

---

Progettisti

**OFFICINA PROGETTAZIONE**  
ARCHITETTURA URBANISTICA DESIGN

ARCHITETTO ORIANO FABRIZIO DURANTE  
ARCHITETTO ERSILIA DEL GENIO

11, VIA SANT'AMBROGIO 20037 PADERNO DUGNANO  
T. 02 99 04 52 91

durante@officinaprogettazione.it

delgenio@officinaprogettazione.it

orianofabrizio.durante@archiworldpec.it

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ED INGEGNERIA

**REDAELLI**  
E ASSOCIATI

I 20871 VIMERCATE - MB

VIATERRAGGIO DELLA PACE 4

TEL. +39 039 6084242

FAX +39 039 6084222

PARTITA IVA 03115000964

www.redaelliassociati.it

studio@redaelliassociati.it

---

Comune di BRUGHERIO (MB)

## Piano Attuativo

Area dismessa AlfaGomma SpA - ARU 05

Viale della Vittoria - Viale Lombardia

---

La proprietà

*ALFAGOMMA REAL ESTATE S.P.A.*

*Via Torri Bianche n.1*

*20871 Vimercate (MB)*

---

RELAZIONE AMBIENTALE

Maggio 2017

---

I progettisti

Allegato

a.04

**RAVASI Geologo Federica**

Via Vittorio Emanuele II, 46 – Vimercate MB

**Tel. e Fax** +39 0396085056

**e-mail** federica.ravasi@gmail.com

**COMUNE di BRUGHERIO**  
**Provincia di MONZA E DELLA BRIANZA**

## **RELAZIONE DI INDAGINE AMBIENTALE PRELIMINARE**

Piano Attuativo ARU 05  
Area dismessa AlfaGomma Spa

**Dott.ssa Geol. Federica Ravasi**

**Maggio 2017**



<b>INDICE</b>	<b>Pag.</b>
1. PREMESSA .....	4
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	4
3. SCOPO E ARTICOLAZIONE DEL LAVORO.....	4
4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	5
4.1. Inquadramento territoriale .....	5
4.2. Destinazione d' uso prevista dagli strumenti urbanistici.....	6
4.3. Tipologia del sito e attività .....	6
5. RICOSTRUZIONE DEGLI EVENTI .....	7
6. RELAZIONE GEOLOGICA SINTETICA .....	8
6.1. Inquadramento geologico e geomorfologico .....	8
6.1.1. Inquadramento geologico di dettaglio.....	10
6.2. Inquadramento idrogeologico .....	10
6.2.1. Inquadramento idrogeologico di dettaglio.....	11
6.3. Censimento pozzi pubblici .....	12
6.4. Inquadramento idrologico .....	13
6.5. Uso del Suolo e Pedologica .....	13
6.6. Attivita' antropiche.....	14
6.7. Reti viarie.....	14
7. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE .....	15
7.1. Modello fisico del sottosuolo .....	15
7.2. Aree potenzialmente critiche.....	15
8. PIANO DI INVESTIGAZIONE PRELIMINARE .....	17
8.1. Matrice suolo e sottosuolo .....	17
8.1.1. Modalità di esecuzione dei sondaggi.....	17
8.1.2. Ubicazione dei sondaggi .....	18
8.3. Modalità di campionamento .....	18
8.4. Schema di campionamento suoli .....	19
8.5. Nomenclatura dei campioni .....	20
8.6. Catena di custodia .....	20
8.7. Parametri chimico fisici da ricercare.....	20

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

8.7.1. Analiti .....	20
8.7.2. Metodiche analitiche .....	20
8.7.3. Limiti tabellari .....	21

**ALLEGATI**

Allegato 1: Planimetria catastale

**ELABORATI GRAFICI**

Tavola 1: Proposta ubicazione indagini

## **1. PREMESSA**

Il presente lavoro, eseguito su incarico di AlfaGomma S.pa proprietario dell'area, costituisce il Piano di indagine ambientale preliminare redatto ai sensi della parte IV, titolo 5 del D.Lgs. 152/06, di un'area individuata in Viale della Vittoria angolo viale Lombardia nota come ARU05, nel comune di Brugherio (MB).

Si tratta di proporre un piano di investigazione per un'indagine ambientale del suolo e sottosuolo dell'area su cui insiste lo stabilimento della società stessa, al fine di escludere, nelle matrici ambientali indagate, la presenza di inquinanti riconducibili alla produzione esercitata nello stabilimento.

Lo stabilimento alla data attuale si presenta in cessata attività.

## **2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO**

L'iter autorizzativo del procedimento di caratterizzazione di un sito è regolato dalla parte IV, titolo 5, Allegato 2 del Decreto Legislativo 152 del 2006 e s.m.i..

## **3. SCOPO E ARTICOLAZIONE DEL LAVORO**

Scopo del presente lavoro é quello di proporre un piano di indagine preliminare del sito con individuazione dei potenziali centri di pericolo.

Lo studio sarà articolato in:

Descrizione delle caratteristiche del sito (Relazione descrittiva);

Elaborazione del modello concettuale preliminare del sito;

Descrizione degli interventi necessari a perfezionare la caratterizzazione del sito (Piano di investigazione).

## **4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

### **4.1. Inquadramento territoriale**

L'area oggetto di studio è situata nel comune di Brugherio, a Nord Est dal centro abitato da cui dista circa 1 km.

Il fabbricato risale agli anni sessanta (1958 anno di edificazione del primo copro di fabbrica) e si estende su una superficie complessiva di circa 6050 m<sup>2</sup>. In senso orario partendo da Nord sono presenti alcuni insediamenti di tipo industriale e il lotto si chiude a forma quasi triangolare tra Viale Lombardia e Viale della Vittoria con apice verso l'A4.

Il riferimento cartografico è il foglio denominato B5c5 alla scala 1:10000 della cartografia tecnica regionale.

Da questa si ricava che altimetricamente l'area è ubicata ad una quota topografica media pari a circa 151 m s.l.m..



*Fotografia 1: area di studio, foto satellitare (Google Earth).*

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

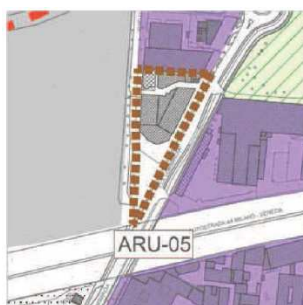
Le coordinate geografiche dell'area, riferite all'ingresso su viale della Vittoria sono:

Latitudine	45,563746
Longitudine	9,304781

La stessa insiste sui mappali 5, 6, 7, 8, 9 e 132 del Foglio n. 6 come visibile in Annesso 1 ed é osservabile dall'aerofotogrammetrico comunale in scala 1:5 000.

#### **4.2. Destinazione d' uso prevista dagli strumenti urbanistici**

Secondo il Piano del Governo del Territorio del comune di Brugherio l'area é individuata come di seguito



*Figura 1: estratto del PGT comunale elaborato PR 04*

Ambito di rigenerazione urbana ARU 05.

#### **4.3. Tipologia del sito e attività**

Il sito si individua al margine Nord Est del territorio comunale di Brugherio.

Si tratta di un ambito prevalentemente a destinazione industriale come quello ubicato entro l'area di studio.

Nel dettaglio si tratta di tre diversi corpi di fabbrica, due uniti parzialmente tra loro che si differenziano per il numero delle arcate e le dimensioni; trasversalmente si trova la palazzina uffici con ingresso da viale della Vittoria.

Sul lato orientale della palazzina uffici sono state costruite alcuni locali tecnici e di questi restano solo le intelaiature.

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

Il fabbricato, come riferito dalla proprietà, risulta in disuso a partire dal 1995; precedentemente era la sede della AlfaGomme che produceva tubi in gomma solida o scaldata e quindi semidura.

Per le piante e le sezioni dello stato di fatto si fa riferimento alla Tav 6 del Piano attuativo e di seguito il dettaglio dell'area di interesse.



*Figura 2: estratto planimetria di inquadramento stato di fatto*

## **5. RICOSTRUZIONE DEGLI EVENTI**

Dai colloqui con il referente della Proprietà le informazioni raccolte permettono di ricostruire a grandi linee lo storico dell'attività esercitata entro i capannoni oggetto del presente studio.

Nel dettaglio, l'anno di costruzione del fabbricato risale al 1958.

Le uniche attività di cui l'attuale proprietà abbia memoria sono solo quelle riferibili alla AlfaGomma stessa.

L'attività è poi cessata a far data dal 1995, anno a partire dal quale la struttura non è più stata in uso.



## **6. RELAZIONE GEOLOGICA SINTETICA**

Le notizie fondamentali per l'inquadramento geologico, idrogeologico e morfologico sono state desunte utilizzando la seguente bibliografia di riferimento:

Note illustrative della "Carta Geologica d'Italia Foglio 45 Milano";

"Relazione geologica" allegato al PGT di Brugherio;

Carta CARG, Foglio Milano;

Varia bibliografia scientifica relativa al rilevamento del Quaternario.

Di seguito si riportano gli inquadramenti di dettaglio con desunti dalla Relazione Geologica redatta dalla scrivente sempre per la ARU.

### **6.1. Inquadramento geologico e geomorfologico**

L'area in esame è collocata nella porzione settentrionale del territorio di Brugherio. Il terreno è costituito da sedimenti appartenenti al Diluvium Recente (fluvioglaciale Riss-Wurm), che litologicamente è formato da depositi ghiaiosi-sabbiosi-argillosi che costituiscono il livello fondamentale della pianura, con strato superiore di alterazione di spessore variabile, non sempre ben conservato; frequenti sono i livelli cementati arenacei e conglomeratici che possono raggiungere localmente spessori di qualche decina di metri ma caratterizzati da una notevole estensione laterale.

Dall'esame della cartografia comunale edita a supporto del vigente PGT comunale, l'unità presente in corrispondenza dell'area in esame appartiene a depositi BEC, ossia fluvioglaciali costituiti da ghiaie sabbiose e ghiaie ciottolose.

Dall'esame della cartografia Carg, Foglio 118 Milano, l'area in esame rientra nel Sintema di Cadorago così descritto:

*Ghiaie a supporto clastico o di matrice con matrice sabbiosa; intercalazioni sabbiose; sabbie limose argillosi; limi con lcasti sparsi (dep fluvioglaciali) Superficie limite*

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

*superiore caratterizzata da suoli con compreso tra 1.5 m e oltre 2 m. Copertura loessica colluviale semplice localmente conservata [Pleistocene medio e superiore].*

L'area di studio è costituita da territorio pianeggiante, blandamente degradante verso Sud. Le quote topografiche maggiori sono riscontrate a Nord con 156 m s.l.m., mentre le quote topografiche minori si rilevano a Sud con 120 m s.l.m.. L'area oggetto dello studio ha quote di circa 151 m s.l.m..

Dal punto di vista geomorfologico non si segnalano fenomeni geomorfici in atto.

### 6.1.1. Inquadramento geologico di dettaglio

L' esame delle stratigrafie dei pozzi pubblici e delle sezioni elaborate a livello provinciale hanno permesso di ipotizzare a grandi linee la stratigrafia locale come di seguito riportata per il Pozzo 1 comunale.

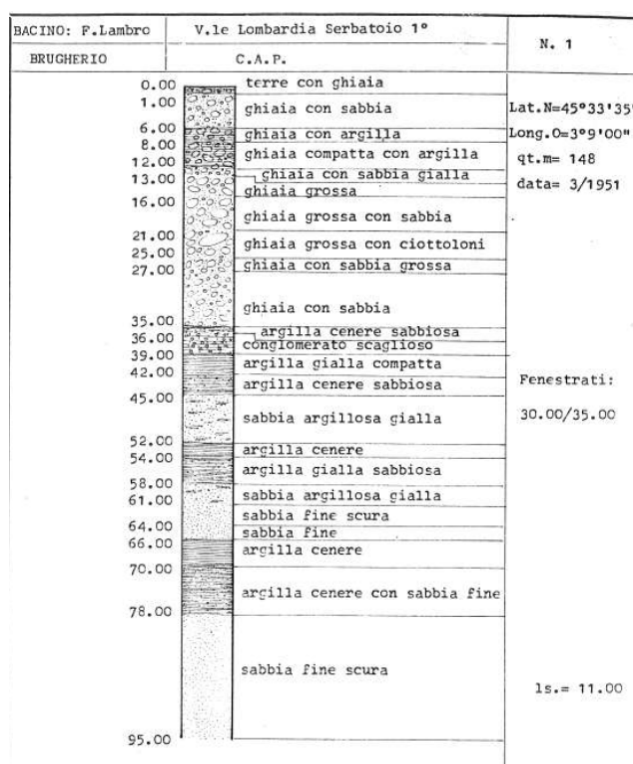


Figura 3: stratigrafia pozzo comunale 001

### 6.2. Inquadramento idrogeologico

L'assetto idrogeologico dell'area è stato ricostruito attraverso l'analisi della seguente documentazione:

"Le risorse idriche sotterranee nella Provincia di Milano - Volume I: Lineamenti idrogeologici" (Milano, 1995), redatto dalla Provincia di Milano Assessorato all'Ambiente e dal Politecnico di Milano D.S.T.M. - Geologia Applicata;

La pubblicazione di Regione Lombardia ed Eni Divisione Agip del 2002 "Geologia degli Acquiferi padani della Regione Lombardia", a cura di Cipriano Carcano e Andrea Piccin, edito da S.EL.CA. (Firenze).

### **6.2.1. Inquadramento idrogeologico di dettaglio**

Affiorano in superficie i sedimenti alluvionali recenti a granulometria grossolana, costituiti da ghiaie e ciottoli a limitata profondità: a profondità maggiori si riscontra una diminuzione della frazione grossolana e l'aumento in percentuale della sabbia. Al di sotto di questo materiale incoerente si trovano grossi banchi di conglomerato e lenti di limi e argille di limitata potenza. Lo spessore complessivo della prima litozona diminuisce procedendo da ovest verso est: è superiore a 80 m a Sesto S.G., mentre misura circa 40 m a Cernusco. Già a Cologno Monzese si ha l'innalzamento della seconda litozona con sabbie e argille prevalenti (a 70 m dal piano campagna nei pozzi 62 e 150-151, alimentati anche dai livelli permeabili della falda profonda). Nel pozzo 10 di Cernusco sono presenti torbe a circa 85 m di profondità.

La sezione è orientata nord-sud, a partire dal limite fra i Comuni di Monza e Brugherio fino al limite tra i Comuni di Vimodrone e Segrate. Lungo tale profilo è possibile osservare l'approfondimento della superficie del limite inferiore della litozona sabbioso-ghiaiosa sopra descritta. Tale superficie risulta infatti immergente verso sud, avendo una profondità di soli 36 m nei pozzi 18 e 19 di Brugherio, ed una profondità superiore a 70 metri a Vimodrone. A Cologno tale limite è individuabile a 80 m nel pozzo 149, si approfondisce fino a 95 m nel pozzo 69 posto più a sud. Si nota, all'interno della prima litozona, la presenza di grossi banchi conglomeratici che segnano spesso il passaggio con la litozona sottostante. Nella litozona inferiore risultano prevalere limi e argille, al cui interno sono presenti lenti di sabbie a volte argillose.

La ricostruzione delle variazioni dei livelli della falda è stata possibile grazie ai dati della rete di controllo della AMSP riportati per tutti i pozzi nella documentazione

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

geologica a supporto del PGT comunale, disponibile on line sul sito del comune di Brugherio.

In generale, come si evince dalla cartografia comunale, la superficie piezometrica presenta una quota compresa tra 137 m a Nord e 127 m a Sud del territorio comunale, con direzione di flusso variabile per la presenza di elementi idrografici superficiali a comportamento alimentante e drenante.

Nell'area in esame, il flusso idrico sotterraneo ha un andamento diretto circa Nord Nord Est-Sud Sud Ovest e si stima una soggiacenza pari a circa 16 m e una quota piezometrica di circa 135 m s.l.m..

Durante l'esecuzione delle indagini in sito (prove penetrometriche, mese di aprile 2017) non è stata rilevata la presenza della falda fino alla massima profondità indagata.

### 6.3. Censimento pozzi pubblici

I dati relativi ai pozzi/piezometri presenti nell'area intorno al sito sono desumibili attraverso la documentazione cartografica reperibile sul sito web del comune di Brugherio, integrata dai dati del portale della Regione Lombardia.

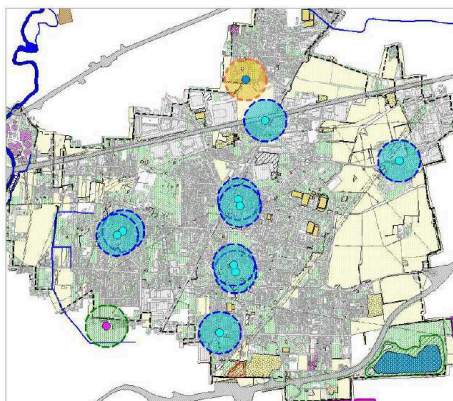


Figura 4: stralcio Carta con Zta e Zdr pozzi pubblici

In particolare nell'intorno del sito sono stati identificati numerosi pozzi e piezometri, la cui ubicazione è riportata nello stralcio proposto già al paragrafo 6.2; esiste

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

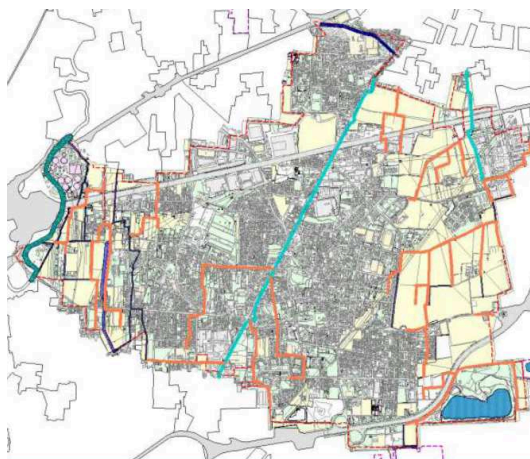
Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

interferenza marginale tra le aree di salvaguardia di questi pozzi (pozzo 1 comunale) e parte dell'area di interesse.

#### **6.4. Inquadramento idrologico**

Il territorio di Brugherio è interessato da diversi corsi d'acqua per natura e ordine. Di seguito uno stralcio della documentazione annessa allo studio del reticolo idrico comunale.

In merito all'area di studio si rileva la presenza del Canale derivatore di Brugherio che scorre su ciale Lombardia ma dal lato opposto rispetto al margine orientale della proprietà.

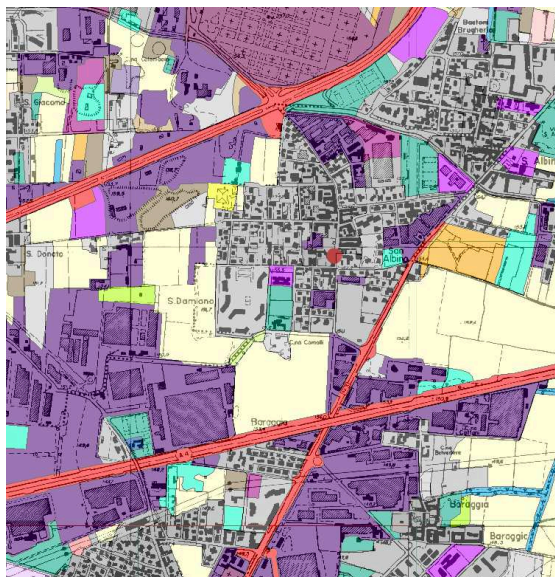


*Figura 5: dettaglio Carta Reticolo idrico minore (Relazione comunale-sito web).*

#### **6.5. Uso del Suolo e Pedologica**

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio Brugherio (MB) viale della Vittoria



*Figura 6: Carta uso del suolo, cartografia regionale Dusaf 5.1-Regione Lombardia*

Relativamente alla Carta uso del suolo, tratta dalla cartografia regionale Dusaf 5.1 della Regione Lombardia, l'area di studio è individuata con il codice 12111 cui corrispondono Insediamenti industriali artigianali e commerciali.

### **6.6. Attività antropiche**

Nell'area è presente un edificio ad uso industriale.

Nelle immediate vicinanze, su tre dei quattro lati che lambiscono il sito a Nord a Est e a Ovest, si individuano strade ad elevata percorrenza e a Nord si individua un altro edificio della stessa tipologia.

### **6.7. Reti viarie**

L'area si colloca nelle immediate vicinanze di Viale Lombardia che scorre Nord-Ovest Sud-Est a cui si raccorda da via Comoli.

## **7. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE**

Sulla base dei dati raccolti nella fase preliminare riportati nei paragrafi precedenti, è possibile definire il modello concettuale preliminare sulla base del quale poter procedere poi alla definizione del piano di indagine preliminare.

### **7.1. Modello fisico del sottosuolo**

L'analisi dei dati geologici, idrogeologici e ambientali a scala regionale e locale, unitamente a conoscenze dirette degli scriventi, porta a definire un modello fisico del sottosuolo riassumibile come descritto nel seguito.

Litozona R: materiale di riporto costituito da limo sabbioso ghiaioso con resti lateritici utilizzato per il riempimento, a tetto è presente il sottofondo e l'asfalto; spessore da 0,50 a 1,00 m

Litozona A: materiale naturale avente la granulometria del limo sabbioso, spessore massimo 3,0 m

Litozona B: materiale in posto costituito da sabbia limosa e ghiaia e rinvenibile oltre i 30 m.

La superficie di falda non interferisce in alcun modo con l'area e si crede esista un franco di sicurezza molto più che ragionevole. Pertanto, alla luce delle ricostruzioni idrogeologica effettuate nel capitolo precedente, si ritiene che le interazioni con la falda siano da escludersi.

### **7.2. Aree potenzialmente critiche**

Preliminarmente alla stesura del presente documento è stato effettuato un sopralluogo presso l'area, alla presenza del Progettista incaricato dalla proprietà; sulla scorta delle ispezioni visive condotte, dei documenti esaminati e dai colloqui, è stato possibile constatare le seguenti situazioni:

Presenza di una cabina elettrica sul lato est all'esterno dei fabbricati con accesso dal cortile di viale della Vittoria-sono stati rimossi tutti i cavi elettrici e rimane solo la struttura esterna in muratura e un basamento in cemento;



**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

Non sono presenti serbatoi interrati;

La rete fognaria collega direttamente l'edificio alla strada principale;

Tutti i locali sono sgombri;

Sono presenti alcune fosse all'interno dei capannoni utilizzate per il passaggio di tubazioni dell'acqua che venivano utilizzate per il processo di raffreddamento della gomma;

Corpo di fabbrica a due piani privo di interrato adibito ad uffici e locale abotazione.

## **8. PIANO DI INVESTIGAZIONE PRELIMINARE**

Al fine di verificare le caratteristiche chimico fisiche del suolo e sottosuolo dell'area in oggetto, viene di seguito definito un piano di investigazione.

Nel piano di investigazione saranno definiti:

- La localizzazione dei punti ed i metodi di campionamento di suolo/sottosuolo, la profondità di perforazione e di prelievo dei campioni;
- La lista delle sostanze da analizzare e le metodologie delle analisi chimico fisiche.

### **8.1. Matrice suolo e sottosuolo**

Il campionamento e le analisi dovranno essere effettuate in modo da fornire un campione rappresentativo della reale concentrazione di una determinata sostanza nello spazio, cioè nell'area e nel volume campionati, e l'evoluzione della concentrazione nel tempo.

Nel caso in studio si procederà all'ubicazione dei punti di campionamento seguendo una disposizione consigliata da quelle situazione riportate al paragrafo precedente.

Pertanto, si propone di localizzare i punti di indagine in corrispondenza o nelle immediate vicinanze di quei punti identificati e di realizzarli mediante dei sondaggi eseguiti con apposite macchine perforatrici.

Considerata anche la superficie dell'area da investigare, circa 6050 m<sup>2</sup> (Area di proprietà) in funzione degli spazi disponibili e di quanto rilevato nel paragrafo 6.2., si propone la realizzazione di:

- n.6 punti di indagine

#### **8.1.1. Modalità di esecuzione dei sondaggi**

Complessivamente è prevista l'esecuzione di 6 punti di indagine denominati S1 fino a S6; questi potranno essere realizzati o a carotaggio continuo (diametro minimo 101

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

mm) e senza l'utilizzo di fluidi di perforazione e indicativamente saranno spinti fino alla profondità massima di circa 3,0 m dalla base del centro di pericolo.

Nel caso in cui il tipo di terreno lo richieda, il foro di sondaggio potrà essere sostenuto per mezzo di una tubazione metallica di rivestimento installato a rotazione e minimizzando la quantità di fluido di perforazione.

Le carote, una volta recuperate, saranno collocate in apposite cassette catalogatrici con separatori interni. Su ogni cassetta saranno indicati in modo chiaro e indelebile il nome del sito, il numero del sondaggio e la profondità dell'intervallo di carota contenuto nella cassetta. Le carote verranno scorticate lungo tutta la loro lunghezza. Una volta riempita, ogni cassetta verrà fotografata e verrà realizzata la descrizione stratigrafica.

Le cassette catalogatrici dovranno essere conservate in sito, ordinatamente abbancate in spazi idonei ad una loro preservazione dagli agenti atmosferici, fino al termine del procedimento, al fine di consentire eventuali campionamenti supplementari per determinazioni analitiche integrative per i parametri che lo consentano (in generale, questa procedura non potrà essere effettuata per i composti volatili o semivolatili).

Le attrezzature saranno opportunamente pulite in modo da evitare, se presente, una contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

In alternativa potranno essere utilizzata una benna escavatrice.

**8.1.2. Ubicazione dei sondaggi**

L'ubicazione indicativa dei sondaggi S1-S6, da verificare in accordo con gli enti di controllo (Comune, ARPA e Provincia) in fase di sopralluogo preliminare all'esecuzione dell'indagine, è riportata graficamente in Tavola 1. In fase esecutiva, l'ubicazione effettiva dei punti di sondaggio andrà calibrata in funzione della presenza dei sottoservizi e degli spazi di manovra e ingombro dei macchinari.

**8.3. Modalità di campionamento**

Per ciascun sondaggio sarà prelevato un campione entro il primo metro di spessore, di cui in ogni caso il primo a partire dal fondo della superficie impermeabilizzata superficiale ed i successivi campioni per ogni evidenza organolettica e comunque al tetto delle facies litologiche impermeabili (limi ed argille) ed al letto di quelle permeabili

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

(ghiaie – sabbie). La scelta dei punti di campionamento sarà indicata sulle stratigrafie di cantiere. Verrà comunque prelevato il campione di fondo di ogni foro.

La formazione del campione avverrà al momento del prelievo.

La formazione del campione avverrà previa omogeneizzazione del materiale e a seguito di quartatura come indicato da IRSA-CNR, quaderno 64, 1985.

I campioni saranno riposti in barattoli di vetro a chiusura ermetica.

I contenitori dovranno essere completamente riempiti, sigillati etichettati ed inoltrati immediatamente al laboratorio di analisi certificato.

Sulle etichette verranno riportati per l'identificazione univoca dei campioni: località di indagine, nomenclatura campione, data prelievo e quota prelievo.

Per l'esecuzione delle indagini verrà adottata la metodologia di campionamento standard proposta dal dipartimento ARPA di Monza, "PROTOCOLLO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI DEI TERRENI ai sensi dell'allegato 2 al titolo V del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152".

#### **8.4. Schema di campionamento suoli**

Di seguito viene riportato lo schema di campionamento minimo per i suoli previsto per ogni sondaggio di indagine; variazioni di litofacies e/o evidenze organolettiche determineranno l'aumento del numero di campioni previsti:

- n.1 campione tra -0,5 e -1,0 m di profondità
- n.1 campione tra -2,0 e -3,0 m di profondità

Il campione di terreno prelevato sarà suddiviso in tre aliquote; una inviata al laboratorio per le analisi in oggetto, una per un eventuale controllo degli Enti preposti ed una da conservare in caso di contraddittorio. L'aliquota per l'Ente e per il contraddittorio saranno sigillate e conservate dalla committente in ambiente adeguato per il periodo indicato dagli Enti stessi.

## **8.5. Nomenclatura dei campioni**

I campioni prelevati saranno denominati con una nomenclatura che consenta l'univoca identificazione degli stessi. Il codice identificativo di ogni campione verrà apposto sulle etichette, Una lista di tutti i codici identificativi dei campioni prelevati verrà annotata sul report di campagna.

Per quanto riguarda i campioni di terreno, verrà associato il codice del punto d'indagine alla profondità di prelievo (es S1 da 0,0 a 1,0 m).

## **8.6. Catena di custodia**

La catena di custodia verrà compilata come di seguito indicato relativamente alla parte generale:

Commessa e ubicazione del sito; responsabili prelievo; data consegna al laboratorio; tecnico campionatore; matrice dei campioni.

Nella parte specifica della Catena di custodia saranno invece indicati:

codice campione (numero descrizione e punto campionamento); profondità data e ora di campionamento; numero contenitori e tipo; preparazione preliminare campione; analisi richieste

## **8.7. Parametri chimico fisici da ricercare**

In tutti i campioni di terreno sia superficiali sia profondi prelevati ed inviati al laboratorio di analisi andranno ricercati i seguenti parametri fisici:

- lo scheletro > 2 mm

### **8.7.1. Analiti**

- Idrocarburi Pesanti C > 12
- Metalli

### **8.7.2. Metodiche analitiche**

**Dott. Geol. Federica RAVASI**

Relazione di indagine ambientale preliminare per realizzazione edificio  
Brugherio (MB) viale della Vittoria

Le metodiche analitiche impiegate saranno quelle IRSA CNR o, in loro carenza, quelle previste dalla USEPA.

**8.7.3. Limiti tabellari**

Le concentrazioni delle diverse famiglie e dei composti individuali verranno confrontate con i valori di riferimento riportati nell'Allegato 5 Parte IV del D. Lgs.152/06, Tabella 1, colonna B (siti ad uso industriale).

---

Dott.ssa Federica Ravasi

## **ALLEGATI**

---

## **ELABORATI GRAFICI**

---





Federica Ravasi geologo - Vimercate

Scala  
varie

File  
tavole.dwg

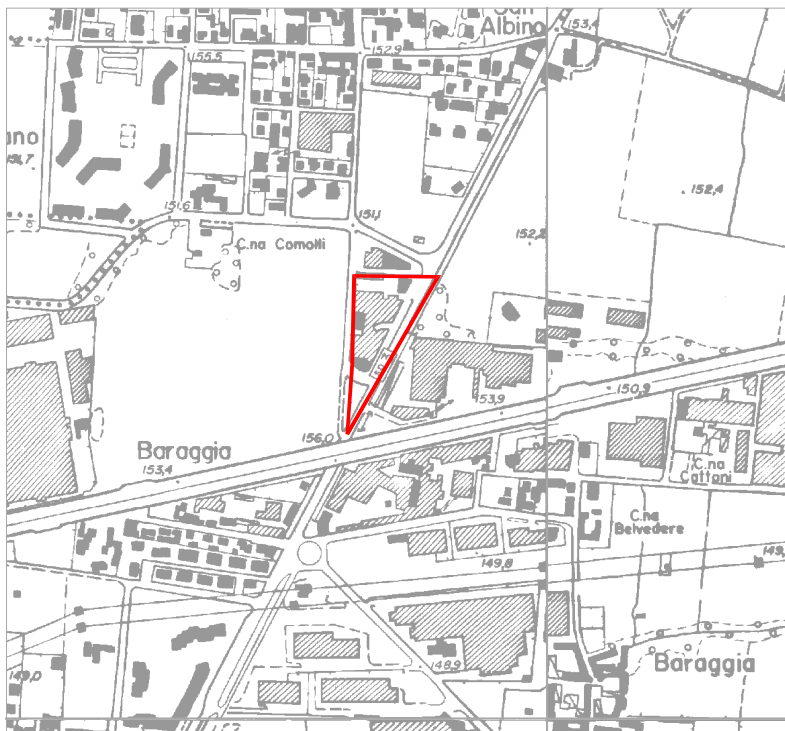
Data  
Maggio 2017

Titolo  
Planimetria catastale

Annesso  
Tavola 01



Stralcio da rilievo stato di fatto



Scala 1:4 000



Punti di indagine

Federica Ravasi geologo - Vimercate		
Scala varie	File tavole.dwg	Data Maggio 2017
Titolo Ubicazione punti di indagine		Annesso Tavola 01

TECNICAMBIENTE di Marco Paolicchio  
Via Vincenzo Russo, 9 20127 - Milano (MI)  
tel / fax: (+39) 02 280 405 10  
cod. fisc. PLC MRC 67T24 A794T  
p. IVA 02980660134  
info@tecnicambiente.it  
www.tecnicambiente.it

Report Nr.: **CM31-13\_CEM**  
Data: **12.05.2017**

Intervento:

**Piano Attuativo ARU 05**  
**Area dismessa AlfaGomma S.p.a.**  
Viale della Vittoria / Viale Lombardia  
20861 - Brugherio (MB)

Committente:

**AlfaGomma Real Estate S.p.a.**  
Via Torri Bianche, 1  
20871 - Vimercate (MB)

Autore documento:



**Dott. Marco Paolicchio**

## RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Relazione	11	pagine A4
Allegato A01	3	pagine A4
Allegato A02	3	pagine A4
Allegato A03	9	pagine A4
Allegato A04	15	pagine A4

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
3. DATI ANAGRAFICI .....	3
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO D'INTERVENTO .....	4
5. SORGENTI DI CAMPO ELETTROMAGNETICO IN PROSSIMITÀ DELL'AREA D'INTERVENTO .....	5
6. ANALISI DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO A RADIOFREQUENZA.....	6
6.1 <i>Misurazione dei livelli di campo elettromagnetico RF</i> .....	6
6.2 <i>Calcolo del massimo impatto elettromagnetico RF generato dalle stazioni radio base</i> .....	7
7. ANALISI DELL'IMPATTO MAGNETICO A 50 HZ .....	9
7.1 <i>Calcolo del massimo impatto magnetico generato dall'elettrodotto nell'area di intervento</i> .....	9
8. CONCLUSIONI .....	11
A01 ALLEGATO FOTOGRAFICO.....	12
A02 MISURAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI A RADIOFREQUENZA.....	15
A03 CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE (CAMPI ELETTROMAGNETICI RF).....	18
A04 DATI IMPIANTI RADIOELETTRICI .....	27

### 1. PREMESSA

Il presente studio riguarda la valutazione dello stato dell'inquinamento elettromagnetico presente nell'area dell'Ambito di Rigenerazione Urbana ARU 05 "Area dismessa AlfaGomma S.p.a.", ubicata a Brugherio in Viale Lombardia / Viale della Vittoria. In particolare viene analizzato sia l'impatto elettromagnetico a radiofrequenza (RF) generato dalle antenne delle stazioni radio base (SRB) installate sulla vicina torre dell'acquedotto sia l'impatto magnetico a 50 Hz (ELF) generato dall'elettrodotto ad altissima tensione situato oltre l'autostrada A4 posta a Sud dell'area di intervento.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente relazione tecnica è stata redatta secondo le seguenti norme e guide tecniche:

- LEGGE QUADRO n.36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- D.P.C.M dell'8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz";
- DECRETO 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";
- D.P.C.M dell'8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- L.R. 11 maggio 2001, n. 11 "Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione";
- CEI 211-7 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana"
- CEI 211-10 2002 "Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza";

I due DPCM dell'8 luglio 2003 definiscono le soglie limite per l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

In particolare, quello relativo ai campi elettromagnetici a radiofrequenza fissa il valore di 6 V/m quale soglia di esposizione al campo elettrico per i luoghi con permanenza prolungata di persone. L'obiettivo di qualità rappresenta la medesima soglia ma si applica anche nei luoghi aperti intensamente frequentati. Il valore di 6 V/m è inteso come valore efficace RMS calcolato su un qualsiasi intervallo di 6 minuti.

Quello relativo ai campi magnetici generati dagli elettrodotti, invece, fissa l'obiettivo di qualità di 3 µT quale soglia per l'esposizione all'induzione magnetica nei luoghi con permanenza prolungata di persone, realizzati dopo la sua entrata in vigore. In questo caso il valore soglia è da intendersi come mediana sulle 24 ore.

Adottando un approccio cautelativo, nel presente studio i valori di campo elettrico a radiofrequenza e i valori di induzione magnetica a 50 Hz sono ottenuti considerando la massima potenzialità teorica delle sorgenti che li generano.

## 3. DATI ANAGRAFICI

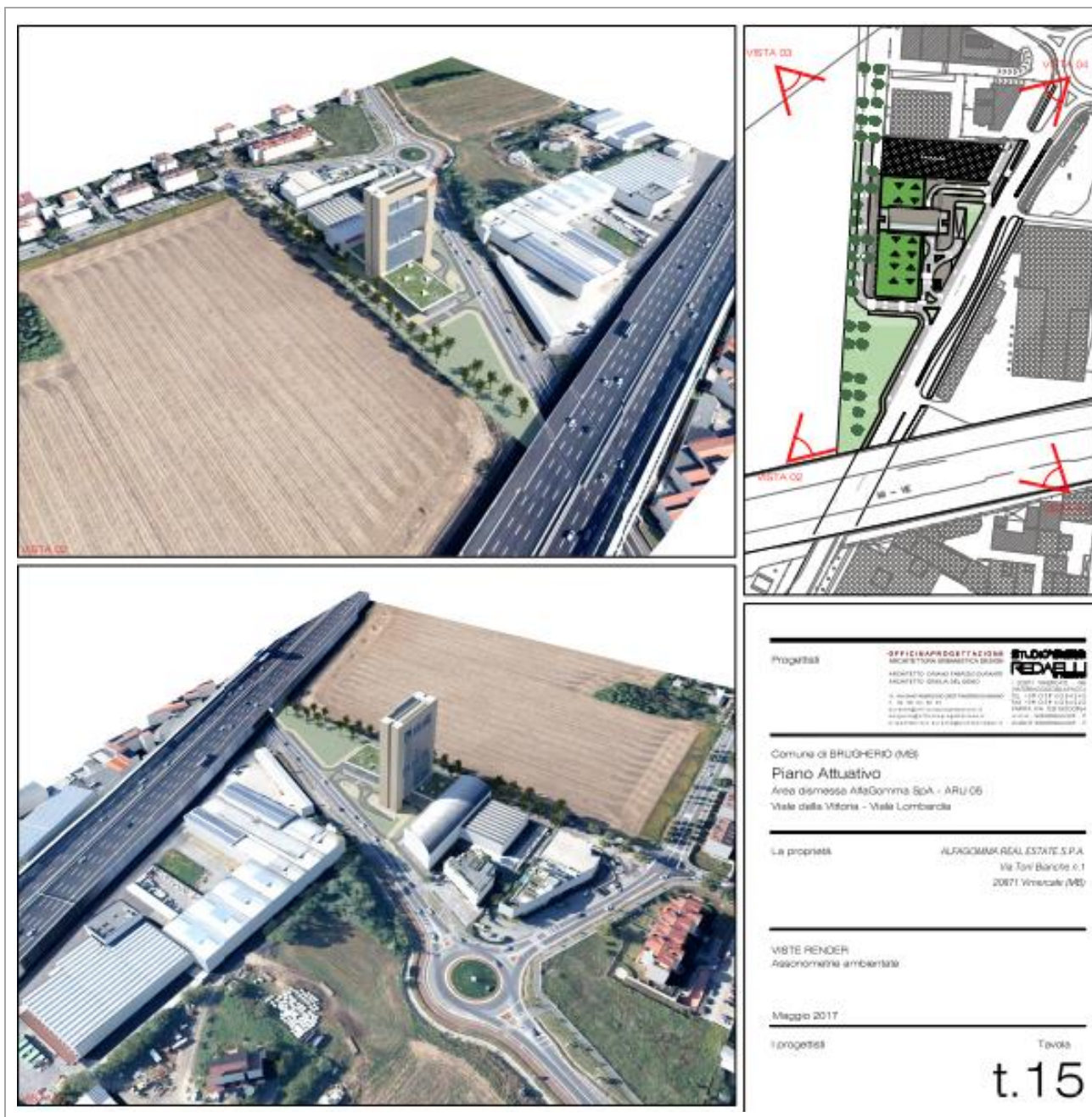
Località di intervento:	Viale della Vittoria / Viale Lombardia - 20861 Brugherio (MB)
Tipologia di intervento:	Piano Attuativo - Ambito di Rigenerazione Urbana ARU 05 Area dismessa AlfaGomma S.p.a.
Destinazione d'uso prevista:	commerciale - ricettivo (alberghiero)
Committente / Proponente:	AlfaGomma Real Estate S.p.a. Via Torri Bianche, 1 - 20871 Vimercate (MB)
Progettisti:	Officina Progettazione Arch. Oriano Fabrizio Durante e Arch. Ersilia Del Genio Via Sant'Ambrogio, 11 - 20037 Paderno Dugnano (MB) Tel. 02 99045291 @: <a href="mailto:durante@officinaprogettazione.it">durante@officinaprogettazione.it</a> ; <a href="mailto:delgenio@officinaprogettazione.it">delgenio@officinaprogettazione.it</a>  Studio di Architettura ed Ingegneria Redaelli e Associati Via Terraggio della Pace, 4 - 20871 Vimercate (MB) Tel. 039 6084242 Fax 039 6084222 @: <a href="mailto:studio@redaelliassociati.it">studio@redaelliassociati.it</a>

#### 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO D'INTERVENTO

Il progetto d'intervento riguarda la riqualificazione dell'intera area a nord dell'autostrada A4 compresa tra Viale Lombardia e Viale della Vittoria a Brugherio (Ambito di Rigenerazione Urbana ARU 05).

Il progetto prevede la demolizione dei fabbricati esistenti e la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica principale di altezza 58.7 m a destinazione ricettiva / alberghiera ed un corpo di fabbrica più basso di altezza 7.9 m a destinazione commerciale. Nella porzione più a Sud dell'area di insediamento è invece prevista la realizzazione di un piccolo parco.

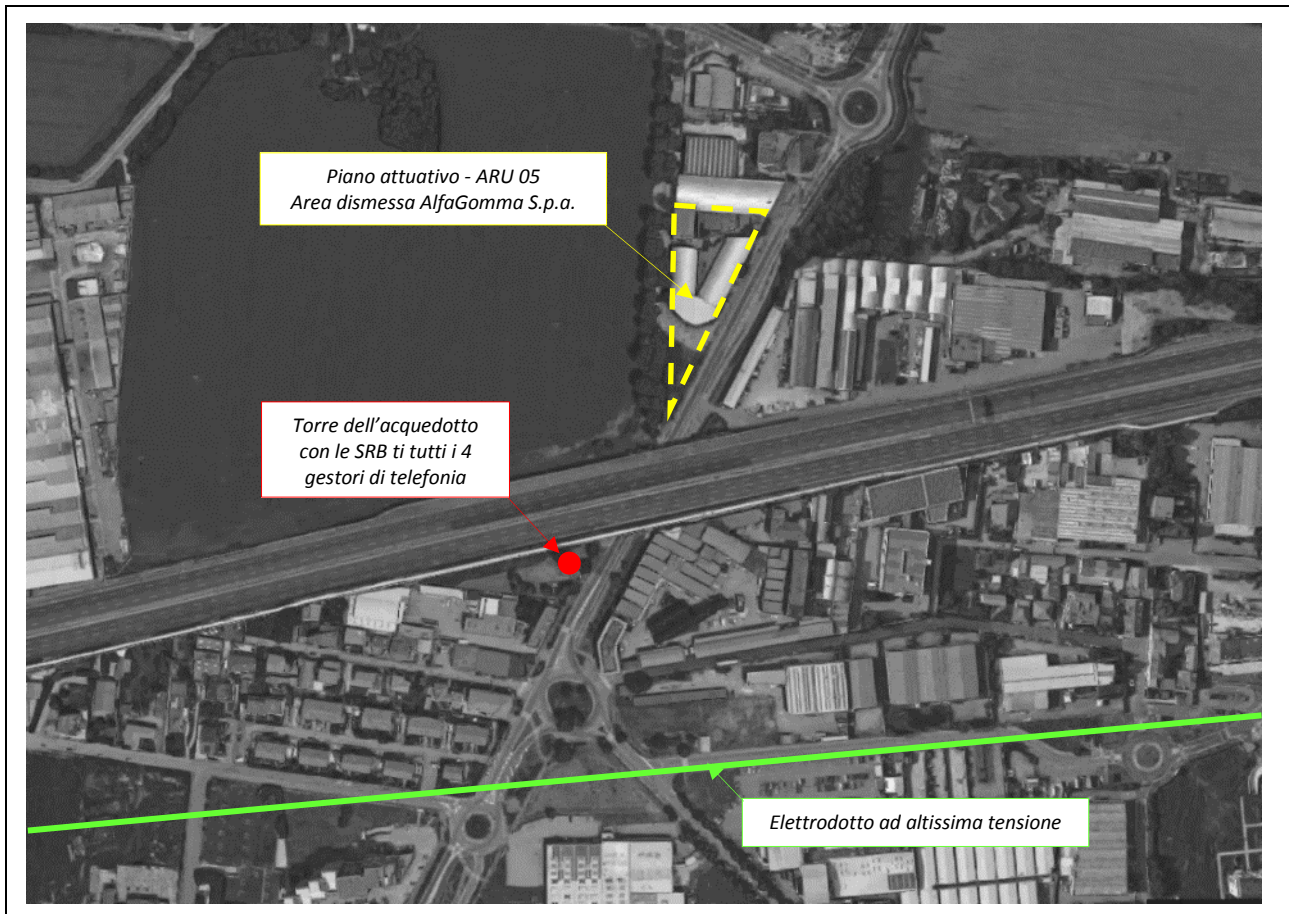
Di seguito si riporta uno stralcio della tavola di progetto "t15 - viste render - assonometrie ambientate".



Tavole di progetto - "Tavola t14 - viste render - assonometrie ambientate" (tavola non in scala).

## 5. SORGENTI DI CAMPO ELETTROMAGNETICO IN PROSSIMITÀ DELL'AREA D'INTERVENTO

Di seguito si riporta una fotografia aerea dell'area d'indagine e la collocazione dell'area di intervento e delle sorgenti di campo elettromagnetico più vicine.



Area d'indagine (foto satellitare presa da Google Maps 2017)

### Impianti a radiofrequenza:

- Stazione radio base "BRUGHERIO" Codice MI 89 - gestore Telecom Italia S.p.A.
- Stazione radio base "Cascina Offelle" Codici 1-MI-0046 e 1-MI-U6368 - gestore VODAFONE Omnitel N.V."
- Stazione radio base "Brugherio Autostrade" Codice MI 367 - gestore WIND TELECOMUNICAZIONI S.p.A.
- Stazione radio base "MONCUCCO-BRUGHERIO" Codice MI 1741 B - gestore H3G S.p.A.

*Nota: gli impianti sono tutti installati sulla torre dell'acquedotto ubicata in Viale Lombardia n.305.*

### Elettrodotti ad alta/altissima tensione a 50 Hz:

- Linea elettrica a 380 kV n.302 "Brugherio – Tavazzano" di Terna Spa
- Linea elettrica a 220 kV n.236 "Brugherio – Verderio" di Terna Spa

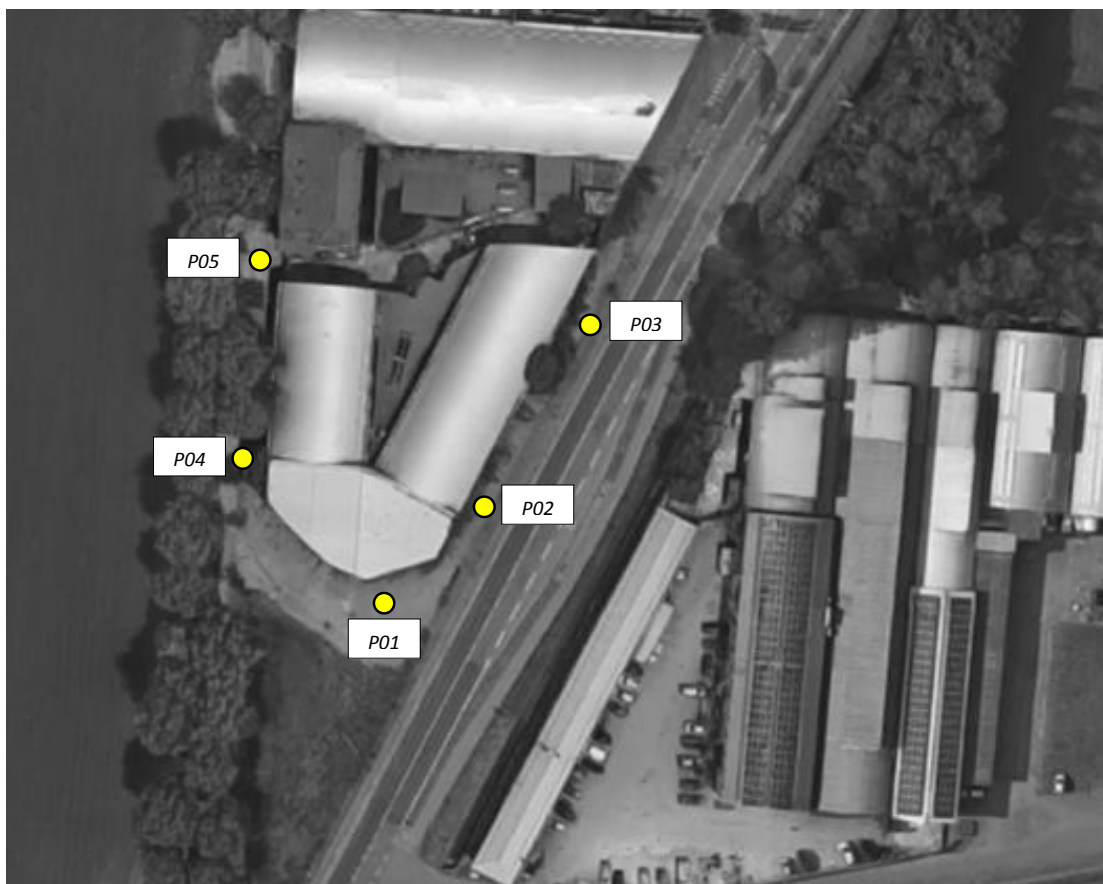
*Nota: le linee elettriche "corrono" parallele sulla medesima palificazione.*

## 6. ANALISI DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO A RADIOFREQUENZA

In primo luogo è stato fatto un accesso agli atti presso l'ufficio "Edilizia Privata" del comune di Brugherio al fine di recuperare, nei documenti di analisi di impatto elettromagnetico (AIE) depositati dai gestori degli impianti, i dati tecnici necessari per l'esecuzione del calcolo dell'impatto elettromagnetico complessivo, generato da tutte e 4 le stazioni radio base installate sulla torre dell'acquedotto. Il metodo di calcolo e l'esito dell'analisi di impatto elettromagnetico sono illustrati al paragrafo 6.2.

### 6.1 Misurazione dei livelli di campo elettromagnetico RF

Per valutare l'eventuale presenza di livelli di campo elettrico RF non riconducibili agli impianti radioelettrici individuati, si è provveduto, in data 05/05/2017, ad eseguire la misurazione diretta nei 5 punti evidenziati nell'immagine sottostante, dislocati sul perimetro dell'area di intervento (altezza sonda +1.9 m sul piano strada).



Individuazione punti di misura (foto satellitare presa da Google Maps 2017)

#### Strumentazione utilizzata

Di seguito l'elenco della strumentazione di misura utilizzata durante le misure in campo:

- Misuratore di campo elettromagnetico Narda STA PMM 8053B  
*Taratura effettuata da Centro SIT in data 27/11/2015 (certificato 15-S-10874)*
- Sonda isotropica di campo elettrico a banda larga (100 kHz – 7 GHz) Narda STA PMM EP745  
*Taratura effettuata da Centro SIT in data 27/11/2015 (certificato 15-S-10875)*
- Treppiede Berlebach (di legno con asta in PVC)

Nell'allegato A03 sono riportati i certificati di taratura della strumentazione in corso di validità al momento dei rilievi.



### Valori misurati

Punto	Ora	Campo elettrico <i>RMS</i>	Campo elettrico <i>max</i>
P01	11:05	< 0.35 V/m	< 0.35 V/m
P02	11:23	0.61 V/m	0.71 V/m
P03	11:37	0.74 V/m	1.16 V/m
P04	11:51	< 0.35 V/m	< 0.35 V/m
P05	12:10	0.57 V/m	0.79 V/m

Le schede di misura, con il grafico dell'andamento temporale dei livelli di campo elettrico (pubblicato per le sole misure con valori maggiori della soglia di sensibilità della sonda utilizzata), sono pubblicate nell'allegato A02.

I valori misurati, per intensità e distribuzione nello spazio, sono riconducibili all'esercizio delle stazioni radio base installate sulla torre dell'acquedotto. Si osserva che le onde elettromagnetiche generate dalle antenne delle 4 stazioni radio base nei punti P01 e P04 sono schermate dagli alberi di viale della Vittoria: i livelli di campo elettrico sono infatti risultati inferiori alla soglia di sensibilità della sonda utilizzata. Il fondo elettromagnetico RF presente nell'area di insediamento, dovuto ad altri impianti radioelettrici, può essere ritenuto trascurabile.

### **6.2 Calcolo del massimo impatto elettromagnetico RF generato dalle stazioni radio base**

Per la determinazione del massimo impatto elettromagnetico generato dalle 4 stazioni radio base installate sulla torre dell'acquedotto è stato utilizzato un apposito tool software realizzato in Excel che implementa le formule della propagazione del campo elettrico in campo libero<sup>1</sup>. Nel tool software sono stati inseriti i dati tecnici di ciascuna delle 45 sorgenti di campo elettromagnetico individuate, in particolare:

- posizione in pianta<sup>2</sup> e altezza del centro elettrico (riferita alla quota strada);
- azimut<sup>3</sup> e tilt meccanico<sup>4</sup> (espressi in gradi);
- guadagno massimo dell'antenna (espresso in dBi) e diagramma polare delle attenuazioni orizzontali e verticali<sup>5</sup> (esprese in dB);
- potenza al connettore (espressa in Watt).

Nell'allegato A04 sono riportati gli stralci della documentazione con i dati di impianto utilizzati nella presente relazione tecnica.

Il livello di campo elettrico in un punto generico  $p$ , generato dalla sorgente  $i$ -esima, è così calcolato:

$$E_i(p) = \frac{\sqrt{30P_i G_i(\theta, \varphi)}}{d_i}$$

dove:  $P_i$  è la potenza al connettore di antenna;  $G_i(\theta, \varphi)$  è il guadagno dell'antenna nella direzione del punto  $p$ , definito mediante l'angolo sul piano orizzontale  $\theta$  e quello sul piano verticale  $\varphi$  (valore espresso come antilogaritmo in base 10, ricavato dal guadagno massimo e dai diagrammi polari di attenuazione dell'antenna);  $d_i$  è la distanza del centro elettrico dell'antenna dal punto  $p$  (valore espresso in metri).

Il campo elettrico totale nel punto  $p$  è ottenuto mediante la formula:

$$E(p) = \sqrt{\sum_i^{45} E_i^2(p)}$$

<sup>1</sup> Sono esclusi gli effetti dovuti alle riflessioni e all'assorbimento del campo elettromagnetico da parte delle strutture degli edifici e della vegetazione

<sup>2</sup> Coordinate x e y riferite a un'origine scelta arbitrariamente

<sup>3</sup> Orientamento rispetto al Nord geografico del settore (cella)

<sup>4</sup> Inclinazione sul piano verticale (ai fini del calcolo è stato considerato il massimo tilt meccanico)

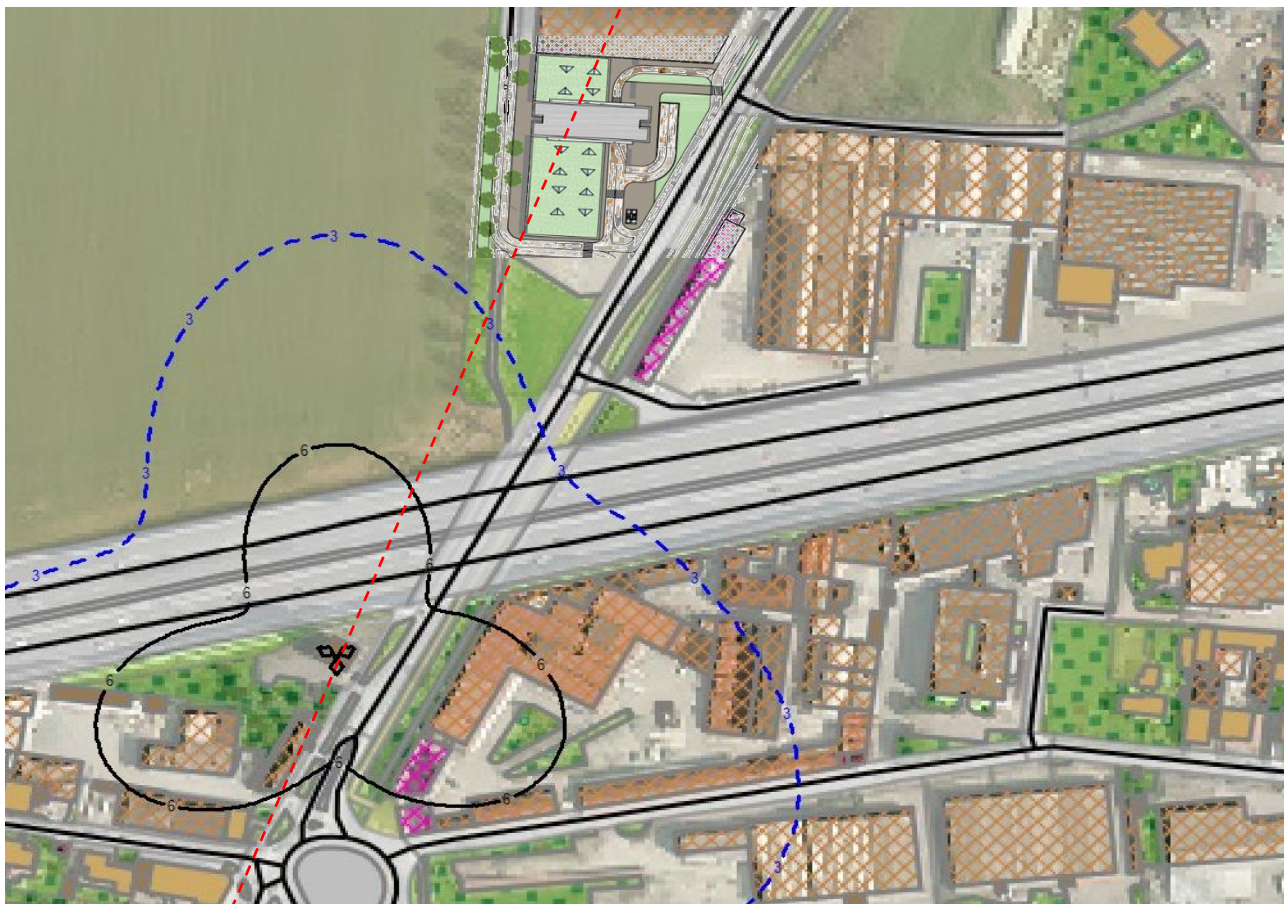
<sup>5</sup> per le antenne tilt elettrico variabile è stato creato un diagramma delle attenuazioni verticali mediante l'involuppo dei diagrammi relativi a tutti i valori di tilt compresi tra gli angoli compresi tra il tilt minimo e il tilt massimo.

### Risultati del calcolo

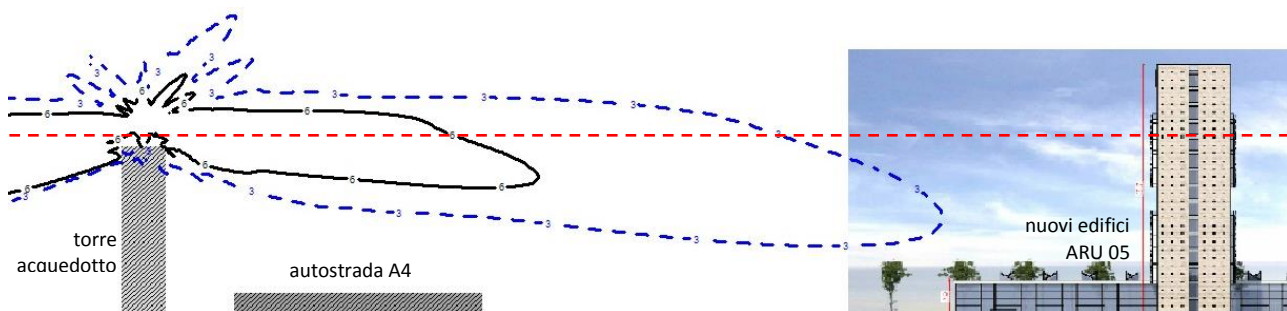
I calcoli sono stati eseguiti sulle sezioni maggiormente rappresentative, ovvero:

- sulla sezione orizzontale posta alla quota di 39.3 m, ovvero alla altezza media dei centri elettrici delle antenne (reticolo di calcolo con passo 1 m);
- sulla sezione verticale passante per il punto medio dei centri elettrici delle antenne e per l'area di intervento (reticolo di calcolo con passo 0.5 m).

Tramite il software di interpolazione *NMPlot* sono stati determinate le linee isocampo corrispondenti a 6 V/m (valore di attenzione e obiettivo di qualità di cui al DPCM 8 luglio 2003) e a 3 V/m. Quest'ultima soglia non rappresenta alcun limite normativo ma è particolarmente utile ai fini dell'indagine. Il calcolo, essendo effettuato in condizioni ideali di campo libero, è infatti suscettibile di un errore, che nelle guide tecniche è cautelativamente valutato pari al 50%. Nel caso in cui si evidenziasse il superamento della soglia di 3 V/m, si renderebbe necessaria un'indagine strumentale a opera ultimata per verificare l'effettivo rispetto del valore di attenzione/obiettivo di qualità.



Sezione orizzontale del campo elettrico calcolata ad altezza pari a 39.5 m (linee nera = 6 V/m e blu tratteggiata = 3 V/m) e direttrice della sezione verticale (linea rossa tratteggiata) - Mappa estratta da <http://www.cportal.it>



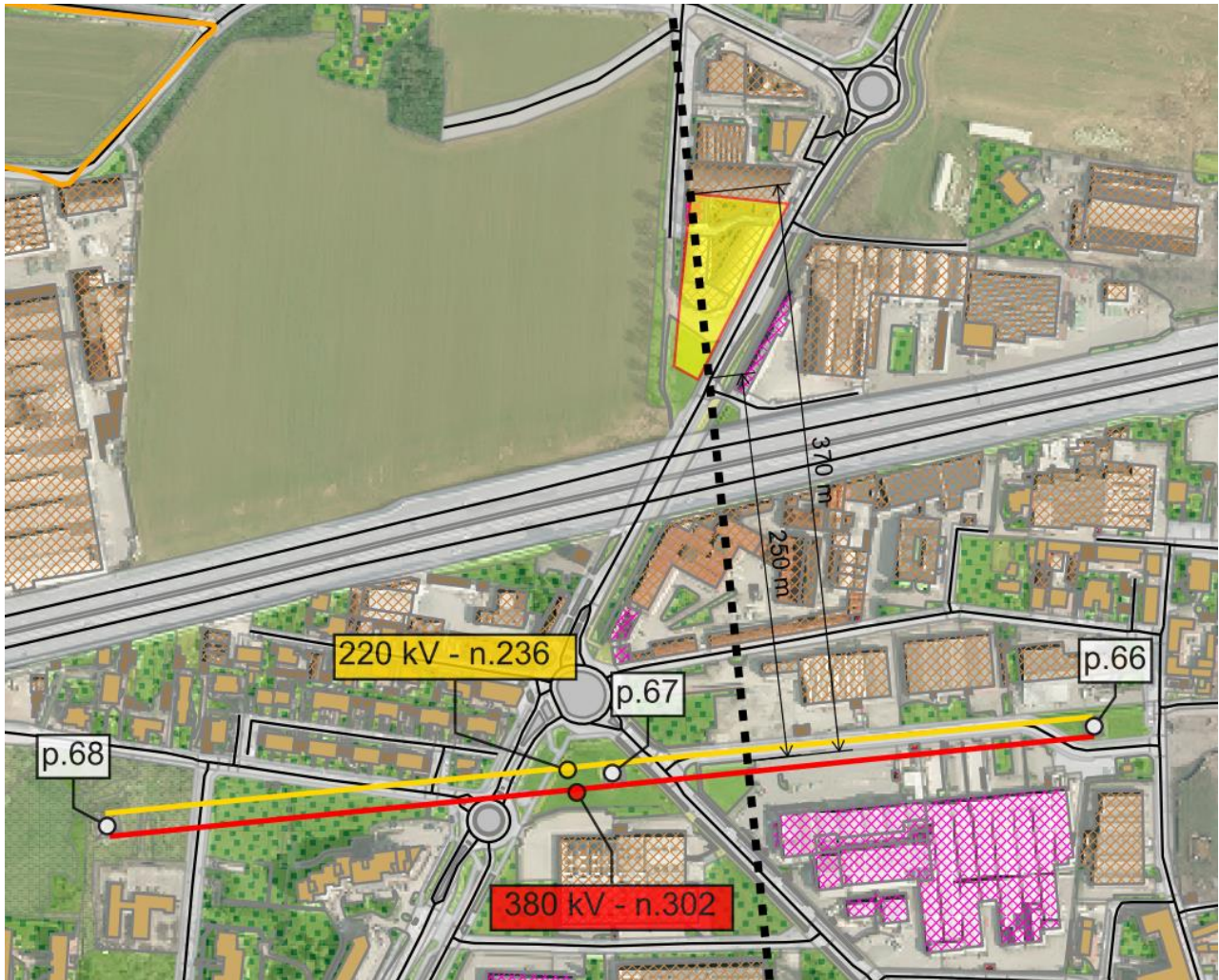
Sezione verticale del campo elettrico calcolata lungo la direttrice evidenziata nella sezione orizzontale (linee nera = 6 V/m e blu tratteggiata = 3 V/m) e posizione della sezione orizzontale (linea rossa tratteggiata) riferita al grafico soprastante.

## 7. ANALISI DELL'IMPATTO MAGNETICO A 50 HZ

La notevole distanza dell'elettrodo dall'area di intervento ( $d > 250$  m) è tale da garantire sicuramente il rispetto dell'obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$  fissato all'art. 4 del DPCM 8 luglio 2003. Ciononostante si è provveduto ad eseguire ugualmente il calcolo dell'impatto magnetico generato dall'elettrodotto per mostrare che, anche ipotizzandone il funzionamento al 100% delle sue potenzialità<sup>6</sup>, l'impatto magnetico è effettivamente trascurabile.

### 7.1 Calcolo del massimo impatto magnetico generato dall'elettrodotto nell'area di intervento

Di seguito si riporta la planimetria in cui sono evidenziate le due linee elettriche, l'area di intervento e la direttrice della sezione in cui effettuare il calcolo (linea nera tratteggiata).



Mappa estratta da <http://www.cportal.it>

Considerando la distanza dall'elettrodotto a cui effettuare la valutazione, i profili di induzione magnetica lungo la sezione evidenziata nella mappa soprastante, possono essere determinati con ottima approssimazione anche con un modello di calcolo bidimensionale, le cui formule sono indicate nella guida CEI 211-4:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[ \frac{y_i - y}{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2} \right] \text{ e } B_y = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[ \frac{x - x_i}{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2} \right]$$

dove:  $B_x$  e  $B_y$  sono le componenti spaziali (fasoriali);  $\mu_0$  è la permeabilità magnetica del vuoto ( $4\pi \cdot 10^{-7}$  H/m);  $I_i$ ,  $x_i$  e  $y_i$  sono rispettivamente la corrente fasoriale del conduttore  $i$ -esimo e le sue coordinate nel piano di calcolo;  $x$  e  $y$  sono le coordinate del punto di calcolo.

<sup>6</sup> Corrente di esercizio pari alla portata di corrente al limite termico in regime permanente, calcolata secondo la norma CEI 11-60

Dati utilizzati per il calcolo

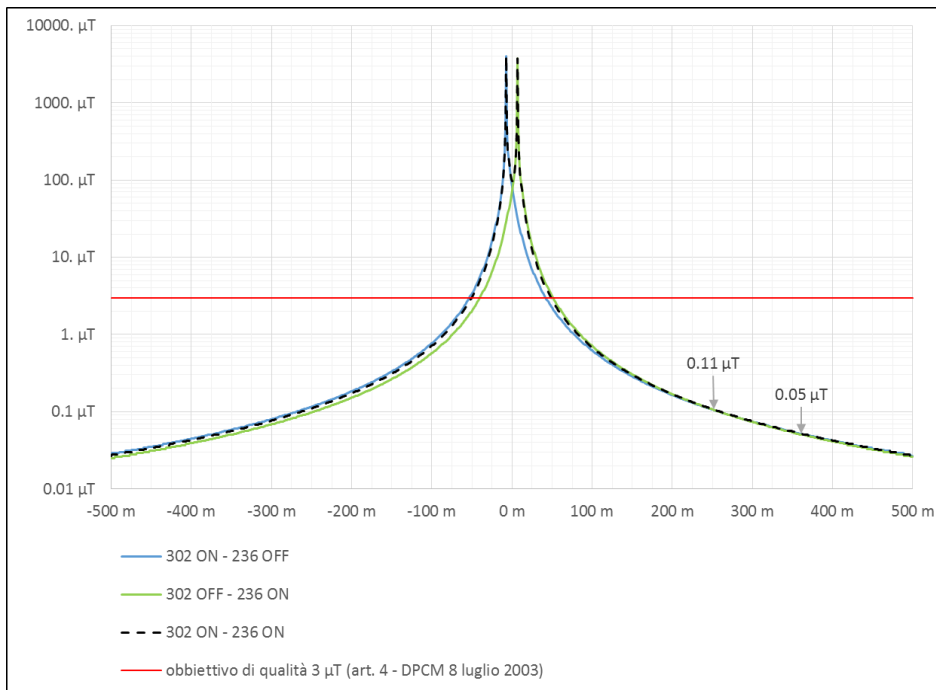
Linea (posizione)	n. 236 (Nord)	n.302 (Sud)
Tensione	220 kV	380 kV
Tratta	p.66 ÷ p.68	
Conduttore <sup>7</sup>	3 x AA 31.5 mm	3 x AA 31.5 mm
Corrente CEI 11-60	2130 A	2310 A

Schematico sostegno e disposizione fasi<sup>7</sup>  
(in rosso sono indicati gli assi coordinati utilizzati per il calcolo)

Risultati del calcolo

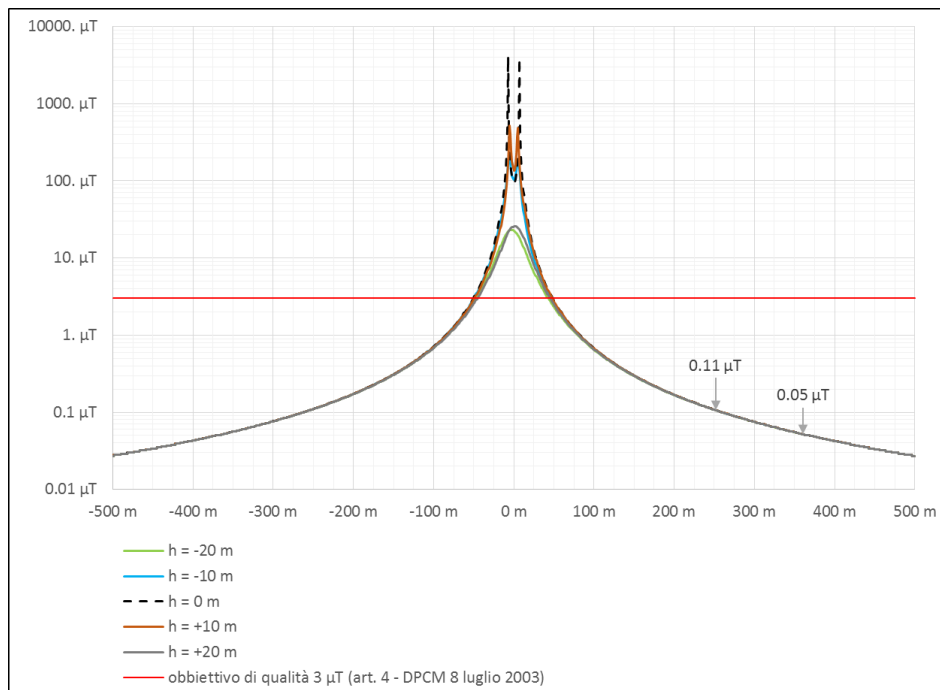
Di seguito si riporta il grafico del profilo di induzione magnetica calcolato lungo la sezione evidenziata in mappa, all'altezza del conduttore intermedio. Dal momento che le disposizioni delle fasi risultano ottimizzate, si è provveduto ad eseguire il calcolo considerando tre ipotesi di funzionamento delle due linee elettriche.



Osservazione: le 3 ipotesi di calcolo, nei punti situati all'interno dell'area di intervento, portano ai medesimi valori di induzione magnetica.

<sup>7</sup> Si specifica che lo schematico del sostegno e le caratteristiche dei conduttori sono state ricavate da un precedente lavoro eseguito dal sottoscritto per una pratica riguardante il medesimo elettrodotto.

Per valutare possibili variazioni dei livelli di induzione magnetica dovuti all'altezza relativa dei conduttori rispetto al punto ricettore, i profili sono stati determinati ad ulteriori 4 altezze, come mostrato nel grafico sottostante.



*Osservazione: la distanza dell'area di intervento è tale che i valori di induzione magnetica non variano al variare della quota dei punti ricettori di  $\pm 20$  m rispetto alla quota del conduttore mediano.*

## 8. CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi svolte, si conclude che il Piano Attuativo ARU 05 da realizzarsi nell'area dismessa AlfaGomma S.p.a. ubicata a Brugherio (MB) tra Viale Lombardia e Viale della Vittoria è conforme con la normativa vigente in materia di esposizione umana ai campi elettromagnetici. Sia i campi elettromagnetici a radiofrequenza sia i campi magnetici a 50 Hz generati dalle sorgenti più prossime all'area di intervento sono infatti risultati ampiamente inferiori alle soglie limite fissate dalla normativa vigente, anche nell'ipotesi di massimo esercizio delle suddette sorgenti. Per entrambe le tipologie di inquinamento elettromagnetico non si rendono pertanto necessarie ulteriori indagini ad opere ultimate.

Milano, 12 maggio 2017

Dott. Marco Paolicchio

## A01 ALLEGATO FOTOGRAFICO

*Area d'intervento (vista interna)**Area d'intervento (vista interna)**Area d'intervento (vista interna)**Area d'intervento (vista esterna)**Area d'intervento (vista esterna)**Area d'intervento (vista esterna)**Torre dell'acquedotto con le antenne delle stazioni radio base dei 4 gestori di telefonia mobile*



Misura RF – punto P01



Misura RF – punto P01



Misura RF – punto P01



Misura RF – punto P02



Misura RF – punto P02



Misura RF – punto P02



Misura RF – punto P03



Misura RF – punto P03



Misura RF – punto P03



Misura RF – punto P04



Misura RF – punto P04



Misura RF – punto P04



Misura RF – punto P05



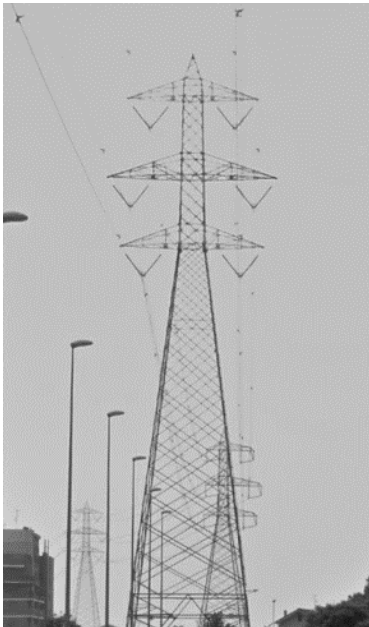
Misura RF – punto P05



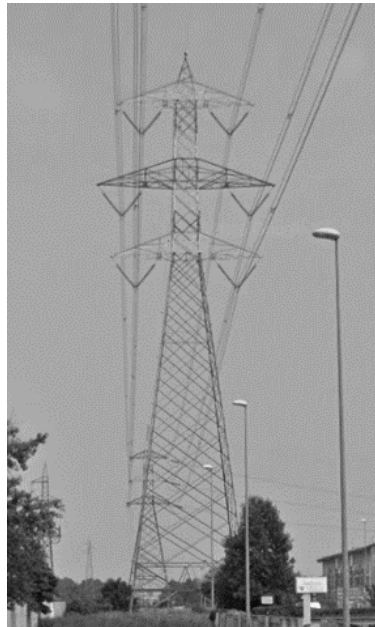
Misura RF – punto P05



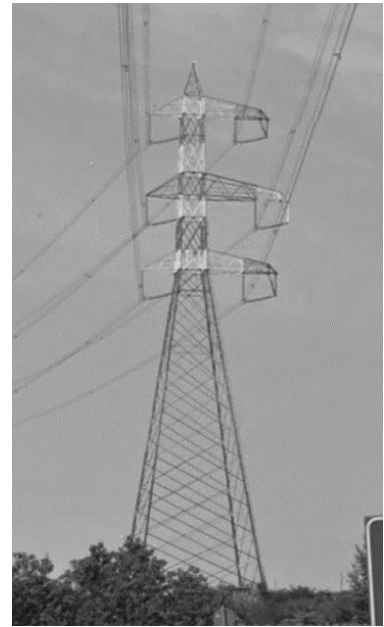
*Linee elettriche n.302 e n236 – campata p.66-p.67*



*p. 66*




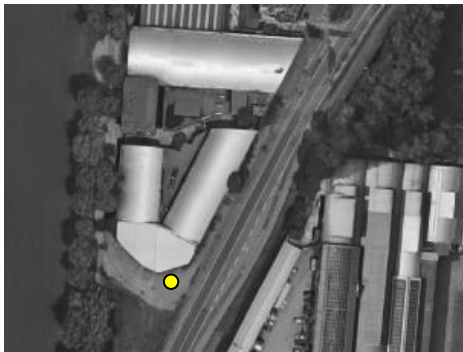
*p.67*


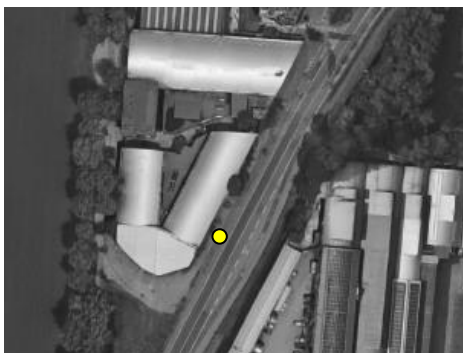


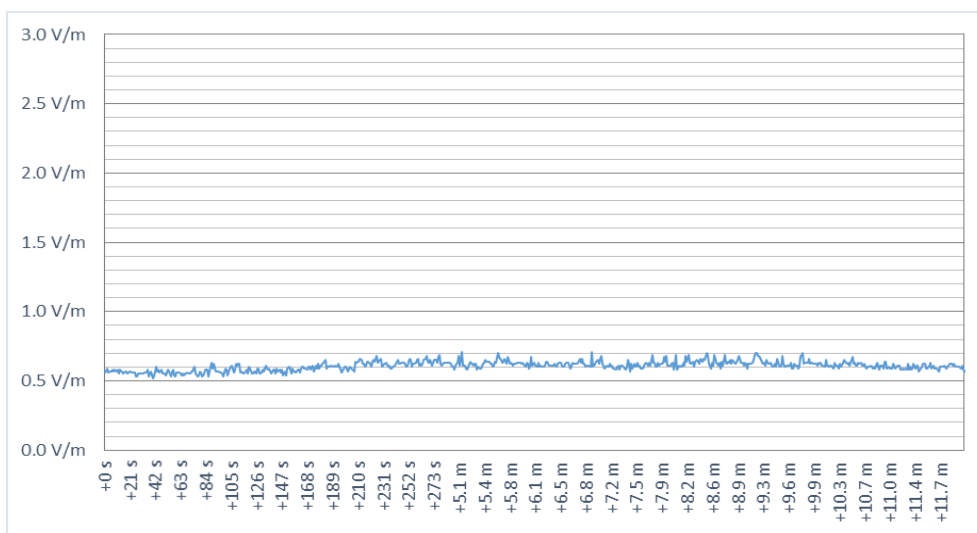
*p. 68*



**A02 MISURAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI A RADIOFREQUENZA**

PUNTO DI MISURA P01			
Indirizzo	Viale Lombardia, 321 - 20861 Brugherio (MB)	Range f.	banda larga 100 kHz ÷ 7 GHz
Ora e Data	dalle ore 11:05 del 05.05.2017	H misura	+1.9 m su piano strada
Durata (camp.)	12 minuti (n. 1 dato/sec)	<b>E<sub>rms</sub></b>	<b>&lt; 0.35 V/m</b>
Strumento	Narda STS PMM 8053B + EP745	<b>E<sub>max</sub></b>	<b>&lt; 0.35 V/m</b>
Foto		Mappa	

PUNTO DI MISURA P02			
Indirizzo	Viale Lombardia, 321 - 20861 Brugherio (MB)	Range f.	banda larga 100 kHz ÷ 7 GHz
Ora e Data	dalle ore 11:23 del 05.05.2017	H misura	+1.9 m su piano strada
Durata (camp.)	12 minuti (n. 1 dato/sec)	<b>E<sub>rms</sub></b>	<b>0.61 V/m</b>
Strumento	Narda STS PMM 8053B + EP745	<b>E<sub>max</sub></b>	<b>0.71 V/m</b>
Foto		Mappa	



### PUNTO DI MISURA P03

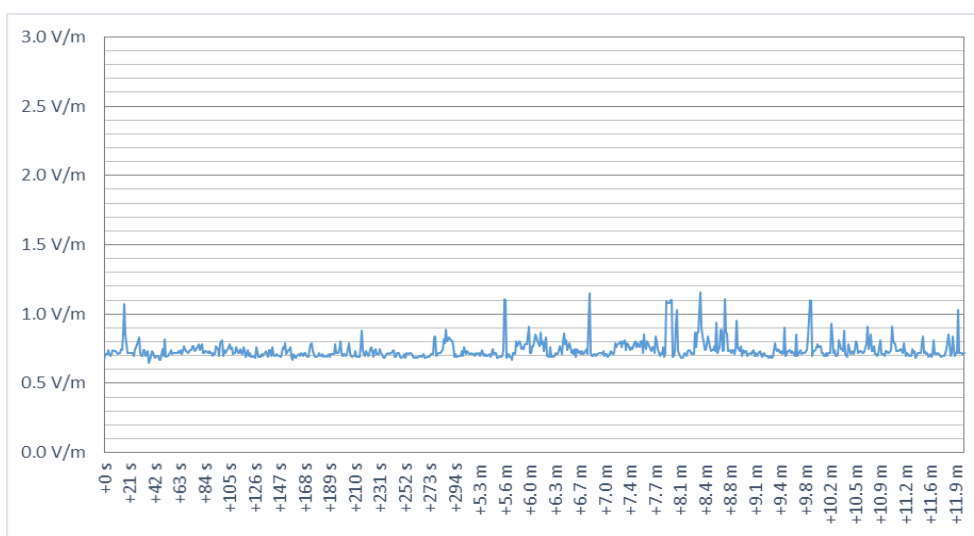
Indirizzo Viale Lombardia, 321 - 20861 Brugherio (MB)  
 Ora e Data dalle ore 11:37 del 05.05.2017  
 Durata (camp.) 12 minuti (n. 1 dato/sec)  
 Strumento Narda STS PMM 8053B + EP745

Range f. banda larga 100 kHz ÷ 7 GHz  
 H misura +1.9 m su piano strada  
**E<sub>rms</sub>** 0.74 V/m  
**E<sub>max</sub>** 1.16 V/m

Foto



Mappa



### PUNTO DI MISURA P04

Indirizzo Viale Lombardia, 321 - 20861 Brugherio (MB)  
 Ora e Data dalle ore 11:51 del 05.05.2017  
 Durata (camp.) 12 minuti (n. 1 dato/sec)  
 Strumento Narda STS PMM 8053B + EP745

Range f. banda larga 100 kHz ÷ 7 GHz  
 H misura +1.9 m su piano strada  
**E<sub>rms</sub>** < 0.35 V/m  
**E<sub>max</sub>** < 0.35 V/m

Foto



Mappa



**PUNTO DI MISURA P05**

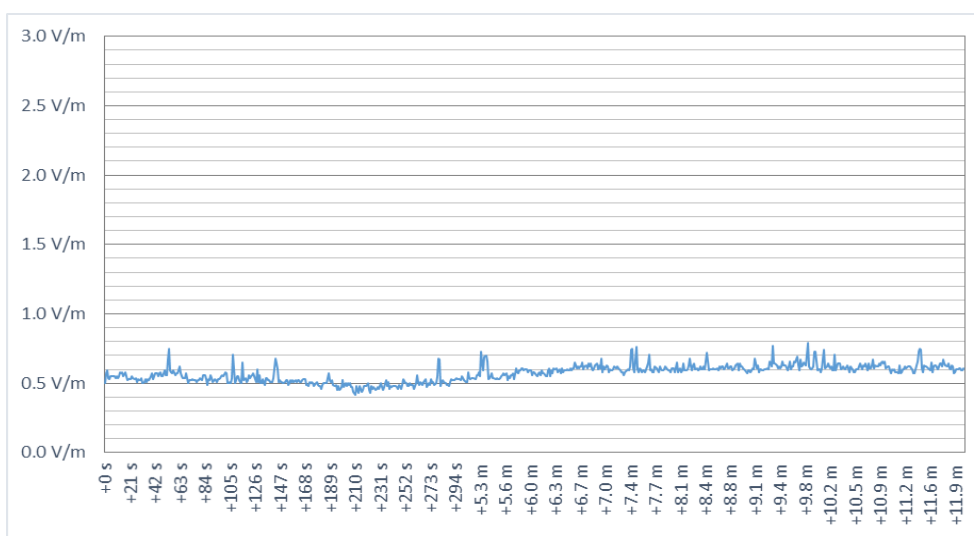
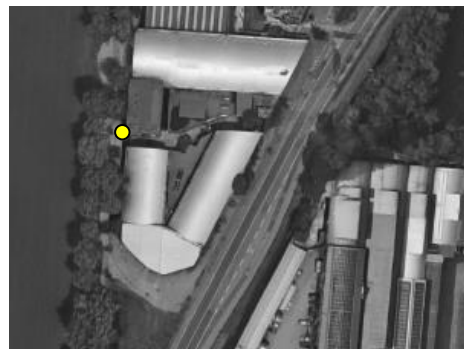
Indirizzo Viale Lombardia, 321 - 20861 Brugherio (MB)  
 Ora e Data dalle ore 12:10 del 05.05.2017  
 Durata (camp.) 12 minuti (n. 1 dato/sec)  
 Strumento Narda STS PMM 8053B + EP745

Range f. banda larga 100 kHz ÷ 7 GHz  
 H misura +1.9 m su piano strada  
**E<sub>rms</sub> 0.74 V/m**  
**E<sub>max</sub> 1.16 V/m**

Foto



Mappa



## A03 CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE (CAMPI ELETTROMAGNETICI RF)




---

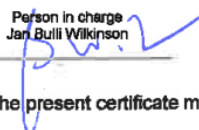
 CERTIFICATE OF CALIBRATION
 

---

<b>Item</b>	FIELD METER
<b>Manufacturer</b>	NARDA S.T.S. / PMM
<b>Model</b>	8053B
<b>Serial Number</b>	0220J20158
<b>Calibration Procedure</b>	INTERNAL PROCEDURE MT-1001-STD
<b>Date(s) of measurements</b>	2015-11-27
<b>Date of emission</b>	2015-11-27
<b>Result of calibration</b>	MEASUREMENT RESULTS WITHIN SPECIFICATIONS.
<b>Recommended calibration interval</b>	24 MONTHS
<b>Certificate Number</b>	15-S-10874

This document displays the procedure and the instrumental chain used to verify the compliance of the equipment under calibration to the technical characteristics required. The results shown in the next pages comes with the traceability chain of the laboratory and the related calibration certificates in their course of validity. Uncertainty declared in this document has been determined in compliance with the document EA-4\02 *Expression of uncertainty of Measurement in Calibration* and is expressed with a covering factor  $k=2$ , corresponding to a confidence level of about 95%.

Person in charge  
Jan Bull Wilkinson



Measurement operator  
Ing. Alessio Montagliari



The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.  
Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n. 15-S-10874

Page 1 of 3

### LABORATORY CHAIN OF TRACEABILITY

The following table shows the equipment used for this calibration procedure along with the reference list for traceability.

Equipment	Standard	Model	Calibration
Signal Generator	Frequency	Agilent N5183A	LAT 01937925
Signal Generator	Frequency	Agilent E4421B	LAT 01937951
Function Generator	Frequency	Hewlett Packard 33120A	LAT 01937916
Multimeter	A.C. Voltage	Hewlett Packard 34401A	LAT 01937917
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2004A	LAT 01937938
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2004A	LAT 01937931
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2000A	LAT 01937929
Directional Coupler	R.F. Power	Agilent 772D-001	LAT 01937924
Directional Coupler	R.F. Power	Werlatone C6110-10	LAT 01937926
20dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits BW-N20W5+	LAT 01937923
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 01937808
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 01937809
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 01937810
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 01937811
Double Guide Horn Antenna	—	ETS Lindgren 3116B	UKAS 2014010436-1

### CALIBRATION UNCERTAINTY

The uncertainty stated in this document does not take into account the long term stability of the monitor. For the purpose of this certificate the expanded uncertainties are given below.

Domain	Uncertainty
Voltage reference	12%

### MEASUREMENT CONDITIONS

All the instruments considered in the chain, comprising the equipment under calibration, were turned on at least 15 minutes (or the minimum warm up time stated in the manual, if present) to avoid any thermal drift.

The environmental conditions of temperature and relative humidity were monitored during the entire calibration procedure.

The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.  
 Calibration certificates are not valid without a signature.  
 Certificate n. 15-S-10874  
 Page 2 of 3



---

**CALIBRATION**

The following tests were made on the instrument to ensure its full functionality and performance.

<b>Test</b>	<b>Result</b>
Firmware	PASS
Serial interface	PASS
Optical interface	PASS
Probe recognition	PASS
Internal voltage reference error	< 1%
Battery performance	PASS

---

The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.

Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n. 15-S-10874

Page 3 of 3



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

<b>Item</b>	ELECTRIC FIELD PROBE 0.1 – 7000 MHz
<b>Manufacturer</b>	NARDA S.T.S. / PMM
<b>Model</b>	EP 745
<b>Serial Number</b>	100WX10103
<b>Calibration Procedure</b>	INTERNAL PROCEDURE EP-1002-STD
<b>Date(s) of measurements</b>	2015-11-27
<b>Date of emission</b>	2015-11-27
<b>Result of calibration</b>	MEASUREMENT RESULTS WITHIN SPECIFICATIONS.
<b>Recommended calibration interval</b>	24 MONTHS
<b>Certificate Number</b>	15-S-10875

This document displays the procedure and the instrumental chain used to verify the compliance of the equipment under calibration to the technical characteristics required. The results shown in the next pages comes with the traceability chain of the laboratory and the related calibration certificates in their course of validity. Uncertainty declared in this document has been determined in compliance with the document EA-4\02 *Expression of uncertainty of Measurement in Calibration* and is expressed with a covering factor  $k=2$ , corresponding to a confidence level of about 95%.

The measurement procedure and the instrumental chain used to obtain the results shown in this document are compliant with IEEE Std.1309 *Standard for Calibration of Electromagnetic Field Sensors and Probes, Excluding Antennas, from 9 kHz to 40 GHz*. The measurement results are determined by the comparison with traceable standards.

Person in charge  
Jan Bull Wilkinson

Measurement operator  
Ing. Alessio Monteghini

The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.  
Calibration certificates are not valid without a signature.  
Certificate n.15-S-10875  
Page 1 of 6

MPB S.r.l.  
Polo Tecnologico Tiburtino  
Via Giacomo Peroni, 400/402 - 00131 Roma  
Cap. Soc. Int. Ver. 100.000,00 euro

☎ +39 06 41200744  
FAX +39 06 41200653  
P.I./C.F. 05415291003





### LABORATORY CHAIN OF TRACEABILITY

The following table shows the equipment used for this calibration procedure along with the reference list for traceability.

Equipment	Standard	Model	Calibration
Signal Generator	Frequency	Agilent N5183A	LAT 01937925
Signal Generator	Frequency	Agilent E4421B	LAT 01937951
Function Generator	Frequency	Hewlett Packard 33120A	LAT 01937916
Multimeter	A.C. Voltage	Hewlett Packard 34401A	LAT 01937917
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2004A	LAT 01937938
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2004A	LAT 01937931
Power Sensor	R.F. Power	Agilent U2000A	LAT 01937929
Directional Coupler	R.F. Power	Agilent 772D-001	LAT 01937924
Directional Coupler	R.F. Power	Verlatone C6110-10	LAT 01937926
20dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits BW-N20W5+	LAT 01937923
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 01937808
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 01937809
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 01937810
30dB attenuator 7mm	Attenuation	Mini-Circuits UNAT-30+	LAT 01937811
Double Guide Horn Antenna	—	ETS Lindgren 3116B	UKAS 2014010436-1

### METHOD OF CALIBRATION

The calibration procedure of a field strength monitor requires the generation of an electromagnetic field of a known strength, frequency and polarization. This field is called *reference field*.

The degree of knowledge of the characteristics of the field is directly related to the environment where it is generated: if it's possible to have the field propagate in an almost-plane wave configuration then the profile can be easily monitored by the means of analytic calculus or reference standard.

The low frequency field (up to 300MHz) is generated inside a square section TEM cell with side of 60cm. The high frequency field (up to 40GHz) is generated inside a full anechoic chamber, through a multi-antenna radiating system.

In both cases, the probe is aligned so that the shaft is perpendicular to the measured field (see IEEE 1309 4.2.2.3 *Physical minor axis alignment*) in order to minimize the error introduced by the coupling between the shaft and the electromagnetic wave. Once the probe has been positioned and a field is established the field probe is rotated 360° around the physical minor axis. The orientation, with respect to the incident field at the maximum response, is used for the calibration.

The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.

Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n.15-S-10875

Page 2 of 6





### CALIBRATION UNCERTAINTY

The uncertainty stated in this document does not take into account the long term stability of the monitor. For the purpose of this certificate the expanded uncertainties are given below.

Domain	Uncertainty
Frequencies up to 300MHz	12%
Frequencies from 300MHz to 3000MHz	16%
Frequencies from 3000MHz to 7000MHz	21%

### MEASUREMENT CONDITIONS

All the instruments considered in the chain, comprising the equipment under calibration, were turned on at least 15 minutes (or the minimum warm up time stated in the manual, if present) to avoid any thermal drift.

The environmental conditions of temperature and relative humidity were monitored during the entire calibration procedure.

### FREQUENCY FLATNESS

Frequency flatness calibration confronts the field value shown by the equipment under test with the reference field at different frequencies.

The field generated at frequencies below 300MHz is obtained through the propagation of a TEM mode inside a TEM cell.

The field strength generated inside a TEM cell with a distance  $d$  between the outer and inner conductor, powered from a  $P_{net}$  and loaded on an impedance  $Z_{TEM}$  is given by the relation (Myron L. Crawford *Generation of Standard EM Fields Using TEM Transmission Cells, November 1974*)

$$E_{rms} = \frac{\sqrt{P_{net} \times Z_{TEM}}}{d} \quad [V/m]$$

The determination of the field through mathematical means complies with IEEE Std 1309 Method B (see *IEEE Std 1309 4.1 Calibration Methods*).

Field generated at frequencies above 400MHz is obtained through the propagation of a plane wave inside a full anechoic chamber. The shielded enclosure surrounding the anechoic environment ensures that the field generated inside a specific volume (called *quiet zone*) is known and the field strength measurement is repeatable. The reference field strength is measured by the means through a calibrated probe, and complies with IEEE Std 1309 Method A (see *IEEE Std 1309 4.1 Calibration Methods*).

The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.  
 Calibration certificates are not valid without a signature.

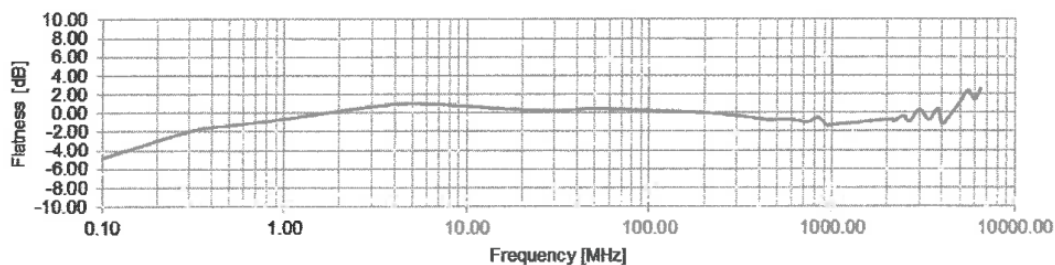
Certificate n.15-S-10875

Page 3 of 6



This calibration procedure determines a correction factor to be used in measurements. The actual field can be obtained by multiplying the measured field value with the correction factor. The following results were obtained from the measurements.

Frequency [MHz]	Reference Field [V/m]	Measured Field [V/m]	Correction Factor
0.10	6.00	3.44	1.74
0.30	6.00	4.78	1.26
0.50	6.00	5.15	1.17
1.00	6.00	5.57	1.08
3.00	6.00	6.48	0.93
5.00	6.00	6.73	0.89
10.00	6.00	6.54	0.92
15.00	6.00	6.33	0.95
30.00	6.00	6.17	0.97
50.00	6.00	6.31	0.95
100.00	6.00	6.16	0.97
220.00	6.00	5.97	1.01
400.00	6.00	5.59	1.07
423.00	6.00	5.52	1.09
470.00	6.00	5.48	1.09
490.00	6.00	5.49	1.09
590.00	6.00	5.51	1.09
740.00	6.00	5.36	1.12
835.00	6.00	5.65	1.06
930.00	6.00	5.15	1.17
940.00	6.00	5.12	1.17
1000.00	6.00	5.16	1.16
1800.00	6.00	5.46	1.10
2150.00	6.00	5.54	1.08
2170.00	6.00	5.37	1.12
2450.00	6.00	5.76	1.04
2650.00	6.00	5.38	1.12
3000.00	6.00	6.23	0.96
3400.00	6.00	5.51	1.09
3800.00	6.00	6.34	0.95
4000.00	6.00	5.22	1.15
4500.00	6.00	5.94	1.01
5000.00	6.00	6.83	0.88
5500.00	6.00	7.91	0.76
6000.00	6.00	7.09	0.85
6500.00	6.00	8.09	0.74



The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.  
Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n.15-S-10875

Page 4 of 6

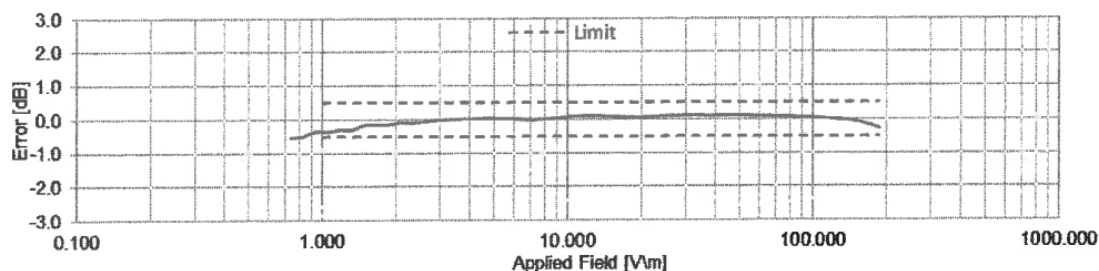


### LINEARITY

E-Field measurements are obtained through the use of a series of dipoles. The RF voltage across the dipole is rectified by a diode system that suffers from linearity deviation. The probe internally compensates for this deviation through the use of correction factors. This calibration verifies the magnitude of error between an applied field and the compensated value measured by the probe.

All the measurements are done at 50MHz.

Applied Field [V/m]	Measured Field [V/m]	Error (dB)
0.745	0.70	-0.54
0.836	0.79	-0.49
0.938	0.90	-0.36
1.053	1.01	-0.36
1.181	1.14	-0.31
1.325	1.28	-0.30
1.487	1.46	-0.16
1.668	1.64	-0.15
1.872	1.84	-0.15
2.101	2.08	-0.09
2.357	2.33	-0.10
2.967	2.96	-0.02
3.735	3.74	0.01
4.703	4.72	0.03
5.920	5.93	0.01
6.000	6.01	0.01
7.453	7.45	0.00
11.813	11.95	0.10
18.850	18.96	0.05
23.570	23.81	0.09
29.673	30.05	0.11
37.356	37.79	0.10
47.029	47.64	0.11
59.206	59.86	0.10
74.535	75.21	0.08
93.835	94.36	0.05
118.131	118.28	0.01
148.718	147.71	-0.06
187.225	181.55	-0.27



The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.

Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n.15-S-10875

Page 5 of 6



### ISOTROPY

Isotropic E-field probes are built with multiple dipoles on different orientations. By having at least 3 dipoles placed on mutually orthogonal directions the simultaneous reading of the dipoles ensures that the field can be evaluated disregarding of the wave polarization. An example could be:

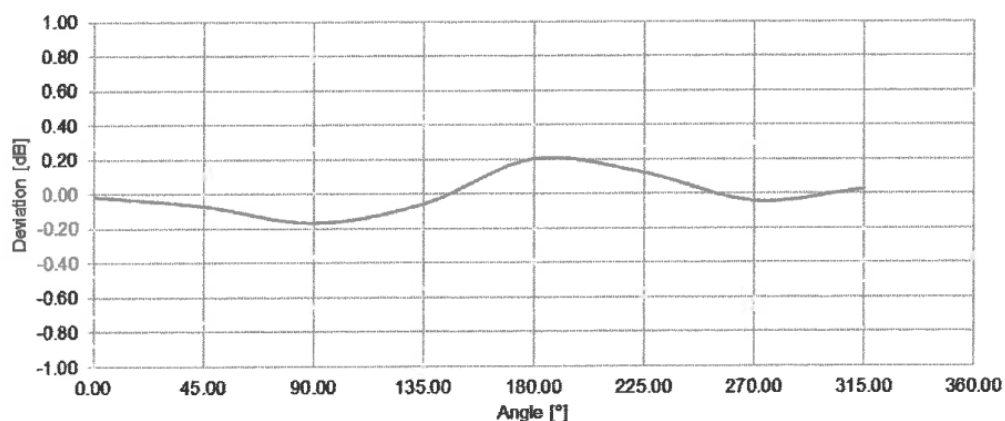
$$E_{ISOTROPIC} = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$$

The isotropy calibration verifies the magnitude of the error introduced by different directions of incidence of the field relatively to the probe orientation. The field is measured at different angles and the geometric mean of the values is computed. The deviation error is expressed by the following relation.

$$Deviation_{dB} = 20 \times \log_{10} \left( \frac{\text{Measured Field}}{\text{Mean}} \right)$$

All the measurements are done at 50MHz and 6 V/m.

Angle $\alpha$	Measured Field	Deviation (dB)
0.00	6.30	-0.01
45.00	6.26	-0.07
90.00	6.19	-0.17
135.00	6.27	-0.06
180.00	6.46	0.20
225.00	6.40	0.12
270.00	6.28	-0.04
315.00	6.33	0.03



The present certificate may not be reproduced other than full, except with the prior written permission of the issuing center.

Calibration certificates are not valid without a signature.

Certificate n.15-S-10875

Page 6 of 6

**A04 DATI IMPIANTI RADIOELETTRICI****IMPIANTO H3G ("BRUGHERIO MONCUCCO" COD. MI 1741 B)****Tecnica trasmissiva**

Sistema UMTS (sistema cellulare di terza generazione)

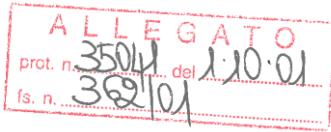
Banda di trasmissione: 2110 - 2170 MHz

Banda di ricezione: 1920 -1980 MHz

**Settori**

Parametro		Cella 1	Cella 2	Cella 3
Marca e tipo d'antenna Tx/Rx		K742212	K742212	K742212
Numero totale di antenne		1	1	1
Orientamento rispetto al nord geografico (°)		0	120	240
Altezza del centro elettrico rispetto al suolo (m)		38.00	38.00	38.00
Tilt rispetto all'orizzonte	elettrico (°)	2	2	2
	meccanico (°)	4	4	4
Numero max di portanti attivabili		2	2	2
Potenza max alimentazione per portante (W)		20	20	20
Attenuazioni totali (dB)		4,51	4,51	4,51
Potenza al connettore d'antenna per portante (W)		7,08	7,08	7,08
EIRP (W)		893,84	893,84	893,84

## IMPIANTO TIM ("BRUGHERIO" COD. MI 89)



Sistema E-TACS	RX 880,0 ÷ 891,8 MHz	TX 925,0 ÷ 936,8 MHz
Sistema GSM a 900 MHz Lombardia	RX 892,1 ÷ 900,3 MHz	TX 937,1 ÷ 945,3 MHz
Sistema GSM a 900 MHz Milano	RX 892,1 ÷ 903,3 MHz	TX 937,1 ÷ 948,3 MHz
Sistema GSM a 1800 MHz Lomb.	RX 1750,1 ÷ 1759,9 MHz	TX 1845,1 ÷ 1854,9 MHz
Sistema UMTS Lombardia	RX 1935,0 ÷ 1945,0 MHz	TX 2125,0 ÷ 2135,0 MHz

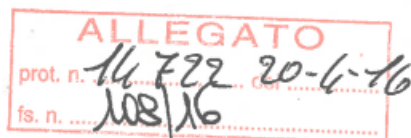
Settore		1	
<b>Tecnica</b>		<b>GSM 900</b>	
		Sigla dell'impianto: MI89	
		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739639
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (°)		0
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		38
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (°)		2 (mecc) + 4 (elet)
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili		6
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)		12,6
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)		6,17
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)		3,03
<b>i</b>	EIRP (W)		815
<b>Tecnica</b>		<b>E-TACS</b>	
		Sigla dell'impianto: MI89	
		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739639
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (°)		0
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		38
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (°)		2 (mecc) + 4 (elet)
<b>e</b>	Numero massimo di canali attivabili		10
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascun canale (W)		10
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)		6,17
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascun canale (W)		2,42
<b>i</b>	EIRP (W)		1078,9
<b>Tecnica</b>		<b>GSM 1800</b>	
		Sigla dell'impianto: MI89	
		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739495
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (°)		0
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		38
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (°)		4 (mecc) + 2 (elet)
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili		6
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)		12,6
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)		7,1
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)		2,45
<b>i</b>	EIRP (W)		928,6
<b>Tecnica</b>		<b>UMTS</b>	
		Sigla dell'impianto: MI89	
		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K741784
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (°)		0
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)		38
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (°)		0 (mecc) + 2 (elet)
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili		1
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)		39,8
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)		7,2
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)		7,6
<b>i</b>	EIRP (W)		479,1

Settore		2	
<b>Tecnica</b>		<b>GSM 900</b>	
Sigla dell'impianto: MI89		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739639
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (°)	120	
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)	38	
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (°)	2 (mecc) + 4 (elet)	
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili	8	
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)	20	
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)	6,66	
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)	4,3	
<b>i</b>	EIRP (W)	1537,8	
<b>Tecnica</b>		<b>E-TACS</b>	
Sigla dell'impianto: MI89		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739639
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (°)	120	
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)	38	
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (°)	2 (mecc) + 4 (elet)	
<b>e</b>	Numero massimo di canali attivabili	12	
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascun canale (W)	10	
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)	6,66	
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascun canale (W)	2,16	
<b>i</b>	EIRP (W)	1156,1	
<b>Tecnica</b>		<b>GSM 1800</b>	
Sigla dell'impianto: MI89		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739495
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (°)	120	
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)	38	
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (°)	4 (mecc) + 2 (elet)	
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili	6	
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)	20	
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)	7,81	
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)	3,3	
<b>i</b>	EIRP (W)	1251,3	
<b>Tecnica</b>		<b>UMTS</b>	
Sigla dell'impianto: MI89		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K741784
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (°)	120	
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)	38	
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (°)	0 (mecc) + 2 (elet)	
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili	1	
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)	39,8	
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)	7,93	
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)	6,4	
<b>i</b>	EIRP (W)	404,9	



Settore		3	
<b>Tecnica</b>		<b>GSM 900</b>	
		Sigla dell'impianto: MI89	
		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739639
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (*)	240	
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)	38	
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (*)	2 (mecc) + 4 (elet)	
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili	8	
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)	20	
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)	6,13	
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)	4,86	
<b>i</b>	EIRP (W)	1738,6	
<b>Tecnica</b>		<b>E-TACS</b>	
		Sigla dell'impianto: MI89	
		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739639
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (*)	240	
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)	38	
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (*)	2 (mecc) + 4 (elet)	
<b>e</b>	Numero massimo di canali attivabili	17	
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascun canale (W)	10	
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)	6,13	
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascun canale (W)	2,44	
<b>i</b>	EIRP (W)	1851,6	
<b>Tecnica</b>		<b>GSM 1800</b>	
		Sigla dell'impianto: MI89	
		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K739495
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (*)	240	
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)	38	
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (*)	4 (mecc) + 2 (elet)	
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili	6	
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)	20	
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)	7,04	
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)	3,93	
<b>i</b>	EIRP (W)	1491,7	
<b>Tecnica</b>		<b>UMTS</b>	
		Sigla dell'impianto: MI89	
		Condivisione con altre tecniche	
<b>a</b>	Numero totale e tipo antenne TX		
	Numero totale e tipo antenne RX		
	Numero totale e tipo antenne TX/RX	1	Kathrein K741784
<b>b</b>	Orientamento rispetto a Nord Geografico (*)	240	
<b>c</b>	Altezza del centro radiante rispetto al suolo (m)	38	
<b>d</b>	Inclinazione totale rispetto alla verticale (*)	0 (mecc) + 2 (elet)	
<b>e</b>	Numero massimo di portanti attivabili	1	
<b>f</b>	Potenza di alimentazione per ciascuna portante (W)	39,8	
<b>g</b>	Perdita combinatori e feeder (dB)	7,13	
<b>h</b>	Potenza al connettore di antenna per ciascuna portante (W)	7,7	
<b>i</b>	EIRP (W)	485,9	

IMPIANTO VODAFONE ("CASCINA OFFELLE" COD. 1-MI-0046 e 1-MI-U6368)



Banda	Frequenza - MHz	
	Ricezione	Trasmissione
800 MHz	852 – 862	811 – 821
900 MHz	895 – 905	940 – 950
1800 MHz	1765 -1785	1860 – 1880
2100 MHz	1965 – 1980	2155 – 2170
2600 MHz	2520 – 2535	2640 - 2655

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) (1)	Coefficiente $\alpha$ 24h applicabile (2)
GSM 900	1	20,00	14,90	-
GSM 900	2	20,00	14,90	-
GSM 900	3	20,00	14,90	-
DCS 1800	7	31,70	19,57	-
DCS 1800	8	31,70	19,57	-
DCS 1800	9	31,70	19,57	-
UMTS 2100	11	38,30	-	-
UMTS 2100	12	38,30	-	-
UMTS 2100	13	38,30	-	-
UMTS 900	17	20,00	-	-
UMTS 900	18	20,00	-	-
UMTS 900	19	20,00	-	-
LTE 800	41	40,80	-	-
LTE 800	42	40,80	-	-
LTE 800	43	40,80	-	-
LTE 1800	21	31,70	-	-
LTE 1800	22	31,70	-	-
LTE 1800	23	31,70	-	-

(1) Guida CEI 211-10

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

**Cella 1 900 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 0 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Quad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
739634	KATHREIN	15,00	1936	Elettr.	6
				Mecc.	0
Portanti (Tx)		Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)	
2		Watt 40,00 dBm 46,00		Watt 20,00 dBm 43,01	
				Watt - dBm - (α24 h = -)	

**Cella 2 900 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Quad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
739634	KATHREIN	15,00	1936	Elettr.	6
				Mecc.	0
Portanti (Tx)		Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)	
2		Watt 40,00 dBm 46,00		Watt 20,00 dBm 43,01	
				Watt - dBm - (α24 h = -)	

**Cella 3 900 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Quad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
739634	KATHREIN	15,00	1936	Elettr.	6
				Mecc.	0
Portanti (Tx)		Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)	
2		Watt 40,00 dBm 46,00		Watt 20,00 dBm 43,01	
				Watt - dBm - (α24 h = -)	

\* α24 h Rif. CEI 211- 7/E

**Cella 7 1800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 0 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742212	KATHREIN	15,50	1302	Elettr.	8
				Mecc.	0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>	<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
4	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 31,70 dBm 45,01			
		Watt - dBm - (α24 h = -)			

**Cella 8 1800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742212	KATHREIN	15,50	1302	Elettr.	8
				Mecc.	0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>	<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
4	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 31,70 dBm 45,01			
		Watt - dBm - (α24 h = -)			

**Cella 9 1800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742212	KATHREIN	15,50	1302	Elettr.	8
				Mecc.	0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>	<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
4	Watt 80,00 dBm 49,00	Watt 31,70 dBm 45,01			
		Watt - dBm - (α24 h = -)			

\* α24 h Rif. CEI 211-7/E

**Cella 11 2100 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 0 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742264V02	KATHREIN	15,20	1334	Elettr.	0 8
				Mecc.	0 0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>	<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
3	Watt 100,00 dBm 50,00	Watt 38,30 dBm 45,83			
		Watt - dBm - (α24 h = -)			

**Cella 12 2100 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742264V02	KATHREIN	15,20	1334	Elettr.	0 8
				Mecc.	0 0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>	<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
3	Watt 100,00 dBm 50,00	Watt 38,30 dBm 45,83			
		Watt - dBm - (α24 h = -)			

**Cella 13 2100 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742264V02	KATHREIN	15,20	1334	Elettr.	0 8
				Mecc.	0 0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>	<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
3	Watt 100,00 dBm 50,00	Watt 38,30 dBm 45,83			
		Watt - dBm - (α24 h = -)			

\* α24 h Rif. CEI 211- 7/E

**Cella 17 900 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 0 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
739634	KATHREIN	15,00	1936	Elettr.	6
				Mecc.	0
Portanti (Tx)		Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)	
1		Watt 40,00 dBm 46,00		Watt 20,00 dBm 43,01	
				Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)	

**Cella 18 900 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
739634	KATHREIN	15,00	1936	Elettr.	6
				Mecc.	0
Portanti (Tx)		Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)	
1		Watt 40,00 dBm 46,00		Watt 20,00 dBm 43,01	
				Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)	

**Cella 19 900 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
739634	KATHREIN	15,00	1936	Elettr.	6
				Mecc.	0
Portanti (Tx)		Potenza nominale (max)		Potenza al connettore d'antenna (w)	
1		Watt 40,00 dBm 46,00		Watt 20,00 dBm 43,01	
				Watt - dBm - ( $\alpha$ 24 h = -)	

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

**Cella 41 800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 0 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Quad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742264V02	KATHREIN	11,95	1334	Elettr.	0 10
				Mecc.	0 0
<b>Portanti (Tx)</b>		<b>Potenza nominale (max)</b>		<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>	
1		Watt 80,00 dBm 49,00		Watt 40,80 dBm 46,11	
				Watt - dBm - (α24 h = -)	

**Cella 42 800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Quad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742264V02	KATHREIN	11,95	1334	Elettr.	0 10
				Mecc.	0 0
<b>Portanti (Tx)</b>		<b>Potenza nominale (max)</b>		<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>	
1		Watt 80,00 dBm 49,00		Watt 40,80 dBm 46,11	
				Watt - dBm - (α24 h = -)	

**Cella 43 800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)	
Modello	Fornitore	Quad. (dBd)	Altezza (mm)	Min	Max
742264V02	KATHREIN	11,95	1334	Elettr.	0 10
				Mecc.	0 0
<b>Portanti (Tx)</b>		<b>Potenza nominale (max)</b>		<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>	
1		Watt 80,00 dBm 49,00		Watt 40,80 dBm 46,11	
				Watt - dBm - (α24 h = -)	

\* α24 h Rif. CEI 211- 7/E

**Cella 21 1800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 0 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)		
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)		Min	Max
742212	KATHREIN	15,50	1302	Elettr.	0	8
				Mecc.	0	0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>		<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
1	Watt 80,00 dBm 49,00		Watt 31,70 dBm 45,01			
			Watt - dBm - (α24 h = -)			

**Cella 22 1800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 120 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)		
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)		Min	Max
742212	KATHREIN	15,50	1302	Elettr.	0	8
				Mecc.	0	0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>		<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
1	Watt 80,00 dBm 49,00		Watt 31,70 dBm 45,01			
			Watt - dBm - (α24 h = -)			

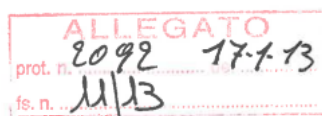
**Cella 23 1800 MHz****Partizione 1 Orientamento (gradi N) 240 Centro Elettr. (m.s.l.t.) 42,70**

Antenna				Downtilt (gradi)		
Modello	Fornitore	Guad. (dBd)	Altezza (mm)		Min	Max
742212	KATHREIN	15,50	1302	Elettr.	0	8
				Mecc.	0	0
<b>Portanti (Tx)</b>	<b>Potenza nominale (max)</b>		<b>Potenza al connettore d'antenna (w)</b>			
1	Watt 80,00 dBm 49,00		Watt 31,70 dBm 45,01			
			Watt - dBm - (α24 h = -)			

\* α24 h Rif. CEI 211- 7/E



## IMPIANTO WIND ("BRUGHERIO AUTOSTRADE" COD. MI 367)


**Tecnica trasmissiva**
**Sistema GSM/DCS/UMTS**

Banda di trasmissione: 925 - 960 MHz / 1805 - 1880 MHz / 2110 - 2170 MHz

Banda di ricezione: 880 - 915 MHz / 1710 - 1785 MHz / 1920 - 1980 MHz

**GSM 900**

Parametro		Cella 1	Cella 2	Cella 3
Marca e tipo d'antenna Tx/Rx		K739623	K739623	K739623
Numero totale di antenne		1	1	1
Orientamento rispetto al nord geografico (°)		70	180	270
Altezza del centro elettrico rispetto al suolo (m)		35.62	35.62	35.62
Tilt nominale	elettrico (°)	0	0	0
	meccanico (°)	4	4	6
Range Max di Tilt da autorizzare		0° - 10°	0° - 10°	0° - 10°
Lunghezza cavi (m)		58,00	48,00	53,00
Diametro cavi (")		7/8	7/8	7/8
Numero max di portanti attivabili		2	2	2
Potenza max per portante (W)		67,61	67,61	67,61
Attenuazioni/Perdite SW (Db)		0	0	0
Attenuazioni/Perdite HW (Db)		5,53	5,13	5,33
Attenuazioni/Perdite totali (Db)		5,53	5,13	5,33
Potenza totale in antenna (W)		28,19	30,92	29,53

## UMTS 900

Parametro		Cella 1	Cella 2	Cella 3
Marca e tipo d'antenna Tx/Rx		K739623	K739623	K739623
Numero totale di antenne		1	1	1
Orientamento rispetto al nord geografico (°)		70	180	270
Altezza del centro elettrico rispetto al suolo (m)		35,62	35,62	35,62
Tilt nominale	elettrico (°)	0	0	0
	meccanico (°)	4	4	6
Range Max di Tilt da autorizzare		0° - 10°	0° - 10°	0° - 10°
Lunghezza cavi (m)		58,00	48,00	53,00
Diametro cavi (")		7/8	7/8	7/8
Numero max di portanti attivabili		1	1	1
Potenza max per portante (W)		19,95	19,95	19,95
Attenuazioni/Perdite SW (Db)		0	0	0
Attenuazioni/Perdite HW (Db)		3,33	2,93	3,13
Attenuazioni/Perdite totali (Db)		3,33	2,93	3,13
Potenza totale in antenna (W)		9,27	10,16	9,71

## DCS 1800

Parametro		Cella 1	Cella 2	Cella 3
Marca e tipo d'antenna Tx/Rx		K742236	K742236	K742236
Numero totale di antenne		1	1	1
Orientamento rispetto al nord geografico (°)		70	180	270
Altezza del centro elettrico rispetto al suolo (m)		36,01	36,01	36,01
Tilt nominale	elettrico (°)	2	2	4
	meccanico (°)	0	0	0
Range Max di Tilt da autorizzare		0° - 10°	0° - 10°	0° - 10°
Lunghezza cavi (m)		58,00	48,00	53,00
Diametro cavi (")		7/8	7/8	7/8
Numero max di portanti attivabili		4	4	4
Potenza max per portante (W)		67,61	67,61	67,61
Attenuazioni/Perdite SW (Db)		0	0	0
Attenuazioni/Perdite HW (Db)		9,74	9,16	9,45
Attenuazioni/Perdite totali (Db)		9,74	9,16	9,45
Potenza totale in antenna (W)		17,73	20,25	18,94

## UMTS

Parametro		Cella 1	Cella 2	Cella 3
Marca e tipo d'antenna Tx/Rx		K742236	K742236	K742236
Numero totale di antenne		1	1	1
Orientamento rispetto al nord geografico (°)		70	180	270
Altezza del centro elettrico rispetto al suolo (m)		36,01	36,01	36,01
Tilt nominale	elettrico (°)	2	2	4
	meccanico (°)	0	0	0
Range Max di Tilt da autorizzare		0° - 10°	0° - 10°	0° - 10°
Lunghezza cavi (m)		58,00	48,00	53,00
Diametro cavi (")		7/8	7/8	7/8
Numero max di portanti attivabili		3	3	3
Potenza max per portante (W)		19,95	19,95	19,95
Attenuazioni/Perdite SW (Db)		0	0	0
Attenuazioni/Perdite HW (Db)		5,25	4,62	4,93
Attenuazioni/Perdite totali (Db)		5,25	4,62	4,93
Potenza totale in antenna (W)		17,88	20,67	19,23