

Valutazione dell'esposizione ai campi elettrici prodotti da  
Stazioni Radio Base per la telefonia mobile degli operatori  
Tim S.p.A. e Vodafone Italia S.p.A.

TIM S.p.A.	
Nome impianto:	MI BRUZZANO TS
Sistemi Previsti:	GSM900, LTE800, LTE1800, LTE2100, LTE2600, NR3700
Progressivo Dati-ARPA	19013

VODAFONE ITALIA S.p.A.	
Nome impianto:	QUARTIERE BRUZZANO TS
Sistemi Previsti:	LTE800, LTE1800, LTE2600, LTE2100, 5G3700, LTE700
Codici SRB	1RM08217

Indirizzo:	Via Giuditta Pasta, snc 20161
COMUNE:	MILANO
PROVINCIA:	MI

## INDICE

INDICE.....	2
AVVISI .....	4
Riproduzione .....	4
Trattamento dei dati.....	4
Certificazioni .....	4
INFORMAZIONI GENERALI SUGLI IMPIANTI DI TELEFONIA CELLULARE TIM .....	5
1.1 Gamme di frequenza TIM SpA .....	5
1.2 Gamme di frequenza Vodafone Italia S.p.A. ....	5
RIFERIMENTI .....	6
2.1 Misure preventive per la limitazione degli accessi .....	6
2.2 Livelli di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.....	6
2.3 Documentazione tecnica per la redazione delle istanze .....	6
2.4 Privacy documentazione.....	6
A DATI ANAGRAFICI .....	7
B DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	8
B.1a Antenne trasmettenti di telefonia mobile TIM S.p.A.....	8
B.1b Antenne trasmettenti di telefonia mobile Vodafone Italia S.p.A. ....	8
B.2 Settori e tecniche trasmissive .....	8
B.3 Configurazioni e caratteristiche dei collegamenti in ponte radio.....	8
C DESCRIZIONE DEL SITO .....	9
C.1 Indirizzo .....	9
C.2 Prospetti orizzontali e verticali dell'impianto e della struttura di supporto.....	9
C.3 Altre informazioni necessarie .....	9
C.3.1 Destinazione d'uso degli ambienti adiacenti .....	9
C.3.2 Accessibilità del luogo d'installazione.....	9
D DESCRIZIONE DELL'AREA.....	10
D.1 Planimetrie .....	10
D.2 Fotografie .....	10
E VALUTAZIONI E MISURE.....	15
E.1 Valutazione dell'intensità dei campi elettrici generati dall'impianto.....	15
E.1.1 Punti significativi ai fini della valutazione dell'intensità dei campi elettrici .....	15
E.1.2 Fotografie dei punti significativi .....	16
E.1.3 Valutazione delle intensità dei campi elettrici generati dall'impianto .....	22
E.2 Valutazione del Volume di Rispetto.....	25
E.3 Pattern orizzontali e verticali con isolinee di campo EM.....	27
E.4 Misure di campo elettromagnetico .....	27
E.4.1 Misure di fondo .....	27
E.4.2 Misure a larga banda ad impianto attivo .....	29
E.4.3 Misure selettive ad impianto attivo .....	29
E.4.4 Considerazioni finali sulle misure selettive ad impianto attivo .....	29
E.5 Misure previste per la limitazione degli accessi in prossimità dell'impianto.....	29
E.6 Misure previste per la tutela dei lavoratori.....	29
ALLEGATO 1-A .....	30
Data sheet e tabella Radiation Pattern delle antenne di trasmissione.....	30
ALLEGATO 1-B .....	33
Schede Tecniche di Impianto .....	36
ALLEGATO 2.....	34

Prospetti orizzontali e verticali dell'impianto e della struttura di supporto.....	34
ALLEGATO 3.....	35
Planimetrie in scala 1:2000 dell'area di installazione.....	35
• Carta aerofotogrammetria .....	35
ALLEGATO 4.....	36
Pattern orizzontali e verticali con isolinee di campo EM (15 20 40 V/m).....	36
ALLEGATO 5.....	37
Descrizione dell'algoritmo di calcolo del campo EM .....	37
Descrizione del tool software utilizzato .....	38
Strumenti e metodi di esecuzione delle misure .....	40
Copia del certificato di calibrazione .....	41
ALLEGATO 6.....	44
Norma Tecnica TIM R/R-057_02 .....	44
Procedura Operativa per l'esecuzione di interventi tecnici in prossimità dei sistemi radianti co-locati di TIM ed altri gestori, installati sul territorio della regione Lombardia. ....	44
ALLEGATO 7.....	45
Curriculum Vitae del tecnico incaricato .....	45
ALLEGATO 8.....	46
Documento di asseverazione .....	46

## AVVISI

### Riproduzione

Questa relazione tecnica è redatta dal professionista sotto indicato per conto delle Società FiberCop S.p.A. e Vodafone Italia S.p.A. La riproduzione integrale o parziale di questo documento può avvenire solo previa autorizzazione scritta da parte di entrambe le Società.

### Trattamento dei dati

Poiché non esiste una normativa che impone di pubblicare i dati riguardanti gli impianti per la telefonia mobile, ivi compresi i dati personali dei proprietari delle strutture, degli edifici e dei terreni sui quali sono realizzati gli impianti, tali dati dovranno essere trattati dalle competenti Amministrazioni in forma strettamente riservata.

### Certificazioni

La presente relazione tecnica è stata realizzata dalla società HQ Engineering Italia S.r.l. per conto delle Società FiberCop Italia S.p.A. e Vodafone Italia S.p.A. Per quanto sopra, la società HQ Engineering Italia S.r.l. nella persona Ing. Alberto Villa, sulla base dei dati forniti da Società FiberCop Italia S.p.A. e Vodafone Italia S.p.A., certifica i risultati dei rilievi e delle valutazioni riportate in questo documento/allegati.

*Con la sottoscrizione - in data 1° agosto 2024 - del Contratto di Mandato con Rappresentanza (Atto dott. C. Marchetti, Notaio in Milano, N. 17715 Rep. N. 9581 Racc.), TIM ha conferito a FiberCop l'incarico di curare, in nome e conto di TIM medesima, attività, rientranti nell'ambito della gestione del patrimonio immobiliare, delle infrastrutture edili e degli impianti tecnologici, nonché attività di realizzazione e/o dismissione impianti.*



In ALLEGATO 7 è riportato il curriculum vitae del tecnico dipendente HQ Engineering Italia S.r.l. incaricato di eseguire i rilievi e le valutazioni.

## INFORMAZIONI GENERALI SUGLI IMPIANTI DI TELEFONIA CELLULARE TIM

1 Gamme di frequenza di ricezione e trasmissione delle SRB

Nei paragrafi successivi sono riportate le gamme di frequenza assegnate dal Ministero competente a TIM S.p.A. ed a Vodafone Italia S.p.A., attraverso specifiche determine/licenze, per l'esercizio delle proprie SRB. Questi dati sono aggiornati al 31.03.24 e sono suscettibili a modifiche che potranno derivare da future variazioni delle gamme assegnate.

L'associazione delle singole frequenze a ciascuna stazione varia periodicamente a causa della costante necessità di ridurre le interferenze tra le diverse SRB.

### 1.1 Gamme di frequenza TIM SpA

Banda 700 MHz	(FDD)	RX 713 – 723 MHz	TX 778 ÷ 788 MHz
Banda 800 MHz	(FDD)	RX 842 ÷ 852 MHz	TX 811 ÷ 821 MHz
Banda 900 MHz	(FDD)	RX 885,1 ÷ 895,1 MHz	TX 930,1 ÷ 940,1 MHz
Banda 1500 MHz	(FDD)	RX Non Applicabile	TX 1452 ÷ 1472 MHz
Banda 1800 MHz	(FDD)	RX 1715 ÷ 1735 MHz	TX 1810 ÷ 1830 MHz
Banda 2100 MHz	(FDD)	RX 1940 ÷ 1955 MHz	TX 2130 ÷ 2145 MHz
Banda 2600 MHz	(FDD)	RX 2535 ÷ 2550 MHz	TX 2655 ÷ 2670 MHz
Banda 3700 MHz	(TDD)	lotto generico "C1"	3720 ÷ 3800 MHz
Banda 26 GHz	(TDD)	lotto generico "D3"	26900 ÷ 27100 MHz

### 1.2 Gamme di frequenza Vodafone Italia S.p.A.

Banda 700 MHz	(FDD)	RX 723 – 733 MHz	TX 778 ÷ 788 MHz
Banda 800 MHz	(FDD)	RX 852 ÷ 862 MHz	TX 811 ÷ 821 MHz
Banda 900 MHz	(FDD)	RX 895 ÷ 905 MHz	TX 940 ÷ 950 MHz
Banda 1500 MHz	(FDD)	RX Non Applicabile	TX 1472 ÷ 1492 MHz
Banda 1800 MHz	(FDD)	RX 1765 ÷ 1785 MHz	TX 1860 ÷ 1880 MHz
Banda 2100 MHz	(FDD)	RX 1965 ÷ 1980 MHz	TX 2155 ÷ 2170 MHz
Banda 2600 MHz	(FDD)	RX 2520 ÷ 2535 MHz	TX 2640 ÷ 2655 MHz
Banda 3700 MHz	(TDD)	lotto generico "C2"	3640 ÷ 3720 MHz
Banda 26 GHz	(TDD)	lotto generico "D"	27300 ÷ 27500 MHz

## RIFERIMENTI

### 2.1 Misure preventive per la limitazione degli accessi

D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

TIM - Norma Tecnica R/R-057\_02 "Interventi sui sistemi radianti in esercizio"

Procedura Operativa per l'esecuzione di interventi tecnici in prossimità dei sistemi radianti co-locati di TIM ed altri gestori, installati sul territorio della Regione Lombardia

### 2.2 Livelli di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici

Legge Quadro n. 36 del 22.02.2001 e s.m.i.

DPCM del 08.07.2003 (RF) e s.m.i.

Decreto Legge n.179 del 18.10.2012 (approvato con modificazioni dalla Legge n. 221 del 17.12.2012)

DM Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 02.12.2014, del 05.10.2016 e del 07.12.2016

Legge 214 del 30.12.2023

### 2.3 Documentazione tecnica per la redazione delle istanze

D.Lgs. n. 259 del 01.08.2003 e s.m.i. (aggiornato dal D.Lgs. n. 207 del 08.11.2021 e s.m.i.)

Norma CEI 211-7

Norma CEI 211-10

Norma CEI EN IEC 62232

Norma CEI IEC TR 62669

Legge Regionale Lombardia del 11.05.2001-n°11 e s.m.i.

Decreto Legge n.98 del 06.07.2011 (approvato con modificazioni dalla Legge n. 111 del 15.07.2011) e s.m.i.

Delibera SNPA 88/2020 del 12.11.2020

### 2.4 Privacy documentazione

D.Lgs. n. 196 del 30.06.2003 (aggiornato dal D.Lgs n. 101 del 10.08.2018) e s.m.i.

Nome file /documento: MG6D - MI BRUZZANO TS - 1RM08217 - QUARTIERE BRUZZANO TS	Data: 04/11/2025
---	---------------------

## A DATI ANAGRAFICI

Tipo	Nome	Indirizzo	Telefono
A.1a	TIM SPA	Via Gaetano Negri, 1 20123 - MILANO (MI)	02/85951
A.2a	Giampiero Ensoli	Via Gaetano Negri, 1 20123 - MILANO (MI)	06/36881
A.3a	Fabrizio Rapisarda	Via Marco Aurelio, 24 20127 - MILANO (MI)	800/255455
A.1b	Vodafone Italia S.p.A.	Via Jervis, 13 10015 - Ivrea (TO)	01256230
A.2b	Roberto Stelluto	Via Lorenteggio, 240 20147 - MILANO (MI)	
A.3b	Network Operation Center	Via Lorenteggio, 240 20147 - MILANO (MI)	02/4143-1
A.4	INWIT S.p.A.	Largo Donegani n.2, 20121 - MILANO (MI)	0254106032

Legenda:	
A.1a	Tim S.p.A.: Gestore dell'impianto
A.2a	Tim S.p.A.: Legale rappresentante
A.3a	Tim S.p.A.: Responsabile tecnico
A.1b	Vodafone Italia S.p.A.: Gestore dell'impianto
A.2b	Vodafone Italia S.p.A.: Legale rappresentante
A.3b	Vodafone Italia S.p.A.: Responsabile tecnico
A.4	Proprietà eventuale struttura di supporto su cui è installato l'impianto

## B DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

B.1a Antenne trasmittenti di telefonia mobile TIM S.p.A.

In ALLEGATO 1-A sono riportati i datasheet e radiation pattern delle antenne utilizzate.

B.1b Antenne trasmittenti di telefonia mobile Vodafone Italia S.p.A.

In ALLEGATO 1-A sono riportati i datasheet e radiation pattern delle antenne utilizzate.

### B.2 Settori e tecniche trasmissive

In ALLEGATO 1-B sono riportate le schede tecniche, una per ogni settore trasmissivo, relativo ai sistemi considerati nella presente pratica; l'utilizzo di eventuali fattori di correzione previsti dalle norme<sup>1</sup> ed i relativi valori ( $\alpha_{DTX}$  e  $\alpha_{PC}$ ;  $\alpha_{24h}$ ;  $\alpha_{5G}$ ) è indicato nelle schede stesse.

Il tilt in esercizio potrà variare all'interno del range autorizzato per esigenze di servizio; il dato viene aggiornato in occasione dell'invio periodico del catasto radioelettrico.

### B.3 Configurazioni e caratteristiche dei collegamenti in ponte radio

In ALLEGATO 1-B sono riportate le schede tecniche di ogni ponte radio di nuova installazione.

---

1

Per " $\alpha_{DTX}$ " e " $\alpha_{PC}$ ": Norma CEI 211-10 par.6.3.3

Per " $\alpha_{24h}$ ": DM 02/12/2014 "Linee guida, relative alla definizione delle modalità con cui gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA i dati di potenza degli impianti e alla definizione dei fattori di riduzione della potenza da applicare nelle stime previsionali per tener conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nell'arco delle 24 ore"

Con " $\alpha_{5G}$ " si intende racchiudere i fattori di correzione " $\alpha_{FTDC}$ " e " $\alpha_{PR}$ " applicabili per la valutazione del rispetto ai limiti di esposizione (20V/m o 40V/m a seconda della frequenza) su un qualsiasi intervallo di 6 minuti: Technical Report IEC TR 62669 "Case studies supporting IEC 62232 – Determination of RF field strength and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure", Ed.2.0, 5 apr 19



## C DESCRIZIONE DEL SITO

### C.1 Indirizzo

Via: Via Ripamonti , 66

CAP: 20121

Località: Milano

Comune: Milano

Provincia: Milano

Coordinate Gauss Boaga:

X [m]: 1515556.068

Y [m]: 5032269.872

Coordinate UTM-ED50 (fuso 32):

X [m]: 515610.98

Y [m]: 5032448.293

H slm [m]: 113,8

### C.2 Prospetti orizzontali e verticali dell'impianto e della struttura di supporto

In ALLEGATO 2 sono riportati i prospetti orizzontali e verticali in scala 1:100 dell'impianto.

### C.3 Altre informazioni necessarie

#### C.3.1 Destinazione d'uso degli ambienti adiacenti

Le antenne sono installate sulla palina in progetto in Via Ripamonti, 66 nel Comune di Milano. Per "ambienti adiacenti" si intendono gli ambienti immediatamente sottostanti il palina e le relative antenne; tali ambienti sono costituiti prevalentemente dagli edifici residenziali adiacenti alla futura installazione.

#### C.3.2 Accessibilità del luogo d'installazione

Le antenne sono installate sulla palina di progetto in area prevalentemente residenziale. L'accesso al palina avverrà tramite una porta chiusa a chiave. E' da escludersi l'avvicinamento di personale non autorizzato.

## D DESCRIZIONE DELL'AREA

### D.1 Planimetrie

Le planimetrie in scala 1:2000 dell'area d'installazione sono riportate in ALLEGATO 3. Su queste è indicato il punto nel quale è posizionato l'impianto e la direzione d'orientamento delle celle rispetto al nord geografico. La cartina è di tipo aerofotogrammetrico in scala 1:2000 e deve evidenziare un'area di 200 metri dall'intorno del punto di installazione.

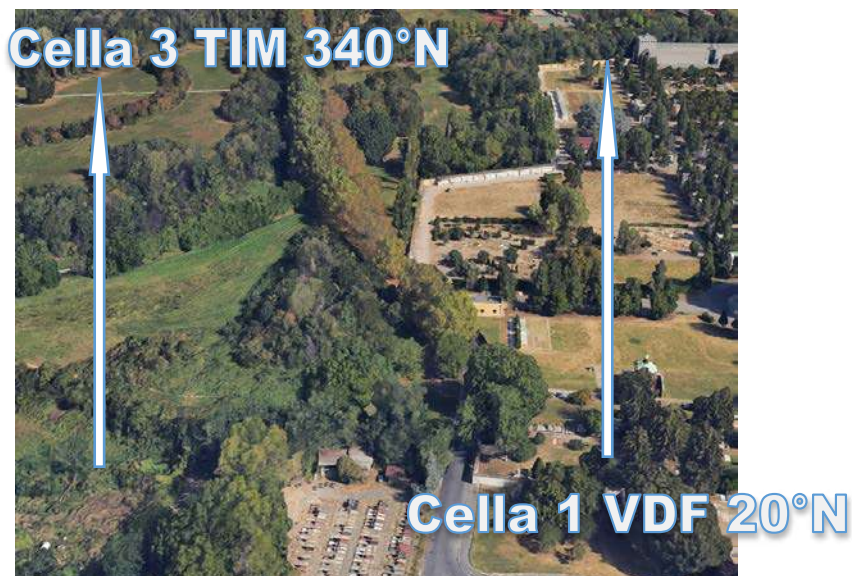
Su questa cartina sono stati riportati anche tutti i punti più significativi e/o cautelativi a fini della valutazione dell'intensità del campo elettrico. Ciascun punto è stato indicato utilizzando dei numeri di riferimento. I criteri utilizzati per l'individuazione di questi punti e la descrizione di questi sono riportati al par. 7.1 della presente relazione.

### D.2 Fotografie

L'impianto è costituito da 3 celle settoriali orientate secondo le indicazioni riportate al punto B 2 della presente relazione.

Di seguito sono riportate le fotografie che riproducono le viste dell'area d'installazione in 8 direzioni prese ad intervalli di 45° a partire dal nord geografico. In caso di impianti settoriali viene anche indicato, sulle stesse foto e tramite apposito contrassegno visivo, la direzione di puntamento di ciascun settore.

Vista in direzione 0°



Vista in direzione 45°



Vista in direzione 90°

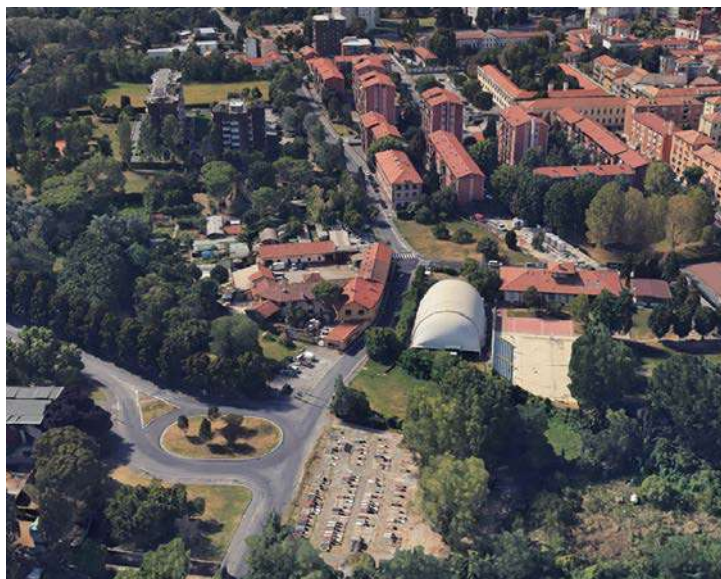


Vista in direzione 135°





Vista in direzione 180°



Vista in direzione 225°



Vista in direzione 270°



Vista in direzione 315°



## E VALUTAZIONI E MISURE

### E.1 Valutazione dell'intensità dei campi elettrici generati dall'impianto

#### E.1.1 Punti significativi ai fini della valutazione dell'intensità dei campi elettrici

Mediante l'analisi della carta aero-fotogrammetrica in scala dell'area d'installazione ed un sopralluogo atto a verificare la reale situazione in campo, sono stati individuati un certo numero di punti appartenenti a zone poste in un raggio di 200 metri dall'impianto. Queste zone sono quelle normalmente abitate e/o quelle alle quali la popolazione può accedere liberamente. Questi punti sono particolarmente indicativi poiché rappresentano sia i luoghi maggiormente interessati dai lobi di radiazione delle antenne, sia luoghi di particolare interesse sociale. **In tutti gli altri punti si stima la presenza di livelli di campo elettrico comunque inferiori.** Tutti i punti individuati sono riportati sia sulla carta di cui all'allegato 3, sia nella tabella sottostante, nella quale per ciascuno di essi sono indicati l'angolo sotto cui è visto il punto dal sistema radiante (sul piano orizzontale riferito al nord geografico), la distanza minima in pianta tra il punto ed il sistema radiante dal quale è maggiormente interessato e la differenza di quota tra il centro elettrico di questo ed il punto stesso.

Punto	Limite [V/m]	Attenuaz [dB] (1)	Cella prevalente	Angolo [gradi]	Distanza minima [m]	HSLM punto [m] (2)	Delta quota [m]	Descrizione del punto
1	20	-	1T-2V	80	3	143,5	30,0	Base del sistema - Via Giuditta Pasta
2	20	-	3T-2V	13	47	143,0	30,5	Area Verde - Via Giuditta Pasta
3	20	-	3T-2V	11	79	143,4	30,1	Area Verde - Via Giuditta Pasta
4	20	-	3T-2V	2	116	144,2	29,3	Area Verde - Via Giuditta Pasta
5	15	-	2T-3V	203	75	142,8	30,7	Ingresso centro sportivo – Via E. Acerbi
6	15	-	2T-3V	217	147	142,8	30,7	Ingresso ed. residenziale di 2 piani FT – Via E. Acerbi
7	15	-	2T-3V	224	222	142,0	31,5	Ingresso centro sportivo – Via E. Acerbi
8	20	-	1T-2V	120	147	142,9	30,6	Adiacente cimitero – P.le M. Della Deportazione
9	20	-	1T-2V	122	171	142,9	30,6	Adiacente cimitero – P.le M. Della Deportazione
10	20	-	1T-2V	112	207	143,0	30,5	Adiacente cimitero – P.le M. Della Deportazione
11	15	-	2T-3V	219	194	149,6	23,9	Finestra 2° piano FT ed. residenziale di 2 piani FT - Via E. Acerbi

#### NOTE:

(1) = conformemente con quanto indicato nel DM 5 ottobre 2016 "Approvazione delle Linee Guida sui valori di assorbimento del campo elettromagnetico da parte delle strutture degli edifici", in questa colonna viene indicato, punto per punto, il fattore di riduzione applicabile al valore di campo elettrico calcolato.

(2) = per HSLM del punto si intende la quota slm del punto sensibile oggetto di misura/stima.



## E.1.2 Fotografie dei punti significativi

Foto 1



Foto 2





Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6





Foto 7



Foto 8



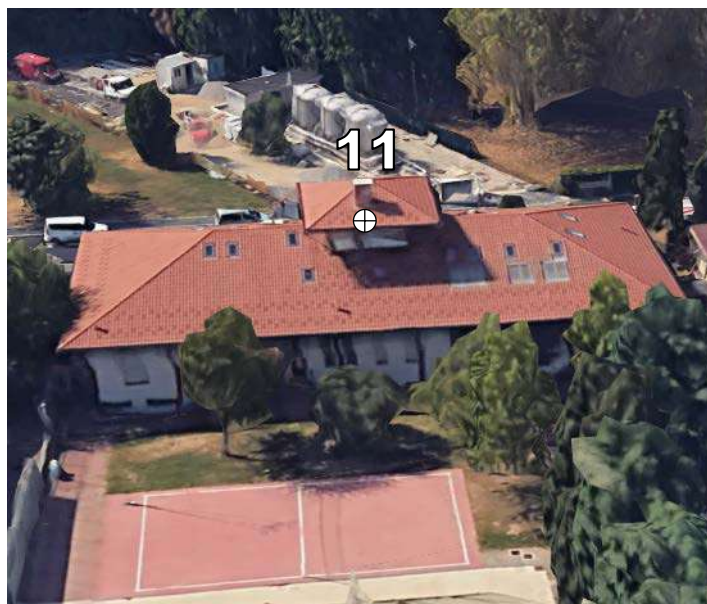
Foto 9



Foto 10



Foto 11





### E.1.3 Valutazione delle intensità dei campi elettrici generati dall'impianto

Nelle tabelle riportate in questo paragrafo sono fornite tutte le indicazioni necessarie a valutare i livelli di esposizione prodotti dall'impianto. In particolare, sono stati utilizzati i seguenti criteri:

- 1- lo strumento di misura dispone di un certificato di taratura, vedi Guida CEI 211-7, attraverso il quale è possibile definire la precisione della misura sul campo di frequenze considerato (ALLEGATO 5)
- 2- il valore efficace del contributo del fondo elettromagnetico è misurato possibilmente in assenza dei contributi generati dalla SRB oggetto della presente relazione (in caso contrario questo aspetto viene evidenziato in calce) e rispettando le normative CEI 211-7 e/o 211-10
- 3- il valore efficace del campo elettrico massimo prodotto dalla SRB è misurato utilizzando strumentazione selettiva in frequenza. La procedura di misurazione per i segnali provenienti dalla SRB rispetta, in generale, la normativa CEI 211-10. Tali informazioni sono riportate solo nel caso in cui, alla data di pubblicazione della presente relazione, l'impianto sia già attivo e ne ricorrano le condizioni
- 4- la stima del valore di campo elettrico calcolato si ottiene considerando la potenza di trasmissione (potenza totale al connettore d'antenna <sup>2</sup>) indicata nelle schede tecniche di impianto in allegato 1-B. I valori ottenuti nelle varie bande di utilizzo sono forniti sia separatamente sia aggregandoli <sup>3</sup>
- 5- la stima del valore di campo elettrico calcolato per ogni punto tiene conto dell'eventuale fattore di riduzione indicato alla tabella di cui al capitolo E.1.1
- 6- il valore efficace del campo elettrico massimo totale misurato e/o stimato è dato dalla somma<sup>3</sup> tra il valore efficace del campo elettrico di fondo di cui al punto 2 ed il valore di campo elettrico prodotti nell'area circostante dall'impianto di cui al punto 3 e/o 4
- 7- Se espressamente indicato in Allegato 1b, per il calcolo della potenza totale al connettore d'antenna, relativa ai sistemi GSM (900 e 1800), vengono applicati i fattori di correzione "αDTX" (trasmissione discontinua) e "αPC" (Controllo Potenza) come specificato al Par.6.3.3 della Norma CEI 211-10 <sup>4</sup>
- 8- Se espressamente indicato in Allegato 1b, per il calcolo della potenza totale al connettore d'antenna, vengono applicati i fattori di correzione "α24h" (come specificati al Par.3.2 della Norma CEI 211-7/E <sup>5</sup>), in accordo al DM del 02/12/2014.
- 9- Se espressamente indicato in Allegato 1b, per il calcolo della potenza totale al connettore d'antenna, relativa ai sistemi 5G, utili alla verifica del rispetto dei limiti di esposizione, vengono applicati i fattori di correzione "α5G" <sup>6</sup>.

Il calcolo dei contributi generati dalla SRB è stato eseguito utilizzando un apposito tool software, il quale è in grado di ricavare il campo elettrico in un punto tenendo conto delle caratteristiche dell'impianto e dell'ambiente circostante, della distanza e della direzione da cui tale punto è visto dal sistema radiante. Le caratteristiche di questo tool e l'elenco degli strumenti utilizzati sono descritti in ALLEGATO 5.

<sup>2</sup> Come specificato nel DL n.179 del 18 ottobre 2012, art.14 comma 8

<sup>3</sup> Ivi si intende "somma quadratica" dei contributi, ricavata utilizzando la seguente formula generale:

$$C_t = \sqrt{\sum_i C_i^2}, \text{ dove } C_i \text{ è il contributo dell' } i\text{-esimo sistema.}$$

<sup>4</sup> Per i sistemi GSM si utilizzano, se specificato, i fattori di correzione "α", come da formula seguente:

$$P_{srb} = P_{bch} + (N - 1) * P_{bch} * \alpha_{dtx} * \alpha_{pc} \text{ (dove } N \text{ è pari al numero di portanti e "α" è pari a 0,7).}$$

<sup>5</sup> La potenza media di funzionamento sulle 24 ore  $P_{24h}$  è valutata sulla base del coefficiente "α<sub>24h</sub>" che descrive il rapporto tra la potenza media dell'impianto sulle 24 ore (per  $P_{24h} = P_{max} * \alpha_{24h}$ ).

<sup>6</sup> Con "α<sub>5G</sub>" si intende racchiudere i fattori di correzione "α<sub>FTDC</sub>" e "α<sub>PR</sub>" applicabili per la valutazione del rispetto ai limiti di esposizione (20V/m o 40V/m a seconda della frequenza) su un qualsiasi intervallo di 6 minuti: Technical Report IEC TR 62669 "Case studies supporting IEC 62232 – Determination of RF field strength and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure", Ed.2.0, 5 apr 19

Nome file /documento: MG6D - MI BRUZZANO TS - 1RM08217 - QUARTIERE BRUZZANO TS	Data: 04/11/2025
---	---------------------

Dettaglio contributi TIM S.p.A.

Punto	(1) Val. eff. Campo elettrico calcolato nel punto [V/m]						
	800 MHz [V/m]	900 MHz [V/m]	1800 MHz [V/m]	2100 MHz [V/m]	2600 MHz [V/m]	3700 MHz [V/m]	Val. Max calcolato nel range dei tilt [V/m]
1	0,15	0,12	0,19	0,10	0,05	2,30	2,32
2	0,44	0,37	0,51	0,40	0,66	2,88	3,08
3	0,52	0,47	0,63	0,35	0,53	4,26	4,41
4	2,07	1,24	1,40	0,73	0,86	3,85	4,89
5	0,50	0,46	0,79	0,26	0,38	5,56	5,68
6	1,67	1,04	2,10	1,45	1,31	4,24	5,48
7	1,28	0,84	2,05	1,51	1,53	3,35	4,73
8	1,71	1,19	2,60	1,89	1,87	3,43	5,47
9	1,58	1,14	2,88	2,21	2,33	2,80	5,50
10	1,24	0,91	2,47	1,85	1,90	2,56	4,70
11	1,38	0,93	2,23	1,59	1,60	3,79	5,21

Dettaglio contributi Vodafone Italia S.p.A.

Punto	(1) Val, eff, Campo elettrico calcolato nel punto [V/m]							
	700 MHz [V/m]	800 MHz [V/m]	1400 MHz [V/m]	1800 MHz [V/m]	2100 MHz [V/m]	2600 MHz [V/m]	3700 MHz [V/m]	Val, Max calcolato nel range dei tilt [V/m]
1	0,10	0,10	-	0,11	0,09	0,16	0,22	0,34
2	0,92	0,50	-	0,84	0,84	0,40	0,28	1,65
3	0,46	0,14	-	0,49	0,53	0,50	2,05	2,28
4	1,14	1,14	-	1,21	1,28	1,03	3,34	4,23
5	0,32	0,07	-	0,33	0,34	0,36	2,94	3,01
6	1,13	1,16	-	1,33	1,40	1,26	4,38	5,21
7	1,02	1,05	-	1,17	1,38	1,07	3,33	4,20
8	1,40	1,30	-	1,76	1,76	1,37	2,89	4,48
9	1,37	1,27	-	1,75	1,82	1,40	3,05	4,59
10	1,18	1,16	-	1,44	1,59	1,15	2,42	3,81
11	1,09	1,14	-	1,30	1,49	1,25	3,95	4,85

Contributi Totali

Punto	Val, Max calcolato nel range dei tilt [V/m]		(3) Val, eff, Campo elettrico di fondo [V/m]	(7) Tipo Valore Fondo [m / s]	(4) Val, eff, Campo elettrico massimo stimato [V/m]
	Tim SpA	Vodafone Italia S.p.A.			
1	2,32	0,34	0,36	m	2,37
2	3,08	1,65	0,30	m	3,51
3	4,41	2,28	0,30	m	4,98
4	4,89	4,24	0,30	m	6,47
5	5,68	3,01	0,30	m	6,44
6	5,48	5,21	0,49	m	7,58
7	4,73	4,20	0,46	m	6,34
8	5,47	4,49	0,49	m	7,09
9	5,50	4,59	0,30	m	7,17
10	4,70	3,81	0,30	m	6,05
11	5,22	4,85	0,49	s	7,14

In tutti i punti di indagine sia i valori misurati sia i valori stimati risultano inferiori ai limiti fissati dalla normativa vigente. Per l'indicazione puntuale delle misure di fondo si rimanda al paragrafo E.4.1.

NOTE:

La tabella (1) riguarda il contributo massimo calcolato sulla base del range dei tilt richiesti; i tilt utilizzati per calcolare il valore più alto sono verificati punto per punto.

La colonna (2) identifica l'origine del valore di fondo inserito: "m" = Misurato, "s" = Stimato.

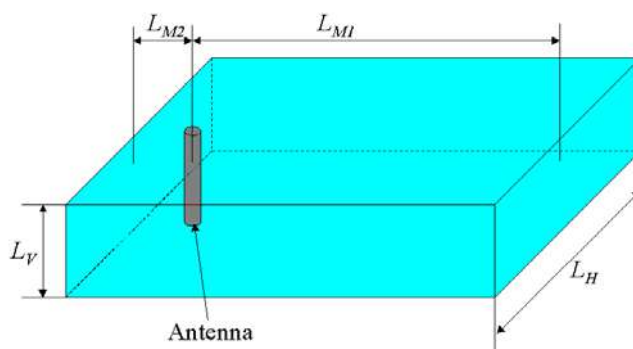


## E.2 Valutazione del Volume di Rispetto

Un metodo efficace per stabilire la conformità di un impianto è la visualizzazione del volume di rispetto, definito come il volume, determinato con metodi numerici, all'interno del quale il campo elettromagnetico potrebbe risultare superiore ai limiti di esposizione.

Il volume di rispetto definisce la regione di spazio intorno all'antenna all'esterno della quale il campo elettromagnetico risulta certamente inferiore al valore prescritto dal limite della normativa vigente. Se il volume di rispetto, determinato per il valore limite di riferimento, non tocca abitazioni o luoghi in cui la popolazione potrebbe essere esposta significativamente dai campi EM prodotti, l'impianto è conforme ai limiti di esposizione.

Formalmente, il volume di rispetto è definito da una iso-superficie a campo costante ottenibile con i valori limite di densità di potenza o di campo elettrico o di campo magnetico. Tale approccio definisce univocamente il volume di rispetto dell'antenna, tuttavia allo scopo di semplificarne la rappresentazione grafica tridimensionale è possibile utilizzare superfici geometricamente più semplici che massimizzano il volume di rispetto dell'antenna. Tali geometrie vengono solitamente rappresentate da cilindri a sezione rettangolare (parallelepipedi) o ellittica; nel caso di antenne omnidirezionali la sezione diventa quadrata o circolare. Nella figura riportata è rappresentato il volume di rispetto mediante un parallelepipedo (il punto medio di LV e LH è il centro dell'antenna).



Nella tabella sottostante sono riportate le dimensioni del volume di rispetto per le celle della SRB in funzione del limite considerato (15 V/m o 20 V/m) utilizzando le inclinazioni riferite ai contributi massimi calcolati:

Cella/settore	Limite [V/m]	$L_{M1} + L_{M2}$ [m]	$L_H$ [m]	$L_V$ [m]
1 TIM	15	74,1	65,5	27,8
	20	50,4	42,0	18,1
2 TIM	15	71,1	64,3	27,4
	20	47,7	40,9	17,6
3 TIM	15	75,1	67,8	29,6
	20	51,5	43,6	18,7
1 VDF	15	70,9	63,8	19,2
	20	43,6	36,0	11,8
2 VDF	15	70,9	63,8	19,2
	20	43,6	36,0	11,8
3 VDF	15	70,9	63,8	19,2
	20	43,6	36,0	11,8

In presenza di più antenne trasmettenti, non è generalmente possibile utilizzare semplici relazioni per la determinazione del volume di rispetto cilindrico a sezione rettangolare o ellittica. In questi casi risulta raccomandabile costruire un'isosuperficie a campo costante, ad esempio secondo la procedura descritta nella norma CEI 211-10, calcolando il campo in un opportuno insieme di punti e collegando i punti isolivello analogamente a quanto è uso effettuare in due dimensioni per rappresentare curve di campo isolivello.

### E.3 Pattern orizzontali e verticali con isolinee di campo EM

In ALLEGATO 4 sono riportate:

- la carta aerofotogrammetrica (1:2000) con le proiezioni, in pianta, del pattern di radiazione orizzontale inviluppo di tutti i settori dell'impianto, con isolinee per i valori limite 15 e 20 V/m;
- i prospetti semplificati, in scala adeguata, con le proiezioni del pattern di radiazione verticale inviluppo di tutte le antenne di ogni settore dell'impianto, con isolinee per i valori limite 15 e 20 V/m.

Le isolinee si riferiscono ai contributi massimi calcolati. Al fine di rappresentare correttamente, sulla stessa isolinea a 20V/m, sia contributi con frequenze inferiori a 3 GHz sia i contributi maggiori di 3GHz, alle potenze al connettore d'antenna dei contributi maggiori di 3 GHz è stato applicato un fattore di 0.25 (pari a -6dB).

I pattern di radiazione sono stati realizzati utilizzando un apposito tool software in grado di ricavare le curve isolinee del campo elettrico tenendo conto delle caratteristiche radioelettriche dell'impianto. Le caratteristiche di questo tool sono descritte in ALLEGATO 5.

### E.4 Misure di campo elettromagnetico

#### E.4.1 Misure di fondo

In questo paragrafo sono riportati i valori delle misure eseguite nei punti significativi indicati nel par. E.1.1, in assenza dei contributi generati dalla SRB TIM (misure di fondo). La descrizione dettagliata degli strumenti utilizzati e le metodologie di misura sono riportate in ALLEGATO 5.

Questi valori sono stati ricavati realizzando in questi punti misure a larga banda, in un intervallo minimo di frequenze da 3 a 3000 MHz, sia in modalità *Average* sia in modalità *Max Hold*, su intervalli temporali pari a 6 minuti.

Le misure sono state eseguite in data: 14.10.2025

Punto	Orario inizio/fine misura	Valore efficace del campo elettrico di fondo misurato modalità AVERAGE [V/m]	Valore efficace del campo elettrico di fondo misurato modalità MAX HOLD [V/m]
1	10:30 / 10:36	0,36	0,70
2	10:40 / 10:46	<0,30	<0,30
3	10:50 / 10:56	<0,30	0,358
4	11:00 / 11:06	<0,30	0,30
5	11:10 / 11:16	<0,30	0,37
6	11:20 / 11:26	0,49	0,59
7	11:30 / 11:36	0,46	0,57
8	11:40 / 11:46	0,49	0,55
9	11:50 / 11:56	<0,30	<0,30
10	12:00 / 12:06	<0,30	0,35
11	-	0,49	-

< i valori misurati sono al di sotto della soglia di sensibilità dello strumento (0,30 V/m)

## E 4.2 Misure a larga banda ad impianto attivo

N/A

## E.4.3 Misure selettive ad impianto attivo

In questo paragrafo sono riportati i risultati delle misure selettive effettuate per valutare i contributi che determinano il campo elettrico di fondo e/o per valutare puntualmente i contributi generati dall'impianto TI. Queste misure sono realizzate sia nel caso in cui le stime dei livelli attesi o i livelli misurati superino i limiti di esposizione fissati, sia nel caso in cui nel corso delle valutazioni si ravvisi tale necessità.

In entrambi i casi vengono effettuate misure selettive del campo elettrico, riferite a punti significativi, nei quali sono stati stimati i valori di campo elettrico critici. Nel caso particolare non è stato necessario eseguire questo tipo di misure.

Nel caso in cui alla data di pubblicazione della presente relazione la stazione non fosse ancora attiva, questo tipo di misure sono da riferirsi al solo campo elettrico di fondo ed ai punti nei quali con l'impianto TIM attivo siano stimati i valori di campo critici.

Nel caso in cui alla data di pubblicazione della presente relazione la stazione fosse già attiva, questo tipo di misure sono da riferirsi anche ai contributi generati dall'impianto TIM e comunque ai punti nei quali con l'impianto TIM attivo siano stimati i valori di campo critici.

## E.4.4 Considerazioni finali sulle misure selettive ad impianto attivo

N/A

## E.5 Misure previste per la limitazione degli accessi in prossimità dell'impianto

Non esistono zone in prossimità dei sistemi radianti ove siano superati i limiti di esposizione della popolazione.

## E.6 Misure previste per la tutela dei lavoratori

In ALLEGATO 6 è riportata stralcio della norma tecnica R/R-057\_02.

In ALLEGATO 6 sono riportate altresì informazioni riguardo la Procedura Operativa per l'esecuzione di interventi tecnici in prossimità dei sistemi radianti co-locati di TIM ed altri gestori, installati sul territorio della regione Lombardia.

**ALLEGATO 1-A**

Data sheet e tabella Radiation Pattern delle antenne di trasmissione

Nome file /documento: MG6D - MI BRUZZANO TS - 1RM08217 - QUARTIERE BRUZZANO TS	Data: 04/11/2025
---	---------------------

# 16-Port Antenna

<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>	<b>Y4</b>	<b>Y5</b>	<b>Y6</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

## Frequency Range

<b>698-960</b>	<b>698-960</b>	<b>1695-2690</b>	<b>1427-2690</b>	<b>1695-2690</b>	<b>1695-2690</b>	<b>1695-2690</b>	<b>1427-2690</b>
----------------	----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

## HPBW

<b>65°</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

16-Port Antenna 2LB/6HB 1.95m 65° | 2x698-960 15.6dBi | 2x1427-2690 16.4dBi |  
2x1695-2690 15.9dBi | 2x1695-2690 16.0dBi



**FlexRET**

Type No.		<b>800442008</b>			
Left side, lowband		<b>R1, connector 1-2</b>			
		<b>698-960</b>			
Frequency Range	MHz	698 – 806	791 – 862	824 – 894	880 – 960
Gain at mid Tilt	dBi	14.3	15.1	15.3	15.6
Gain over all Tilts	dBi	14.3 ± 0.6	15.0 ± 0.5	15.3 ± 0.4	15.6 ± 0.4
<b>Horizontal Pattern:</b>					
Azimuth Beamwidth	°	68 ± 6	64 ± 5	61 ± 5	55 ± 5
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 20	> 21	> 22	> 22
<b>Vertical Pattern:</b>					
Elevation Beamwidth	°	11.9 ± 0.9	11.2 ± 0.6	11.0 ± 0.5	10.4 ± 0.6
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 11.5			
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 18	> 18	> 18
Cross Polar Isolation	dB	> 25			
Port to Port Isolation	dB	> 25 (R1 // R2, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.



Right side, lowband		<b>R2, connector 3-4</b>			
		<b>698-960</b>			
Frequency Range	MHz	698 – 806	791 – 862	824 – 894	880 – 960
Gain at mid Tilt	dBi	14.3	15.1	15.3	15.6
Gain over all Tilts	dBi	14.3 ± 0.6	15.0 ± 0.5	15.3 ± 0.4	15.6 ± 0.4
<b>Horizontal Pattern:</b>					
Azimuth Beamwidth	°	68 ± 6	63 ± 5	60 ± 5	55 ± 5
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 20	> 21	> 22	> 22
<b>Vertical Pattern:</b>					
Elevation Beamwidth	°	11.9 ± 0.9	11.2 ± 0.6	11.0 ± 0.5	10.5 ± 0.6
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 11.5			
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 18	> 18	> 17
Cross Polar Isolation	dB	> 25			
Port to Port Isolation	dB	> 25 (R2 // R1, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Left side, lower highband		Y1, connector 5-6				
		1695-2690				
Frequency Range	MHz	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2170	2300 – 2400	2500 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	15.3	15.6	15.9	15.6	15.8
Gain over all Tilts	dBi	15.3 ± 0.5	15.5 ± 0.6	15.7 ± 0.6	15.5 ± 0.5	15.7 ± 0.5
<b>Horizontal Pattern:</b>						
Azimuth Beamwidth	°	66 ± 4	64 ± 6	62 ± 6	58 ± 6	57 ± 6
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 25	> 25	> 25	> 25	> 25
<b>Vertical Pattern:</b>						
Elevation Beamwidth	°	11.4 ± 0.8	10.5 ± 0.6	10.1 ± 1.0	9.0 ± 0.6	8.2 ± 0.5
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2 – 12				
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 16	> 17	> 18	> 18
Cross Polar Isolation	dB	> 25				
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y1 // R1, R2, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Left side, upper highband		Y2, connector 7-8					
		1427-2690					
Frequency Range	MHz	1427 – 1518	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2170	2300 – 2400	2500 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	14.6	15.7	16.1	16.4	15.9	15.8
Gain over all Tilts	dBi	14.6 ± 0.6	15.6 ± 0.5	15.9 ± 0.6	16.2 ± 0.7	15.8 ± 0.6	15.6 ± 0.8
<b>Horizontal Pattern:</b>							
Azimuth Beamwidth	°	70 ± 4	66 ± 6	64 ± 5	62. ± 6	64 ± 5	60 ± 5
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 22	> 25	> 25	> 25	> 25	> 25
<b>Vertical Pattern:</b>							
Elevation Beamwidth	°	11.9 ± 0.6	10.1 ± 0.6	9.4 ± 0.5	8.9 ± 0.7	8.1 ± 0.4	7.5 ± 0.5
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2 – 12					
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 15	> 17	> 18	> 18	> 18	> 16
Cross Polar Isolation	dB	> 25					
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y2 // R1, R2, Y1, Y3, Y4, Y5, Y6)					
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)					

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.



Center, lower highband		Y3, connector 9–10				
		1695–2690				
Frequency Range	MHz	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2170	2300 – 2400	2500 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	15.2	15.6	15.8	16.0	15.8
Gain over all Tilts	dBi	15.2 ± 0.5	15.6 ± 0.4	15.8 ± 0.4	16.0 ± 0.4	15.7 ± 0.4
<b>Horizontal Pattern:</b>						
Azimuth Beamwidth	°	55 ± 5	59 ± 4	60 ± 3	61 ± 6	66 ± 4
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 25	> 25	> 25	> 25	> 25
<b>Vertical Pattern:</b>						
Elevation Beamwidth	°	12.9 ± 1.1	11.9 ± 0.6	11.3 ± 0.9	9.9 ± 0.4	9.3 ± 0.5
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2 – 12				
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 17	> 18	> 18	> 18	> 17
Cross Polar Isolation	dB	> 25				
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y3 // R1, R2, Y1, Y2, Y4, Y5, Y6)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Center, upper highband		Y4, connector 11–12				
		1695–2690				
Frequency Range	MHz	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2170	2300 – 2400	2500 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	15.5	15.8	16.0	16.0	15.6
Gain over all Tilts	dBi	15.5 ± 0.5	15.8 ± 0.4	16.0 ± 0.4	15.9 ± 0.4	15.6 ± 0.4
<b>Horizontal Pattern:</b>						
Azimuth Beamwidth	°	55 ± 5	55 ± 5	56 ± 4	60 ± 8	66 ± 3
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 25	> 25	> 25	> 25	> 25
<b>Vertical Pattern:</b>						
Elevation Beamwidth	°	12.2 ± 0.7	11.4 ± 0.5	10.9 ± 0.7	9.9 ± 0.5	9.2 ± 0.5
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2 – 12				
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 17	> 18	> 18	> 18	> 18
Cross Polar Isolation	dB	> 25				
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y4 // R1, R2, Y1, Y2, Y3, Y5, Y6)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Right side, lower highband		Y5, connector 13-14				
		1695-2690				
Frequency Range	MHz	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2170	2300 – 2400	2500 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	15.3	15.6	15.9	15.6	15.8
Gain over all Tilts	dBi	15.3 ± 0.5	15.5 ± 0.6	15.7 ± 0.6	15.5 ± 0.5	15.7 ± 0.5
<b>Horizontal Pattern:</b>						
Azimuth Beamwidth	°	66 ± 4	64 ± 5	61 ± 5	62 ± 4	55 ± 5
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 25	> 25	> 25	> 25	> 25
<b>Vertical Pattern:</b>						
Elevation Beamwidth	°	11.1 ± 0.8	10.3 ± 0.5	9.8 ± 0.8	8.7 ± 0.5	8.0 ± 0.5
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2 – 12				
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 16	> 17	> 18	> 18
Cross Polar Isolation	dB	> 25				
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y5 // R1, R2, Y1, Y2, Y3, Y4, Y6)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Right side, upper highband		Y6, connector 15-16					
		1427-2690					
Frequency Range	MHz	1427 – 1518	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2170	2300 – 2400	2500 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	14.6	15.7	16.1	16.4	15.9	15.8
Gain over all Tilts	dBi	14.6 ± 0.5	15.6 ± 0.5	15.9 ± 0.6	16.2 ± 0.7	15.8 ± 0.6	15.6 ± 0.8
<b>Horizontal Pattern:</b>							
Azimuth Beamwidth	°	70 ± 4	66 ± 6	64 ± 5	62. ± 6	64 ± 5	60 ± 5
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 22	> 25	> 25	> 25	> 25	> 25
<b>Vertical Pattern:</b>							
Elevation Beamwidth	°	11.9 ± 0.6	11.1 ± 0.6	9.4 ± 0.5	8.9 ± 0.7	8.1 ± 0.4	7.5 ± 0.5
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2 – 12					
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 15	> 17	> 18	> 18	> 17	> 16
Cross Polar Isolation	dB	> 25					
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y6 // R1, R2, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5)					
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)					

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Electrical specifications, all ports		
Impedance	$\Omega$	50
VSWR		< 1.5
Return Loss	dB	> 14
Interband Isolation	dB	> 25
Passive Intermodulation	dBc	< -153 (2 x 43 dBm carrier)*
Polarization	°	+45, -45
Max. Effective Power for the Antenna	W	1200 (at 50 °C ambient temperature)

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.  
\* not applicable for L-band

Mechanical specifications		
Input		16 x 4.3-10 female
Connector Position		bottom
Adjustment Mechanism		FlexRET, continuously adjustable
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N   lbf	Frontal: 690   155 Maximal: 925   208
Max. Wind Velocity	km/h mph	241 150
Height / Width / Depth	mm inches	1944 / 448 / 165 76.5 / 17.6 / 6.5
Category of Mounting Hardware		XM (X-medium)
Weight	kg lb	45 / 49.5 (clamps incl.) 99.2 / 109.1 (clamps incl.)
Packing Size	mm inches	2095 / 510 / 293 82.5 / 20.1 / 11.5
Scope of Supply		Panel, FlexRET and clamps for 55-115 mm   2.2-4.5 inches diameter

# 474750A AEQE 3.5 GHz Radio Unit Technical Datasheet

HW Unit Technical Datasheet

V 0.12

March 2020

# AEQE AirScale MAA 64T64R 192AE n78 200W

## Technical datasheet

Specification	Details
<b>Standard</b>	3GPP/CEPT/Ficora/ETSI NR compliant
<b>Band / Frequency range</b>	3480-3800MHz
<b>Max. supported modulation</b>	256QAM
<b>Number of TX/RX paths</b>	64T / 64R
<b>MIMO streams</b>	16
<b>Instantaneous bandwidth IBW</b>	Max 200MHz @(200 MHz + 200 MHz for 32TRX + 32TRX split mode)
<b>Occupied bandwidth OBW</b>	100MHz (100MHz+100MHz for 32TRX + 32TRX split mode)
<b>Total average EIRP</b>	77 dBm
<b>Max. output power per TRX</b>	3.125 W / TRX (200 W total) - SW settable up to 12 dB down
<b>Dimensions / Volume</b>	750 x 450 x 240 mm (H x W x D) / 71.7 l
<b>Weight</b>	45kg w/o bracket
<b>Wind load, Front/Rear/Side</b>	472/527/234 N (EN1991-1-4, wind velocity 42m/s (150 km/h))
<b>Supply voltage / Connector type</b>	DC -40.5 V... -57V / 2 pole connector
<b>Power consumption</b>	727 W (75% DL duty cycle, ETSI Average)
<b>Optical ports</b>	2xSFP28, 10/25GE eCPRI
<b>Other interfaces / Connector type</b>	LMI / HDMI, RF monitor port / SMA, Control AISG, External Alarms / MDR26, status LEDs
<b>Operational temperature range</b>	-40degC to +55C
<b>Cooling</b>	Natural convection cooling
<b>Installation options</b>	Pole, wall, with vertical adjustment of $\pm 15^\circ$ (thermally limited)
<b>Ingress / Surge protection</b>	IP65/Class II 20KA
<b>Supported RAT</b>	5G

## AirScale High Power MAA benefits

- 5G Adaptive Antenna System for optimized capacity and coverage
- Digital beamforming for multi-user MIMO
- Connectivity with AirScale BBU (via eCPRI)
- Beamforming capable 64T64R with total 200W output power
- 32TRX + 32TRX split mode support



AEQE 474750A

**NOKIA**

# AEQE AirScale MAA 64T64R 192AE B42 200W

## Technical data

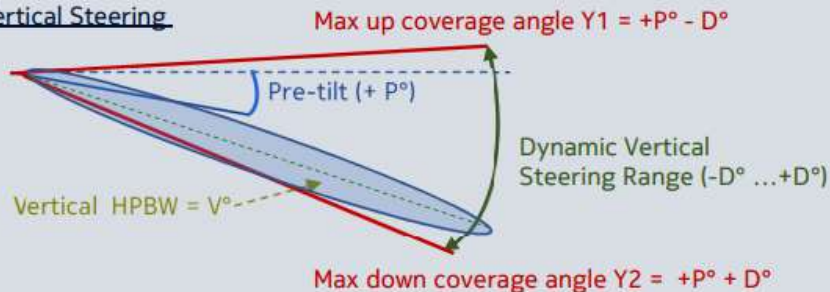
Antenna Specification	Details
Antenna configuration	12, 8, 2 ( $\pm 45^\circ$ X-polarized)
Max. Antenna gain	24.5 dBi
Horizontal beam width (HPBW)	$\leq 15^\circ$ (boresight)
Vertical beam width (HPBW), V	$\geq 6^\circ$ (boresight)
Dynamic Horizontal steering range (HPBW)	$\pm 45^\circ$ (3dB), $\pm 60^\circ$ (5dB)
Vertical pre-tilt angle, P	$+6^\circ$
Static Electrical Tilt Range, S	(*)
Dynamic Vertical beam steering range (HPBW), D	$\pm 10^\circ$ (upper SLS > 6dB), $\pm 7^\circ$ (upper SLS > 10dB)
Max. vertical coverage angle (HPBW) Y	$+16^\circ/-4^\circ$ (upper SLS > 6dB), $+13^\circ/-1^\circ$ (upper SLS > 10dB)
Front to Back Ratio	> 28 dB
Cross-Polar discrimination (Boresight)	> 18 dB

(\*) Static electrical tilt can be set by vertical electrical tilt SW features

HPBW = Half power beamwidth, SLS = Sidelobe suppression

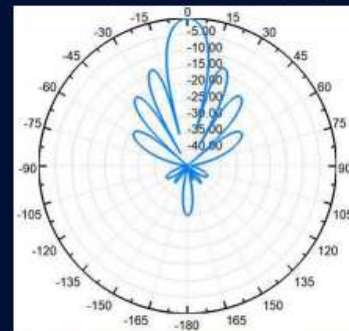
Max steering values given are excluding SW algorithm enhancements (eg wider beamwidths)

### Vertical Steering

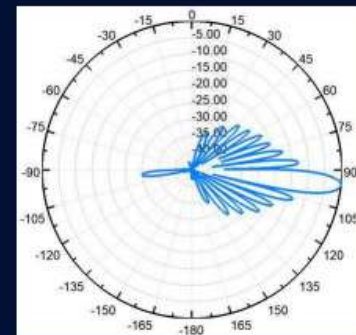


## Radiating Pattern

- Horizontal (boresight example)



- Vertical (boresight example)



AEQE 474750A

NOKIA

**NOKIA**

# Copyright and confidentiality

The contents of this document are proprietary and confidential property of Nokia. This document is provided subject to confidentiality obligations of the applicable agreement(s).

This document is intended for use of Nokia's customers and collaborators only for the purpose for which this document is submitted by Nokia. No part of this document may be reproduced or made available to the public or to any third party in any form or means without the prior written permission of Nokia. This document is to be used by properly trained professional personnel. Any use of the contents in this document is limited strictly to the use(s) specifically created in the applicable agreement(s) under which the document is submitted. The user of this document may voluntarily provide suggestions, comments or other feedback to Nokia in respect of the contents of this document ("Feedback").

Such Feedback may be used in Nokia products and related specifications or other documentation. Accordingly, if the user of this document gives Nokia Feedback on the contents of this document, Nokia may freely use, disclose, reproduce, license, distribute and otherwise commercialize the feedback in any Nokia product, technology, service, specification or other documentation.

Nokia operates a policy of ongoing development. Nokia reserves the right to make changes and improvements to any of the products and/or services described in this document or withdraw this document at any time without prior notice.

The contents of this document are provided "as is". Except as required by applicable law, no warranties of any kind, either express or implied, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose,

are made in relation to the accuracy, reliability or contents of this document. NOKIA SHALL NOT BE RESPONSIBLE IN ANY EVENT FOR ERRORS IN THIS DOCUMENT or for any loss of data or income or any special, incidental, consequential, indirect or direct damages howsoever caused, that might arise from the use of this document or any contents of this document.

This document and the product(s) it describes are protected by copyright according to the applicable laws.

Nokia is a registered trademark of Nokia Corporation. Other product and company names mentioned herein may be trademarks or trade names of their respective owners.



# Model: A06240PA01v06

**SDIF** SIGNAL DIRECT  
INJECTION FEEDING



D06X-2x690-960/2x1427-2690/2x1695-2690-6x65-2x16.5i/2x19.5i/2x19.5i-6xM-R  
EasyRET 12-Port 2L4H Antenna with 6 Integrated RCUs – 2.0 m

G1	G2	G3	G4
----	----	----	----

## Antenna Specifications

Electrical Properties					
Frequency range (MHz)		2 x (690–960) (Lr1/Rr2)			
		690–803	790–862	824–894	880–960
Polarization		+45°, –45°			
Electrical downtilt (°)		2–12, continuously adjustable, each band separately			
Gain (dBi)	At mid tilt	15.4	15.8	16.1	16.3
	Over all tilts	15.2±0.6	15.7±0.5	16.0±0.5	16.1±0.6
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)		> 15	> 16	> 16	> 15
Horizontal 3 dB beam width (°)		72±7	70±6	68±6	65±6
Vertical 3 dB beam width (°)		10.6±0.8	9.8±0.7	9.4±0.6	8.8±0.5
VSWR		< 1.5			
Cross polar isolation (dB)		≥ 26			
Interband isolation (dB)		≥ 26			
Front to back ratio, ±30° (dB)		> 22	> 23	> 23	> 22
Cross polar ratio, 0° (dB)		> 18	> 18	> 18	> 18
Efficiency (dB)		–0.48±0.20	–0.53±0.20	–0.62±0.20	–0.67±0.20
Efficiency average (%)		90	89	87	86
Max. effective power per port (W)		400 (at 50°C ambient temperature)*			
Intermodulation IM3 (dBc)		≤ –153 (2 x 43 dBm carrier)			
Impedance (Ω)		50			
Grounding		DC grounding			

Electrical Properties					
Frequency range (MHz)		2 x (1427–2690) (CLy2/CRy3)			
		1427–1518	1695–1990	1920–2200	2200–2490 2490–2690
Polarization		+45°, –45°			
Electrical downtilt (°)		2–12, continuously adjustable, each band separately			
Gain (dBi)	At mid tilt	16.7	18.1	18.7	19.2 19.5
	Over all tilts	16.5±0.9	17.9±0.8	18.5±0.6	19.0±0.6 19.3±0.6
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)		> 15	> 15	> 16	> 16 > 15
Horizontal 3 dB beam width (°)		69±9	66±6	63±6	60±6 58±6
Vertical 3 dB beam width (°)		7.5±0.6	6.3±0.6	5.7±0.6	5.1±0.5 4.7±0.4
VSWR		< 1.5	< 1.5		
Cross polar isolation (dB)		≥ 25	≥ 26		
Interband isolation (dB)		≥ 25	≥ 26		
Front to back ratio, ±30° (dB)		> 24	> 25	> 25	> 25 > 25
Cross polar ratio, 0° (dB)		> 16	> 17	> 17	> 17 > 16
Efficiency (dB)		–0.48±0.25	–0.53±0.20	–0.58±0.20	–0.67±0.20 –0.72±0.20
Efficiency average (%)		90	89	88	86 85
Max. effective power per port (W)		250 (at 50°C ambient temperature)*			
Intermodulation IM3 (dBc)		≤ –153 (2 x 43 dBm carrier)			
Impedance (Ω)		50			
Grounding		DC grounding			

# Model: A06240PA01v06

**SDIF** SIGNAL DIRECT  
INJECTION FEEDING



D06X-2x690-960/2x1427-2690/2x1695-2690-6x65-2x16.5i/2x19.5i/2x19.5i-6xM-R  
EasyRET 12-Port 2L4H Antenna with 6 Integrated RCUs – 2.0 m

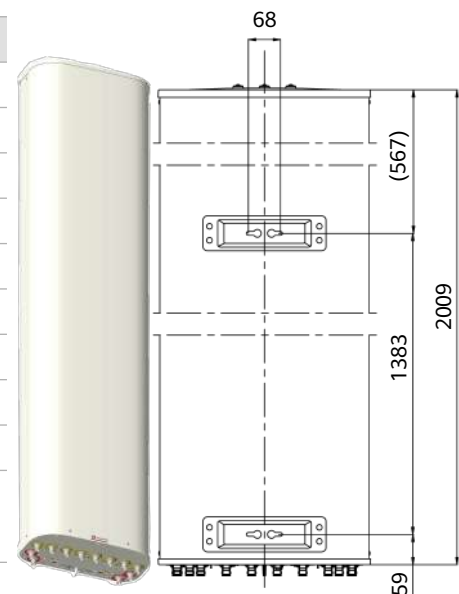
G1	G2	G3	G4
----	----	----	----

Electrical Properties					
Frequency range (MHz)		2 x (1695–2690) (Ly1/Ry4)			
		1695–1990	1920–2200	2200–2490	2490–2690
Polarization		+45°, –45°			
Electrical downtilt (°)		2–12, continuously adjustable, each band separately			
Gain (dBi)	At mid tilt	18.0	18.6	19.1	19.4
	Over all tilts	17.9±0.8	18.5±0.6	19.0±0.6	19.3±0.6
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)		> 16	> 16	> 16	> 15
Horizontal 3 dB beam width (°)		67±6	64±6	61±5	58±4
Vertical 3 dB beam width (°)		6.3±0.6	5.7±0.6	5.1±0.5	4.7±0.4
VSWR		< 1.5			
Cross polar isolation (dB)		≥ 26			
Interband isolation (dB)		≥ 26			
Front to back ratio, ±30° (dB)		> 25	> 25	> 25	> 25
Cross polar ratio, 0° (dB)		> 17	> 17	> 17	> 16
Efficiency (dB)		–0.53±0.20	–0.58±0.20	–0.67±0.20	–0.72±0.20
Efficiency average (%)		89	88	86	85
Max. effective power per port (W)		250 (at 50°C ambient temperature)*			
Intermodulation IM3 (dBc)		≤ –153 (2 x 43 dBm carrier)			
Impedance (Ω)		50			
Grounding		DC grounding			

\* Max. effective power single array: 2 x 180 W (1427–2690/1695–2690 MHz), 2 x 300 W (690–960 MHz);  
Max. effective power whole antenna: 1400 W (at 50°C ambient temperature).

Mechanical Properties	
Antenna dimensions (H x W x D) (mm)	2009 x 469 x 229
Packing dimensions (H x W x D) (mm)	2265 x 555 x 270
Antenna weight (kg)	37.9
Antenna packing weight (kg)	50.4 (Including clamps)
Radome material	GFRPP*
Radome colour	Light grey
Operational temperature (°C)	–40 to +65
Connector	12 x 4.3-10 Female
Connector position	Bottom
Wind load (N)	Frontal: 527 (at 150 km/h) Lateral: 309 (at 150 km/h) Maximum: 857 (at 150 km/h)
Max. operational wind speed (km/h)	200
Survival wind speed (km/h)	250

\* GFRPP: Glass Fiber Reinforced Polypropylene



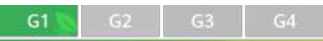
Unit: mm

# Model: A06240PA01v06

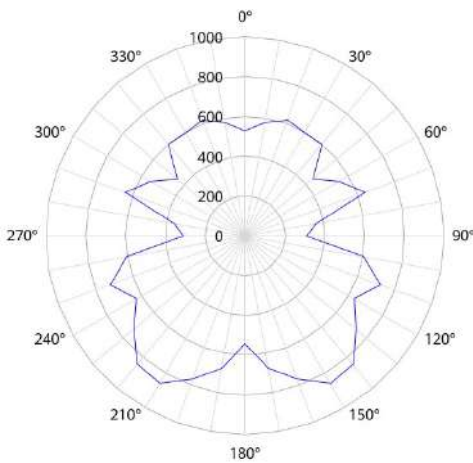
**SDIF** SIGNAL DIRECT  
INJECTION FEEDING



D06X-2x690-960/2x1427-2690/2x1695-2690-6x65-2x16.5i/2x19.5i/2x19.5i-6xM-R  
EasyRET 12-Port 2L4H Antenna with 6 Integrated RCUs – 2.0 m



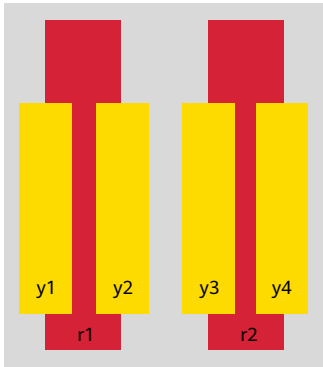
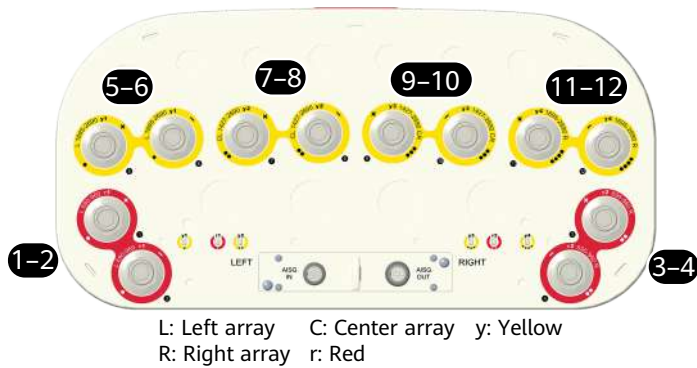
Wind Load Polar Chart @150 km/h (N)



### Accessories

Item	Model	Description	Weight	Units per antenna
Clamp kit-D	ASMC00015	2 clamps, mast diameter: 50-115 mm	4.2 kg	1
Downtilt kit-D	ASMDT0D01	Mechanical downtilt: 0-12°	2.1 kg	1 (Separate packing)

### Port and Array Layout



Port	Array	Freq(MHz)	RET S/N
1-2	Lr1	690-960	HWxxxx.....Lr1
3-4	Rr2	690-960	HWxxxx.....Rr2
5-6	Ly1	1695-2690	HWxxxx.....Ly1
7-8	CLy2	1427-2690	HWxxxx.....CLy2
9-10	CRy3	1427-2690	HWxxxx.....CRy3
11-12	Ry4	1695-2690	HWxxxx.....Ry4

# Model: A06240PA01v06

**SDIF** SIGNAL DIRECT  
INJECTION FEEDING



D06X-2x690-960/2x1427-2690/2x1695-2690-6x65-2x16.5i/2x19.5i/2x19.5i-6xM-R  
EasyRET 12-Port 2L4H Antenna with 6 Integrated RCUs – 2.0 m



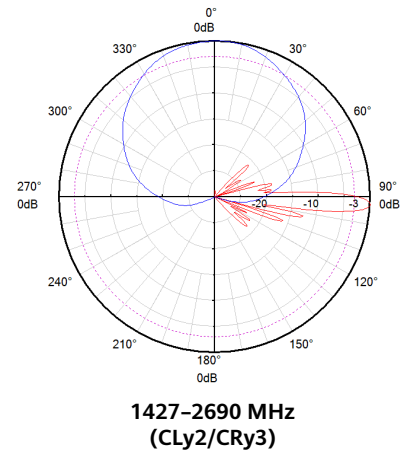
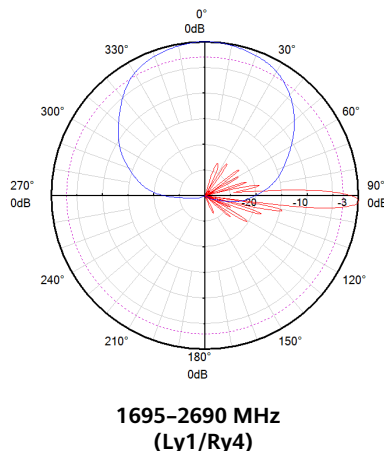
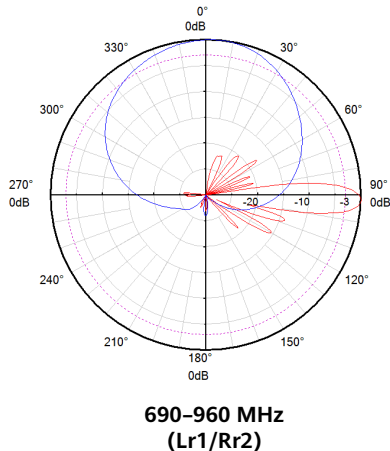
## Antenna Information Management Module (AIMM) Specifications

RET Properties								
RET type	Integrated RET							
RET protocols	AISG 2.0/3GPP							
Input voltage range (V)	10–30 DC							
Power consumption (W)	< 0.6 (when the motor does not work, 12 V) < 5 (when the motor is working, 12 V) < 10 (when the motor is starting up or shutting down, 12 V)							
Adjustment time (full range) (s)	Typ. 50 (typically, depending on antenna type)							
Connectors	2 x 8 pin connector according to IEC 60130-9 Daisy chain in: Male/Daisy chain out: Female							
Pin assignment according AISG	1	2	3	4	5	6	7	8
	Not used	Not used	RS-485B	Not used	RS-485A	DC	DC return	Not used
Lightning protection (kA)	8 (8/20 $\mu$ s)							

**Standards:** EN/IEC 60950-1(Safety), EN/IEC 60950-22(Safety – Equipment installed outdoor), EN 55032 (Emission),  
EN/IEC 62368-1(Safety), ETSI EN 301 489, ICES-003

**Certification:** CE, IC, RCM, RoHS, REACH, WEEE

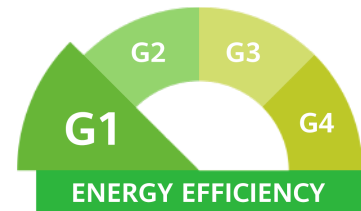
## Pattern Sample for Reference



## Efficiency

G1, G2, G3, and G4 represent antenna efficiency classes 1 to 4, respectively. G1 corresponds to the highest antenna efficiency and G4 corresponds to the lowest antenna efficiency. Based on the average level of antennas in the industry, under the same test conditions and the same input power, the output power of the G4 antenna increases by 10%, and the output power of the G1 antenna increases by 40%.

The power level of this antenna is G1, which means that the same input power, under exactly the same test conditions, results in 40% more output power through the antenna than the baseline.



## NOTE

1. Values based on NGMN recommendations on Base Station Antenna Standards (BASTA).
2. Electrical datasheet is available in XML format.
3. Facilities, such as towers and poles, must bear the weight and wind load of antennas.
4. Huawei's standard brackets and accessories must be used for any installation.
5. The antenna working environment must meet the requirements specified in the datasheet.
6. Only qualified personnel are allowed to perform installation. Installation tools and procedures must conform to requirements described in the antenna installation guide.
7. In the effort to improve our products, all specifications are subject to change without notice.

# AIR 6488 B43



## — Technical Specification

— Antenna Elements	128
— Antenna Branches	64T64R
— Antenna Matrix (row x col)	4 x 8, (2x1 subarray)
— Band	3600–3800Mhz
— IBW	100 MHz
— Output Power	200 W
— Power Consumption	<1000 W
— Weight	~45 kg
— Dimensions	800*400*150 mm
— Type of cooling	Passive
— CEPT compliance	

Multi-layer MU MIMO:  
Up to 16 layers

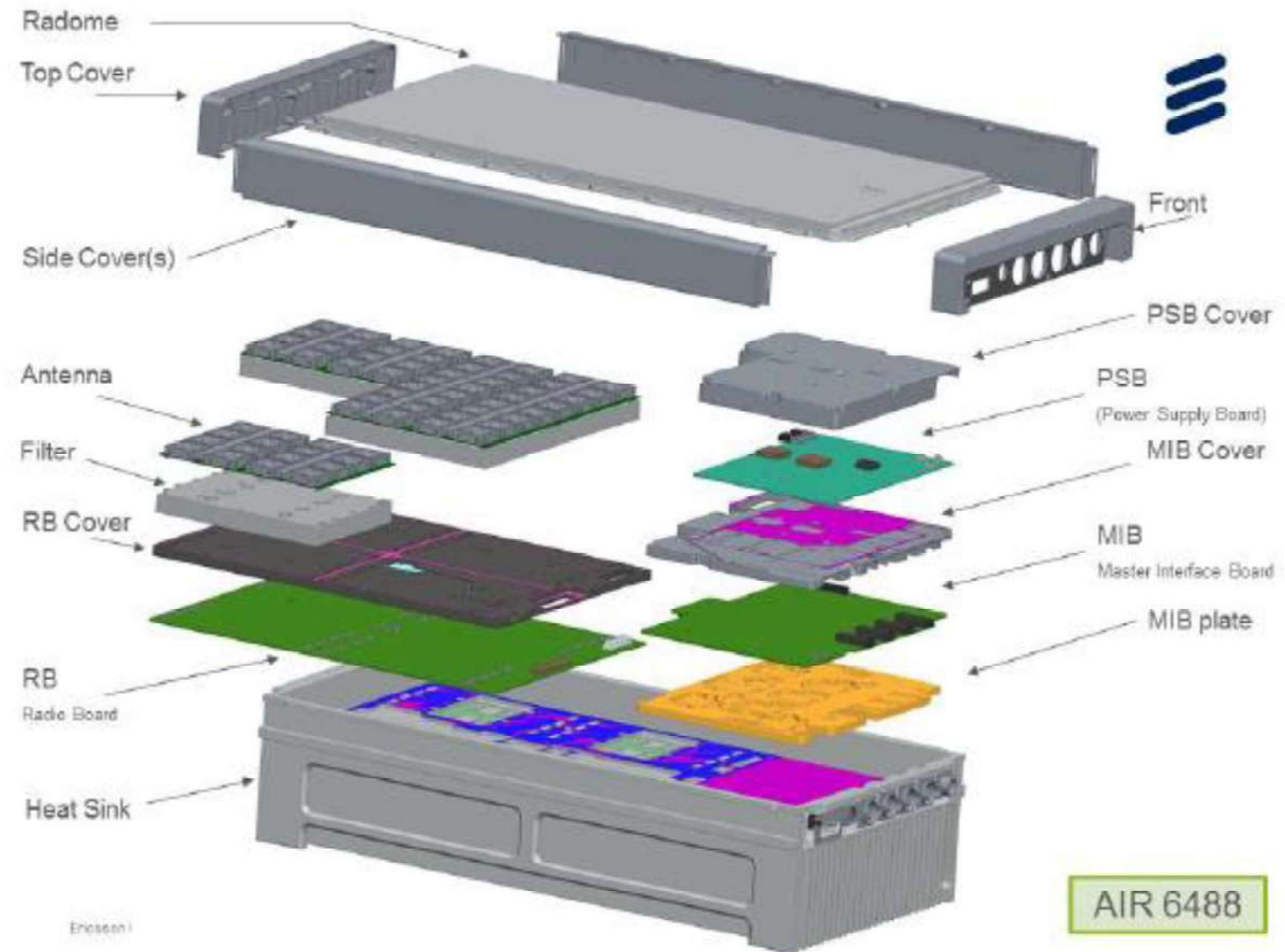


# Basic Mechanical data

> Volume ~ 65 litres excluding brackets

> HWD = 800 x 400 x 200mm

> Weight: ~45 kg (B42D)

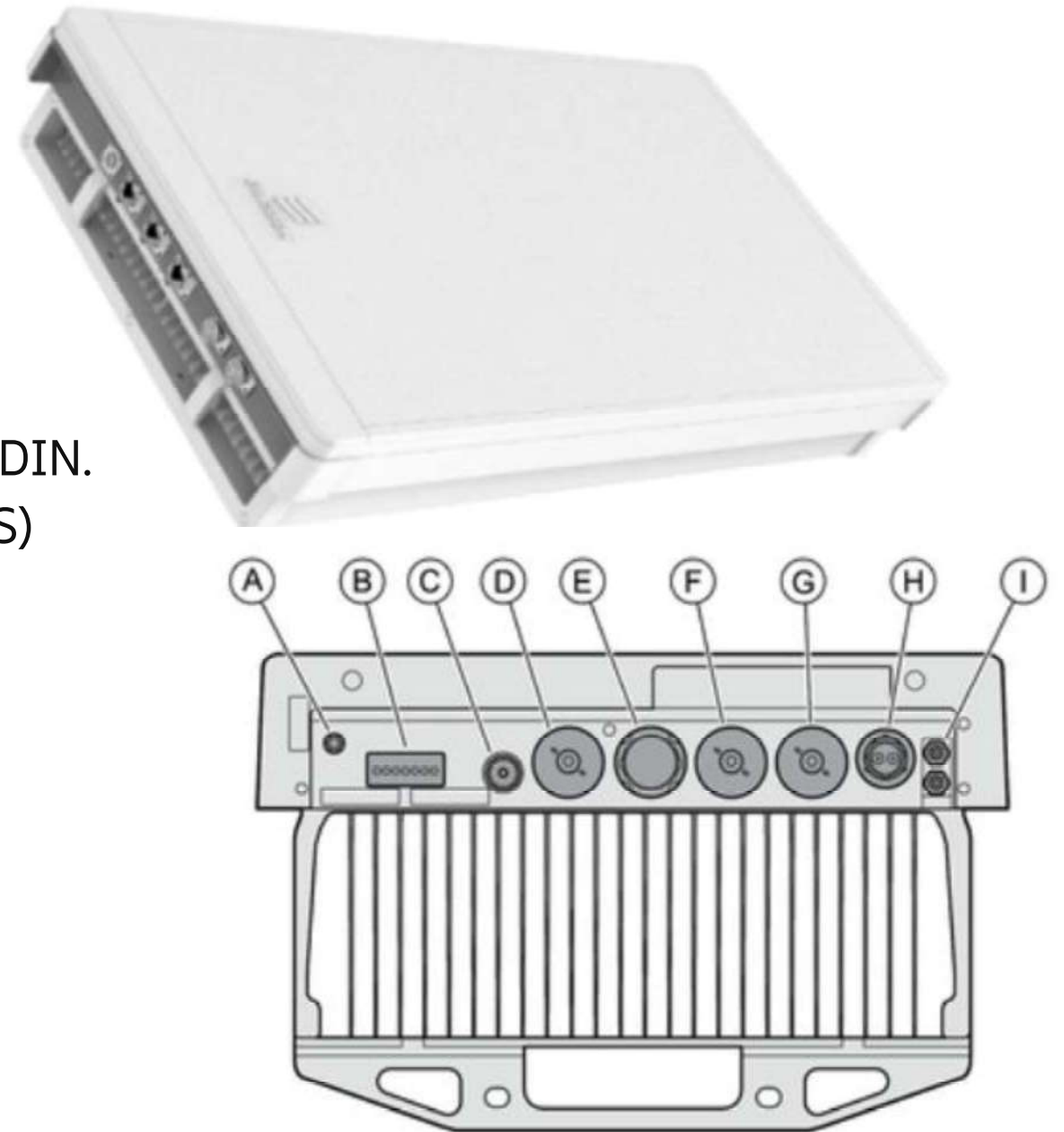




# Connection interfaces



- **A :TX monitor** –Sum of the 64TX/RX branches.
- **B: Optical indicator**
- **Support unit/EC light(\*)** : No external alarms. 14 pin DIN.
- **AUX:** SFP+. Can be used as synchronization port (GPS)
- **E/F/G:** Optical cable (eCPRI)
- **H** :48 V DC power supply
- **I** :Grounding point



(\*)The support unit port delivers communication signals and alarms between the optional **PSU** and the **AIR**.

Tabella dei Radiation Pattern  
VODAFONE

Antenna	Band a	Connettore	Nome File
Kathrein 800442008	700	R1	800442008_0787_X_CO_P45_03T_R1.msi
Kathrein 800442008	700	R1	800442008_0787_X_CO_P45_04T_R1.msi
Kathrein 800442008	700	R1	800442008_0787_X_CO_P45_05T_R1.msi
Kathrein 800442008	700	R1	800442008_0787_X_CO_P45_06T_R1.msi
Kathrein 800442008	700	R1	800442008_0787_X_CO_P45_07T_R1.msi
Kathrein 800442008	700	R1	800442008_0787_X_CO_P45_08T_R1.msi
Kathrein 800442008	800	R1	800442008_0821_X_CO_P45_03T_R1.msi
Kathrein 800442008	800	R1	800442008_0821_X_CO_P45_04T_R1.msi
Kathrein 800442008	800	R1	800442008_0821_X_CO_P45_05T_R1.msi
Kathrein 800442008	800	R1	800442008_0821_X_CO_P45_06T_R1.msi
Kathrein 800442008	800	R1	800442008_0821_X_CO_P45_07T_R1.msi
Kathrein 800442008	800	R1	800442008_0821_X_CO_P45_08T_R1.msi
Kathrein 800442008	1800	Y1	800442008_1880_X_CO_P45_03T_Y1.msi
Kathrein 800442008	1800	Y1	800442008_1880_X_CO_P45_04T_Y1.msi
Kathrein 800442008	1800	Y1	800442008_1880_X_CO_P45_05T_Y1.msi
Kathrein 800442008	1800	Y1	800442008_1880_X_CO_P45_06T_Y1.msi
Kathrein 800442008	1800	Y1	800442008_1880_X_CO_P45_07T_Y1.msi
Kathrein 800442008	1800	Y1	800442008_1880_X_CO_P45_08T_Y1.msi
Kathrein 800442008	2100	Y1	800442008_2170_X_CO_P45_03T_Y1.msi
Kathrein 800442008	2100	Y1	800442008_2170_X_CO_P45_04T_Y1.msi
Kathrein 800442008	2100	Y1	800442008_2170_X_CO_P45_05T_Y1.msi
Kathrein 800442008	2100	Y1	800442008_2170_X_CO_P45_06T_Y1.msi
Kathrein 800442008	2100	Y1	800442008_2170_X_CO_P45_07T_Y1.msi
Kathrein 800442008	2100	Y1	800442008_2170_X_CO_P45_08T_Y1.msi
Kathrein 800442008	2600	Y2	800442008_2655_X_CO_P45_03T_Y2.msi
Kathrein 800442008	2600	Y2	800442008_2655_X_CO_P45_04T_Y2.msi
Kathrein 800442008	2600	Y2	800442008_2655_X_CO_P45_05T_Y2.msi
Kathrein 800442008	2600	Y2	800442008_2655_X_CO_P45_06T_Y2.msi
Kathrein 800442008	2600	Y2	800442008_2655_X_CO_P45_07T_Y2.msi
Kathrein 800442008	2600	Y2	800442008_2655_X_CO_P45_08T_Y2.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p00T_N78.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p01T_N78.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p02T_N78.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p03T_N78.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p04T_N78.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p05T_N78.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p06T_N78.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p07T_N78.msi
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	3700	-	AEQE-V4_H120_BS6200_B43-p08T_N78.msi



TIM

Antenna	Banda	Connettore	Nome File
A06240PA01v06	800	Lr1	A06240PA01v06_0807_X_CO_P45_05T_Lr1.msi
A06240PA01v06	800	Lr1	A06240PA01v06_0807_X_CO_P45_06T_Lr1.msi
A06240PA01v06	800	Lr1	A06240PA01v06_0807_X_CO_P45_07T_Lr1.msi
A06240PA01v06	800	Lr1	A06240PA01v06_0807_X_CO_P45_08T_Lr1.msi
A06240PA01v06	800	Lr1	A06240PA01v06_0807_X_CO_P45_09T_Lr1.msi
A06240PA01v06	800	Lr1	A06240PA01v06_0807_X_CO_P45_10T_Lr1.msi
A06240PA01v06	900	Lr1	A06240PA01v06_0943_X_CO_P45_05T_Lr1.msi
A06240PA01v06	900	Lr1	A06240PA01v06_0943_X_CO_P45_06T_Lr1.msi
A06240PA01v06	900	Lr1	A06240PA01v06_0943_X_CO_P45_07T_Lr1.msi
A06240PA01v06	900	Lr1	A06240PA01v06_0943_X_CO_P45_08T_Lr1.msi
A06240PA01v06	900	Lr1	A06240PA01v06_0943_X_CO_P45_09T_Lr1.msi
A06240PA01v06	900	Lr1	A06240PA01v06_0943_X_CO_P45_10T_Lr1.msi
A06240PA01v06	1800	CLy2	A06240PA01v06_1830_X_CO_P45_05T_CLy2.msi
A06240PA01v06	1800	CLy2	A06240PA01v06_1830_X_CO_P45_06T_CLy2.msi
A06240PA01v06	1800	CLy2	A06240PA01v06_1830_X_CO_P45_07T_CLy2.msi
A06240PA01v06	1800	CLy2	A06240PA01v06_1830_X_CO_P45_08T_CLy2.msi
A06240PA01v06	1800	CLy2	A06240PA01v06_1830_X_CO_P45_09T_CLy2.msi
A06240PA01v06	1800	CLy2	A06240PA01v06_1830_X_CO_P45_10T_CLy2.msi
A06240PA01v06	2100	CLy2	A06240PA01v06_2140_X_CO_P45_05T_CLy2.msi
A06240PA01v06	2100	CLy2	A06240PA01v06_2140_X_CO_P45_06T_CLy2.msi
A06240PA01v06	2100	CLy2	A06240PA01v06_2140_X_CO_P45_07T_CLy2.msi
A06240PA01v06	2100	CLy2	A06240PA01v06_2140_X_CO_P45_08T_CLy2.msi
A06240PA01v06	2100	CLy2	A06240PA01v06_2140_X_CO_P45_09T_CLy2.msi
A06240PA01v06	2100	CLy2	A06240PA01v06_2140_X_CO_P45_10T_CLy2.msi
A06240PA01v06	2600	Ly1	A06240PA01v06_2658_X_CO_P45_05T_Ly1.msi
A06240PA01v06	2600	Ly1	A06240PA01v06_2658_X_CO_P45_06T_Ly1.msi
A06240PA01v06	2600	Ly1	A06240PA01v06_2658_X_CO_P45_07T_Ly1.msi
A06240PA01v06	2600	Ly1	A06240PA01v06_2658_X_CO_P45_08T_Ly1.msi
A06240PA01v06	2600	Ly1	A06240PA01v06_2658_X_CO_P45_09T_Ly1.msi
A06240PA01v06	2600	Ly1	A06240PA01v06_2658_X_CO_P45_10T_Ly1.msi
AIR6488-64PORT-B43	3700	-	AIR6488_B43FB_NR_Envelope_traffic_beam_3750_PWR.msi

**NOTA:** per ogni banda di frequenza, viene utilizzato il file con il valore di frequenza all'interno del range licenziato al gestore; qualora questo non sia reso disponibile dal produttore, viene utilizzato il valore di frequenza più prossimo reso disponibile dallo stesso.

**ALLEGATO 1-B**

Schede Tecniche di Impianto TIM e VODAFONE

Nome file /documento: MG6D - MI BRUZZANO TS - 1RM08217 - QUARTIERE BRUZZANO TS	Data: 04/11/2025
---	---------------------

## Scheda Tecnica

Stazione Radio Base

MI

L0020677 A

La presente scheda tecnica contiene tutti i dati di progetto necessari alla determinazione delle caratteristiche radioelettriche ed impiantistiche basilari per la valutazione delle emissioni elettromagnetiche, in conformità a quanto previsto dalla normativa nazionale vigente (Legge 17 Dicembre 2012, n. 221 e DECRETO del 2 dicembre 2014: Linee guida, relative alla definizione delle modalità con cui gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA i dati di potenza degli impianti e alla definizione dei fattori di riduzione della potenza da applicare nelle stime previsionali per tener conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nell'arco delle 24 ore -GU Serie Generale n.296 del 22-12-2014)

Sistema	Cella	Potenza massima erogabile ai connettori d'antenna Pmax (W)	Potenza totale in condizioni di massima emissione della sorgente al connettore d'antenna (W) <sup>(1)</sup>	Potenza massima effettiva al connettore d'antenna (W) <sup>(3)</sup>	Coefficiente $\alpha_{24h}$ applicabile <sup>(2)</sup>
LTE 800	11	68,90	-	-	-
LTE 800	12	68,90	-	-	-
LTE 800	13	68,90	-	-	-
LTE 1800	31	95,10	-	-	-
LTE 1800	32	95,10	-	-	-
LTE 1800	33	95,10	-	-	-
LTE 2600	51	60,10	-	-	-
LTE 2600	52	60,10	-	-	-
LTE 2600	53	60,10	-	-	-
LTE 2100	41	93,10	-	-	-
LTE 2100	42	93,10	-	-	-
LTE 2100	43	93,10	-	-	-
5G 3700 (N78)	71	200,00	-	150,00 <sup>(4)</sup>	0,40 <sup>(5)</sup>
5G 3700 (N78)	72	200,00	-	150,00 <sup>(4)</sup>	0,40 <sup>(5)</sup>
5G 3700 (N78)	73	200,00	-	150,00 <sup>(4)</sup>	0,40 <sup>(5)</sup>
LTE 700	61	69,70	-	-	-
LTE 700	62	69,70	-	-	-
LTE 700	63	69,70	-	-	-

(1) Guida CEI 211-10

(2) Linee Guida ISPRA/ARPA pubblicate su GU Serie Generale n.296 del 22-12-2014

(3) Norma CEI 62232 del marzo 2018 e Technical Report associato, IEC TR 62669:2019

(4) Per il limite di Esposizione\_armonizzato a 20V/m, verrà considerato una riduzione del 75% della potenza effettiva.

(5) Per quanto riguarda il nuovo sistema 5G è stato considerato il valore Massimo di  $\alpha_{24h}$  del sito 1RM05226

Si allegano, inoltre, le caratteristiche dell'eventuale collegamento in ponte radio, utilizzando quale infrastruttura trasmissiva per l'interconnessione delle stazioni radio base alla rete Vodafone Italia S.p.A.

I dati contenuti nel presente documento costituiscono informazioni caratterizzanti la struttura della rete di telefonia Vodafone Italia S.p.A. e rappresentano, quindi, dati riservati di proprietà Vodafone Italia S.p.A. ed informazione industriale riservata, giuridicamente protetti dalle leggi vigenti in materia tra cui la legge n.675/96 e il D. Lgs. N. 39/97. Inoltre, ai sensi e per gli effetti del comma 1 lettera d) dell'articolo 4 del D. Lgs. 39/37, essi rientrano nell'ambito delle informazioni sottratte all'accesso. Pertanto, i contenuti del presente documento possono essere utilizzati dal solo ente destinatario, per propri scopi interni. Ogni qualvolta tali dati vengano richiesti da terze persone, dovrà preventivamente pervenire una comunicazione scritta e motivata a Vodafone Italia S.p.A. e la divulgazione degli stessi dovrà essere preceduta da apposita autorizzazione da parte della scrivente società.

Ogni stazione radio base della rete opera esclusivamente nella banda di frequenza assegnata dal Ministero delle Telecomunicazioni. La banda operativa della rete per telefonia cellulare standard 700MHz/800MHz/900MHz/1400MHz/1800MHz/2100MHz/2600MHz/3700MHz/27000MHz è riportata nella tabella seguente.

Banda	Frequenza - MHz	
	Ricezione	Trasmissione
700 MHz	723 – 733	778 – 788
800 MHz	852 – 862	811 – 821
900 MHz	895 – 905	940 – 950
1400 MHz		1472 – 1492
1800 MHz	1765 -1785	1860 – 1880
2100 MHz	1965 – 1980	2155 – 2170
2600 MHz	2520 – 2535	2640 - 2655
3700 MHz	3640 — 3720	
27000 MHz	27300 — 27500	

Dipartimento Radio Frequenze  
Ing. Davide Vaccarono  
Ingegneria delle Radio Frequenze  
Via Lorenteggio,240 – 20147 Milano

## Dati Anagrafici e Coordinate

Ai sensi e per gli effetti della legge n. 675/96 recante disposizioni a "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali" vi comunichiamo che tutti i dati personali contenuti nella presente non potranno essere ne' comunicati ne' diffusi e dovranno quindi essere da voi utilizzati per finalita' previste da leggi e/o regolamenti ed al solo fine di ottenere il prescritto nulla osta sanitario e/o il provvedimento edilizio (autorizzazione e/o concessione) richiestoVi.

SiteNbr 2G	-	COORDINATE UTM (ED50)	
SiteNbr 4G	1-MI-L0020677	Geografiche	Cartografiche
Nome SRB	-	Lat	45-31-49.48N
Indirizzo	Via Giuditta Pasta, snc 20161	Lon	09-10-47.11E
Città	MILANO		

Gestore dell'Impianto: Vodafone Italia S.p.A.

Responsabile Tecnico      Network Operation Center, Village Building A - Via Lorenteggio, 240 - 20147 Milano

### Legenda

Cella numero	Identificativo della singola cella all'interno della SRB (numerazione da 1 a 6 per GSM900Mhz; numerazione da 61 a 69 per LTE 700Mhz; numerazione da 11 a 19 per LTE 800Mhz; numerazione da 21 a 29 per LTE 1400Mhz; numerazione da 31 a 39 per LTE 1800Mhz; numerazione da 41 a 49 per LTE 2100Mhz; numerazione da 51 a 59 per LTE 2600Mhz; numerazione da 71 a 79 per B43 3700Mhz; numerazione da 81 a 89 per N257 2700Mhz)
Orientamento	Orientamento in gradi rispetto al NORD
Centro elettrico	Altezza rispetto al suolo del centro di radiazione dell'antenna in metri
Downtilt	Elettrico e/o meccanico: inclinazione dell'asse di propagazione rispetto al piano verticale
Portanti	Numero massimo di trasmettitori (portanti) attivabili
Potenza massima	(potenza massima di una portante) * (num. portanti)
Alpha24h	coefficiente di riduzione relativo all'andamento temporale della potenza mediata sull'intervallo temporale di 24 ore, come definito da Linee Guida ISPRA/ARPA pubblicate su GU Serie Generale n.296 del 22-12-2014



## Dati Tecnici

Site GSM:

Site LTE: MI-L0020677

Cella 11 - 800 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 20 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	12,85	1944	Elettr. 3,00 Mecc. 0	8,00 0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 68,90 dBm 48,38 Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 12 - 800 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	12,85	1944	Elettr. 3,00 Mecc. 0	8,00 0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 68,90 dBm 48,38 Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 13 - 800 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	12,85	1944	Elettr. 3,00 Mecc. 0	8,00 0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 68,90 dBm 48,38 Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

\*  $\alpha$ 24 h Rif. CEI 211- 7/E





## Dati Tecnici

Site GSM:

Site LTE: MI-L0020677

Cella 31 - 1800 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 20 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,25	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 120,00 dBm 50,80	Watt 95,10 dBm 49,78			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 32 - 1800 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,25	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 120,00 dBm 50,80	Watt 95,10 dBm 49,78			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 33 - 1800 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,25	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 120,00 dBm 50,80	Watt 95,10 dBm 49,78			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

\*  $\alpha$ 24 h Rif. CEI 211- 7/E



## Dati Tecnici

Site GSM:

Site LTE: MI-L0020677

Cella 51 - 2600 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 20 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,55	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 60,10 dBm 47,79			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 52 - 2600 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,55	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 60,10 dBm 47,79			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 53 - 2600 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,55	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 60,10 dBm 47,79			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

\*  $\alpha$ 24 h Rif. CEI 211- 7/E



## Dati Tecnici

Site GSM:

Site LTE: MI-L0020677

Cella 41 - 2100 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 20 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,75	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 120,00 dBm 50,80	Watt 93,10 dBm 49,69			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 42 - 2100 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,75	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 120,00 dBm 50,80	Watt 93,10 dBm 49,69			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 43 - 2100 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	13,75	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 120,00 dBm 50,80	Watt 93,10 dBm 49,69			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

\*  $\alpha$ 24 h Rif. CEI 211- 7/E



## Dati Tecnici

Site GSM:

Site LTE: MI-L0020677

Cella 71 - 3700 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 20 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 33,20

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	NOKIA	22,70	750	Elettr.	0,00 8
				Mecc.	0 0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)		
1	Watt 200,00 dBm 53,00		Watt 150,00 dBm 51,76 (FTDC * FPR = 0,75)		
			Watt 80,00 dBm 49,03 (α24 h = 0,40)		

Cella 72 - 3700 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 33,20

Antenna				Downtilt (gradi)		
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)		Min	Max
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	NOKIA	22,70	750	Elettr.	0,00	8
				Mecc.	0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 200,00 dBm 53,00		Watt 150,00 dBm 51,76 (FTDC * FPR = 0,75)			
			Watt 80,00 dBm 49,03 (α24 h = 0,40)			

Cella 73 - 3700 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 33,20

Antenna				Downtilt (gradi)		
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)		Min	Max
AEQE-V4_H120_BS6200_N78	NOKIA	22,70	750	Elettr.	0,00	8
				Mecc.	0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 200,00 dBm 53,00		Watt 150,00 dBm 51,76 (FTDC * FPR = 0,75)			
			Watt 80,00 dBm 49,03 (α24 h = 0,40)			

\*  $\alpha$ 24 h Rif. CEI 211- 7/E



## Dati Tecnici

Site GSM:

Site LTE: MI-L0020677

Cella 61 - 700 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 20 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	12,25	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 69,70 dBm 48,43			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 62 - 700 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	12,25	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 69,70 dBm 48,43			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

Cella 63 - 700 MHz

Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 31,50

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
800442008	KATHREIN	12,25	1944	Elettr. 3,00	8,00
				Mecc. 0	0
Portanti (Tx)	Potenza nominale (max)	Potenza al connettore d'antenna (w)			
1	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 69,70 dBm 48,43			
		Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)			

\*  $\alpha$ 24 h Rif. CEI 211- 7/E

Settore	1	Sistema Radiante numero: 1	Prog. Arpa: 19013
---------	---	----------------------------	-------------------

Tecnica	GSM 900	Fattore Alpha24	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		LTE1800-LTE800-LTE2600-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		125		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		34.06		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		34.06		

Tecnica	LTE 800	Fattore Alpha24	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE1800-LTE2600-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		125		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		72.45		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		72.45		

Tecnica	LTE 1800	Fattore Alpha24	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE800-LTE2600-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		125		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		136.78		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		136.78		

Tecnica	LTE 2100	Fattore Alpha24	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE800-LTE2600-LTE1800
Orientamento rispetto a Nord Geografico		125		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		68.08		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		68.08		



Tecnica	LTE 2600	Fattore Alpha24	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE800-LTE1800-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		125		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		66.69		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		66.69		

Tecnica	NR 3700	Fatt. Alpha24	0.3 2	Fatt.Alpha5 G	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX						
Tipo e numero totale di antenne RX						
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		AIR6488-64PORT-B43 (1)				
Orientamento rispetto a Nord Geografico		125				
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		33.2				
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		3° elettrico + 0° meccanico				
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 3° + 0° a 3° + 0°				
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		80.39				
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		251.19				

\*\*Nota: il valore indicato si riferisce alla potenza ridotta con il fattore correttivo indicato

Nota1: i valori di  $\alpha_{24h}$  utilizzati sono ricavati in conformità alle norme richiamate nei documenti e marginati opportunamente.

Nota2: la potenza riportata nei dati tecnici è da intendersi come potenza complessivamente emessa dalla totalità dei trasmettitori di ogni sistema.

Nota3: nella banda 700 MHz, nativa per il sistema NR, per esigenze di servizio potrà essere attivato il sistema 4G o la funzionalità Dynamic Spectrum Sharing, tra il sistema 4G ed il sistema 5G.

Nota4: nella banda 2100 MHz, nativa per il sistema LTE, per esigenze di servizio potrà essere attivata la funzionalità Dynamic Spectrum Sharing, tra il sistema 4G ed il sistema 5G.

Per i seguenti sistemi vengono specificati gli impianti già esistenti con caratteristiche tecniche simili presi a riferimento:

LTE1800-MW02T + LTE2100-MW02T + LTE2600-MW02T + NR3700-MI01V

Settore	2	Sistema Radiante numero: 1	Prog. Arpa: 19013
---------	---	----------------------------	-------------------

Tecnica	GSM 900	Fattore Alpha24	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		LTE1800-LTE800-LTE2600-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		240		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		34.06		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		34.06		

Tecnica	LTE 800	Fattore Alpha24	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE1800-LTE2600-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		240		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		91.21		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		91.21		

Tecnica	LTE 1800	Fattore Alpha24	0.8	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE800-LTE2600-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		240		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		109.42		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		136.77		

Tecnica	LTE 2100	Fattore Alpha24	0.8	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE800-LTE2600-LTE1800
Orientamento rispetto a Nord Geografico		240		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		54.47		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		68.08		

Tecnica	LTE 2600	Fattore Alpha24	0.8	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE800-LTE1800-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		240		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		9° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 9° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		53.35		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		66.68		

Tecnica	NR 3700	Fatt. Alpha24	0.3 2	Fatt.Alpha5 G	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX						
Tipo e numero totale di antenne RX						
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		AIR6488-64PORT-B43 (1)				
Orientamento rispetto a Nord Geografico		240				
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		33.2				
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		3° elettrico + 0° meccanico				
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 3° + 0° a 3° + 0°				
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		80.39				
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		251.19				

\*\*Nota: il valore indicato si riferisce alla potenza ridotta con il fattore correttivo indicato

Nota1: i valori di  $\alpha_{24h}$  utilizzati sono ricavati in conformità alle norme richiamate nei documenti e marginati opportunamente.

Nota2: la potenza riportata nei dati tecnici è da intendersi come potenza complessivamente emessa dalla totalità dei trasmettitori di ogni sistema.

Nota3: nella banda 700 MHz, nativa per il sistema NR, per esigenze di servizio potrà essere attivato il sistema 4G o la funzionalità Dynamic Spectrum Sharing, tra il sistema 4G ed il sistema 5G.

Nota4: nella banda 2100 MHz, nativa per il sistema LTE, per esigenze di servizio potrà essere attivata la funzionalità Dynamic Spectrum Sharing, tra il sistema 4G ed il sistema 5G.

Per i seguenti sistemi vengono specificati gli impianti già esistenti con caratteristiche tecniche simili presi a riferimento:

LTE1800-MW02T + LTE2100-MW02T + LTE2600-MW02T + NR3700-MI01V

<b>Settore</b>	<b>3</b>	<b>Sistema Radiante numero: 1</b>	<b>Prog. Arpa: 19013</b>
----------------	----------	-----------------------------------	--------------------------

<b>Tecnica</b>	<b>GSM 900</b>	<b>Fattore Alpha24</b>	<b>1</b>	<b>Condivisione con altre tecniche</b>
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		<i>LTE1800-LTE800-LTE2600-LTE2100</i>
Orientamento rispetto a Nord Geografico		340		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		10° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 10° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		53.97		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		53.97		

<b>Tecnica</b>	<b>LTE 800</b>	<b>Fattore Alpha24</b>	<b>1</b>	<b>Condivisione con altre tecniche</b>
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		<i>GSM900-LTE1800-LTE2600-LTE2100</i>
Orientamento rispetto a Nord Geografico		340		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		10° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 10° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		91.21		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		91.21		

<b>Tecnica</b>	<b>LTE 1800</b>	<b>Fattore Alpha24</b>	<b>1</b>	<b>Condivisione con altre tecniche</b>
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		<i>GSM900-LTE800-LTE2600-LTE2100</i>
Orientamento rispetto a Nord Geografico		340		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		10° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 10° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		136.78		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		136.78		

<b>Tecnica</b>	<b>LTE 2100</b>	<b>Fattore Alpha24</b>	<b>1</b>	<b>Condivisione con altre tecniche</b>
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		<i>GSM900-LTE800-LTE2600-LTE1800</i>
Orientamento rispetto a Nord Geografico		340		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		10° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 10° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		68.08		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		68.08		

Tecnica	LTE 2600	Fattore Alpha24	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX				
Tipo e numero totale di antenne RX				
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		A06240PA01v06 (1)		GSM900-LTE800-LTE1800-LTE2100
Orientamento rispetto a Nord Geografico		340		
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		31.5		
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		10° elettrico + 0° meccanico		
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 5° + 0° a 10° + 0°		
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		66.69		
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		66.69		

Tecnica	NR 3700	Fatt. Alpha24	0.3 5	Fatt.Alpha5 G	1	Condivisione con altre tecniche
Tipo e numero totale di antenne TX						
Tipo e numero totale di antenne RX						
Tipo e numero totale di antenne TX/RX		AIR6488-64PORT-B43 (1)				
Orientamento rispetto a Nord Geografico		340				
Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		33.2				
Tilt iniziale di progetto (el. + mecc. °)		3° elettrico + 0° meccanico				
Range di Tilt previsti (el. + mecc. °)		da 3° + 0° a 3° + 0°				
Potenza totale al connettore d'antenna (W) **		87.92				
Potenza totale nominale al connettore d'antenna (W)		251.19				

\*\*Nota: il valore indicato si riferisce alla potenza ridotta con il fattore correttivo indicato

Nota1: i valori di  $\alpha_{24h}$  utilizzati sono ricavati in conformità alle norme richiamate nei documenti e marginati opportunamente.

Nota2: la potenza riportata nei dati tecnici è da intendersi come potenza complessivamente emessa dalla totalità dei trasmettitori di ogni sistema.

Nota3: nella banda 700 MHz, nativa per il sistema NR, per esigenze di servizio potrà essere attivato il sistema 4G o la funzionalità Dynamic Spectrum Sharing, tra il sistema 4G ed il sistema 5G.

Nota4: nella banda 2100 MHz, nativa per il sistema LTE, per esigenze di servizio potrà essere attivata la funzionalità Dynamic Spectrum Sharing, tra il sistema 4G ed il sistema 5G.

Per i seguenti sistemi vengono specificati gli impianti già esistenti con caratteristiche tecniche simili presi a riferimento:

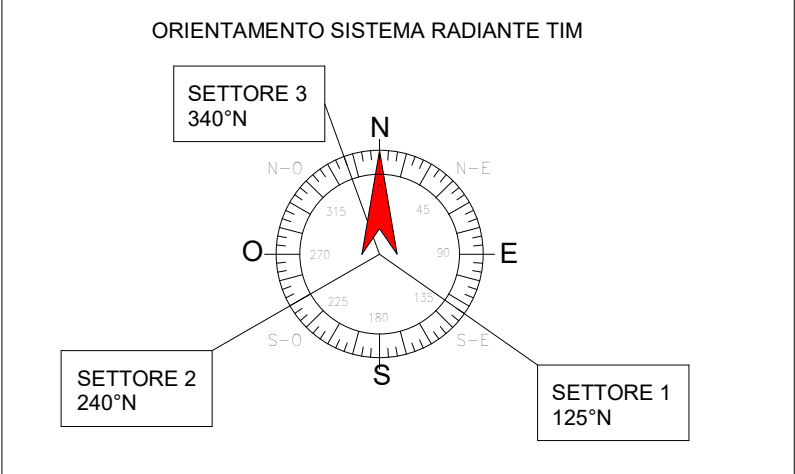
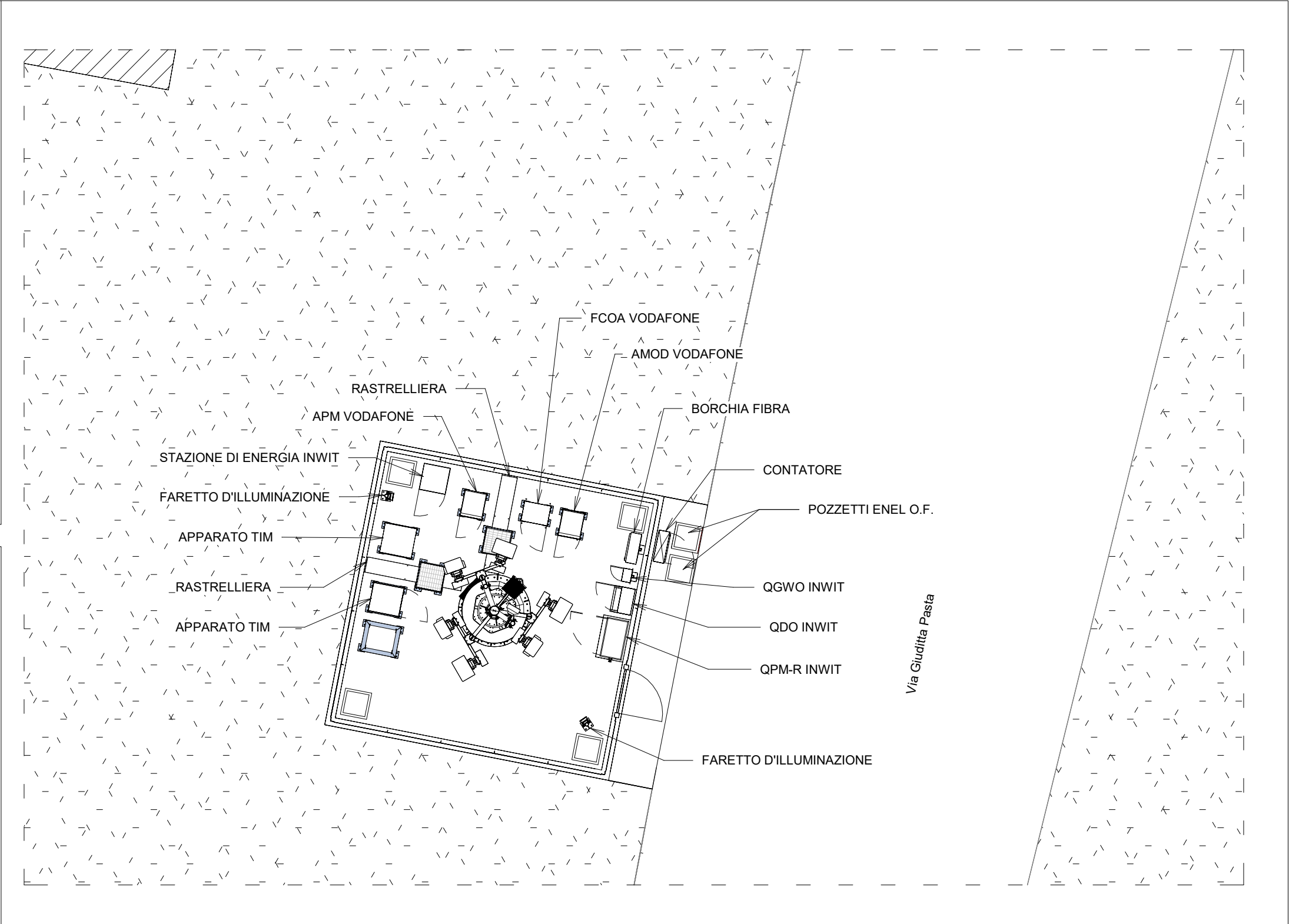
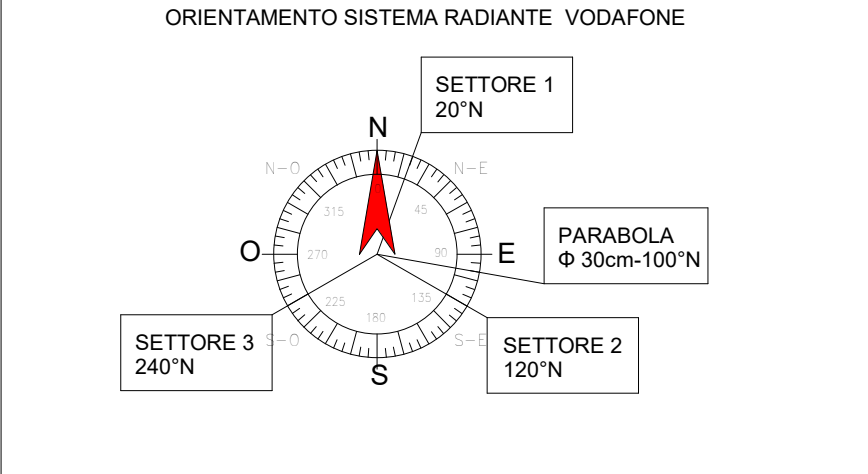
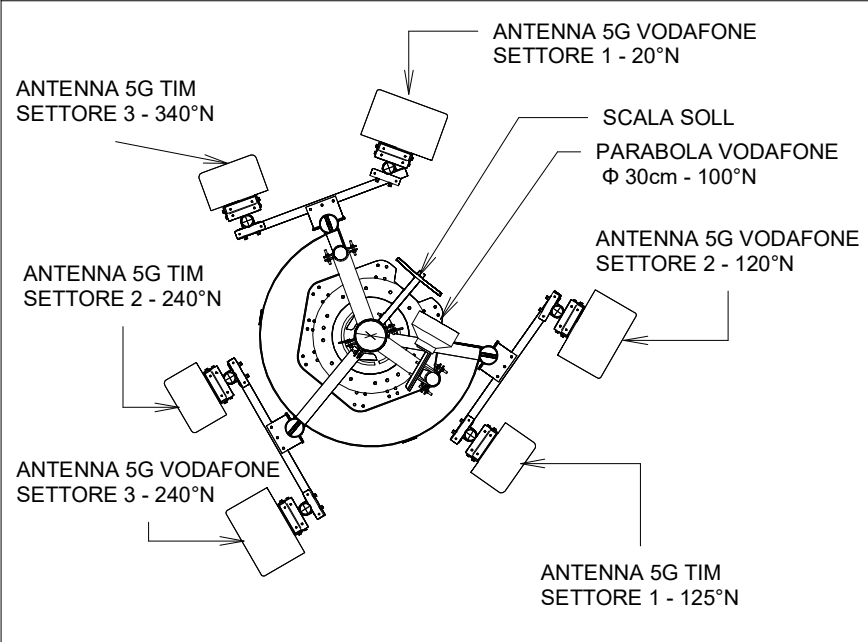
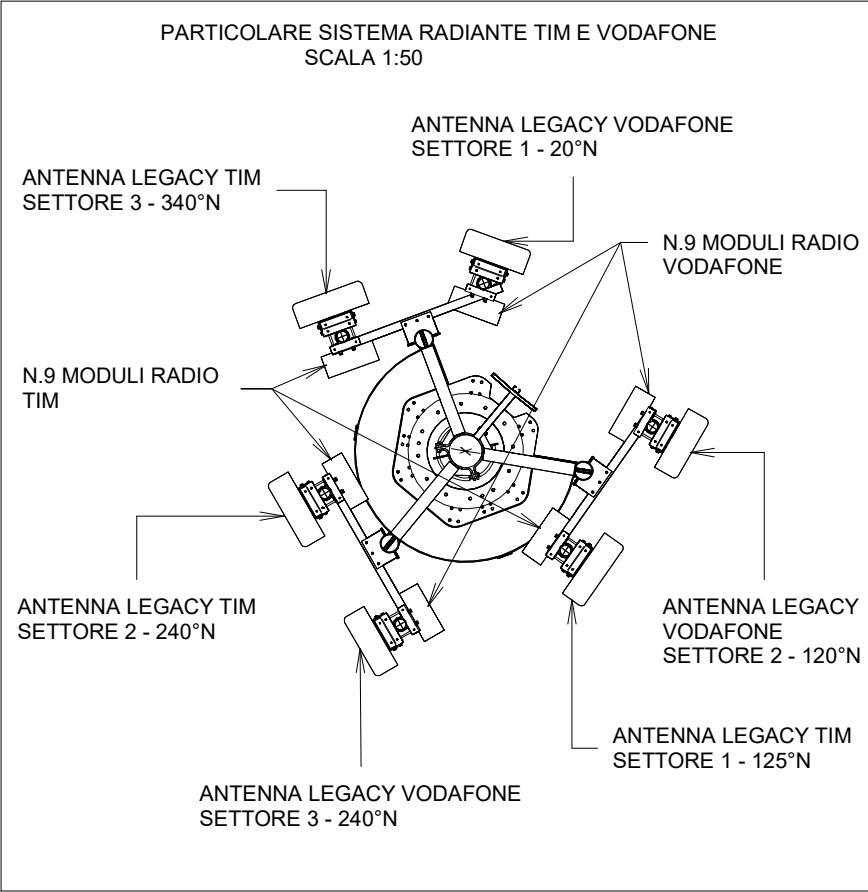
LTE1800-MW02T + LTE2100-MW02T + LTE2600-MW02T + NR3700-MI01V

**ALLEGATO 2**

Prospetti orizzontali e verticali dell'impianto e della struttura di supporto

Nome file /documento: MG6D - MI BRUZZANO TS - 1RM08217 - QUARTIERE BRUZZANO TS		Data: 04/11/2025
---	--	---------------------





	Cod. INWIT:11743MI- MI BRUZZANO TRA			
	Cod. Vodafone:1RM08217			
	Cod. Tim:MG6D			
Ing. Andrea Pisanu Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano N. A 24429	Via Giuditta Pasta, snc Comune di Milano			
	A.S.L.M: 142m		Tav. :	
	Latitudine: 45.529472		:	
Longitudine: 9.178722		A07		
STATO DI PROGETTO - PIANTA	scala : 1:100	data: 08/09/2025	rev	0
	formato: A3	file :		

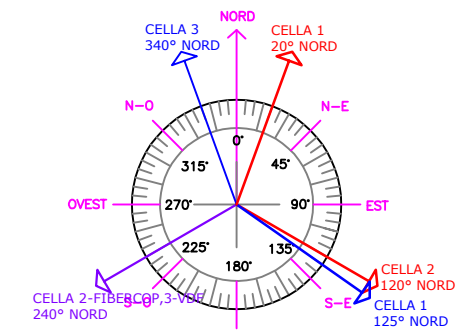
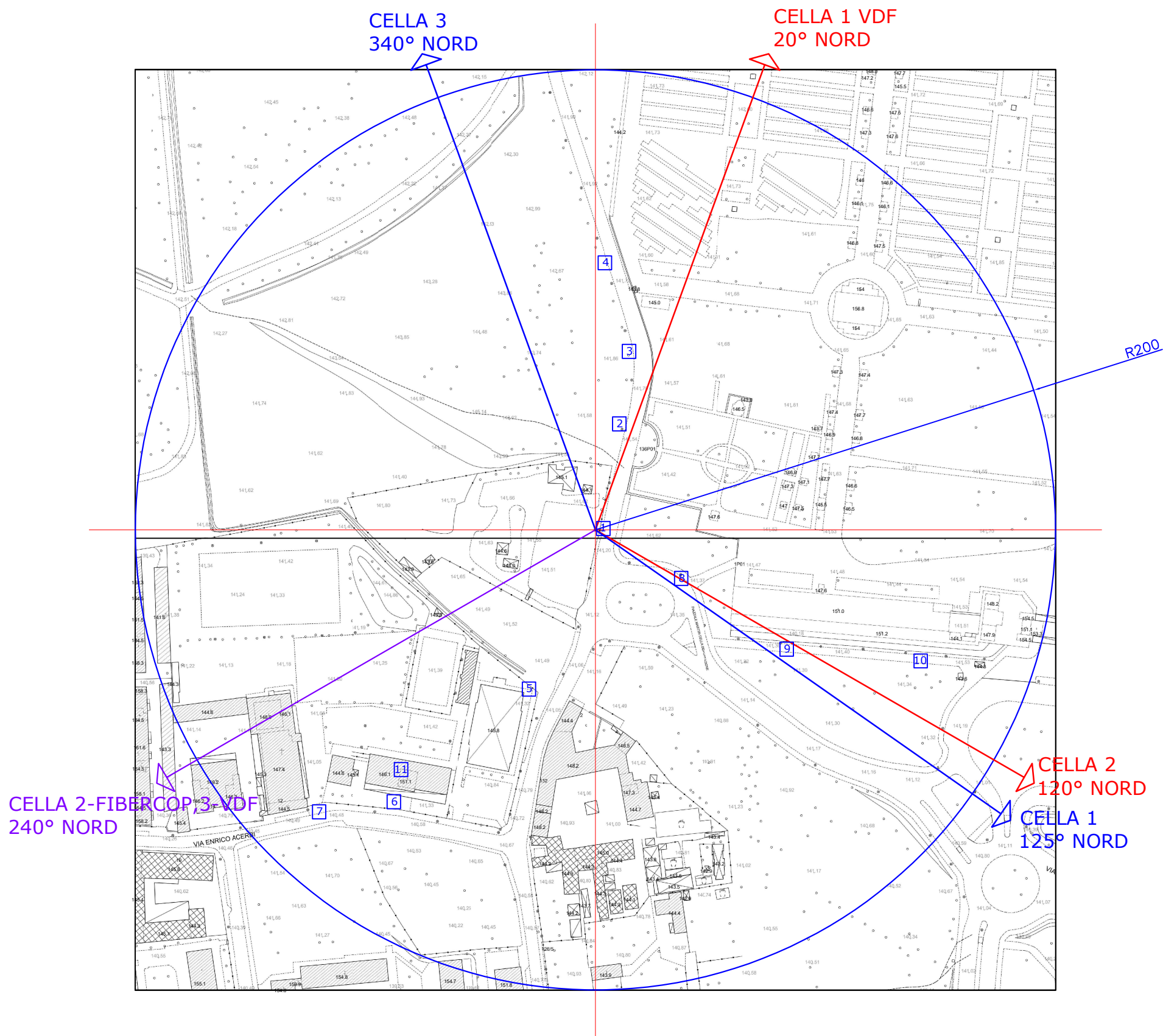
PROGETTAZIONE:	COMMITTENTE:	Prog.	Cod. INWIT:11743MI- MI BRUZZANO TRA		PROGETTO ARCHITETTONICO
		Dis.	Comune di Milano		raw land



**ALLEGATO 3**

Planimetrie in scala 1:2000 dell'area di installazione

- Carta aerofotogrammetria



LEGENDA

- 1 Punti di misura
- SRB altre Stazione Radio Base
- 0.0 Quote Edifici riferite alla gronda (m)
- d Edificio minore:  
altezza alla gronda, misurata o stimata, minore o uguale a 4,0 metri
- 0.0 Quota Terreno sul livello del mare (m)
- Orientamenti antenne Vodafone
- Orientamenti antenne FIBERCOP
- Orientamenti in comune Fibercop/Vodafone

CELLA 2-FIBERCOP,3-VDF  
240° NORD

CELLA 2  
120° NORD

CELLA 1  
125° NORD

<div><div>ENGINEERING ITALIA</div></div> <div><div></div><div><small>Organismo di Certificazione ISO 9001 al Cliente per la Qualità secondo UNI EN ISO 9001</small></div></div>		<div>CARTOGRAFIA: INDICAZIONE DEI SETTORI E DEI PUNTI DI MISURA</div>			
Sito VDF: <b>QUARTIERE BRUZZANO TS</b>		Cod.VDF: <b>1RM08217</b>			
Sito TIM: <b>MI BRUZZANO TS</b>		Cod.TIM: <b>MG6D</b>			
Committente:		Diseg.: <b>L.V.</b>	Data: <b>04/11/2025</b>	Scala: <b>1:2000</b>	Tav.:  <b>3</b>
<div><div></div><div></div></div>		Loc.: <b>VIA GIUDITTA PASTA, SNC 20161 – MILANO (MI)</b>			

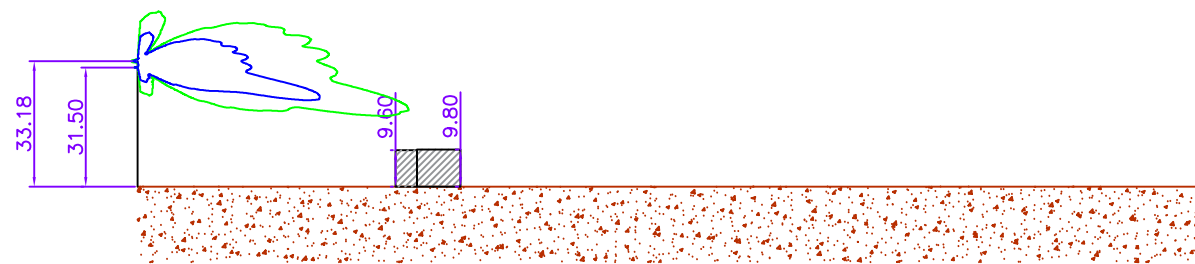
**ALLEGATO 4**

Pattern orizzontali e verticali con isolinee di campo EM (15 20 40 V/m)

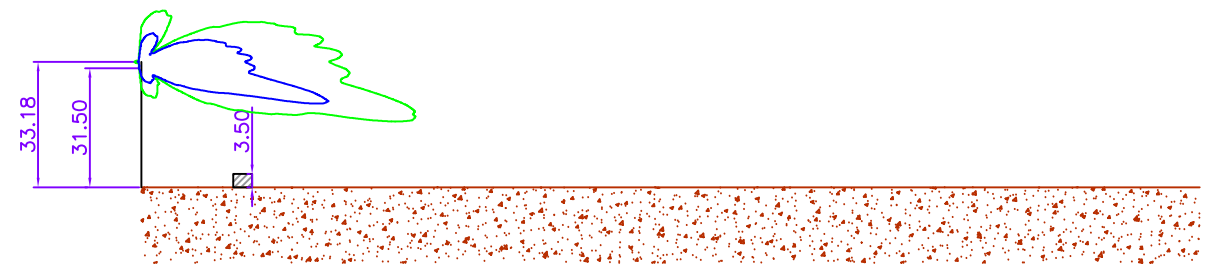
Nome file /documento: MG6D - MI BRUZZANO TS - 1RM08217 - QUARTIERE BRUZZANO TS	Data: 04/11/2025
---	---------------------



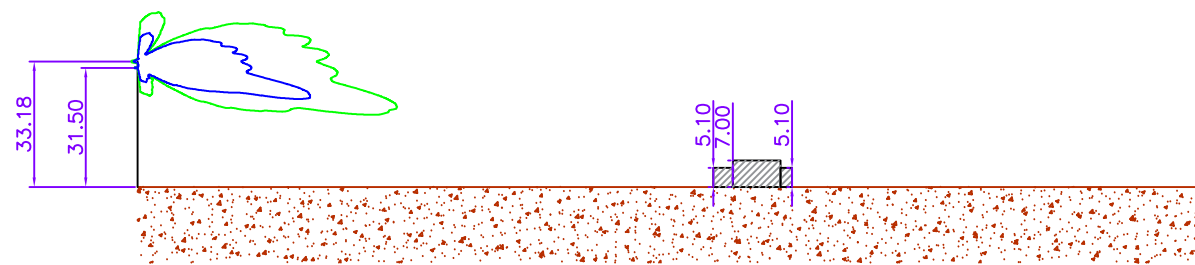




Cella 1 Fibercop - 125°



Cella 3 Fibercop - 340°



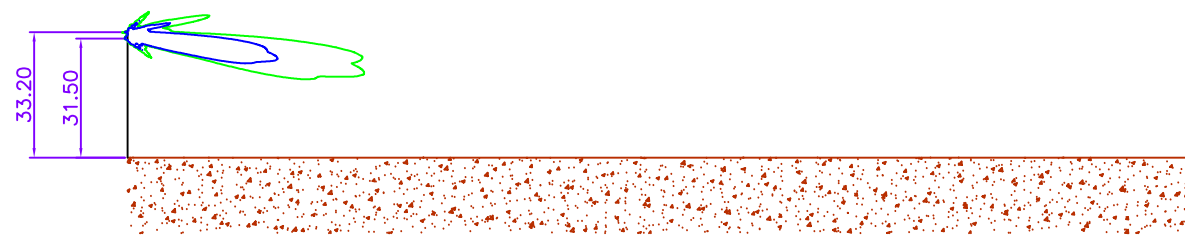
Cella 2 Fibercop - 240°

LEGENDA

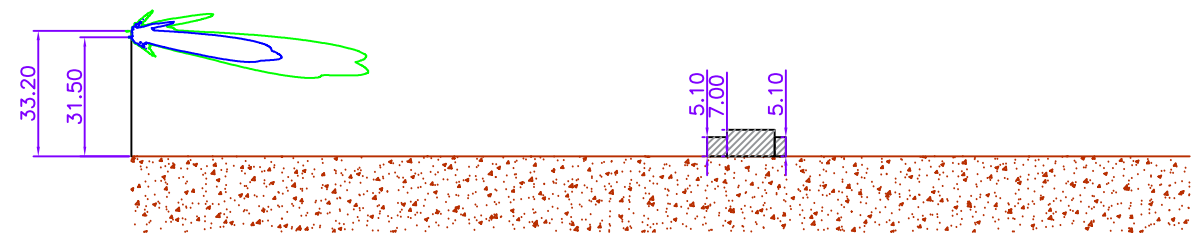
- Isolinea 15 V/m
- Isolinea 20 V/m
- Profilo terreno

<div><div><div>HQ</div><div>ENGINEERING ITALIA</div></div><div><div><div>ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification</div><div><div>1975</div><div>2025</div></div></div><div><div>OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification</div><div><div>1975</div><div>2025</div></div></div><div><small>Impartimento: Area Gestione di Qualità per la Qualità Ambientale (AQ/01/00</small></div></div></div>	
--	--

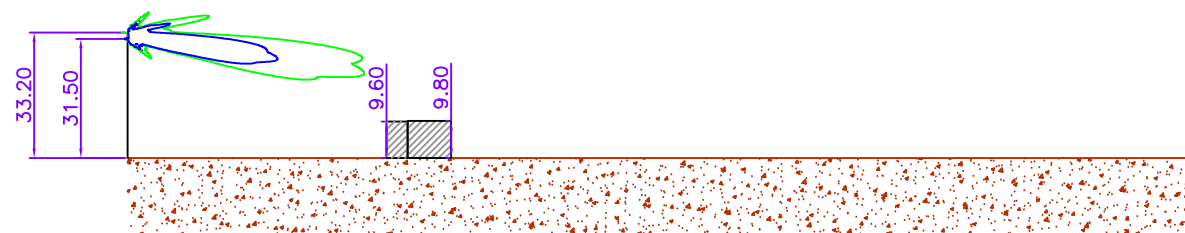




Cella 1 Vodafone - 20°



Cella 3 Vodafone - 240°



Cella 2 Vodafone - 120°

LEGENDA

- Isolinea 15 V/m
- Isolinea 20 V/m
- Profilo terreno

<div><div><div>HQ</div><div>ENGINEERING ITALIA</div></div><div><div><div>ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification</div><div><div>CEC</div><div>18001</div><div>BUREAU VERITAS Certification</div></div></div></div><div><small>Organizzazione con Certificazione di Qualità secondo UNI EN ISO 9001:2008</small></div></div>		CARTOGRAFIA: INDICAZIONE DELLE ISOLINEE VERTICALI A 15 - 20 V/m			
Sito VDF: QUARTIERE BRUZZANO TS		Cod.VDF: 1RM08217			
Sito TIM: MI BRUZZANO TS		Cod.TIM: MG6D			
Committente:		Diseg.: L.V.	Data: 04/11/2025	Scala: 1:1000	Tav.:  4.3
<div><div><div>FiberCop</div><div><div></div><div>vodafone</div></div></div></div>		Loc.: VIA GIUDITTA PASTA, SNC 20161 – MILANO (MI)			

## ALLEGATO 5

Descrizione dell'algoritmo di calcolo del campo EM

Le caratteristiche generali dei campi elettromagnetici irradiati da un'antenna sono descritte al capitolo 6 delle Norme CEI 211-7 e 211-10. Per maggiore chiarezza si riportano alcune informazioni basilari.

### Introduzione al calcolo dei livelli di campo elettromagnetico

In generale la valutazione teorica del campo elettrico irradiato da una sorgente elettromagnetica è un problema complesso che è risolvibile in modo esatto solamente ricorrendo a tecniche numeriche. In sostanza, la distribuzione di campo elettromagnetico irradiato da una sorgente è formalmente descrivibile attraverso un'espressione integrale, soluzione delle equazioni di Maxwell, in generale risolvibili numericamente.

E' possibile in certe condizioni utilizzare un metodo di calcolo semplificato del campo elettromagnetico in un punto generico dello spazio. In particolare, con l'espressione "*spazio libero*" ci si riferisce alla situazione, puramente teorica, in cui la propagazione di un'onda può essere esaminata assumendo che il campo elettromagnetico si propaghi nel vuoto, o comunque in un mezzo dotato di caratteristiche elettromagnetiche costanti, prescindendo da fenomeni quali riflessioni e diffrazioni causate da ostacoli di qualunque genere. Inoltre, ci si deve porre ad una distanza sufficiente dalla sorgente, ovvero in "campo lontano", che comunemente inizia a partire da una distanza di  $2 \cdot D^2 / \lambda$  dalla sorgente (ove  $D$  è la massima dimensione dell'antenna, espressa in metri, e  $\lambda$  è la lunghezza d'onda, anch'essa espressa in metri).

Qualora ci si trovi in "spazio libero" ed in "campo lontano", gli unici parametri da considerare per la determinazione dei livelli di campo elettromagnetico irradiati da un'antenna sono la potenza totale trasmessa (**P**), le caratteristiche dell'antenna (**G**) – ovvero il guadagno nella direzione che congiunge il punto in analisi e l'antenna – e la distanza del punto di osservazione dall'antenna (**r**). In queste condizioni, l'intensità del campo elettrico vale:

$$E = \frac{\sqrt{30 \cdot P \cdot G}}{r}$$

Dovendo effettuare valutazioni puntuali di campo elettromagnetico in prossimità di edifici nelle vicinanze di una SRB, le condizioni di spazio libero non sono generalmente verificate. Tuttavia, se l'obiettivo è quello di effettuare valutazioni di campo mediate su altezze dell'ordine del metro e considerate le frequenze di lavoro per le Stazioni Radio Base per sistemi radio mobili cellulari, i valori di campo calcolati in condizione di spazio libero sono cautelativi e nella maggior parte delle situazioni significativi ai fini della procedura di conformità ai limiti di esposizione vigenti, ad esempio nella determinazione del **volume di rispetto**.

*Dopo aver eseguito il calcolo del campo elettrico proveniente da **tutte** le sorgenti (ad esempio  $M$ ) a cui è esposto un determinato punto, è possibile valutare il campo elettrico complessivo:*

$$E = \sqrt{\sum_{i=1}^M E_i^2}$$

Nei casi particolari, quali:

- valutazione puntuale del campo elettromagnetico, presso superfici riflettenti;
- valutazione del campo all'interno di edifici;
- mappatura dei livelli di esposizione medi nelle vicinanze di una SRB;

risulta necessario effettuare valutazioni di campo con tecniche più complesse che considerino i contributi di riflessione, rifrazione e diffrazione.

L'algoritmo di calcolo rappresenta il cuore di ogni tool di simulazione. Le relazioni implementate nel software hanno carattere scientifico e derivano dall'analisi della propagazione dei campi elettromagnetici nell'ambiente. Ogni algoritmo, essenzialmente, consente di ricevere in ingresso ciò che è definito l'input per il calcolo, che può essere più o meno ricco di informazioni a seconda della modalità di calcolo prescelta, per generare l'output, che opportunamente gestito consente di visualizzare in modo chiaro e interpretabile i risultati prodotti.

Il riferimento per le tipologie di analisi e valutazione del campo elettromagnetico implementate nel tool software è la norma CEI 211-10 *"Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza"*.

#### Descrizione del tool software utilizzato

Per la valutazione dell'impatto elettromagnetico globale previsto verrà effettuata, per ognuno dei punti bersaglio definiti nei precedenti capitoli, la somma quadratica del valore del fondo rilevato e della stima del valore di impatto della SRB.

La stima del valore di impatto della SRB viene svolta mediante l'utilizzo di apposito software denominato "EMLAB" prodotto e distribuito da "ALDENA", un programma di calcolo per la previsione dei livelli di campo elettromagnetico presente nelle vicinanze di antenne trasmettenti che irradiano segnali di frequenza compresa tra 30 MHz e 3 GHz. Rientrano quindi in queste frequenze tutti i siti trasmettenti nelle bande per la radiocomunicazione, per il broadcasting radiofonico e televisivo e per la telefonia mobile.

Tale software utilizza per il calcolo dei campi elettromagnetici in vicinanza delle sorgenti irradianti algoritmi secondo il modo di propagazione TEM. Si tiene conto della componente del campo che decresce in modo inversamente proporzionale alla distanza. Si tratta del cosiddetto "Far Field" o campo lontano, presente nella regione di Fraunhofer; ciò però vale per ogni singolo elemento del sistema considerato, per cui, pur essendo nel campo lontano per ogni singolo elemento, si potrebbe essere nel campo vicino o zona di Fresnel per l'intero sistema d'antenna ed il calcolo è sempre valido. Per consentire infatti la validità del calcolo fino a pochi metri da ciascuna antenna trasmettente, non viene considerato il diagramma d'irradiazione complessivo del sistema. Il campo elettromagnetico viene invece calcolato tenendo conto della posizione nello spazio di ogni sorgente elementare che concorre alla composizione dei sistemi radianti, ossia si effettua il calcolo anche entro la zona di Fresnel dell'antenna complessiva. Vengono invece trascurate le onde riflesse da eventuali ostacoli.

Per ognuna di queste sorgenti elementari vengono considerati: il diagramma di ampiezza e di fase proprio, la fase elettrica di alimentazione, il guadagno e la potenza entrante.

In tal modo, per ogni sistema radiante composto da "n" sorgenti e per ogni frequenza immessa, viene calcolata la risultante della somma vettoriale, in modulo e fase, dei vettori del campo elettromagnetico provenienti dalle diverse sorgenti del sistema radiante stesso.

Nella stima dell'impatto elettromagnetico della SRB non si tiene conto della eventuale presenza di parabole per collegamenti in ponte radio in quanto tali antenne sono di tipo parabolico, ad alta direttività e per un corretto funzionamento la loro installazione avviene in totale assenza di ostacoli nelle direzioni dei collegamenti ed, in particolare, nell'intorno del lobo principale di irradiazione.

Il programma utilizzato consente la visualizzazione delle curve isolinee nei piani orizzontale (tenendo conto dell'eventuale tilt) e verticale da cui derivano le rappresentazioni riportate nelle apposite tavole. Infine le dimensioni dei volumi di rispetto vengono misurate in funzione dell'andamento delle isolinee nei piani orizzontale e verticale (tenendo sempre in conto l'eventuale presenza di tilt).

Rispondenza alla Guida CEI 211-10 del software utilizzato

<p style="text-align: right;">Telecomunicazioni Aldena srl Via A. Volta, 13 - 20090 Cusago MI Italy - Tel +39290390461 - Fax +39290390475 aldena@aldena.it - www.aldena.it</p>	
<h2 style="margin: 0;">DICHIARAZIONE</h2>	
<p style="text-align: center;">Telecomunicazioni ALDENA srl, con sede in Cusago (MI) in via A. Volta, 13, REA n. 1022683, Registro Imprese N. 189831/79, Partita IVA n. 04539080152, nella persona del proprio Presidente del Consiglio di Amministrazione Sig. Giuseppe Napoli,</p> <p style="text-align: center;"><b>DICHIARA</b></p> <p>sotto la propria responsabilità, che il prodotto software ALDENA denominato <b>EMLAB</b>, per il calcolo e la previsione dei campi elettromagnetici irradiati nelle vicinanze di antenne trasmettenti in alta frequenza, è conforme alle indicazioni della <b>Guida CEI 211-10</b> (Guida alla relizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza), nel rispetto della legislazione italiana vigente.</p> <p>Dichiara inoltre che provvederà, senza aggravio di spesa per i propri utilizzatori, ad adeguare i propri programmi software agli eventuali aggiornamenti OEI.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 40%;"> <p>Cusago, Gennaio 2010</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; width: 100%;"/> </div> <div style="width: 40%; text-align: right;">   <p style="color: blue; font-size: small;">TELECOMUNICAZIONI ALDENA s.r.l.</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; width: 100%;"/> </div> </div>	

## Strumenti e metodi di esecuzione delle misure

La rilevazione del campo elettromagnetico è stata effettuata tramite la misurazione in larga banda del valore del campo elettrico nell'intervallo di frequenza compreso tra 40 e 40000 MHz nell'intorno del sito di installazione della SRB.

Le misure sono state effettuate ad una quota di circa 1,5 m dal livello del piano di calpestio e, comunque, all'esterno delle parti edificate presenti in loco; le rilevazioni vengono ripetute per una durata di almeno 6 minuti e vengono acquisiti sia il valore medio che il valore massimo rilevato in tale arco di tempo.

La misurazione del valore del campo elettromagnetico è stata effettuata in larga banda nell'intervallo di frequenza compreso tra 40 e 40000 MHz nell'intorno della SRB.

Strumento di misurazione:

misuratore: <b>NBM 520</b>	sonda: <b>Probe EF 0691</b>
serial number: <b>D-2733</b>	serial number: <b>J-0316</b>

Caratteristiche tecniche misuratore **NBM 520**:

data ultima certificazione taratura: 08/01/2024	intervallo di frequenza: 100 kHz ÷ 60 GHz
intervallo di campo elettrico: 0,2 ÷ 320 V/m	temperatura di funzionamento: -10° ÷ 50 °C

Caratteristiche tecniche sonda **Probe EF-0691**:

data ultima certificazione taratura: 24/01/2024	intervallo di frequenza: 40 kHz ÷ 40 GHz
lettura fondo scala: 800 V/m	intervallo dinamico: typ. 64 dB
campo elettrico massimo tollerato: 800 V/m	risoluzione: 0,01 V/m
sensibilità: 0,2 V/m	risposta isotropica: ±0,5 dB for f > 1 Mhz

Copia del certificato di calibrazione

Certificati di calibrazione misuratore NBM 520 e sonda ProbeEF 0691

Nome file /documento: MG6D - MI BRUZZANO TS - 1RM08217 - QUARTIERE BRUZZANO TS	Data: 04/11/2025
---	---------------------

Narda Safety Test Solutions GmbH  
Sandwiesenstrasse 7 - 72793 Pfullingen - Germany  
Phone: +49 7121 9732 0 - Fax: +49 7121 9732 790

**narda**   
Safety Test Solutions

## Calibration Certificate

Narda Safety Test Solutions hereby certifies that the object referenced to this certificate has been calibrated by qualified personnel using Narda's approved procedures. The calibration was carried out in accordance with a certified quality management system which conformed to ISO 9001.

OBJECT	<b>Broadband Field Meter NBM-520</b>
MANUFACTURER	Narda Safety Test Solutions GmbH
PART NUMBER (P/N)	<b>2403/01B</b>
SERIAL NUMBER (S/N)	<b>D-2733</b>
CUSTOMER	
CALIBRATION DATE (YYYY-MM-DD)	2024-01-08
RESULT ASSESSMENT	within specifications
AMBIENT CONDITIONS	Temperature: (23 ± 3) °C Relative humidity: (20 to 60) %
CALIBRATION PROCEDURE	2401-8700-00A

ISSUE DATE: 2024-01-09  
(YYYY-MM-DD)

  
CALIBRATED BY  
E. Rilling

  
AUTHORIZED SIGNATORY



This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

CERTIFICATE: NBM-520-D-2733-240108-4604

PAGE 1 OF 3



Narda Safety Test Solutions GmbH  
Sandwiesenstrasse 7 - 72793 Pfullingen - Germany  
Phone: +49 7121 9732 0 - Fax: +49 7121 9732 790

**narda**   
Safety Test Solutions

## Calibration Certificate

Narda Safety Test Solutions GmbH hereby certifies that the referenced equipment has been calibrated by qualified personnel to Narda's approved procedures. The calibration was carried out within a certified quality management system conforming to ISO 9001.

OBJECT	Probe EF 0691, E-Field
MANUFACTURER	Narda Safety Test Solutions
PART NUMBER (P/N)	2402/14B
SERIAL NUMBER (S/N)	J-0316
CUSTOMER	

CALIBRATION DATE (YYYY-MM-DD)	2024-01-24
AMBIENT CONDITIONS	Temperature: (23 ± 3) °C Relative humidity: (20 to 60) %
CALIBRATION PROCEDURE	2402-8714-00B

ISSUE DATE: 2024-01-24  
(YYYY-MM-DD)

  
CALIBRATED BY  
N. Gillhart

  
AUTHORIZED SIGNATORY



This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

240214B-J0316-20240124-40388

PAGE 1 OF 5

## ALLEGATO 6

### Norma Tecnica TIM R/R-057\_02

La Norma tecnica "R/R-057\_02" ("interventi sui sistemi radianti in esercizio") è disponibile per la visione c/o le sedi TIM S.p.A. scriventi; del contenuto della Norma è stato reso edotto tutto il personale tecnico TIM S.p.A. addetto alla manutenzione degli impianti. Per comodità si riportano di seguito gli stralci dei passaggi salienti:

Cap.2.1 (interventi sulle antenne): "Qualunque intervento che comporti il contatto diretto con le antenne deve essere fatto in assenza di radiofrequenza in antenna. A tale scopo il preposto all'impianto provvederà a disattivare l'impianto prima dell'intervento e a controllare che l'impianto permanga disattivato per tutta la durata dello stesso..."

Cap.2.2 (interventi sulle strutture di supporto dei sistemi radianti): "Qualora sia necessario effettuare interventi sulle strutture di supporto (ad es. paline, tralicci, sbracci ecc.) sarà possibile effettuare l'intervento con l'impianto attivo solo se l'esposizione del personale sarà a livelli inferiori a 1 W/mq. Poiché garantire il rispetto di tale limite è di difficile attuazione si prescrive allo stato attuale di effettuare qualsiasi intervento su tali strutture in assenza di potenza a radiofrequenza. Per garantire l'assenza di potenza a radiofrequenza devono essere seguite le procedure descritte nel par. 2.1. Ovviamente, come tutti gli interventi che comportano il fuori servizio di un impianto, tali interventi devono essere effettuati in ore di basso traffico."

Procedura Operativa per l'esecuzione di interventi tecnici in prossimità dei sistemi radianti co-locati di TIM ed altri gestori, installati sul territorio della regione Lombardia.

Per i casi di co-locazione di sistemi radianti tra più gestori (qualora presenti), si sono concordate delle procedure operative tra le strutture O&M dei gestori coinvolti, al fine di poter operare in sicurezza sugli impianti a radiofrequenza, mediante operazioni di depotenziamento o spegnimento impianti.

Le Procedure Operative (una per gestore) sono disponibili per la visione c/o le sedi TIM S.p.A. scriventi e c/o i gestori corrispondenti; del contenuto delle Procedure è stato edotto tutto il personale tecnico coinvolto nelle operazioni di installazione, manutenzione e controllo dei sistemi radianti.

**ALLEGATO 7**

Curriculum Vitae del tecnico incaricato

**DATI ANAGRAFICI**

Ing. Francesco Barbera

nato a Milano il 20 Luglio 1980;

Domiciliato per la presente attività c/o HQ Engineering Italia srl, via Gallarate, 211 – 20151 Milano

**STUDI**

Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, indirizzo difesa del territorio, conseguita nell'anno 2005 presso il Politecnico di Milano.

Diploma di Geometra, conseguito nell'anno 1999 presso l'Istituto tecnico per Geometri Carlo Cattaneo di Milano.

**ESPERIENZE DI LAVORO**

Collaboratore dal 2005 di HQ Engineering Italia srl. – Milano - società di consulenza e progettazione nel campo della telefonia mobile.

Principali attività svolte per conto di HQ Engineering Italia srl:

- analisi di impatto elettromagnetico per i principali gestori di telefonia Italiani, sul territorio Lombardo e Piemontese
- analisi di impatto acustico di stazioni radio base in Lombardia

Altre esperienze lavorative:

- Consulente commerciale per Telecom Italia spa, dal Dicembre 2004 a Marzo 2005
- Impiegato come customer care presso l'e-care, outsourcing di H3g da Settembre 2004 a Novembre 2004
- Collaboratore per Varesecontrolli spa, con funzione di gestione e controllo centrali termiche dell'ALER. Dal Novembre 1999 al Giugno 2000
- Stage presso il comune di Cesano Boscone, 1999

**ALLEGATO 8**

Documento di asseverazione

Comune di Milano  
Piazza della Scala 2  
20121 Milano MI

**Oggetto:** Asseverazione conformità delle stazioni radio base di TIM S.p.A. e Vodafone Italia S.p.A. alle leggi vigenti,

Il sottoscritto Ing. Alberto Villa nato a Como il 30/10/77 iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Como al n° 2482°, in qualità di tecnico incaricato ed in possesso dei requisiti tecnici previsti dall' art.3 comma 4 L.R.11/2001, relativamente alla stazione di telefonia cellulare di cui al presente documento.

**TIM – MI BRUZZANO TS**  
**VDF – QUARTIERE BRUZZANO TS**

Da realizzarsi nel:

*Comune di Milano**Via Giuditta Pasta, snc 20161***DICHIARA**

che l'impianto, sulla base della stima del campo generato e della simulazione numerica effettuata è conforme ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità di cui al combinato disposto dalla Legge 22 febbraio 2001 n.36, dal DPCM dell'8 luglio 2003, dall'art.14 del DL 18 ottobre 2012 n.179 convertito con Legge 17 dicembre 2012 n.221 e dalla Legge 30 dicembre 2023 n.214

**ed ASSEVERA**

che la stazione radio base, nel rispetto di quanto prescritto dall' art 4 comma 8 L.R. 11/2001 non è installata [ oppure: è installata ] in corrispondenza di asili, edifici scolastici nonché strutture di accoglienza socio-assistenziali, ospedali, carceri, oratori, parco giochi, orfanotrofi e strutture similari e relative pertinenze che ospitano soggetti minorenni.

