

Indagine sui valori del campo elettrico presente nell'abitacolo delle autovetture durante l'utilizzo dei sistemi di telefonia (vivavoce, bluetooth, etc.)

S. Curcuruto, A. Colombini, V. Canè, M. Stortini

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - Via Vitaliano Brancati 48 - 00144 Roma

PREMESSA

L'utilizzo dei sistemi di telefonia cellulare ci permette, oggi, di essere collegati ad una rete di informazioni, contatti e contenuti cui ricorriamo nelle situazioni più varie, anche quando siamo in macchina.

Telefonare all'interno delle autovetture è una abitudine, oramai, consolidata che produce livelli di campo elettrico all'interno dell'abitacolo variabili a seconda della tecnologia utilizzata (telefono cellulare all'orecchio, con auricolare a filo, con auricolare bluetooth e con sistema vivavoce integrato nella macchina). L'indagine condotta dai tecnici dell'ISPRA si propone di studiare approfonditamente la variabilità del campo elettrico prodotto nell'autovettura mediante misurazioni in banda larga.

Figura 1- Panoramica dell'edificio dell'ISPRA con indicazione del punto di misura



Le coordinate del punto di misura sono: N 41° 48' 56,76" E 12° 28' 3,75"

OBIETTIVI DELL'INDAGINE

Allo stato attuale, sono in numero limitato gli articoli scientifici riguardanti lo studio della propagazione delle onde elettromagnetiche all'interno dell'abitacolo delle autovetture con riferimento alle diverse modalità di utilizzo del cellulare e alle diverse posizioni delle persone nell'abitacolo stesso.

L'obiettivo principale dell'indagine, pertanto, è stato quello di proporre una valutazione approfondita, ma certo da ritenersi non esaustiva, dell'esposizione al campo elettrico prodotto dall'utilizzo del telefono cellulare nelle diverse condizioni di utilizzo e in funzione del numero di

passaggeri presenti nell'abitacolo dell'autovettura, oltre il guidatore. La maggior parte delle misurazioni sono state eseguite con il veicolo fermo nel parcheggio dell'Istituto (fig.1). Da questa posizione le Stazioni Radio Base (SRB) più prossime sono situate a circa 300 - 500 m di distanza.

MATERIALI E METODI

E' stata scelta una vettura tipo berlina per permettere di poter posizionare agevolmente la strumentazione anche in presenza di tutti i passeggeri, in modo tale che la sonda non sia troppo vicina alle persone e non sia perturbata eccessivamente dalla loro posizione.

L'autovettura è dotata di un kit vivavoce originale di ultima generazione che permette di chiamare o chiudere una conversazione telefonica direttamente attraverso i comandi al volante.

I punti individuati per caratterizzare l'esposizione ai campi elettromagnetici all'interno dell'abitacolo sono 4: due sono necessari per valutare l'esposizione a livello della testa dei passeggeri sia avanti che dietro (punti A e C), gli altri due sono rappresentativi dell'esposizione a livello del bacino (punti B e D). I punti sono raffigurati nelle relative posizioni in pianta e in sezione nelle figure 2 e 3.

Il modello di telefono cellulare UMTS utilizzato è stato scelto a seguito di una indagine su una ventina di modelli diversi eseguita nella fase di lavoro iniziale nel laboratorio dell'Istituto, in cui il segnale in arrivo dalla pertinente SRB è piuttosto debole, in quanto è collocato in un piano interrato. In tali condizioni il cellulare, solitamente, risulta lavorare alla massima potenza, conseguentemente è stato possibile valutare nelle condizioni maggiormente impattanti i livelli di emissione prodotti da ciascun modello esaminato. Sono stati scelti ed utilizzati nel corso dell'indagine, pertanto, i modelli di telefono risultati di maggiore impatto elettromagnetico.

E' stato valutato, conseguentemente, il livello di campo elettrico prodotto nell'autovettura in diverse modalità di utilizzo del telefono cellulare prescelto, dal classico utilizzo all'orecchio, all'utilizzo con auricolare a filo, con auricolare bluetooth e con sistema vivavoce integrato. Per ciascuna modalità sono state effettuate le diverse misurazioni con il guidatore ed un numero di passeggeri variabile da 1 a 3.

Le misurazioni sono state condotte nei suddetti punti esclusivamente in banda larga e con più strumenti, al fine di fornire una valutazione più precisa sull'entità dei contributi generati nelle diverse modalità di utilizzo del telefono (fig. 4).

Le misurazioni sono state effettuate sia con autovettura ferma (all'interno del parcheggio dell'Istituto – fig.1) sia con autovettura in movimento.

Ciascuna telefonata, oggetto di singola misura, ha avuto la durata minima di 6 minuti per permettere l'individuazione del relativo valore in RMS del campo elettrico rilevato dalla strumentazione.

Durante ogni fase di misurazione, è stato posizionato esternamente all'abitacolo e solo per le misurazioni eseguite nel parcheggio dell'Istituto, un ulteriore misuratore in banda larga che ha permesso di tenere sotto controllo eventuali condizioni espositive anomale che avrebbero potuto inficiare la validità dei dati rilevati.

Nello specifico, sono stati utilizzati i seguenti strumenti a rotazione nei punti di misura:

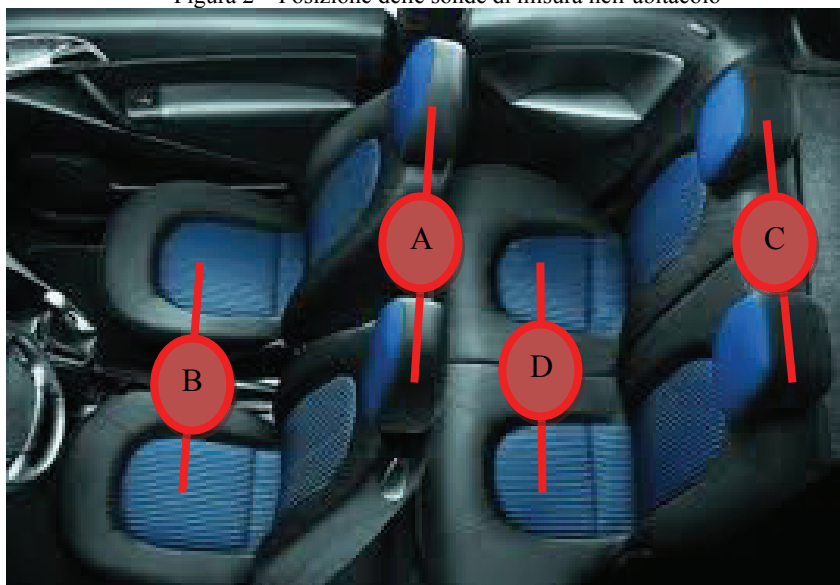
- Misuratore in banda larga PMM 8053 con sonda EP330 (100 kHz – 3 GHz)
- Misuratore in banda larga EMR 300 con sonda tipo 8.2 (100 kHz – 3 GHz)
- Misuratore in banda larga NHT con sonda tipo 01E (100 kHz – 6,5 GHz)

Nelle misurazioni con auricolare a filo e con auricolare bluetooth, il telefonino è stato posizionato nel taschino della giacca dell'utilizzatore equidistante dai punti di misura A e B.

Nel caso delle misurazioni con sistema vivavoce integrato, invece, il cellulare è stato posizionato nel vano porta-oggetti tra i due sedili anteriori.

I risultati di misura, riportati nel paragrafo successivo, rappresentano cautelativamente i valori più elevati riscontrati a seguito delle misurazioni effettuate con le tre diverse strumentazioni in ciascuno dei 4 punti dell'abitacolo.

Figura 2 – Posizione delle sonde di misura nell'abitacolo



I punti A e C sono rappresentativi dell'esposizione a livello della testa, mentre B e D a livello del bacino

Figura 3 – Punti di misura anteriori nell'abitacolo dell'autovettura

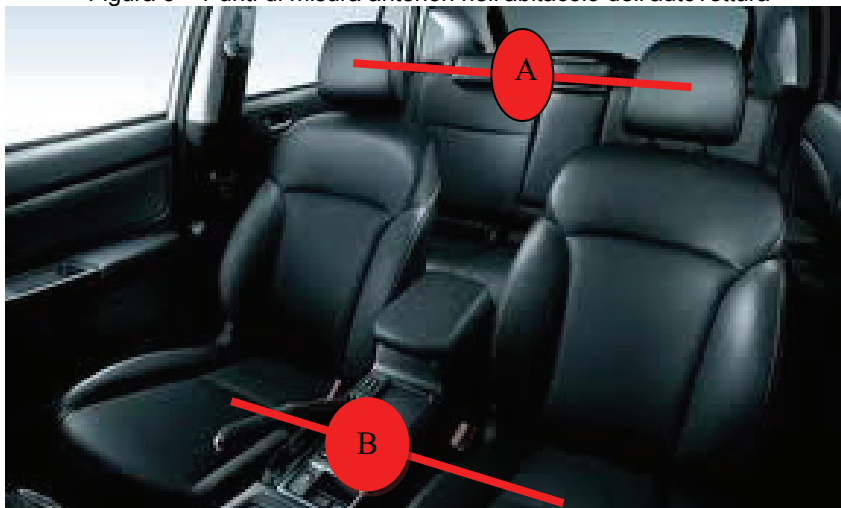


Figura 4 – Posizione B dello strumento durante una misurazione



Lo strumento è tenuto sollevato sopra il sedile mediante cavalletto in materiale dielettrico

RISULTATI

Si riportano di seguito i risultati di misura dalla fig. 6 alla fig. 13.

Figura 6– Distribuzione del campo elettrico durante l'utilizzo del cellulare nelle diverse modalita' indicate da parte del conducente

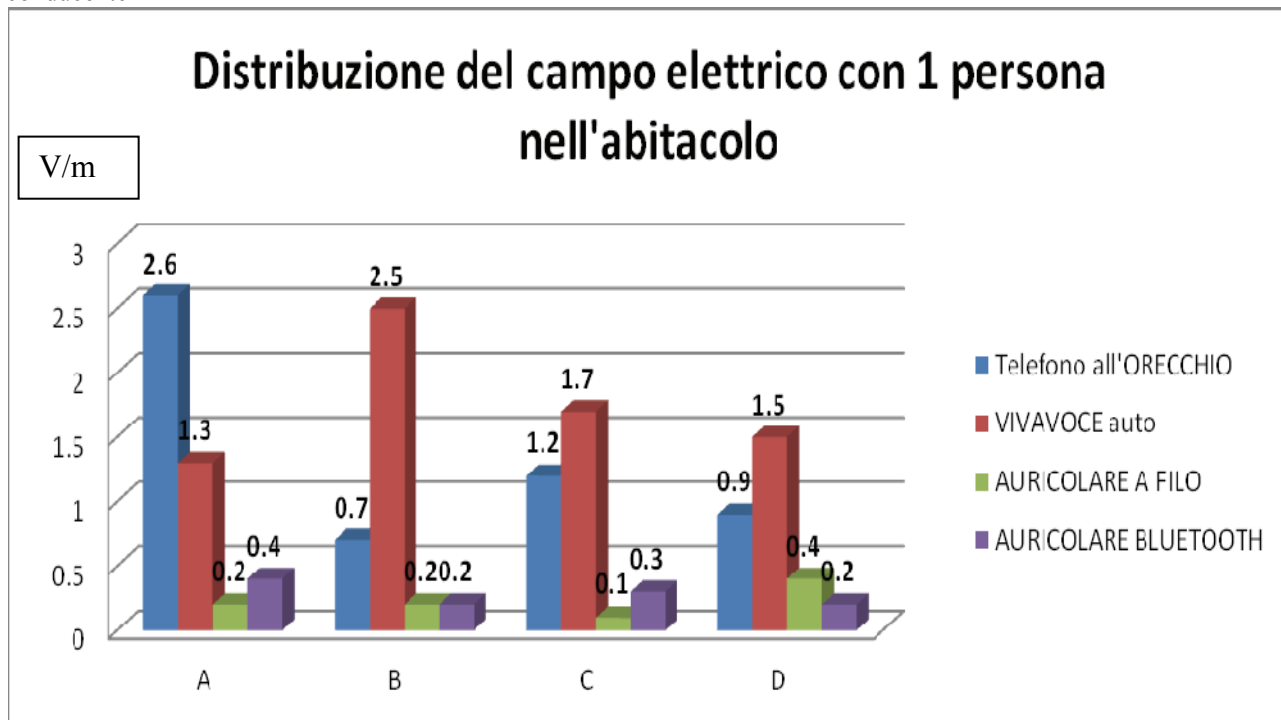


Figura 7– Distribuzione del campo elettrico con 2 persone nell'abitacolo (conducente più passeggero) durante l'utilizzo da parte del conducente del cellulare nelle diverse modalita' indicate

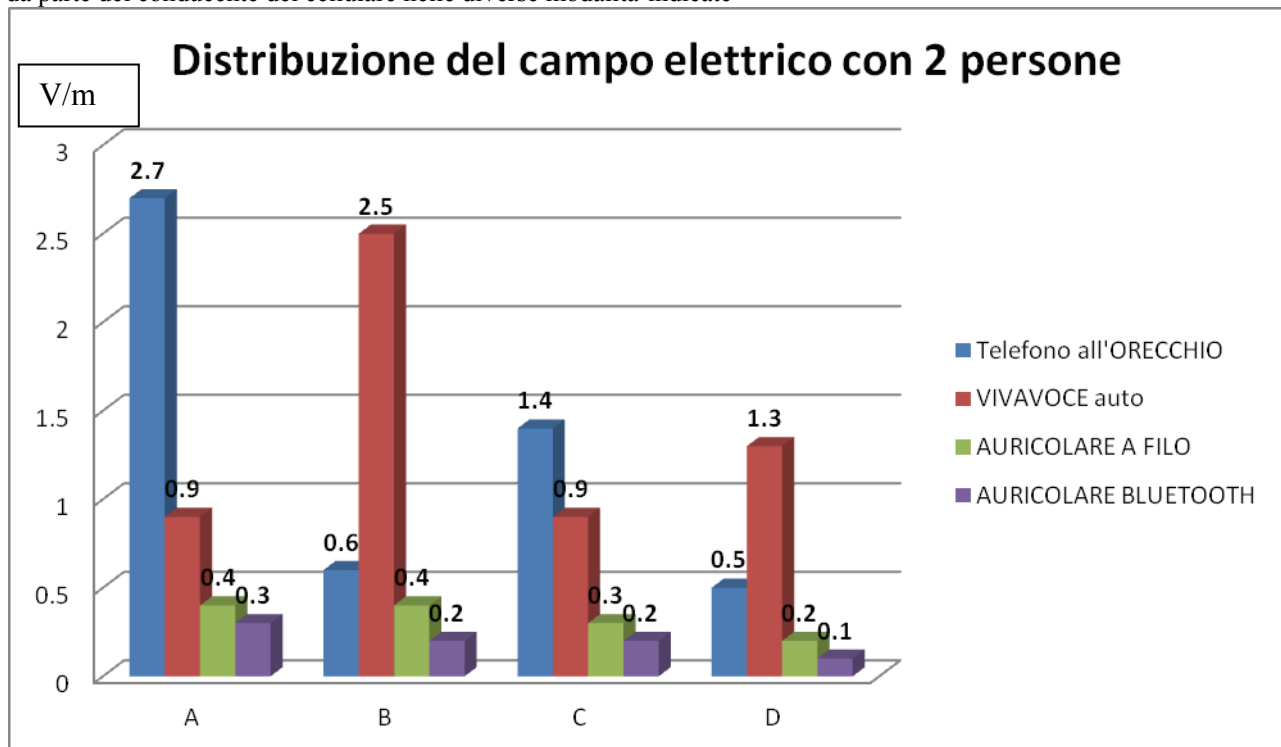


Figura 8– Distribuzione del campo elettrico con 3 persone nell’abitacolo durante l’utilizzo da parte del conducente del cellulare nelle diverse modalita’indicate

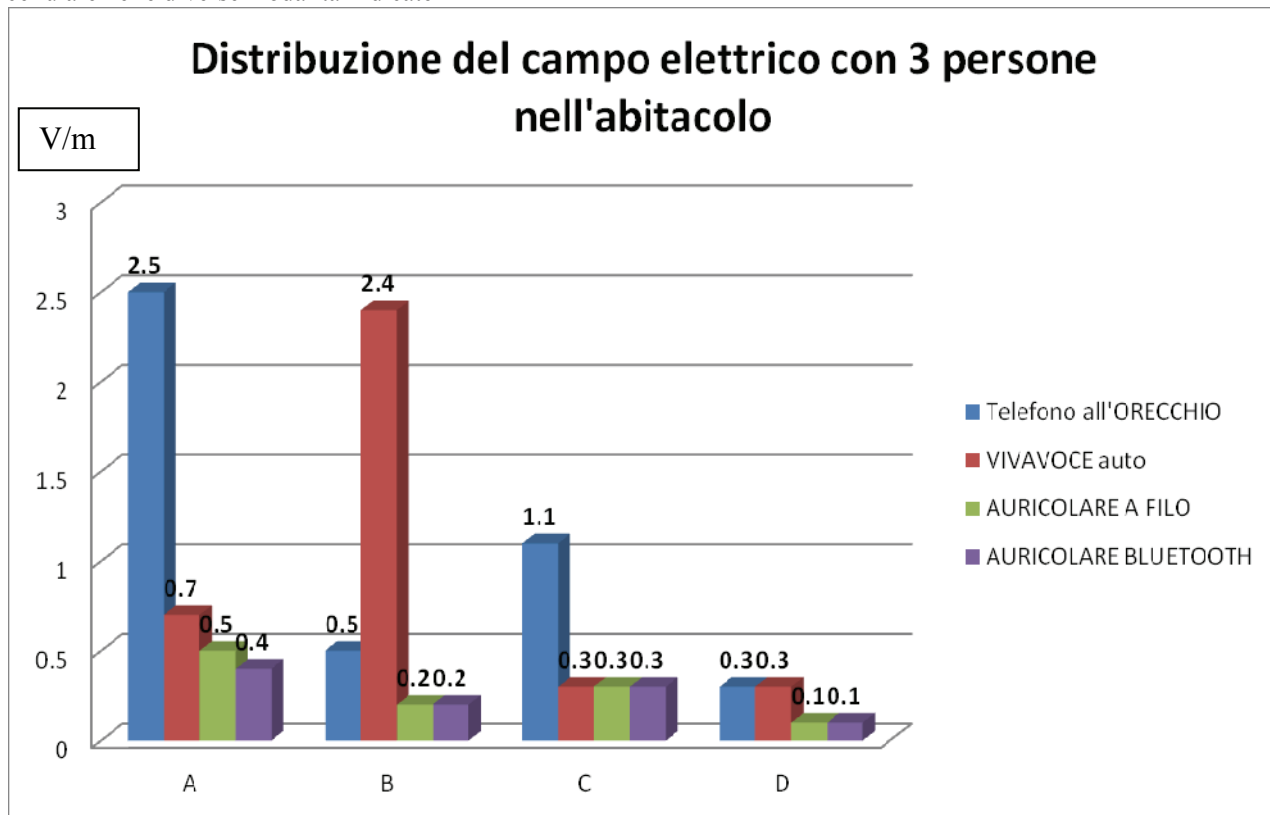


Figura 9 – Distribuzione del campo elettrico con 4 persone nell’abitacolo durante l’utilizzo da parte del conducente del cellulare nelle diverse modalita’indicate

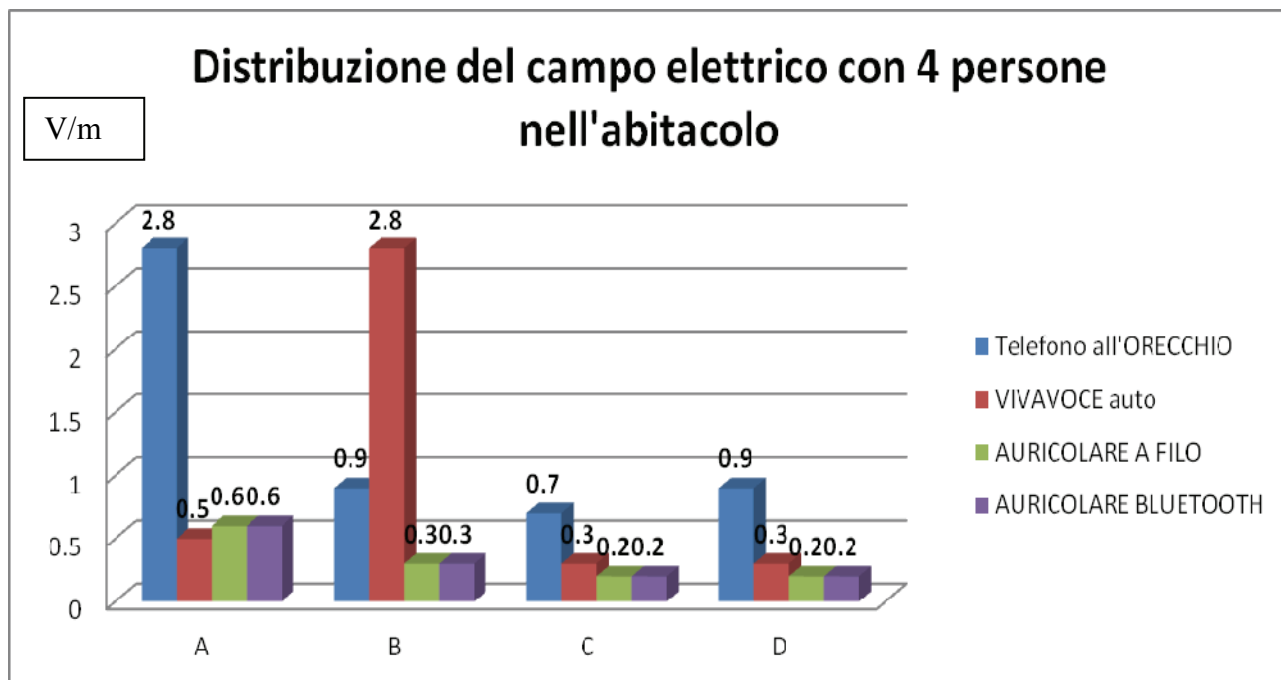


Figura 10– Distribuzione del campo elettrico durante l'utilizzo da parte del conducente del cellulare all'orecchio

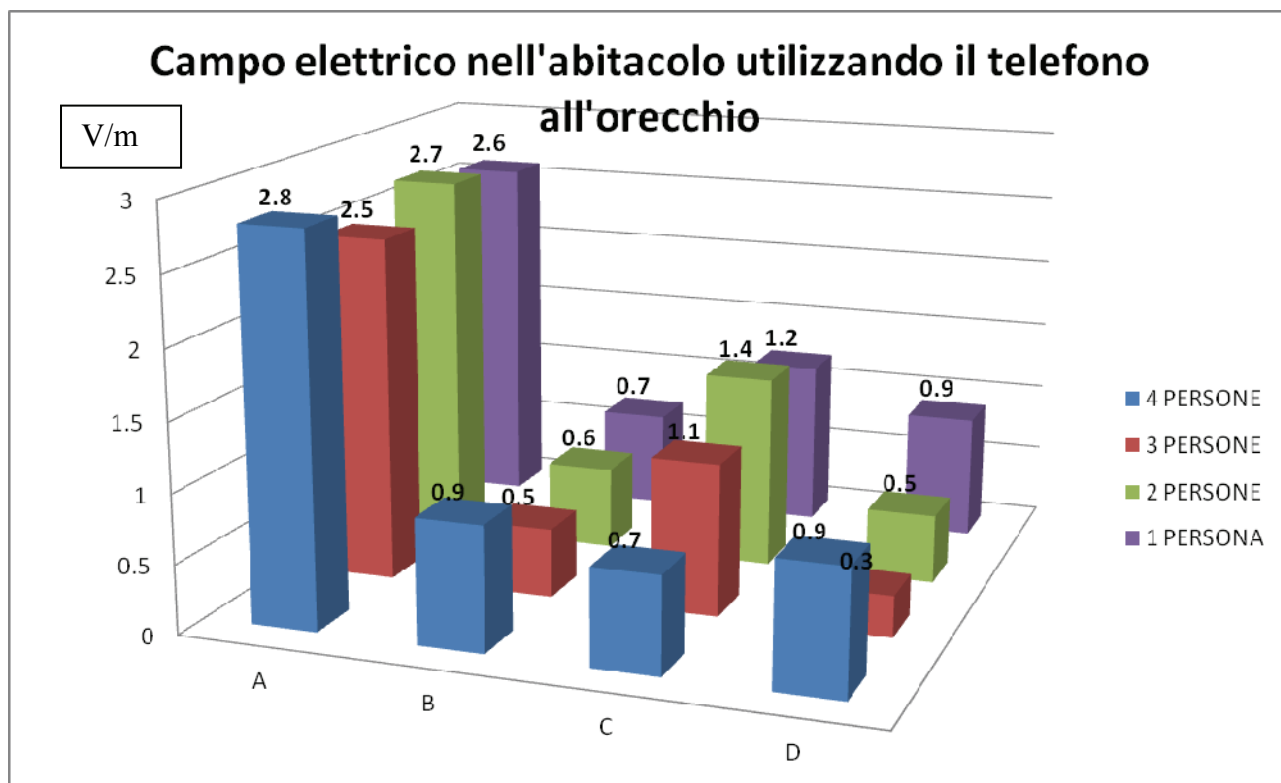


Figura 11– Distribuzione del campo elettrico durante l'utilizzo da parte del conducente del cellulare con sistema vivavoce integrato nel veicolo

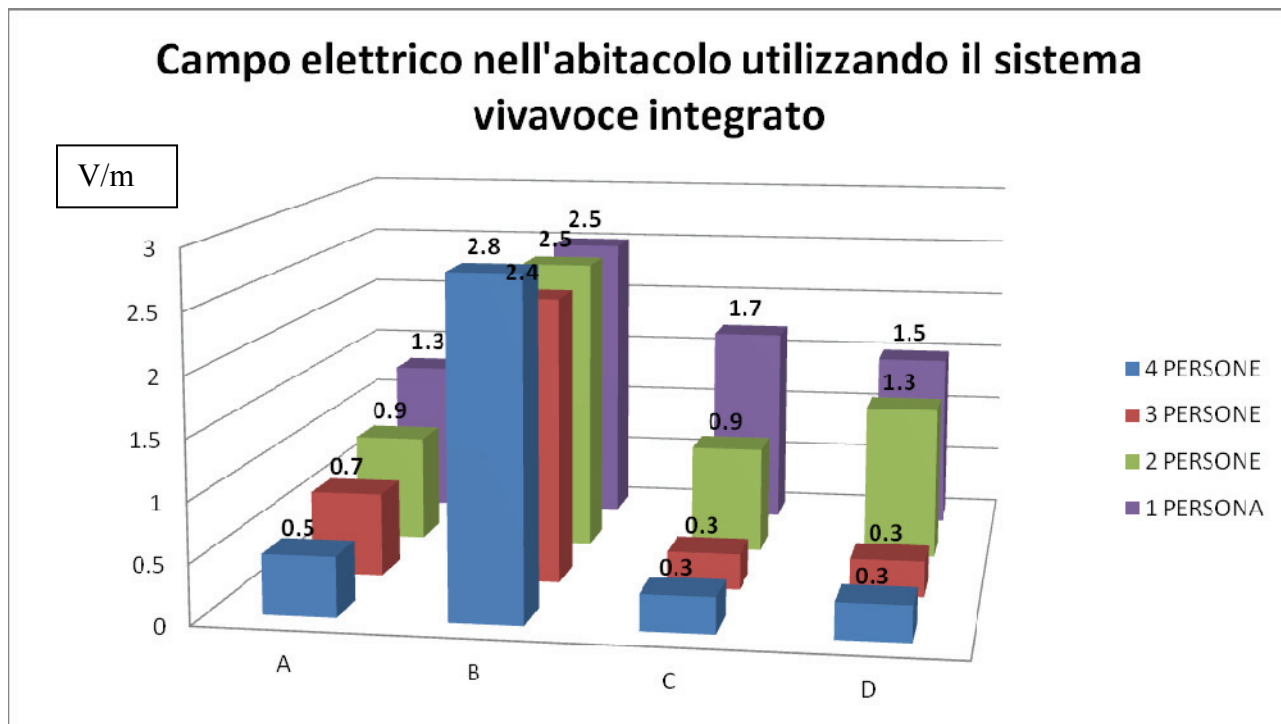


Figura 12– Distribuzione del campo elettrico durante l'utilizzo da parte del conducente del cellulare con auricolare a filo

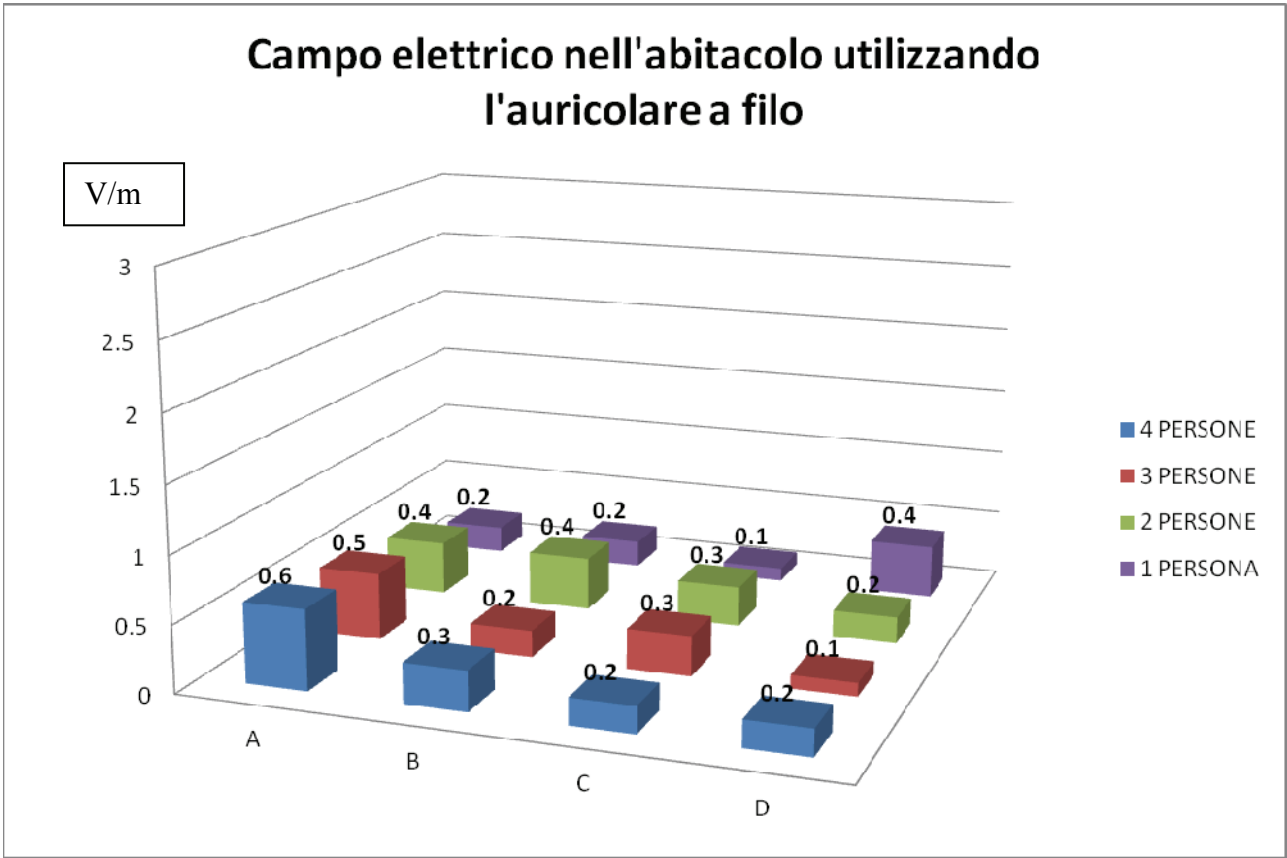
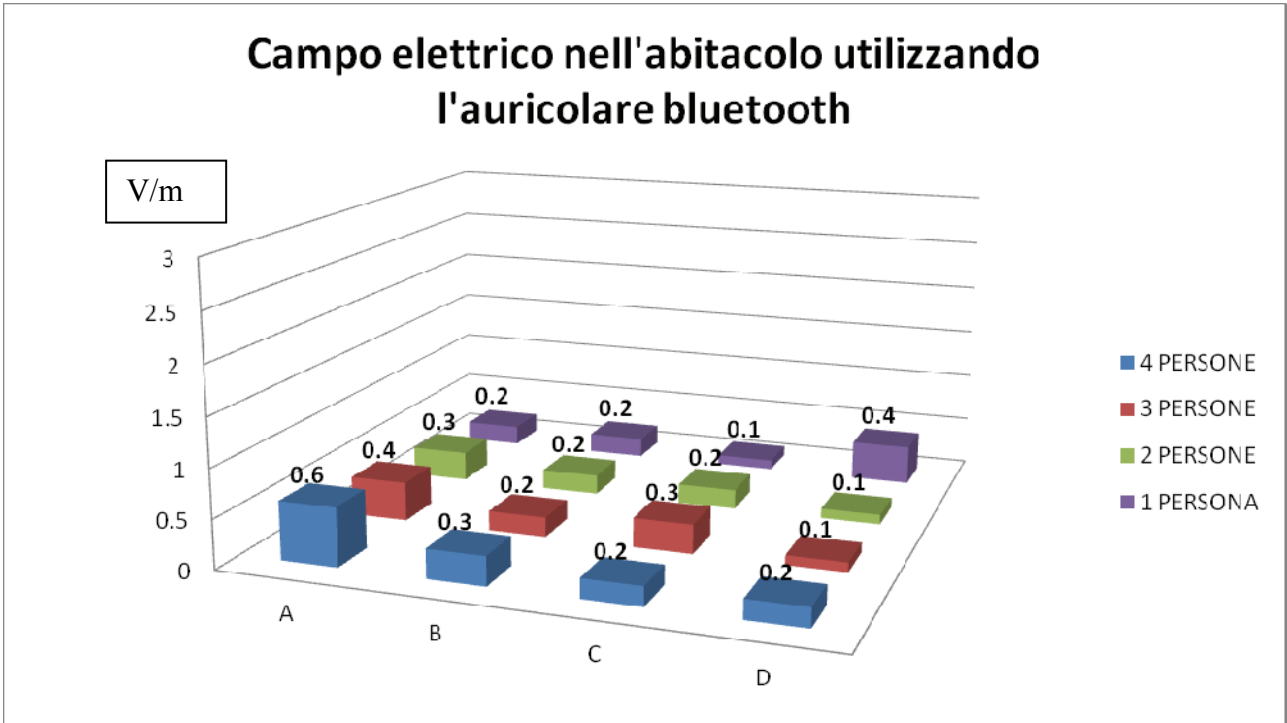


Figura 13 – Distribuzione del campo elettrico durante l'utilizzo da parte del conducente del cellulare con auricolare bluetooth



CONCLUSIONI

Da una attenta analisi dei numerosi dati di misura, si evince in prima battuta che la modalità di utilizzo meno impattante del telefono cellulare in auto sia quella che prevede l'utilizzo dell'auricolare a filo e dell'auricolare bluetooth, a seguire l'impatto elettromagnetico aumenta utilizzando il sistema in vivavoce ed, infine, utilizzando il telefono all'orecchio. L'aumento però si concentra, nel caso di utilizzo del sistema integrato vivavoce, a livello del bacino, sia per il fatto che il telefono cellulare è posizionato nel vano porta-oggetti anteriore sia per la posizione in cui viene solitamente installato il kit vivavoce dalla casa madre. Nel caso di utilizzo del telefono all'orecchio, l'aumento del campo elettrico si registra a livello della testa dell'utilizzatore. Nei restanti casi (di utilizzo del telefono con auricolare a filo o bluetooth), i livelli rilevati si mantengono molto bassi nei punti esaminati, fermo restando che in prossimità del cellulare continuano ad essere presenti livelli di campo elettrico sensibilmente più elevati, coerentemente con quanto affermato in precedenza.

Considerando, infine, che le misurazioni effettuate con veicolo in movimento hanno permesso di rilevare generalmente dei valori superiori rispetto a quelli relativi al veicolo fermo, a parità di altri fattori, ne consegue che l'esposizione possa variare notevolmente in situazioni di traffico più o meno sostenuto.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la fattiva collaborazione il sig. Michele Riccardi, il sig. Renato Lago ed il sig. Simone Corona.

BIBLIOGRAFIA

- [1] IEEE C95.3 - 1991, "IEEE Recommended Practice for the Measurement of Potentially Hazardous Electromagnetic Fields -- RF and Microwaves"
- [2] KÜSTER and SCHMID "Dosimetric Evaluation of Handheld Mobile Communications Equipment with Known Precision," IEICE TRNS. COMMUN., VOL, E80-B, No. 5, pp, 645-652, MAY 1997
- [3] ANSI/IEEE. C95.3 - 1992. IEEE Standard for Safety Levels With Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz.
- [4] ICNIRP - 1998 - Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)