

Buonasera,

in riferimento al progetto per la realizzazione dell'impianto eolico in oggetto, si trasmette, in allegato alla presente, il file relativo alla tavola denominata A-6-Relazione-specialistica-studio-di-fattibilità-acustica, con preghiera di volerla cortesemente sostituire con quella attualmente caricata sul portale di codesto Spett.le Ministero a seguito della pubblicazione per l'espletamento della procedura VIA.-

Si ringrazia e si inviano cordiali saluti.-

EXENERGY SRLS

(L'Amministratore Unico)



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI PIETRAGALLA



COMUNE DI POTENZA



COMUNE DI VAGLIO BASILICATA

Committente:

EXENERGY s.r.l.s.
Via Principe Amedeo, n. 7 – 85010 Pignola (Pz)

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO
"PARCO EOLICO POGGIO D'ORO"

Titolo:

Relazione specialistica -
Studio di fattibilità acustica

Tavola:

A.6

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Committente:

-Responsabile V.I.A.:

Arch. Antonio De Maio



-Consulenza Geologica:

Dott. Geologo Viviani

					Data: Giugno 2019
0	Emissione	06/2019	MS	BP	
N°	REVISIONE	DATA	RED.	APPR.	



Arch. MARIANNA DENORA
Tecnico Competente in Acustica
Ambientale

Via Savona, 3 – 70022 Altamura (BA)
Tel/fax: 080 3147468
CF DNRMMNN77A6 2C134T
P.IVA 07474570723

Committente: EXENERGY SRL
Via Principe Amedeo, 7
85010 Pignola (PZ)

Oggetto: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA N. 13
AEROGENERATORI NEL COMUNE DI PIETRAGALLA
(PZ)_LOCALITA' "POGGIO D'ORO".

Altamura, 18/06/2019

Il Tecnico Competente
in Acustica Ambientale
Arch. Marianna Denora



Sommario

1.0 INTRODUZIONE	2
2.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA	2
3.0 QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO	3
4.0 ANALISI DEI RICETTORI ESPOSTI	6
5.0 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI ACCETTABILITA'	9
6.0 ANALISI DELLO STATO AMBIENTALE ANTE-OPERAM	10
6.2 ESITO DELLE MISURAZIONI	12
7.0 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE ATTRIBIBILI ALLE TURBINE	14
7.1 CALCOLO LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE	15
7.2 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	16
7.3 CALCOLO LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE	19
7.4 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE	19
8.0 CONCLUSIONI	19
9.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	19
10.0 ALLEGATI	20

1.0 INTRODUZIONE

La sottoscritta arch. MARIANNA DENORA, tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale inserita nel relativo Elenco della Regione Puglia approvato con Determina Dirigenziale n. 99 del 10/03/2005 e nell'Elenco Nazionale (ENTECA) col n. 6464, è stata incaricata dalla società EXENERGY SL di redigere una valutazione previsionale di impatto acustico relativo ad un parco eolico costituito da n. 13 turbine da 4.2 MW cadauna, da installarsi a circa 3Km dal centro abitato del Comune di Pietragalla, in località Poggio d'Oro.

La documentazione di impatto acustico viene redatta per dimostrare che la rumorosità prodotta dall'attività è compatibile, sotto il profilo acustico, con il contesto all'interno del quale tale sorgente è attiva.

Nella presente relazione sono descritte le sorgenti di rumore presenti e la nuova sorgente - il parco eolico- , la valutazione della rumorosità esistente e di quella indotta dal futuro intervento; sono quindi presentate le conclusioni delle verifiche eseguite facendo riferimento ai limiti stabiliti dalla legislazione vigente sull'inquinamento acustico.

2.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto prevede di realizzare un parco eolico costituito da 13 aerogeneratori modello VESTAS V117 ciascuno di potenza pari a 4.2 MW, con una potenza nominale complessiva di 54.6 MW.

Queste le caratteristiche geometriche delle turbine:

H hub= 91.5 m

H (max) = 150m

Diametro= 117m

Sulla foto aerea di seguito riportata sono stati localizzati i 13 aerogeneratori. Il Parco sorge a circa 3 Km dal Comune di Pietragalla (distanza dalla turbina più prossima al centro abitato).

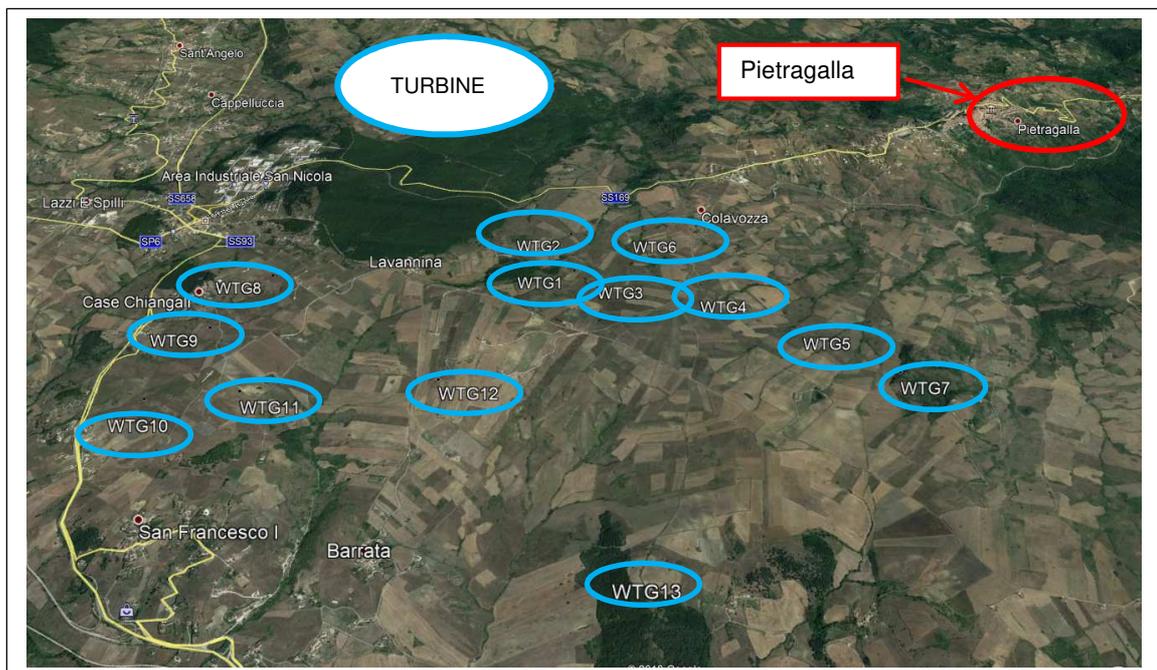


Immagine 1: Foto aerea con localizzazione aerogeneratori

Di seguito si riportano i dati acustici stralciati dal documento "Performance Specification V117-4.0/4.2MW 50/60Hz – Strong Wind " fornito dal Committente; questi dati sono stati poi impiegati nella fase di modellizzazione acustica di cui dirà al par.7

8.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	92.2	94.5
4	92.8	95.4
5	94.0	97.1
6	97.0	100.2
7	100.0	103.1
8	102.8	105.6
9	105.1	107.7
10	106.0	108.5
11	106.0	108.5
12	106.0	108.5
13	106.0	108.5
14	106.0	108.5
15	106.0	108.5
16	106.0	108.5
17	106.0	108.5
18	106.0	108.5
19	106.0	108.5
20	106.0	108.5

Table 8-3: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Tabella 1: Livelli globali di potenza sonora della turbina – Vel. vento altezza hub

In relazione a quanto sopra riportato, è necessario precisare che nel documento di cui sopra erano riportati i livelli globali di potenza sonora, ma non i valori in frequenza, utili nella fase di modellizzazione.

Per poter ricavare lo spettro in bande di ottava, nel campo di frequenza 31.5-8000Hz, è stato adattato lo spettro desunto da dati di letteratura a disposizione della sottoscritta, scalandolo opportunamente per ottenere il livello globale di cui alla Tab. 1 sopra riportato.

Questi i valori in frequenza così ottenuti e impiegati nelle simulazioni acustiche:

v_wind@HUB	livelli di potenza sonora in bande d'ottava [dBA]									TOT_A
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
6	70.1	80.7	89.1	94.1	94.0	93.6	92.0	87.4	76.1	100.2
7	73.4	83.3	91.2	97.3	97.7	95.9	94.6	89.2	77.8	103.1
8	75.6	85.8	93.5	100.3	100.5	98.0	96.6	89.5	77.4	105.6
9	79.2	89.3	96.6	102.2	102.4	100.4	98.6	90.9	76.6	107.7
10	79.9	90.5	97.9	103.0	103.1	101.2	99.3	91.9	78.0	108.5

Tabella 2: Spettri calcolati Livelli di potenza sonora della turbina – Vel. vento altezza hub

3.0 QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447** "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M. 11/12/96** "Applicazione del criterio differenziale per gli Impianti a ciclo produttivo continuo"
- D.P.C.M. 14/11/1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

6. **UNI/TS 11143-7**

"Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 7: Rumore degli aerogeneratori"

- Il **DPCM 1/3/91** costituisce la prima normativa italiana di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico. In esso si definisce rumore "qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente". Viene quindi individuata una "classificazione in zone ai fini della determinazione di limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso". Si prevede cioè una suddivisione dei territori comunali in sei tipologie di zone a cui vengono attribuiti valori massimi di livello equivalente di rumore, diversificati per il periodo di riferimento diurno e quello notturno. Il periodo diurno è identificato come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00, il periodo notturno come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
- Il **DM 11/12/96** dispone l'applicabilità o meno del criterio differenziale in presenza di sorgenti a ciclo produttivo continuo. Il decreto definisce così un *impianto a ciclo produttivo continuo*:
 - a) quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
 - b) quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Il decreto stabilisce due casi per l'applicabilità del criterio differenziale:

1. gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla data di entrata in vigore dello stesso decreto sono soggetti all'applicazione del differenziale quando non sono rispettati i valori assoluti di immissione
2. gli impianti a ciclo produttivo continuo realizzati dopo l'entrata in vigore del decreto sono sempre soggetti all'applicazione del criterio differenziale

- La **L.Q. n°447/95** "legge quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. In particolare l'art. 8 fissa le disposizioni in materia di impatto acustico ed i casi in cui debba essere predisposta una documentazione di impatto acustico.

Su richiesta dei Comuni, i soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, modifica o potenziamento delle seguenti opere:

- a) aeroporti, avio superfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere), F (strade locali) secondo la classificazione di cui al D.L. 30/04/1992 n. 285 e successive modificazioni;
- c) discoteche
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

Lo stesso art. 8 prevede inoltre che la documentazione di impatto acustico accompagni le domande per il rilascio delle concessioni edilizie, dei provvedimenti comunali di abilitazione all'uso degli immobili ed infrastrutture, della licenza o autorizzazione all'esercizio relative a nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive, ricreative e postazioni di servizi commerciali polifunzionali.

- Il **D.P.C.M. 14/11/97**, in attuazione della L.Q. 447/95, determina i valori limite di emissione ed immissione, riferiti alle sei classi di destinazione d'uso del territorio.

Il valore di **emissione** è riferito al livello di rumorosità prodotto dalla specifica sorgente disturbante, ossia dalla sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico. Tale valore è misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. Infatti, la normativa in materia di inquinamento acustico rappresenta una norma di tutela

del disturbato e, pertanto, le verifiche circa il rispetto dei valori limite indicati dalla norma sono effettuate nei pressi dei ricettori esposti (abitazioni). In altre parole, le sorgenti sonore devono rispettare i limiti previsti per le zone limitrofe nelle quali l'attività dispiega i propri effetti. Ad esempio, un'attività inserita in zona industriale che confina con alcuni edifici dovrà rispettare i limiti di emissione propri delle aree vicine, ove sono ubicati gli edifici, nonché i limiti differenziali di immissione di seguito descritti.

Il valore di **immissione** è riferito al rumore immesso nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti presenti in un determinato luogo. Anche in questo caso il valore deve essere misurato in prossimità dei ricettori. L'insieme delle sorgenti sonore deve rispettare i limiti di immissione previsti dalla classificazione acustica del territorio, per le aree ove sono ubicati i ricettori.

Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, è bene precisare che queste sorgenti non sono assoggettate al rispetto dei limiti di emissione e di immissione, poiché il decreto stabilisce delle fasce di pertinenza per le strade, per le ferrovie, nonché per gli aeroporti, demandando a specifici decreti la fissazione della larghezza delle fasce di pertinenza e dei relativi limiti massimi.

Si riportano di seguito le tabelle relative alla classificazione acustica del territorio e i relativi valori limiti di emissione ed immissione.

TABELLA A- Classificazione del territorio comunale (art.1)

CLASSE I – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

TABELLA B- Valori limite di emissione (art.2)

Classi di destinazione d'uso	Tempo di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

TABELLA C- Valori limite assoluti di immissione (art.3)

Classi di destinazione d'uso	Tempo di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	70
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

La valutazione di impatto acustico deve tener conto, durante il normale funzionamento degli impianti, oltre che dei limiti massimi in assoluto, anche del **limite differenziale di immissione** da rispettare all'interno degli ambienti abitativi. E' definito come differenza tra il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore in funzione (rumore ambientale) ed il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore disattivata (rumore residuo). Il microfono deve essere posto ad un metro dalla finestra aperta e chiusa, individuando la situazione più gravosa. Il valore da non superare è uguale a 5 dB nel tempo di riferimento diurno qualora vengano superati i limiti di 50 dB(A) a finestre aperte o 35 dB(A) a finestre chiuse, e a 3 dB nel tempo di riferimento notturno qualora vengano superati i limiti di 40 dB(A) a finestre aperte o 25 dB(A) a finestre chiuse. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

Si definisce *Livello di rumore ambientale* – *La* il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore in un dato luogo e durante un determinato periodo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifiche sorgenti disturbanti.

Si definisce *Livello di rumore residuo* – *Lr* il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

Il D.P.C.M. 1/3/1991 (art. 2) e il D.P.C.M. 14/11/1997 (art. 4) stabiliscono che il criterio differenziale non si applica (e quindi il rumore è da ritenersi trascurabile) se:

- ✓ il disturbato ricade in zone esclusivamente industriali
- ✓ il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB durante il periodo diurno e 40 dB durante il periodo notturno
- ✓ il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB durante il periodo diurno e 25 dB durante il periodo notturno.

La UNI/TS 11143-7 (Ed. 2013) descrive la metodologia per la stima dell'impatto acustico e del clima acustico, applicabile sia a singoli aerogeneratori, con potenza elettrica pari ad almeno 500KW, che a parchi eolici destinati allo sfruttamento dell'energia del vento.

Può essere utilizzata per effettuare sia le valutazioni "ante operam" di siti eolici sia le valutazioni "post operam" di parchi eolici in esercizio.

4.0 ANALISI DEI RICETTORI ESPOSTI

La rumorosità prodotta dal nuovo parco eolico determinerà una variazione dei livelli di rumorosità anche in corrispondenza dei ricettori più prossimi alla sorgente.

Nell'immagine seguente sono stati localizzati i ricettori più prossimi alle turbine (in blu, identificati con le lettere dalla A alla T), ritenuti potenzialmente esposti alla rumorosità delle nuove sorgenti. Oltre ai suddetti ricettori, ne sono stati individuati altri (in magenta, identificati con i numeri R01-R08); pur essendo più distanti dalle turbine rispetto ai precedenti, si è voluto comunque verificare l'impatto degli aerogeneratori sugli stessi. I numeri da WTG 1 a WTG 13 rappresentano invece le turbine.

Nella tabella 3 a pag.8, per ogni ricettore sopra individuato, sono state indicate le informazioni relative a: posizione geografica, quota, dati catastali, tipologia edificio.

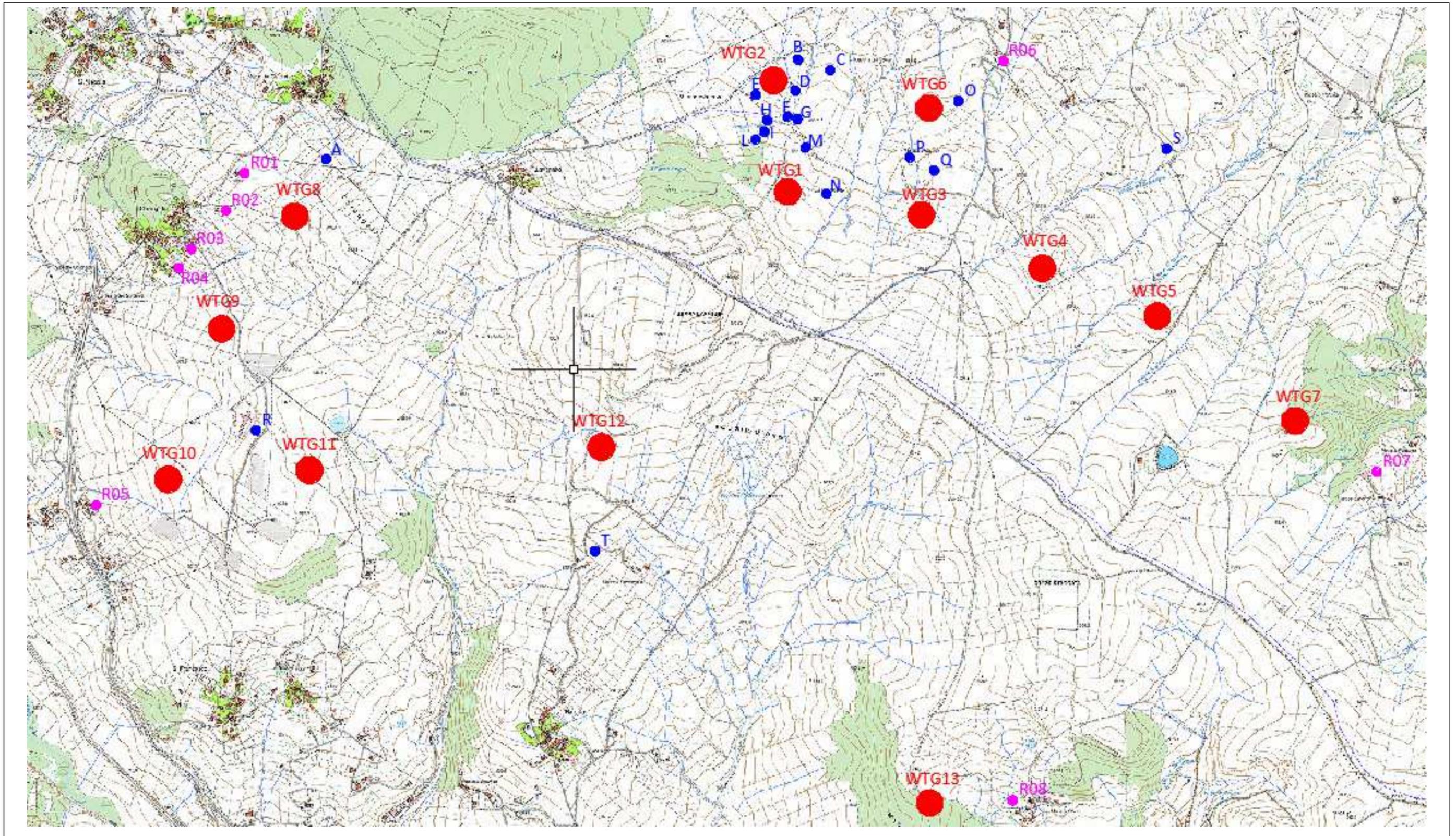


Immagine 2: Localizzazione aerogeneratori e ricettori

ricettori	Coordinate WGS84 33 est		H terreno s.l.m. [m]	Codice Immagine 2	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	CAT. CATASTALE	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA
	X [m E]	Y [m N]									
R01	568526	4508816	916	R01	POTENZA	3	1196	A/2 - C/2	catasto	esistente	abitazione
R02	568433	4508660	919	R02	POTENZA	3	1982	A/3	catasto	esistente	abitazione
R03	568286	4508485	891	R03	POTENZA	--	--	--	--	--	--
R04	568231	4508401	876	R04	POTENZA	3	2386	A/2-C/2-C/6	catasto	esistente	abitazione
R05	567865	4507335	822	R05	POTENZA	5	820	A/2	catasto	esistente	abitazione
R06	571875	4509341	863	R06	--	--	--	--	--	--	--
R07	573494	4507490	878	R07	PIETRAGALLA	64	312	C/6	catasto	esistente	--
R08	571961	4506008	878	R08	POTENZA	7	872	C/3-C/6	catasto	esistente	--
R09	568913	4508873	944	A	POTENZA	3	2480	C/2	catasto	esistente	abitazione
R10	570994	4509314	863	B	PIETRAGALLA	59	10	fabb. rurale	atasto + CT	non si vede	inesistente
R11	571137	4509267	865	C	PIETRAGALLA	59	A	ente urbano	catasto	esistente	rudere
R12	570984	4509177	874	D	PIETRAGALLA	59	18	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina
R13	570809	4509156	881	E	PIETRAGALLA	59	1	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente
R14	570948	4509061	882	F	PIETRAGALLA	59	19-20-21	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente
R15	570993	4509052	881	G	PIETRAGALLA	59	278	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina
R16	570857	4509047	885	H	PIETRAGALLA	59	156	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina
R17	570847	4508995	893	I	PIETRAGALLA	59	158	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente
R18	570808	4508960	900	L	PIETRAGALLA	58	145	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente
R19	571027	4508923	898	M	PIETRAGALLA	59	164	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente
R20	571120	4508721	911	N	PIETRAGALLA	59	172	fabb. rurale	catasto	esistente	rudere
R21	571703	4509130	877	O	PIETRAGALLA	59	87	non accatastato	catasto	non si vede	inesistente
R22	571487	4508883	898	P	PIETRAGALLA	59	60-132-134	fabb. rurale	atasto + CT	esistente	rudere
R23	571595	4508825	909	Q	PIETRAGALLA	59	143	non accatastato	catasto	non si vede	inesistente
R24	568578	4507756	914	R	POTENZA	3	1768	D/10	catasto	esistente	rudere agricolo
R25	572895	4508607	827	S	PIETRAGALLA	60	524	A/4	catasto	esistente	abitazione
R26	570326	4507088	862	T	--	--	--	--	--	--	--

Tabella 3: Elenco ricettori

5.0 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI ACCETTABILITA'

Come si evince dalla Tabella 3, i ricettori individuati ricadono in due Comuni diversi: Potenza e Pietragalla, entrambi non dotati del piano di classificazione acustica; pertanto, ai fini dell'individuazione dei limiti di immissione, andrebbe applicata la norma transitoria di cui all'art. 6, comma 1, del sopra citato D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", che recita così:

" In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:"

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del D.M. 1444/68

Nel caso in esame, si dovrebbe far riferimento ai limiti previsti per "Tutto il territorio nazionale", pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) in periodo notturno.

Dal momento che l'area in esame è di tipo agricolo, in via cautelativa, in previsione di un'eventuale futura zonizzazione acustica, si è ritenuto ragionevole prendere in considerazione i limiti assoluti di immissione relativi alla Classe II, pari a: 55 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno.

Tabella A: classificazione del territorio comunale (art. 1)
CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella A – Allegato DPCM 14/11/97

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)		
classi di destinazione d'uso	tempi di riferimento del territorio	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	70
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella C – Allegato DPCM 14/11/97

La sorgente in esame ricade nella condizione di cui all'art. 3, comma 2 del DM 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" (cioè impianto realizzato dopo l'entrata in vigore del decreto e dunque soggetto alla verifica del differenziale); pertanto occorrerà verificare anche il rispetto del criterio differenziale in corrispondenza del/i ricettore/i maggiormente esposto/i.

A tal proposito è doveroso fare una precisazione: si definisce "ambiente abitativo" (secondo Allegato A – DPCM 1/3/91 e art. 2 della L.Q. 447/95) ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane. Nella verifica del limite differenziale di immissione si dovrebbe dunque tenere conto della destinazione d'uso dei fabbricati individuati quali potenziali ricettori e procedere con la verifica solo in corrispondenza di quegli edifici che risultano accatastati come abitazioni. (v. tabella 8).

6.0 ANALISI DELLO STATO AMBIENTALE ANTE-OPERAM

La zona in questione è un'area di tipo agricolo, caratterizzata da vaste estensioni di terreno, con sporadiche macchie verdi. Sono presenti inoltre diversi fabbricati; quelli destinati ad abitazione si concentrano prevalentemente lungo la SS 658 e risentono della rumorosità prodotta dal traffico veicolare della stessa; gli altri, di tipo rurale e nella maggior parte dei casi in disuso, sono ubicati nella zona più centrale del parco.



Immagine 3: Foto aerea con localizzazione aerogeneratori presenti

Inoltre, l'intera zona è caratterizzata dalla presenza diffusa di aerogeneratori, come evidenziato nell'immagine precedente (sebbene non tutte le turbine presenti sono riportate nella foto aerea) e documentato dalla foto seguente.



Immagine 4: Foto pos. R01 in direzione SS 658

La valutazione preventiva di impatto acustico ha lo scopo di stimare il contributo dell'opera in termini di immissione di rumore sul clima acustico esistente nell'area.

Si è proceduto pertanto ad eseguire un monitoraggio acustico dell'area interessata dal progetto dell'impianto.

Dopo un sopralluogo conoscitivo, indispensabile ad acquisire tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e dei punti di misura, sono state individuate **n. 2 posizioni** utili al monitoraggio acustico, una (**pos. a**) in corrispondenza del ricettore E ed una (**pos. b**) in prossimità del ricettore R01, perché rappresentative rispettivamente dei ricettori esposti al rumore della vegetazione, del vento, delle turbine presenti (pos.a) e dei ricettori esposti anche al rumore del traffico veicolare della SS 658 (pos.b).

Le rilevazioni fonometriche sono state condotte solo in periodo diurno, dal momento che la posizione di misura *a*, non essendo influenzata in alcun modo da attività antropiche, è esposta ad una rumorosità assimilabile a quella riscontrabile anche in periodo notturno.

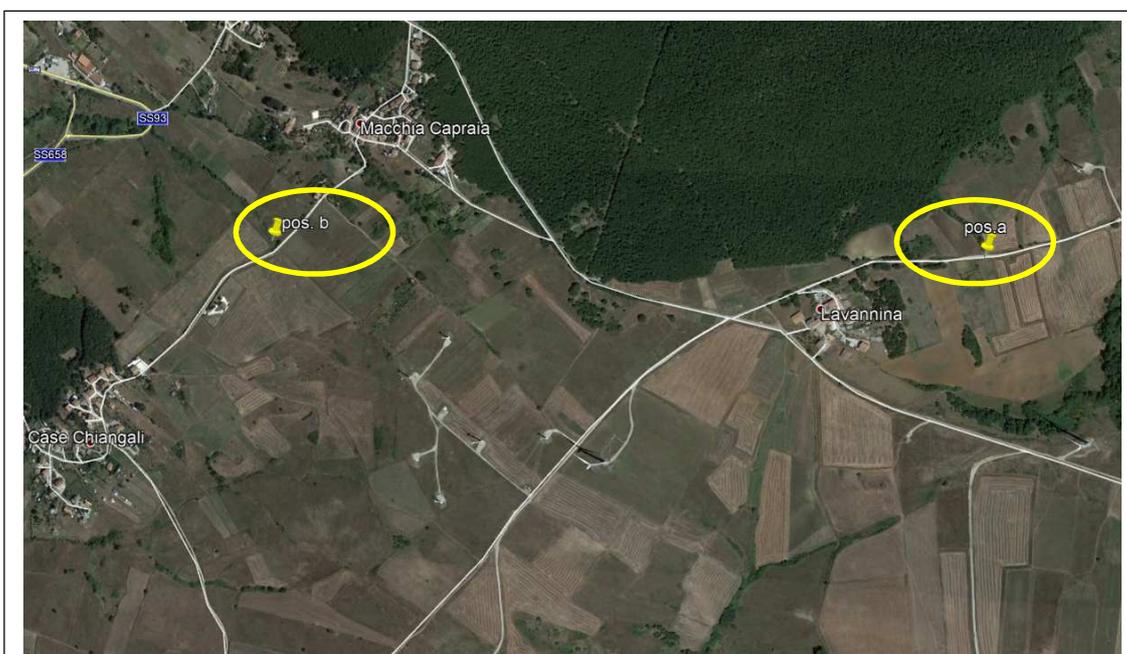


Immagine 5: Foto aerea con posizioni misura

6.2 ESITO DELLE MISURAZIONI

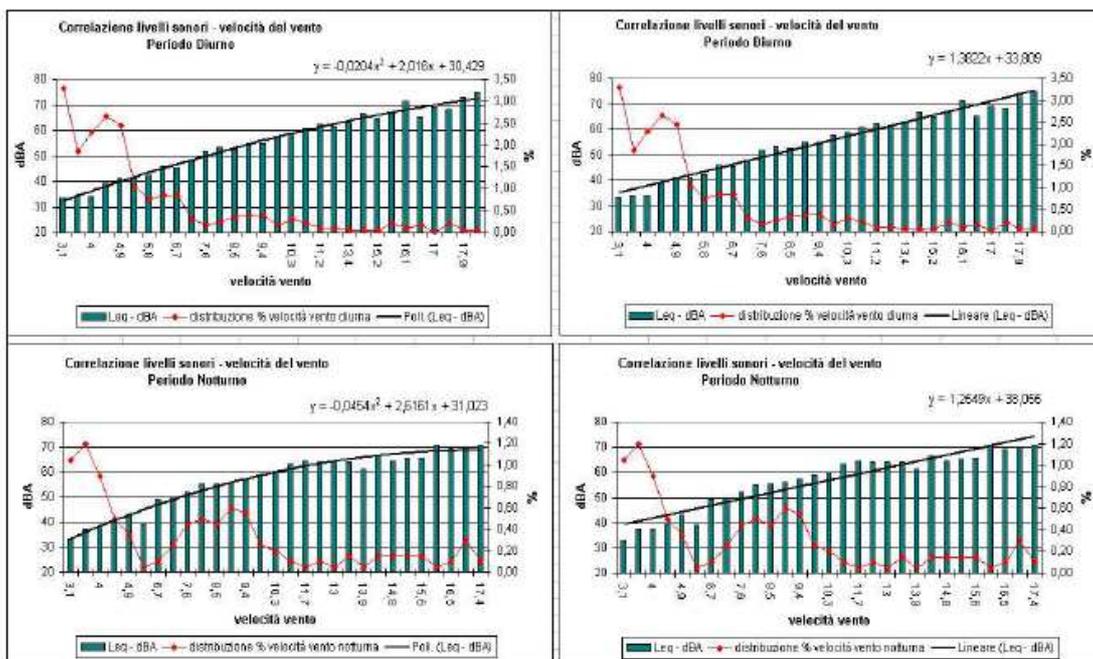
Si riportano di seguito gli esiti delle misurazioni eseguite con le condizioni e nelle posizioni di cui al paragrafo precedente. Per i dettagli delle misurazioni si rimanda all'Allegato 2.

N. RILIEVO	POS. MISURA	TEMPO DI MISURA (T_M):	SORGENTI DI RUMORE IDENTIFICABILI	L_{Aeq} dB (A)	L₉₀ dB (A)	VELOCITA' MEDIA VENTO [m/s]	N.REPORT DIMISURA
01	Pos. b	13/06/2019 Ore 9.39-9.59	Vento/fogliame/ Uccelli/ traffico veicolare SS 658	45.2	42.4	2.2	01
02	Pos. a	13/06/2019 Ore 10.21-10.41	Vento/fogliame/ uccelli	38.7	32.4	1.8	02
03	Pos. a	13/06/2019 Ore 10.45-10.56	Vento/fogliame/ Uccelli/	37.9	32.7	1.5	03

Tabella 4: esito rilievi strumentali

In tutte le misure eseguite, come si evince dalla tabella, la velocità del vento non era significativa. Pertanto, per poter conoscere i livelli di rumore residuo con scenari di vento diversi, da poter mettere a confronto con i livelli di rumore ambientale – a parità di condizioni di vento - , si è fatto ricorso a due studi che mettono in correlazione la velocità del vento e il livello di rumore generato.

- Il primo studio è quello della **TECNICOOP** (Ing. Franca Conti e Ing. Virginia Celentano) presentato al 37° Convegno Nazionale di Siracusa il 26-28 maggio 2010. - *"Impatto di un impianto eolico di recente realizzazione sui ricettori residenziali circostanti: collaudo acustico e correlazioni fra direzione, velocità del vento e rumore generato"*. Gli autori hanno acquisito dati meteo e fonometrici in contemporanea, arrivando a determinare una formula di correlazione (la migliore approssimazione si è ottenuta con una polinomiale di II grado) fra velocità del vento e livello sonoro indotto.



Dall'analisi dei dati di rilievo risulta particolarmente interessante la correlazione fra velocità del vento e livelli sonori, quando i valori della velocità del vento salgono oltre i 3 m/s (al di sotto di tale valore le perturbazioni ambientali falsano la significatività della misura).

L'ampio range di variazione delle velocità campionate, compreso fra 0 e 18 m/s (velocità massima raggiunta a terra, in corrispondenza della postazione fonometrica), ha permesso la determinazione di linee di tendenza che correlano mediante relazione lineare e polinomiale i livelli sonori attesi, in funzione dei valori della velocità.

I grafici di correlazione sono stati costruiti distinguendo fra periodo diurno e notturno, in considerazione del fatto che nei due periodi è leggermente diverso il rumore di fondo di zona, generato unicamente dalle attività della fauna locale (la postazione di crinale e l'assenza di vegetazione d'alto fusto, oltre che di elementi antropici salienti ha permesso la correlazione diretta fra i due parametri specificamente oggetto d'indagine: ventosità e livelli sonori).

- Il secondo studio è quello pubblicato dall'**ISPRA** nelle "Linee Guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici". L'immagine seguente riporta dati misurati e curva logaritmica che meglio rappresenta la tendenza sperimentale ottenuta (fonte Arpa Veneto).

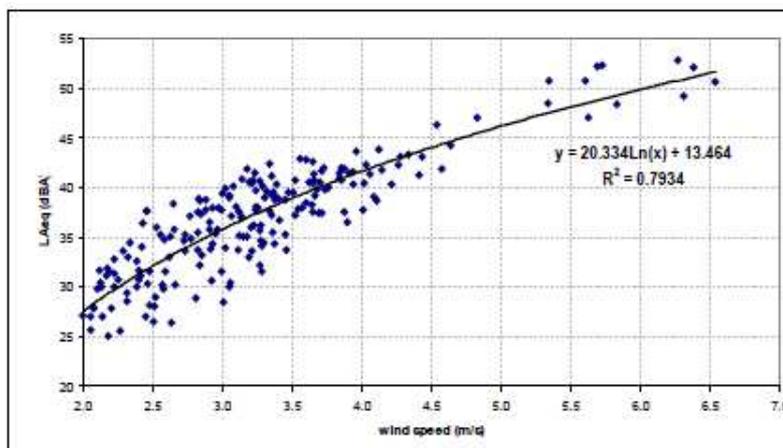


Immagine 3: Grafico di correlazione LAeq-vel. vento (ISPRA)

Alla luce dell'esito dello studio condotto da TECNICOOP e ISPRA, è stato determinato il livello di rumore residuo, in condizioni di ventosità diverse, riproponendo le stesse condizioni in cui sarà simulato il rumore emesso dalle turbine.

Quanto alle condizioni di ventosità da considerare in fase di modellizzazione, sono stati presi come riferimento i dati di ventosità media degli ultimi due anni (2017-2018) rilevati in corrispondenza di un parco eolico in esercizio, ubicato nelle vicinanze del parco eolico da installarsi. I suddetti dati sono stati forniti dal Committente.

V vento [m/s] -h91,5m	V vento [m/s] -h 1,5 m	TECNICOOP- diurno-rel. 1	TECNICOOP- diurno-rel. 2	TECNICOOP- notturno-rel. 1	TECNICOOP- notturno-rel. 2	ISPRA	NOTA
6	3.3	36.9	38.4	39.2	42.2	38.0	vel. medie 2017-2018 (dati Committente)
7	3.9	38.6	39.2	41.9	42.9	41.1	
8	4.4	39.8	40.0	43.6	43.6	43.8	
9	5.0	41.0	40.7	45.2	44.3	46.2	
10	5.6	42.3	41.5	47.0	45.0	48.3	vel. max corrispondente ad emissione max della turbina

Tab. 5- Livelli di rumore residuo stimati

Dal momento che nella modellizzazione del rumore delle turbine viene inserito il dato di Potenza sonora L_w in funzione della velocità del vento ad altezza hub, pari a 91.5m, (v. tabella 1), per poter mettere a confronto scenari comparabili di rumore residuo e rumore ambientale (cioè con le medesime condizioni di ventosità), è stata determinata la velocità del vento a 1.5m di altezza (quota ricevitore) a partire dalla velocità del vento a 91.5 m, utilizzando la relazione matematica di seguito riportata, tratta dalla letteratura

$$\frac{U_z}{U_{zr}} = \left(\frac{z}{z_r} \right)^\alpha \quad (8)$$

Dove con U_z si indica la velocità del vento all'altezza z da trovare, con U_{zr} la velocità del vento misurata alla quota z_r di riferimento. Il coefficiente α detto esponente di potenza o coefficiente di Helmann dipende da numerose variabili quali l'altitudine, l'ora del giorno, la stagione e, ovviamente, la scabrezza

Il coefficiente α è legato a variabili che possono variare molto rapidamente nell'arco della misura di un anno, per questo motivo si adatta più ad applicazioni meteorologiche e aeronautiche per la bassa atmosfera e viene raramente usato nelle applicazioni eoliche. Trova però applicazione laddove l'orografia e il tipo di terreno sono instabili; molti sono concordi infatti nel sostenere che assumendo un esponente pari ad $\alpha=1/7=0,14285$ si rientri comunque in un caso cautelativo che al massimo sottostima le potenzialità del terreno. La legge di potenza è anche detta in questo caso "1/7 law" e trova larghissima diffusione nell'ingegneria eolica laddove manca la misura di *roughness* o laddove non si può o non si vuole indagare a fondo.

Una volta determinata la velocità del vento a 1.5m di altezza, è stato calcolato il Livello di rumore con tutte le relazioni a disposizione;

Come si evince dalla tabella 5, si ricavano risultati diversi anche per il medesimo scenario; pertanto – dovendo scegliere un orientamento- si è deciso di prendere come fonte "autorevole" lo studio condotto dall'ISPRA.

7.0 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE ATTRIBIBILI ALLE TURBINE

Una volta caratterizzato il clima acustico esistente, attraverso le misure strumentali e le stime illustrate al paragrafo precedente, è stato calcolato per via teorica il livello di rumore generato dalle

turbine – nell'ipotesi che funzionino tutte in contemporanea – in corrispondenza dei ricettori individuati.

Il calcolo è stato eseguito mediante il software di modellizzazione acustica SoundPlan 6.5, che, in accordo con gli standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree (mappature) sia per singoli punti (livelli globali puntuali).

Il DGM (digital ground model) è stato realizzato utilizzando il dwg fornito dal Committente. In allegato 2 si riporta il DGM utilizzato per la modellizzazione acustica.

ricettori	COMUNE	CAT. CATASTALE	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	LpA [dBA]				
						v 6 ms-1	v 7 ms-1	v 8 ms-1	v 9 ms-1	v 10 ms-1
R01	POTENZA	A/2 - C/2	catasto	esistente	abitazione	36,0	38,5	41,0	43,0	44,0
R02	POTENZA	A/3	catasto	esistente	abitazione	38,5	41,0	43,5	46,0	46,5
R03	POTENZA	--	--	--	--	35,5	38,5	40,5	43,0	44,0
R04	POTENZA	A/2-C/2-C/6	catasto	esistente	abitazione	37,5	40,0	42,5	45,0	45,5
R05	POTENZA	A/2	catasto	esistente	abitazione	34,5	37,0	39,5	42,0	42,5
R06	--	--	--	--	--	35,5	38,0	40,5	43,0	43,5
R07	PIETRAGALLA	C/6	catasto	esistente	--	36,5	39,5	42,0	44,5	45,0
R08	POTENZA	C/3-C/6	catasto	esistente	--	37,5	40,5	43,0	45,0	46,0
R09	POTENZA	C/2	catasto	esistente	abitazione	39,0	41,5	44,0	46,5	47,0
R10	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto + CTR	non si vede	inesistente	43,5	46,5	48,5	51,0	51,5
R11	PIETRAGALLA	ente urbano	catasto	esistente	rudere	40,0	42,5	45,0	47,5	48,0
R12	PIETRAGALLA	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina	47,0	49,5	52,0	54,0	55,0
R13	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	47,0	50,0	52,5	54,5	55,5
R14	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	44,0	46,5	49,0	51,0	52,0
R15	PIETRAGALLA	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina	42,0	45,0	47,0	49,5	50,0
R16	PIETRAGALLA	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina	43,5	46,5	48,5	51,0	51,5
R17	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	42,0	45,0	47,5	49,5	50,5
R18	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	41,0	43,5	46,0	48,5	49,0
R19	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	40,5	43,0	45,5	47,5	48,5
R20	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	esistente	rudere	42,0	44,5	47,0	49,0	50,0
R21	PIETRAGALLA	non accatastato	catasto	non si vede	inesistente	45,0	47,5	50,0	52,0	53,0
R22	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto + CTR	esistente	rudere	40,0	43,0	45,0	47,5	48,5
R23	PIETRAGALLA	non accatastato	catasto	non si vede	inesistente	41,5	44,0	46,5	49,0	49,5
R24	POTENZA	D/10	catasto	esistente	rudere agricolo	36,5	39,0	41,5	43,5	44,5
R25	PIETRAGALLA	A/4	catasto	esistente	abitazione	29,0	32,5	35,0	37,0	38,0
R26	--	--	--	--	--	33,5	36,5	39,0	41,0	42,0

Tab. 6 – Livelli di emissione del parco a quota 1.5m

In allegato 3 sono riportati i risultati delle elaborazioni sotto forma di mappe acustiche; in particolare si restituiscono i seguenti elaborati:

- Mappe livello emissione vel. vento 6m/s
- Mappe livello emissione vel. vento 7m/s
- Mappe livello emissione vel. vento 8m/s
- Mappe livello emissione vel. vento 9m/s
- Mappe livello emissione vel. vento 10m/s

7.1 CALCOLO LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE

Il livello assoluto di immissione è stato determinato per via teorica, sommando energeticamente ai livelli generati dalle turbine, i livelli di rumore residuo di cui alla tabella 5 e di seguito richiamati:

V vento [m/s] -h91,5m	V vento [m/s] -h 1,5 m	TECNICOOP- diurno-rel. 1	TECNICOOP- diurno-rel. 2	TECNICOOP- notturno-rel. 1	TECNICOOP- notturno-rel. 2	ISPRA	NOTA
6	3.3	36.9	38.4	39.2	42.2	38.0	vel. medie 2017-2018 (dati Committente)
7	3.9	38.6	39.2	41.9	42.9	41.1	
8	4.4	39.8	40.0	43.6	43.6	43.8	
9	5.0	41.0	40.7	45.2	44.3	46.2	
10	5.6	42.3	41.5	47.0	45.0	48.3	

vel. max corrispondente ad emissione max della turbina

NOTA: questi dati di rumore residuo calcolati sono stati impiegati su tutti i ricettori ad eccezione dei seguenti ricettori: R01-R02-R03-R04-R05-A (Immagine 2 – pag.7), fino a velocità del vento pari a 7m/s. Per tali ricettori, che sono più prossimi alla S.S. 658 e che risentono, dunque, del rumore del traffico, è stato considerato come rumore residuo quello misurato strumentalmente nella pos. b, fino a velocità del vento pari a 7m/s. Allo scopo di mettersi in una situazione più sfavorevole, considerando un residuo più basso, in modo da poter estendere i risultati della misura anche allo scenario notturno, del livello misurato nella pos. b è stato considerato non il Livello equivalente (45.2 dB(A) ma il livello percentile L_{90} pari a 42.4dB(A).

Per le velocità a partire da 8m/s si è fatto riferimento, anche per questi ricettori, alla relazione elaborata da ISPRA, dal momento che si è ritenuto ragionevole ipotizzare che con quelle velocità del vento il rumore residuo preponderante sarà quello generato dal vento stesso.

Nella tabella 7 a pagina seguente sono stati riportati i livelli assoluti di immissione in corrispondenza di tutti i ricettori. In rosso sono stati evidenziati i casi di superamento dei limiti, di cui si dirà al par. seguente.

7.2 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

Le valutazioni che seguono sono state fatte solo sui ricettori con destinazione d'uso abitativa; in corrispondenza di tutti gli altri, ogni valutazione è da ritenersi superflua dal momento che trattasi di ruderi o fabbricati rurali.

Il limite assoluto di immissione diurno non viene mai superato; per quanto riguarda il limite assoluto di immissione notturno, si notano superamenti del limite 45dB(A), compresi tra 1 e 5 dB, a partire da velocità del vento pari a 8m/s. La considerazione da farsi è la seguente:

in tali condizioni di ventosità, il livello sonoro attribuibile al solo vento è già di per se' elevato (in riferimento ai limiti di zona, che si ricorda, in via cautelativa, sono stati identificati con i limiti della Classe II, pur in assenza di un piano di classificazione acustica) ed in alcuni casi, supera il limite, anche senza il contributo delle turbine.

A conferma di quanto detto, il livello differenziale di immissione (tab. 8) non risulta mai superato, essendo il residuo già elevato.

Si precisa, comunque, che i limiti di cui al DPCM 1/3/91, per la zona "Tutto il territorio nazionale" (pari a 70dB(A) in periodo diurno e 60dB(A) in periodo notturno), limiti che andrebbero applicati in assenza di un piano di classificazione acustica – come nel caso in esame – non vengono mai superati.

ricettori	COMUNE	CAT. CATASTALE	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	EMISSIONE					IMMISSIONE					DIFFERENZIALE					LIMITE IMMISSIONE DIURNO	LIMITE IMMISSIONE NOTTURNO
						Piano terra [+1.5m]					Piano terra [+1.5m]					Piano terra [+1.5m]						
						LpA [dBA] v_6 ms-1	LpA [dBA] v_7 ms-1	LpA [dBA] v_8 ms-1	LpA [dBA] v_9 ms-1	LpA [dBA] v_10 ms-1	LpA [dBA] v_6 ms-1	LpA [dBA] v_7 ms-1	LpA [dBA] v_8 ms-1	LpA [dBA] v_9 ms-1	LpA [dBA] v_10 ms-1	LpA [dBA] v_6 ms-1	LpA [dBA] v_7 ms-1	LpA [dBA] v_8 ms-1	LpA [dBA] v_9 ms-1	LpA [dBA] v_10 ms-1		
R01	POTENZA	A/2 - C/2	catasto	esistente	abitazione	36.0	38.5	41.0	43.0	44.0	43.3	43.9	45.6	47.9	49.7	0.9	1.5	1.8	1.7	1.4	5	3
R02	POTENZA	A/3	catasto	esistente	abitazione	38.5	41.0	43.5	46.0	46.5	43.9	44.8	46.7	49.1	50.5	1.5	2.4	2.9	2.9	2.2		
R03	POTENZA	--	--	--	--	35.5	38.5	40.5	43.0	44.0	43.2	43.9	45.5	47.9	49.7							
R04	POTENZA	A/2-C/2-C/6	catasto	esistente	abitazione	37.5	40.0	42.5	45.0	45.5	43.6	44.4	46.2	48.6	50.2	1.2	2.0	2.4	2.5	1.8		
R05	POTENZA	A/2	catasto	esistente	abitazione	34.5	37.0	39.5	42.0	42.5	43.1	43.5	45.2	47.6	49.3	0.7	1.1	1.4	1.4	1.0		
R06	--	--	--	--	--	35.5	38.0	40.5	43.0	43.5	39.9	42.8	45.5	47.9	49.6							
R07	PIETRAGALLA	C/6	catasto	esistente	--	36.5	39.5	42.0	44.5	45.0	40.3	43.4	46.0	48.4	50.0							
R08	POTENZA	C/3-C/6	catasto	esistente	--	37.5	40.5	43.0	45.0	46.0	40.7	43.8	46.4	48.6	50.3							
R09	POTENZA	C/2	catasto	esistente	abitazione	39.0	41.5	44.0	46.5	47.0	44.0	45.0	46.9	49.4	50.7							
R10	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto + CTR	non si vede	inesistente	43.5	46.5	48.5	51.0	51.5	44.6	47.6	49.8	52.2	53.2							
R11	PIETRAGALLA	ente urbano	catasto	esistente	rudere	40.0	42.5	45.0	47.5	48.0	42.1	44.9	47.5	49.9	51.2							
R12	PIETRAGALLA	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina	47.0	49.5	52.0	54.0	55.0	47.5	50.1	52.6	54.7	55.8							
R13	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	47.0	50.0	52.5	54.5	55.5	47.5	50.5	53.0	55.1	56.3							
R14	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	44.0	46.5	49.0	51.0	52.0	45.0	47.6	50.1	52.2	53.6							
R15	PIETRAGALLA	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina	42.0	45.0	47.0	49.5	50.0	43.4	46.5	48.7	51.2	52.3							
R16	PIETRAGALLA	non accatastato	ortofoto	esistente	cabina	43.5	46.5	48.5	51.0	51.5	44.6	47.6	49.8	52.2	53.2							
R17	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	42.0	45.0	47.5	49.5	50.5	43.4	46.5	49.0	51.2	52.6							
R18	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	41.0	43.5	46.0	48.5	49.0	42.7	45.5	48.0	50.5	51.7							
R19	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	non si vede	inesistente	40.5	43.0	45.5	47.5	48.5	42.4	45.2	47.7	49.9	51.4							
R20	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto	esistente	rudere	42.0	44.5	47.0	49.0	50.0	43.4	46.1	48.7	50.8	52.3							
R21	PIETRAGALLA	non accatastato	catasto	non si vede	inesistente	45.0	47.5	50.0	52.0	53.0	45.8	48.4	50.9	53.0	54.3							
R22	PIETRAGALLA	fabb. rurale	catasto + CTR	esistente	rudere	40.0	43.0	45.0	47.5	48.5	42.1	45.2	47.5	49.9	51.4							
R23	PIETRAGALLA	non accatastato	catasto	non si vede	inesistente	41.5	44.0	46.5	49.0	49.5	43.1	45.8	48.4	50.8	52.0							
R24	POTENZA	D/10	catasto	esistente	rudere agricolo	36.5	39.0	41.5	43.5	44.5	40.3	43.2	45.8	48.1	49.8							
R25	PIETRAGALLA	A/4	catasto	esistente	abitazione	29.0	32.5	35.0	37.0	38.0	38.5	41.7	44.3	46.7	48.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4		
R26	--	--	--	--	--	33.5	36.5	39.0	41.0	42.0	39.3	42.4	45.0	47.3	49.2							

Tabella 8: Livelli differenziali di immissione del parco

7.3 CALCOLO LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE

Il calcolo del livello differenziale di immissione, riportato nella tab. 8 a pagina precedente, è stato condotto solo in corrispondenza dei ricettori con destinazione d'uso abitativa.

NOTA 1: In accordo alle Linee Guida ISPRA (par. 7.2 "Posizioni di misura") la verifica del limite differenziale è stata condotta considerando esclusivamente la condizione con finestre aperte (condizione maggiormente cautelativa).

NOTA 2: Il livello differenziale di immissione va verificato in ambiente abitativo. I livelli di immissione presi in considerazione per determinare il livello differenziale sono quelli calcolati in facciata, che andrebbero ridotti per l'attenuazione dovuta al passaggio dall'esterno all'interno. Il Delta di attenuazione è difficilmente determinabile per via teorica. Uno studio condotto dall'Università di Napoli (Prof. Iannace – Prof. Maffei) ha determinato tale differenza statistica in un valore medio pari a 6dB.

Nel caso oggetto di studio, in via cautelativa, tale riduzione non è stata applicata (anche perché andrebbe applicata anche al livello di rumore residuo) e si è proceduto al calcolo del livello differenziale anche laddove – ragionevolmente – applicando tale attenuazione si sarebbe raggiunto un livello di rumore ambientale inferiore alla soglia di applicabilità del differenziale.

7.4 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

Come si evince dalla Tabella 8, il livello differenziale di immissione non supera mai il limite più restrittivo (3dB in periodo notturno), a riprova della considerazione fatta al par. 7.2 sul superamento dei limiti assoluti di immissione (con velocità del vento >7 m/s), imputabile ad un livello di rumore residuo elevato.

8.0 CONCLUSIONI

Lo studio eseguito, nelle condizioni sin qui illustrate, ha dimostrato che il parco eolico è compatibile sotto il profilo acustico, con il contesto nel quale verrà inserito.

9.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misure, la successiva elaborazione e la rappresentazione grafica dei risultati sono state eseguite utilizzando la seguente strumentazione:

- Fonometro B&K mod 2250 – matr. 3007221
- Calibratore B&K mod 4231 – matr. 1821020
- Anemometro VAISALA mod. VMT52 – matr. J3510015

Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alle classe 1 delle norme IEC 61672/2002 - IEC 60651/2001 - IEC 60804/2000 – IEC 61260/2001 – IEC 60942/2003 (calibratore).

La catena del sistema di misura ed il calibratore sono stati sottoposti a taratura dal Centro LAT n. 146 della Isoambiente srl il 10/06/2019 (V. Allegato 5)

La calibrazione del sistema è stata eseguita prima e dopo la campagna di misura, riscontrando una variazione di 0.1 dB.

10.0 ALLEGATI

- Allegato 1: Schede misure
- Allegato 2: DGM
- Allegato 3: Mappe acustiche emissione
- Allegato 4: Determina iscrizione elenco TCAA
- Allegato 5: Certificati taratura strumentazione

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Arch. Marianna Denora



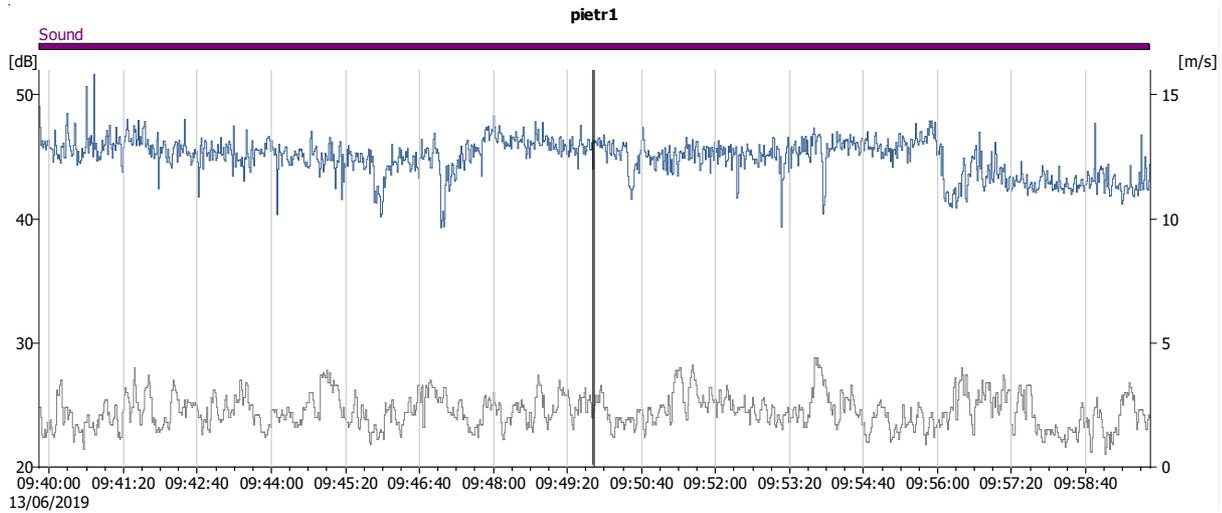
ALLEGATO 1 – SCHEDE MISURE

MISURA 01 – pos. b

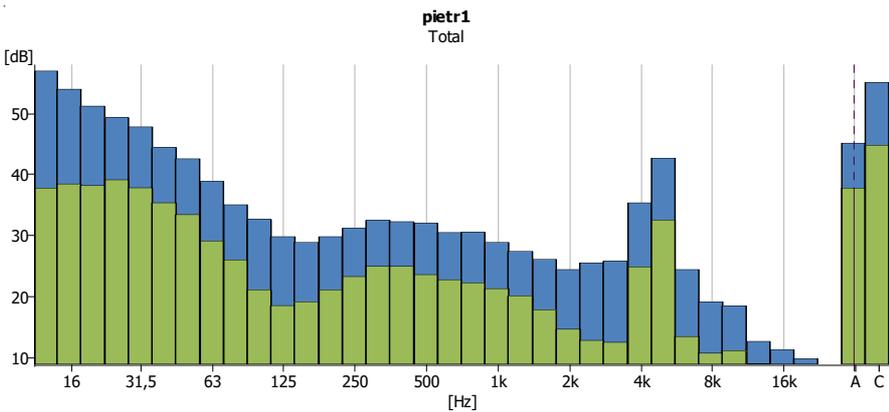


INFORMAZIONI GENERALI

Postazione di misura	Pos. b
Data/T _M	13/06/2019 – ore 9.39-9.59
Vel. vento (media)	2.2 m/s
Strumentazione	Fonometro B&K mod 2250 – matr. 3007221
	Calibratore B&K mod 4231 – matr. 1821020
L_{Aeq}	45.2 dB(A)
L₉₀	42.4 dB(A)



Measurement	Start Time	Stop Time	Elapsed Time	L _{Aeq} [dB]	L _A F95,0 [dB]	L _A F90,0 [dB]	L _A F50,0 [dB]	Wind Speed avg [m/s]
Total	13/06/2019 09:39:49	13/06/2019 09:59:50	00:20:01	45,2	41,8	42,4	45,0	2,2



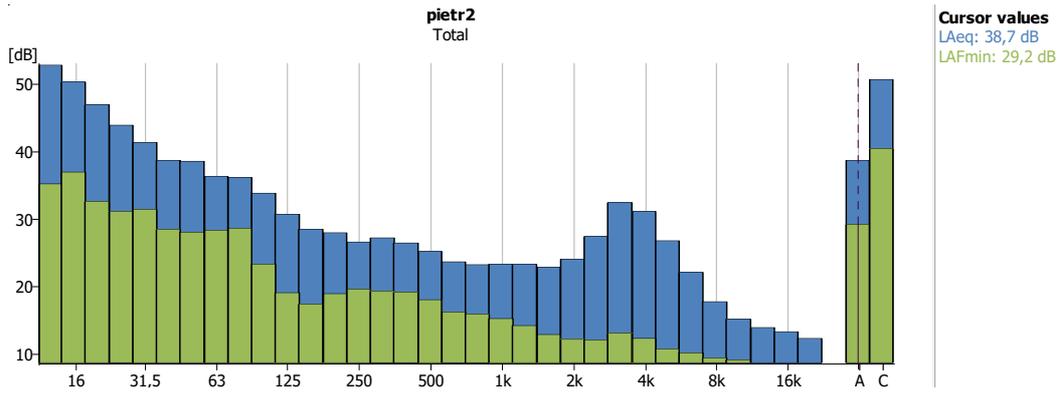
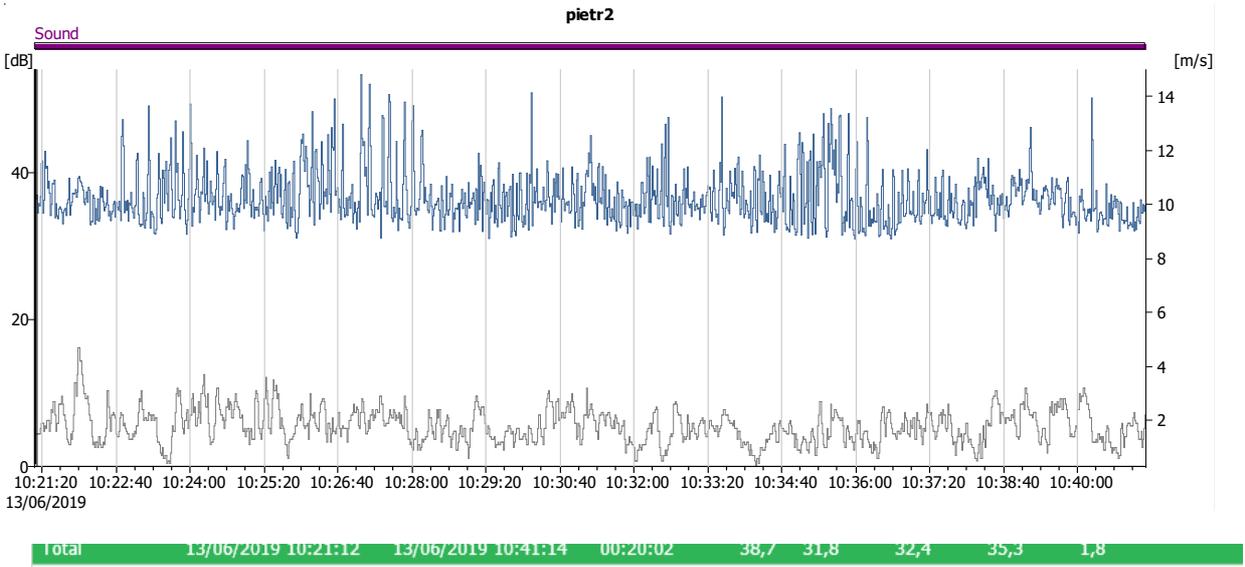
Cursor values
 L_{Aeq}: 45,2 dB
 L_AFmin: 37,8 dB

MISURA 02 – pos. a

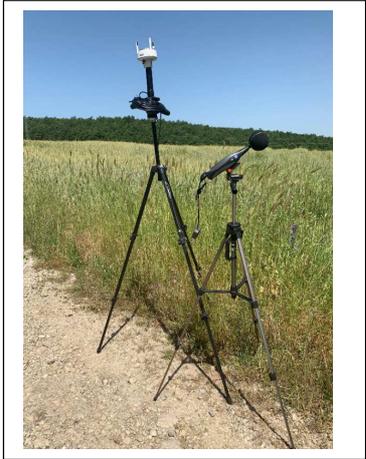
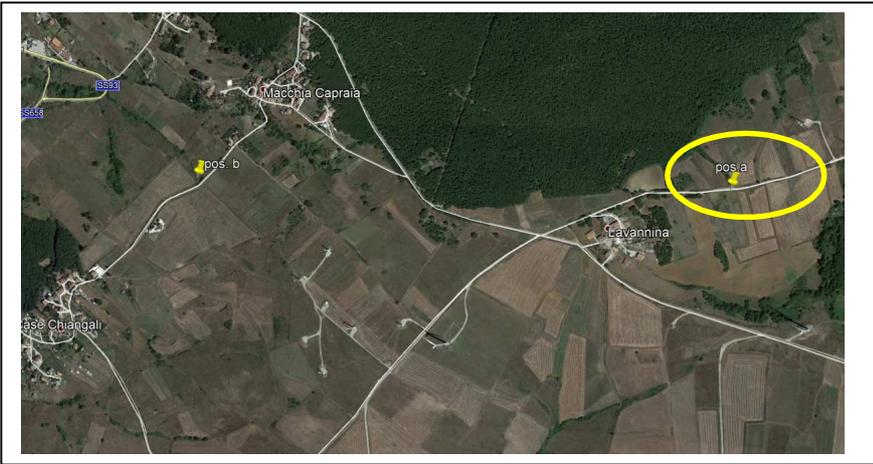


INFORMAZIONI GENERALI

Postazione di misura	Pos. a
Data/T _M	13/06/2019 – ore 10.21-10.24
Vel. vento (media)	1.8 m/s
Strumentazione	Fonometro B&K mod 2250 – matr. 3007221 Calibratore B&K mod 4231 – matr. 1821020
LAeq	38.7 dB(A)
L90	32.4 dB(A)

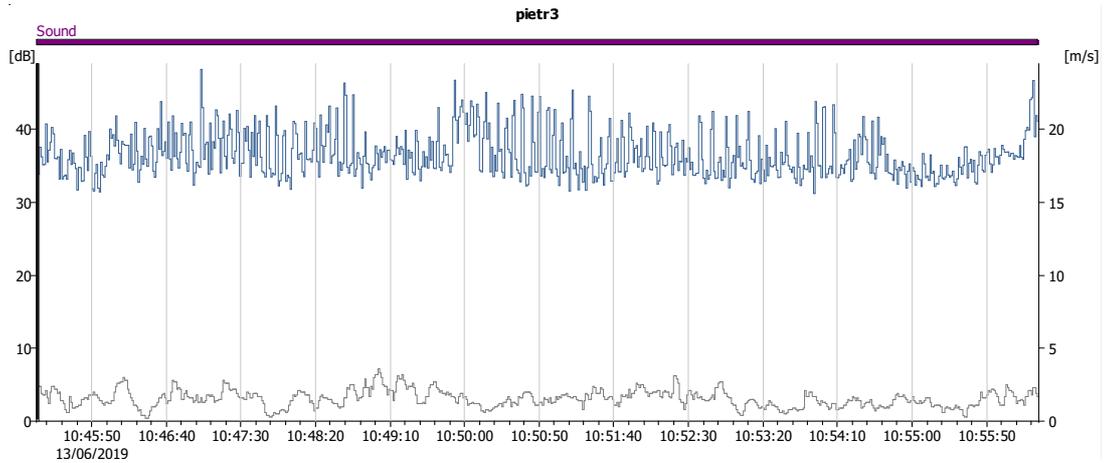


MISURA 03 – pos. a

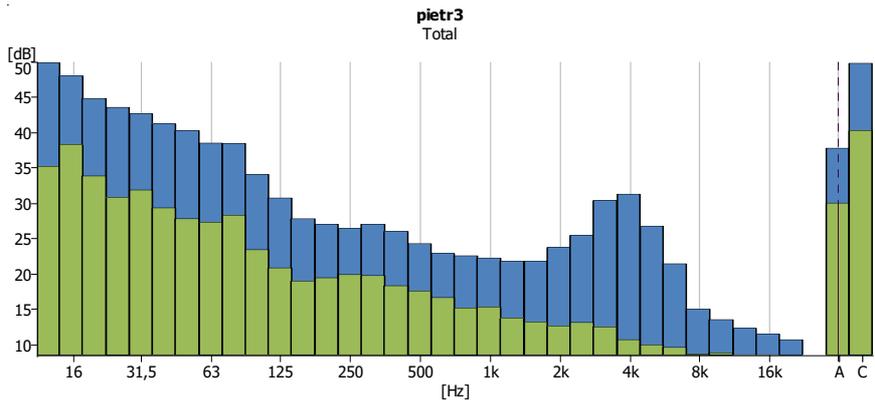


INFORMAZIONI GENERALI

Postazione di misura	Pos. a
Data/T _M	13/06/2019 – ore 10.45-10.56
Vel. vento (media)	1.8 m/s
Strumentazione	Fonometro B&K mod 2250 – matr. 3007221 Calibratore B&K mod 4231 – matr. 1821020
LAeq	37.9 dB(A)
L90	32.7 dB(A)

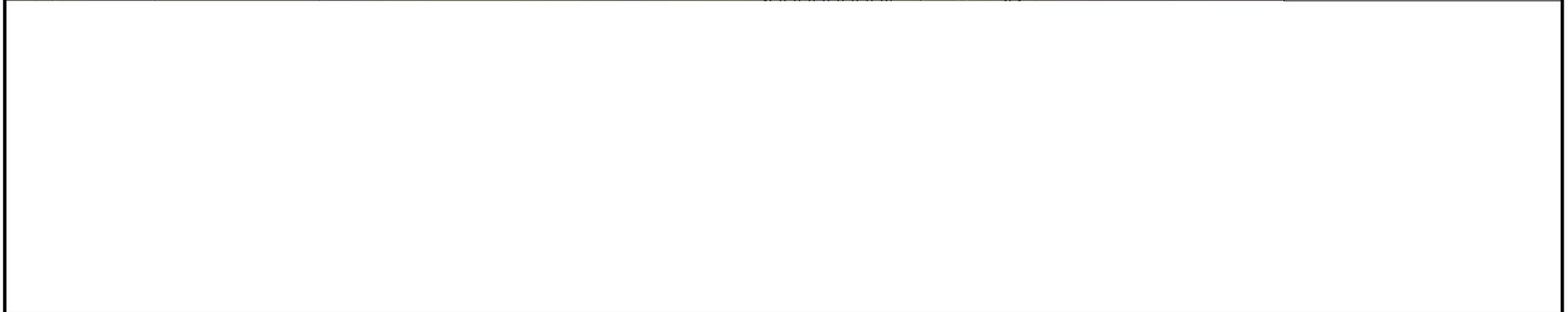
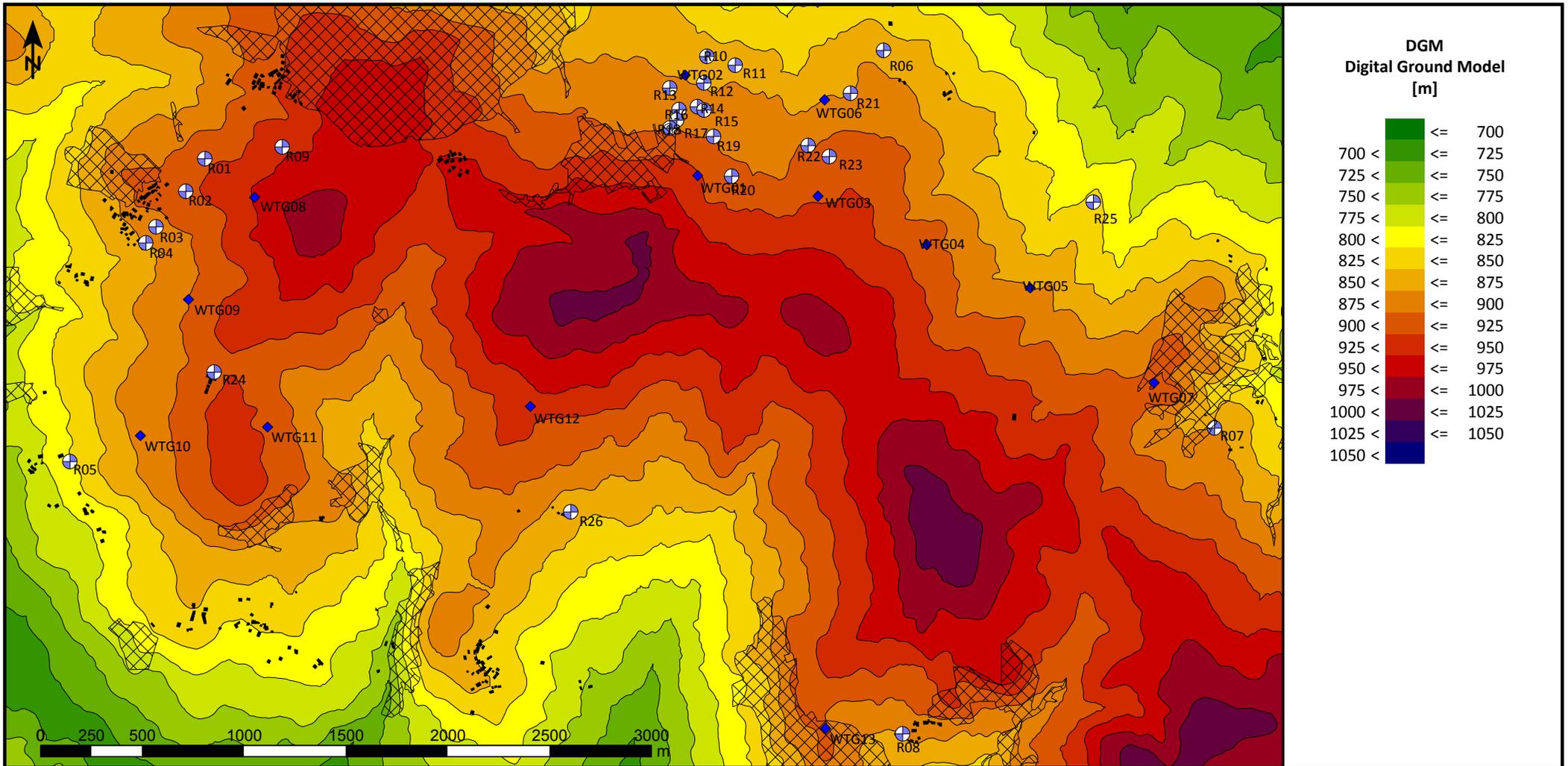


Measurement	Start Time	Stop Time	Elapsed Time	LAeq [dB]	LAF95,0 [dB]	LAF90,0 [dB]	LAF50,0 [dB]	Wind Speed avg [m/s]
Total	13/06/2019 10:45:13	13/06/2019 10:56:25	00:11:12	37,9	32,2	32,7	35,4	1,5

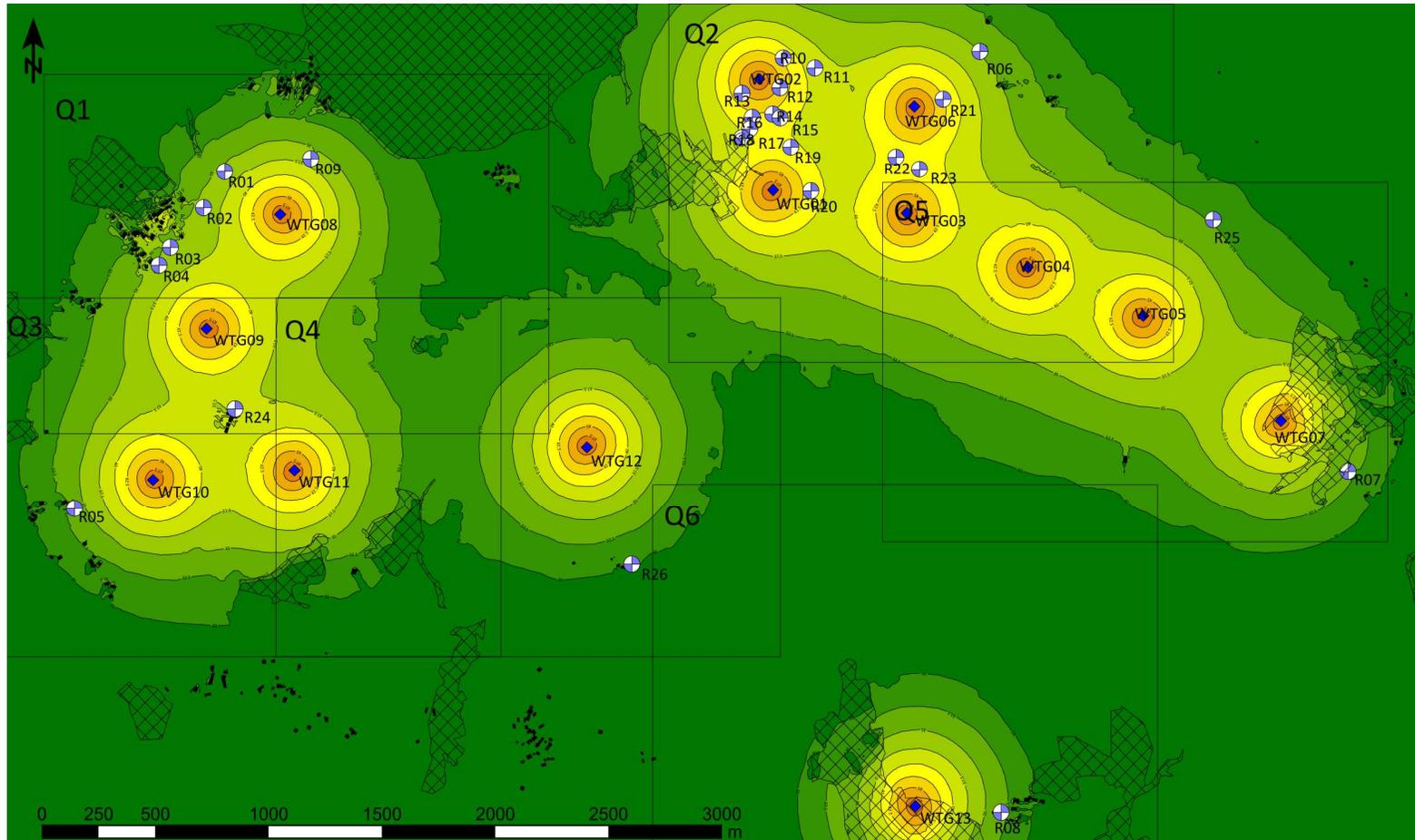


Cursor values
 LAeq: 37,9 dB
 LAFmin: 30,1 dB

ALLEGATO 2 – DGM

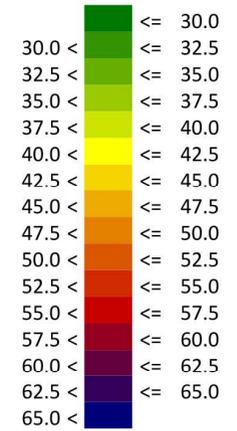


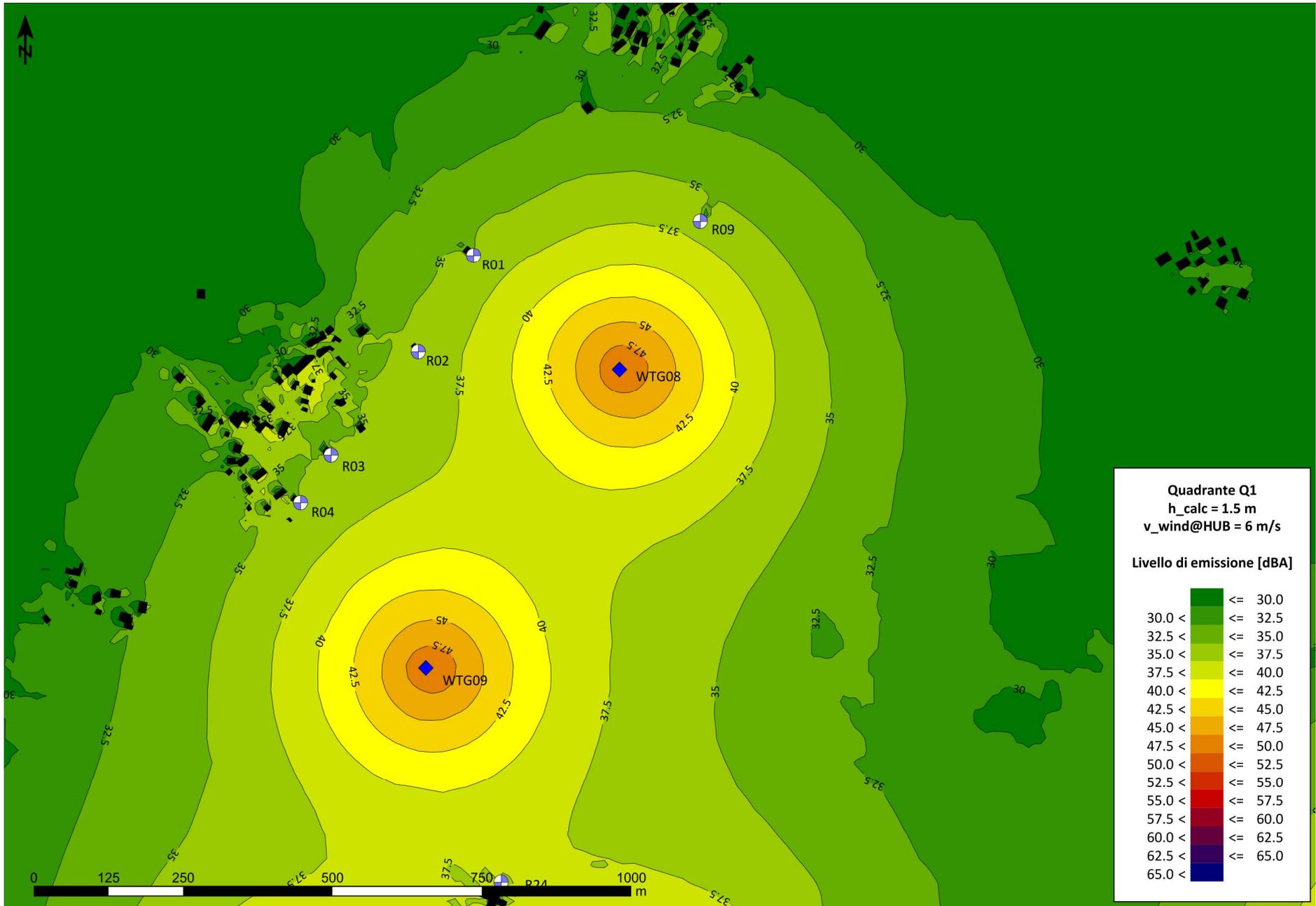
ALLEGATO 3 – MAPPE ACUSTICHE EMISSIONE

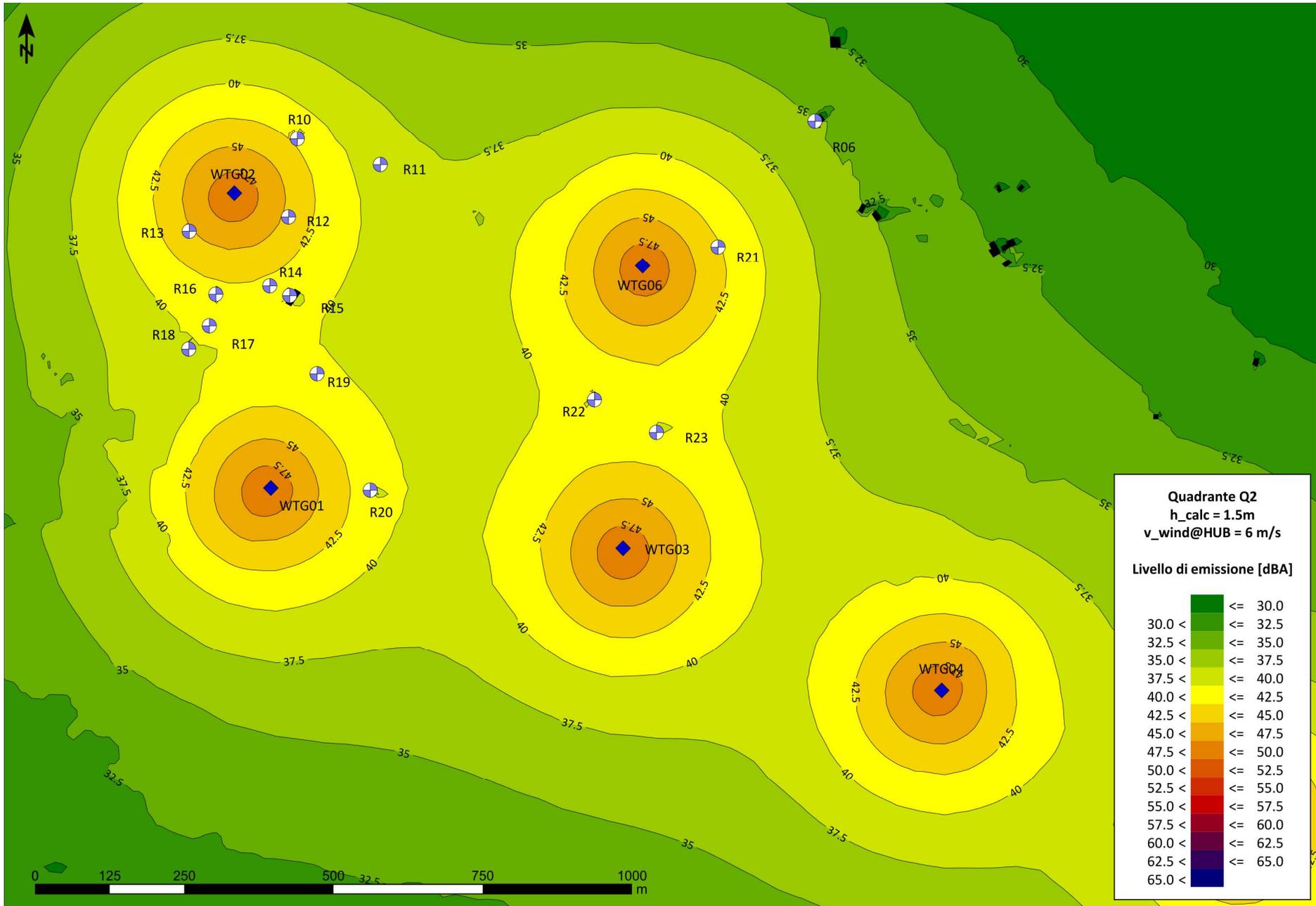


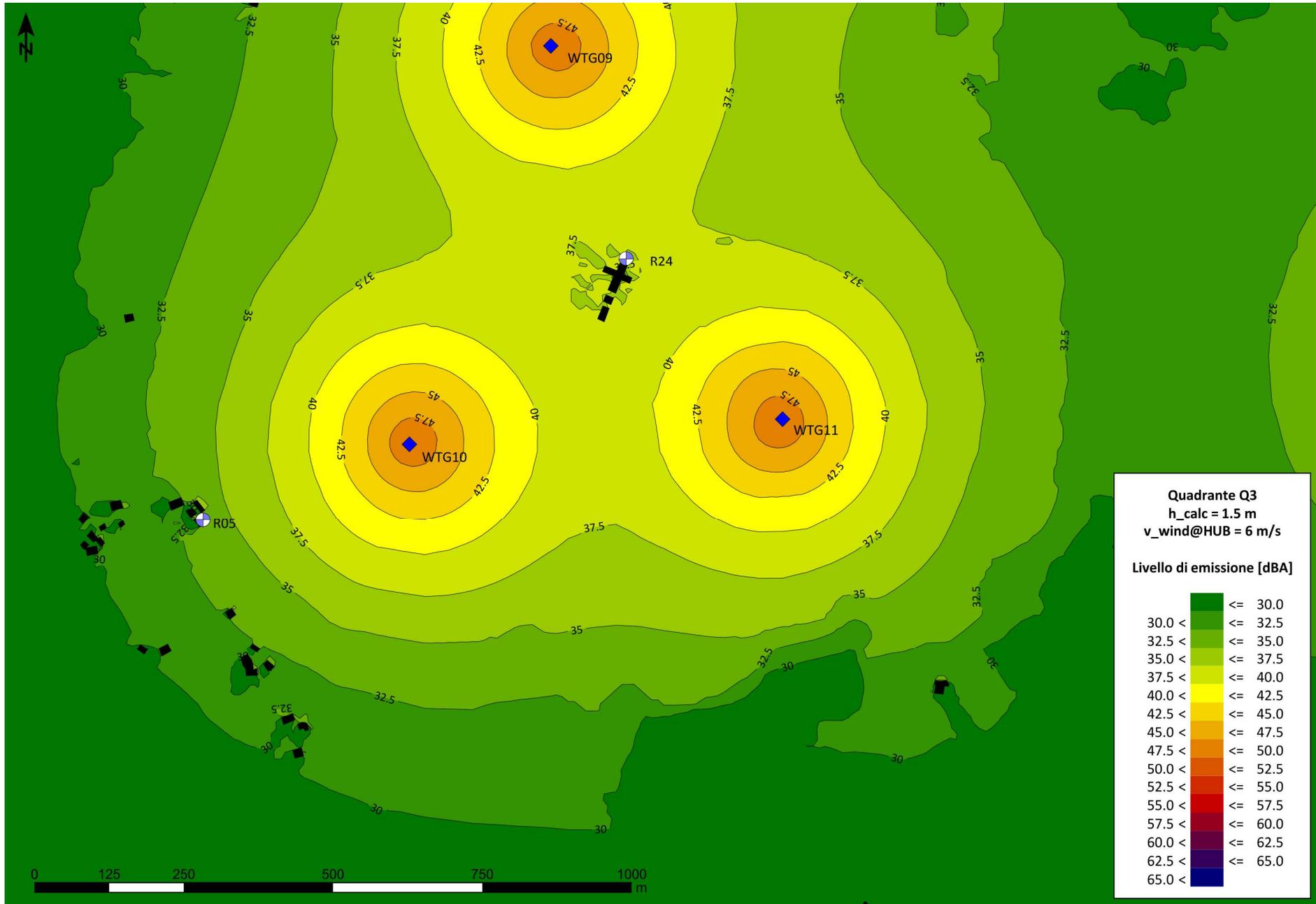
Quadro d'unione
 h_{calc} = 1.5 m
 v_{wind@HUB} = 6 m/s

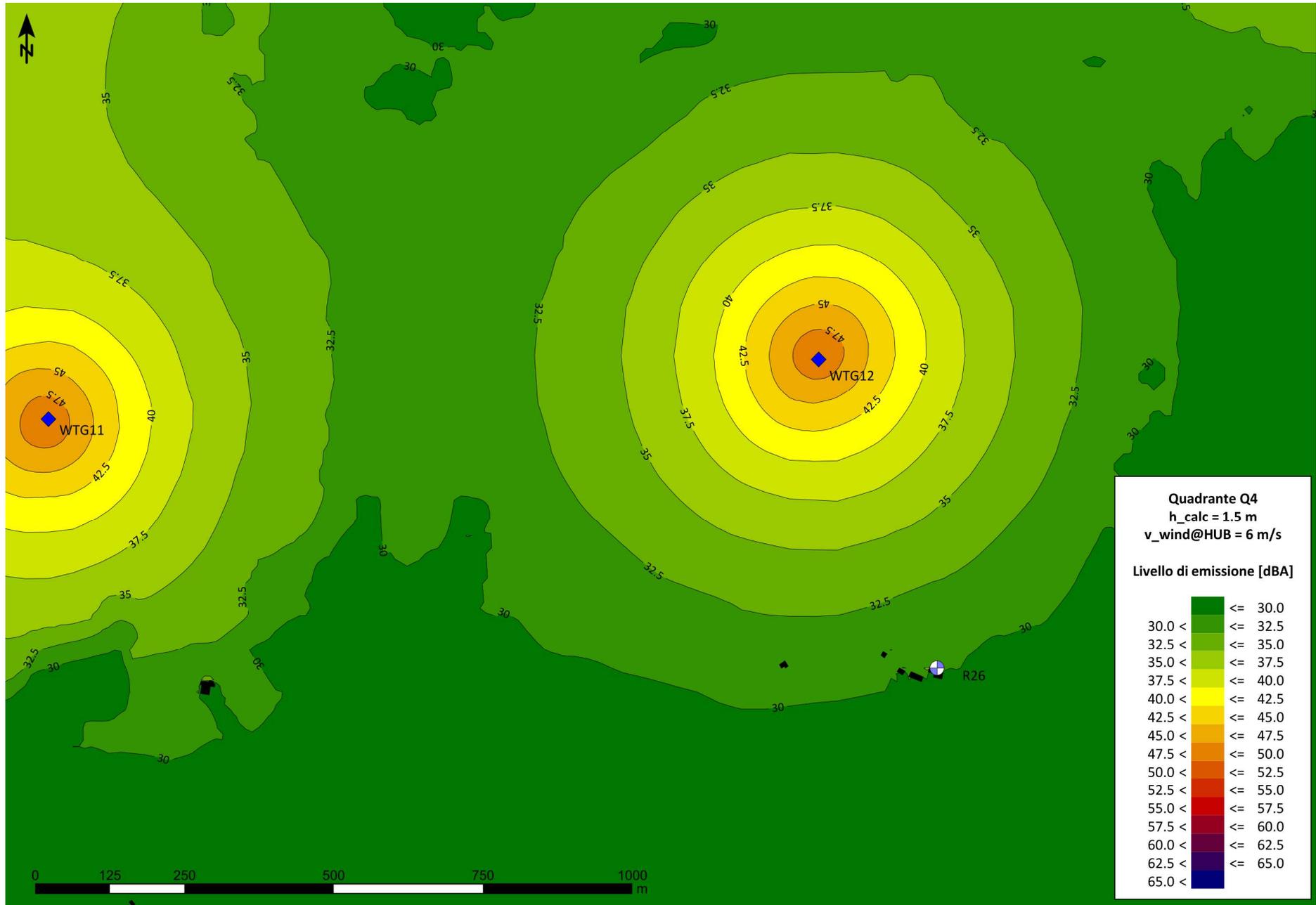
Livello di emissione [dBA]

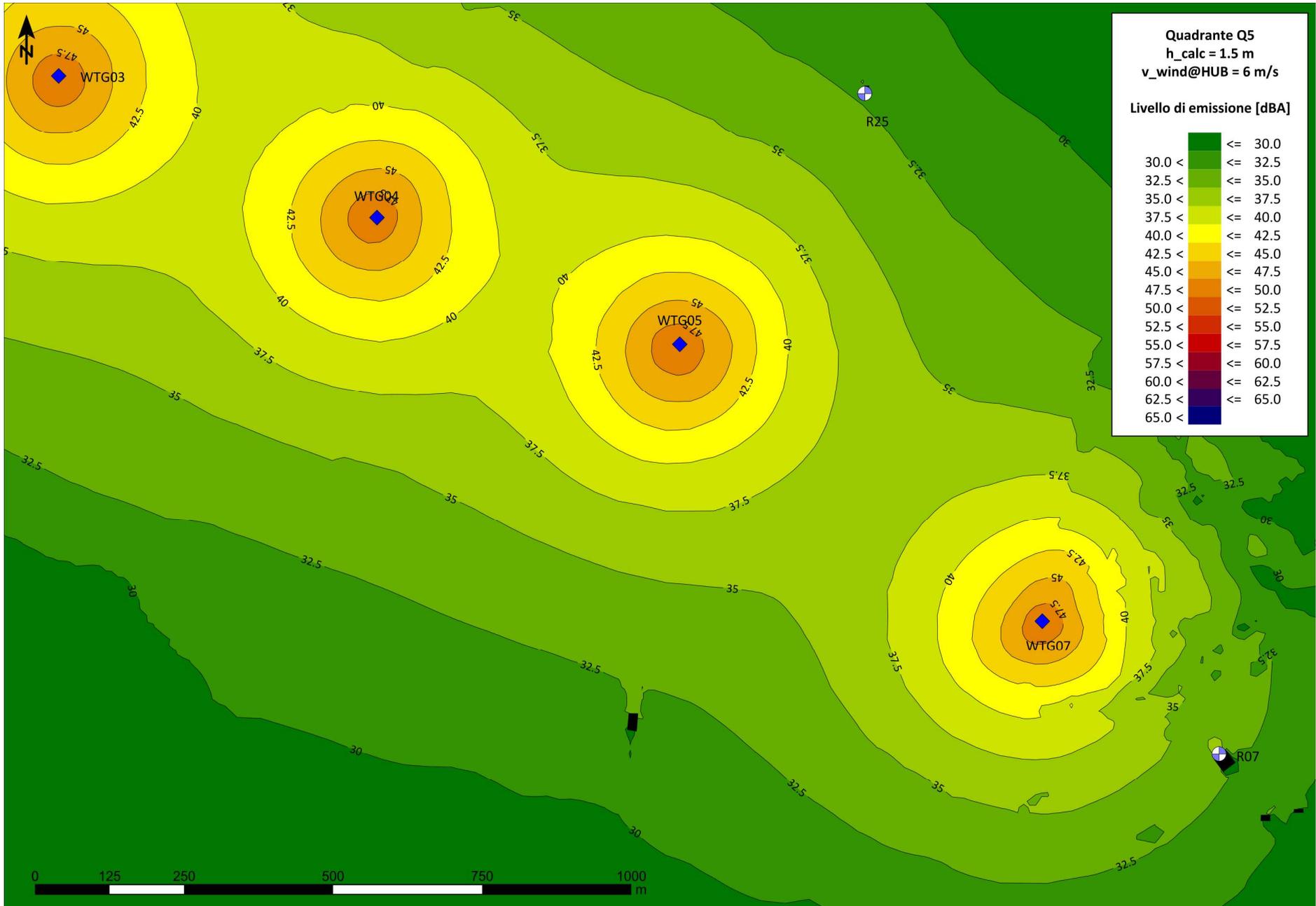








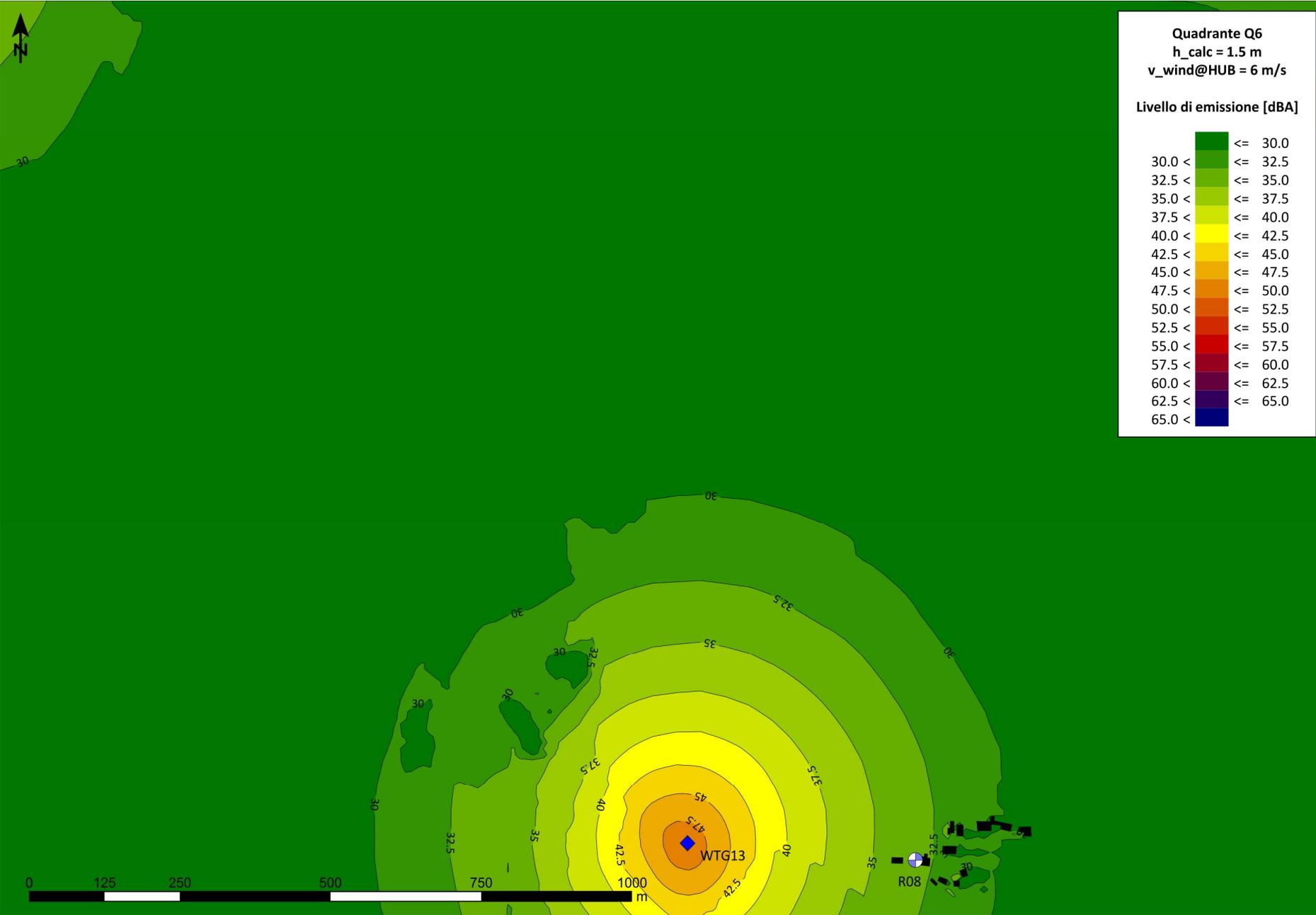


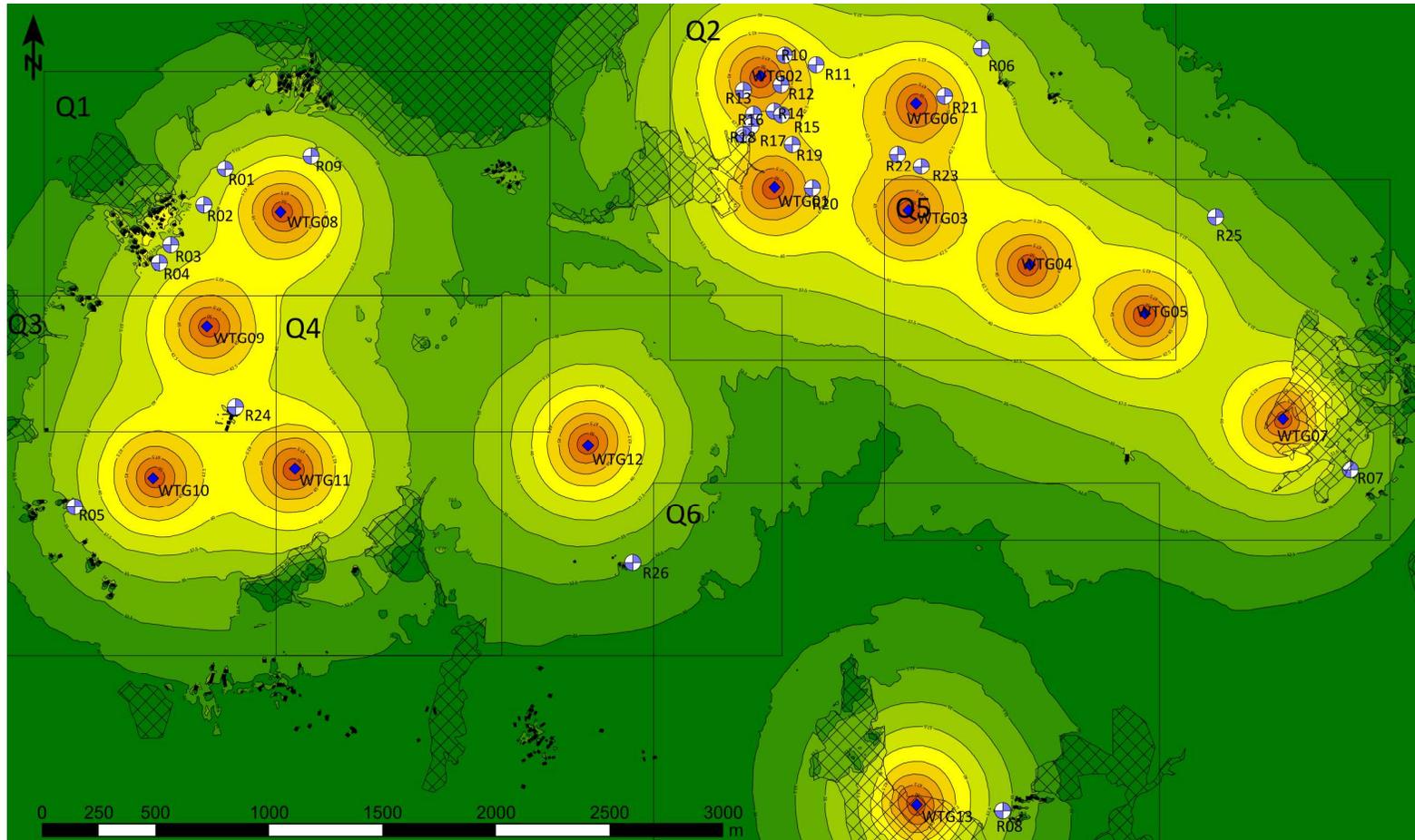


Quadrante Q6
 h_calc = 1.5 m
 v_wind@HUB = 6 m/s

Livello di emissione [dBA]

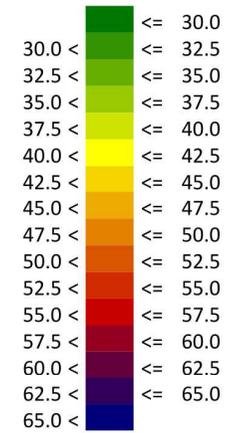
<= 30.0
30.0 < <= 32.5
32.5 < <= 35.0
35.0 < <= 37.5
37.5 < <= 40.0
40.0 < <= 42.5
42.5 < <= 45.0
45.0 < <= 47.5
47.5 < <= 50.0
50.0 < <= 52.5
52.5 < <= 55.0
55.0 < <= 57.5
57.5 < <= 60.0
60.0 < <= 62.5
62.5 < <= 65.0
65.0 <

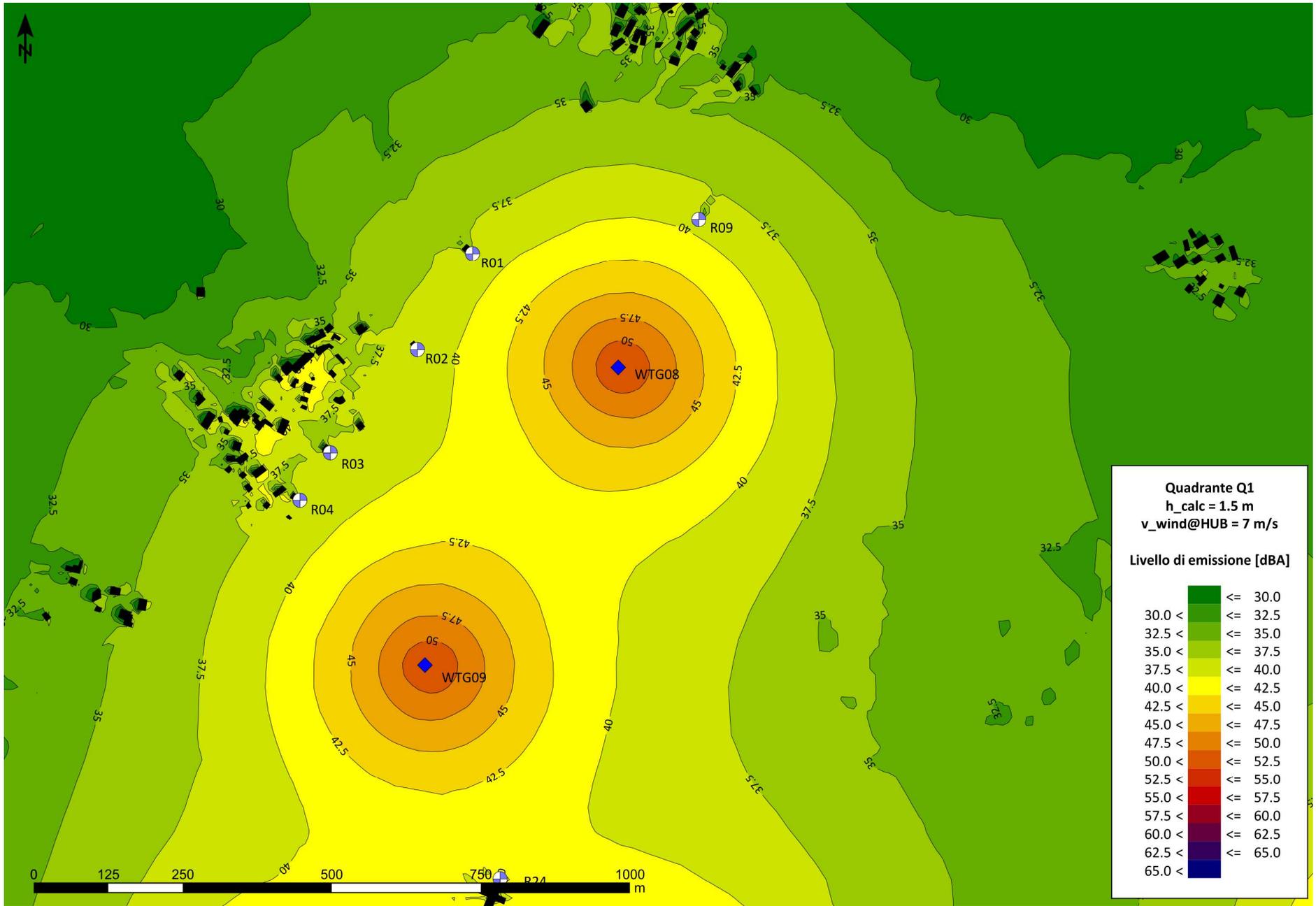


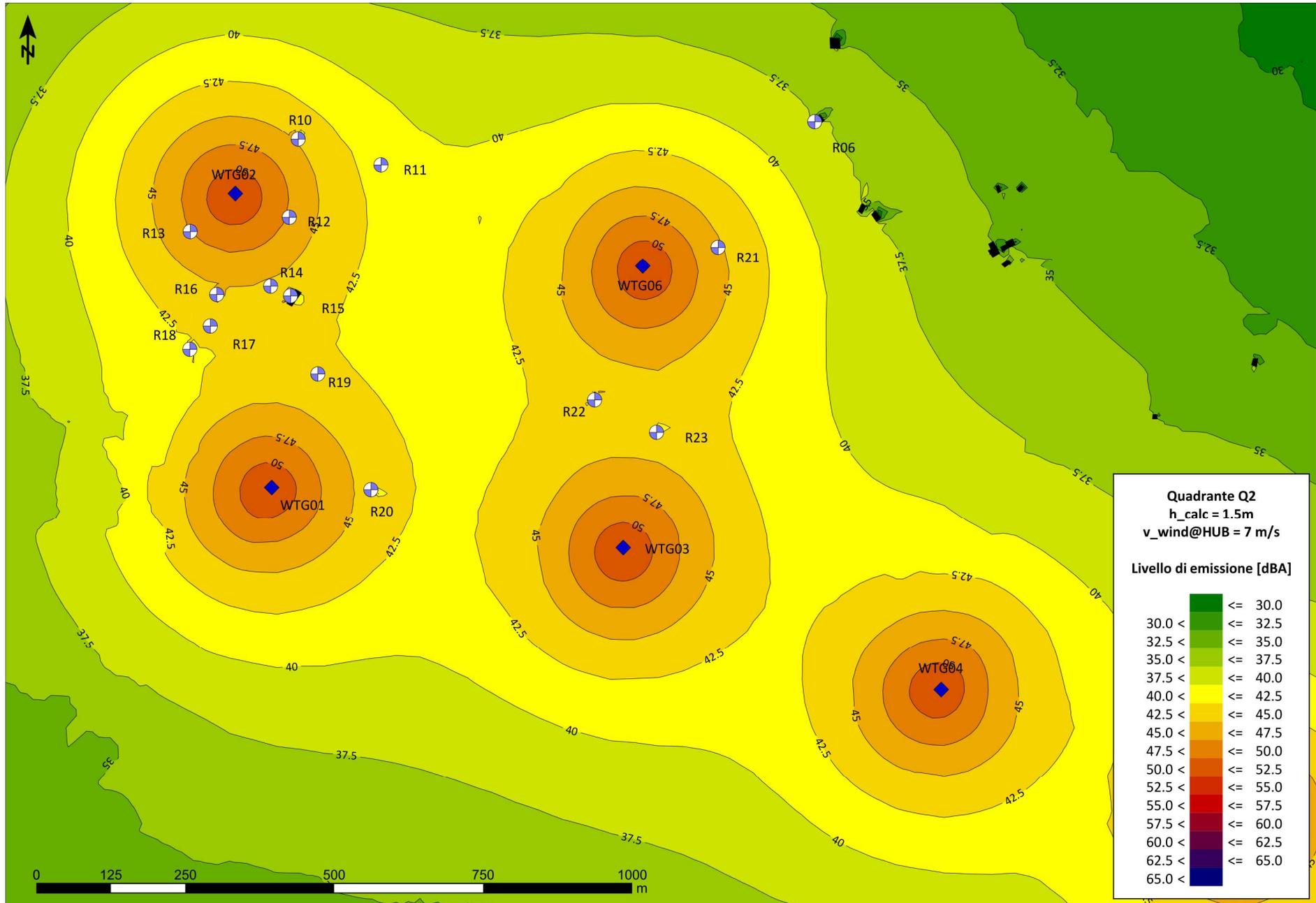


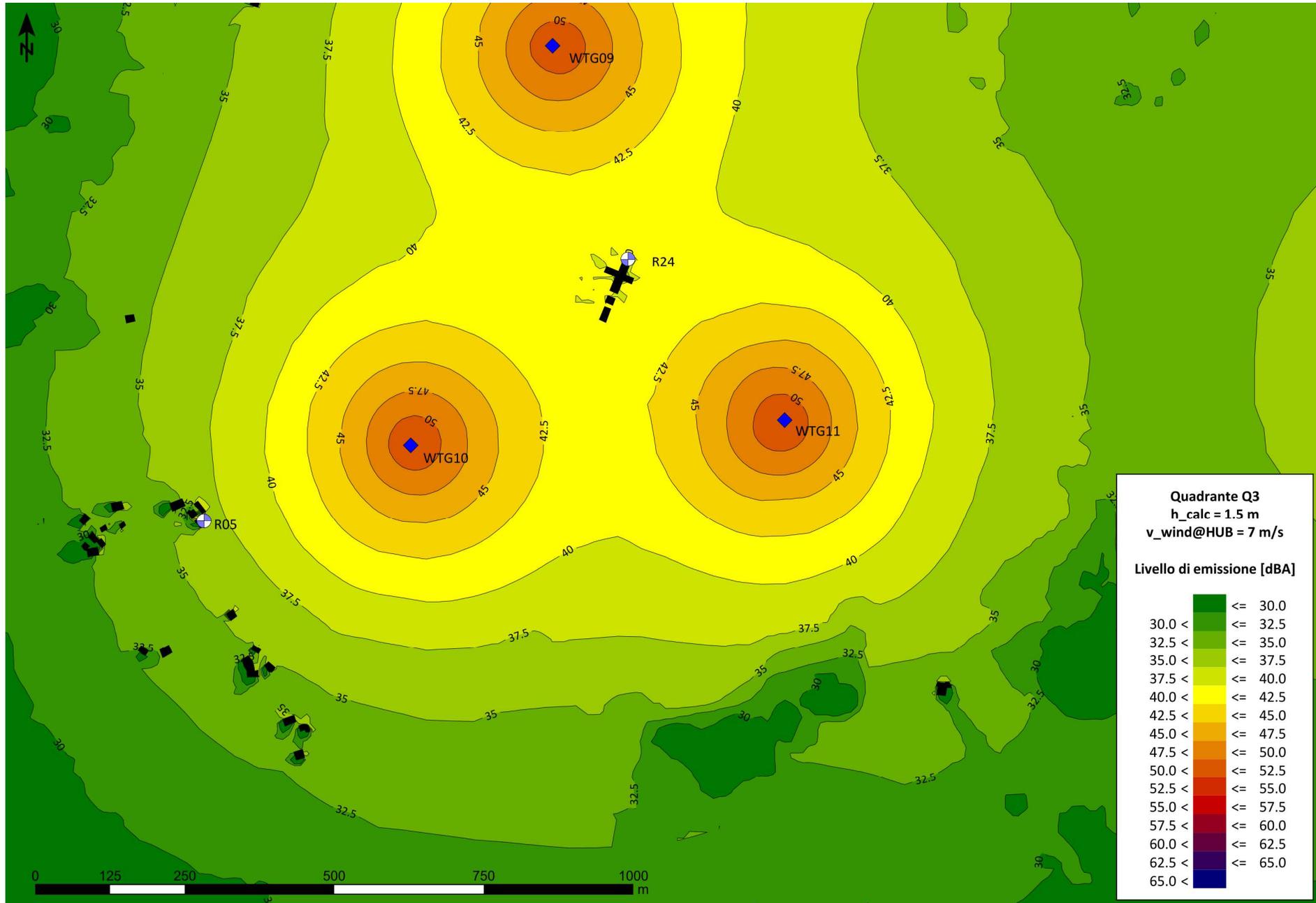
Quadro d'unione
 $h_{calc} = 1.5 \text{ m}$
 $v_{wind@HUB} = 7 \text{ m/s}$

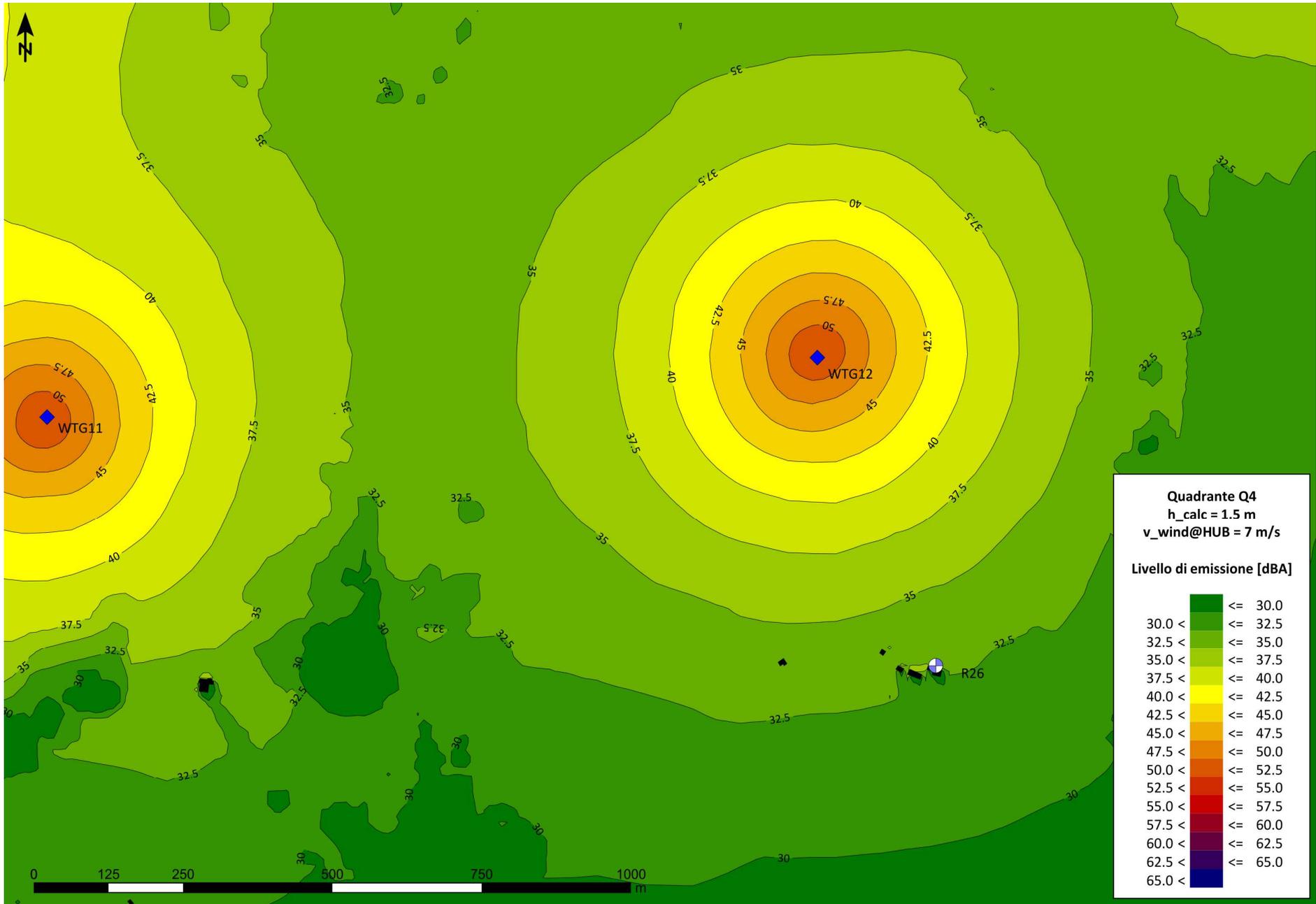
Livello di emissione [dBA]

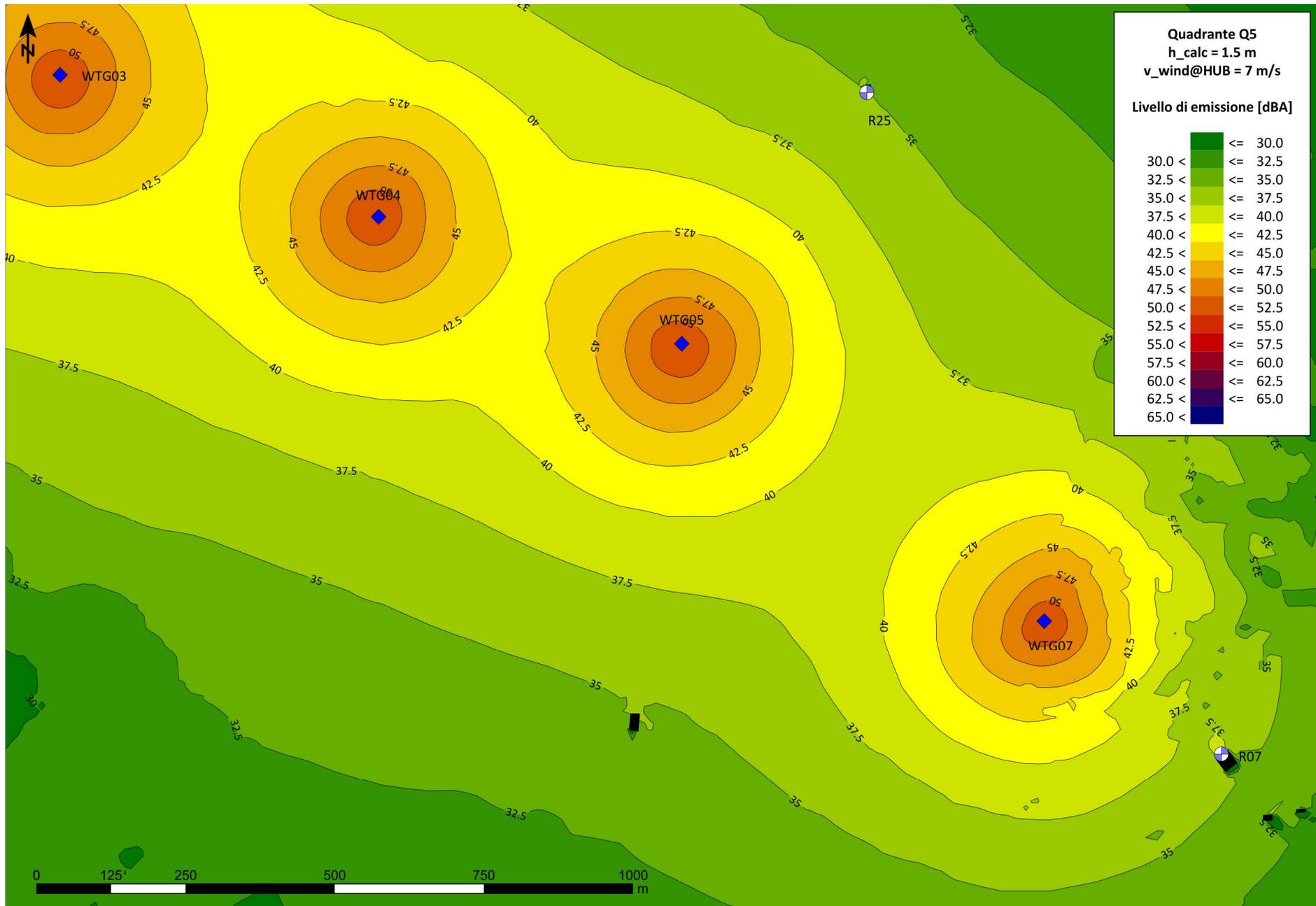


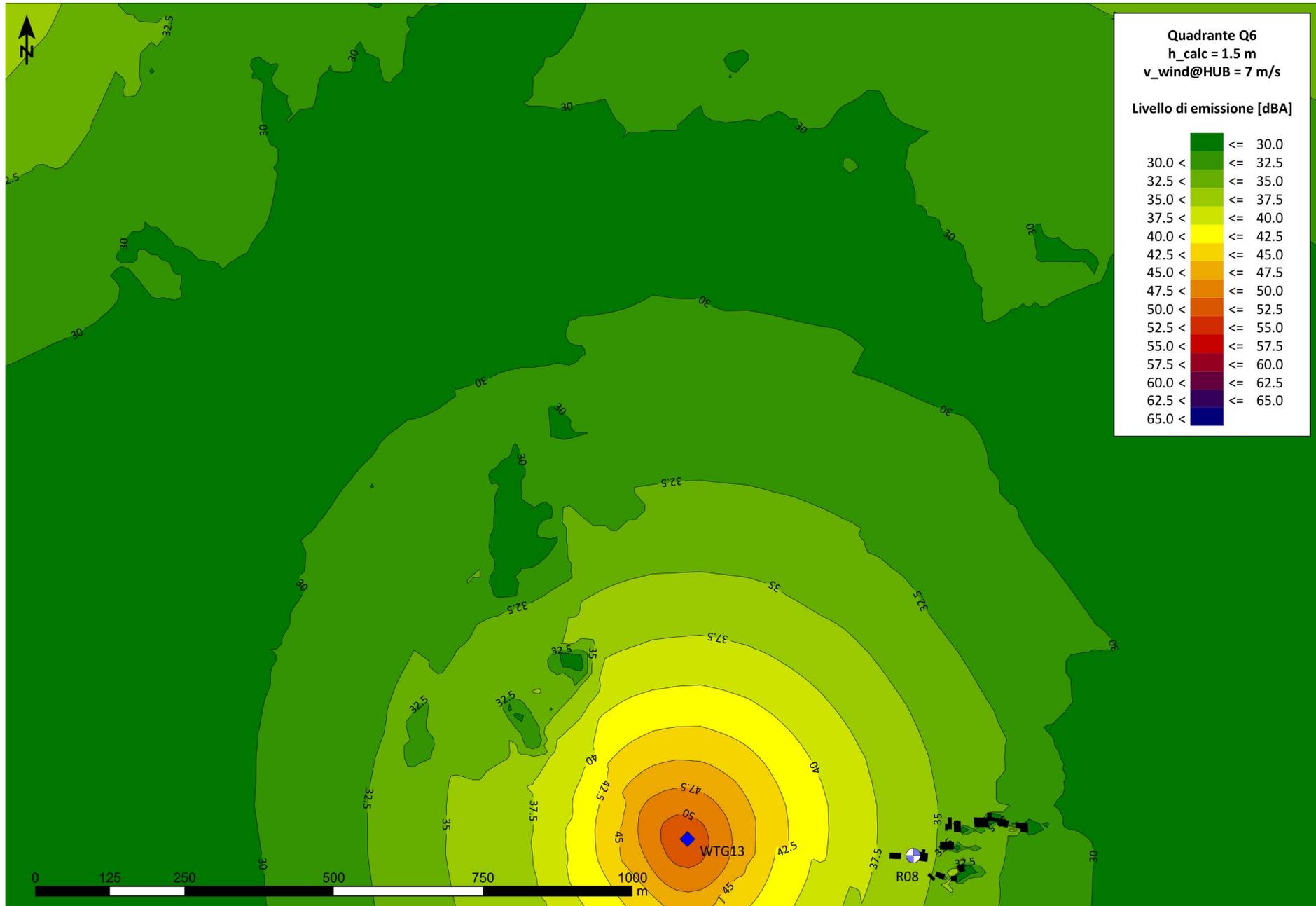


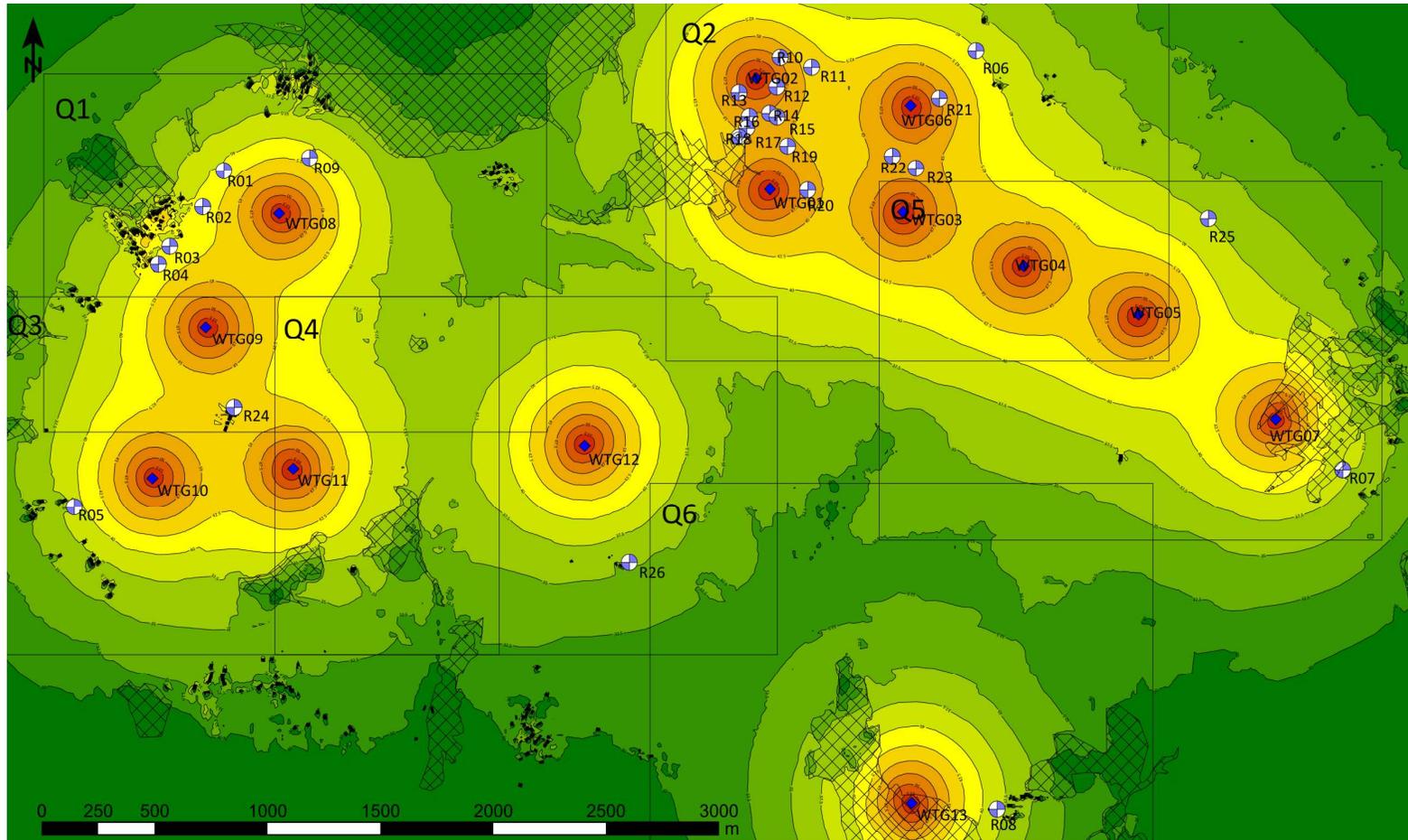






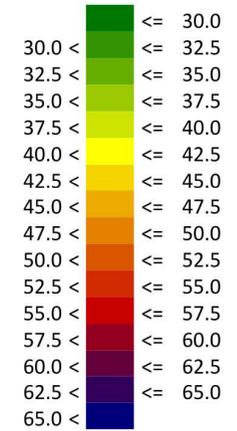


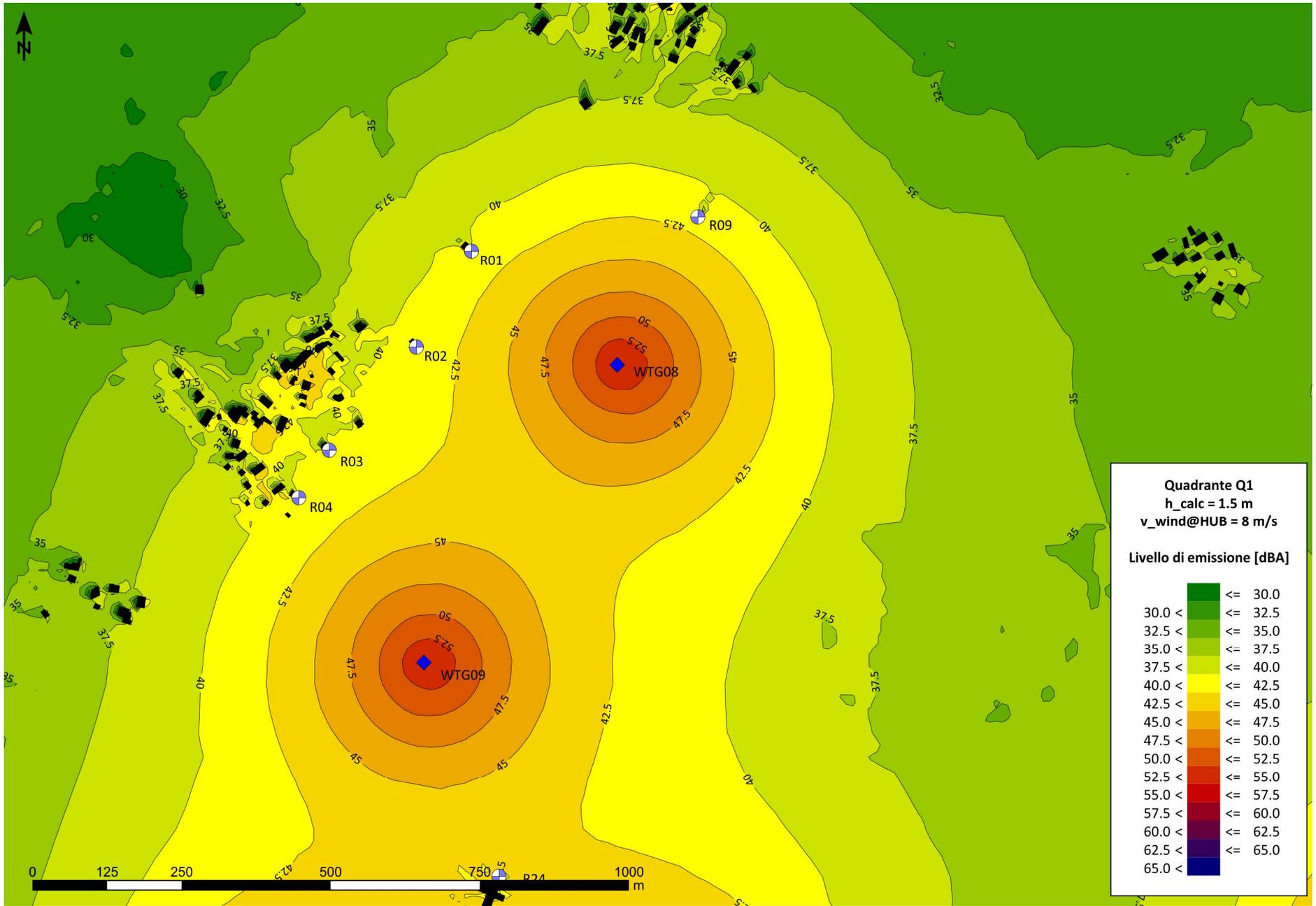


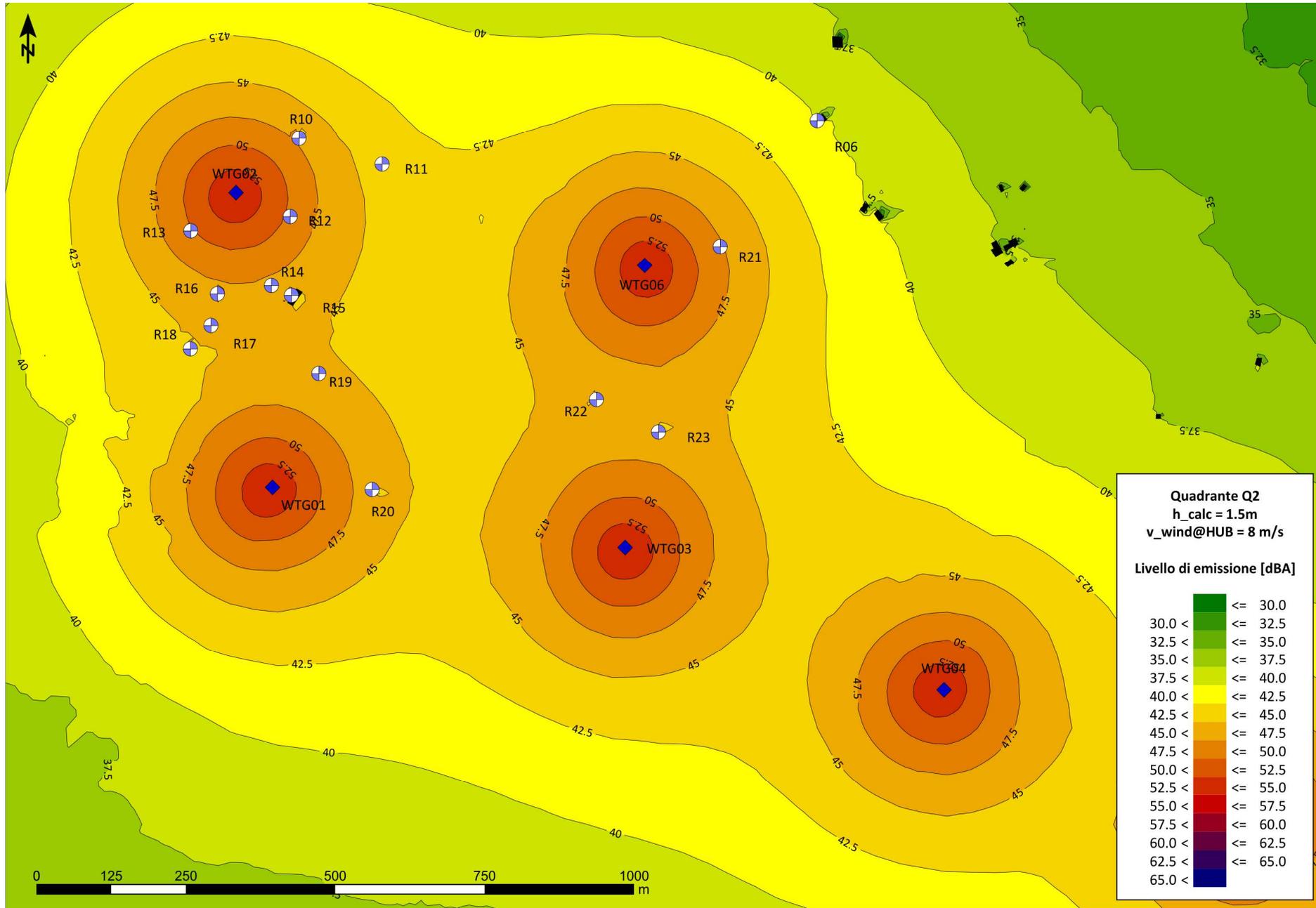


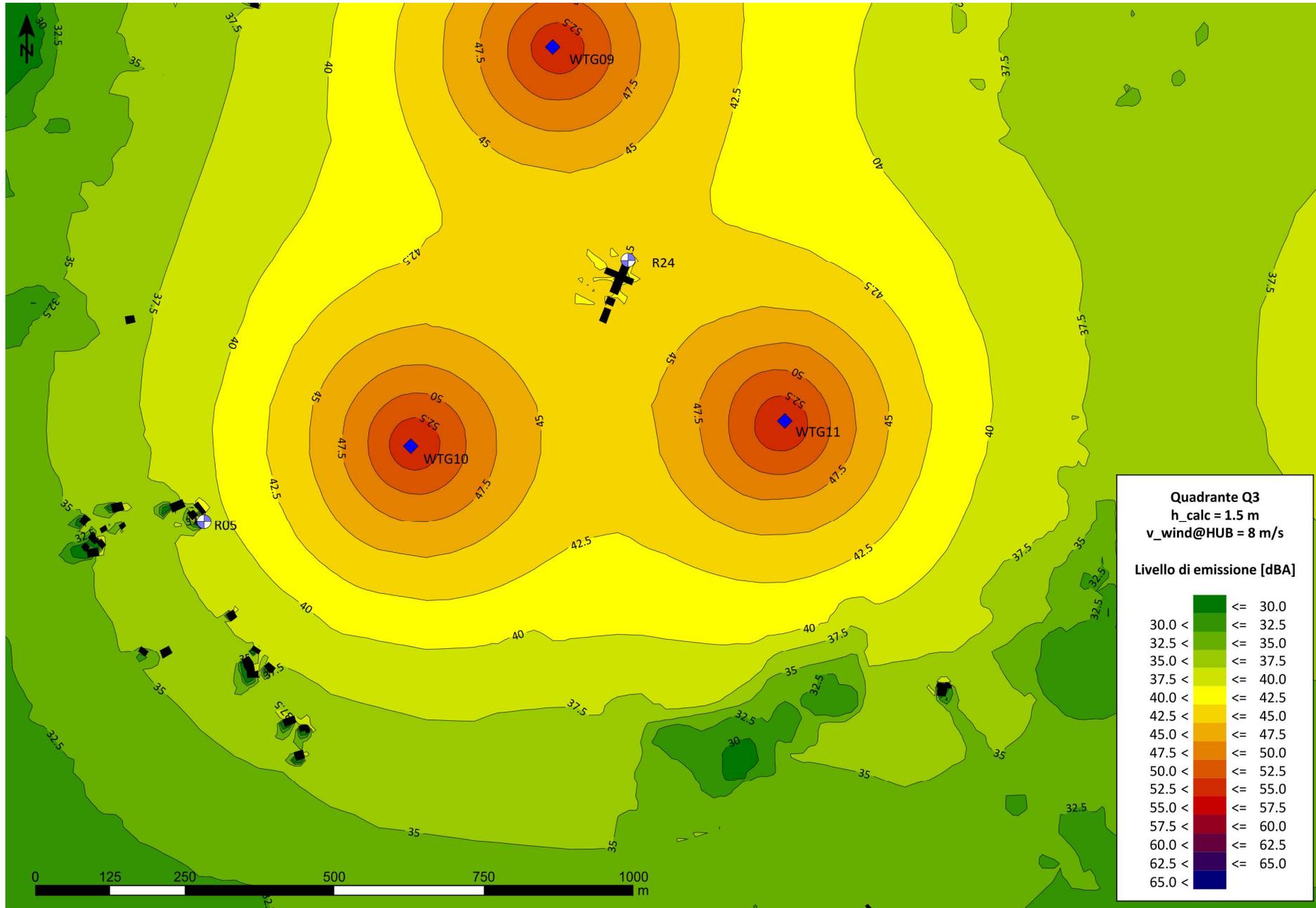
Quadro d'unione
 $h_{calc} = 1.5 \text{ m}$
 $v_{wind@HUB} = 8 \text{ m/s}$

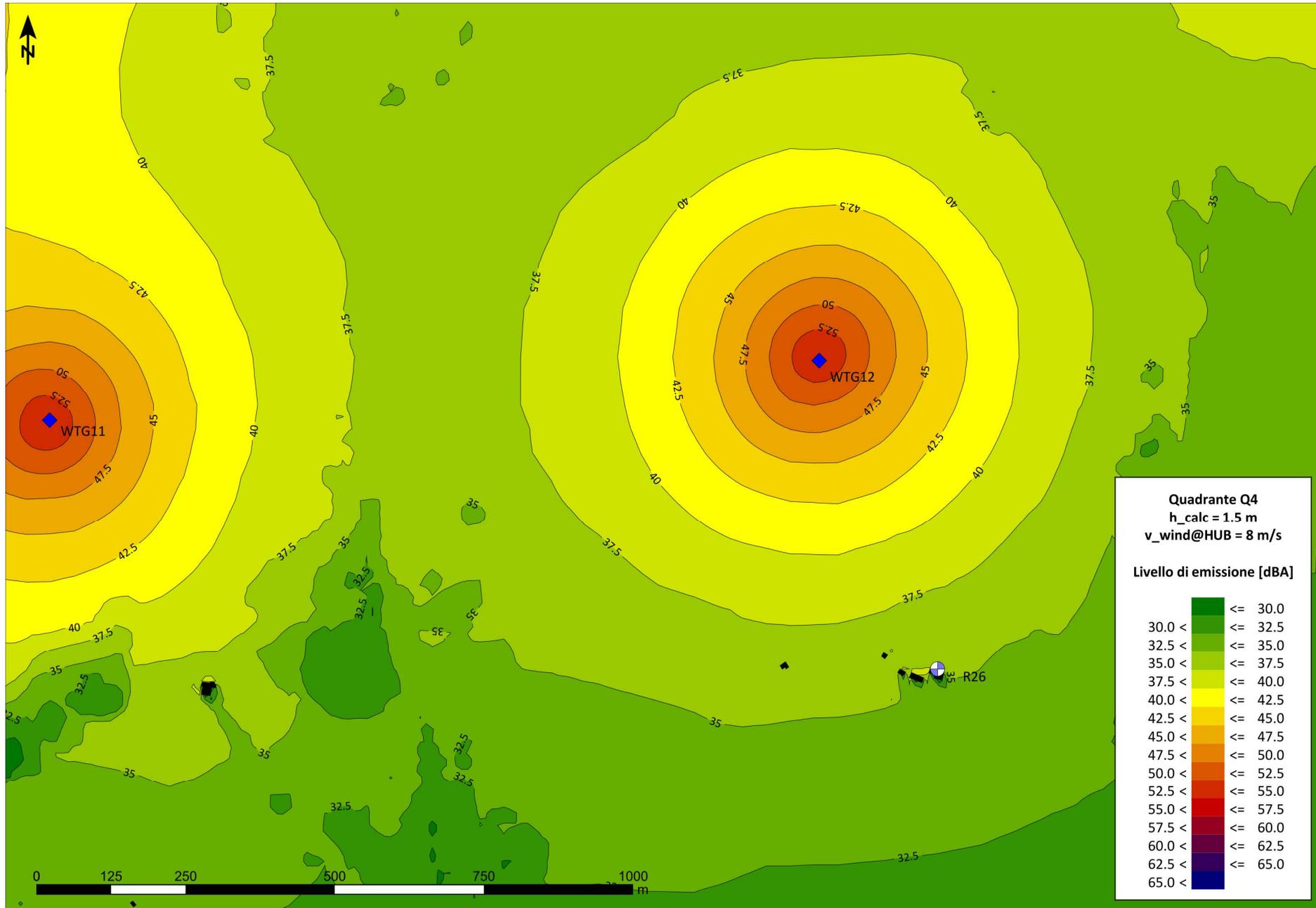
Livello di emissione [dBA]

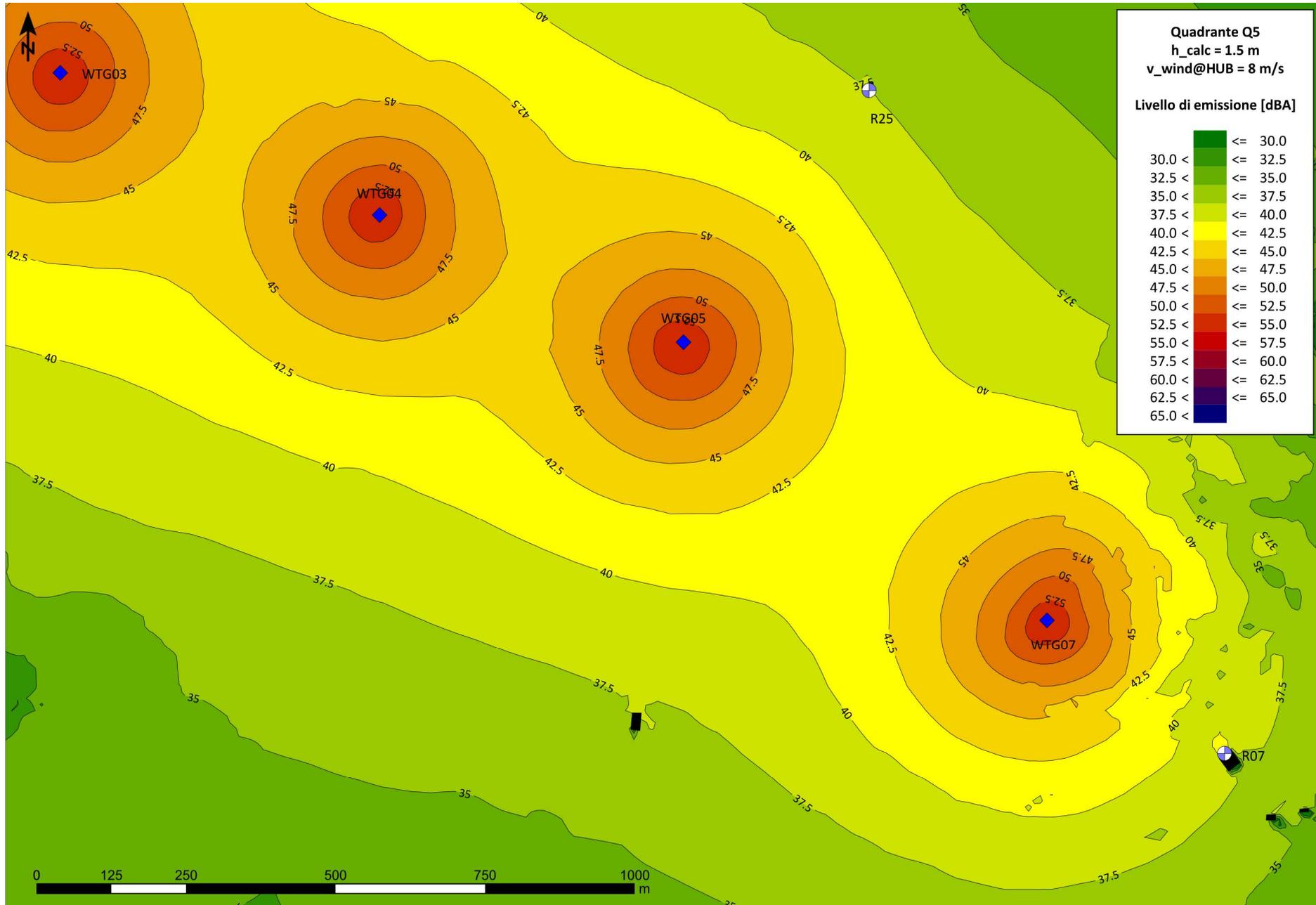


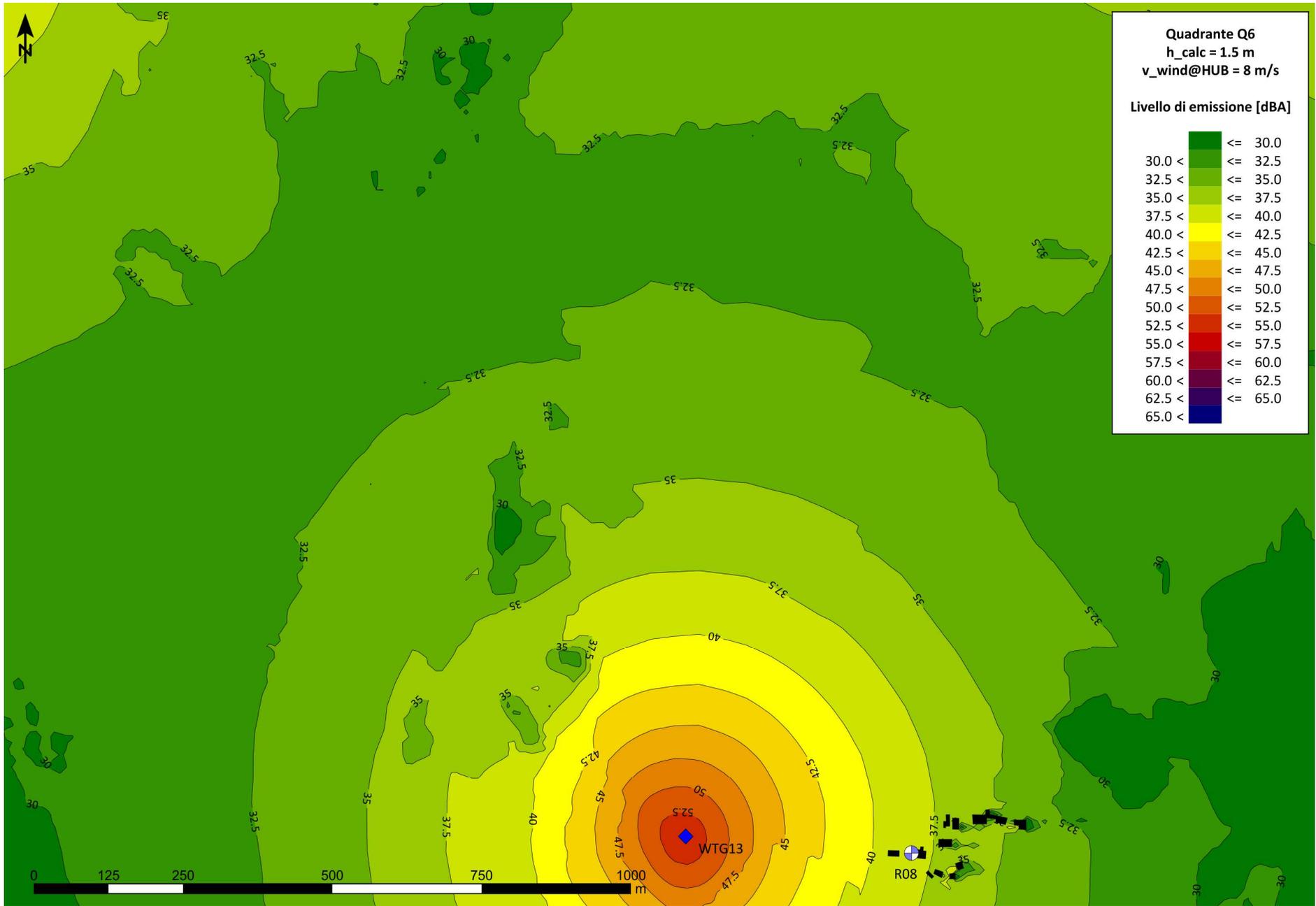


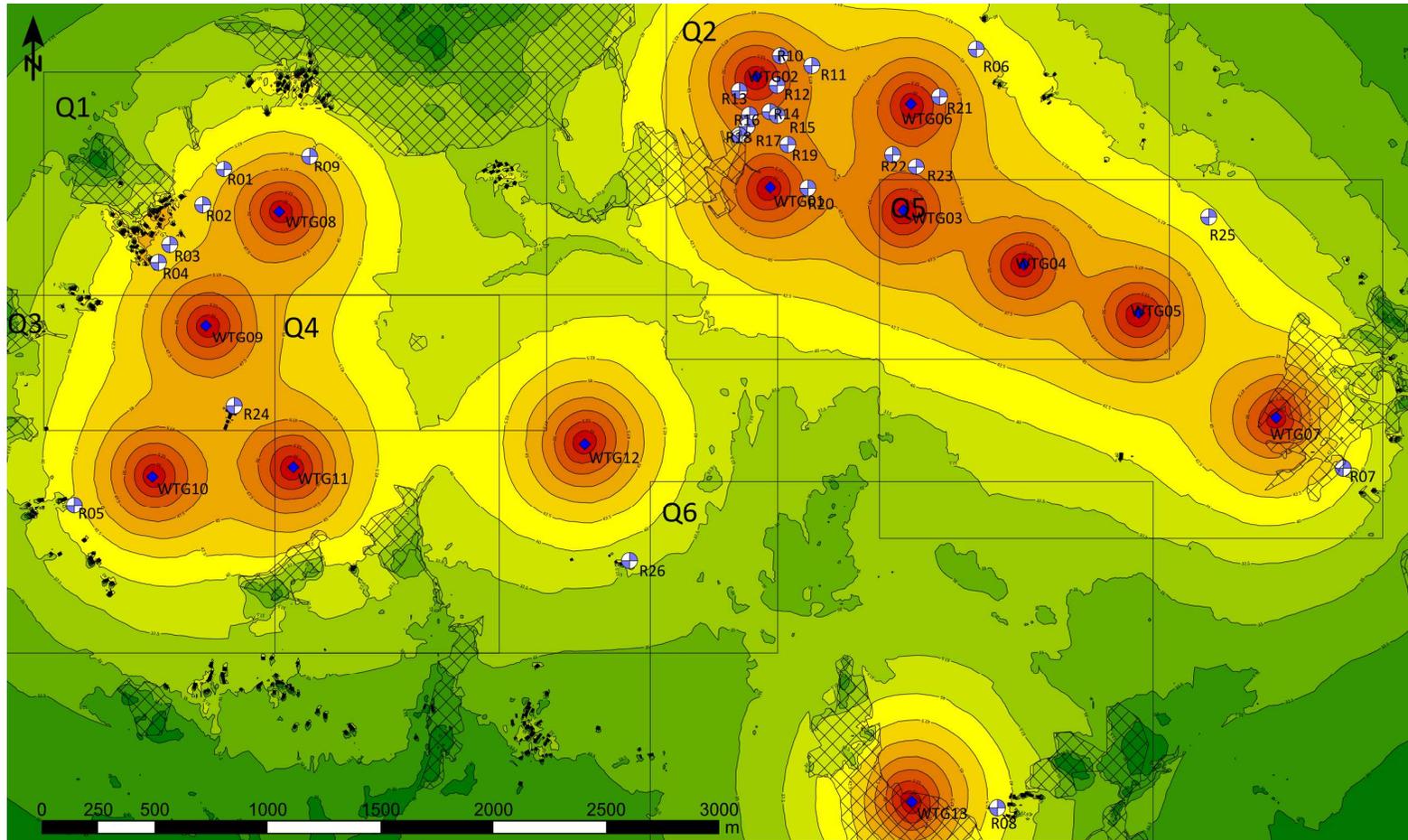






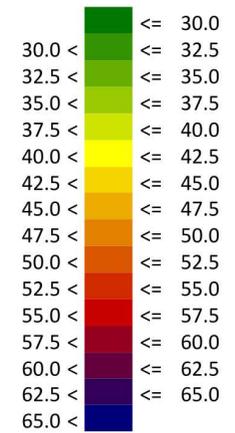


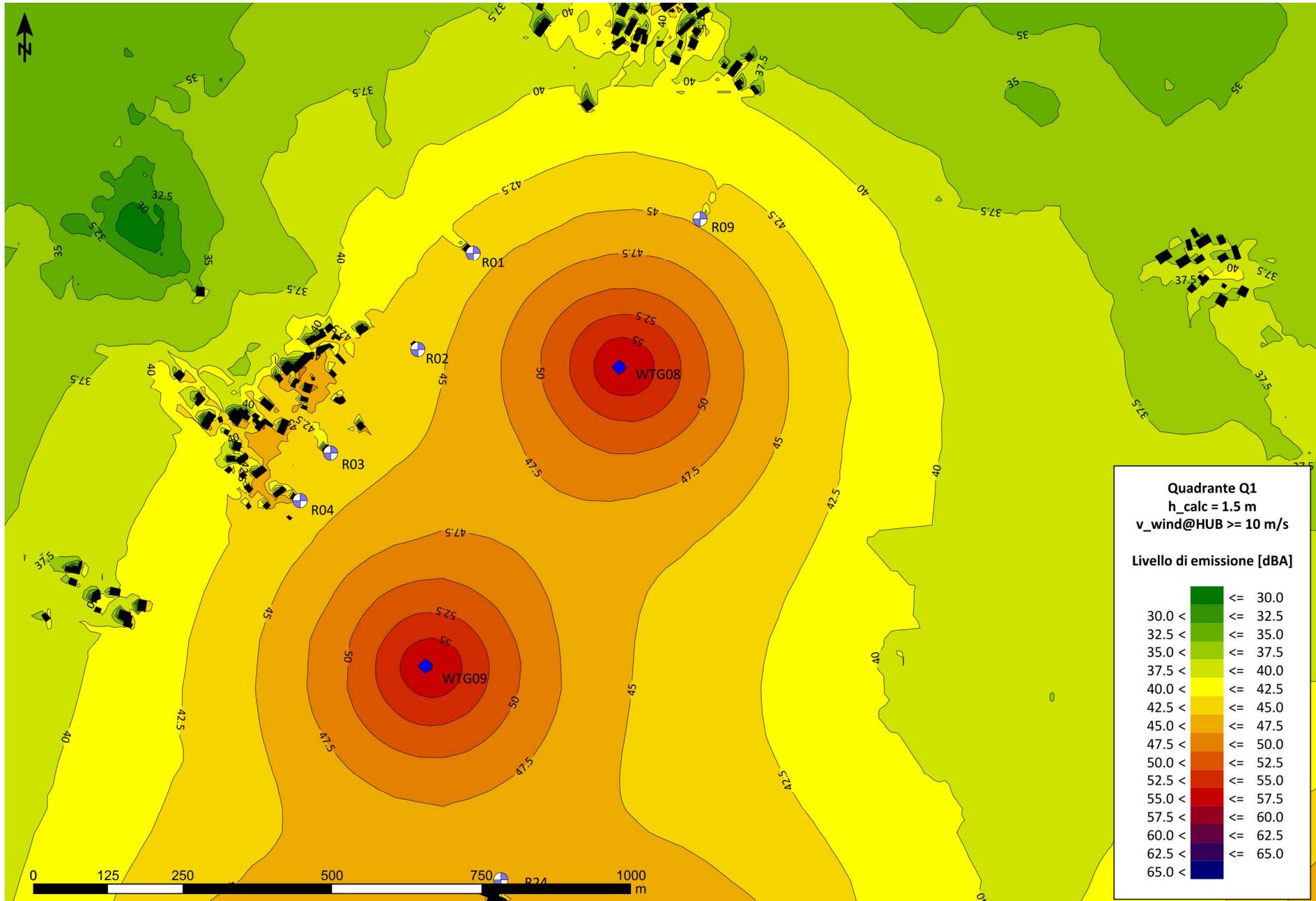


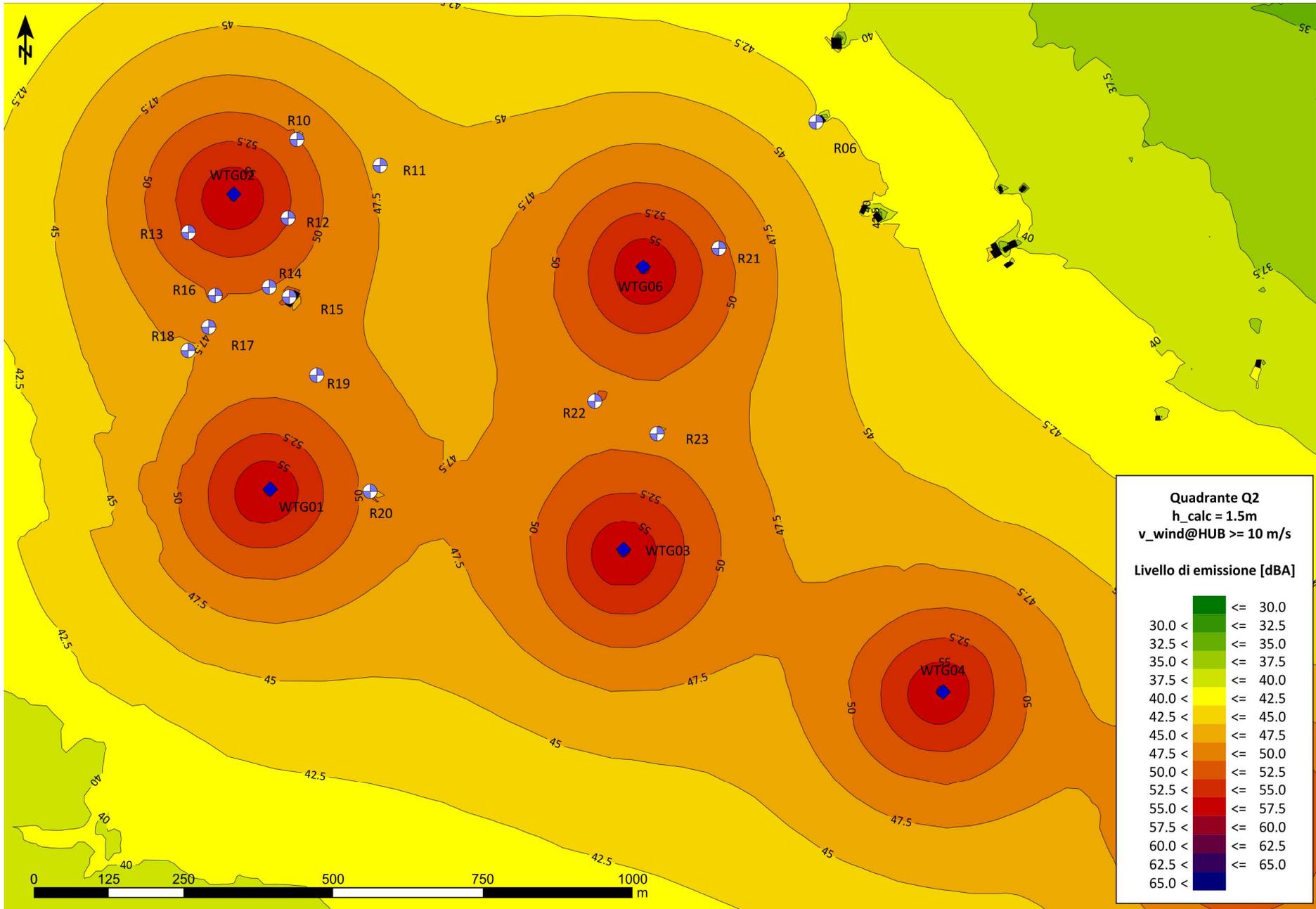


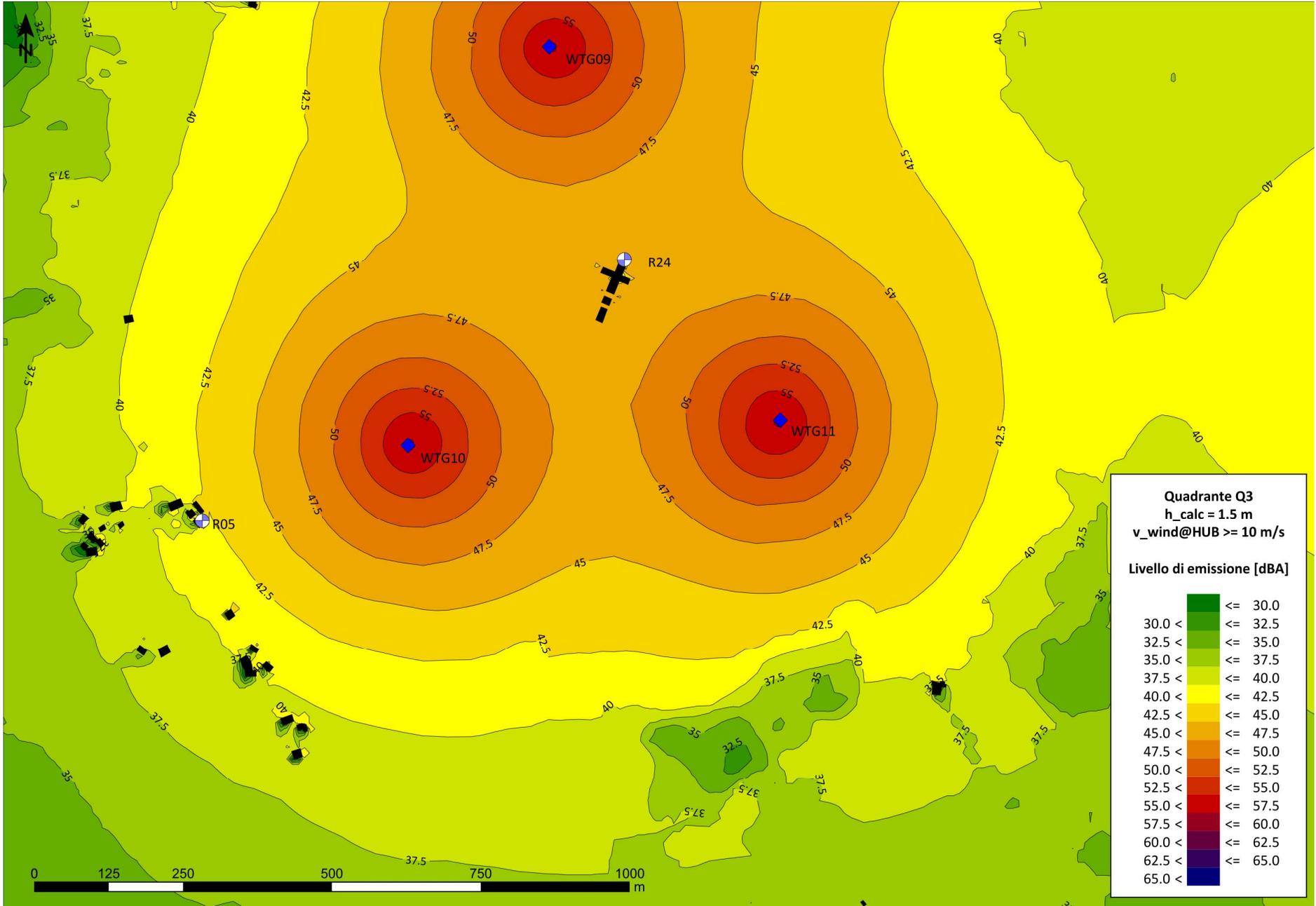
Quadro d'unione
 $h_{calc} = 1.5 \text{ m}$
 $v_{wind@HUB} \geq 10 \text{ m/s}$

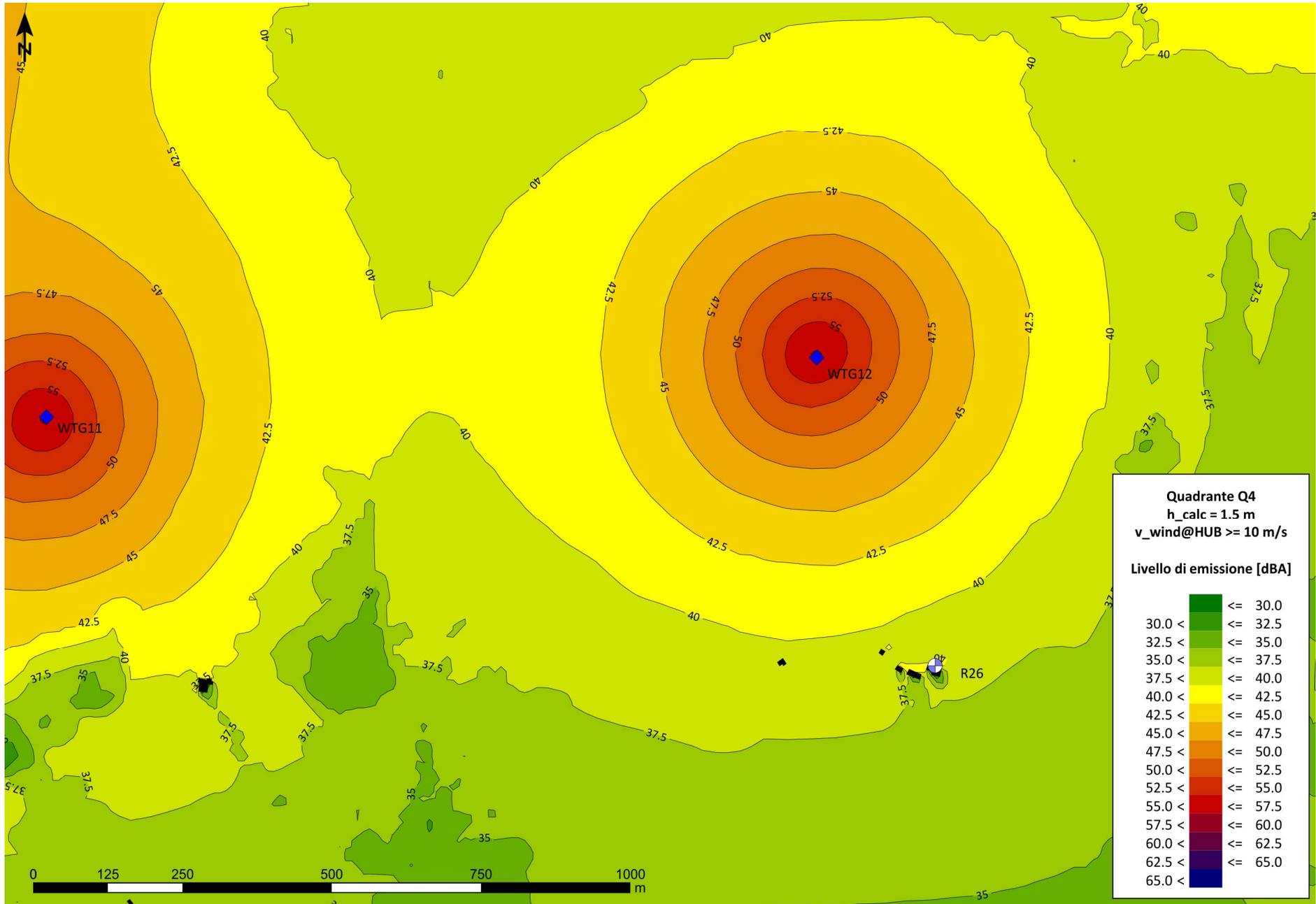
Livello di emissione [dBA]

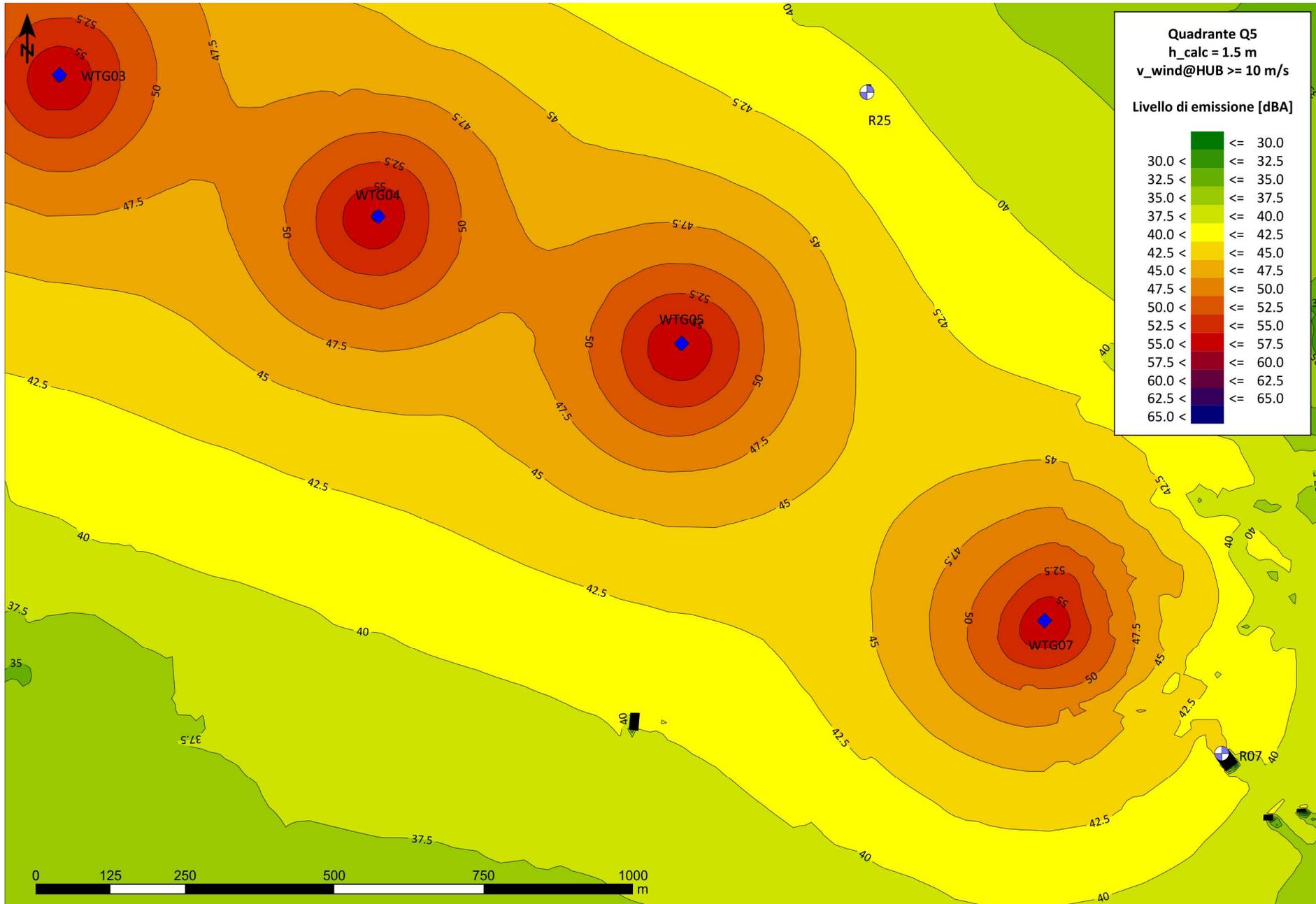


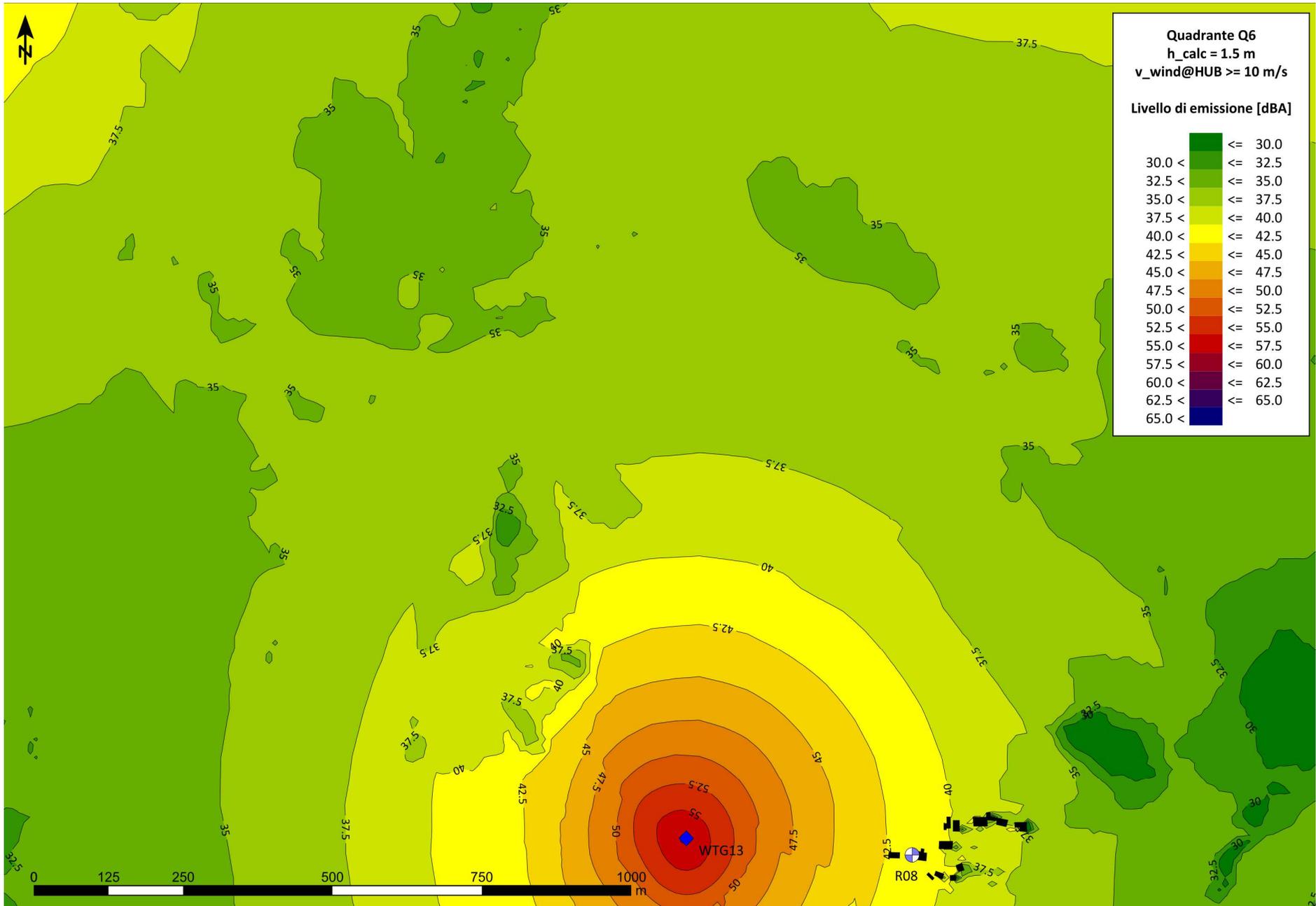




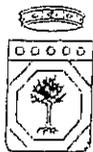








ALLEGATO 4 – DETERMINA ISCRIZIONE ELENCO TCAA



REGIONE PUGLIA
ASSESSORATO ALL'AMBIENTE

SETTORE ECOLOGIA

Prot. n. 4232

24 MAR 2005

Bari _____

Alla Sig.ra DENORA MARIANNA
VIA RAPALLO, 17
ALTAMURA (BA)

Oggetto: L. 26/10/95, n°447- ART.2.

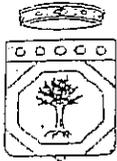
Iscrizione nell'elenco regionale dei "TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE".

Si comunica che con Determina Dirigenziale n°99 del 10/03/05 (di cui si allega copia), la S.V. è stata iscritta nell'Elenco Regionale di cui all'oggetto.

IL FUNZIONARIO
Dott. Ing. Gennaro Rosato

IL DIRIGENTE DI SETTORE
(Dott. Luca LIMONGELLI)

All.: Determinazione DIR n. 99 del 10/03/05.



ORIGINALE

REGIONE PUGLIA

ASSESSORATO AMBIENTE SETTORE ECOLOGIA

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE DEL SETTORE ECOLOGIA

N. 99 del registro delle determinazioni

Codice cifra: 089/DIR/2005/000 99-

OGGETTO: L. 26.10.95 N. 447 ART. 2 - ISCRIZIONE NELL'ELENCO REGIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA.

L'anno 2005 addì 10 del mese di MARZO in Modugno - Via delle Magnolie n°6/8 - Zona Industriale, presso il Settore Ecologia, il

DIRIGENTE

Dott. Luca LIMONGELLI, sulla base dell'istruttoria espletata dal Settore, ha adottato il seguente provvedimento.

- La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995 istituisce all'art.2, comma 7, la figura del "tecnico competente" in acustica e stabilisce che l'attività definita al comma 6 dello stesso articolo, "può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario".
- Il citato comma 6 dell'art. 2 definisce tecnico competente "la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico". I successivi commi 8 e 9 dispongono, che le "attività di cui al comma 6 possono essere svolte altresì da coloro che, in possesso del diploma di scuola media superiore, siano in servizio presso le strutture pubbliche territoriali e vi svolgano la propria attività nel campo dell'acustica ambientale, alla data di entrata in vigore della presente legge e successive modifiche ed integrazioni. I soggetti che effettuano i controlli devono essere diversi da quelli che svolgono le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo".
- La Giunta Regionale, con propria deliberazione n. 1126 del 27.3.96, esecutiva, ha recepito "le indicazioni generali applicative dell'art. 2, commi 6, 7, 8 e 9 della legge n. 447/95 assunte in sede di Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 25.1.96" con le quali sono state stabilite le modalità di presentazione e di valutazione delle domande e la documentazione da allegare alle stesse. Nella citata deliberazione è anche stabilito che le domande dovranno essere valutate da apposita Commissione interna costituita da esperti in materia di acustica ambientale.

- Visto il DPCM 31/3/98, atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- L'esame delle domande presentate in tal senso è effettuato con l'ausilio di una Commissione interna di tecnici, funzionari dell'Ufficio Inquinamento Atmosferico ed Acustico ed esperti in materia di acustica ambientale.
- La predetta Commissione, ha accertato nella riunione del 09/03/2005 il possesso dei requisiti prescritti per i seguenti tecnici:

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov	Residenza	Indirizzo	Prov
1	AQUARO	MARTINO	27/08/1960	MARTINA FRANCA	TA	MARTINA FRANCA	C.SO MILLE 188/A	TA
2	CONVERTINI	VITO, MARIA	18/06/1970	BARLETTA	BA	BARLETTA	VIA.PAPPALETTERE, 38	BA
3	DE BARI	ONOFRIO	14/06/1960	PORT PIRE AUSTRALIA	-	GIOVINAZZO	V.LE DE GAETANO, 16	BA
4	DENORA	MARIANNA	22/01/1977	CASTELLANA GROTTA	BA	ALTAMURA	VIA RAPALLO, 17	BA
5	MANNI	GIANCARLO	22/08/1972	TAVLANO	LE	TAVIANO	VIA G. MARCONI 110	LE
6	MUSAJO	SOMMA GIORGIO	02/08/1966	BARI	BA	CASAMASSIMA	BARIALTO, 37	BA
7	PETROSINO	GIUSEPPE	26/09/1971	SAN SEVERO	FG	SAN PANCRAZIO SALENTINO	VIA REGINA ELENA, 161	BR
8	TRAMONTE	FERNANDO	09/10/1959	MASSAFRA	TA	MASSAFRA	VIA VINCENZO GALLO, 17	TA

- Ha preso atto dell'errata trascrizione del cognome del Tecnico competente, riconosciuto con D.D. n°398 del 10/11/2004, Sig. CONDINISIO FILIPPO anziché CONTINISIO FILIPPO;

Adempimenti Contabili:

- Il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n. 28/01;

Pertanto,

- viste le risultanze istruttorie;

IL DIRIGENTE

VISTA la Legge Regionale 4 febbraio 1997 n. 7;

VISTA la deliberazione della G.R. n. 3261 del 28/7/98 con la quale sono state emanate direttive per la separazione delle attività di direzione politica da quelle di gestione amministrativa;

VISTE le direttive impartite dal Presidente della Giunta regionale con nota n. 01/007689/1-5 del 31/7/98;

DETERMINA

- sulla base della normativa che precede ed ai sensi della normativa innanzi citata, l'iscrizione nell'albo regionale dei tecnici competenti in acustica ambientale dei sottoelencati nominativi, ai sensi della legge quadro n.447 del 26.10.95:

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov	Residenza	Indirizzo	Prov
1	AQUARO	MARTINO	27/08/1960	MARTINA FRANCA	TA	MARTINA FRANCA	C.SO MILLE 188/A	TA
2	CONVERTINI	VITO, MARIA	18/06/1970	BARLETTA	BA	BARLETTA	VIA PAPPALETERE, 38	BA
3	DE BARI	ONOFRIO	14/06/1960	PORT PIRIE AUSTRALIA	-	GIOVINAZZO	V.LE DE GAETANO, 16	BA
4	DENORA	MARIANNA	22/01/1977	CASTELLANA GROTTE	BA	ALTAMURA	VIA RAPALLO, 17	BA
5	MANNI	GIANCARLO	22/08/1972	TAVIANO	LE	TAVIANO	VIA G. MARCONI 110	LE
6	MUSAIO	SOMMA GIORGIO	02/08/1966	BARI	BA	CASAMASSIMA	BARIALTO, 37	BA
7	PETROSINO	GIUSEPPE	26/09/1971	SAN SEVERO	FG	SAN PANCRAZIO SALENTINO	VIA REGINA ELENA, 161	BR
8	TRAMONTE	FERNANDO	09/10/1959	MASSAFRA	TA	MASSAFRA	VIA VINCENZO GALLO, 17	TA

- di rettificare il cognome del tecnico CONDINISIO FILIPPO riportato erroneamente nel provvedimento Dirigenziale n°398/04 in CONTINISIO FILIPPO;
- il presente provvedimento è pubblicato per estratto sul B.U.R.P.;

Di dichiarare che il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n°28/01.

Il presente provvedimento sarà affisso all'Albo del Settore Ecologia dell'Assessorato all'Ambiente, e copia del presente atto sarà trasmesso al Settore Segreteria della Giunta Regionale.

IL DIRIGENTE DI SETTORE
(Dott. Luca LIMONGELLI)

Il sottoscritto attesta che il procedimento istruttorio affidatogli è stato espletato nel rispetto della normativa nazionale e regionale e che il presente schema di provvedimento, predisposto ai fini dell'adozione da parte del Dirigente del settore Ecologia è conforme alle risultanze istruttorie.

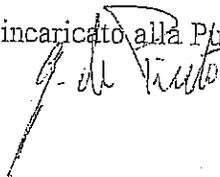
Il Funzionario istruttore (Ing. Gennaro ROSATO)

Il presente provvedimento non comporta adempimenti contabili di cui alla L.R. n. 28/01 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il Funzionario di Settore
(Ing. Gennaro ROSATO)

Della presente Determinazione, redatta in duplice originale, composta da n.4 (QUATTRO) fasciate, compresa la presente, viene iniziata la pubblicazione all'Albo istituito presso l'Assessorato all'Ambiente - Settore Ecologia Via Delle Magnolie, 6/8 Modugno (Ba), dal giorno successivo alla data di adozione e per 5 (cinque) giorni consecutivi, lavorativi a partire dal.....1.1.MAR.2005.....

L'incaricato alla Pubblicazione



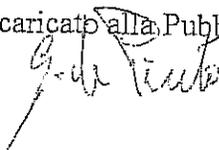
Attestazione di avvenuta Pubblicazione

Il sottoscritto Dirigente del Settore Ecologia, visti gli atti d'ufficio,

ATTESTA

che il presente provvedimento, ai sensi e per gli effetti dell'art.6, comma 5 della L.R. n°7/97 è stato affisso all'Albo dell'Assessorato all'Ambiente - Settore Ecologia Piazza Moro, 37 Bari, per 5 (cinque) giorni consecutivi, lavorativi dal1.1.MAR.2005..... al.....1.7.MAR.2005.....

L'incaricato alla Pubblicazione



IL DIRIGENTE
(Dott. Luca LIMONGELLI)



ALLEGATO 5 – CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10628
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/06/10
- cliente <i>customer</i>	Antonetti ing. Domenico V.le Colombo, 146 - 71121 Foggia (FG)
- destinatario <i>receiver</i>	Antonetti ing. Domenico
- richiesta <i>application</i>	T273/19
- in data <i>date</i>	2019/06/10
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	2250
- matricola <i>serial number</i>	3007221
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019/06/10
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019/06/10
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	19-0569-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10628
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro BRUEL & KJAER tipo 2250 matricola n° 3007221
Preamplificatore BRUEL & KJAER tipo ZC 0032 matricola n° 21594
Capsula Microfonica BRUEL & KJAER tipo 4189 matricola n° 2920190

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2019-03-04	19-0153-01	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	24,1	24,4
Umidità relativa / %	50,0	74,8	74,9
Pressione statica/ hPa	1013,25	1010,48	1010,39

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10628
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10628
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
93,9	94,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,8

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	12,7
C	12,8
Z	17,7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10628
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,2	(-2;2)
63	0,0	(-1,5;1,5)
125	0,0	(-1,5;1,5)
250	-0,1	(-1,4;1,4)
500	-0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	(-1,6;1,6)
4k	0,2	(-1,6;1,6)
8k	0,2	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,1	(-6;3)
16k	-0,3	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,0	0,1	0,1	(-2;2)
63	0,1	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
125	-0,1	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
250	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
8k	-0,1	-0,1	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,5	-0,5	-0,5	(-6;3)
16k	-1,1	-1,1	-0,9	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10628
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,1	(-1,1;1,1)
124	0,1	(-1,1;1,1)
129	0,1	(-1,1;1,1)
134	0,1	(-1,1;1,1)
135	0,1	(-1,1;1,1)
136	0,1	(-1,1;1,1)
137	0,1	(-1,1;1,1)
138	0,1	(-1,1;1,1)
139	0,1	(-1,1;1,1)
140	0,1	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,1	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,1	(-1,1;1,1)
34	0,1	(-1,1;1,1)
29	0,2	(-1,1;1,1)
24	0,4	(-1,1;1,1)
23	0,5	(-1,1;1,1)
22	0,5	(-1,1;1,1)
21	0,7	(-1,1;1,1)
20	0,8	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10628
Certificate of Calibration
Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,1	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,2	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,2	(-1,4;1,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10628
*Certificate of Calibration***Indicazione di sovraccarico**

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	142,1
Mezzo -	142,1

Dev. /dB	Toll. /dB
0,0	(-1,8;1,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10629
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/06/10
- cliente <i>customer</i>	Antonetti ing. Domenico V.le Colombo, 146 - 71121 Foggia (FG)
- destinatario <i>receiver</i>	Antonetti ing. Domenico
- richiesta <i>application</i>	T273/19
- in data <i>date</i>	2019/06/10
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	2250
- matricola <i>serial number</i>	3007221
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019/06/10
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019/06/10
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	19-0570-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10629
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Filtro BRUEL & KJAER tipo 2250 matricola n° 3007221

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 48000 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR004 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260:1995-08

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	24,4	24,8
Umidità relativa / %	50,0	74,8	74,8
Pressione statica/ hPa	1013,25	1010,36	1010,45

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U	
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare	0,20 dB	
Funzionamento in tempo reale	0,20 dB	
Filtri anti-ribaltamento	0,20 dB	
Somma dei segnali d'uscita	0,20 dB	

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10629
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 160 Hz, 1000 Hz, 3150 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 139 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	82,7	(+70;+∞)
20	2	6,413	62,5	(+61;+∞)
20	3	10,433	48,2	(+42;+∞)
20	4	15,194	24,7	(+17;+∞)
20	5	17,538	4,4	(+2;+5)
20	6	18,098	0,5	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,2	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,0	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	0,2	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	2,2	(+2;+5)
20	14	25,507	21,5	(+17;+∞)
20	15	37,147	49,8	(+42;+∞)
20	16	60,428	104,4	(+61;+∞)
20	17	106,99	110,2	(+70;+∞)
160	1	28,978	85,7	(+70;+∞)
160	2	51,307	67,7	(+61;+∞)
160	3	83,463	48,4	(+42;+∞)
160	4	121,553	24,7	(+17;+∞)
160	5	140,308	4,1	(+2;+5)
160	6	144,784	0,5	(-0,3;+1,3)
160	7	149,147	0,2	(-0,3;+0,6)
160	8	153,386	0,0	(-0,3;+0,4)

160	9	157,49	0,0	(-0,3;+0,3)
160	10	161,704	0,0	(-0,3;+0,4)
160	11	166,3	0,0	(-0,3;+0,6)
160	12	171,312	0,3	(-0,3;+1,3)
160	13	176,777	2,5	(+2;+5)
160	14	204,052	23,1	(+17;+∞)
160	15	297,176	49,8	(+42;+∞)
160	16	483,423	71,8	(+61;+∞)
160	17	855,918	105,1	(+70;+∞)
1000	1	184,001	85,5	(+70;+∞)
1000	2	325,781	66,5	(+61;+∞)
1000	3	529,956	49,7	(+42;+∞)
1000	4	771,814	23,5	(+17;+∞)
1000	5	890,899	3,4	(+2;+5)
1000	6	919,32	0,5	(-0,3;+1,3)
1000	7	947,024	0,1	(-0,3;+0,6)
1000	8	973,939	0,1	(-0,3;+0,4)
1000	9	1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	10	1026,759	0,0	(-0,3;+0,4)
1000	11	1055,939	0,1	(-0,3;+0,6)
1000	12	1087,76	0,6	(-0,3;+1,3)
1000	13	1122,462	3,4	(+2;+5)
1000	14	1295,65	23,7	(+17;+∞)
1000	15	1886,949	48,7	(+42;+∞)
1000	16	3069,547	108,2	(+61;+∞)
1000	17	5434,743	115,3	(+70;+∞)
3150	1	584,168	85,7	(+70;+∞)
3150	2	1034,29	68,5	(+61;+∞)
3150	3	1682,506	48,3	(+42;+∞)
3150	4	2450,356	22,7	(+17;+∞)
3150	5	2828,427	3,0	(+2;+5)
3150	6	2918,659	0,4	(-0,3;+1,3)
3150	7	3006,615	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	8	3092,063	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	9	3174,802	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	10	3259,755	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	11	3352,397	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	12	3453,424	0,5	(-0,3;+1,3)
3150	13	3563,595	3,7	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10629
Certificate of Calibration

3150	14	4113,431	24,5	(+17;+∞)
3150	15	5990,688	50,4	(+42;+∞)
3150	16	9745,204	105,4	(+61;+∞)
3150	17	17254,23	110,2	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	83,2	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	66,5	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	48,7	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	23,5	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,3	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,9	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,3	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,2	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,5	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	4,1	(+2;+5)
20000	14	26118,66	37,4	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	86,4	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	91,1	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	92,7	(+70;+∞)

Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg-nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	160 Hz	1000 Hz	3150 Hz	20000 Hz	
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
135	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
136	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
137	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
138	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
139	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10629
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 137 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	-0,2	(-0,3;+0,3)
25	-0,2	(-0,3;+0,3)
31,5	-0,2	(-0,3;+0,3)
40	-0,2	(-0,3;+0,3)
50	-0,1	(-0,3;+0,3)
63	-0,2	(-0,3;+0,3)
80	-0,2	(-0,3;+0,3)
100	-0,2	(-0,3;+0,3)
125	-0,1	(-0,3;+0,3)
160	0,0	(-0,3;+0,3)
200	-0,1	(-0,3;+0,3)
250	-0,1	(-0,3;+0,3)
315	-0,1	(-0,3;+0,3)
400	-0,2	(-0,3;+0,3)
500	-0,2	(-0,3;+0,3)
630	-0,1	(-0,3;+0,3)
800	-0,2	(-0,3;+0,3)
1000	-0,2	(-0,3;+0,3)
1250	-0,1	(-0,3;+0,3)
1600	0,0	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	-0,1	(-0,3;+0,3)
3150	-0,2	(-0,3;+0,3)
4000	-0,2	(-0,3;+0,3)
5000	-0,2	(-0,3;+0,3)

6300	-0,2	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,2	(-0,3;+0,3)
16000	-0,1	(-0,3;+0,3)
20000	-0,2	(-0,3;+0,3)

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
47840	92,1	(+70;+∞)
47000	90,5	(+70;+∞)
44850	92,2	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10629
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 160 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
144,19	-0,2	(+1;-2)
166,77	-0,1	(+1;-2)
174,46	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 1000 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
897,51	-0,4	(+1;-2)
958,19	-0,1	(+1;-2)
1116,91	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 3150 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
3020,69	-0,2	(+1;-2)
3197,02	0,0	(+1;-2)
3318,44	0,1	(+1;-2)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10630
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/06/10
- cliente <i>customer</i>	Antonetti ing. Domenico V.le Colombo, 146 - 71121 Foggia (FG)
- destinatario <i>receiver</i>	Antonetti ing. Domenico
- richiesta <i>application</i>	T273/19
- in data <i>date</i>	2019/06/10
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	1821020
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019/06/10
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019/06/10
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	19-0571-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10630
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 1821020

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60942:2003-01

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Microfono	B&K 4180	2412885	2019-03-05	19-0153-02	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	24,9	24,9
Umidità relativa / %	50,0	74,9	74,9
Pressione statica/ hPa	1013,25	1010,47	1010,47

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz 0,20 dB
	da 250 a 1 kHz 0,18 dB
	da 2 kHz a 4 kHz 0,15 dB
	8 kHz 0,18 dB
	12,5 kHz 0,26 dB
	16 kHz 0,30 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10630
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE
MISURA DELLA FREQUENZA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽²⁾
1000,00	94,00	999,83	-0,02	0,06	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB ⁽¹⁾
1000,00	94,00	93,97	-0,03	0,18	0,40
1000,00	114,00	113,93	-0,07	0,22	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽³⁾
1000,00	94,00	0,35	0,61	3,00
1000,00	114,00	0,17	0,43	3,00

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

Caso 1: prove periodiche soddisfacenti e quando sia disponibile una dichiarazione ufficiale e documentata di conformità del modello di calibratore acustico alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003 per la valutazione del modello (Allegato B §B.5 lett. g)

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **X** dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10630
Certificate of Calibration

dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe **X** della IEC 60942:2003.

Caso 2: **prove periodiche soddisfacenti e quando non sia disponibile una dichiarazione ufficiale e documentata di conformità del modello di calibratore acustico alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003 per la valutazione del modello (Allegato B §B.5 lett. h)**

DICHIARAZIONE

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **X** dell'Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alla conformità del calibratore acustico alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

Caso 3: **prove periodiche non soddisfacenti (Allegato B §B.5 lett. o)**

DICHIARAZIONE DI NON CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove non ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **X** dell'Allegato B della IEC 60942:2003, in particolare non ha superato la/e prova/e **XXXXX**. Il calibratore acustico non è conforme alle prescrizioni della classe **X** della IEC 60942:2003.