

- Copertura cellulare insufficiente: capire qual è il problema
- Come installare un impianto per la telefonia mobile
- Soluzioni per l'amplificazione del segnale GSM e UMTS

## Perché non c'è campo?

Quando si sta effettuando una chiamata e la voce si sente ad intermittenza o **cade la linea**, oppure quando **manca la connessione internet** e non si ricevono e-mail o messaggi, significa che la copertura del segnale per la telefonia all'interno dell'edificio è scarsa.

Le possibili cause possono essere:

- la distanza dai ripetitori dell'operatore telefonico (BTS): nelle zone fuori città le BTS sono meno diffuse, quindi spesso il segnale in queste aree è peggiore rispetto al segnale presente nei centri abitati.
- la presenza di ostacoli che attenuano fortemente il segnale, es. strutture con pareti in cemento armato o con doppi vetri, boschi o rilievi montuosi.



## C'è una soluzione?

Sì, la soluzione è **migliorare i segnali GSM/UMTS** con l'aiuto di un sistema per l'amplificazione dei segnali per la telefonia mobile.

Per utilizzare un amplificatore di questo tipo è necessario che il segnale ricevuto all'esterno dell'edificio sia di buona qualità.



## Come capisco se il segnale è di buona qualità?

La potenza del segnale si misura in dBm. Il valore misurato è sempre negativo (con il segno "-" meno davanti alla cifra, ad es. "-50 dBm"). Più il valore si avvicina a 0 dBm (circa 107 dBµV), più il segnale è intenso.

Un segnale di **buona qualità** è compreso tra **-40 dBm e -90 dBm**. Il segnale ricevuto permette di telefonare e navigare senza problemi all'esterno dell'edificio (vedi Fig.1). In questo caso è possibile installare un amplificatore per portare il segnale esterno di buona qualità anche all'interno dell'edificio.

Invece, più il valore si avvicina a -110 dBm più il segnale è scarso ed è improbabile che si riesca ad effettuare telefonate o a navigare in internet.

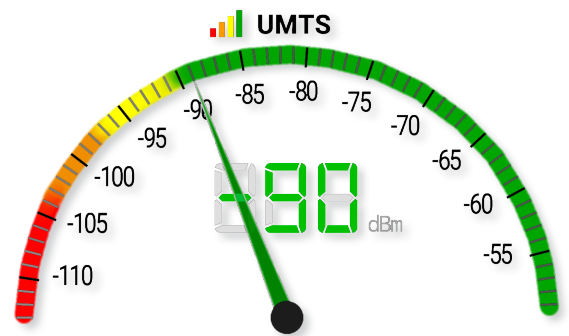


Fig.1 Esempio di misurazione tramite App Network Cell Info Lite

## Come funziona un sistema per l'amplificazione dei segnali di telefonia mobile?

Di base, ogni sistema è composto da un'antenna esterna all'edificio, un amplificatore di segnale ed un'antenna interna all'edificio.

Nel kit monocavo dell'esempio seguente, invece, l'antenna per interno è integrata nel case dell'amplificatore.



Fig.2 Funzionamento sistema per segnale telefonia (art. 39-105K)

## Cosa occorre fare prima di installare un sistema per i segnali di telefonia mobile?

- 1 Capire quale è il problema dell'utente: non riesce ad effettuare telefonate, non riesce a navigare o ha problemi in entrambi i casi?

La prima cosa da sapere, infatti, è quale servizio migliorare:

- Nel caso in cui occorra migliorare il solo traffico voce (chiamate + SMS) i dispositivi da utilizzare devono essere in grado di gestire le frequenze GSM (2G).
- Nel caso in cui occorra migliorare il traffico voce (chiamate + SMS) ed il traffico dati (internet) i dispositivi da utilizzare devono essere in grado di gestire le frequenze UMTS (2G+3G).

- 2 La scelta dell'amplificatore dipende anche dal servizio disponibile, quindi occorre identificarlo, controllando il display dello smartphone.

Nella parte alta del display ci sono dei simboli (G, 3G, H, 4G, ecc.).

In generale, tutti questi tipi di segnale permettono una corretta comunicazione telefonica, quando il segnale è buono. La differenza si ha nella navigazione internet.

Questi simboli identificano la qualità e la velocità di connessione dell'operatore della SIM che si sta utilizzando.

La seguente tabella spiega come interpretarli.

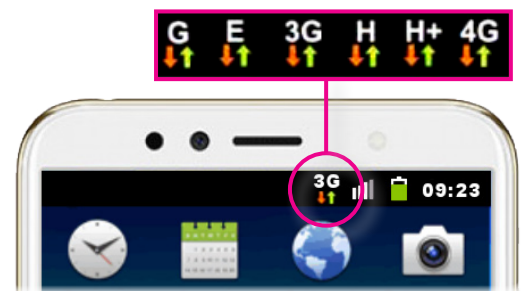


Fig.3 Alcuni simboli di rete che compaiono sul display dello smartphone

### Significato simboli di rete

Banda	Simbolo Rete	Significato	Banda di frequenze	Tipo di servizio
2G	<b>G</b> o <b>GSM</b>	Global System for Mobile communications	(principale) 900 MHz 1800 MHz	Traffico voce
	<b>GPRS</b>	General Packet Radio Service		Traffico voce
	<b>E</b> o <b>EDGE</b>	Enhanced Data rates for GSM Evolution		Traffico voce
3G	<b>U</b> o <b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunications System	(principale) 2100 MHz 900 MHz	Traffico voce e dati
	<b>H</b> o <b>HSDPA</b>	High Speed Downlink Packed Access		Traffico voce e dati
	<b>H+</b> o <b>HSDPA+</b>	Evoluzione di High Speed Downlink Packed Access		Traffico voce e dati
4G	<b>LTE</b>	Long Term Evolution	(principale) 800 MHz 2600 MHz 1800 MHz	Traffico dati
	<b>LTE+</b>	Evoluzione di Long Term Evolution		Traffico dati

- 3 Assicurarsi che il segnale all'esterno dell'edificio sia di buona qualità.

Per far questo occorre recarsi sul luogo dell'impianto dotati di un misuratore di campo e di un'antenna logaritmica GSM/UMTS (art. 39-322 T-LOG).

Dopo aver collegato l'antenna al misuratore, verificare l'intensità dei segnali ricevuti sulle frequenze in downlink sia in banda GSM che in banda UMTS.

Le frequenze delle bande 2G e 3G dei principali operatori italiani sono riportate nello schema che segue:

Uplink	880	885	895	905	915	...	1920	1935	1950	1955	1965	1980								
Downlink	925	930	940	950	960	...	2110	2125	2140	2145	2155	2170								
	Iliad				TIM		Vodafone		Wind/3											
	<b>BANDA 900 MHz (GSM o 2G)</b>						Wind/3						TIM		Wind/3		Iliad		Vodafone	
	<b>BANDA 2100 MHz (UMTS o 3G)</b>																			

Esempio: utilizzando il misuratore di campo, se si vuole verificare l'intensità del segnale di un singolo operatore telefonico in banda UMTS (es. TIM), basterà digitare l'ultima frequenza in downlink (es. 2140 MHz) e controllare che il livello in dBm sia compreso tra -90 dBm e -40 dBm (18÷69 dBµV circa).

Eventualmente è possibile verificare la potenza del segnale ricevuto anche utilizzando il proprio smartphone, scaricando le App gratuite di misurazione del segnale (ad es. Network Cell Info Lite per Android o Open Signal per iOS Apple). Chiaramente, tramite applicazione è possibile verificare solo l'operatore della SIM che si sta utilizzando.

### Glossario:

**Uplink:** banda per il segnale inviato dai cellulari verso la BTS

**Downlink:** banda per il segnale inviato dalla BTS verso i cellulari

## Come si installa un sistema per i segnali di telefonia mobile?

Individuato il tipo di segnale da amplificare e verificatane l'intensità all'esterno del locale, occorre studiare la struttura dell'edificio per valutare la migliore soluzione di amplificazione.

E' importante capire quale sia la superficie dell'area in cui viene richiesta la copertura, per individuare i dispositivi da installare e sapere dove posizionarli.

A questo punto si installa l'antenna per esterno nella posizione in cui si riceve il segnale migliore.

All'antenna per esterno si collega un cavo coassiale, da portare all'interno dell'abitazione.

Si collega il cavo all'amplificatore installato all'interno.

Quando non è integrata all'interno dell'amplificatore, si installa e si collega l'antenna per interno, assicurandosi che ci sia un isolamento fisico sufficiente tra antenna interna e antenna esterna (es. una parete o il tetto).

Nel caso in cui si installino più antenne interne, occorre fare in modo che le antenne interne non siano in vista tra di loro.

Solo una volta collegate tutte le antenne è possibile collegare l'amplificatore alla rete elettrica.

Il sistema inizierà a funzionare all'istante.



## Come verifico che l'impianto installato funzioni correttamente?

- Spegnere e riaccendere il cellulare
- Controllare l'effettivo incremento di segnale sullo smartphone (aumenta il livello del segnale in dBm; aumentano delle tacche nel simbolo di copertura del segnale)
- Provare ad effettuare una telefonata o navigare in internet

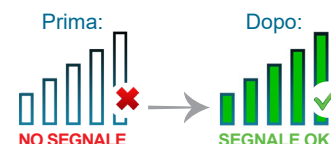


Fig.4 Campo disponibile

Nel caso in cui ancora non si sia raggiunto il risultato sperato si può provare a:

- sostituire l'antenna per esterno con una con guadagno più elevato, per migliorare il segnale ricevuto dall'esterno
- installare altre antenne per interno, per ampliare la copertura del segnale diffuso all'interno del locale
- spostare le antenne per interno, per migliorare il segnale diffuso nel locale

## I prodotti

Come già detto, di base ogni sistema è composto da un'antenna esterna all'edificio, un amplificatore di segnale ed un'antenna interna all'edificio.

A seconda delle esigenze, poi, è possibile implementare l'impianto con altri dispositivi.

Nelle pagine che seguono analizzeremo i seguenti tipi di prodotti:

- **Kit monocavo**
- **Amplificatori 1W**
- **Antenne**
- **Divisori**
- **Equalizzatori**
- **Cavi ed accessori di collegamento**



## KIT monocavo

I kit monocavo sono ideali per assicurare la copertura GSM/UMTS in un ambiente in cui il segnale per la telefonia mobile sia scarso o addirittura assente (ad esempio case, ristoranti, uffici, negozi, ecc.), a condizione che si riceva un segnale di buona qualità all'esterno.

Sono dotati di AGC (Controllo Automatico di Guadagno) e di funzione di rilevamento per l'auto-oscillazione.

Per ottenere la massima potenza di uscita dell'amplificatore (+5 dBm = 112 dBμV), occorre che il segnale in ingresso all'amplificatore sia pari ad almeno -60 dBm (47 dBμV).

Articolo	Sigla	Utilizzo	Composto da
39-005K	T-KIT GSM MONO	Ideale per amplificare il segnale GSM (2G) per il traffico voce, in locali di 150 m <sup>2</sup> circa.	n.1 antenna direttiva a pannello per esterno n.1 amplificatore monocavo GSM 17 dBm (con antenna per interno integrata) n.1 alimentatore switching n.1 cavo 50 Ω, 10 mt., Ø 6,8 mm, conn. SMA

Questo kit si utilizza

- quando c'è assenza di segnale UMTS di uno o più operatori e non si necessita del traffico dati;
- per fornire copertura telefonica in locali dove per il traffico dati si utilizza il segnale della rete Wi-Fi;
- per il funzionamento di dispositivi che operano solo in GPRS, che è il traffico dati su GSM (es. vecchi cellulari);
- in locali dove si vuole rendere disponibile solo il traffico voce, ma non quello dati (es. luoghi di lavoro).
- in luoghi dove non è necessario avere l'utilizzo di internet, ma serve il traffico voce per permettere le chiamate di emergenza (es. parcheggi interrati), con il vantaggio che il GSM, sfruttando frequenze più basse dell'UMTS, si diffonde maggiormente.

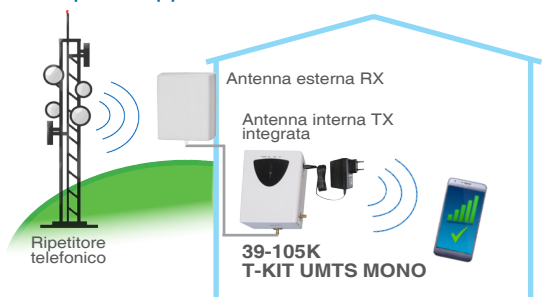
Articolo	Sigla	Utilizzo	Composto da
39-105K	T-KIT UMTS MONO	Ideale per amplificare il segnale UMTS (3G) per il traffico voce ed il traffico dati, in locali di 150 m <sup>2</sup> circa.	n.1 antenna direttiva a pannello per esterno n.1 amplificatore monocavo UMTS 17 dBm (con antenna per interno integrata) n.1 alimentatore switching n.1 cavo 50 Ω, 10 mt., Ø 6,8 mm, conn. SMA

Questo kit si utilizza quando si ricevono all'esterno dell'edificio segnali UMTS.

Articolo	Sigla	Utilizzo	Composto da
39-205K	T-KIT GSM/UMTS MONO	Ideale per amplificare i segnali GSM e UMTS (2G+3G) per il traffico voce ed il traffico dati, in locali di 150 m <sup>2</sup> circa.	n.1 antenna direttiva a pannello per esterno n.1 antenna omnidirezionale a stilo per interno n.1 amplificatore monocavo GSM/UMTS 17 dBm n.1 alimentatore switching n.1 cavo 50 Ω, 10 mt., Ø 6,8 mm, conn. SMA

Questo kit si utilizza quando i segnali sono ricevibili in parte in banda UMTS ed in parte in banda GSM.

## Esempio di applicazione art. 39-105K T-KIT UMTS MONO:



Questi kit prevedono antenne per esterno direttive, che sono ideali per ricevere il segnale di uno o più operatori proveniente da una stessa direzione. Nel caso in cui occorra ricevere il segnale proveniente da più direzioni, è possibile sostituire l'antenna direttiva con un'antenna omnidirezionale.

Nel caso in cui occorra migliorare il segnale ricevuto all'esterno, è possibile sostituire l'antenna per esterno con un'antenna con guadagno più elevato.



Supporto di fissaggio a muro

Particolare tasti e LED di segnalazione

T-AMP UMTS 1W

T-AMP GSM 1W

Alimentatore incluso

## Amplificatori 1W

Gli amplificatori per interno da 1W sono ideali per amplificare il segnale GSM o UMTS per la telefonia mobile in un ambiente in cui sia scarso o addirittura assente (ad esempio case, uffici, locali pubblici, negozi, aziende, parcheggi sotterranei, capannoni, ecc.), a condizione che si riceva un segnale di buona qualità all'esterno.

Grazie alla loro elevata potenza di uscita sono ideali per amplificare il segnale in ambienti di medio-grandi dimensioni (100÷500 m<sup>2</sup>).

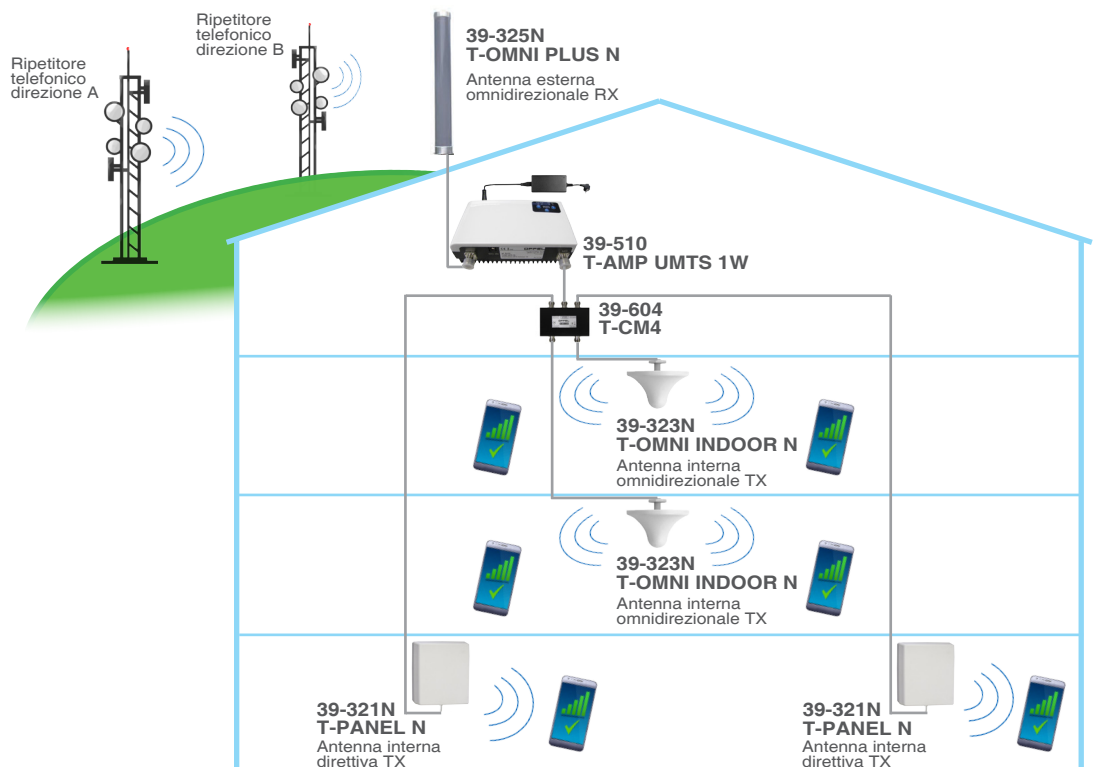
Sono dotati di AGC (Controllo Automatico di Guadagno) e di funzione di rilevamento per l'auto-oscillazione.

Per ottenere la massima potenza di uscita dell'amplificatore (+17 dBm = 124 dBμV), occorre che il segnale in ingresso all'amplificatore sia pari ad almeno -48 dBm (59 dBμV).

Se si desidera diffondere la copertura del segnale all'interno di un edificio molto ampio è possibile collegare all'amplificatore un divisore con tante uscite quante sono le antenne interne che occorre installare per raggiungere la copertura desiderata.

Articolo	Sigla	Banda	Potenza uscita	Guadagno	Impedenza	Connettori
39-500	T-AMP GSM 1W	GSM	17 dBm	65 dB	50 Ω	N
39-510	T-AMP UMTS 1W	UMTS	17 dBm	65 dB	50 Ω	N

### Esempio di applicazione art. 39-510 T-AMP UMTS 1W:





## Antenne per telefonia

Le antenne per la telefonia si distinguono in base a tre criteri:

Le frequenze su cui lavorano:

- antenne GSM, per il traffico voce (2G)
- antenne UMTS, per il traffico voce e dati (3G)
- antenne GSM/UMTS, per il traffico voce e dati di entrambe le bande (2G+3G)

Luogo di installazione:

- antenne per esterno, per ricevere il segnale dai ripetitori dell'operatore telefonico (BTS)
- antenne per interno, per diffondere all'interno del locale il segnale esterno.

Provenienza o direzione di diffusione del segnale:

- omnidirezionali, se si vuole ricevere o diffondere il segnale a 360°.
- antenne direttive, se si vuole ricevere o diffondere il segnale da una direzione precisa.
- logaritmiche, dotate di un guadagno più elevato rispetto alle antenne direttive, si utilizzano quando queste ultime non sono sufficienti perché il segnale ricevuto all'esterno dell'edificio non è di ottima qualità.

In condizioni ottimali, un'antenna interna diffonde il segnale amplificato in un locale ampio fino a 300 mq. Conoscendo la metratura ed il numero dei piani dell'ambiente è possibile determinare il numero di antenne interne da installare. In genere, occorre almeno un'antenna per ogni piano.

Articolo	Sigla	Banda	Tipo	Guadagno	Utilizzo	Connettore	Impedenza
<b>ANTENNE DIRETTIVE</b>							
39-321N	T-PANEL N	GSM-UMTS	pannello	7 dB	int./est.	N	50 Ω
<b>ANTENNE LOGARITMICHE</b>							
39-322N	T-LOG N	GSM-UMTS	logaritmica	12 dB	int./est.	N	50 Ω
<b>ANTENNE OMNIDIREZIONALI</b>							
39-323N	T-OMNI N	GSM-UMTS	tubolare	4 dB	int./est.	N	50 Ω
39-324N	T-OMNI INDOOR N	GSM-UMTS	controsoffitto	3 dB	interno	N	50 Ω
39-325N	T-OMNI PLUS N	GSM-UMTS	tubolare	10 dB	int./est.	N	50 Ω

## Divisori per la telefonia

I divisori consentono di collegare più antenne agli amplificatori installati all'interno dei locali, permettendo di realizzare impianti più complessi atti a diffondere il segnale a grandi superfici o a locali separati da pareti che ostacolano la diffusione del segnale. Consentono di dividere il segnale in modo tale che tutte le uscite presentino tra loro la stessa attenuazione.



T-CM2 e T-CM4

Articolo	Sigla	N. uscite	Attenuazione	Banda	Connettori
39-602	T-CM2	2	4 dB	GSM-UMTS	N femmina
39-604	T-CM4	4	8 dB	GSM-UMTS	N femmina

## Equalizzatori per telefonia

Questo filtro equalizzatore telealimentato (12Vcc) si utilizza per equalizzare i segnali ricevuti dall'amplificatore del kit monocavo GSM, quando tra i segnali ricevuti sono presenti almeno 10 dB di dislivello tra i diversi operatori telefonici, in modo tale da massimizzare il guadagno di antenne e amplificatori e ridurre le interferenze.



T-EQ GSM

Articolo	Sigla	Guad.	Livello uscita	Tensione alim.	Assorbimento
39-630	T-EQ GSM	8 dB	95 dBuV	12 Vcc	120 mA

## Cavi per kit telefonia 50 Ω

Cavi coassiali per il collegamento tra i vari elementi di un impianto di telefonia. Garantiscono una ridotta attenuazione unita ad un'elevata capacità di propagazione.

I cavi sono venduti al metro oppure preparati in pratiche bretelle di varie misure, già intestate con connettori N.



T-C10 N/N mt.5

Articolo	Sigla	Diametro	Connettori	Impedenza	Lunghezza
39-614	T-C10 N/N mt.5	10 mm	N	50 ohm	5 mt.
39-615	T-C10 N/N mt.10	10 mm	N	50 ohm	10 mt.
39-616	T-C10 N/N mt.15	10 mm	N	50 ohm	15 mt.
39-617	T-C10 N/N mt.20	10 mm	N	50 ohm	20 mt.

39-625	T-CAVO 50-10	10 mm	-	50 ohm	venduto al metro
39-626	T-CAVO 50-7	6,1 mm	-	50 ohm	venduto al metro

## Connettori e accessori

Accessori di alta qualità, per garantire l'efficienza di un sistema per l'amplificazione dei segnali di telefonia mobile.



Connettori e accessori

Articolo	Sigla
39-640	T-CONN. N maschio a crimpare per cavo 10 mm
39-645	T-CONN. N femmina-femmina a crimpare per cavo 10 mm
39-646	T-CONN. N femmina-SMA maschio
39-649	T-RESISTENZA DI CHIUSURA

## Info e avvertenze

Tutti i prodotti sono compatibili con tutti gli operatori e tutte le marche di dispositivi mobili in commercio.

Tutti i prodotti sono regolarmente omologati **CE 0051** e sono conformi alla normativa prevista dalla legge.

Gli schemi contenuti in questa guida sono indicativi. Ogni caso è unico e va analizzato nello specifico.

L'installazione di questi dispositivi è suggerita a **tecnici qualificati** dotati di strumentazione adeguata.

Per una corretta installazione fare riferimento ai manuali di istruzioni contenuti nelle confezioni dei prodotti.

Per il listino dei prodotti per la telefonia ed altre informazioni vai su [www.offel.it](http://www.offel.it) oppure contatta il nostro servizio di assistenza tecnica.

### OFFEL S.r.l.

Via Lato di Mezzo, 32  
48022 Lugo (RA) - Italy  
tel. 0545 22542  
info: marcozag@offel.it



www.offel.it