



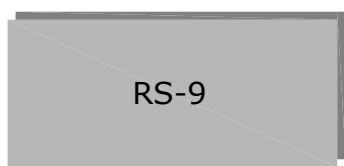
REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI PARMA
COMUNE DI BORGO VAL DI TARO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DEL PARCO EOLICO
"MONTE CROCE DI FERRO"

Potenza complessiva 30 MW

PROGETTO DEFINITIVO
DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI



RS-9

RELAZIONE INTERFERENZA CON
PRINCIPALI PONTI RADIO / CON
APPARECCHIATURE
RILEVAZIONI ASTRONOMICHE

COMMITTENTE

**BORGOTARO
WIND**

**Piazza del Grano 3
39100 Bolzano, Italia**

GRUPPO DI LAVORO

Ing. GIUSEPPE STEFANINI: progettista opere civili, idrauliche e calcoli strutturali

Ing. PIETRO RICCIARDINI (GEOTECH srl): progettista opere elettriche e sottostazione

Ing. GIULIO BARTOLI, Dott. Geol. STEFANO MANTOVANI (MMA srl): SIA, studi paesaggistici, relazioni specialistiche, studio geologico geotecnico, studio di impatto acustico, simulazioni fotografiche

Dott.ssa. MARIA GRAZIA LISENO (NOSTOI srl): studio archeologico

Prof. DINO SCARAVELLI (Coop. S.T.E.R.N.A.): relazione faunistica, piano di monitoraggio faunistico, avifaunistico e chiroterri, relazione floristico-vegetazionale

Arch. LUCIANO SERCHIA: consulente paesaggistico

Arch. STEFANO BOTTI (ABACUS sas) geom. CESARE SCHIATTI (STUDIO ARCO srl): rilievi aerofotogrammetrici e GNSS, documentazioni fotografiche da drone e da terra

Arch. MATTEO MASCIA: modellazione tridimensionale e renderizzazione fotorealistica

Dott. ENRICO CIRCELLI: consulenza micologica

Dott. Forestale FRANCESCO MARIOTTI: progettista interventi forestali compensativi

SCALA:

FIRME



Giulio Bartoli



Stefano Mantovani

Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Prima emissione	Bertani	Mantovani	Piovatucci A.	Marzo 2022
01	Integrazione nota ARPAE SAC Parma Prot. n. 203102/2022 del 12/12/2022	Bertani	Mantovani	Piovatucci A.	Marzo 2023



REGIONE EMILIA ROMAGNA

Comune di Borgo Val di Taro (Parma)

BORGOTAROWIND

Borgotaro Wind Srl

Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 03127880213

**PROGETTO DEL
PARCO EOLICO “MONTE CROCE DI FERRO”,
DELLE OPERE CONNESSE E
DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

**RS-9 RELAZIONE INTERFERENZA CON PRINCIPALI PONTI
RADIO**

Revisione 01 d.d. marzo 2023



INDICE

1	Introduzione	Errore. Il segnalibro non è definito.
2	Posizionamento Stazioni Radio Base (SRB)	3
2.1	Stazioni RTV	4
2.2	Stazioni telefonia mobile e fissa	5
3	Interferenza con le Radio Trasmissioni	7
3.1	Verifica delle condizioni di intervisibilità elettromagnetica e calcolo degli ellissoidi di Fresnel	8
3.1.1	Stazioni RTV	8
3.1.2	Stazioni telefonia mobile e fissa	10
4	Conclusioni.....	17



1 Premessa

Il presente elaborato è stato redatto al fine di recepire le integrazioni richieste con nota prot. 203102/2022, trasmessa in data 12/12/2022, da parte di ARPAE Servizio Autorizzazioni e Concessioni di Parma e nota prot. 8492/4.2, trasmessa in data 5/12/2022 e le richieste di modifica e integrazione richieste da SNAM SpA al punto 2:

Aerogeneratore BT2 – Tavola PA-Tav. 12.8:

L'asse dell'aerogeneratore è posizionato oltre la fascia di sicurezza/servitù ma la proiezione della pala ricade all'interno di detta fascia e quindi in condizioni inaccettabili. Per ricondurre nella condizione di cui all'installazione BT1 è necessario che il progetto venga aggiornato spostando la proiezione della pala oltre la fascia di sicurezza/servitù;

Il presente elaborato è stato altresì redatto tenendo in considerazione le modifiche progettuali introdotte rispetto alla proposta progettuale iniziale sottoposta ad iter procedurale di PAUR e che sono meglio descritte nell'elaborato RI-R.0 nelle premesse.

Su incarico conferito da “Borgotaro Wind S.r.l.” in merito alla realizzazione del parco eolico “Monte Croce di Ferro” situato in località Borgo Val di Taro, è stata predisposta un'apposita relazione con lo scopo di verificare la presenza (e determinarne le l'entità) delle possibili interferenze fra gli aerogeneratori e le sorgenti intenzionali di segnali a radio frequenza costituite dalla rete di radiodiffusione locale e dai ponti radio.

Nella presente relazione si è tenuto esclusivamente conto dei fenomeni di riflessione e rifrazione delle onde elettromagnetiche causate dagli aerogeneratori, mentre non sono state valutate le “emissioni elettromagnetiche non intenzionali” associate alle macchine, in quanto di ridotta ampiezza ed in un range di frequenza di molto inferiore rispetto a quello impiegato dalle sorgenti radio prese in considerazione. La torre (in particolar modo il pilone) può costituire un ostacolo all'espansione delle onde elettromagnetiche, e quindi rifrangerle o rifletterle. Le pale non presentano invece questo problema in quanto realizzate in materiali sintetici non metallici, risultando perciò trasparenti all'espansione delle onde elettromagnetiche. Nelle elaborazioni condotte gli aerogeneratori verranno pertanto assimilati ad elementi puntuali, non considerando l'ingombro causato dallo sbraccio del rotore. Analogamente il generatore, con i moderni sistemi di isolamento impiegati dall'aerogeneratore di progetto, non costituisce un problema per le radio e telecomunicazioni.

2 Posizionamento Stazioni Radio Base (SRB)

I telefoni cellulari, le radio ed i televisori per il loro funzionamento hanno bisogno di ricevere un segnale sotto forma di onde elettromagnetiche. Gli apparati che consentono la ricezione e la trasmissione di tali segnali si chiamano comunemente antenne, le quali assumono forme diverse in base alla loro funzione (radio, TV, telefonia mobile). Per garantire una buona copertura vengono distribuite sul territorio sulla base di diversi fattori ed esigenze, per esempio le antenne radio-TV (RTV), avendo l'esigenza di dover coprire con il proprio segnale territori molto ampi, vengono, generalmente collocate sui rilievi avendo così la possibilità di raggiungere più utenti contemporaneamente. Le antenne della telefonia mobile coprono invece una frazione di territorio più ridotta (detta più comunemente “cella”), la cui estensione è fortemente dipendente dall'orografia del terreno e dalla densità abitativa. L'esigenza di una trasmissione continua e bidirezionale tra telefono cellulare e stazione trasmittente (postazione radio base, SRB) necessita di una distribuzione capillare delle postazioni SRB sul territorio. Su ogni postazione di telefonia cellulare sono generalmente installate più antenne, gestite dai vari operatori telefonici, che trasmettono con diverse tecnologie, quali GSM (2G), UMTS (3G), LTE (4G) e 5G.



2.1 Stazioni RTV

L'identificazione delle stazioni RTV è stata condotta ricercando i file vettoriali relativi, emessi dalle Regioni Emilia-Romagna e Toscana. In modo totalmente cautelativo sono state ricercate le stazioni rientranti in un raggio di 15 km intorno al sito di impianto, considerate separatamente sulla base della tecnologia impiegata.

In particolare, per quanto riguarda l'individuazione delle stazioni RTV presenti in Emilia-Romagna si è fatto riferimento a due diversi database:

- Cartografia specifica del Piano di Localizzazione delle Emittenti Radio-Televisive (PLERT) redatta dal Corecom (Comitato regionale per le telecomunicazioni) della Regione Emilia-Romagna nel 2019 in recepimento della LR 30/2000 e col Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze Radiotelevisive;
- Shp file scaricabile dal geoportale della Regione Emilia-Romagna;

Le stazioni RTV presenti in Toscana sono state invece reperite dal Sistema Informativo Regionale Ambientale della Regione Toscana.



Figura 2-1 Posizionamento delle principali stazioni radio nel raggio di 15 km

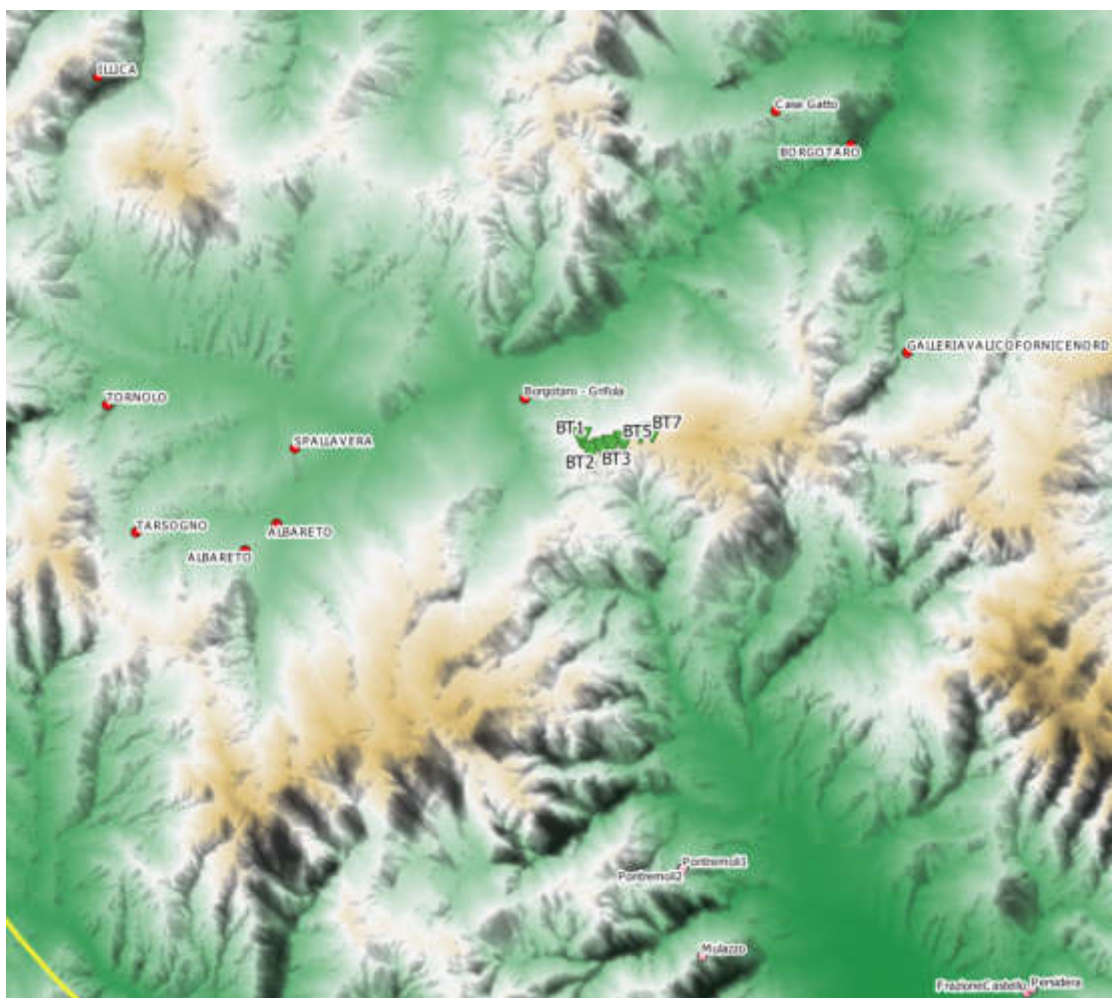
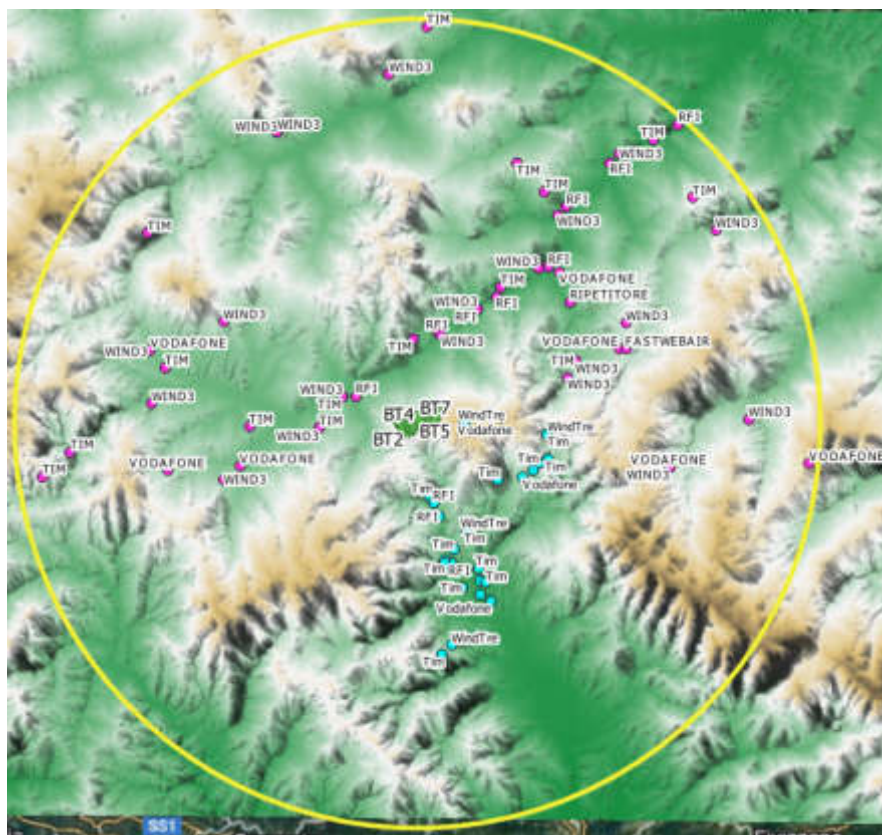
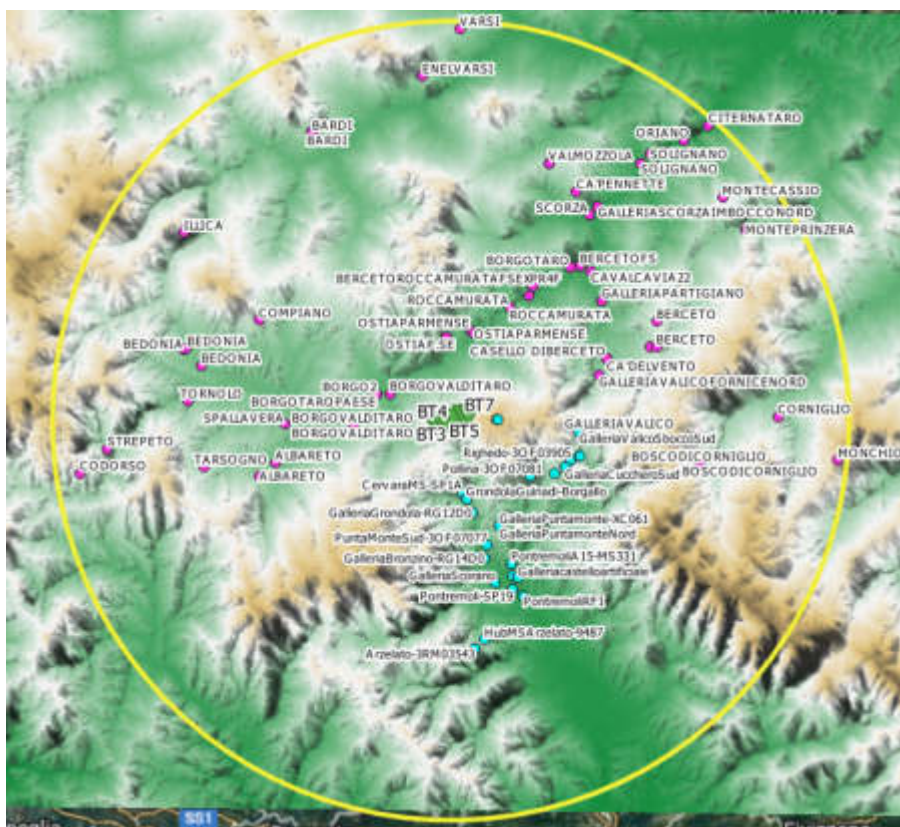


Figura 2-2 Posizionamento delle principali stazioni televisive nel raggio di 15 km

2.2 Stazioni telefonia mobile e fissa

Nell'area in esame sono presenti diverse antenne dei principali operatori telefonici, dislocate sul territorio in modo da favorire la copertura dei centri abitati e delle principali vie di comunicazione, come rappresentato in Figura 2-3 e Figura 2-4:



3 Interferenza con le Radio Trasmissioni

Un ponte radio è un collegamento radioelettrico tra due punti fissi effettuato per mezzo di onde elettromagnetiche dirette. Poiché il collegamento viene effettuato tra due punti in intervisibilità elettromagnetica, i ponti radio vengono realizzati con antenne direttive le quali permettono di concentrare l'energia trasmessa in fasci di piccola apertura di onde elettromagnetiche a frequenze molto elevate (microonde). La visibilità elettromagnetica presuppone che le tratte dei ponti radio devono essere prive di ostacoli tra il trasmettitore ed il ricevitore. Gli ostacoli che possono oscurare tali percorsi sono per esempio:

1. Montagne, colline;
2. Palazzi o altre costruzioni;
3. Piante o boschi;
4. Curvatura terrestre;

A tal ragione occorre studiare il posizionamento degli aerogeneratori del parco eolico rispetto l'ellissoide di Fresnel (Figura 3-1), che definisce il volume di radiazione dell'onda elettromagnetica emessa. L'ellissoide di Fresnel non dovrebbe mai essere attraversato da oggetti o dagli elementi sopra elencati. Se un oggetto solido come un monte o un palazzo rientra in tale zona, il segnale può essere deviato (per riflessione) e/o attenuato in potenza (per assorbimento o per cammini multipli del segnale). In particolare, in riferimento agli aerogeneratori, si considera come l'interferenza maggiore venga indotta dalla presenza del pilone principale, mentre le pale essendo costruite in vetroresina risultano ininfluenti alla propagazione delle onde nello spazio.

La zona di Fresnel assume dimensioni variabili e dipendenti alla frequenza e dal percorso del segnale. Sovrapponendo le Zone di Fresnel (relative ad ogni percorso del segnale a microonde) al layout dell'impianto eolico è perciò possibile definire la qualità del collegamento e del disturbo eventualmente causato dalla presenza delle turbine. È auspicabile che l'impianto ricada almeno al di fuori della seconda zona di Fresnel, in quanto potrebbero manifestarsi delle interferenze in seguito a schermatura o diffrazione. Altre prove pratiche hanno dimostrato che per avere un link efficiente è sufficiente avere il 60% del raggio massimo della zona di Fresnel libera da occlusioni.

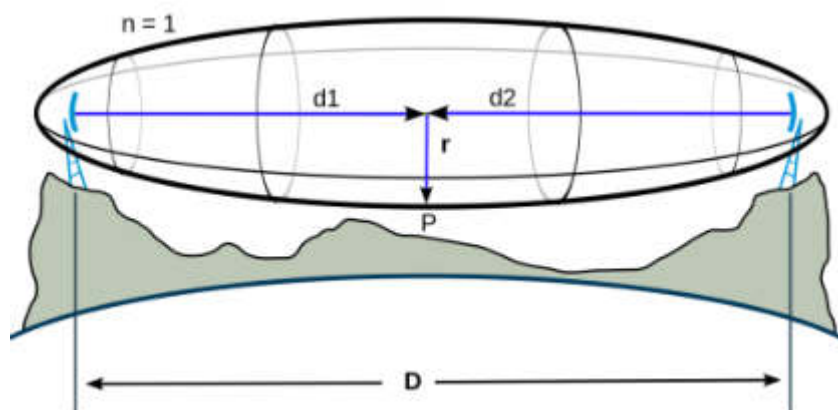


Figura 3-1 Schematizzazione ellissoide di Fresnel

Il raggio dell'ellissoide di Fresnel si ottiene come:

$$R = 17.3 \sqrt{\frac{n(d_1 d_2)}{f(d_1 + d_2)}}$$

Dove:

- R è il raggio della zona di Fresnel espresso in metri;
- d_1 e d_2 sono le distanze dell'ostacolo dalle antenne ai due estremi del ponte;
- n è l'indice della zona di Fresnel;
- f è la frequenza del segnale espressa in Mhz, per tutte le elaborazioni ipotizzando che il ponte radio trasmetta alla frequenza portante di 6 GHz;



Si sottolinea inoltre come le seguenti elaborazioni non sono attualmente disciplinate e regolamentate da alcuna normativa regionale dell’Emilia-Romagna, esse verranno perciò considerate come aspetti progettuali da tenere in considerazione per il buon inserimento geografico dell’impianto nel contesto territoriale di riferimento.

3.1 Verifica delle condizioni di intervisibilità elettromagnetica e calcolo degli ellissoidi di Fresnel

Le condizioni di intervisibilità elettromagnetica sono state condotte in ambiente GIS tramite algoritmi facenti parte della famiglia delle “*visibility queries*”, i quali permettono di identificare le *LOS* (*Lines of sight*) fra due punti intervisibili. Tramite semplici interpolazioni lineari, conoscendo il DTM del terreno, l’algoritmo di “*viewshed analysis*” identifica il percorso delle *LOS* uscenti dai punti di osservazione verso i *targets* considerati. Secondo questo approccio, due punti si considerano intervisibili se tutti i punti della superficie geodetica siano strettamente inferiori all’ipotetica *LOS* tracciata tra punto di vista e *target*. Due punti si considerano non intervisibili se:

- 1) La *LOS* risulta interrotta dalla morfologia del terreno;
- 2) La *LOS* risulta interrotta da ostacoli visivi puntuali (alberi, case, ecc.);

Per tenere in considerazione del secondo punto, è necessario l’utilizzo di un DEM (Modello d’elevazione del terreno), anziché un DTM che tiene conto esclusivamente delle quote del terreno, escludendo tutti gli oggetti presenti su di esso.

Per l’identificazione del retico di intervisibilità sono state esclusivamente valutate le *LOS* che potrebbero interessare l’impianto di riferimento, considerando le stazioni RTV della Regione Emilia-Romagna come *Observer Points* e le RTV della Regione Toscana come *Target points*. L’altezza delle varie stazioni è stata considerata cautelativamente pari a 20 m ed il coefficiente di rifrazione *k* pari a 0.13 sulla base delle osservazioni di Gauss.

3.1.1 Stazioni RTV

Per quanto riguarda le stazioni radio si evidenzia la presenza di 3 possibili collegamenti (Vedi in allegato elaborato grafico RS.9 Tav.1 Principali ponti radio stazioni RTV nel territorio di interesse):

1. Monte Molinatico – Bedonia, Cà Bertani, Castellaro (C1);
2. Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere (C2);
3. Monte Molinatico – Albareto, Passo Centro Croci (C3);

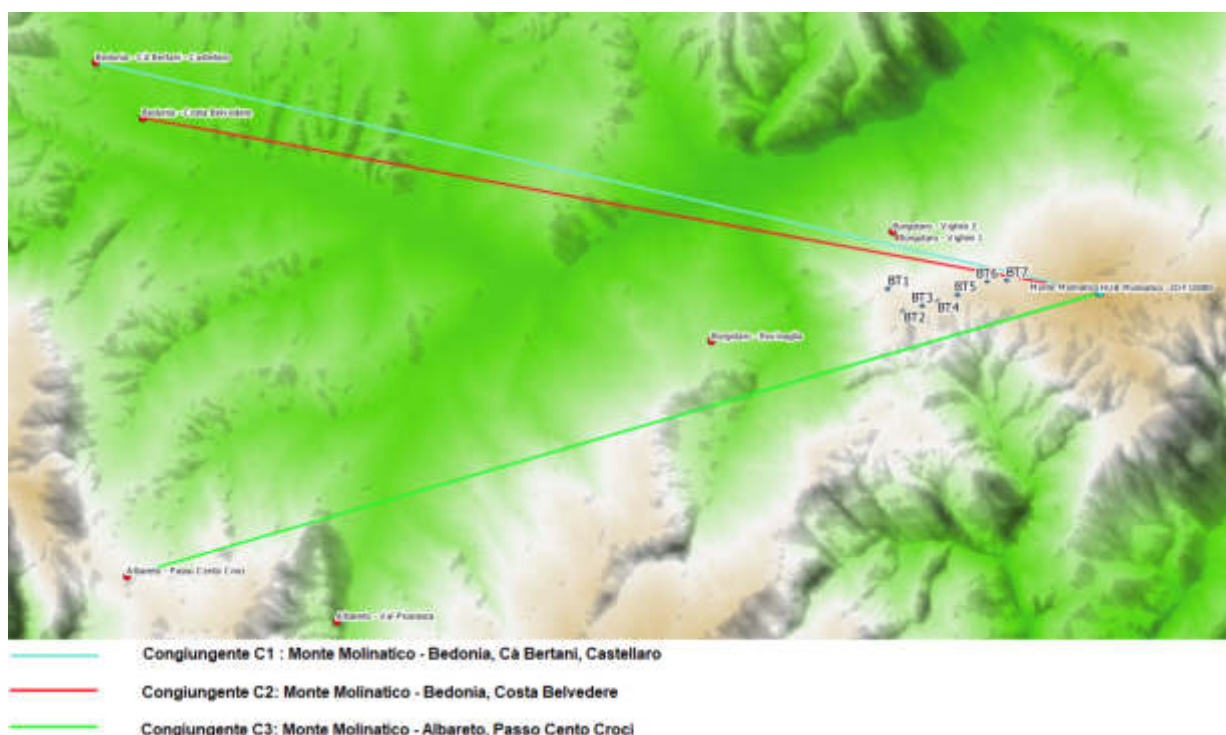


Figura 3-2 Possibili collegamenti radioelettrici fra le stazioni radio limitrofe



Si riportano di seguito i dati relativi alle stazioni radio individuate:

Denominazione	Bedonia – Cà Bertani - Castellaro
Latitudine	44° 30' 36.8701"N
Longitudine	9° 37' 13.4602" E
Numero emittenti	1
Tipologia Antenna	Radio

Denominazione	Bedonia – Costa Belvedere
Latitudine	44° 29' 48.7"N
Longitudine	9° 37' 37.25 E
Numero emittenti	1
Tipologia Antenna	Radio

Denominazione	Albareto Passo Centro Croci
Latitudine	44° 25' 14.2298"N
Longitudine	9° 37' 45.1402 E
Numero emittenti	4
Tipologia Antenna	Radio

Per quanto riguarda le stazioni televisive non si verificano collegamenti di intervisibilità elettromagnetica fra le RTV individuate.

3.1.1.1 Congiungente C1

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT07 alla congiungente C2 è di 168 m. Dalle elaborazioni per il calcolo delle zone di Fresnel si ottengono i seguenti risultati:

D1	1841 m
D2	18126 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Cà Bertani, Castellaro	n	R (m)	D (m)
	1	9.1	18.2
	2	12.9	25.8
	3	15.8	31.6
	4	18.3	36.5

Tabella 3-1 Zone di Fresnel per il collegamento Monte Molinatico – Bedonia, Cà Bertani, Castellaro

Dall'osservazione di Tabella 3-1e Figura 3-2 si denota come l'aerogeneratore BT07 non interessi l'ellissoide di Fresnel congiungente le due RTV considerate, ponendosi ad una distanza di 149.7 m dalla quarta zona di Fresnel.

3.1.1.2 Congiungente C2

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT07 alla congiungente C2 è di 88 m. Dalle elaborazioni per il calcolo delle zone di Fresnel si ottengono i seguenti risultati:

D1	1841 m
D2	17060 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	9.1	18.2
	2	12.9	25.8
	3	15.8	31.6
	4	18.2	36.4

Tabella 3-2 Zone di Fresnel per il collegamento Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere



Dall'osservazione di Tabella 3-2 si denota come l'aerogeneratore BT07 non interessi l'ellissoide di Fresnel congiungente le due RTV considerate, ponendosi ad una distanza di 69.8 m dalla quarta zona di Fresnel. Relativamente all'interferenza sul piano verticale, considerando che la stazione RTV del Monte Molinatico si posiziona ad una quota di 1553 m s.l.m. (tenendo in considerazione l'altezza dell'antenna) e la RTV di Bedonia – Costa Belvedere ad una quota di 512 m s.l.m. (considerando ugualmente i 20 m dell'antenna), si riscontra come la quarta zona dell'ellissoide di Fresnel passi ad un'altezza di 81 m al di sopra dell'aerogeneratore BT07.

3.1.2 Stazioni telefonia mobile e fissa

I possibili collegamenti fra le stazioni della telefonia mobile e fissa sono rappresentati in Figura 3-3. In condizioni di intervisibilità elettromagnetica sono state considerate le seguenti interconnessioni radio tra le SRB individuate (Vedi in allegato elaborato grafico RS.9 Tav.2 Principali ponti radio stazioni RTV nel territorio di interesse):

1. C1: Hub Pontremoli/LOW – Borgo Val di Taro;
2. C2: Hub Molinatico 20F10080 – Tarsogno;
3. C3: Hub Pontremoli /LOW – Tornolo;
4. C4: Hub Pontremoli/LOW – Bedonia;

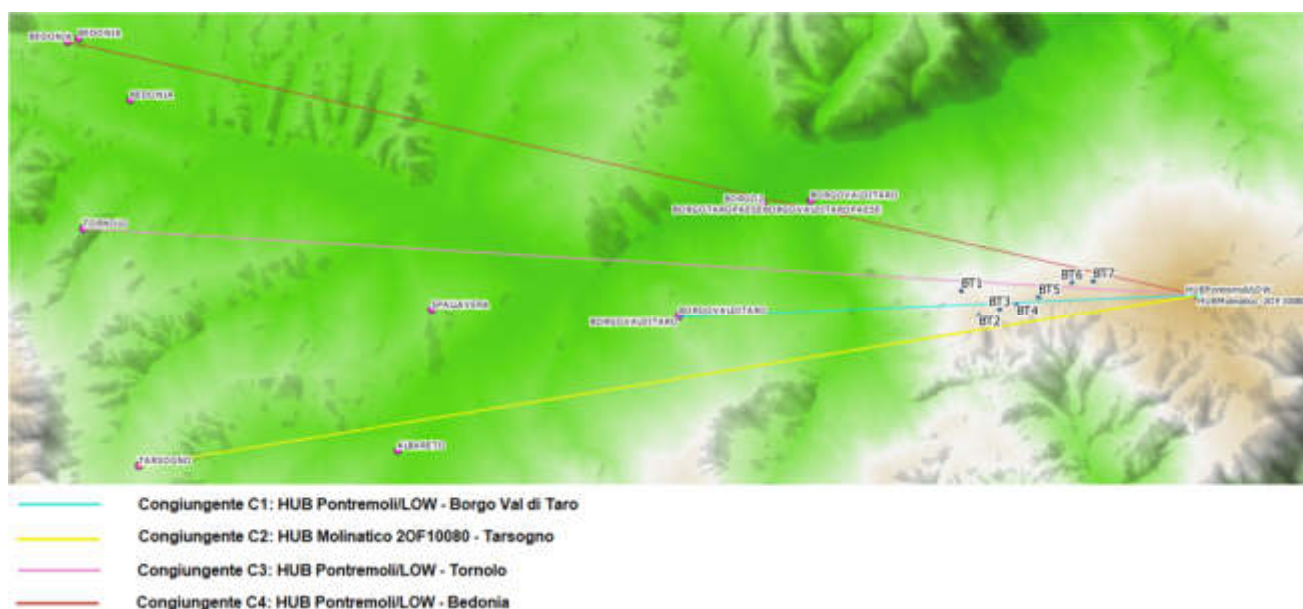


Figura 3-3 Possibili collegamenti radioelettrici fra le stazioni SRB limitrofe

Si riportano di seguito i dati relativi alle stazioni radio individuate:

Hub Pontremoli/LOW



Figura 3-4 Hub Pontremoli/LOW

Provincia	Ms
Comune	Pontremoli
Indirizzo	c/o Monte Molinatico
Coordinata est	1568928
Coordinata nord	4924452
Altitudine	1544
Tipologia	Telefonia Mobile
Gestore	Wind Tre
Nome	HUB Pontremoli/LOW
Tecnologia	Ponte Radio

HUB Molinatico – 2OF10080

Provincia	Ms
Comune	Pontremoli
Indirizzo	c/o Monte Molinatico
Coordinata est	1568957
Coordinata nord	4924441
Altitudine	1542
Tipologia	Telefonia Mobile
Gestore	Vodafone
Nome	HUB Molinatico – 2OF10080
Tecnologia	Ponte Radio

SRB Tarsogno

Provincia	Pr
Codice	PR3023-A
Comune	Borgo Val di Taro
Longitudine	9.634886399999999
Latitudine	44.443167699999997
Altitudine	803
EPSG	4326
Tipologia	Telefonia Mobile
Operatore	Vodafone



Denominazione	Tarsogno
Tecnologia	Stazione Radio Base

SRB Tornolo

Provincia	Pr
Codice	PR165
Comune	Borgo Val di Taro
Longitudine	9.622693999999999
Latitudine	44.480249999999998
Altitudine	685
EPSG	4326
Tipologia	Telefonia Mobile
Operatore	Wind 3
Denominazione	Tornolo
Tecnologia	Stazione Radio Base

SRB Bedonia

Provincia	Pr
Codice	PR037
Comune	Borgo Val di Taro
Longitudine	9.619290400000001
Latitudine	44.509316499999997
Altitudine	610
EPSG	4326
Tipologia	Telefonia Mobile
Operatore	Wind 3
Denominazione	Bedonia
Tecnologia	Stazione Radio Base

SRB Borgo Val di Taro

Provincia	Pr
Codice	PR038
Comune	Borgo Val di Taro
Longitudine	9.752935799999999
Latitudine	46.647949999999998
Altitudine	710
EPSG	4326
Tipologia	Telefonia Mobile
Operatore	Wind 3
Denominazione	Borgo Val di Taro
Tecnologia	Stazione Radio Base

3.1.2.1 Congiungente C1: Hub Pontremoli/LOW – Borgo Val di Taro

La congiungente C1: Hub Pontremoli/LOW – Borgo Val di Taro interessa contemporaneamente gli aerogeneratori BT05, BT04, BT03, BT02 e BT01.

3.1.2.1.1 Interferenze con Aerogeneratore BT05

D1	2747 m
D2	6264 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	9.8	19.6
	2	13.8	27.6
	3	16.9	33.8
	4	19.5	39



Tabella 3-3 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW – Borgo Val di Taro per BT05

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT05 alla congiungente C1 è di 71 m; pertanto, la quarta zona di Fresnel si posiziona a 51.5 m da tale aerogeneratore (Figura 3-6).

3.1.2.1.2 Interferenza con Aerogeneratore BT04

D1	3136 m
D2	5875 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	10.1	20.2
	2	14.3	28.6
	3	17.5	35
	4	20.2	40.2

Tabella 3-4 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW – Borgo Val di Taro per BT04

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT04 alla congiungente C1 è di 50 m; pertanto, la quarta zona di Fresnel si posiziona a 29.8 m da tale aerogeneratore (Figura 3-6).

3.1.2.1.3 Interferenze con aerogeneratore BT03

D1	3439 m
D2	5572 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	10.3	20.6
	2	14.6	29.2
	3	17.8	35.6
	4	20.6	40.2

Tabella 3-5 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW – Borgo Val di Taro per BT03

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT03 alla congiungente C1 è di 96 m; pertanto, la quarta zona di Fresnel si posiziona a 75.4 m da tale aerogeneratore (Figura 3-7).

3.1.2.1.4 Interferenze con aerogeneratore BT02

D1	3798 m
D2	5123 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	10.4	20.8
	2	14.75	29.5
	3	18.1	36.2
	4	21	42

Tabella 3-6 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW – Borgo Val di Taro per BT02

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT02 alla congiungente C1 è di 201 m; pertanto, la quarta zona di Fresnel si posiziona a 180 m da tale aerogeneratore (Figura 3-7).

3.1.2.1.5 Interferenza con aerogeneratore BT01

D1	4081 m
D2	4840 m
f	6000 MHz



Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	10.5	21
	2	14.9	29.8
	3	18.2	36.4
	4	21	42

Tabella 3-7 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW – Borgo Val di Taro per BT01

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT01 alla congiungente C1 è di 227 m; pertanto, la quarta zona di Fresnel si posiziona a 206 m da tale aerogeneratore (Figura 3-7).



Figura 3-6 Interferenze di C1 con BT4 e BT5



Figura 3-7 Interferenze di C1 con BT1, BT2 e BT3



3.1.2.2 Congiungente C2: Hub Molinatico 2OF10080 - Tarsogno

La congiungente C2: Hub Molinatico 2OF10080 – Tarsogno interessa maggiormente l'aerogeneratore BT02 in quanto più prossimo alla LOS teorica e posto maggiormente in vicinanza al punto di massima ampiezza dell'ellissoide.

Le grandezze delle zone di Fresnel per tale aerogeneratore sono contenute nelle tabelle successive:

D1	3803 m
D2	14855 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	12.3	24.6
	2	17.4	34.8
	3	21.3	42.6
	4	24.6	49.2

Tabella 3-8 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW – Tarsogno per BT02

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT02 alla congiungente C2 è di 292.6 m; pertanto, la quarta zona di Fresnel si posiziona a 268 m da tale aerogeneratore (Figura 3-8).



Figura 3-8 Interferenze di C2 con BT2

3.1.2.3 Congiungente C3

La congiungente C3: Hub Pontremoli/LOW – Tornolo interessa maggiormente gli aerogeneratori BT06 e BT01. In riferimento all'aerogeneratore BT06 si verificano le seguenti grandezze dell'ellissoide di Fresnel:

D1	2182 m
D2	17240 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	9.8	19.6
	2	13.9	27.8
	3	17	34
	4	19.6	39.2

Tabella 3-9 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW –Tornolo per BT06



La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT06 alla congiungente C3 è di 86 m, pertanto la quarta zona di Fresnel si posiziona a 66.4 m da tale aerogeneratore (Figura 3-9).

Per l'aerogeneratore BT01 si verificano le seguenti grandezze:

D1	4110 m
D2	15312 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	12.7	25.4
	2	18	36
	3	22	44
	4	25.4	50.8

Tabella 3-10 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW – Tornado per BT01

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT01 alla congiungente C3 è di 171 m, pertanto la quarta zona di Fresnel si posiziona a 145.6 m da tale aerogeneratore (Figura 3-9).



Figura 3-9 Interferenze di C3 con BT1 e BT6

3.1.2.4 Congiungente C4

La congiungente C3: Hub Pontremoli/LOW – Bedonia interessa maggiormente l'aerogeneratore BT07, per il quale saranno condotte le elaborazioni delle zone di Fresnel:

D1	1803 m
D2	18347 m
f	6000 MHz

Monte Molinatico – Bedonia, Costa Belvedere	n	R (m)	D (m)
	1	9	18
	2	12.8	25.6
	3	15.7	31.4
	4	18.1	36.2



Tabella 3-11 Zone di Fresnel per il collegamento Hub Pontremoli/LOW –Borgo Val di Taro per BT07

La distanza in linea d'aria dall'aerogeneratore BT07 alla congiungente C4 è di 157 m; pertanto, la quarta zona di Fresnel si posiziona a 138.9 m da tale aerogeneratore (Figura 3-10).



Figura 3-10 Interferenze di C4 con BT7

4 Conclusioni

Su incarico conferito da “Borgotaro Wind S.r.l.” in merito alla realizzazione del parco eolico “Monte Croce di Ferro” situato in località Borgo Val di Taro, è stata predisposta un'apposita relazione con lo scopo di verificare la presenza (e determinarne le l'entità) delle possibili interferenze fra gli aerogeneratori e le sorgenti intenzionali di segnali a radio frequenza costituite dalla rete di radiodiffusione locale e dai ponti radio.

Secondo le elaborazioni condotte, l'impianto eolico di progetto non causa interferenze sulla rete di radiodiffusione locale e regionale inquanto gli aerogeneratori di progetto non interessano, neanche in maniera parziale, le zone dell'ellissoide di Fresnel calcolate per i ponti radio dell'area di intervento.

Si sottolinea infine come le pale degli aerogeneratori, in quanto realizzate in materiali sintetici non metallici, risultano trasparenti all'espansione delle onde elettromagnetiche non costituendo un ostacolo all'espansione di queste ultime.