.850 Comuni montani dove vivono 12 milioni di persone. Il Presidente nazionale è Marco Bussone.

La sede a Roma in via Palestro 30, tel. 0687390022

www.uncem.it

uncem.nazionale@uncem.net



ANFOV è l'Associazione per la convergenza nei servizi di comunicazione, impegnata con i principali Big Player del mercato ad offrire un contributo per innovare e modernizzare il nostro Paese. Dal favorire lo sviluppo delle reti in fibra ottica per la Banda Ultra Larga alla ricerca delle migliori soluzioni per una connessione 5G che possa essere utile ai cittadini, al sistema delle imprese e alla PA. Il Presidente è Umberto De Julio, Segretario generale Antonello Angelieri.

La sede è a Torino in Corso Bolzano 4, tel. 0115808416,

www.anfov.it

anfov@anfov.it



Unione
Nazionale
Comuni Comunità
Enti
Montani

www.uncem.it



Associazione per la convergenza nei servizi e comunicazione
www.anfov.it