

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

AMPLIAMENTO DEL COMPARTO AUTODROMO DI MODENA

LOCALITA' MARZAGLIA – COMUNE DI MODENA

*Redatto in conformità all'art. 14 della LEGGE REGIONALE 20 APRILE 2018, N. 4
"Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti"*



COMPARTO: AUTODROMO DI MODENA

PROPRIETA': COMUNE DI MODENA

CONCESSIONARIA: AERAUTODROMO DI MODENA SPA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

- **ARCHILINEA** Srl
- **ATEAM** Arch. Lucia Bursi Ing. Francesco Bursi
- **BLUEWORKS** – Ing. Yos Zorzi
- **GEOGROUP** Srl
- **PRAXIS AMBIENTE** Srl
- **STUDIO TECNICO CAPELLARI**
- **STIEM** – Ing. Paolo Scuderi e Ing. Luca Buzzoni
- **Studio Geco** srl dott. Ambrogio Lanzi
- **dott. Agr. Giovanni Mondani**

ALL.3_{rev1}

**IMPATTO ACUSTICO ED
ATMOSFERICO**

INDICE

1	SCENARI VALUTATI E STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO	4
1.1	Attività svolta negli anni precedenti.....	4
1.2	Trasformazioni Previste dal Progetto.....	6
1.3	Modifiche finalizzate ad accogliere l'aumento del pubblico.....	8
1.4	Modalità per la Valutazione degli impatti e Definizione degli scenari.....	9
1.4.1	Scenario 1: Attività Ordinaria.....	10
1.4.2	Scenario 2: Attività Sportiva	11
1.4.3	Scenario 3: Attività Straordinaria.....	13
1.4.4	Modalità di gestione finalizzate ad evitare superamenti in assenza di deroga 15	
1.4.5	Viabilità di Accesso e Delimitazione Area di Studio	16
2	valutazione previsionale di impatto acustico.....	20
2.1	riferimenti normativi	20
2.2	Caratterizzazione acustico dell'area di indagine	24
2.2.1	Metodologia di indagine e strumentazione utilizzata	24
2.2.2	Discussione dei risultati delle misure	28
2.2.3	Modello stato di fatto	37
2.2.4	Taratura del modello	40
2.3	Emissioni attuali dell'autodromo	41
2.3.1	Monitoraggio acustico continuo ed analisi dei risultati.....	41
2.3.2	Caratterizzazione fonometrica emissioni auto sportive	43
2.3.3	Modellizzazione del circuito nello stato di fatto.....	48
2.4	Caratterizzazione delle nuove sorgenti.....	50
2.4.1	Emissione pista esistente.....	50
2.4.2	Emissione nuova pista	51
2.4.3	Emissione pista unita	58
2.4.4	Traffico indotto e parcheggi.....	59
2.4.5	Altre modifiche in progetto	60
2.5	Stima del valore assoluto di immissione "Post Operam"	61
2.6	Valutazione livelli sonori all'ora peggiore	64
2.7	Valutazione del solo traffico stradale	68
2.8	Considerazioni Conclusive	68
3	Qualità dell'aria ed emissione di inquinanti	69
1.1	Monitoraggio della Qualità dell'aria RRQA	69
1.1.1	Quadro di riferimento normativo.....	69
1.1.2	Correlazione qualità dell'aria condizioni climatiche e geografiche.....	71
1.1.3	Qualità dell'aria Rilevata fino al 2018 dalla Rete Provinciale ARPAE	71
1.1.4	Valutazione del monitoraggio in riferimento all'area di indagine.....	77
1.2	Monitoraggi eseguiti in fase di Avvio della gestione attuale	78
1.2.1	Risultati del Monitoraggio dell'aria.....	78
3.1.2	Considerazioni finali sul monitoraggio effettuato a bordo pista	86
3.2	Modalità Seguita per la Valutare l'Impatto sulla Qualità dell'Aria	87
3.2.1	Scelta degli Inquinanti da indagare e dei fattori di emissione.....	88
3.2.2	Viabilità di Accesso, Delimitazione Area di Studio e Traffico Indotto.....	90

3.2.3	Traffico indotto sulla viabilità esterna	91
3.2.4	Calcolo dei Flussi di Massa degli Inquinanti Prodotti per i diversi Scenari	92
3.2.5	Confronto tra i risultati ottenuti per i diversi scenari valutati	109
3.3	Emissioni e diffusione di odori	110
3.4	Valutazione della concentrazione degli inquinanti ai ricettori	111
4	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE.....	113
5	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO E VIBRAZIONI DEL CANTIERE	116
5.1	Inquadramento territoriale.....	117
5.2	Valutazione emissione Cantiere	118
5.3	Descrizione rappresentazione del cantiere.....	119
5.3.1	Fase 1 - Realizzazione nuova strada	119
5.3.2	Fase 2 – realizzazione nuova pista	120
5.3.3	Fase 3 – realizzazione e asfaltatura nuova pista	120
5.3.4	Fase 4 – Realizzazione tribuna, asfaltatura parcheggio e pista	120
5.3.5	Fase 5 – realizzazione nuovi edifici e asfaltatura parcheggi	121
5.4	Esposizione dei risultati	124
5.5	Vibrazioni meccaniche	129
6	EMISSIONE DI Polveri dal CANTIERE.....	131
6.1	Opere preliminari	131
6.1.1	Realizzazione del Campo base temporaneo funzionale all'accantieramento 131	
6.1.2	Realizzazione dell'accesso al cantiere da Via dell'Aeroporto.....	131
6.1.3	Realizzazione del Campo base operativo	132
6.2	OPERE ALL'INTERNO DEL COMPATO	133
6.3	PERIODI PRESUNTI DI ATTIVITA'	133
6.4	INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE	135
6.5	Metodologia di Valutazione delle Polveri Prodotte.....	138
6.5.1	Definizione dei ricettori e degli scenari di studio.....	140
6.5.2	Definizione delle sorgenti emissive	141
6.5.3	Analisi dei Risultati	145
6.5.4	Conclusioni.....	146
7	MONITORAGGIO AMBIENTALE dell'PISTA E CANTIERE	147
7.1	Monitoraggio dell'autodromo dopo l'ampliamento.....	147
7.1.1	Monitoraggio Acustico	147
7.1.2	Monitoraggio Traffico	148
7.1.3	Monitoraggio Atmosferico	148
7.2	Monitoraggio di cantiere	149

1 SCENARI VALUTATI E STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO

Il documento costituisce la revisione della valutazione previsionale di impatto acustico e dello studio dell'emissione di inquinanti in atmosfera per il progetto di Ampliamento dell'Autodromo di Modena redatta al fine di corrispondere alla richiesta di integrazioni predisposta dalla conferenza dei servizi rispetto alla documentazione inizialmente presentata.

L'unificazione in un unico elaborato dello studio della componente aria e della componente rumore è conseguenza della necessità di eliminare incongruenze segnalate dalla conferenza dei servizi nella elaborazione iniziale probabilmente determinata dall'ultimo aggiornamento del progetto che non era stato recepito in uno dei due elaborati consegnati in sede presentazione del progetto.

Nella configurazione attuale l'attività svolta nell'impianto può variare notevolmente da un giorno all'altro in quanto gli eventi che si tengono sono molto diversi, anche se prevedono la circolazione di veicoli nella pista possono però determinare effetti che sono percepiti all'esterno in modo diverso. La variazione delle emissioni al confine aziendale è molto maggiore di quanto accada in generale negli impianti produttivi dove le oscillazioni rispetto al valore medio, pur presente, è solitamente limitato.

Le rilevanti trasformazioni previste in progetto, descritte in dettaglio nella relazione ambientale del SIA, manterranno questa specificità che prevede un numero prevalente di giornate in cui l'emissione sonora e l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà decisamente modesta ed un numero inferiore di giornate in cui, soprattutto l'emissione sonora, ma anche l'emissione di inquinanti in atmosfera, risulteranno superiori.

Ai fini dell'emissione di inquinanti e di rumore si sottolineano quattro aspetti essenziali:

- la realizzazione del nuovo anello a sud che sarà raccordato con la pista esistente;
- le modifiche alla viabilità di accesso che sarà potenziata e consentirà maggiori flussi di traffico in ingresso ed in uscita in concomitanza con eventi che possano richiamare la presenza di pubblico;
- la previsione di un numero limitato di eventi con una maggiore presenza umana;
- le modifiche delle finalità dell'impianto che sarà progressivamente destinato sempre meno all'attività sportiva e sempre più a supporto di attività sperimentali di sviluppo di veicoli a guida autonoma e di veicoli elettrici.

1.1 ATTIVITÀ SVOLTA NEGLI ANNI PRECEDENTI

Le modalità di gestione della pista presentano particolari specificità in quanto l'attività svolta risulta fortemente differenziata per quanto riguarda le emissioni in funzione dell'evento in corso. Nella Tabella 1 sono elencate le tipologie di gli eventi più significative tenutesi nel 2018 raggruppate anche per tre diverse categorie: ludico sportiva, che prevedono giri veloci in pista; guida sicura, presentazione prodotti, servizi fotografici con veicoli in pista, che non prevedono l'effettuazione di giri veloci; test aziendali che possono anche prevedere giri veloci; sono riportate anche le giornate in cui in pista non si è tenuto alcun evento. Si riporta, di seguito, la descrizione della modalità di conduzione dei diversi eventi.

1. Pacchetti: 5 giri veloci effettuati insieme all'istruttore su vettura sportiva.
2. Team Test: si tratta di giornate dedicate ai test su auto da competizione (rodaggio, prove del cambio, assetto); le auto più frequenti sono quelle da rally, o quelle del campionato DTM; posso essere effettuati anche per veicoli speciali.
3. Corsi Guida di Guida Sicura: si intendiamo i corsi di guida sicura che vengono effettuati in prevalenza sul paddock con normali auto stradali; le prove sono finalizzate a simulare la frenata con perdita di aderenza (sul bagnato), ad evitare degli ostacoli improvvisi, ed il sovrasterzo. Sono stati predisposti anche corsi di guida per autobus e per ambulanze; sono comunque previste anche delle sessioni in pista per mettere in pratica gli insegnamenti.
4. Prove libere auto o moto: i veicoli ammessi in pista per ogni sessione di prova effettuano liberamente più giri senza limitazione predeterminata.
5. Presentazione Prodotto: si intendono la presentazione di veicoli di varie tipologie di veicoli costruiti per la circolazione su strada portate da autosaloni o produttori spesso con prove in pista per potenziali clienti.
6. Servizio fotografico/giornalistico: di solito non è attività rumorosa in quanto la pista è affittata a troupe per eseguire fotografie a veicoli o attrezzature con possibile attività con emissione sonora concentrata in alcune parti dell'impianto o con un limitato numero di giri veloci.
7. Auto Drifting: si intende la presenza di auto che in pista pratica una particolare tecnica di guida che prevede il sovrasterzo in modo da far slittare le gomme; questo evento che si è verificato raramente, risultata essere percepito come disturbante.

Eventi 2018↓-----mese⇒	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Eventi ludico sportivi	12	14	21	20	24	28	26	14	27	15	23	8	232
Prove libere	1	1	4	5	5	6	7	0	7	2	2	2	42
Pacchetti	11	13	17	14	19	22	19	14	20	12	21	6	188
Drifting										2			2
Presentazione prodotti, guida sicura, servizi fotografici	9	10	6	9	13	7	15	8	9	18	20	7	131
Corsi Guida sicura	7	5	3	6	8	3	8	8	3	4	11	4	70
Presentazione Prodotto	1			3	3	3	5		2	10	4	2	33
Sevizi foto/giornalistici.	1	5	3		2	1	2		4	4	5	1	28
Test Aziendali	4	5	9	8	9	9	7	3	9	2	2	5	72
Team Test	4	5	9	8	9	9	7	3	9	2	2	5	72
Nessuna attività in pista	11	6	5	3	1	0	0	15	0	0	2	14	57

Tabella 1: Suddivisione degli eventi principali tenutisi nel 2019

Sulla pista, in prevalenza, si tiene un solo evento ogni giornata, la durata può essere limitata o arrivare a diverse ore (prove libere), in caso di eventi durata limitata possono verificarsi due eventi adeguatamente distanziati. Il numero complessivo degli eventi nel 2018 è risultato di 435 tenutisi in 308 giornate in quanto in 57 giornate non vi è stata alcuna attività in pista; pertanto in 181 giornate si è tenuto un solo evento, in 127 giornate si sono tenuti due eventi.

1.2 TRASFORMAZIONI PREVISTE DAL PROGETTO

L'intervento in progetto non è stato verosimilmente comunicato in modo non adeguato almeno per quanto riguarda gli impatti sull'ambiente; il nuovo circuito nei giorni feriali sarà adibito esclusivamente allo sviluppo della guida autonoma. Nella nuova pista circoleranno pochi veicoli conseguentemente anche le emissioni nelle giornate feriali saranno ridotte.

Nella pista esistente, nelle giornate feriali continueranno a svolgersi le attività consuete che però subiranno una trasformazione che ridurrà le attività ludico-sportive, in passato svolte con elevata frequenza, che oggi si svolgono ancora anche se sono state limitate dall'emergenza Covid-19.

In futuro saranno incrementate le giornate destinate ad attività sperimentali e di sviluppo delle case automobilistiche per nuovi veicoli che in futuro saranno necessariamente veicoli a bassa emissione sia per il rumore che per i gas di scarico. Negli ultimi anni sono aumentate le giornate riservate alle case automobilistiche con attività sperimentali e di sviluppo di nuovi veicoli che già ora, almeno in parte sono veicoli ibridi o elettrici.

Nella Tabella 2 sono elencate tutte le tipologie di eventi tenutisi nel biennio 2018-2019, le giornate destinate ad attività sperimentali e di sviluppo delle case automobilistiche per nuovi veicoli sono state 72 nel 2018, 122 nel 2019. Nel 2020 l'incremento è stato accelerato anche per la riduzione dell'attività sportiva che è stata limitata dall'emergenza COVID-19.

L'impianto trasformato, con un circuito allungato, potrà ospitare eventi di maggior richiamo e sarà in grado di ospitare una maggiore presenza di pubblico, tale condizione è stata percepita come condizione elevato impatto. Eventi con presenze elevate di pubblico sono già ora organizzate a Modena in altri siti con periodicità annuale (SKY-PASS e la fiera di aprile alla Fiera di Modena) in modo occasionale il concerto di Vasco Rossi al parco Ferrari che ha avuto un numero di presenze enormemente superiore ed era localizzato vicino al centro storico. Tali eventi creano certamente qualche disagio ma non sono percepiti come un "problema" ambientale anche perché sono discontinui, di solito si tengono nei fine settimana, quando il traffico e le emissioni dalle attività produttive sono ridotte.

La modifica dell'impianto è necessaria proprio per assicurare la trasformazione della domanda di utilizzo dell'impianto che non sarebbe possibile con la configurazione attuale.

La Tabella 3, elaborata direttamente dal proponente mostra la composizione del fatturato dal 2018 ad oggi; occorre considerare che l'anno 2020 ed il primo trimestre 2021, causa pandemia, le attività in presenza sono state pressoché annullate.

Da tale elaborazione emerge come in pochi anni il principale interlocutore dei servizi offerti dall'autodromo sia passato dai privati (test drive) alle case costruttrici, che ad oggi sviluppino per oltre il 50% delle attività nel circuito di Modena sull'elettrico, mentre i privati utilizzano veicoli più vecchi e tradizionali, insieme al ridimensionamento degli eventi: ciò conferma che sviluppare il progetto nella direzione proposta avrà notevoli conseguenze positive sia per le emissioni sonore che soprattutto per le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Eventi 2018↓-----mese⇒	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Chiusura Totale	9	4	2	2	0	0	0	10	0	0	1	10	38
Manutenzioni senza attività	2	2	3	1	1	0	0	5	0	0	1	4	19
Manutenzioni con attività	0			2	3	3	3	3	4	3	3		24
Pacchetti	11	13	17	14	19	22	19	14	20	12	21	6	188
Team Test	4	5	9	8	9	9	7	3	9	2	2	5	72
Corsi Guida sicura	7	5	3	6	8	3	8	8	3	4	11	4	70
Corsi Guida sportiva													0
Prove libere auto	1	1	4	3	3	3	3		4		1	2	25
Prove libere moto				2	2	3	4		3	1	1		16
Prove libere kart				1									1
Drifting										2			2
Presentazione Prodotto	1			3	3	3	5		2	10	4	2	33
Sevizi foto/giornalistici.	1	5	3		2	1	2		4	4	5	1	28
Deroghe DPR n. 304/01	1		4	3	4	3	2	0	4	3	1	2	27
Eventi ludico sportivi	12	14	21	20	24	28	26	14	27	15	23	8	232
guida sicura, presentazione prodotti, servizi fotografici	9	10	6	9	13	7	15	8	9	18	20	7	131
Test Aziendali	4	5	9	8	9	9	7	3	9	2	2	5	72
Nessuna attività in Pista	11	6	5	3	1	0	0	15	0	0	2	14	57
Eventi 2019↓-----mese⇒	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Chiusura Totale	12	7	0	4	1	0	1	10	0	0	3	10	48
Manutenzioni senza attività	3	7	2	1	1	0	0	5	0	1	2	4	26
Manutenzioni con attività	1	0	1	4	2	0	4	0	1	2	0	0	15
Pacchetti	7	11	14	18	15	17	24	12	18	22	13	6	177
Team Test	6	6	8	6	11	17	11	12	15	14	10	6	122
Corsi Guida sicura	2	5	1	1		1	9			2	10	6	37
Corsi Guida sportiva					1								1
Prove libere auto		1	1	3	2	6	3	1	2	1	3	1	24
Prove libere moto			5	1	4	4			2	3			19
Drifting					2								2
Presentazione Prodotto	1		1	1	1	1	1		6	7	1	1	21
Sevizi foto/giornalistici.	3		5	2	3	1	2	2			1	1	20
Eventi promozionali		2		1								1	4
Prove libere kart							1						1
Deroghe DPR n. 304/01	0	0	6	2	8	5	2	0	3	1	1	1	29
Eventi ludico sportivi	7	12	20	22	24	27	28	13	22	26	16	7	224
guida sicura, presentazione prodotti, servizi fotografici	6	7	7	5	4	3	12	2	6	9	12	9	82
Test Aziendali	6	6	8	6	11	17	11	12	15	14	10	6	122
Nessuna attività in Pista	15	14	2	5	2	0	1	15	0	1	5	14	74

Tabella 2: Suddivisione di tutti gli eventi tenutisi nel biennio 2018-2019

				1° trimestre
ATTIVITA'	2018	2019	2020	2021
Case Costruttrici	18,6	33,5	79,5	66,3
Eventi	15,7	13,0	2,1	4,3
Test Drive	37,6	28,7	3,9	1,0
Attività di Privati	10,8	9,6	5,9	5,2
Attività Sportive	3,4	4,6	2,6	1,8
Didattica	7,5	3,6	2,9	20,5
Bar	6,4	7,0	3,1	1,0
Totale	100	100	100	100

Tabella 3: Variazione del % di fatturato dal 2018 ad oggi

1.3 MODIFICHE FINALIZZATE AD ACCOGLIERE L'AUMENTO DEL PUBBLICO

Eventi con la presenza di pubblico sono già ora previsti e si tengono nel fine settimana, per lo più estivi, e attraggono pubblico, che arriva in autodromo con la propria autovettura o con pullman organizzati dai club. Gli ospiti trovano a disposizione parcheggi per oltre 1.500 posti sufficienti a coprire la totalità degli accessi medi orari di ogni giornata di grande evento, ciò significa che ad oggi non si sono mai verificate problematiche rispetto ai parcheggi in Autodromo qualsiasi evento organizzato.

Nell'inverno meteorologico, trimestre dicembre-febbraio, nel quale si concentra il maggior numero di giornate in cui viene superata la concentrazione di 50µg/mc per le PM10, non vengono organizzati grandi eventi. In passato, raramente, sono state organizzate giornate open per auto che però non davano luogo a significative presenze di pubblico. Dal numero di giri eseguiti in pista si può comunque affermare che il flusso di massa degli inquinanti in tali eventi era comunque non elevato.

La nuova via di accesso all'impianto dalla via Pederzona consentirà di liberare completamente la Strada Pomposiana da traffico indotto da attività dell'Autodromo. Questo aspetto potrà essere molto positivo rispetto la situazione attuale, soprattutto per alcune attività sportive, (open moto, che per arrivare e per andarsene ora transitano in buona parte attraverso l'abitato di Marzaglia Nuova; l'impatto interessa presumibilmente di più l'emissione sonora, piuttosto che l'emissione di inquinanti nell'aria.

Nonostante l'incremento previsto i così detti "grandi eventi" continueranno a svolgersi nei weekend, gli eventi di guida sportiva in prevalenza nelle stagioni intermedie, primavera ed estate, anche per motivi meteorologici: nel trimestre invernale le giornate sono più brevi e fredde, in piena estate la temperatura sale troppo e può risultare poco confortevole.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di 202 nuovi posti auto, saranno realizzati anche 133 posti auto su area verde da utilizzare solo in caso di eventi ad elevato afflusso; per i quali la richiesta di PdC fa parte del PAUR; essi si aggiungeranno: ai 75 posti auto già realizzati con il progetto iniziale ed ai 257 posti auto previsti nel PdC. n°1818/08 ma non ancora realizzati per i quali viene presentato una nuova richiesta di PdC che fa parte del PAUR.

1.4 MODALITÀ PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E DEFINIZIONE DEGLI SCENARI

Le specificità delle modalità di gestione della pista di prova in precedenza descritte, al fine di valutare le emissioni in atmosfera e quelle di rumore, in funzione delle diverse attività svolte, anche al fine di evidenziare gli effetti dovuti alle modifiche in progetto rispetto lo stato di fatto richiedono la definizione di alcune tipologie di eventi “scenari” rispetto le quali effettuare i calcoli. La stessa modalità è stata seguita nello studio previsionale predisposto nella fase di l’insediamento dell’impianto.

A tal fine va precisato che i veicoli che circoleranno in pista saranno veicoli stradali elettrici o dotati di dispositivi di abbattimento dei contaminanti presenti nei gas di scarico; in termini generali, nella maggior parte delle giornate di ogni anno, il numero di giri nella pista saranno in numero ridotto, pertanto sia il flusso di massa di inquinanti emessi in atmosfera che l’emissione sonora saranno limitate, non saranno in ogni caso significativamente differenti da quelle attuali.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera le trasformazioni in progetto non determineranno l’attivazione di nuove emissioni fisse dirette in atmosfera di inquinanti in quanto non vengono previsti edifici destinati ad ospitare attività industriali o artigianali rispetto quelle già previste e solo in piccola parte realizzate; la superficie da riscaldare è inoltre limitata e quindi i gas di combustione da impianti termici saranno modesti o trascurabili.

Si è necessariamente dovuto determinare un numero ragionevole di condizioni d’uso dell’impianto rispetto le quali effettuare il calcolo dell’emissione; saranno possibili condizioni intermedie a quelle definite che saranno caratterizzate da valori di emissione intermedie a quelle descritte. In particolare rispetto la richiesta di integrazioni formulate dalla Conferenza di Servizi al punto 58, si precisa che l’acronimo MASA (Modena Automotive Smart Area) è un progetto sperimentale in partnership pubblico-privata per lo sviluppo della mobilità smart e della guida autonoma che nasce a Modena, già attivo che usa temporaneamente un’area appositamente attrezzata in zona urbana di piccole dimensioni e che utilizza per sperimentazioni la pista attuale. L’attività ordinaria che verrà svolta in seguito alla trasformazione è quella prevista nello scenario 1 per la nuova pista; nella descrizione complessiva del progetto si prevede la possibilità di organizzare eventi tecnico-scientifici che prevedano prove presso la nuova pista e attività convegnistica presso gli spazi attuali dell’autodromo.

Non si tratta di eventi sportivi, e comunque saranno eventi molto rari, almeno con un elevato numero di presenti, non si prevede possano determinare emissioni significative rispetto l’attività ordinaria se si esclude il contributo derivante dal maggior traffico indotto. Per questa ragione non si è ritenuto significativo ipotizzare uno scenario aggiuntivo allo scenario (1a) prevedendo solamente il maggior traffico. Trattandosi di “eventi” nel caso venissero previste attività impattati con elevate emissioni dovranno essere gestiti come Grandi Eventi scenario 3.b.

Il monitoraggio in continuo effettuato sul rumore ha evidenziato che per la stessa tipologia di evento, open auto ad esempio, l’emissione di rumore può differenziarsi sia in funzione del numero dei veicoli che del numero dei giri di pista percorsi, sono pertanto stati individuati tre diversi scenari per caratterizzare l’attività attuale e quella futura: scenario 1: attività ordinaria; scenario 2: attività sportiva, scenario 3: attività straordinaria.

Nella valutazione degli impatti e della modifica che sarebbe indotta dall'attuazione del progetto di modifica dell'impianto si deve tener conto che alcune modifiche alla gestione sono già avviate e corrispondano alla riduzione delle attività ludico-sportive che in passato si sono svolte con continuità e che si svolgono tuttora regolarmente: pacchetti di guida sportiva giornate "incentive" con limitate presenze di veicoli in pista; verranno invece incrementate le giornate destinate ad attività sperimentali e di sviluppo delle case automobilistiche per nuovi veicoli che saranno necessariamente veicoli a bassa emissione di inquinanti nell'aria. Già allo stato di fatto sono aumentate le giornate riservate alle case automobilistiche con attività sperimentali e di sviluppo di nuovi veicoli che già ora, almeno in parte sono veicoli elettrici ed ibridi.

1.4.1 Scenario 1: Attività Ordinaria

L'attività ordinaria prevista durante i giorni feriali, si svolge e si svolgerà in modo sostanzialmente autonomo tra i due tracciati; nel tracciato esistente si continueranno a sviluppare le attività attualmente in corso mentre nel nuovo circuito si svilupperanno principalmente le attività di test relative alla guida autonoma.

1.4.1.1 Circuito Esistente:

Il circuito esistente usualmente in uso ha una lunghezza di 2,05 km, l'attività infrasettimanale dell'impianto prevede corsi di guida sicura, pacchetti di guida per privati con affiancamento di un pilota professionista, attività di presentazione stampa, giornalistiche e promozionali, team building, prove su strada di veicoli delle case automobilistiche e motociclistiche, sviluppo di auto e moto.

Per quanto riguarda i corsi di guida sicura le modalità previste in fase di progetto iniziale sono state in parte superate, dalle modifiche normative intercorse: non vengono dunque più realizzate ed utilizzate le piste dedicate previste all'interno del tracciato di guida sicura (definite nel SIA moduli).

Si utilizza invece l'anello esterno per tutte le attività di guida sicura e sportiva, sia per privati (al fine di affrontare nel modo corretto la guida di ogni giorno ed imparare a gestire il controllo del veicolo in condizioni di bassa aderenza), per tutti gli utenti professionali (ogni anno si svolgono corsi per le diverse armi dello stato, per i guidatori di autoambulanze, per professionisti del settore) e le strutture del piazzale che è stato riallestito in modo da consentire le attività previste in spazi più compatti sviluppando le prove in cui è richiesta la riduzione di aderenza dei pneumatici alla superficie stradale attraverso la bagnatura di alcune aree sulle quali effettuare le prove di frenata sul bagnato e l'impiego di mini-skid sulle ruote che consentono di simulare la perdita di aderenza che si verifica sul ghiaccio.

In riferimento all'attività ordinaria attualmente in corso al fine di quantificare il traffico dei veicoli sulla pista è proceduto ad un'analisi dell'attività svolta nell'anno 2019 che ha portato a stimare un numero di 1.900 giri di pista per le giornate di massima attività ed un numero di 250 calcolato come media di tutte le giornate di attività descritte escluse quelle in deroga.

Relativamente al traffico indotto in occasione delle attività che rientrano in questa

categoria dall'esperienza degli ultimi 3 anni risulta che si possano essere presenti non più di 100 persone in autodromo; i mezzi utilizzati per raggiungere la struttura sono 2 pullman e 40 automobili; a questo traffico viene sommato quello legato al personale di servizio dell'impianto stimabile in 10 autoveicoli; per ogni veicolo sono previsti due transiti uno l'arrivo ed il ritorno.

1.4.1.2 Nuovo circuito:

Il solo tracciato autonomo del nuovo circuito avrà una lunghezza di 2,1 km e l'attività infrasettimanale sarà gestita in collaborazione con l'Università di Modena e Reggio Emilia e con aziende pubbliche e private del settore prevederà test relativi alla guida elettrica ed autonoma e laboratori di studio e di ricerca legati alle attività di sviluppo di progetti innovativi. L'attività sarà caratterizzata dal transito nel nuovo anello di veicoli di tipo stradale lungo tracciati predeterminati principalmente di autovetture a trazione elettrica.

La condizione di massimo carico ipotizza la presenza massima di 20 auto di tipo stradale con motorizzazione elettrica che circoleranno sul tracciato per 6 ore al giorno. In questa ipotesi si potrebbero determinare un numero massimo di 2.400 giri di pista. Similmente a quanto effettuato per la pista esistente si valuta anche una condizione di uso medio. L'analisi statistica delle attività svolta dall'autodromo nel 2019 per l'attività definita come "Test Sperimentali" è quella che si ritiene possa avvicinarsi all'uso ordinario della nuova pista, parte dei test previsti sono infatti già svolti al momento nella pista esistente. Considerando le 103 giornate all'anno è risultata una deviazione standard dei risultati pari a 3,6 dB(A). Si può, pertanto, considerare cautelativa l'ipotesi che una giornata media sia caratterizzata da una condizione di carico pari al $10^{-0,36} = 43,6\%$ per cui 1050 giro al giorno.

Il traffico indotto per l'accesso e l'uscita del personale impegnato nei laboratori e dei visitatori potrà determinare l'accesso di 50 veicoli ogni giorno e pertanto 100 transiti.

1.4.2 Scenario 2: Attività Sportiva

L'attività sportiva, concentrata principalmente durante i giorni festivi nella stagione primaverile ed estiva, si svolgerà utilizzando la configurazione unita dei due circuiti, che portano ad un anello stradale di circa 4,15 Km nella configurazione più lunga della pista.

Le attività sportive prevedono principalmente l'utilizzo della pista per i privati con automobili e moto stradali e sportive, con la possibilità di gare automobilistiche, motociclistiche, ciclistiche e podistiche, team building, attività promozionali ed aziendali, attività incentive. In tale scenario è comunque possibile la presenza del pubblico.

Al fine di individuare una condizione di massimo carico descrittiva dell'attività si prendono in considerazione lo svolgimento di prove libere di auto e di moto; il monitoraggio acustico dell'attuale gestione ha evidenziato che le giornate open sono quelle caratterizzate dalla massima emissione sonora.

L'uso della configurazione ad anello unico permetterà la presenza contemporanea sul circuito di un numero di automobili non superiore a 30; l'analisi delle attività monitorate nel 2019 hanno evidenziato in condizioni di bel tempo; massima affluenza, il tempo di uso poteva risultare compreso tra le 4 e le 7 ore in funzione del numero degli iscritti.

Nella richiesta di integrazioni è richiesto di prevedere anche l'opzione di open moto, si è provveduto a duplicare la condizione per le moto il numero massimo di moto in pista per garantire idonee condizioni di sicurezza è individuato pari a 40 unità.

Nella richiesta di integrazioni è richiesto di ripetere il calcolo anche per la sola pista esistente individuata come condizione di stato di fatto nella quale potrebbero circolare contemporaneamente un massimo di 20 auto e 30 moto; il circuito ha una lunghezza complessiva di 2,05 km.

La presenza di accompagnatori ed appassionati determina la presenza di pubblico. A partire dai dati raccolti negli ultimi anni di attività del circuito si può valutare che un'affluenza compresa entro le 1000 persone giorno. L'ampliamento del circuito permetterà la contemporanea presenza di un maggior numero di veicoli in pista e di conseguenza un proporzionale aumento del pubblico in via cautelativa si valuta un afflusso nello stato di progetto di 2.500 persone giorno.

Considerando in media due persone per auto si ottiene un afflusso di 1250 autoveicoli dopo l'ampliamento e di 500 autoveicoli nella condizione attuale. A questo traffico deve essere sommato quello legato al personale di servizio dell'impianto di 20 auto evento e 5 pesanti.

La descrizione riportata rappresenta una condizione di giornata intensa di prove libere ma l'esperienza maturata negli anni di attività ha evidenziato un'elevata variabilità di partecipazione e di emissione; al fine di valutare questa situazione lo scenario è stato suddiviso in due sottogruppi:

1.4.2.1 Scenario 2.a Attività Sportiva ad alta affluenza:

La condizione è quella sopra descritta e comprende anche le attività di prove libere e gare di privati che si sono tenute anche in passato, l'evento di massima intensità valutato a fronte di un numero massimo di 30 auto è stata stimata la presenza media di 25 auto in pista per 7 ore; considerando un tempo sul giro del nuovo circuito 110-120 secondi verrebbero percorsi 5.730 transiti in un giorno. Per le moto a fronte di un numero massimo di 40 moto ammissibile è stata stimata la presenza media di 30 moto in pista per 7 ore; considerando un tempo sul giro del nuovo circuito 140 secondi verrebbero percorsi 5.810 transiti nell'intero evento.

La numerosità di questi eventi sarà limitata in quanto verrà gestita per quanto riguarda l'impatto acustico in deroga e quindi il numero di eventi annui interesseranno meno di 30 giornate compresi gli eventi dello scenario 3.

Per il circuito attuale che ha una lunghezza minore, 2,05 km utilizzando gli stessi criteri la presenza media dichiarata dalla direzione al fine di garantire adeguate condizioni di sicurezza è 15 auto e 20 moto mantenendo una durata 7 ore e dimezzando il tempo di percorrenza 60 secondi per le auto e 70 secondi per le moto il numero di giri risulterebbe pari a 6.300 per le auto e 7.200 per le moto.

1.4.2.2 Scenario 2.b Prove libere a bassa affluenza

La previsione di utilizzo dell'impianto dopo la trasformazione imporrà la necessità di ridurre le giornate di prove libere ad alta e media affluenza in quanto in conflitto con i grandi

eventi e la limitazione di eventi possibili solo richiedendo le deroghe acustiche ammesse nel numero massimo di 30 ogni anno. Le giornate di prove libere a bassa affluenza, che non avrebbero limitazioni nel rispetto dei limiti di zonizzazione acustica, riducendo il numero di veicoli ammessi e regolamentando l'iscrizione per essere ammessi in pista; il numero di eventi calendarizzabili saranno però limitate dalla decisione di privilegiare altre tipologie di eventi.

In particolare la decisione di privilegiare l'attività sperimentale e di sviluppo delle case automobilistiche per nuovi veicoli rispetto le attività ludico-sportive che pertanto saranno comunque limitate rispetto la condizione attuale. Tale attività sarà gestita in modo da garantire il rispetto dei valori limiti dell'impatto acustico; non potrà prevedere oltre 800 giri veloci di pista ogni giornata.

Il traffico indotto è pertanto inferiore a quello dello scenario 2a, un quinto del caso precedente, al massimo 250 veicoli (auto e/o moto) in accesso al giorno ed altrettanti in uscita più quello legato al personale di servizio dell'impianto di 10 auto evento e 2 pesanti.. Per questo scenario è stato valutato l'impatto anche per il circuito attuale al fine di valutare il numero di giri massimi consentiti ed il numero massimo di veicoli da ammettere in pista al fine di garantire il valore assoluto di emissione nel periodo diurno.

1.4.3 Scenario 3: Attività Straordinaria

L'attività sarà di tipo sportivo, con gare di una certa rilevanza e manifestazioni legate al tema principalmente dei motori che si svolgeranno utilizzando la configurazione unita dei due circuiti, tali eventi porteranno all'autodromo un afflusso di pubblico superiore a quello fino ad ora osservato. Il numero anno di giornate sarà limitato (si ipotizza inferiore a 10); sarà richiesta la deroga ai limiti del rumore e potranno essere adottate soluzioni straordinarie in termini di viabilità. L'attività in pista si svolgerà utilizzando la configurazione unita dei due circuiti, che avranno pertanto una lunghezza di circa 4,15 Km nella configurazione più lunga della pista. Relativamente a questo scenario è opportuno valutare separatamente le due diverse tipologie di eventi: gare e manifestazioni.

1.4.3.1 Scenario 3.a-Gare

Al fine di individuare una condizione descrittiva dell'attività si valuta la presenza di un massimo di 30 veicoli in gara; la lunghezza del tracciato non influenza la durata della manifestazione che può variare in funzione dei regolamenti di categoria ma risulta comunque contenuta entro le 4 ore comprensive di tutte le sessioni previste dalla specifica categoria. Tenuto conto che il tempo sul giro del nuovo circuito sarà compreso tra 110-120 il numero di transiti al giorno risulterà pari a 3.930. La presenza di pubblico è stimabile equivalente a quella massima prevista nello scenario (2a) la vocazione del circuito rimarrà legata ad eventi di media portata in termini di pubblico ma di eccellenza in termini strettamente tecnici e di ricerca. A questo traffico deve essere sommato quello legato al personale di servizio dell'impianto di 20 auto evento e del personale di assistenza ai piloti valutato in 1 autocarro e 4 veicoli leggeri per mezzo in gara.

Per il circuito attuale che ha una lunghezza minore, 2,05 km si valuta la presenza

media di 15 auto in gara che con una durata di 4 ore un tempo sul giro di circa 60s equivale a numero di transiti al giorno di 3.600. per il traffico si considerano le medesime ipotesi: presenza di pubblico è stimabile equivalente a quella massima prevista nello scenario (2a) personale di servizio dell'impianto di 15 auto evento e del personale di assistenza ai piloti valutato in 1 autocarro e 4 veicoli leggeri per mezzo in gara.

1.4.3.2 Scenario 3.b Grandi Eventi

Si tratta di una tipologia di manifestazioni più indirizzata ad attirare l'interesse degli appassionati del settore, o meglio si tratta di evento a vocazione fieristica con maggiore affluenza di pubblico ed un uso della pista meno intenso e caratterizzato da attività differenti: esibizioni, prove su strada, presentazioni prodotti. Questa tipologia di eventi è schematizzata considerando la presenza in pista di una media di 5 veicoli durante otto ore ed un'affluenza di 10.000 persone al giorno. Considerando in media 2,0 persone per auto e 20 per autobus ed una percentuale di afflusso in autobus pari al 25% si ottiene un traffico indotto di 3.750 autoveicoli e 125 autobus. Si può inoltre tener conto del traffico indotto dal personale di servizio che si stima in 150 leggeri e 20 autocarri.

Il numero di giri effettuati sarebbe di 1.200, probabilmente saranno di meno in quanto si tratterà di più eventi, ognuno dei quali prevederà un intervallo temporale rispetto quello seguente. Non si procede alla verifica di questo scenario per lo stato di fatto in quanto l'assenza di tribune e le dimensioni contenute della pista non permettono di organizzare ad oggi questa tipologia di eventi.

Nella Tabella 4 e nella Tabella 5, come riportato al punto 55 della richiesta di integrazioni formulate dalla Conferenza di Servizi, sono sintetizzati i parametri in precedenza illustrati per gli scenari utilizzati per la valutazione delle emissioni di rumore e di inquinanti dell'aria di seguito decritti comprendono anche il traffico indotto.

Scenario	Pista esistente	Pista nuova	Pista unica	Emissione sonora dal piazzale	Traffico indotto Transiti/giorno
1.a	1.900 giri pista giorno	---	---	Lw = 98 dB(A) 8 ore	100 leggeri 4 pesanti
1.b	250 giri pista giorno	---	---	Lw = 98 dB(A) 4 ore	100 leggeri 4 pesanti
2.a1(auto)	6.300 giri pista giorno -	---	---	Lw = 98 dB(A) 8 ore	100 leggeri 4 pesanti
2.a2(moto)	7.200 giri pista giorno	---	---	Lw = 98 dB(A) 8 ore	1040 leggeri 10 pesanti
2.b1(auto)	800 giri pista giorno	---	---	Lw = 98 dB(A) 4 ore	520 leggeri 4 pesanti
2.b2(moto)	800 giri pista giorno	---	---	Lw = 98 dB(A) 4 ore	520 leggeri 4 pesanti
3.a	3.600 giri pista giorno	---	---	Lw = 105dB(A) 4 ore	1050 leggeri 30 pesanti
3.b	-	---	---	---	---

Tabella 4: Sintesi dei dati descritti per gli scenari riferiti allo stato di fatto utilizzati nei calcoli previsionali

Scenario	Pista esistente	Pista nuova	Pista unica	Piazzale	Traffico indotto
1.a	1.900 giri pista giorno	2.400 giri pista giorno	---	Lw = 98 dB(A) 8 ore	200 leggeri 8 pesanti
1.b	250 giri pista giorno	1.050 giri pista giorno	---	Lw = 98 dB(A) 4 ore	200 leggeri 8 pesanti
2.a1(auto)	---	---	5.730 giri pista giorno	Lw = 98 dB(A) 8 ore	2.540 leggeri 10 pesanti
2.a2(moto)	---	---	5.810 giri pista giorno	Lw = 98 dB(A) 8 ore	2.540 leggeri 10 pesanti
2.b1(auto)	---	---	800 giri pista giorno	Lw = 98 dB(A) 4 ore	520 leggeri 4 pesanti
2.b2(moto)	---	---	800 giri pista giorno	Lw = 98 dB(A) 4 ore	520 leggeri 4 pesanti
3.a	---	---	3.930 giri pista giorno	Lw = 105 dB(A) 4 ore	2.780 leggeri 60 pesanti
3.b	---	---	1.200 giri pista giorno	Lw = 100 dB(A) 8 ore	7.800 leggeri 290 pesanti

Tabella 5: Sintesi dei dati descritti per gli scenari riferiti allo stato di progetto utilizzati nei calcoli previsionali

1.4.4 Modalità di gestione finalizzate ad evitare superamenti in assenza di deroga

Va ribadito che le modifiche in progetto sono innanzitutto finalizzate a consentire la trasformazione dell'attività in pista con la riduzione dell'attività ludico/sportiva a scapito delle giornate riservate alle case automobilistiche con attività sperimentali e di sviluppo. Negli ultimi anni sono aumentate le giornate riservate alle case automobilistiche ed i veicoli già ora testati, almeno in parte, sono veicoli ibridi e qualche volta elettrici.

Le attività sperimentali e di sviluppo delle case automobilistiche in futuro riguarderanno necessariamente veicoli a bassa emissione sia per il rumore che per i gas di scarico. La scelta compiuta privilegiare l'utilizzo dell'impianto, soprattutto dopo la trasformazione, a tali attività, imporrà la necessità di ridurre le giornate ludico sportive, in particolare quelle di prove libere ad alta e media affluenza in quanto in conflitto con i grandi eventi e la limitazione di eventi possibili solo richiedendo le deroghe acustiche ammesse nel numero massimo di 30 ogni anno.

Le giornate di prove libere a bassa affluenza, che non avranno limitazioni nel rispetto dei limiti di zonizzazione acustica, potranno avvenire solamente contenendo il numero di veicoli ammessi in pista e regolamentando l'iscrizione per essere ammessi in pista. Tale attività sarà gestita in modo da garantire il rispetto dei valori limiti dell'impatto acustico; non potrà prevedere oltre 800 giri veloci di pista ogni giornata. Una modalità di gestione simile di gestione in parte già oggi è attiva, in quanto i veicoli particolarmente rumorosi non sono ammessi in pista, ciò però non ha escluso superamenti dei valori limite di zonizzazione in giornate ritenute a basso afflusso per le quali non era stata richiesta la deroga.

Per migliorare il controllo e consentire in modo efficace la regolazione dei veicoli da ammettere in pista, al fine di evitare il superamento dei valori limite prescritti, si prevede la modifica del sistema rilevamento in continuo del rumore, realizzando un collegamento da remoto in modo da consentire a chi controlla l'accesso in pista dei veicoli di limitare l'accesso quando i valori misurati si avvicinano alla soglia di attenzione che verrà stabilita in modo sperimentale appena realizzata l'implementazione.

1.4.5 Viabilità di Accesso e Delimitazione Area di Studio

Al fine di valutare l'impatto indotto dalle trasformazioni in progetto si è tenuto conto anche del traffico indotto in ingresso ed in uscita dall'impianto, a tal fine è stato valutato il traffico sulla viabilità esterna che si deve percorrere per accedere all'impianto.

Allo stato attuale l'accesso può avvenire unicamente dalla via Pomposiana, le indicazioni su strada indirizzano il traffico a percorrere la SS724 uscire a Baggiovara e percorrere l'asse viario via Pederzona-via dell'Aeroporto.

Il progetto prevede un nuovo collegamento viario tra via dell'Aeroporto ed i parcheggi esistenti ed in progetto del nuovo impianto che sarà collegato anche con l'attuale accesso dalla via Pomposiana; in questo modo sarà possibile l'accesso diretto all'impianto per il pubblico, solo per il personale e per i mezzi di servizio sarà possibile anche l'accesso e l'uscita dalla via Pomposiana.

Via dell'Aeroporto ha una sezione ampia progettata per il traffico pesante indotto dalle attività estrattive che nel fine settimana è particolarmente ridotto; il tracciato allo stato attuale risulta sottoutilizzato rispetto la sua potenzialità.

Il progetto del raccordo di tipo autostradale tra Campogalliano a Sassuolo, determinerà un'ulteriore alternativa per l'accessibilità dell'impianto in quanto è previsto uno svincolo a Marzaglia ciò confermerà l'asse stradale a sud l'asse di ingresso primario per tutto il comparto.

L'area di studio su cui sono stati valutati gli impatti sull'atmosfera ha forma irregolare ed è delimitata: ad ovest dalla SP15 (Magreta-Marzaglia), a nord dalla via Pomposiana, ad est dalla via Viazza di Cittanova, a sud dalla via Pederzona-via dell'Aeroporto. L'area ha una superficie di 2,6 kmq ed un perimetro di 7,8 km e comprende tutta la viabilità esterna all'impianto che può essere percorsa in funzione della provenienza per accedere all'impianto.

Il traffico indotto che circola sia sulla viabilità di accesso all'impianto è stato distribuito sulla viabilità di accesso secondo le ipotesi di seguito riportate.

- Stato di fatto
 - L'ingresso avviene da via Pomposiana e si distribuisce nelle due direzioni in parti uguali per quanto riguarda quello leggero mentre quello pesante è assegnato tutto da e per la SP15
 - All'incrocio con la SP15 il traffico è distribuito per il 75% in direzione Nord e per il 25% in direzione sud.
- Stato di progetto
 - L'ingresso avverrà in tutti i casi dalla nuova strada di accesso su via dell'Aeroporto.
 - Tutto il traffico pesante è assegnato sul tratto ad est dell'accesso in direzione della SS724
 - Scenario 1, origine e destinazione del traffico indotto leggero sarà interprovinciale si ipotizza pertanto una distribuzione 50% in direzione est e 50% in direzione ovest.
 - Scenari 2, 3, origine e destinazione del traffico indotto leggero sarà almeno regionale si ipotizza pertanto una distribuzione 80% in direzione est e 20% in direzione ovest.

- All'incrocio con la SP15 il traffico è distribuito per il 75% in direzione Nord e per il 25% in direzione sud.

Nella Figura 1 e nella Figura 2 come previsto al punto 60 della richiesta di integrazioni formulate dalla Conferenza di Servizi, si riporta su mappa che rappresenta la rete stradale della zona la distribuzione dei flussi di traffico risultate dall'applicazione della metodologia in precedenza esposta.

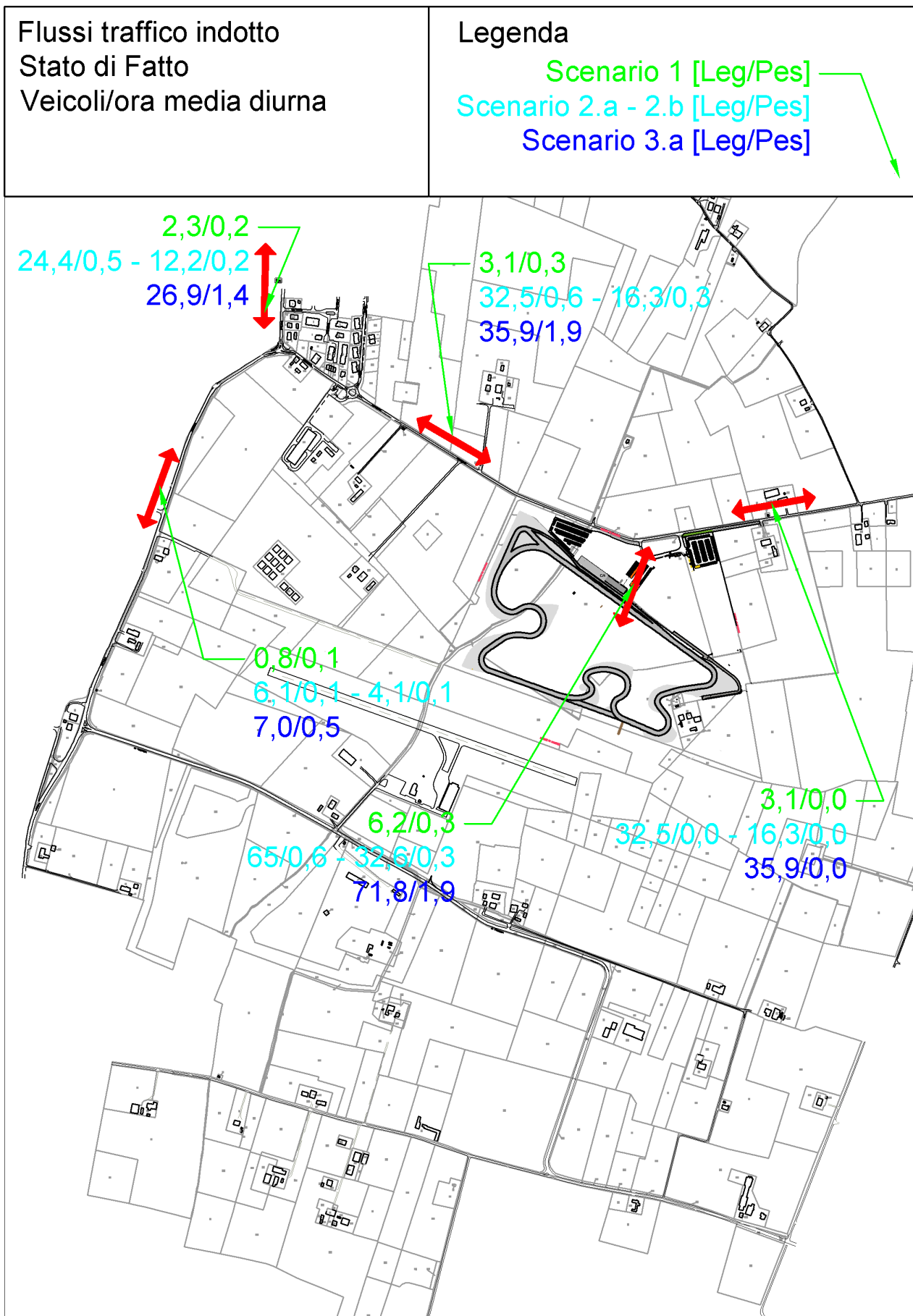


Figura 1: Distribuzione flussi del traffico indotto sulla rete viaria per lo stato di fatto

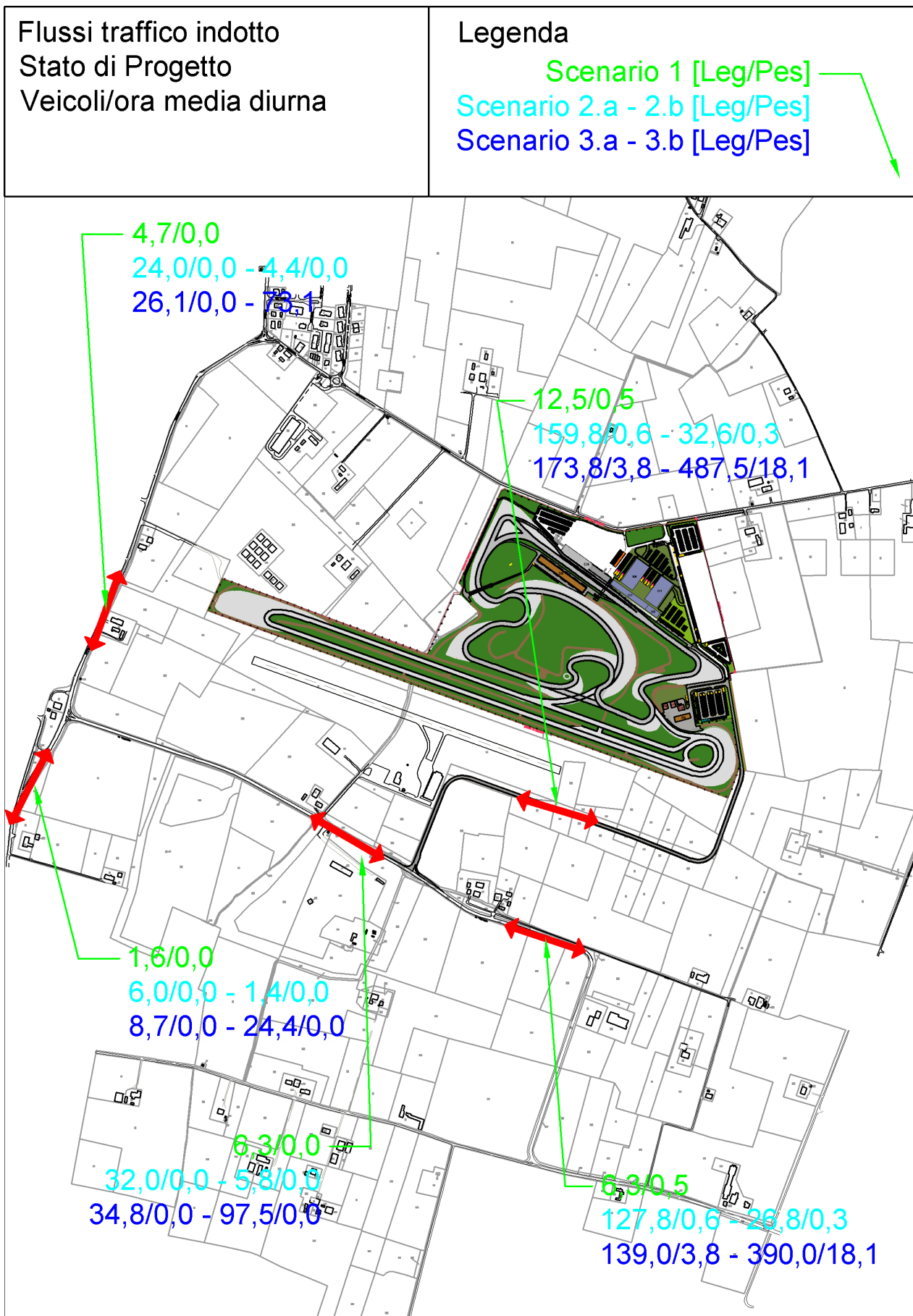


Figura 2: Distribuzione flussi del traffico indotto sulla rete viaria per lo stato di progetto

2 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

È dimostrato che un'esposizione prolungata al rumore può essere causa di effetti sulla salute umana; il rumore dell'ambiente esterno non determina usualmente danni uditivi, ma di tipo somatico o psicosomatico. L'esposizione ad elevati livelli di rumore, condizione usuale nelle aree urbane ed in molti ambienti di lavoro, può esistere anche in aree rurali, in prossimità di assi viari e ferroviari importanti.

Il rumore presente in ambiente esterno può essere originato da diverse sorgenti legate all'attività umana; traffico veicolare, ferroviario, aereo, attività industriali, commerciali e artigianali, costituiscono le principali fonti d'inquinamento acustico nell'area cittadina. Tra queste, il traffico veicolare costituisce senza dubbio la causa principale, oltre che la più diffusa.

Nelle aree rurali la ridotta presenza di superfici riflettenti e la presenza di suolo coltivato che favorisce l'assorbimento del rumore permette una più rapida attenuazione del disturbo sia nel tempo che nello spazio.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La regolamentazione sull'inquinamento acustico ha avuto inizio con il **D.P.C.M. 1/3/91** "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". A seguito della emanazione di successivi provvedimenti normativi tale provvedimento ha finito col perdere la propria efficacia. Ad oggi i riferimenti normativi principali ai fini della verifica delle emissioni sonore da impianti produttivi sono i seguenti.

Legge 26/10/1995 n. 447 sull'inquinamento acustico: legge quadro che costituisce il riferimento principale in quanto individua le competenze di Enti e Amministrazioni Pubbliche, indica le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia di impatto acustico); inoltre stabilisce le sanzioni amministrative e fornisce all'art. 2 comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti. In particolare la legge quadro fa riferimento agli ambienti abitativi, definiti come: "ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 15/08/91 n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive".

La legge quadro sul rumore prevede che i Comuni provvedano alla zonizzazione acustica del territorio, intesa come strumento di definizione dei limiti massimi ammessi in funzione dello stato di utilizzo dei luoghi. La norma stabilisce inoltre che una singola sorgente sonora non possa determinare un incremento del rumore di fondo superiore ai 5 dBA in periodo diurno e 3 dBA in periodo notturno; tale verifica deve essere condotta all'interno dei locali disturbati.

DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore": fissa i nuovi limiti di accettabilità, i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori limite differenziali di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità. Tali valori sono in vigore

dal 31/12/1997 esclusivamente per quanto riguarda i limiti di accettabilità; la completa attuazione per tali valori richiede che il comune provveda alla zonizzazione acustica del proprio territorio. In mancanza di zonizzazione comunale approvata, o almeno adottata, resta in vigore quanto previsto prima dal DPCM 1/3/91 così come indicato all'art.6 comma 1 dello stesso.

DM 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico": il Decreto specifica le modalità e le tecniche da seguire per l'esecuzione delle misure di rumore, i requisiti minimi della strumentazione da utilizzare e le modalità di presentazione dei risultati.

Legge R.E.R. 9/5/2001 n°15: "Disposizioni in materia di inquinamento acustico": la Regione Emilia Romagna ha provveduto a regolamentare la materia in adempimento alle competenze che la legge 447/95 demandava alle regioni. In seguito con la deliberazione di Giunta Regionale prot. (AMB/01/17392) sono stati emanati gli indirizzi ai comuni per provvedere alla zonizzazione acustica.

Il DPR 3 aprile 2001, n.304 "Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche" a norma dell'art. 11 della L. 447/95, classifica autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive come sorgenti fisse di rumore e pertanto soggette al rispetto dei limiti previsti dalla classificazione acustica del territorio o, in assenza di questa, dei limiti previsti all'art. 6 del DPCM 14/11/97; ad essi non si applicano i valori limite differenziali. Per le aree circostanti all'area di attività, la norma all'art. 3 comma 3 impone, oltre al rispetto dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica del territorio o, in assenza di questa, dei limiti previsti all'art. 6 del DPCM 14/11/97, il rispetto di limiti di immissione che, per i nuovi autodromi, sono i seguenti:

- 70 dBA Leq orario, in qualsiasi ora nel periodo diurno dalle 6 alle 22;
- 60 dBA Leq orario, in qualsiasi ora nel periodo notturno dalle 22 alle 6.

Al successivo comma 5 si specifica che manifestazioni sportive e motoristiche, prove e test tecnici possono essere autorizzati in deroga ai limiti di cui al comma 3 per un periodo massimo di trenta giorni nell'anno solare; la richiesta di deroga deve essere presentata al Comune competente.

Al precedente comma 4 si definiscono le fasce orarie di svolgimento delle attività o manifestazioni motoristiche sportive diverse da quelle di cui al comma 5, fasce che possono essere derogabili per particolari esigenze da parte dei Comuni.

La vigente zonizzazione acustica comunale: Prevista dalla legge quadro sul rumore ambientale n. 447/95, la Classificazione acustica consente l'applicazione sul territorio dei limiti massimi ammissibili di rumorosità. Il comune è suddiviso in aree omogenee in base all'uso, alla densità insediativa, alla presenza di infrastrutture di trasporto; a ciascuna area è associata una classe acustica alla quale sono associati i diversi valori limite per l'ambiente esterno fissati dalla legge per il periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e per il periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00).

Il Comune di Modena ha approvato la vigente versione della Classificazione acustica

del territorio comunale con Delibera C.C. n. 4 del 05.03.2020.

In Figura 3 si riporta uno stralcio della tavola riassuntiva nella quale viene rappresentata la zona di interesse. L'ampliamento rientra all'interno della IV^a classe acustica. L'area di progetto confina a sud con la zona dell'aeroporto di Marzaglia assegnata alla classe IV, mentre il resto delle zone confinanti e potenzialmente interessate dal rumore proveniente dalle nuove attività, sono aree agricole che rientrano in classe III^a. Il nucleo residenziale di Marzaglia Nuova, assegnato alla II^a classe si trova a 500 m a nord ovest dell'area di indagine. In base a tale classificazione, il valore limite ai sensi della tabella C dell'allegato al DPCM 14/11/1997 è di 65,0dB(A) nel periodo diurno e 55,0dB(A) nel periodo notturno per la Classe IV, 60,0dB(A) nel periodo diurno e 50,0dB(A) nel periodo notturno per la Classe III e 55,0dB(A) nel periodo diurno e 45,0dB(A) nel periodo notturno nel caso della classe II.

A seguito della realizzazione dell'opera in progetto conseguirebbero alcune modeste estensioni dell'attuale zona di II classe che andrebbe ad includere gli attuali fabbricati EX-AUSL e i nuovi parcheggi come evidenziato in Figura 4.

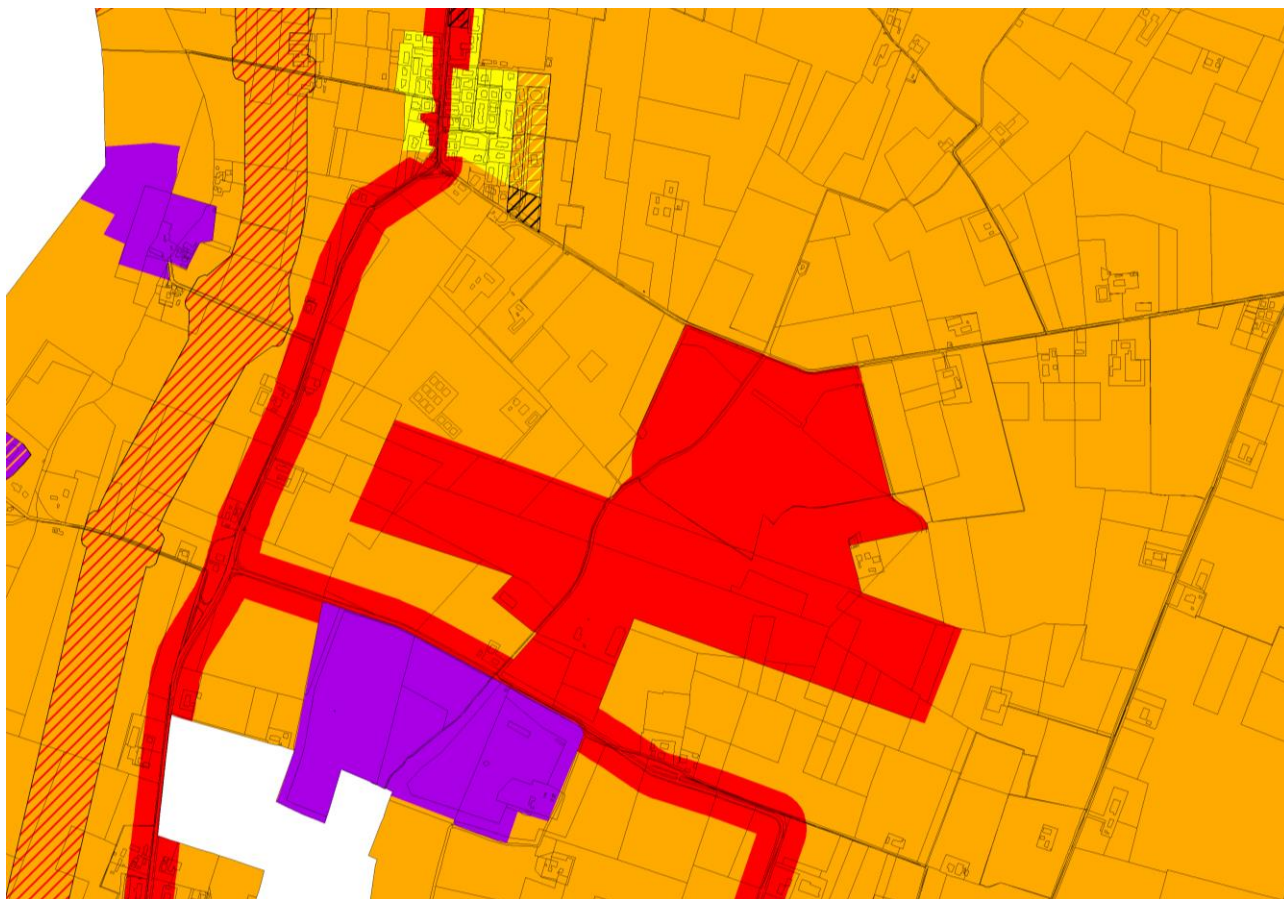


Figura 3 Stralcio zonizzazione con individuazione dell'area

Classe acustica del territorio	Periodo di riferimento	
	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
I - Aree particolarmente protette	$Leq \leq 50$	$Leq \leq 40$
II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziali	$Leq \leq 55$	$Leq \leq 45$
III - Aree di tipo misto	$Leq \leq 60$	$Leq \leq 50$
IV - Aree di intensa attività umana	$Leq \leq 65$	$Leq \leq 55$
V - Aree prevalentemente industriali	$Leq \leq 70$	$Leq \leq 60$

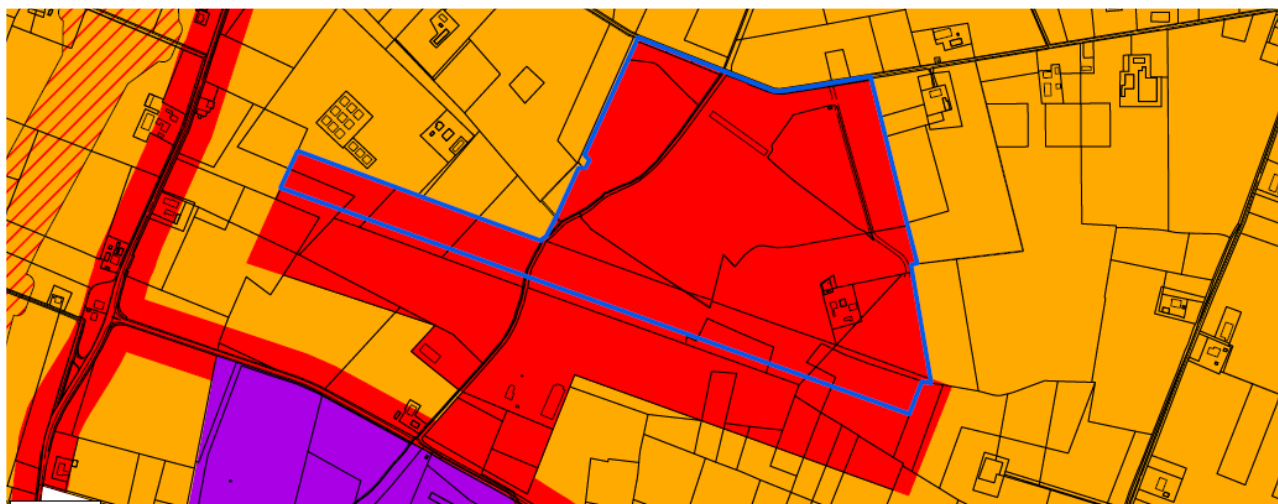


Figura 4 Stralcio variante zonizzazione determinata dal progetto proposto

2.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICO DELL'AREA DI INDAGINE

2.2.1 Metodologia di indagine e strumentazione utilizzata

La valutazione dell'impatto e del clima acustico legato al progetto in indagine è stata svolta in tre momenti: una prima fase di caratterizzazione in cui sono state eseguite rilevazioni di rumore in alcuni punti scelti in prossimità dell'area interessata per indagarne il clima acustico. Quindi i dati raccolti hanno permesso di realizzare un modello acustico che rappresenti l'area di indagine nello stato di fatto. Infine il modello numerico è stato modificato per prendere in considerazione l'effetto della nuova attività produttiva sul clima acustico.



Figura 5 Localizzazione punti di misura

Complessivamente sono state prese in considerazione 5 misure, di cui 4 misure giornaliere eseguite in occasione del presente studio e una misura messa a disposizione dalla proprietà relativa alla stazione fissa di monitoraggio all'interno dell'area dell'autodromo. La localizzazione dei punti di misura è riportata in Figura 5 mentre in Figura 6 si riporta documentazione fotografica dei rilievi effettuati.

Il punto di misura P1 si trova in prossimità del campo sportivo di Marzaglia Nuova a

ridosso dell'area agricola adiacente al campo stesso e a circa 50 m di distanza dalla SP 15. La misura è stata eseguita dalle ore 17:00 di giovedì 26 settembre 2019 alla stessa ora del giorno successivo. La misura è stata eseguita in buone condizioni meteorologiche in assenza di pioggia e con vento assente o limitato, posizionando il microfono a 4 m dal piano stradale in ottemperanza a quanto indicato dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il punto di misura P2 si trova all'interno di un'area cortiliva di una proprietà situata in prossimità dello stradello Cave Convoglio lungo SP 15 a 15 m dall'asse stradale. La misura giornaliera in P2 è stata eseguita dalle ore 17:30 di giovedì 26 settembre 2019 alla stessa ora del giorno successivo. La misura è stata eseguita in buone condizioni meteorologiche in assenza di pioggia e con vento assente o limitato, posizionando il microfono a 4 m dal piano stradale in ottemperanza a quanto indicato dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il punto di misura P3 si trova a 10 metri dall'asse stradale di Via dell'aeroporto, a circa 200 metri dall'accesso all'area della cava, a sud dell'aeroporto. La misura giornaliera in P3 è stata eseguita dalle ore 17:00 di giovedì 26 settembre 2019 alla stessa ora del giorno successivo. La misura è stata eseguita in buone condizioni meteorologiche in assenza di pioggia e con vento assente o limitato, posizionando il microfono a 4 m dal piano stradale in ottemperanza a quanto indicato dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il punto di misura P4 si trova lungo Strada Viazza di Cittanova sud a 12 m dall'asse stradale all'altezza della pista dell'aeroporto di Marzaglia. La misura giornaliera in P4 è stata eseguita dalle ore 08.30 di giovedì 26 settembre 2019 alla stessa ora del giorno successivo. La misura è stata eseguita in buone condizioni meteorologiche in assenza di pioggia e con vento assente o limitato, posizionando il microfono a 4 m dal piano stradale in ottemperanza a quanto indicato dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

La misura in P5 è relativa alla stazione fissa di monitoraggio localizzata nella planimetria e rappresentata nella foto in Figura 6; il punto di misura è collocato in prossimità del confine aziendale all'interno dell'area recintata a circa 1 m di distanza dalla recinzione ed all'altezza di 4 m dal piano campagna.

La strumentazione, installata all'interno di un cabinet montato su palo metallico, collegata al microfono installato su apposito palo isoelettrico, è asservita ad un pannello fotovoltaico che alimenta una batteria in grado per garantire il funzionamento della strumentazione per almeno sette giorni.

La memorizzazione dei dati rilevati avviene con tempo di integrazione di 1 secondo e viene effettuata la registrazione degli eventi sonori che superano il valore di 85 dBA. I dati registrati verranno scaricati giornalmente, alle ore 6, su memoria esterna che viene settimanalmente recuperata in modo manuale e successivamente elaborati.

Le modalità di presentazione dei risultati rilevati sono state modificate dal novembre 2017 in conformità con quanto previsto dalla Determina del Dirigente del Servizio Autorizzazioni e Concessioni di Modena di Arpae in data 2/11/2017.

Gli strumenti di misura utilizzati sono:

- per il punto P1 un Fonometro 01dB-Stell modello Symphonie n° di serie 1693, classe 1 IEC 651, IEC 804; classe 0 IEC 1260, bicanale dotato di due linee di misura: 2 microfoni modello 2541, n° di serie 5621 (Ch.1) e 6936 (Ch.2), classe 1, ISO 10012. Il fonometro ed i microfoni sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art. 2 del D.M. 16/3/1998, in data 08/04/2019 con certificato n°20247-A (microfono 6936) e n.20248-A (microfono 5621), presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore (MB) Centro SIT n.163.
- per il punto P2 un fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 0134, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 4934, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, il fonometro ed il microfono in data 12/12/2018 con certificato di taratura n°15117-A presso il centro di taratura SIT n°163 Sky-Lab Srl Via Belvedere, 42 Arcore (MB).
- per il punto P3 un fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3313, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 377B02 n° di serie LW135630 e preamplificatore modello PRM831 serie n. 025980, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 08/11/2019 con certificati di taratura n°21630-A e n°21631-A presso i laboratori SkyLab, via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.
- per il punto P4 un Fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3684, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 8504 classe 1 IEC 942, e preamplificatore modello PRM902 matricola n.3917, classe 1 IEC 942 il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 16/04/2019 con certificato di taratura n° 20330-A (n°20331-A per i filtri per 1/3 nella stessa data con certificato di taratura n° 20331-A: presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore (MB) Centro SIT n.163.
- per il punto P5 un fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3316, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono (PCB piezotronic) modello PCB377B02 LW135939 classe 1 IEC 942, e preamplificatore (PCB piezotronic) modello PRM831 matricola n.25983, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 22/05/2019 con certificato di taratura n° 20605-A presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro LAT n.163.

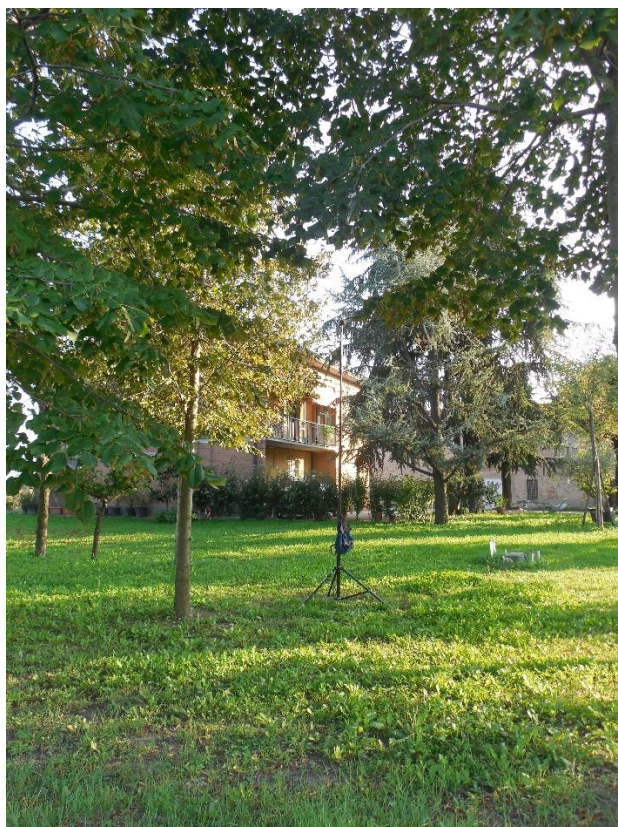
Le linee di strumenti utilizzati per le misurazioni rispondono alle specifiche di classe 1 delle norme EN 61672-1 ed EN 61672-2; all'inizio e alla fine della misura è stata eseguita la calibrazione utilizzando un calibratore CAL 200 Matricola. 3017 tarato 12/12/2018 con certificato n. 19378-A presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163, la differenza tra le due calibrazioni effettuate è risultata minore di 0,1 dBA.

In allegato sono riportati i link da cui è possibile scaricare i certificati di taratura della strumentazione utilizzata.

P1



P2



P3



P5





Figura 6 Documentazione grafica punti di misura

2.2.2 Discussione dei risultati delle misure

I risultati della misura in P1 sono riportati nel grafico in Figura 7, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. In Tabella 7 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti delle misure, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P1 integrato sul periodo diurno risulta di 57,0 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 51,5 dB(A).

L'andamento rilevato è quello tipico di una strada percorsa da un flusso medio con traffico scorrevole, dove l'Leq semiorario presenta valori abbastanza costanti dalle 7:00 alle 18:00, tra le 18:00 e le 21:30 l'Leq semiorario mostra maggiori oscillazioni con diversi punti di massimo. In orario notturno si osserva un andamento concavo con valori minimi registrati tra le 1:00 e le 3:00.

Il grafico del Leq(1s) presenta un'ampia oscillazione (30÷40 dB(A)) evidenziando che il rumore da traffico è caratterizzato da una serie di eventi chiaramente distinguibili. Il livello statistico L90 mostra una correlazione con i flussi di traffico evidenziando i classici orari di picco di mattina e sera.

I risultati della misura in P2 sono riportati nel grafico in Figura 8, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. In

Tabella 8 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti delle misure, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P1 integrato sul periodo diurno risulta di 66,0 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 59,0 dB(A).

Anche in questo caso, analogamente a quanto riscontrato in P1, l'andamento rilevato è quello tipico di una strada percorsa da un flusso medio con traffico scorrevole, dove l'Leq semiorario presenta valori abbastanza costanti dalle 7:00 alle 19:00, in corrispondenza dei picchi di traffico si rilevano massimi poco marcati e un andamento concavo in orario notturno

con un minimo intorno alle 01:30. Il grafico del $Leq(1s)$ presenta un'oscillazione meno marcata ($20\div 25$ dB(A)) evidenziando che il rumore da traffico è caratterizzato da una serie di eventi, comunque distinguibili, ma a causa della minore distanza dalla strada, significativi anche nella definizione del livello di fondo.

I risultati della misura in P3 sono riportati nel grafico in Figura 9, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. I valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti sono riportati nella Tabella 9, su fondo azzurro i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P3 integrato sul periodo diurno risulta di 69,5 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 60,0 dB(A).

La misura è avvenuta a circa 250 mt dall'impianto di frantumazione e lavorazione inerti dell'azienda Granulati Donnini, in un'area ad altimetria leggermente inferiore rispetto al punto di misura. L'andamento rilevato è quello tipico di una sorgente di rumore stradale l'effetto del frantoio concorre solamente nella definizione del rumore di fondo. La tipologia di eventi evidenzia una condizione di traffico scorrevole anche negli orari di punta. Il Leq semiorario presenta valori abbastanza costanti dalle 7:00 alle 19:00, in corrispondenza dei picchi di traffico si rilevano massimo poco marcati e un andamento concavo in orario notturno con valori minimi tra le 1:00 e le 4:00.

Il grafico del $Leq(1s)$ presenta un'ampia oscillazione ($30\div 40$ dB(A)) evidenziando che il rumore da traffico è caratterizzato da una serie di eventi chiaramente distinguibili. In queste condizioni il livello statistico L_{90} è poco correlato con il rumore dovuto al traffico ma caratterizza principalmente il rumore di fondo legato a sorgenti agricole e naturali.

I risultati della misura in P4 sono riportati nel grafico in Figura 10, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. In Tabella 10 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti delle misure, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P1 integrato sul periodo diurno risulta di 50,0 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 42,0 dB(A).

L'andamento rilevato è quello tipico di una strada percorsa da un flusso ridotto, dove l' Leq semiorario presenta significative variazioni durante il giorno con un andamento fortemente correlato all'andamento del traffico con un andamento simile in orario notturno con un minimo tra le 1:30 e le 2:30.

Il grafico del $Leq(1s)$ presenta un'ampia oscillazione ($30\div 40$ dB(A)) evidenziando che il rumore da traffico è caratterizzato da una serie di eventi chiaramente distinguibili. In queste condizioni il livello statistico L_{90} è poco correlato con il rumore dovuto al traffico ma caratterizza principalmente il rumore di fondo legato a sorgenti agricole e naturali.

I risultati della misura in P5 sono riportati nel grafico in Figura 11, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti sono riportati in Tabella 11, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P1 integrato sul periodo diurno risulta di 57,5 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 46,0 dB(A).

L'andamento rilevato anche in questo caso in primo luogo dipende dal rumore stradale soprattutto in orario diurno, i livelli di traffico non sono elevati ad eccezione degli orari di punta con velocità di scorrimento sostenute che determinano un'ampia oscillazione ($30\div 40$ dB(A)) del livello $Leq(1s)$. In orario notturno i transiti si fanno via via più radi con un livello di Leq che si discosta dalla classica curva legata al rumore da traffico evidenziando una più

forte connotazione agricola e naturale. Il livello statistico L90 rimane prevalentemente correlato al rumore di fondo agricolo e naturali durante tutta la giornata tranne che in corrispondenza del picco mattutino di traffico tra le 7:00 e le 9:00. In occasione del rilievo non erano in corso emissioni significative provenienti dall'autodromo.

Tabella 6 Dati riassuntivi delle misurazioni effettuate

Punto misura	Durata misura	Inizio misura	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)									
			Periodo 6.00-22.00					Periodo 22.00-6.00				
			Leq	L99	L90	L10	L1	Leq	L99	L90	L10	L1
P1	24h	17:00	57,0	40,7	45,4	59,6	66,8	51,5	33,1	36,6	54,5	62,7
P2	24h	17:30	66,0	40,7	48,3	70,5	75,4	59,0	31,4	35,6	60,9	71,2
P3	24h	17:00	69,5	35,6	47,7	74,1	80,5	60,0	29,3	33,8	56,0	74,3
P4	24h	08:30	50,0	33,8	37,9	49,5	61,9	42,0	31,2	33,1	41,4	50,0
P5	24h	06:00	57,5	31,9	35,7	61,9	68,1	46,0	30,2	33,4	43,5	58,3

Tabella 7 Risultati Leq "30 min" in P1

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
26/09/2019 17:00	57,2	26/09/2019 23:00	53,1	27/09/2019 05:00	51,2	27/09/2019 11:00	55,6
26/09/2019 17:30	57,2	26/09/2019 23:30	55,4	27/09/2019 05:30	50,8	27/09/2019 11:30	55,1
26/09/2019 18:00	56,9	27/09/2019 00:00	51,4	27/09/2019 06:00	53,6	27/09/2019 12:00	55,4
26/09/2019 18:30	59,3	27/09/2019 00:30	53,9	27/09/2019 06:30	56,4	27/09/2019 12:30	55,5
26/09/2019 19:00	56,5	27/09/2019 01:00	52,3	27/09/2019 07:00	60,3	27/09/2019 13:00	54,8
26/09/2019 19:30	58,4	27/09/2019 01:30	40,7	27/09/2019 07:30	58,0	27/09/2019 13:30	56,7
26/09/2019 20:00	56,1	27/09/2019 02:00	43,0	27/09/2019 08:00	57,4	27/09/2019 14:00	55,1
26/09/2019 20:30	59,8	27/09/2019 02:30	42,3	27/09/2019 08:30	55,9	27/09/2019 14:30	55,7
26/09/2019 21:00	56,9	27/09/2019 03:00	45,6	27/09/2019 09:00	55,8	27/09/2019 15:00	55,3
26/09/2019 21:30	59,8	27/09/2019 03:30	47,7	27/09/2019 09:30	55,6	27/09/2019 15:30	56,2
26/09/2019 22:00	54,0	27/09/2019 04:00	51,6	27/09/2019 10:00	54,4	27/09/2019 16:00	56,5
26/09/2019 22:30	50,9	27/09/2019 04:30	50,6	27/09/2019 10:30	57,1	27/09/2019 16:30	56,6

Tabella 8 Risultati Leq "30 min" in P2

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
26/09/2019 17:30	67,2	26/09/2019 23:30	59,1	27/09/2019 05:30	60,3	27/09/2019 11:30	66,3
26/09/2019 18:00	67,6	27/09/2019 00:00	59,8	27/09/2019 06:00	62,9	27/09/2019 12:00	65,7
26/09/2019 18:30	67,1	27/09/2019 00:30	58,4	27/09/2019 06:30	65,3	27/09/2019 12:30	65,5
26/09/2019 19:00	66,2	27/09/2019 01:00	56,3	27/09/2019 07:00	68,6	27/09/2019 13:00	66,1
26/09/2019 19:30	66,3	27/09/2019 01:30	47,3	27/09/2019 07:30	69,0	27/09/2019 13:30	65,6
26/09/2019 20:00	64,4	27/09/2019 02:00	51,2	27/09/2019 08:00	68,7	27/09/2019 14:00	65,4
26/09/2019 20:30	63,2	27/09/2019 02:30	52,6	27/09/2019 08:30	68,2	27/09/2019 14:30	66,2
26/09/2019 21:00	61,8	27/09/2019 03:00	56,2	27/09/2019 09:00	66,5	27/09/2019 15:00	65,0
26/09/2019 21:30	60,1	27/09/2019 03:30	59,2	27/09/2019 09:30	66,8	27/09/2019 15:30	65,7
26/09/2019 22:00	59,5	27/09/2019 04:00	60,2	27/09/2019 10:00	67,8	27/09/2019 16:00	66,4
26/09/2019 22:30	58,6	27/09/2019 04:30	60,1	27/09/2019 10:30	65,6	27/09/2019 16:30	66,7
26/09/2019 23:00	59,7	27/09/2019 05:00	61,8	27/09/2019 11:00	65,1	27/09/2019 17:00	66,8

Tabella 9 Risultati Leq "30 min" in P3

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
26/09/2019 17:00	70,0	26/09/2019 23:00	62,1	27/09/2019 05:00	60,3	27/09/2019 11:00	69,4
26/09/2019 17:30	70,8	26/09/2019 23:30	61,5	27/09/2019 05:30	62,4	27/09/2019 11:30	67,2
26/09/2019 18:00	70,6	27/09/2019 00:00	63,5	27/09/2019 06:00	65,0	27/09/2019 12:00	67,6
26/09/2019 18:30	70,4	27/09/2019 00:30	59,8	27/09/2019 06:30	69,1	27/09/2019 12:30	68,6
26/09/2019 19:00	69,7	27/09/2019 01:00	58,7	27/09/2019 07:00	71,2	27/09/2019 13:00	69,9
26/09/2019 19:30	68,7	27/09/2019 01:30	49,3	27/09/2019 07:30	72,1	27/09/2019 13:30	69,5
26/09/2019 20:00	66,6	27/09/2019 02:00	51,7	27/09/2019 08:00	72,0	27/09/2019 14:00	68,9
26/09/2019 20:30	65,4	27/09/2019 02:30	47,6	27/09/2019 08:30	71,3	27/09/2019 14:30	69,4
26/09/2019 21:00	63,7	27/09/2019 03:00	55,0	27/09/2019 09:00	69,9	27/09/2019 15:00	69,0
26/09/2019 21:30	62,5	27/09/2019 03:30	48,5	27/09/2019 09:30	70,1	27/09/2019 15:30	68,6
26/09/2019 22:00	61,2	27/09/2019 04:00	58,0	27/09/2019 10:00	69,1	27/09/2019 16:00	70,0
26/09/2019 22:30	61,0	27/09/2019 04:30	62,5	27/09/2019 10:30	69,2	27/09/2019 16:30	69,8

Tabella 10 Risultati Leq "30 min" in P4

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
26/09/2019 08:30	47,6	26/09/2019 14:30	52,3	26/09/2019 20:30	43,7	27/09/2019 02:30	40,5
26/09/2019 09:00	48,7	26/09/2019 15:00	51,9	26/09/2019 21:00	46,2	27/09/2019 03:00	35,0
26/09/2019 09:30	51,1	26/09/2019 15:30	51,6	26/09/2019 21:30	46,0	27/09/2019 03:30	34,7
26/09/2019 10:00	48,3	26/09/2019 16:00	48,1	26/09/2019 22:00	42,7	27/09/2019 04:00	41,9
26/09/2019 10:30	52,8	26/09/2019 16:30	50,6	26/09/2019 22:30	39,8	27/09/2019 04:30	40,5
26/09/2019 11:00	46,7	26/09/2019 17:00	50,5	26/09/2019 23:00	46,0	27/09/2019 05:00	39,5
26/09/2019 11:30	52,0	26/09/2019 17:30	52,3	26/09/2019 23:30	46,8	27/09/2019 05:30	44,5
26/09/2019 12:00	49,7	26/09/2019 18:00	50,7	27/09/2019 00:00	44,2	27/09/2019 06:00	46,3
26/09/2019 12:30	44,8	26/09/2019 18:30	50,4	27/09/2019 00:30	38,9	27/09/2019 06:30	49,3
26/09/2019 13:00	51,2	26/09/2019 19:00	50,6	27/09/2019 01:00	39,3	27/09/2019 07:00	50,8
26/09/2019 13:30	49,4	26/09/2019 19:30	48,9	27/09/2019 01:30	38,6	27/09/2019 07:30	53,0
26/09/2019 14:00	44,8	26/09/2019 20:00	47,8	27/09/2019 02:00	33,4	27/09/2019 08:00	54,7

Tabella 11 Risultati Leq "30 min" in P5

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
26/09/2019 06:00	50,7	26/09/2019 12:00	54,7	26/09/2019 18:00	63,5	27/09/2019 00:00	45,7
26/09/2019 06:30	53,0	26/09/2019 12:30	56,3	26/09/2019 18:30	59,2	27/09/2019 00:30	49,0
26/09/2019 07:00	58,5	26/09/2019 13:00	54,3	26/09/2019 19:00	58,5	27/09/2019 01:00	44,6
26/09/2019 07:30	60,4	26/09/2019 13:30	56,6	26/09/2019 19:30	57,7	27/09/2019 01:30	42,1
26/09/2019 08:00	62,2	26/09/2019 14:00	55,7	26/09/2019 20:00	53,8	27/09/2019 02:00	45,4
26/09/2019 08:30	61,9	26/09/2019 14:30	54,6	26/09/2019 20:30	53,6	27/09/2019 02:30	45,2
26/09/2019 09:00	58,7	26/09/2019 15:00	53,6	26/09/2019 21:00	51,2	27/09/2019 03:00	41,3
26/09/2019 09:30	56,8	26/09/2019 15:30	55,6	27/09/2019 21:30	54,2	27/09/2019 03:30	44,4
26/09/2019 10:00	57,8	26/09/2019 16:00	55,6	27/09/2019 22:00	47,8	27/09/2019 04:00	40,4
26/09/2019 10:30	55,2	26/09/2019 16:30	56,8	27/09/2019 22:30	46,1	27/09/2019 04:30	42,3
26/09/2019 11:00	52,8	26/09/2019 17:00	57,3	27/09/2019 23:00	46,8	27/09/2019 05:00	43,7
26/09/2019 11:30	55,6	26/09/2019 17:30	58,9	27/09/2019 23:30	50,8	27/09/2019 05:30	42,9

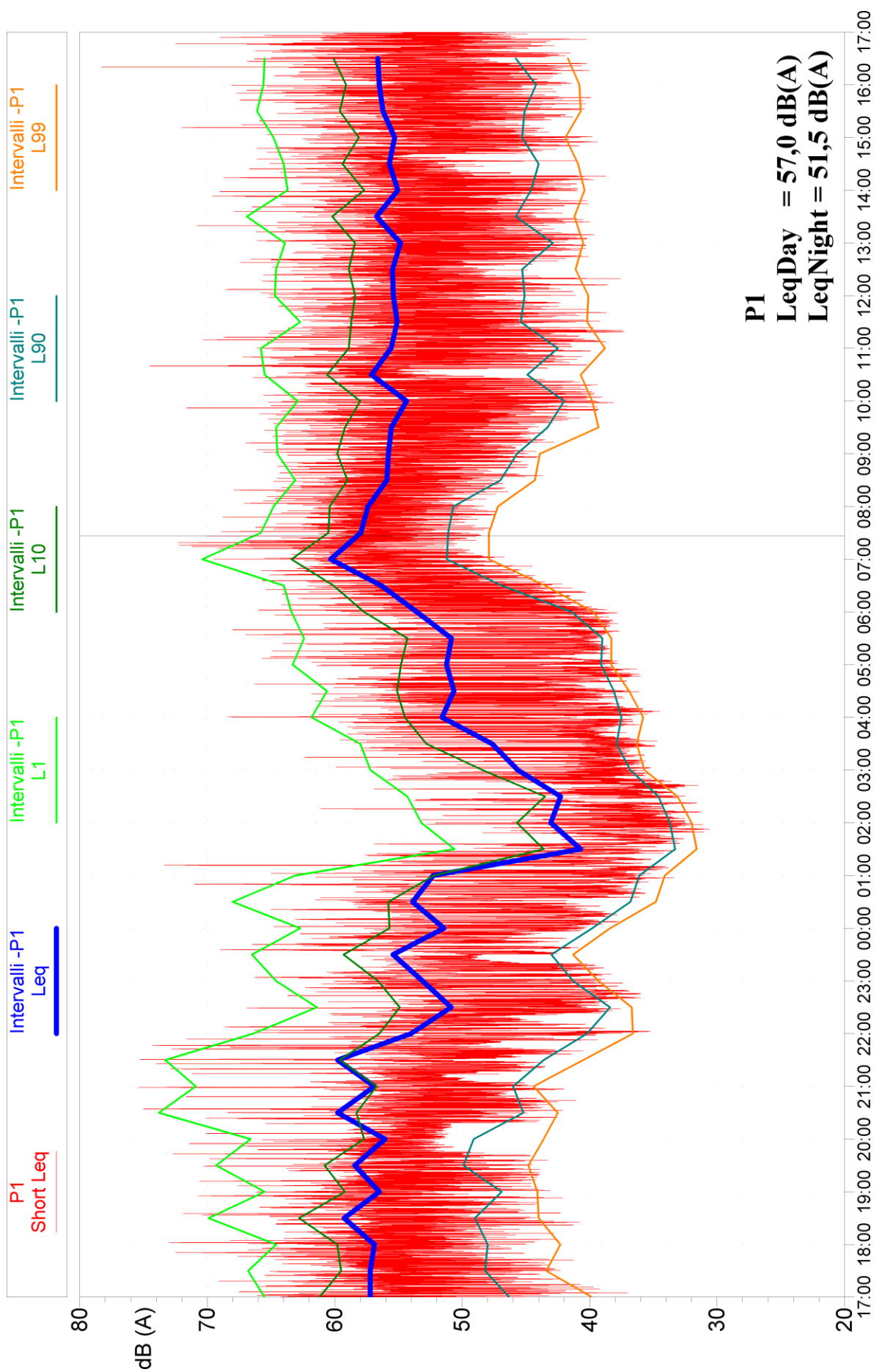


Figura 7 Grafico rilevazione in P1

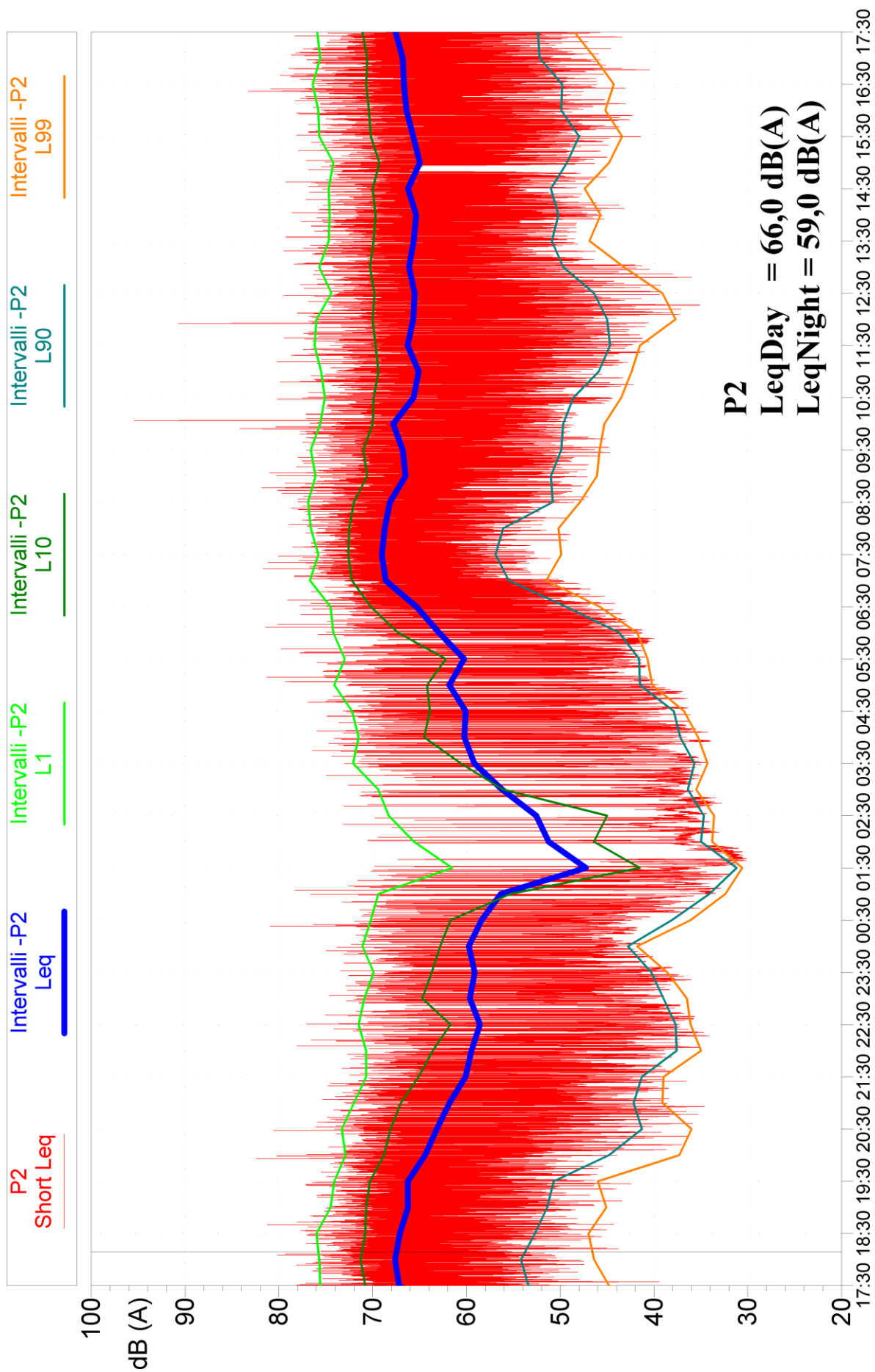


Figura 8 Grafico rilevazione in P2

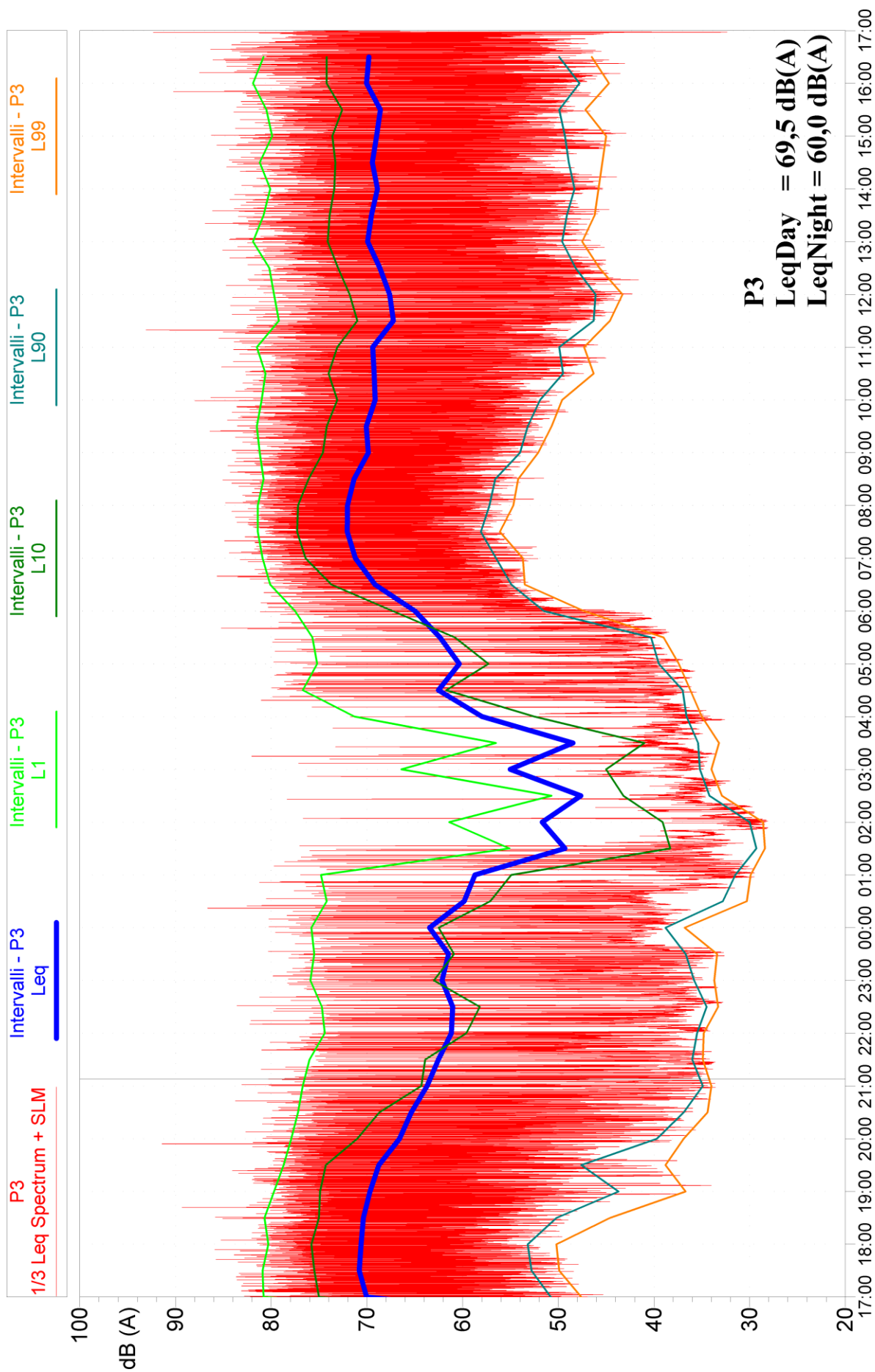


Figura 9 grafico rilevazione in P3

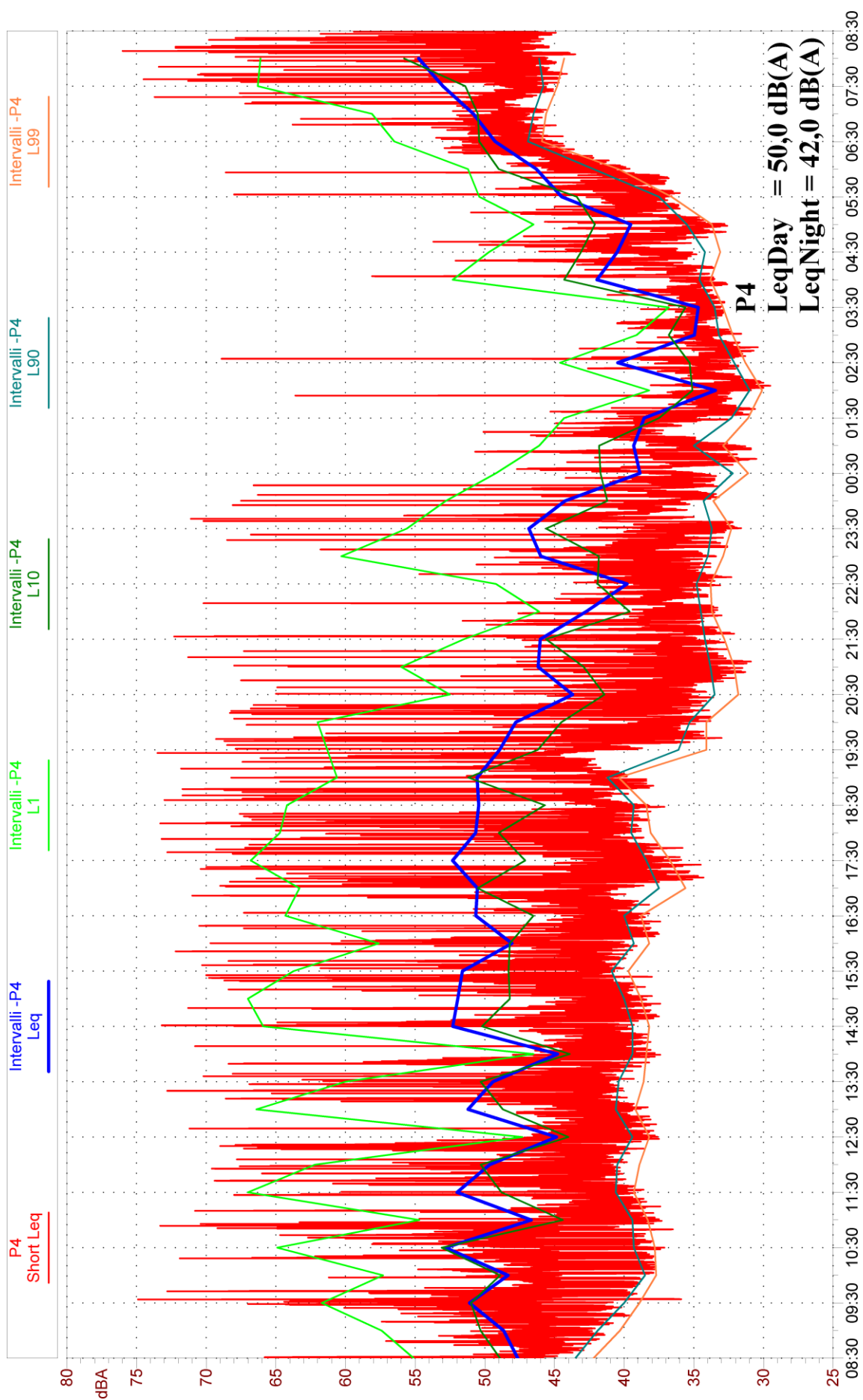
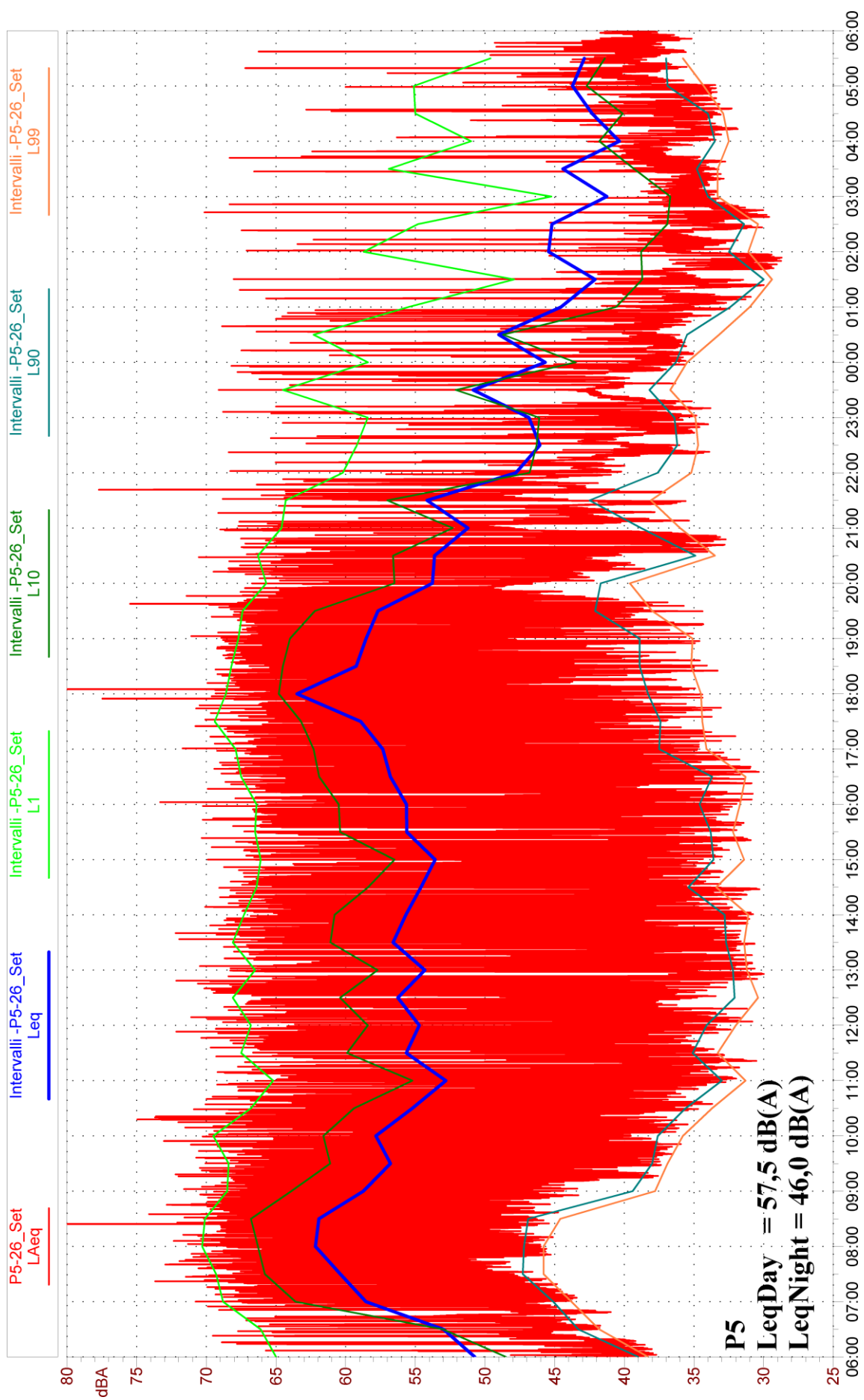


Figura 10 Grafico rilevazione in P4



2.2.3 Modello stato di fatto

Al fine di ottenere dai dati raccolti l'andamento del clima acustico nello stato di fatto è stato realizzato un modello numerico dell'area limitrofa al comparto in esame, utilizzando il software previsionale Soundplan versione 8.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali ed europei 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, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Nella realizzazione del modello, Figura 12, si è tenuto conto:

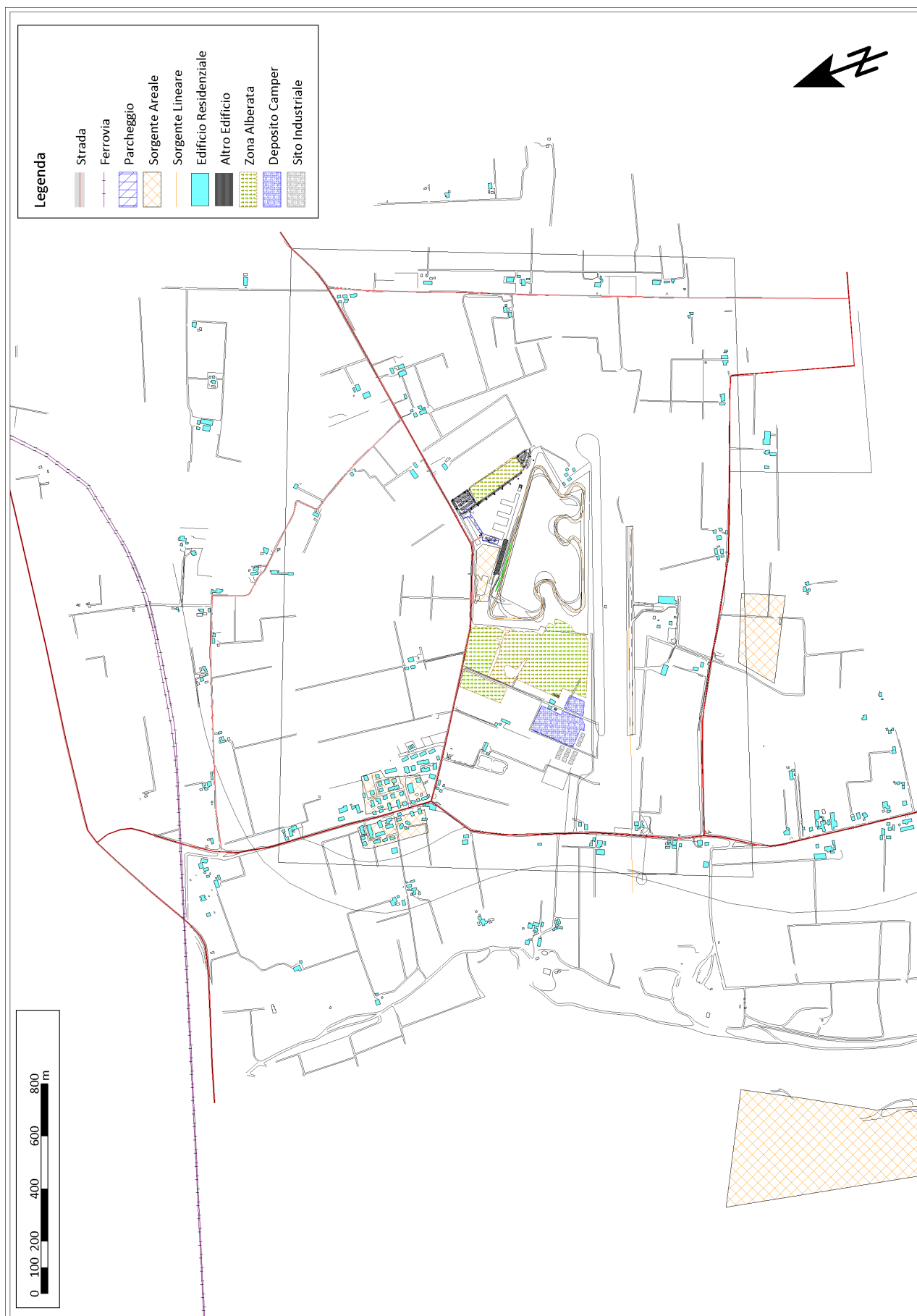
- dell'orografia del terreno
- degli edifici esistenti,
- dell'emissione sonora dovuta alla viabilità stradale,
- dell'emissione sonora dovuta alla ferrovia,
- dell'emissione sonora dovuta alle attività produttive limitrofe
- dell'emissione sonora dovuta alle aree residenziali limitrofe
-

Orografia: l'area di indagine non presenta dislivelli significativi da eccezione dell'area dell'autodromo caratterizzata da presenza di aree ribassate che hanno influenza significativa sulla trasmissione in direzione dei ricettori della rumorosità proveniente dall'autodromo. E' stato pertanto considerato un modello semplificato del terreno per valutarne l'effetto sul clima acustico.

Edifici: è stato preso in considerazione l'effetto di schermo e riflessione degli edifici che si affacciano direttamente all'area di indagine a distanza inferiore a 1500m come evidenziato nella Figura 12. In corrispondenza dei fabbricati residenziali più esposti alle emissioni dei fabbricati in progetto sono stati previsti ricettori alla quota di tutti i piani esistenti. La numerazione riprende quella utilizzata in occasione del progetto di realizzazione dell'autodromo ed è riportata nella tavola in allegato 1.

Rumore da traffico: Sono state inserite delle sorgenti di tipo stradale in corrispondenza della viabilità locale. Il modello utilizzato per caratterizzare gli assi viari è lo standard europeo CNOSSOS-EU che la Direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE ha individuato come metodo comune obbligatorio per la redazione delle mappature strategiche a partire dal 31 dicembre 2018. I dati necessari di ingresso per le elaborazioni dello standard sono i flussi di traffico, velocità e caratteristiche delle strade (tipologia di asfalto, dimensioni, pendenze, ecc..).

Risulta pertanto necessario stimare i dati di traffico medio diurno delle strade considerate che sono stati ricavati in prima approssimazione da conteggi di 10 minuti effettuati in corrispondenza dei punti di misura e successivamente affinati con taratura iterativa a partire dai valori fonometrici misurati.



Rumore ferroviario: La previsione dell'emissione acustica dovuta al passaggio dei convogli è stata realizzata utilizzando lo standard europeo CNOSSOS-EU che la Direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE ha individuato come metodo comune obbligatorio per la redazione delle mappature strategiche a partire dal 31 dicembre 2018. Lo standard permette di impostare come dati in ingresso il numero di convogli, la velocità e la tipologia di binario. La distribuzione di velocità dei convogli e la tipologia di binari è stata acquisita direttamente dal progetto del Piano di risanamento della tratta ferroviaria mentre il numero di convogli in transito è stato ricavato conteggi effettuati sulla linea. In Tabella 12 una sintesi dei dati di input inseriti nel modello.

Tabella 12 Traffico ferroviario considerato (tratta storica Modena-Reggio Emilia)

Traffico tratta Modena-Reggio Emilia							
Tipologia Convoglio	Classe standard	Lunghezza media	Velocità	Di		Notte	
				Totale treni	Fermano in staz.	Totale treni	Fermano in staz.
Passeggeri IR e R	2°	150 m	150 km/h	67	67	6	6
Passeggeri IC	8°	275 m	185 km/h	13	13	11	11
ETR	9°	250 m	185 km/h	-	-	-	-
Merci	4°	375 m	100 km/h	60	-	12	-

Rumore industriale: al fine di considerare il rumore dovuto alle attività lavorative che perviene dalle aree produttive limitrofe sono state inserite due sorgenti areali come indicato in Figura 12. Una in corrispondenza dell'area industriale sulla SP 51 ad ovest del fiume secchia alla quota di 3 m dal livello del suolo con un livello di potenza sonora pari a 65 dB(A)/mq in periodo diurno, valore ricavato da precedenti campagne di misura e confermati dai valori statistici di L90 misurati in P2. La seconda sorgente è sita in corrispondenza della cava su via Pederzona alla quota di 1,0m dal piano campagna. Il livello di potenza sonora impostato è di 63 dB(A)/mq in periodo diurno, valore ricavato per taratura dal valore statistico L90 misurato in P3.

Rumore antropico: al fine di considerare il rumore dovuto alle attività umane che perviene dall'abitato di Marzaglia Nuova è stata inserita una sorgente areale come indicato in Figura 12, posta a 2 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 48 dB(A)/mq in periodo diurno valore ricavati da precedenti campagne di misura e poi confrontati con il rumore di fondo rilevato nella misura P1. E' stato infine considerato un valore di rumore di fondo minimo caratteristico dell'area agricola quantificato in 35,5 dB(A) considerando l'indice statistico L95 misurato in P4 e sommato a tutti i ricettori.

Aeroporto di Marzaglia: L'emissione dovuta all'atterraggio ed al decollo di velivoli leggeri ed ultraleggeri dalla struttura è stato simulato inserendo una sorgente lineare in corrispondenza della traiettoria di decollo ed atterraggio. Durante i primi monitoraggi dell'autodromo immediatamente successivi all'inaugurazione sono stati rilevati eventi legati all'aeroporto che in corrispondenza del punto di monitoraggio fonometrico sul confine

sud(PF1), evidenziato in figura hanno rilevato un SEL compreso tra 82÷87 dB(A). Il livello di emissione è stato tarato per via iterativa considerando un valore di 85 dB(A) mentre il numero di atterraggi e decolli giornaliero medio considerato è di otto.



Figura 13 Punto di monitoraggio 2013-2015 a sud dell'autodromo

2.2.4 Taratura del modello

Al fine di verificare la correttezza dei risultati del modello è stata effettuata la simulazione dello stato di fatto considerando come ricettori i punti di misura. In Tabella 13 sono rappresentati i dati ottenuti dal modello confrontati con i valori ottenuti durante le rilevazioni.

Dal confronto tra i valori misurati e quelli calcolati dal modello si nota come gli scostamenti si mantengono in tutti i casi al di sotto di un decibel, confermando la buona corrispondenza tra modello e risultati delle misure eseguite, premessa necessaria per assicurare la correttezza della previsione dello stato di progetto.

Tabella 13 Confronto tra i valori ottenuti dal modello e quelli misurati

punto di misura	quota	Livelli misurati		Livelli calcolati	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
P ₁	4m	57,0	51,5	57,5	51,5
P ₂	4m	66,0	59,0	65,9	59,1
P ₃	4m	69,5	60,0	69,3	59,9
P ₄	4m	50,0	42,0	49,8	52,4
P ₅	4m	57,5	46,0	57,4	46,0

2.3 EMISSIONI ATTUALI DELL'AUTODROMO

Le caratteristiche di emissione dell'autodromo sono molto eterogenee in funzione non solo del tipo di attività che si svolge ma anche dal numero di partecipanti, dalla tipologia di veicoli utilizzati e dalle modalità di guida. Al fine di ottenere dati oggettivi con i quali caratterizzare l'attuale livello di emissione, che come esposto per l'attività ordinaria non subirà variazioni nello stato di Progetto, sono stati analizzati i dati di monitoraggio dell'intero 2019.

2.3.1 Monitoraggio acustico continuo ed analisi dei risultati

Considerando le principali tipologie di attività rispetto al punto di monitoraggio individuato in Figura 14 i valori di LeqDay misurati durante le giornate di attività sono stati riassunti con analisi statistica in Tabella 14 e di seguito descritti nelle loro essenziali modalità di svolgimento.

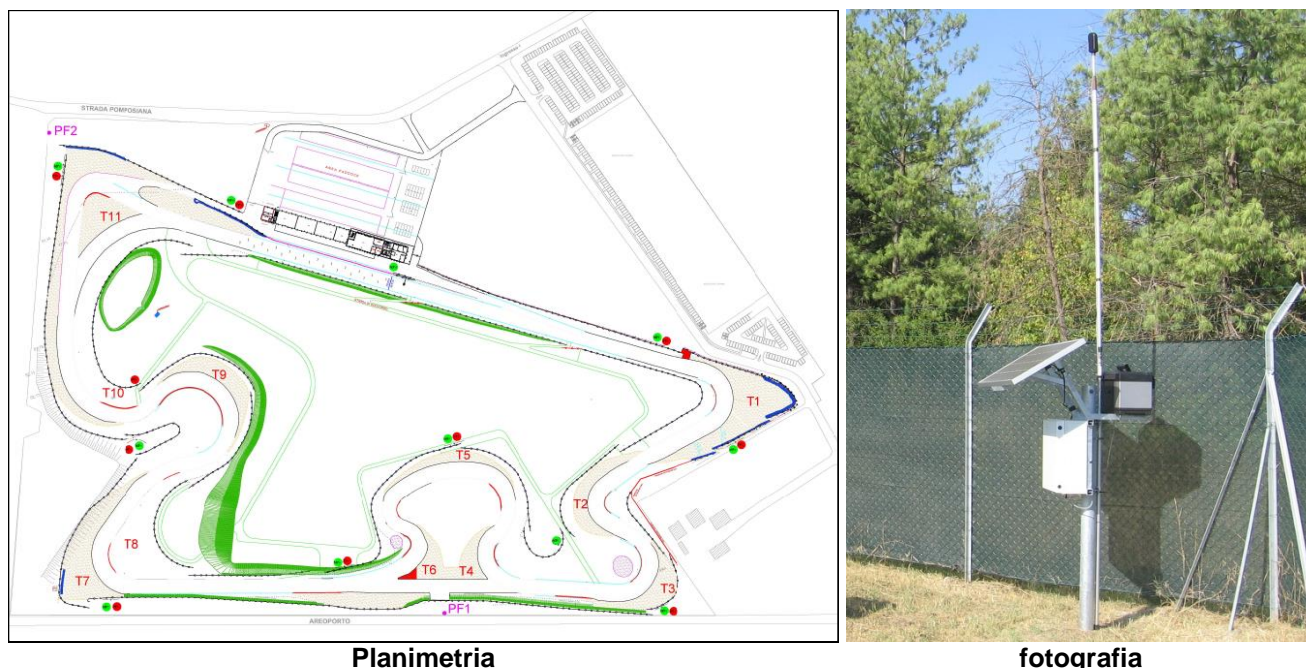


Figura 14 Inquadramento territoriale e localizzazione del punto di monitoraggio autodromo

- **TEST SPERIMENTALI** Le attività di test sono sempre più frequenti. Nell'ultimo triennio l'autodromo di Modena è stato riconosciuto come uno dei centri più innovativi grazie alla collaborazione risalente al 2015 con la realtà del MASA. Questo ha aperto le porte a test sulla nuova mobilità d'avanguardia, innovativi e di prospettiva. Attualmente presso la struttura sono in aumento le attività sperimentali e di sviluppo per veicoli elettrici, connessi ed autonomi. Si studia la nuova mobilità e si sperimentano soluzioni innovative per la smart mobility.
- **INCENTIVE** Le iniziative aperte al pubblico, che interessano unicamente i week end, si uniscono alla frequente attività infrasettimanale legata al team building ed incentive. Nel dimensionamento attuale le attività sono legate per lo più alle esperienze di guida su Ferrari e Lamborghini.

- **ATTIVITÀ DI FORMAZIONE** Alle attività legate alla formazione sulla guida sicura, si affiancano quelle relative ai mezzi pesanti, ai mezzi di soccorso SANITARIO e per gli autisti di autobus urbani.
- **PRESENTAZIONE PRODOTTI** La pista viene utilizzata da case automobilistiche, preparatori o riviste giornalistiche come ambientazione per la presentazione alla stampa di prodotti.
- **ALTRE ATTIVITA'** sono state raggruppate in questa categoria altre attività meno frequenti e generalmente caratterizzate da emissioni modeste come: servizi fotografici, gare ciclistiche e podistiche, eventi privati, ecc...

Tabella 14 Analisi statistica monitoraggio autodromo 2019

	Formazione	Incentive	Test sperimentali	Presentaz. prodotti	Altre attività
LeqDay Medio	58,8	59,0	59,4	58,3	57,9
Dev. standard	2,4	2,2	3,6	2,3	1,9
LeqDay min	54,5	53,5	48,0	55,5	52,5
LeqDay Max	64,5	66,5	69,5	65	61,5
Nr. Giornate	30	70	103	19	21
Nr Giornate con emis. autodromo non trascurabile (Leq diurno >58,5 dB(A))	14	32	61	4	3

I risultati esposti evidenziano che la suddivisione per categoria non permette una significativa classificazione dal punto di vista acustico degli eventi che in tutti i casi evidenziano una ampia variabilità con la maggior parte delle giornate in cui anche nel punto di monitoraggio la rumorosità dipende prevalentemente dal traffico circolante sulla via Pomposiana e non dalle emissioni dell'autodromo. Il conteggio di queste giornate riportato in tabella è stato effettuato considerando i livelli di Leq diurno compresi tra 56,5 dB(A). e 58,5 dB(A).

Tale affermazione è in linea con il fatto che il livello di emissione non è tanto legato alla motivazione di uso della pista quanto al numero di giri percorsi ed alla modalità di guida.

Tenendo conto di quanto evidenziato si è proceduto ad una differente classificazione delle giornate:

- **Giornata media**, Leq = 59,7 dB(A) calcolato come media di tutte le giornate di attività descritte escluse quelle in deroga.
- **Giornata intensa**, Leq = 65,5 dB(A) calcolato come media + deviazione standard di tutte le giornate di attività descritte con LeqDay superiore a 60 dB(A) escluse quelle in deroga. Si ritiene che questa ipotesi sia significativa per valutare una condizione ripetibile di massimo carico in quanto entro il valore ricadono il 95% di tutte le giornate di attività considerate.

2.3.2 Caratterizzazione fonometrica emissioni auto sportive

L'analisi dei dati di monitoraggio ha evidenziato come le condizioni in cui l'emissione dovuta all'autodromo è significativa sono quelli in cui circolano veicoli con prestazioni sportive guidati da piloti o comunque persone con esperienza di guida in pista. Al fine di garantire una più accurata simulazione dell'emissione ai dati di monitoraggio in continuo disponibile è stata affiancata una campagna di misure pianificata presso l'autodromo allo scopo di rilevare in prossimità della pista in diversi punti l'emissione di un'auto sportiva pilotata da una pilota professionista.

In data 15 marzo 2019 sono state effettuate tra le 10:55 e le 11:25 misure finalizzate a caratterizzare nel dettaglio emissioni rumorose di veicoli guidati lungo la pista da piloti professionisti. Le misure sono state condotte durante test di guida da parte del team di sviluppo su una Ferrari 488 Challenge finalizzati ad ottimizzare le proprie vetture. In Figura 15 si riporta una foto della vettura. I punti di misura a bordo pista sono stati scelti, tenendo conto della conformazione della pista quindi della posizione delle curve e dei rettilinei, per indagare specifiche fasi di guida: accelerazione, decelerazione e velocità massima. In Tabella 20 si riporta la rappresentazione fotografica dei punti di monitoraggio. Dalle misure effettuate è stato possibile estrapolare, a partire dal SEL medio degli eventi, il livello di emissione, che è stato successivamente considerato nel modello. In Tabella 15 si riportano i valori ottenuti nei diversi punti di misura. In Figura 16 si riporta lo spettro di emissione misurato nel punto M2. Nelle tabelle successive si riportano nel dettaglio i dati estrapolati per ogni punto di misura. Sono stati considerati solamente i passaggi del veicolo caratterizzati da prestazioni elevate, sono quindi stati esclusi eventi non a pieno regime.



Figura 15 Ferrari F488 Challenge

Tabella 15 Emissioni sonore misurate

Fase indagata	Punto misura	Leq [dB(A)] 1 evento ora	SEL [dB(A)] medio
Accelerazione	M1	58,5	94,1
Massima velocità	M2	60,2	95,7
Decelerazione	M3	55,0	90,5
Accelerazione	M4	55,9	91,5

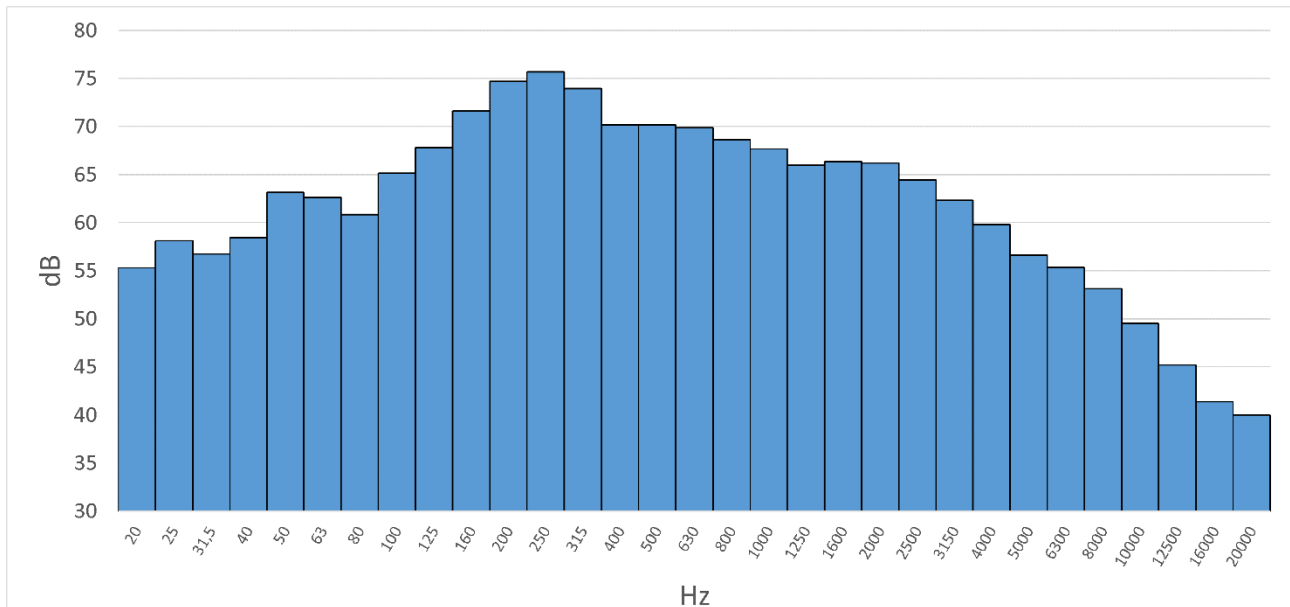


Figura 16 Spettro medio emissione veicolo

Tabella 16 – Eventi individuati punto misura M1

Evento	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
Passaggio 1	10:57:48	00:00:42	75,5	91,7	89,1	43
Passaggio 2	10:58:55	00:00:43	77,8	94,2	91,1	43,6
Passaggio 3	11:03:27	00:00:43	78,8	95,1	93,6	48,1
Passaggio 4	11:07:18	00:00:38	81,9	97,7	95,2	42,6
Passaggio 6	11:10:08	00:00:37	77,5	93,2	89,7	39,9
Passaggio 7	11:11:26	00:00:43	76,8	93,1	89,7	38,3
Passaggio 8	11:12:39	00:00:49	77,3	94,2	91,4	41
Passaggio 9	11:13:54	00:00:40	77,9	93,9	91,3	38,7
Passaggio 10	11:23:51	00:00:40	79,6	95,6	93,5	38

Tabella 17 – Eventi individuati punto misura M2

Evento	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
Passaggio 1	10:58:43	00:00:19	82,6	95,4	94,2	58
Passaggio 2	10:59:52	00:00:20	81,3	94,3	93,6	57,6
Passaggio 3	11:07:25	00:00:20	86,7	99,7	99,1	51,4
Passaggio 4	11:14:50	00:00:24	79,4	93,2	92,6	40,9
Passaggio 5	11:24:42	00:00:23	82,5	96,1	95,6	39,7

Tabella 18 – Eventi individuati punto misura M3

Evento	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
Passaggio 1	0:00:43	71,3	87,7	87,6	44,2
Passaggio 2	0:00:28	73,7	88,2	87	46,2
Passaggio 3	0:01:08	73,1	91,5	87	44,9
Passaggio 4	0:00:46	77,5	94,2	92,6	41,5
Passaggio 5	0:00:37	79,2	94,9	93,4	43,4
Passaggio 6	0:00:43	71,4	87,8	88,2	40,3
Passaggio 7	0:00:41	72,7	89,4	88,1	39,8
Passaggio 8	0:00:48	73,3	90	88,6	39,8
Passaggio 9	0:00:45	74,4	91,1	89,7	40,2

Tabella 19 – Eventi individuati punto misura M4

Evento	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
Passaggio 1	0:00:43	73,3	89,7	88,6	40,3
Passaggio 2	0:00:28	75,8	90,3	87,4	43,5
Passaggio 3	0:01:08	74,3	92,6	88,6	39,4
Passaggio 4	0:00:46	79,2	95,9	92,5	38,8
Passaggio 5	0:00:37	80,5	96,2	93,1	41,5
Passaggio 6	0:00:43	70,7	87	83	36,1
Passaggio 7	0:00:44	71	87,6	83,8	36,3
Passaggio 8	0:00:46	74,6	91,2	89,4	36,5
Passaggio 9	0:00:48	76,1	92,8	90,6	36,5



Figura 17 Localizzazione punti misura indagine emissione veicolo sportivo

Tabella 20 Punti misura



M1- Accelerazione – Uscita curva box



M2 – Velocità massima - Rettilineo



M3 – decelerazione – ingresso curva iniziale



M4 – accelerazione – uscita curva iniziale

La misura nel punto M1 è stata effettuata con un fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3684, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541

n° di serie 8504 classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 20/03/2017 con certificato di taratura n° 12122 presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.

La misura nel punto M2 è stata effettuata con un fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3313, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 377B02 n° di serie LW135630 e preamplificatore serie n. 025980, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 06/07/2017 con certificato di taratura n°163/16185 presso il centro di taratura LAT n°163 SkyLab Srl Via Belvedere, 42 Arcore (MB).

Le misure nei punti M3 e M4 sono state effettuate con un fonometro 01dB-Stell modello Symphonie n° di serie 1693, classe 1 IEC 651, IEC 804; classe 0 IEC 1260, bicanale dotato di due linee di misura: 2 microfoni modello 2541, n° di serie 5621 (Ch.1) e 6936 (Ch.2), classe 1, ISO 10012. Il fonometro ed i microfoni sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art. 2 del D.M. 16/3/1998, in data 06/04/2017 con certificati n°39005-A (microfono 6936) e n.39004-A (microfono 5621), presso i laboratori della L:C:E di via dei Platani, 7/9 Opera (MI) Centro LAT n.068.

Le linee di strumenti utilizzati per le misurazioni rispondono alle specifiche di classe 1 delle norme EN 61672-1 ed EN 61672-2; all'inizio e alla fine della misura è stata eseguita la calibrazione utilizzando un calibratore CAL 200 Matricola. 3017 tarato 12/12/2018 con certificato n. 19378-A presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163, la differenza tra le due calibrazioni effettuate è risultata minore di 0,1 dBA

2.3.3 Modellizzazione del circuito nello stato di fatto

I dati raccolti sono stati utilizzati per tarare iterativamente il livello di emissione di una sorgente lineare posta alla quota di 0,5 dal piano stradale in grado di restituire i valori di SEL medio rilevato presso i quattro punti di misura. Al fine di schematizzare la variazione di emissione in funzione della condizione di guida consentita dai diversi tratti di pista, il tracciato è stato suddiviso in 4 sottogruppi: Ingresso in Curva, Curva, uscita da una Curva e Rettilineo. L'assegnazione alle categorie individuate è rappresentata in Figura 18. La procedura di taratura ha portato alla definizione dei seguenti valori di emissione indicati come potenza sonora per metro lineare per evento ora:

Ingr. Curva	Curva	Uscita Curva	Rettilineo
70,0 dB(A)/ml	73,0 dB(A)/ml	73,5 dB(A)/ml	76,0 dB(A)/ml

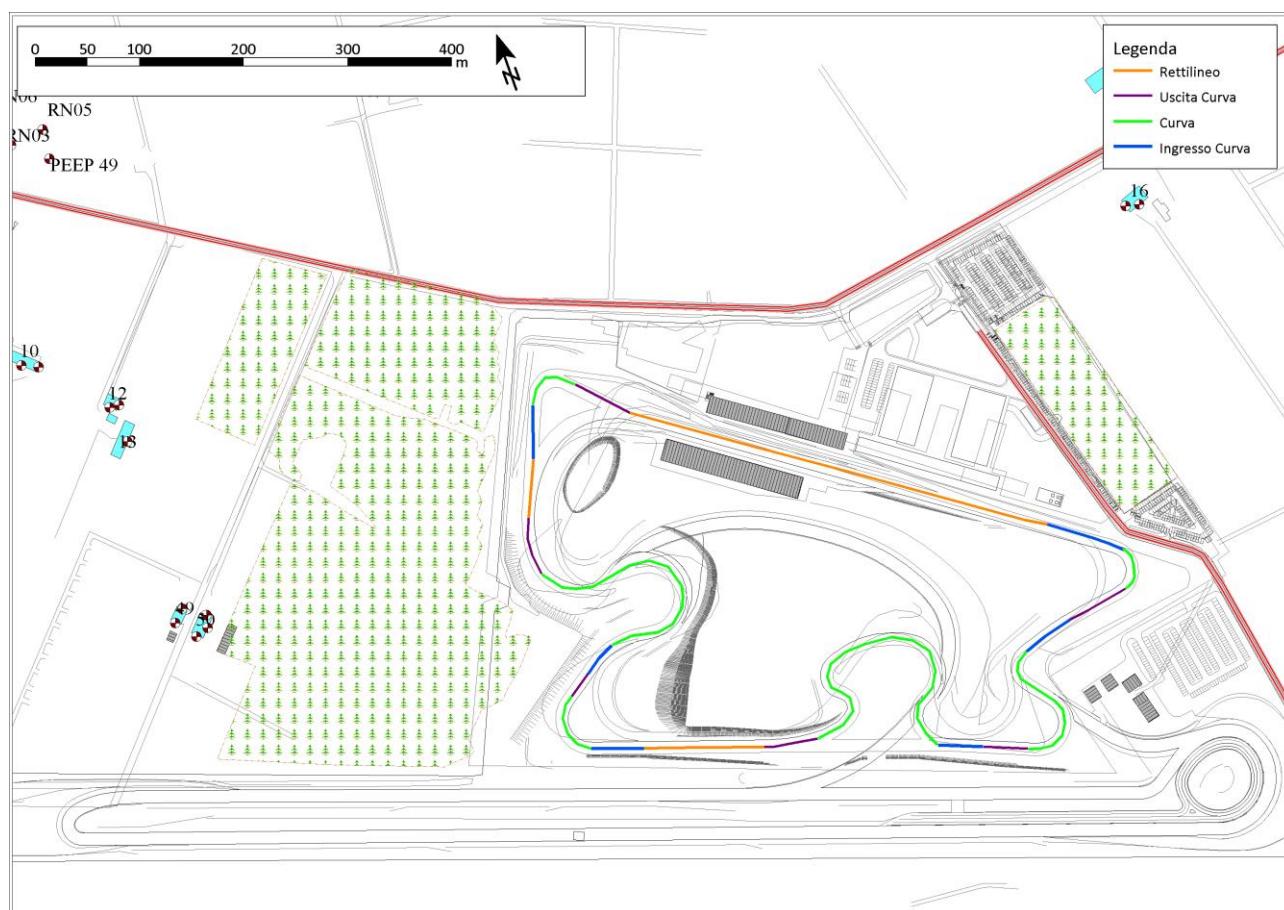


Figura 18 Assegnazione categorie emissione alla pista

L'individuazione dei valori riportati non è stata calcolata in modo diretto ma per via iterativa correggendo ad ogni successivo passaggio il valore di emissione dei tratti di percorso individuati in modo da ottenere come risultati di calcolo un valore sempre più vicino ai risultati di misura. Il procedimento è stato ritenuto soddisfacente quanto in corrispondenza di tutti i punti lo scarto fosse inferiore ad un errore di $\pm 0,5$ dB(A).

La verifica è stata effettuata non sul SEL ma considerando un Leq orario ipotizzando il passaggio di un unico veicolo all'ora. I due parametri sono dipendenti l'uno dall'altro secondo la formula seguente. E' stato utilizzato questo parametro in quanto è l'indice che il modello restituisce come risultato di calcolo

$$Leq = SEL + 10 \cdot \log(1/3600)$$

La tabella seguente riporta i risultati simulati come Leq orario considerando un evento ora in corrispondenza dei punti di misura con i valori rilevati. I risultati si discostano per meno di 0,5 dB(A) confermando la buona accuratezza di simulazione.

Tabella 21 confronto simulazione e misure emissione auto sportiva in pista

	M1	M2	M3	M4
Misura	58,5	60,2	55,0	55,9
Calcolo	59,0	60,4	54,6	56,1

La modellazione così descritta ha permesso di valutare l'emissione legata all'uso dell'impianto da parte di autoveicoli sportivi che rappresenta la condizione d'uso più frequente. Al fine di valutare l'estendibilità dei risultati anche ai motoveicoli si è proceduto come di seguito descritto:

- Sono state selezionate le giornate di prove libere auto e moto del 2019.
- Sia per le auto che per le moto sono stati individuati 50 passaggi singoli limitatamente disturbati da altri veicoli, è stato considerato idoneo un passaggio secondo questa metodologia:
 - L'intervallo di durata dell'evento è stato definito considerando il valore massimo misurato di Leq istantaneo e l'intervallo a $\Delta 15$ dB(A).
 - Durante l'intervallo esteso di 3s la curva non presenta altri picchi (individuati come al punto precedente) dovuti al passaggio di differenti veicoli.
 - La registrazione audio non evidenzia presenza di altri veicoli
- Per ciascun evento è stato calcolato il SEL
- Si è proceduto a calcolare media e deviazione standard dei valori raccolti, i risultati sono di seguito riportati.

	Motocicli	Automobili
Media	93,8	92,6
Dev. Standard	2,2	4,1
Media + Dev. Standard	96,1	96,7

L'indice che è stato ritenuto più adeguato per valutare un confronto tra emissione di auto e moto è la somma di media e Dev. Standard. Si ricorda infatti che le misure sono state rilevate con un mezzo guidato da un pilota esperto che come evidenziato dall'analisi statistica del monitoraggio percorrendo il tracciato a velocità media più alta determina una

maggiore emissione. La somma di medio più deviazione standard permette di valutare la quota più rumorosa di passaggi e pertanto ragionevolmente quella che ha percorso il tracciato a maggiore velocità.

Risulta pertanto un'emissione per singolo passaggio di motoveicolo inferiore di 0,6 dB(A) rispetto ad un'auto, nella simulazione sono pertanto stati ridotti di conseguenza le emissioni riportate per i vari tratti di pista e considerati i differenti numeri di giri percorsi per gli scenari moto (scenario 2.a2 e scenario 2.b2).

2.4 CARATTERIZZAZIONE DELLE NUOVE SORGENTI

Per determinare l'impatto acustico prodotto dalle strutture nelle condizioni di progetto si è proceduto ad effettuare una simulazione modellistica previsionale che ha richiesto l'individuazione e la definizione delle future sorgenti presenti nell'area. Tale individuazione è stata effettuata per ciascuno dei differenti scenari di seguito descritti. In tutti i casi la valutazione interessa il solo periodo diurno in quanto non sono previste attività in orario notturno.

L'impatto che la nuova struttura potrà avere sull'ambiente sarà dovuto essenzialmente a due tipologie di sorgenti:

- Sorgenti pista: emissione legata alla circolazione dei veicoli sul tracciato ed emissioni provenienti dal piazzale.
- Traffico indotto.
- Parcheggi

La valutazione delle emissioni richiede l'individuazione di condizioni di verifica che rappresentino le possibili condizioni di effettivo lavoro dell'impianto. Le condizioni indagate sono gli scenari descritti al paragrafo xxx sia per lo stato di fatto che per lo stato di progetto.

2.4.1 Emissione pista esistente

La modellizzazione della pista esistente utilizzata è la stessa descritta al paragrafo 2.3.3, non sono infatti previste modifiche rispetto all'attuale modalità di utilizzo. La quantificazione del livello di emissione è stata effettuata considerando le condizioni di lavoro ipotizzate nello scenario 1.a e 1.b e verificando che in corrispondenza del punto di monitoraggio continuo dell'autodromo (P5) corrispondessero a meno di $\pm 0,5$ dB(A) rispetto ai valori definiti al paragrafo 2.3.1:

- **Giornata media**, $Leq = 59,7$ dB(A) calcolato come media di tutte le giornate di attività descritte escluse quelle in deroga.
- **Giornata intensa**, $Leq = 65,5$ dB(A) calcolato come media + deviazione standard di tutte le giornate di attività descritte con Leq_{Day} superiore a 60 dB(A) escluse quelle in deroga. Si ritiene che questa ipotesi sia significativa per valutare una condizione ripetibile di massimo carico in quanto entro il valore ricadono il 95% di tutte le giornate di attività considerate.

All'emissione della pista è stata aggiunta una sorgente areale in corrispondenza del piazzale alla quota di 0,5m per considerare le attività che vi si svolgono: alcune attività dei

corsi di guida, carico e scarico mezzi e avviamento auto. L'esperienza di monitoraggio ha evidenziato che il piazzale è una sorgente di secondaria importanza rispetto alla pista e determina livelli di emissione che in P5 non causano eventi significativamente distinguibili dal rumore generalmente presente. Il livello di emissione della sorgente è stato definito in 98 dB(A) potenza sonora stimata come descritto nello studio tedesco "Bayrische parkplazlanstudie" del 2007. Il metodo permette di calcolare l'emissione dovuta sia alle manovre di parcheggio che alla circolazione nelle corsie interne a partire dal numero dei posti auto. La sorgente è stata considerata attiva per otto ore al giorno.

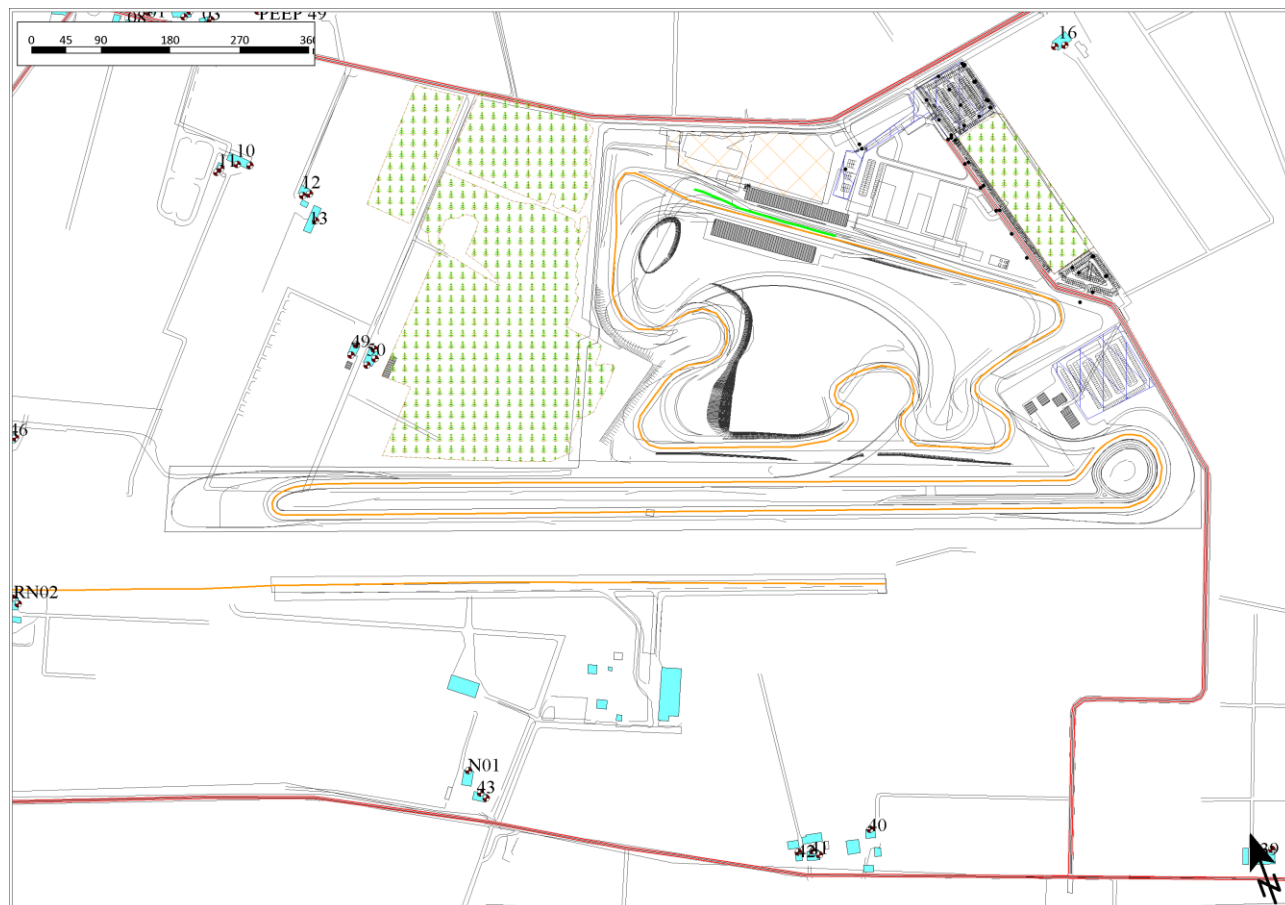


Figura 19 Modello SdP Scenario 1

2.4.2 Emissione nuova pista

L'attività sarà caratterizzata dalla movimentazione di veicoli di tipo stradale lungo tracciati che simulano l'ambiente urbano con test relativi alla guida autonoma e laboratori di studio e di ricerca legati alle attività di sviluppo di progetti innovativi. Gli studi sulla mobilità futura si ritiene interesseranno prevalentemente veicoli elettrici, cautelativamente si è comunque scelto di effettuare una caratterizzazione di un veicolo elettrico di fascia alta.

In data 20 febbraio 2020 sono state effettuate tra le 14:15 e le 16:50 misure finalizzate a caratterizzare nel dettaglio emissioni rumorose di veicoli elettrici guidati lungo la pista da piloti professionisti. Le misure sono state condotte durante test di guida da parte del team

di sviluppo di una casa automobilistica, finalizzati ad ottimizzare le proprie vetture. In Figura 23 si riporta una foto del veicolo presente in pista durante le misure, una Porsche Cayenne elettrica. I punti di misura a bordo pista sono stati scelti tenendo conto della conformazione della pista, quindi della posizione delle curve e dei rettilinei, per indagare specifiche fasi di guida: accelerazione, decelerazione, velocità massima. In

Tabella 23 si riporta la rappresentazione fotografica dei punti di monitoraggio. Dalle misure effettuate è stato possibile estrapolare, a partire dal SEL medio degli eventi, il livello di emissione, che è stato successivamente considerato nel modello. In Tabella 22 si riportano i valori ottenuti nei diversi punti di misura. In Figura 20, Figura 21, Figura 22 si riportano lo spettro di emissione misurato nel punto N2, N3, N4. In Tabella 24 si riportano nel dettaglio i dati estrapolati per ogni punto di misura. Sono stati considerati solamente i passaggi del veicolo caratterizzati da prestazioni elevate, sono quindi stati esclusi eventi inferiori ad una certa soglia, in tal modo si è certi di simulare nel modello le condizioni reali più sfavorevoli in termini di emissione. Il Leq è riferito ad 1 evento ora.

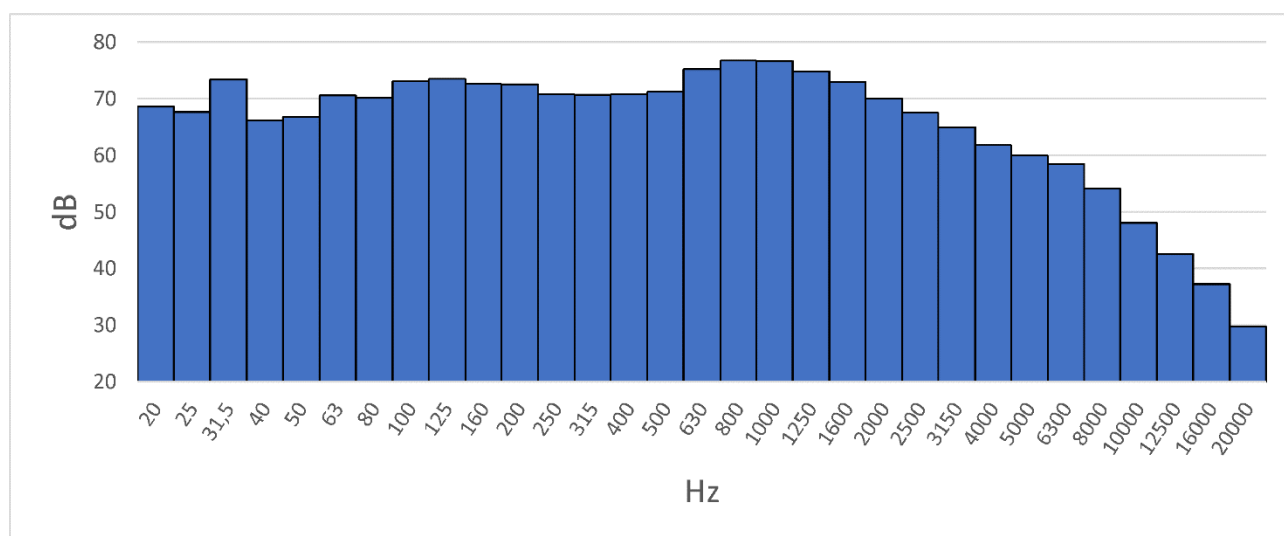


Figura 20 Spettro emissione M2 - tratto velocità massima

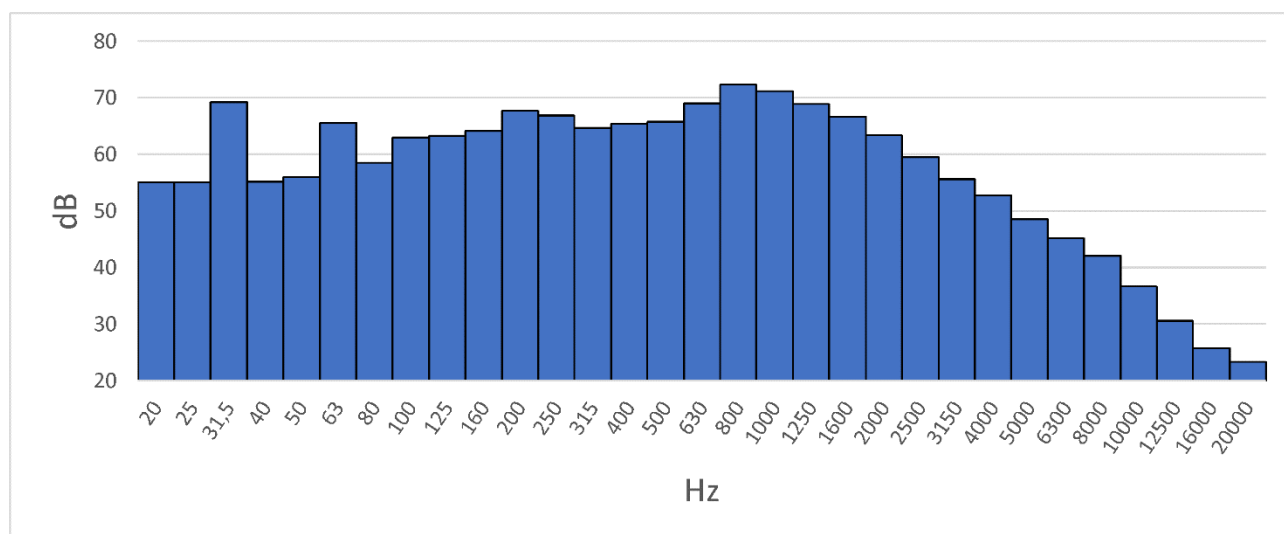


Figura 21 Spettro emissione M3 - tratto inizio decelerazione

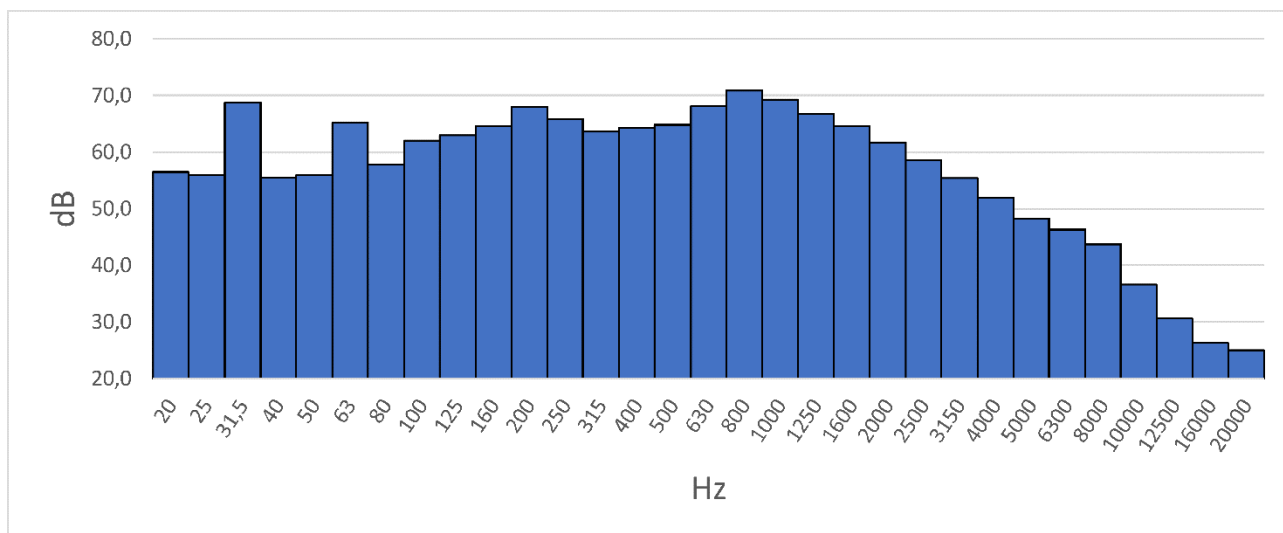
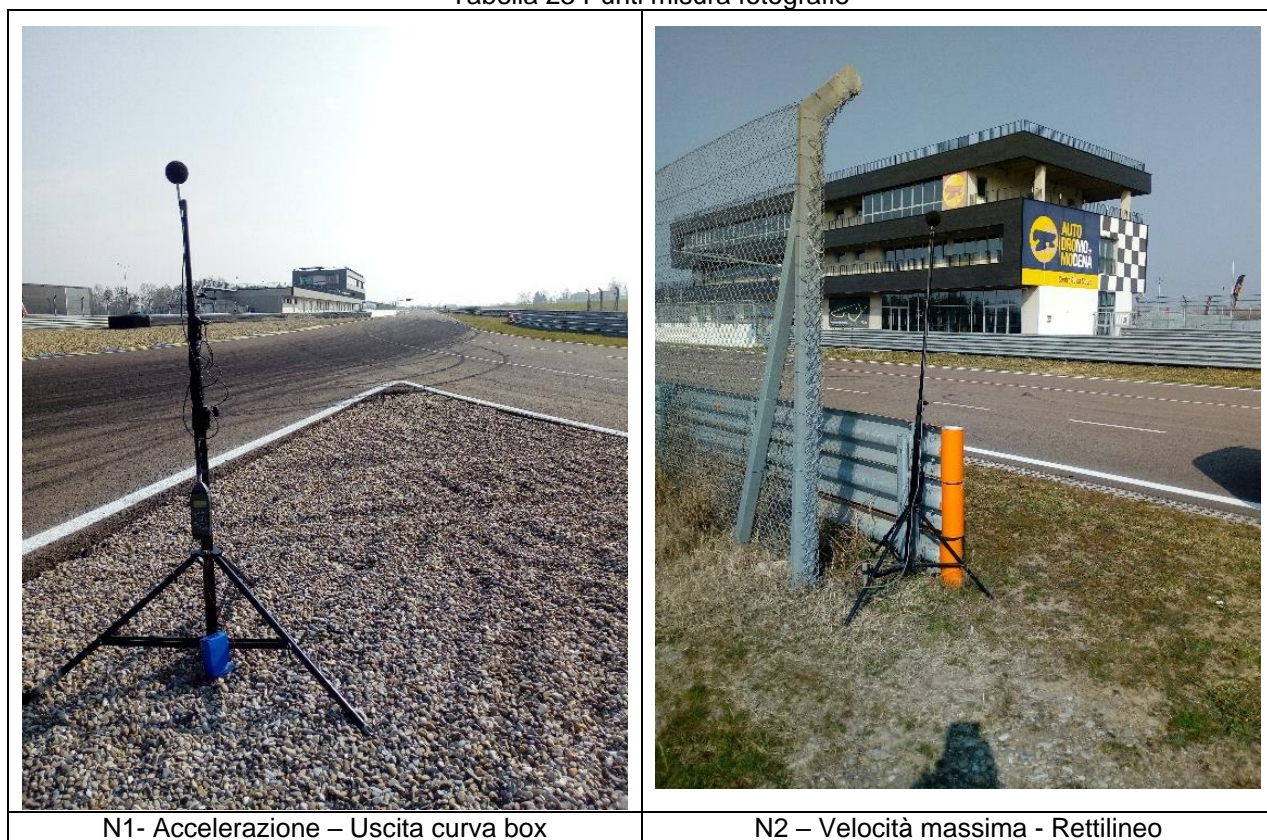


Figura 22 Spettro emissione M4 - tratto decelerazione massima

Tabella 22 Valori di emissione misurati

Fase indagata	Punto misura	Leq [dB(A)]	SEL [dB(A)]
Accelerazione	N1	45,7	81,3
Massima velocità	N2	47,7	83,3
Decelerazione	N3	42,7	78,1
Accelerazione	N4	41,0	76,6
Curva	N5	42,8	78,3

Tabella 23 Punti misura fotografie





N3 – decelerazione – ingresso curva iniziale



N4 – accelerazione – uscita curva iniziale



N5 – accelerazione in curva – tratto finale pista



Figura 23 Veicolo in pista misurato



Figura 24 Localizzazione punti di misura indagine emissione veicolo elettrico

Tabella 24 – Eventi individuati ne punti di misura

	SEL Eventi				
	N1	N2	N3	N4	N5
Passaggi	80,2	82,8	74,9	74,2	76,2
	81,8	83,9	77,5	76,6	81,8
	81,6	84,2	76,5	74,2	78,7
	80,8	81,9	79,5	77,9	77,6
	82,8	83,2	79,2	77,7	73,1
	83,1	85,1	77,2	69,9	74,4
	78,7	84,2	78,2	76,2	71,5
	79,4	82,5	78,6	76,8	77,7
	84,8	81,3	83,2	81,1	71,8
	80,7	82,1	76,7	75,8	76,2
	82,0	85,2	78,9	78,7	77,0
	81,2	79,8	78,1	76,7	72,7
	75,9	84,7	75,7	72,8	80,3
	76,5	82,7	77,8	75,6	77,3
		85,7	78,7	76,3	83,9
		79,3	76,1	75,4	86,5
		83,8	81,4	80,8	79,8
		80,4	77,4	78,1	75,6
			75,4	73,1	76,4
			80	77,7	75,5
			76,8	74,6	73,0
			73,1	75,7	71,5
			79,5	73,9	70,7
			74,7	74,6	73,9
			76,5	75	74,6
			76,1	74,9	75,9
			75,8		

La misura nel punto N1 è stata effettuata con un fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3782, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 8415 classe 1 IEC 942, e preamplificatore modello PRM902 matricola n.4112, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 17/10/2019 con certificato di taratura n° 21507-A presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.

La misura nel punto N2 è stata effettuata con un fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3313, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 377B02 n° di serie LW135630 e preamplificatore modello PRM831 serie n. 025980, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 08/11/2019 con certificati di taratura n°21630-A e n°21631-A presso i laboratori SkyLab, via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163

Le misure nei punti N3 e N4 sono state effettuate con un fonometro 01dB-Stell modello Symphonie n° di serie 1693, classe 1 IEC 651, IEC 804; classe 0 IEC 1260, bicanale dotato di due linee di misura: 2 microfoni modello 2541, n° di serie 5621 (Ch.1) e 6936 (Ch.2), classe 1, ISO 10012. Il fonometro ed i microfoni sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art. 2 del D.M. 16/3/1998, in data 08/04/2019 con certificato

n°20247-A (microfono 6936) e n.20248-A (microfono 5621), presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore (MB) Centro SIT n.163.

La misura nel punto N5 è stata effettuata con un fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 0134, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 4934, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, il fonometro ed il microfono in data 12/12/2018 con certificato di taratura n°15117-A presso il centro di taratura SIT n°163 Sky-Lab Srl Via Belvedere, 42 Arcore (MB).

Le linee di strumenti utilizzati per le misurazioni rispondono alle specifiche di classe 1 delle norme EN 61672-1 ed EN 61672-2; all'inizio e alla fine della misura è stata eseguita la calibrazione utilizzando un calibratore CAL 200 Matricola 0624 tarato il giorno 8/11/2019 con certificato n. 21629-A presso il centro SIT 163 Sky-Lab S.r.l. Via Belvedere, 42 Arcore (MB), la differenza tra le due calibrazioni effettuate è risultata minore di 0,1 dB(A).

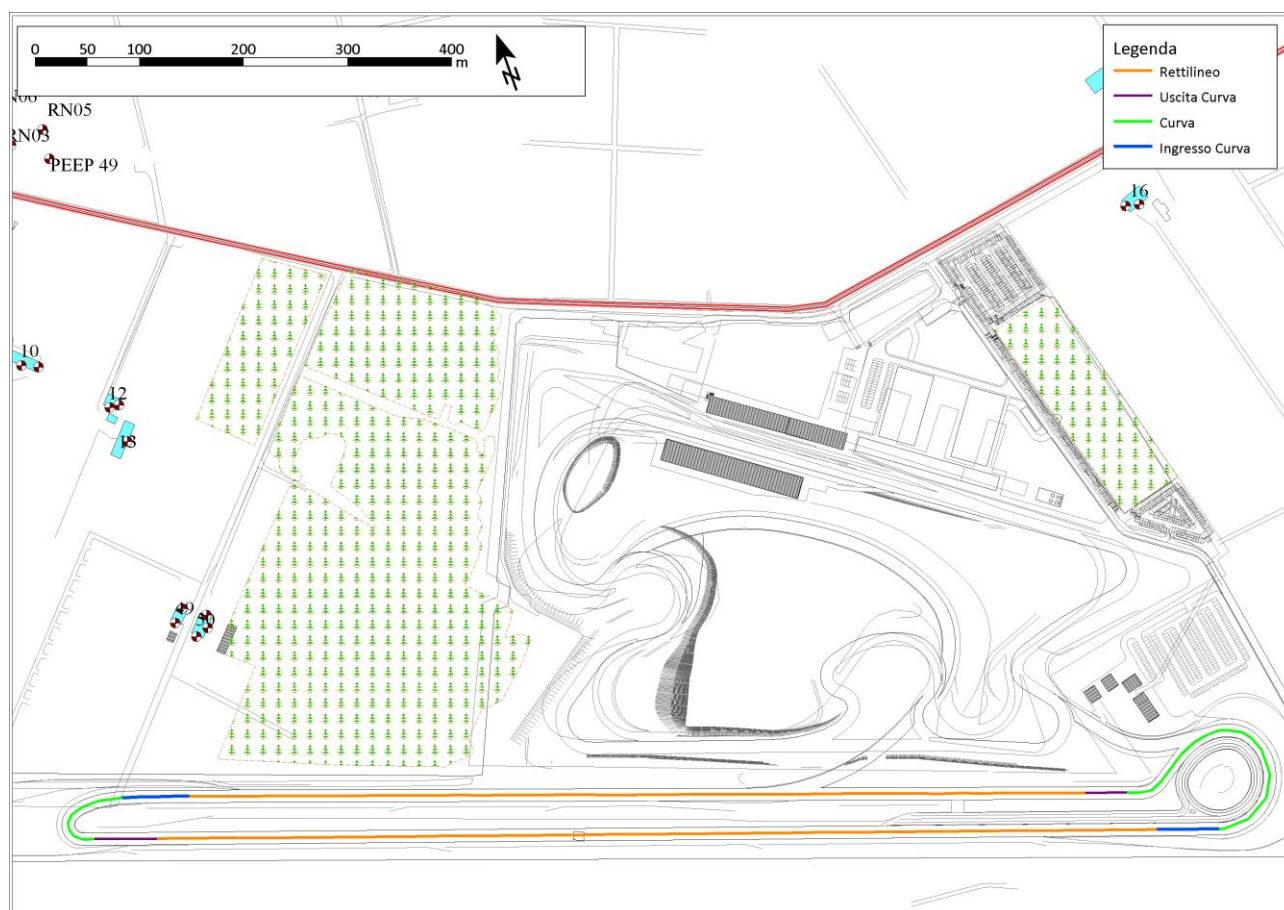


Figura 25 Assegnazione livelli emissione alla pista nuova

Seguendo la medesima procedura di taratura descritta per i veicoli sportivi sono stati quantificati i livelli di emissione della sorgente lineare nella quattro categorie indicate. I valori espressi sempre come potenza sonora al metro lineare normalizzata considerando un passaggio ora sono risultati.

Ingr. Curva	Curva	Uscita Curva	Rettilineo
55,0 dB(A)/ml	65,0 dB(A)/ml	59,0 dB(A)/ml	63,0 dB(A)/ml

Tabella 25 confronto simulazione e misure emissione auto elettrica in pista

	N1	N2	N3	N4	N5
Misura	45,7	47,7	42,7	41,0	42,8
Calcolo	46,0	47,2	42,4	41,5	42,5

La tabella seguente riporta i risultati simulati come Leq orario considerando un evento ora in corrispondenza dei punti di misura con i valori rilevati. I risultati si discostano per meno di 0,5 dB(A) confermando la buona accuratezza di simulazione.

I dati di emissione così raccolti sono stati utilizzati per implementare nel modello una sorgente lineare in corrispondenza del nuovo tracciato rappresentativa della nuova pista anche in questo caso il tracciato è stato suddiviso nelle categorie individuate come evidenziato in Figura 25.

Coerentemente con quanto effettuato per la pista esistente sono state definite le due condizioni di simulazione per l'attività ordinaria individuate come scenari 1.a e 1.b.

2.4.3 Emissione pista unita

Negli scenari 2 e 3 è previsto l'uso della pista nella configurazione unitaria. La modellizzazione dell'emissione ha seguito la medesima procedura per la pista esistente:

- Sono stati considerati i livelli di emissione di una vettura sportiva rilevati come esposto nel paragrafo 2.3.2.
- In corrispondenza della pista è stata collocata una sorgente lineare alla quota di 0,5m con i livelli di emissione definiti al paragrafo 2.3.3.
- Anche in questo caso la pista è stata suddivisa nelle quattro categorie di tipologia di tracciato individuate: ingresso curva, curva, uscita curva rettilinea come mostrato in Figura 26.
- E' stata mantenuta la sorgente areale sul piazzale con livelli di potenza sonora differenziati in funzione della situazione considerata.

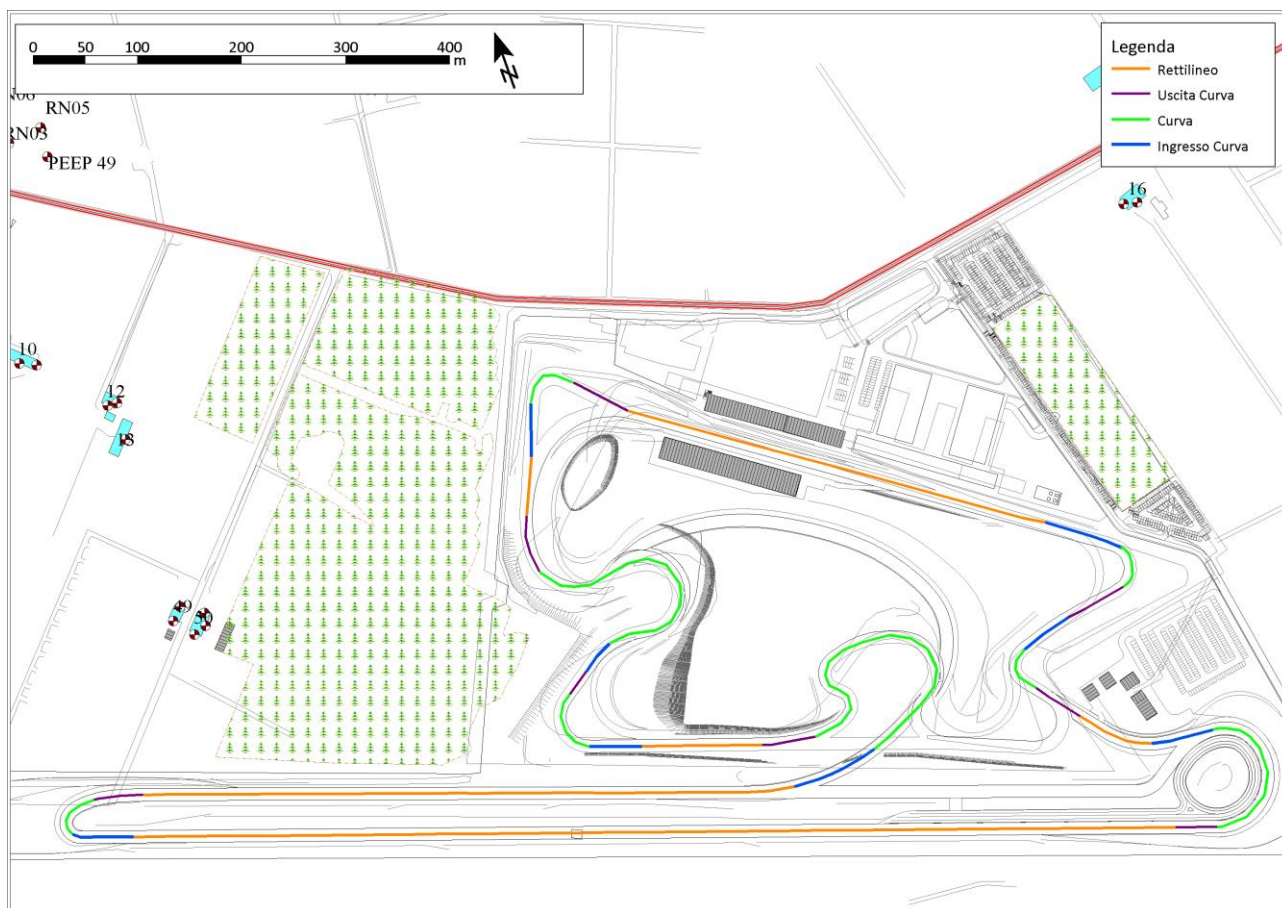


Figura 26 Assegnazione livelli di emissione alla pista unita

2.4.4 Traffico indotto e parcheggi

Oltre all'emissione direttamente dovuta all'utilizzo dell'impianto è stata considerato la componente dovuta al traffico indotto che circola sia sulla viabilità di accesso che sulla nuova strada di collegamento all'impianto. In corrispondenza della nuova strada è stata inserita una sorgente di tipo stradale con emissione calcolata secondo il modello utilizzato europeo CNOSSOS-EU utilizzato anche nella taratura dello stato di fatto.

I flussi di traffico inseriti nei differenti scenari sono quelli descritti al paragrafo 1.4 e riepilogati nelle Figura 1 e Figura 2.

Anche i parcheggi seppur in quota secondaria concorrono all'emissione dell'impianto. La valutazione dei parcheggi in progetto è stata simulata inserendo sorgenti areali la cui emissione sonora è stata stimata come descritto nello studio tedesco "Bayrische parkplatzplanstudie" del 2007. Il calcolo stima l'emissione dovuta sia alla manovra di parcheggio che alla circolazione nelle corsie interne a partire dal numero dei posti auto e dalla frequenza di eventi/ora per posto auto. Il numero di movimenti per posto è stato calcolato a partire dai dati di afflusso per i vari scenari.

2.4.5 Altre modifiche in progetto

Il progetto prevede alcuni ulteriori interventi nell'area che avranno influenza nella definizione della trasmissione del rumore proveniente dall'impianto, in particolare:

Orografia: Il progetto prevede che il ramo ad ovest della nuova pista sia realizzato ad una quota inferiore fino a 3÷4m rispetto al piano campagna al fine di contenere il disturbo verso i fabbricati limitrofi. Inoltre, la realizzazione dei raccordi con la pista esistente determinerà alcune variazioni alle quote del ramo sud dell'impianto. Al fine di tenere in considerazione l'effetto che la conformazione del terreno avrà sulla trasmissione del rumore il modello di terreno dello stato di fatto in Figura 27 si riporta una mappa rappresentativa di quanto realizzato.

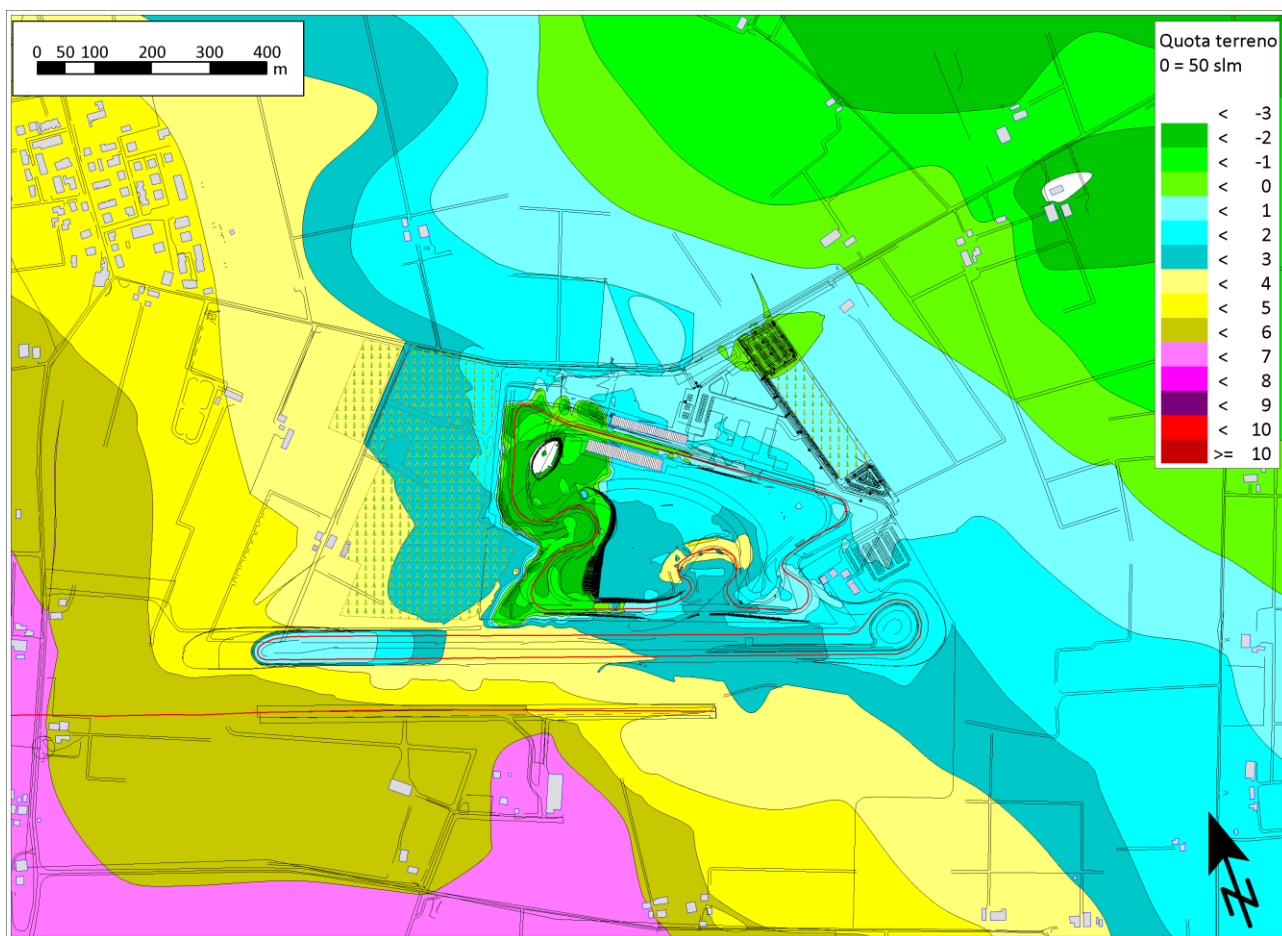


Figura 27 Mappa terreno SdP

Nuovi Fabbricati: gli edifici dell'area ex-ausl saranno in parte ristrutturati ed in parte demoliti e ricostruiti per ospitare i laboratori del centro di studio guida autonoma affiancato alla nuova pista. Inoltre, è prevista la realizzazione di un fabbricato uso tribuna dirimpetto a quella esistente. Questi edifici sono stati inseriti nel modello al fine di considerarne l'effetto di schermo e riflessione rispetto ai ricettori limitrofi.

2.5 STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”

Il modello realizzato ha permesso di calcolare nelle situazioni considerate i valori previsti di Leq diurno per quanto riguarda i ricettori individuati. Nella tabella in allegato B si riportano i risultati per le situazioni verificate di seguito riassunte (si rimanda al paragrafo 1.4 per la descrizione dettagliata degli scenari):

- Scenario 1: Ordinario
 - A. Giornata intensa
 - B. Giornata Media
- Scenario 2: Attività sportiva
 - A. Prove libere alta affluenza (gestita in deroga)
 - Prove libere auto
 - Prove libere Moto
 - B. Prove Libere affluenza ordinaria
 - Prove libere auto
 - Prove libere Moto
- Scenario 3: Attività Straordinaria
 - A. Gara (gestita in deroga)
 - B. Grandi Eventi (gestita in deroga)

Al fine di permettere un più immediato confronto con lo stato di fatto sono stati valutate situazioni equivalenti di lavoro anche per l'impianto nella sua attuale configurazione ad eccezione dello scenario 3B, in quanto l'organizzazione di grandi eventi come descritti non sono compatibili con l'attuale configurazione della pista in particolare per l'assenza di tribune, di passaggi per permettere l'accesso del pubblico e di una viabilità in grado di garantire i flussi di accessi necessari per questa tipologia di eventi. E' stato inoltre valutato un ulteriore scenario in cui nessuna emissione legata alla pista sia presente al fine di facilitare l'individuazione dell'influenza che avranno le attività previste sul clima acustico dei ricettori individuati.

Sempre allo scopo di semplificare la lettura dei risultati nella tabella seguente sono riassunte le condizioni di utilizzo dell'impianto valutate per le sorgenti del progetto negli scenari indicati.

Al fine di permettere una sintetica valutazione dei risultati della Tabella 28, si è effettuato un confronto statistico nelle due configurazioni infrastrutturali tra la situazione attuale e quella modificata. Sono stati considerati sia i valori di fascia che di zona.

Tabella 26 Stato di Fatto

Scenario	Pista esistente	Pista nuova	Pista unica	Piazzale	Traffico indotto Transiti/giorno
1.a	1900 Giri pista giorno	-	-	Lw = 98 dB(A) 8 ore	100 Leg / 4 Pes
1.b	250 Giri pista giorno	-		Lw = 98 dB(A) 4 ore	100 Leg / 4 Pes
2.a1(auto)	6300 Giri pista giorno -	-		Lw = 98 dB(A) 8 ore	1040 Leg / 10 Pes
2.a2(moto)	7200 Giri pista giorno			Lw = 98 dB(A) 8 ore	1040 Leg / 10 Pes
2.b1(auto)	800 Giri pista giorno	-		Lw = 98 dB(A) 4 ore	520 Leg / 4 Pes
2.b2(moto)	800 Giri pista giorno			Lw = 98 dB(A) 4 ore	520 Leg / 4 Pes
3.a	3600 Giri pist3,1a giorno	-		Lw = 105 dB(A) 4 ore	1150 Leg / 30 Pes
3.b	-	-	-	-	-

Tabella 27 Stato di Progetto

Scenario	Pista esistente	Pista nuova	Pista unica	Piazzale	Traffico indotto
1.a	1900 Giri pista giorno	2400 Giri pista giorno	-	Lw = 98 dB(A) 8 ore	200 Leg / 8 Pes
1.b	250 Giri pista giorno	1050 Giri pista giorno		Lw = 98 dB(A) 4 ore	200 Leg / 8 Pes
2.a1(auto)	-	-	5730 Giri pista giorno	Lw = 98 dB(A) 8 ore	2540 Leg / 10 Pes
2.a2(moto)			5810 Giri pista giorno	Lw = 98 dB(A) 8 ore	2540 Leg / 10 Pes
2.b1(auto)	-	-	800 Giri pista giorno	Lw = 98 dB(A) 4 ore	520 Leg / 4 Pes
2.b2(moto)			800 Giri pista giorno	Lw = 98 dB(A) 4 ore	520 Leg / 4 Pes
3.a	-	-	3930 Giri pista giorno	Lw = 105 dB(A) 4 ore	2780 Leg / 60 Pes
3.b	-	-	1200 Giri pista giorno	Lw = 100 dB(A) 8 ore	7800 Leg / 290 Pes

Tabella 28 Confronto statistico tra le variazioni di rumore sui ricettori generati dall'autodromo

Scenario	Incremento dovuto alle emissioni delle sorgenti legata all'autodromo						
	-0,5< Δ <0,5	0,5≤ Δ ≤1,5	1,5< Δ ≤2,5	2,5< Δ ≤5,0	5,0< Δ ≤7,5	7,5< Δ ≤10,0	Δ >10,0
1.a	10%	4%	4%	14%	12%	13%	42%
1.b	18%	14%	8%	21%	16%	18%	5%
2.a1	0%	2%	4%	7%	2%	7%	77%
2.a2	0%	3%	3%	7%	3%	10%	73%
2.b1	8%	6%	2%	16%	10%	11%	47%
2.b2	8%	6%	2%	16%	10%	11%	47%
3.a	0%	5%	3%	6%	5%	11%	68%
3.b	5%	7%	3%	12%	10%	10%	53%

I risultati statistici evidenziano un incremento che si differenzia in modo significativo

non solo tra le differenti situazioni ma anche tra i differenti ricettori. Considerando le giornate in regime ordinario in corrispondenza della giornata media l'impatto dovuto alla pista è significativo solamente in corrispondenza di ricettori che in assenza di attività presentano livelli di rumorosità estremamente modesti ($< 45 \text{ dB(A)}$) in occasione di giornate intense o prove libere l'impatto si estende ad un maggior numero di ricettori ma rimane comunque conforme ai limiti stabiliti dalla classificazione acustica.

Considerando le attività in deroga, risulta che prove libere ad alta affluenza e gare risultano gli scenari più impattanti mentre i grandi eventi evidenziano livelli che si discostano di $+1 \div 1,5 \text{ dB(A)}$ dallo scenario 1.a.

Risulta pertanto evidente che l'influenza del traffico indotto è nettamente secondaria rispetto all'emissione diretta delle sorgenti in pista.

In Tabella 29 sono descritti i ricettori in corrispondenza dei quali il risultato ha evidenziato livelli di L_{eq} attesi superiori a quanto stabilito dalla classificazione acustica.

Al fine di garantire una più immediata lettura dei risultati, in allegato C sono riportate delle mappe che rappresentano l'andamento del L_{eq} assoluto sull'intera area alla quota di 4,0 m dal piano campagna con curve isofoniche ad intervalli di $2,5 \text{ dB(A)}$ nei vari scenari considerati.

Tabella 29 Elenco ricettori con criticità

Ricettori critici in regime ordinario	
Elenco ricettori critici	Note:
	<p>Fabbricati di Marzaglia nuova affacciati a via Pomposiana in prossimità dell'incrocio con SP15. In corrispondenza delle facciate esposte al rumore stradale si rilevano dei superamenti della 3a classe compresi tra 0÷3,0 dB(A). Il superamento è presente anche nella condizione senza pista ed è dovuto al rumore stradale. L'effetto del rumore proveniente dall'autodromo è trascurabile ($\leq 0,3$ dB(A)) in corrispondenza di tutti i ricettori anche nella condizione di giornata intense e non è causa in alcun caso di nuove non conformità.</p>
	<p>Fabbricato di una corte agricola affacciato su SP 15 nelle immediate vicinanze dell'incrocio con via dell'Autodromo. In corrispondenza delle facciate esposte al rumore stradale si rilevano dei superamenti della 4ª classe compresi tra 0÷2,0 dB(A). Il superamento è presente anche nella condizione senza pista ed è dovuto al rumore stradale. L'effetto del rumore proveniente dall'autodromo è nullo ($< 0,1$ dB(A)) in corrispondenza di tutti i piani considerati.</p>
	<p>Fabbricato in cui ha sede il Caravan Camping Club di Modena. Il piano primo della facciata sud presenta in occasione dello scenario 2.b valori superiori al limite di terza classe di 2,0 dB(A). Il fabbricato al piano primo è destinato a sala feste. Considerata la destinazione d'uso ed il ridotto valore del superamento sia in termini spaziali (un unico infisso) che temporali solo in occasione delle prove libere. Si ritiene che la verifica dell'effettiva non conformità possa essere verificata in fase di collaudo valutando un intervento sul ricettore in caso se ne confermi la necessità.</p>

2.6 VALUTAZIONE LIVELLI SONORI ALL'ORA PEGGIORE

In risposta ad una delle richieste di integrazione pervenute si valuta il livello di rumorosità nell'ora peggiore prodotto dalla pista al fine di verificare il rispetto del limite di 70

dB(A) stabilito dal DPR 304/01. L'indagine come richiesto non viene limitata al confine ma si estende anche ai ricettori indagati al fine di valutare il livello di Leq_orario massimo.

Questa tipologia di indagine prende in considerazione gli scenari 1a, 2b1 che saranno gestiti in regime ordinario in cui è vigente il rispetto del limite di 70 dB(A) nell'ora di massima rumorosità. Anche gli scenari 1b e 2.b2 sono gestiti in regime ordinario ma come evidenziato dalla precedente indagine sono sempre migliorativi rispetto ai due scenari indagati.

Al fine di valutare l'ora di massima emissione nella scenario 1.a sono stati presi in considerazione i risultati del monitoraggio della pista 2019 prendendo in considerazione le giornate di attività ordinaria con emissione intensa, individuate considerando un valore di Leq diurno >60 dB(A). i dati raccolti hanno permesso di ottenere i seguenti risultati

Leq diurno	Leq ora max	Incremento traffico
63,2	68,6	349%

Sono pertanto nella simulazione stati stimati gli eventi ora nell'ora di massima emissione di un rapporto 349% rispetto gli eventi medi nelle 16 ore. Nello scenario 2 l'approccio seguito è stato differente in quanto trattandosi di giornate a bassa affluenza il numero di giri ora sul circuito a piena velocità e con veicoli ad alte prestazioni sarà contenuto entro 100 all'ora valore utilizzato per valutare la condizione di rumorosità massima. La verifica del rispetto del limite di 70 dB(A) in corrispondenza dell'ora massima è stata svolta valutando la figura definita dal perimetro del confine del comparto ed il poligono ottenuto estendendo la figura di 30m in modo da avere una rappresentazione della rumorosità nelle immediate vicinanze del confine. Relativamente alle attività sulla nuova pista nello scenario 1.a la definizione dello scenario stesso evidenzia come limite la presenza massimo di 20 automobili sul circuito. La condizione di emissione ne risulta pertanto con un numero di eventi ora pari a 400.

In linea con le indicazioni dell'allegato B del DM 16-03-98 la verifica è stata effettuata ad 1,5m da terra si è ritenuto che la quota sia infatti rappresentativa della "reale o ipotizzata posizione del ricettore". Non sono infatti presenti fabbricati nelle immediate vicinanze né terreni edificabili.

I risultati delle simulazioni sono rappresentati nelle mappe in Figura 28 Figura 29 ed evidenziano il sostanziale rispetto del limite nonostante la condizione particolarmente cautelativa che vede coincidere l'ora di massima emissione di entrambi gli impianti.

Si rilevano alcuni possibili superamenti del limite di 70 dB(A) sul confine Nord-Ovest e Sud dovuti alla minore distanza del confine del comparto alla pista che però già entro la fascia verificata rientrano al di sotto del limite. Le mappe permettono di evidenziare che l'attuale posizione del punto di monitoraggio permette di verificare una dei punti più critici di emissione della pista.

Nella condizione di prove libere risulta molto critico il confine Nord-Ovest mentre le emissioni massime si concentrano sui nuovi rettilinei posti a breve distanza del confine, anche in questi casi i superamenti si risolvono nella fascia di 30m analizzata. Come richiesto i valori relativi all'ora di massima rumorosità sono riportati in formato tabellare per tutti i ricettori nell'allegato B. I risultati numerici evidenziano differenze molto più contenute rispetto alle immediate vicinanze del confine tra i due scenari indagati.

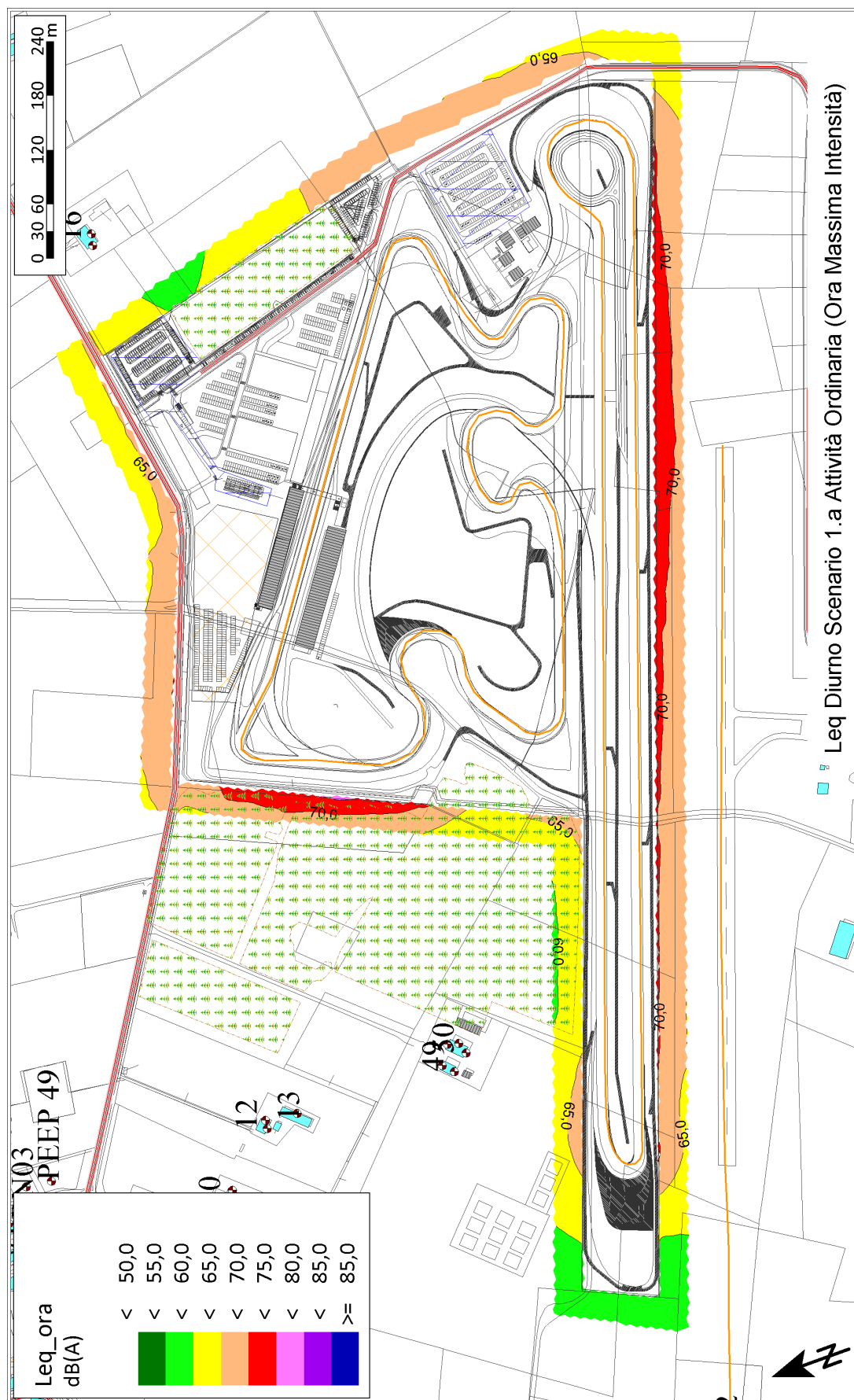


Figura 28 Verifica Leq orario massimo a confine scenario 1.1

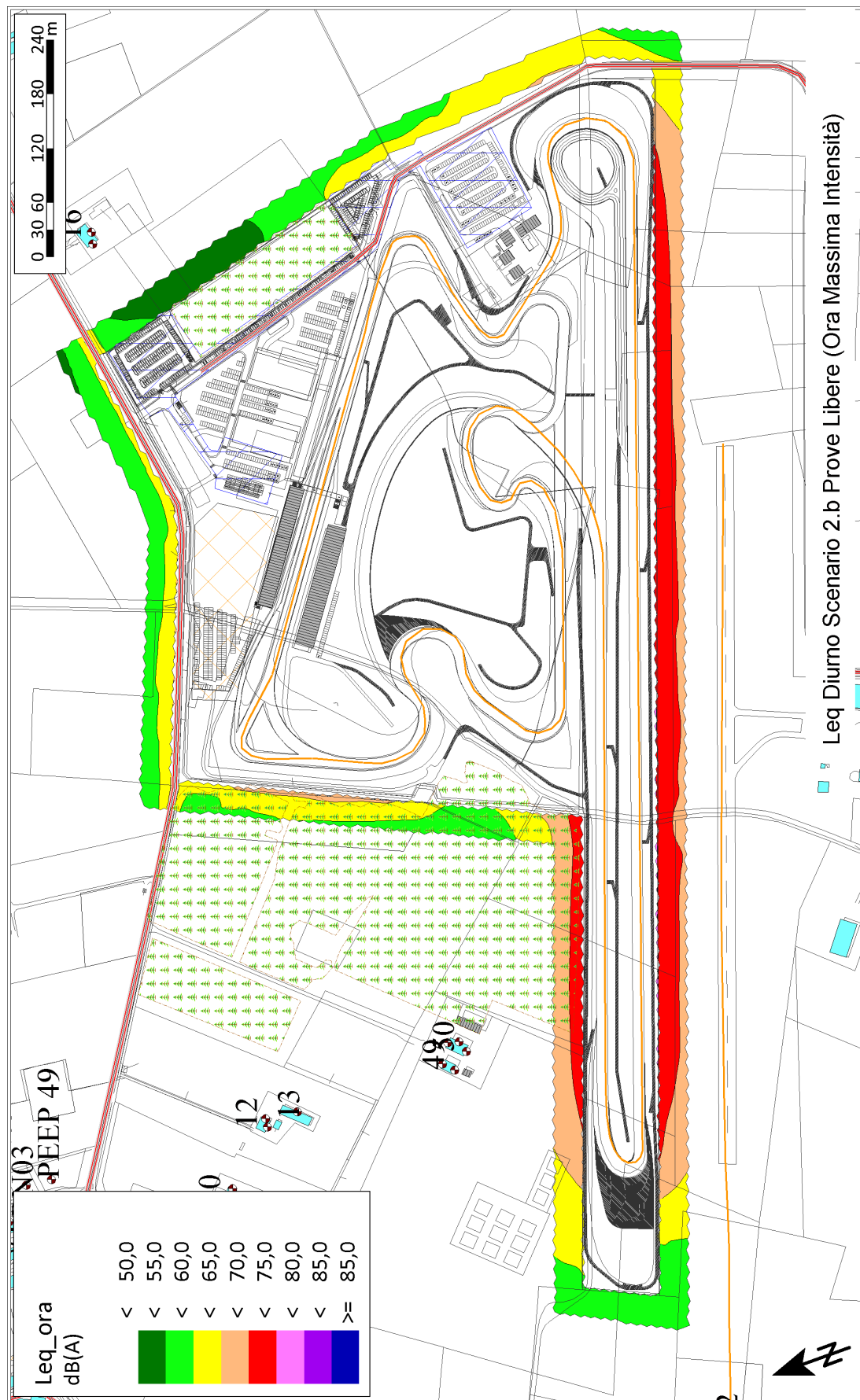


Figura 29 Verifica Leq orario massimo a confine scenario 2.b

2.7 VALUTAZIONE DEL SOLO TRAFFICO STRADALE

In risposta alla richiesta di integrazione (78) valuta il livello di rumorosità dovuto al solo traffico stradale negli scenari di progetto indagati. Alcuni degli scenari individuati sono stati accorpati in quanto le ipotesi di traffico indotto, descritte nel paragrafo xx, sono le medesime. Tutte le strade che rientrano nell'area di studio sono classificate come E o F risulta pertanto che secondo il DPR 30/03/04 n°142 i limiti massimi di immissione per il solo rumore da traffico corrispondono a quelli della classe acustica e si applicano nella fascia di 30m dalla banchina stradale. I risultati sono riportati nella tabella 3 dell'allegato B ove sono evidenziati i fabbricati che rientrano nella fascia di pertinenza della viabilità stradale. I livelli di rumorosità previsti non evidenziano non conformità determinate dal traffico indotto mentre confermano quanto già emerso nella valutazione delle rumorosità assoluta rispetto ai ricettori 01, 02, 03 e 45. In tutti questi casi si evidenzia un superamento del limite del rumore stradale dovuto essenzialmente all'attuale traffico circolante e rispetto al quale l'effetto del traffico indotto è trascurabile.

2.8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La zona di indagine è interessata dalla presenza di diverse sorgenti sonore, quali le strade che sono percorse anche da mezzi pesanti, con particolare riferimento alla escavazione di ghiaia effettuata in aree limitrofe, la linea ferroviaria Milano-Bologna ad una distanza di circa un chilometro, la pista di atterraggio dell'aeroporto. Il rumore risulta però elevato solamente in vicinanza di tali sorgenti sonore. La presenza di alcuni impianti fortemente rumorosi in prossimità del fiume Secchia tra cui anche un'acciaieria, ad oltre due chilometri di distanza, che quando era in funzione a piena attività risultava percepibile di notte proprio perché il rumore caratteristico della zona non risulta elevato.

I livelli di rumore rilevati dal monitoraggio in prossimità dell'area di intervento, relativi alla situazione ante operam, non evidenziano, lontano dalle infrastrutture di trasporto, superamenti dei limiti prescritti, per gli edifici più prossimi alla viabilità presente vengono messi in evidenza alcuni superamenti dei limiti prescritti dalla zonizzazione acustica soprattutto in periodo notturno, essi però non possono determinare un giudizio negativo sulla zona che pare caratterizzata da un comfort acustico quanto meno accettabile.

Le caratteristiche di emissione dell'autodromo sono molto eterogenee in funzione non solo del tipo di attività che si svolge ma anche dal numero di partecipanti, dalla tipologia di veicoli utilizzati e dalle modalità di guida. Si rilevano numerose giornate in cui l'autodromo già in corrispondenza del punto di monitoraggio non determina valori significativi ed altre in cui la sorgente è la prevalente tra quelle della zona.

La realizzazione dell'ampliamento in progetto non modificherà in modo significativo questa situazione, nell'attività ordinaria l'impatto sarà prevalentemente legato alla pista esistente in quanto la nuova pista per lo sviluppo di veicoli innovativi avrà un'influenza del tutto secondaria. In occasione delle attività sportive e straordinarie che verranno gestite in regime di deroga l'ampliamento verso sud ha evidenziato un incremento prevalentemente in direzione sud-ovest e sud che la realizzazione interrata di parte dell'impianto e la distanza media maggiore dei fabbricati sul versante sud ha permesso di contenere entro 3-4 dB(A). Infine l'inclusione all'interno del comparto dell'area ex-Ausl elimina i ricettori che nella precedente versione del progetto risultavano essere quelli maggiormente impattati.

3 QUALITÀ DELL'ARIA ED EMISSIONE DI INQUINANTI

Nel capitolo verrà affrontata la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria indotti dal progetto, trattandosi di impianto esistente la valutazione è indirizzata a valutare gli effetti delle trasformazioni previste dal progetto rispetto l'immissione di inquinanti in atmosfera già oggi presente seppure in modo limitato sulla base delle rilevazioni effettuate in sede di avvio dell'attività nell'impianto avvenuta nell'anno 2013.

Per inquinamento atmosferico s'intende la modifica della composizione dell'aria atmosferica dovuta all'emissione di sostanze estranee in misura tale da alterarne la salubrità e da costituire pregiudizio diretto o indiretto per la salute umana o arrecare danni all'ambiente, alla vegetazione e all'edificato o ai manufatti in genere.

Le cause che determinano l'inquinamento atmosferico possono essere sia di tipo naturale, sia indotte dalle attività umane: rientrano fra queste ultime le emissioni industriali, quelle delle centrali termoelettriche e di produzione di calore, compreso il riscaldamento domestico, ma soprattutto quelle dovute al traffico che, prossime al suolo, favoriscono l'accumulo degli inquinanti a basse quote, quindi nell'aria immediatamente respirabile.

Nel caso in esame, trattandosi di effetti determinate dalla circolazione di veicoli, la stima degli effetti sulla qualità dell'aria, in termini di immissione di inquinanti, viene eseguita per PM10 ed NOx come indicato dal Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020).

1.1 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA RRQA

La rilevazione della qualità dell'aria nella regione Emilia Romagna viene eseguita attraverso una rete di stazioni fisse collocate in aree caratterizzate da un differente livello potenziale di inquinamento gestita da ARPAE; i dati rilevati vengono pubblicati annualmente e resi disponibili con varie modalità.

1.1.1 Quadro di riferimento normativo

La norma fondamentale che regola la qualità dell'aria è il D.Lgs13/8/2010 n.155 che costituisce il quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria nei paesi UE. Esso stabilisce i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria per i diversi composti derivanti dai processi di combustione e dalle emissioni industriali, definendo anche le modalità e i criteri per l'effettuazione del monitoraggio.

In conformità con quanto previsto dal D.Lgs155/2010, la Regione Emilia-Romagna ha rivisto la zonizzazione del territorio, valutando le aree che risultano meteorologicamente omogenee e individuando in particolare tre zone: la Pianura ovest, la Pianura est, area appenninica, a cui si aggiunge l'agglomerato di Bologna. Tale zonizzazione, riportata in Figura 30, è stata approvata anche dal Ministero dell'Ambiente, con pronunciamento del 13 settembre 2011 ed ha sostituito la precedente zonizzazione definita su base provinciale, alla quale si riferiscono tutti i dati rilevati fino a quel momento.

La localizzazione delle stazioni di monitoraggio attivate nella provincia di Modena sulla base dei criteri previsti dal quadro normativo vigente è riportata **Errore. L'origine**

riferimento non è stata trovata..

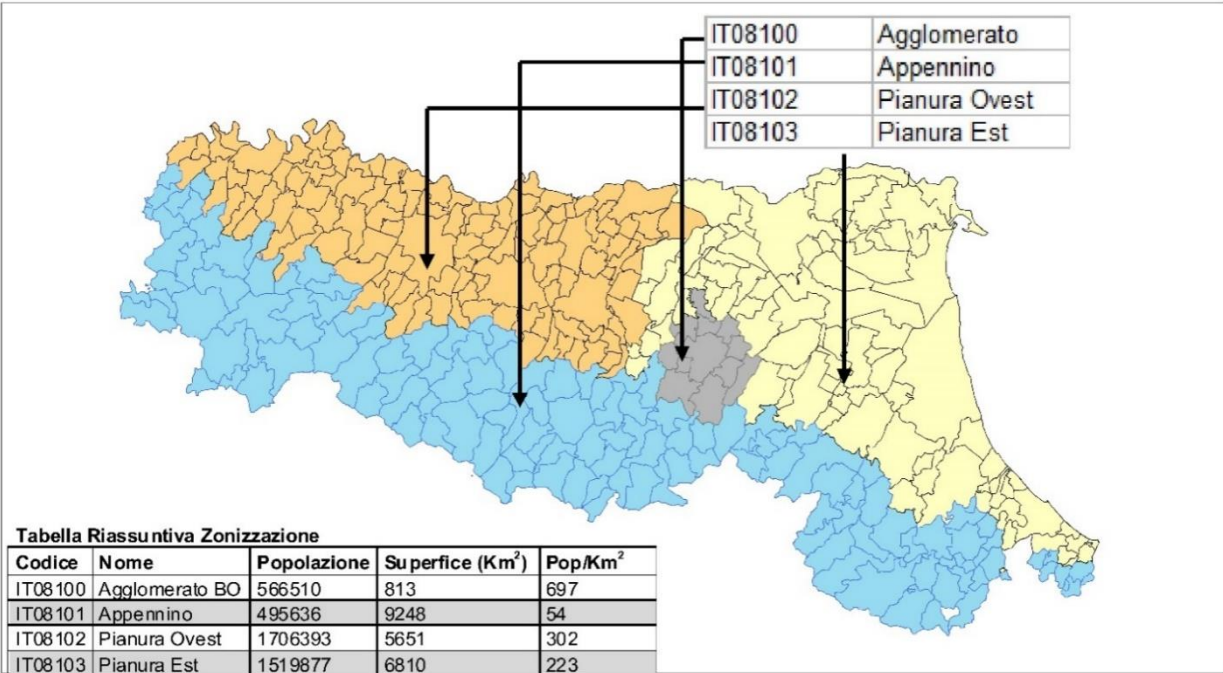
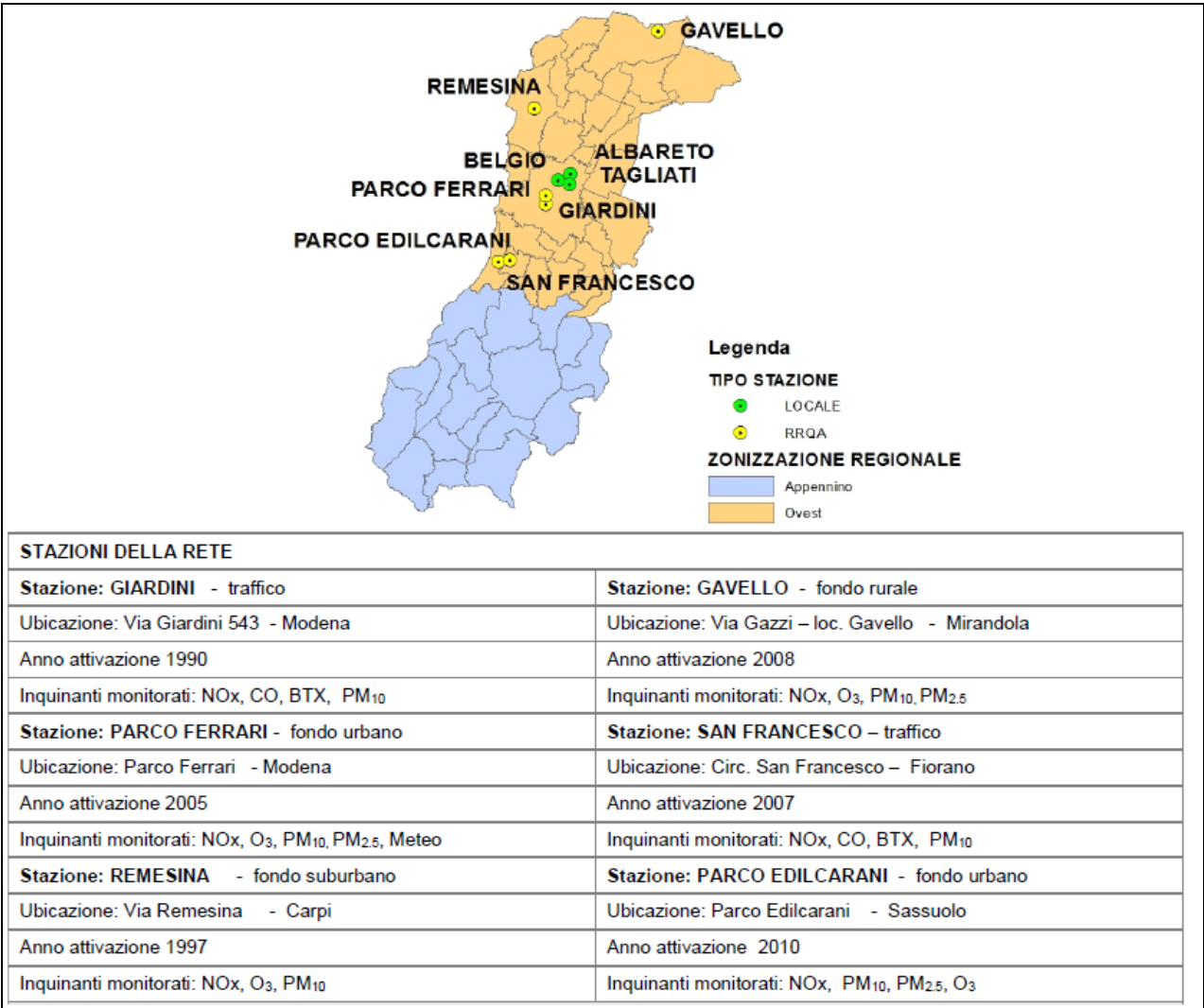


Figura 30: Zonizzazione del territorio regionale per la tutela della qualità dell'aria in vigore dal 2011.



1.1.2 Correlazione qualità dell'aria condizioni climatiche e geografiche

Esiste una stretta correlazione tra concentrazioni d'inquinanti nell'atmosfera e condizioni meteorologiche; le condizioni meteo possono favorire l'accumulo o la dispersione degli inquinanti nell'atmosfera con il conseguente raggiungimento delle soglie di allarme; tra queste le principali sono: la presenza di vento, la pioggia, l'irraggiamento solare, il gradiente termico, la presenza di strati d'inversione. Nella pianura Padana la presenza di una cortina di monti su tre lati riduce la presenza di vento e favorisce la stratificazione al suolo di inquinanti.

Nei centri abitati, le aree in cui si concentra la massima immissione di sostanze inquinanti dell'aria, l'edificazione riduce gli effetti naturali di autodepurazione. La concentrazione d'inquinanti nell'atmosfera è poi in correlazione con le condizioni meteorologiche, in quanto queste ultime influenzano i tempi necessari all'eliminazione o alla dispersione degli inquinanti immessi nell'aria.

Il parametro utilizzato per valutare la tendenza all'accumulo degli inquinanti nell'aria è definita altezza di rimescolamento, essa cambia sia durante la giornata che nelle diverse stagioni; esiste una variabilità territoriale dovuta alle caratteristiche meteorologiche ed orografiche. La ridotta capacità di dispersione degli inquinanti, in condizione di stagnazione dell'atmosfera, determina il numero di giorni favorevoli al loro accumulo nell'aria, durante i quali possono essere raggiunte concentrazioni superiori ai valori limite consentiti.

Nella Figura 32 viene riportata la distribuzione dei giorni favorevoli all'accumulo del PM10 nel 2017 (fonte ARPAE: report qualità dell'aria del 2017). Dall'esame del grafico relativo all'andamento mensile non emergono differenze sostanziali tra la zona di pianura e quella pedecollinare. Il numero di giornate che favoriscono l'accumulo di inquinanti al suolo nell'intervallo temporale 2006-2017 per le PM10 subisce modifiche limitate anche se la tendenza alla generale diminuzione osservata fino al 2014 si è modificata nel triennio 2015-2017.

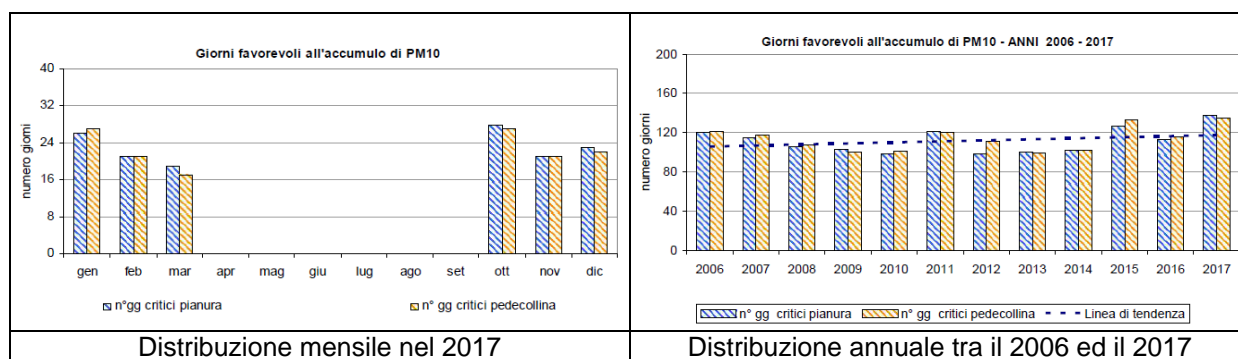


Figura 32: Distribuzione giornate favorevoli all'accumulo di PM10 (fonte Arpae)

1.1.3 Qualità dell'aria Rilevata fino al 2018 dalla Rete Provinciale ARPAE

I dati utilizzati per definire la qualità dell'aria atmosferica sono quelli contenuti nei Report annuali elaborati da ARPAE disponibili fino all'anno 2018; la rete di monitoraggio

























della qualità dell'aria atmosferica della provincia di Modena, gestita da ARPAE comprende cinque stazioni fisse che sono collocate all'interno dei principali agglomerati urbani di Modena, Carpi e Sassuolo-Fiorano ed una stazione in ambito rurale a Gavello. Sono presenti anche tre stazioni in zona industriale attivate contestualmente all'ultimo potenziamento dell'Inceneritore degli RSU.

La descrizione dello stato di fatto riguarderà i parametri PM10 e NO2, sia per i risultati determinati dalla RRQA che per le indagini eseguite col mezzo mobile nel primo anno di avvio dell'impianto; solo per i parametri rilevati dalla RRQA viene riportata una sintetica descrizione anche delle concentrazioni di Ozono.

3.1.1.1 Particolato PM10

























In Figura 33 sono riportati i valori della media annuale tra il 2010 ed il 2018, si può rilevare che da diversi anni il valore limite di 40 µg/m³ non viene più superato in nessuna delle stazioni di misura; i valori medi sono in tendenziale diminuzione, particolarmente marcata quella misurata nel 2013 e nel 2014.

In Figura 34 è riportato il numero delle giornate di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³, nelle stazioni di traffico è stato superato per oltre 35 giorni che rappresentano il numero massimo consentito mentre nelle altre stazioni il limite è rispettato.

Zona	Comune	STAZIONI	Tipo	Concentrazioni (µg/m ³)								
				Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018
	Modena	Giardini		38	40	38	31	28	33	30	36	32
	Modena	Parco Ferrari		32	36	34	27	26	31	27	33	28
	Carpi	Remesina		33	40	38	30	27	33	28	32	28
	Mirandola	Gavello						26	31	28	31	25
	Fiorano	San Francesco		38	43	41	33	28	31	29	35	31
	Sassuolo	Parco Edilcarani			30	31	26	23	27	25	30	26
	Modena	**Albareto		33	36	34	29	27	31	28	36	29
	Modena	**Tagliati		33	37	35	28	26	31	28	34	29
	Modena	**Belgio								30	38	33
Tipo di Zona Tipo di stazione  Urbana  Traffico  Suburbana  Fondo  Rurale  Industriale				<div> <div> ≤ Valore Limite</div> <div> > Valore Limite</div> </div> DLgs 155/2010: Valore Limite giornaliero= 50 µg/m ³ DLgs 155/2010: Valore Limite annuale = 40 µg/m ³								

**Stazioni Locali

Figura 33: Valore della media annuale tra gli anni 2010-2018 (fonte Arpae)

Zona	Comune	STAZIONI	Tipo	Numero di superamenti del Valore Limite giornaliero								
				Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018
	Modena	Giardini		79	84	85	51	36	55	40	83	51
	Modena	Parco Ferrari		61	71	67	37	29	44	23	65	32
	Carpi	Remesina		65	86	85	45	38	55	34	65	29
	Mirandola	Gavello						29	49	31	55	19
	Fiorano	San Francesco		75	96	96	52	31	45	49	67	39
	Sassuolo	Parco Edilcarani			47	47	33	22	31	40	51	26
	Modena	**Albareto		61	74	65	38	38	47	32	79	35
	Modena	**Tagliati		55	78	68	32	27	44	27	75	30
	Modena	**Belgio								39	89	60
Tipo di Zona Tipo di stazione				 ≤ Valore Limite  > Valore Limite DLgs 155/2010: Valore Limite giornaliero= 50 µg/m³ DLgs 155/2010: Numero di superamenti del Valore Limite giornaliero= 35								
	Urbana		Traffico									
	Suburbana		Fondo									
	Rurale		Industriale									

**Stazioni Locali

Figura 34: Numero delle giornate di superamento del valore di 50 µg/m³ negli anni 2010-2018 (fonte Arpae)

Nell'anno 2017 invece il valore limite era stato superato in tutte le stazioni di misura, tale condizione evidenziava un incremento rispetto al triennio precedente. I valori misurati nel 2018 evidenziano ancora superamenti, inoltre è evidente la presenza di un forte condizionamento delle condizioni meteorologiche annuali che possono modificare pesantemente il risultato annuale.

In Figura 35 viene riportato in grafico il numero di giornate/anno in cui il valore medio giornaliero delle PM₁₀ ha superato il valore limite di 50 µg/m³, nelle stazioni di rilevamento dal 2010 al 2018; il numero dei superamenti è in forte calo dal 2012 anche se nel 2017 si è verificato un incremento considerevole che ha avvicinato i valori registrati nel 2012, tale andamento è da imputare all'andamento meteorologico.

La situazione rimane ancora critica per le stazioni di traffico ed è influenzata dalle condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti tipiche della Pianura Padana; i mesi in cui le concentrazioni di PM₁₀ sono più elevate sono di solito gennaio e dicembre.

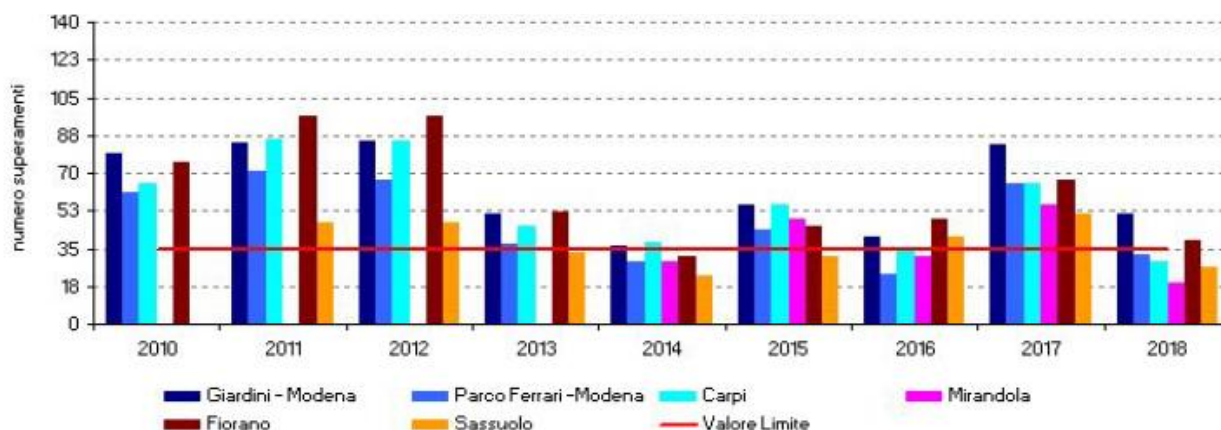


Figura 35: Grafico n° giornate di superamento del limite m/g di PM₁₀ tra 2010 e 2018 (fonte Arpae)

3.1.1.2 Biossido d'Azoto

Zona	Comune	STAZIONI	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
					min	max	50°	90°	95°	98°	
	Modena	Giardini		100	< 12	172	37	66	76	88	40
	Modena	Parco Ferrari		100	< 12	120	25	49	57	68	27
	Carpi	Remesina		98	< 12	122	21	44	53	65	24
	Mirandola	Gavello		100	< 12	66	12	32	39	46	15
	Fiorano	San Francesco		99	< 12	180	39	84	93	106	45
	Sassuolo	Parco Edilcarani		98	< 12	97	18	40	48	59	22
	Modena	**Albareto		99	< 12	93	18	44	50	40	22
	Modena	**Tagliati		99	< 12	95	19	40	47	27	21
	Modena	**Belgio		100	< 12	134	29	57	68	24	31
Tipo di Zona		Tipo di stazione		<div> <div> \leq Valore Limite</div> <div> $>$ Valore Limite</div> </div> <p>DLgs 155/2010: Valore Limite orario= $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 18 volte per anno civile)</p> <p>DLgs 155/2010: Valore Limite annuale = $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$</p>							
 Urbana		 Traffico									
 Suburbana		 Fondo									
 Rurale		 Industriale									

**Stazioni Locali

Figura 36: Valore medio annuo per NO₂ per l'anno 2018, il valore limite è di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fonte Arpae)

Dalla tabella riportata in Figura 36 si rileva come per l'anno 2018 la concentrazione del biossido di azoto superi il valore limite medio annuo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la sola stazione influenzata dal traffico veicolare di Fiorano, per quelle di via Giardini di Modena il numero coincide con il valore limite.

Dalla tabella si può osservare che i valori medio orari massimi per tutte le stazioni sono inferiori a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che per la protezione per la salute umana non deve essere superato per più di 18 ore/anno), tale limite "per la protezione della salute umana" non risulta superato in nessuna stazione di misura da diversi anni.

Il grafico in Figura 37 mostra come anche per il biossido di azoto vi sia stata una lieve ma costante riduzione delle concentrazioni medie nell'aria nel periodo preso in esame.

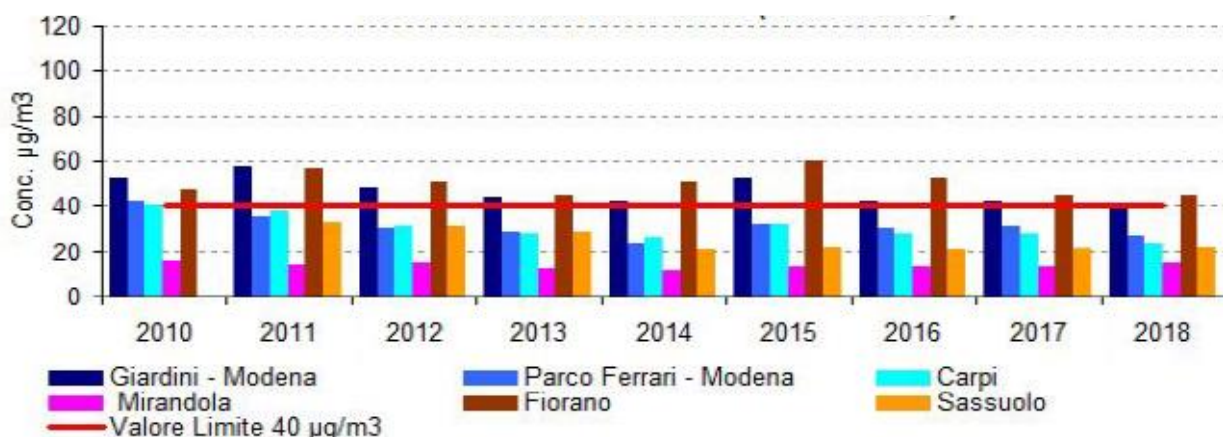


Figura 37: Concentrazione delle medie annuali del biossido di azoto tra 2010 e 2018 (fonte Arpae)

3.1.1.3 Ozono (O3)

In Figura 38 sono riportati: nella parte alta il numero delle ore e dei giorni di superamento della soglia di informazione per la popolazione di 180 µg/mc, nella parte inferiore il numero delle ore di superamento dal 2010 al 2018; si osserva che i superamenti cambiano notevolmente da un anno all'altro.

Il grafico in Figura 39, riporta i massimi orari giornalieri di ozono nelle diverse stazioni, per l'anno 2018 i superamenti della Soglia di Informazione alla popolazione sono stati superati, almeno in una stazione, in tre giornate il 20 e 31 luglio e l'1 agosto; in queste giornate le temperature massime sono state superiori a 33°, non è invece stata superata la soglia di allarme di 240 µg/mc.

anno 2018	Zona	Comune	Stazione	Tipo	Concentrazioni (µg/m³)								Num. GIORNI con sup. della Soglia Informazione	Num. ORE con sup. della Soglia Informazione
					Dati validi (%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°		
		Modena	Parco Ferrari		100	<10	45	191	34	110	126	141	1	3
		Carpi	Remesina		100	<10	44	207	36	103	122	141	3	10
		Mirandola	Gavello		100	<10	50	194	41	112	128	143	1	3
		Sassuolo	Parco Edilcarani		100	<10	45	189	35	102	122	139	2	3
	Tipo di Zona		Tipo di stazione		<div> <div></div> ≤ Valore Limite <div></div> > Valore Limite </div> <p>DLgs 155/2010:</p> <p>Soglia di Informazione: media oraria 180 µg/m³</p> <p>Soglia di Allarme: media oraria 240 µg/m³</p>									
		Urbana		Traffico										
		Suburbana		Fondo										
		Rurale		Industriale										

periodo 2010 - 2018	Zona	Comune	Stazione	Tipo	Numero di ore con superamento della Soglia Informazione								
					Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018
		Modena	Parco Ferrari		7	11	0	6	3	11	9	36	3
		Carpi	Remesina		9	6	1	0	2	3	3	18	10
		Mirandola	Gavello		18	13	15	7	3	12	7	51	3
		Sassuolo	Parco Edilcarani						3	58	22	42	3
	Tipo di Zona		Tipo di stazione		<div> <div></div> ≤ Valore Limite <div></div> > Valore Limite </div> <p>DLgs 155/2010: Soglia di Informazione: media oraria 180 µg/m³</p>								
		Urbana		Traffico									
		Suburbana		Fondo									
		Rurale		Industriale									

Figura 38: N° dei superamenti delle soglie di informazione (fonte Arpae)

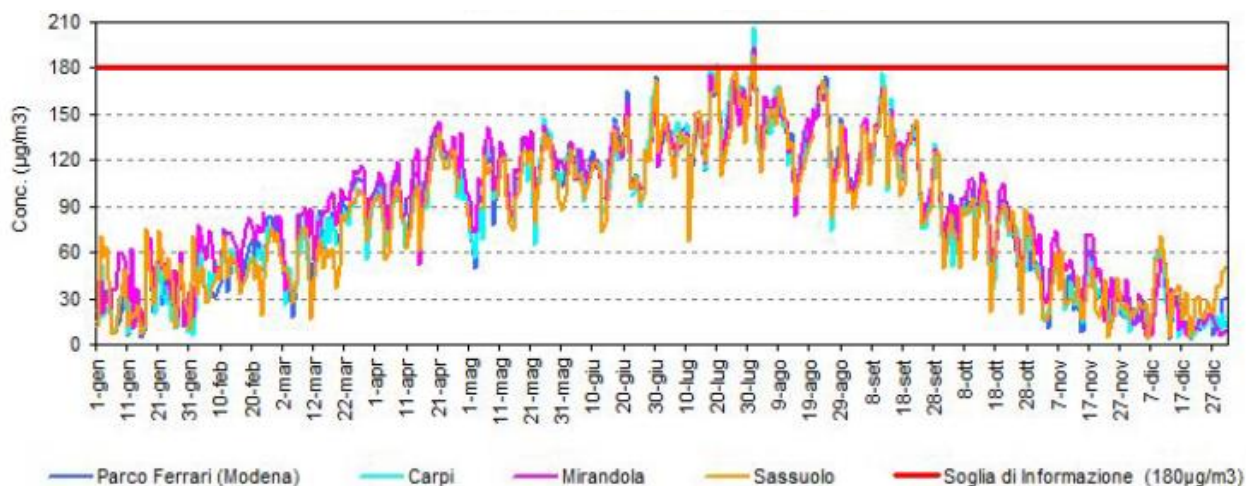


Figura 39: Andamento del massimo orario giornaliero per l'ozono nel 2018(fonte Arpae)

Il grafico in Figura 40 riporta il numero dei superamenti del valore obiettivo a lungo termine, mediati su 3 anni, per le diverse stazioni nel periodo dal 2010 al 2018 confrontato con il valore obiettivo pari a 25 superamenti anno, fino ad ora sempre superato. Considerata l'origine fotochimica di questo inquinante, la formazione è legata a complesse reazioni che avvengono in atmosfera, fa ritenere che il risanamento potrà essere più complesso rispetto ad altri inquinanti.

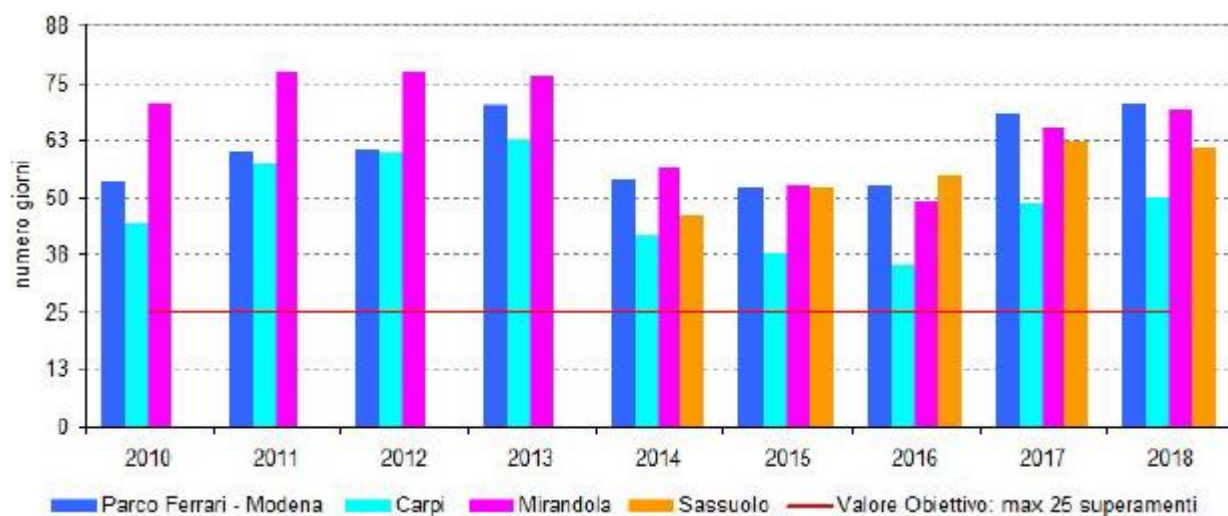


Figura 40: superamenti del valore obiettivo come media degli ultimi 3 anni tra 2010 e 2018 (fonte Arpae)

3.1.1.4 Altri Inquinanti

Il benzene rilevato solamente nelle stazioni di Modena (via Giardini) e Fiorano, indicatore degli inquinanti da traffico risulta da anni ampiamente inferiore al limite ed in diminuzione.

Per il monossido di carbonio, inquinante degli anni 70/80 del secolo scorso, generato soprattutto dal traffico, da molti anni i limiti non vengono nemmeno avvicinati. Esso viene ora rilevato solamente nelle stazioni di traffico ove è più alta la sua concentrazione,

nonostante ciò, il valore limite, concentrazione massima della media mobile giornaliera di 8 ore, risulta ampiamente rispettato; il valore massimo annuale della media mobile rilevato negli ultimi dieci anni è pari a circa il 20% del valore limite.

Il monitoraggio del benzo(a)pirene, indicatore dell'intera classe degli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), viene effettuato solamente nella stazione di rilevamento del parco Ferrari a Modena dai campioni di polveri PM10; la determinazione avviene solo su numero di 100 campioni giornalieri ogni anno, i valori medi annuali negli ultimi dieci anni sono risultati compresi tra il 23 ed il 44% del valore obbiettivo fissato in 1 µg/mc.

1.1.4 Valutazione del monitoraggio in riferimento all'area di indagine

L'area di indagine è collocata a sud del piccolo centro abitato di Marzaglia Nuova, alla distanza di quasi 3km da Rubiera e di 2,5km dalla zona industriale ove sorge anche l'acciaieria di Rubiera; l'area risulta inoltre lontana dalla rete viaria principale: la SS9 è ad una distanza di circa a 2km, l'autostrada A1 ad oltre 4km.

La qualità dell'aria nella zona è verosimilmente intermedia tra quella di un'area di fondo suburbano e quella di un fondo rurale; in Pianura Padana la qualità dell'aria anche all'esterno dei centri urbani presenta criticità e risulta molto influenzata dalle condizioni meteorologiche che possono determinare l'accumulo degli inquinanti al suolo.

In generale il confronto tra i risultati delle misure rispetto un passato lontano, anni 70, attesta la notevole riduzione della concentrazione dei composti inquinanti allora critici: ossido di carbonio, anidride solforosa e polveri totali (PTS) che ora non sono più considerati un problema; ciò è in correlazione con la riduzione delle emissioni industriali di quelle da traffico e da riscaldamento.

Negli anni 2.000 si possono osservare segnali di una seppur lenta riduzione della concentrazione degli inquinanti direttamente correlati alla riduzione delle emissioni da traffico e da riscaldamento, relativamente alle polveri sottili PM10 e ossidi di azoto. Si rileva anche la tendenza alla diminuzione delle polveri fini PM2,5 che però risulta meno evidente e difficile da cogliere nel breve periodo, anche per le elevate oscillazioni stagionali e per la loro natura parzialmente secondaria che produce una omogeneizzazione della concentrazione nei diversi punti di misura; il valore limite annuale, 25 µg/mc, non viene comunque superato in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio.

Per l'ozono si osservano superamenti del valore limite di informazione alla popolazione, anche lontano dalle aree caratterizzate dalla maggiore emissione di inquinanti nell'aria. ciò a causa dell'origine fotochimica che porta a ritenere che la significativa riduzione della concentrazione potrà essere solo un obiettivo a lungo termine.

Per confermare l'ipotesi in precedenza avanzata sulla qualità dell'aria dell'area di indagine si verificato l'esistenza di report recenti di indagini effettuate da Arpa con il mezzo mobile in zone vicine senza però individuarne alcuna.

E' invece possibile recuperare i risultati delle quattro campagne di rilevazione della durata di tre settimane ciascuna fatte eseguire dalla proprietà nel periodo settembre 2013 giugno 2014 sulla base di quanto prescritto dalla Determina Dirigenziale della Provincia di Modena in data 22/07/2013 ed affidate ad HERA Spa.

1.2 MONITORAGGI ESEGUITI IN FASE DI AVVIO DELLA GESTIONE ATTUALE

Il piano di monitoraggio predisposto e successivamente approvato dalla Provincia di Modena ha comportato l'esecuzione di quattro campagne di misura della qualità dell'aria eseguite con mezzo mobile, eseguendo la determinazione dei valori orari di NO, NO₂, e parametri meteorologici oltre al valore medio giornaliero di PM₁₀. Il punto di campionamento dell'aria era a pochi metri dal bordo della pista nell'area cortiliva compresa tra i ricettori 51 e 52. La strumentazione utilizzata era conforme a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 dello stesso tipo di quella utilizzata per la rilevazione della qualità dell'aria della RRQA. La proprietà ha affidato l'incarico ad HERA, le campagne di rilevamento sono avvenute: da lunedì 3 a lunedì 30 settembre e da venerdì 1 a sabato 30 novembre 2013; da giovedì 6 a venerdì 28 di marzo e da mercoledì 28 maggio a mercoledì 18 giugno 2014. Nelle settimane di monitoraggio è stata rilevata l'attività presente in pista, va ricordato che i mesi di settembre e giugno corrispondono al periodo in cui è massima l'attività in pista mentre, i mesi di dicembre gennaio e febbraio, che corrispondono a periodi stagionali nei quali le condizioni meteorologiche favoriscono l'accumulo degli inquinanti nell'atmosfera, l'attività in pista risulta molto ridotta. Anche nel mese di agosto l'attività in pista risulta ridotta, per metà mese la pista risulta chiusa.

1.2.1 Risultati del Monitoraggio dell'aria

Per ogni campagna di misura è stato prodotto un report che correlava i risultati alle condizioni meteo ed alle attività in pista; è inoltre stato predisposto un confronto con le stazioni di rilevazione della qualità dell'aria gestite da Arpa: la stazione di via Giardini di Modena (stazione di traffico urbano), la stazione di Carpi (stazione di fondo suburbano) e la stazione del fondo rurale di Gavello. Quest'ultima è quella che viene utilizzata come valore dell'inquinamento di fondo in zona agricola lontana da sorgenti inquinanti dell'atmosfera. Di seguito si riporta una breve sintesi dei risultati delle misure eseguite

3.1.1.5 Settembre 2013

Nella tabella in Figura 1, si riportano i dati misurati per NO₂ nelle giornate in cui il vento prevalente proveniva dai quadranti Ovest-Nord-Ovest e Nord-Nord-Ovest ovvero dalla direzione in cui il circuito risultava a monte rispetto il mezzo mobile (in evidenza con colore verde) confrontati con quelli rilevati nelle stazioni della RRQA.

Di particolare interesse sono le giornate di sabato 7 in cui si sono tenute prove libere e prove cronometrate di moto storiche per un totale di 1.680 giri, e domenica 8 dove sono state eseguite le prove libere e poi la gara finale di moto storiche per un totale di 900 giri. Trattandosi di moto storiche impegnati in una competizione, seppure di amatori, si deve presumere l'emissione di inquinanti per km debba essere risultata certamente significativa. Comunque significativa è stata anche la mattina di venerdì 20 quando si sono tenute prove libere moto stradali, 720 giri in totale.

Dati Mezzo Mobile Autodromo						Dati centraline ARPA			Dati Mezzo Mobile Autodromo						Dati centraline ARPA		
data	ora	NO ₂ ug/m3 293K	Dir. Vento Gradi	Vel. Vento m/s	Pioggia mm	NO ₂ Giardini ug/m3	NO ₂ Carpi ug/m3	NO ₂ Gavello ug/m3	data	ora	NO ₂ ug/m3 293K	Dir. Vento Gradi	Vel. Vento m/s	Pioggia mm	NO ₂ Giardini ug/m3	NO ₂ Carpi ug/m3	NO ₂ Gavello ug/m3
05/09/13	8	48,18	297	0,9	0	85	26	7	17/09/13	9	10,83	299	7,7	0	30	19	9
05/09/13	9	34,06	266	1,6	0	64	23	6	17/09/13	10	12,30	288	6,1	0	17	14	9
05/09/13	10	25,88	356	1,6	0	57	20	3	17/09/13	11	15,01	296	4,3	0	19	14	8
05/09/13	11	37,75	328	0,9	0	45	20	2	17/09/13	12	12,65	299	4,9	0	20	12	6
	8	17,75	310	0,8	0	48	17	ND	17/09/13	13	10,86	281	3,2	0	22	10	4
	9	18,15	351	1,2	0	48	19	ND	17/09/13	14	9,97	310	4,3	0	19	9	2
	10	17,25	288	1,9	0	29	22	ND	17/09/13	15	9,68	298	4,5	0	17	11	2
	11	16,21	356	1,5	0	30	17	ND	17/09/13	16	13,04	290	4,9	0	18	9	3
08/09/13	6	15,48	280	1,1	0	26	7	ND	17/09/13	17	10,66	313	3,4	0	20	12	4
08/09/13	7	17,63	338	0,5	0	22	11	ND	17/09/13	18	16,10	315	0,3	0	43	20	6
08/09/13	8	16,83	N/A	N/A	0	17	10	ND	18/09/13	10	39,17	318	1,3	0	55	37	16
08/09/13	9	19,82	304	1,4	0	23	8	ND	18/09/13	11	35,68	317	1,8	0	50	29	15
11/09/13	6	21,33	333	0,4	0	40	24	5	18/09/13	12	31,56	336	2	0	38	26	13
11/09/13	7	27,86	108	0,6	0	55	28	13	18/09/13	13	29,98	321	2,2	0	32	23	13
11/09/13	8	27,76	308	2,3	0	46	25	16	18/09/13	14	23,08	327	2	0	28	23	11
11/09/13	9	22,61	321	2,2	0	39	32	11	19/09/13	9	24,61	290	2	0	49	30	17
12/09/13	10	18,73	288	1,6	0	36	25	10	19/09/13	10	24,47	315	2,1	0	37	28	16
12/09/13	11	12,95	291	0,9	0	29	17	7	19/09/13	11	20,84	315	1,6	0	33	26	13
12/09/13	12	13,21	346	1,2	0	32	13	5	19/09/13	12	19,86	339	1,4	0	30	21	8
12/09/13	13	12,71	180	1	0	28	12	4	19/09/13	13	18,97	324	1,7	0	26	16	6
12/09/13	14	12,49	315	0,1	0	27	8	4	20/09/13	8	28,95	285	1,5	0	61	37	10
12/09/13	15	10,70	337	1,3	0	23	12	5	20/09/13	9	30,88	340	1,5	0	52	25	9
12/09/13	16	9,88	251	1,8	0	27	11	5	20/09/13	10	33,71	328	1,3	0	47	20	9
12/09/13	17	9,31	328	0,9	0	29	12	6	20/09/13	11	24,19	352	2,2	0	39	17	8
13/09/13	9	28,45	315	1,6	0	53	35	15	20/09/13	12	14,51	344	1,8	0	29	17	6
13/09/13	10	26,17	272	3,2	0	40	22	14	20/09/13	13	12,79	12	1,4	0	31	14	3
13/09/13	11	24,80	302	3,4	0	36	23	14	20/09/13	14	9,66	257	1,3	0	26	9	2
13/09/13	12	19,89	316	3,3	0	31	21	10	20/09/13	15	10,46	0	2,4	0	25	7	2
13/09/13	13	15,30	316	3,3	0	22	18	7	20/09/13	16	11,08	306	1,7	0	22	6	1
13/09/13	14	12,40	300	3,6	0	22	14	6	20/09/13	17	12,55	351	1,8	0	23	11	2
13/09/13	15	11,13	299	3,5	0	20	11	4	20/09/13	18	20,29	315	1,3	0	45	16	3
13/09/13	16	10,67	304	1,8	0	22	11	4	20/09/13	19	31,05	284	1,6	0	70	48	5
14/09/13	9	23,35	276	3,1	0	44	28	13	21/09/13	9	24,75	308	2,8	0	34	23	12
14/09/13	10	17,63	321	1,3	0	35	24	13	21/09/13	10	16,01	285	1,6	0	23	17	12
14/09/13	11	18,15	315	2	0	32	22	10	21/09/13	11	19,86	0	0,9	0	25	14	10
14/09/13	12	13,72	339	1,4	0	21	15	8	21/09/13	12	14,81	322	1,1	0	34	16	6
14/09/13	13	11,30	304	1,4	0	17	10	5	23/09/13	10	24,41	285	2	0	41	27	11
14/09/13	14	9,84	63	1,6	0	17	8	4	23/09/13	11	12,75	312	1,5	0	35	27	14
14/09/13	15	16,67	45	1,7	0	21	6	4	23/09/13	12	15,72	4	1,6	0	36	18	12
14/09/13	16	19,04	337	2,3	0	24	9	4	23/09/13	13	10,32	326	1,4	0	25	14	5
15/09/13	16	13,50	285	1,6	0,8	30	12	6	23/09/13	14	10,82	326	1,1	0	24	8	3
15/09/13	17	20,09	281	3,3	0,2	32	18	6	25/09/13	17	8,42	16	1,9	0	26	9	4
15/09/13	18	19,27	272	2,4	0,2	42	15	7	25/09/13	18	11,75	314	4	0	28	16	9
15/09/13	19	11,18	275	2,1	0,8	28	15	6	25/09/13	19	14,19	302	1,9	0	28	27	22
15/09/13	20	10,22	282	2,5	0	37	12	6	25/09/13	20	24,41	323	1	0	44	28	15
16/09/13	16	13,14	357	1,9	0	33	7	2	27/09/13	13	9,11	286	1,9	0	23	7	4
16/09/13	17	14,25	328	0,9	0	27	11	4	27/09/13	14	6,68	15	1,6	0	21	8	3
16/09/13	18	17,89	284	1,6	0	51	16	6	27/09/13	15	7,05	337	1,5	0	19	5	2
16/09/13	19	18,21	245	1,9	0	70	34	8	27/09/13	16	8,29	0	1,7	0	37	8	3
16/09/13	20	9,14	297	0,4	0	70	26	8									

Figura 41: Valori rilevati per NO2 a confronto con le centraline della RRQA

Attività intensa è stata registrata anche nelle giornate di: sabato 21 nella quale si sono tenute prove libere e prove cronometrate di scooter per un totale di 1.125 giri; domenica 22 (prove libere e poi la gara finale per un totale di 720 giri). Nella tabella del report finale Hera non sono riportati i dati delle misure in quanto la direzione del vento era opposta al punto di misura.

Nelle giornate del 7, 8 e 20 settembre caratterizzate da elevata attività in pista i valori misurati sono comparabili con quelli rilevati nella stazione sub-urbana di Carpi ed inferiori a quelli rilevati in via Giardini a Modena; tali valori non risultano incrementati rispetto a quelli rilevati il 13 o il 14 settembre quando non vi è stata alcuna attività in pista.

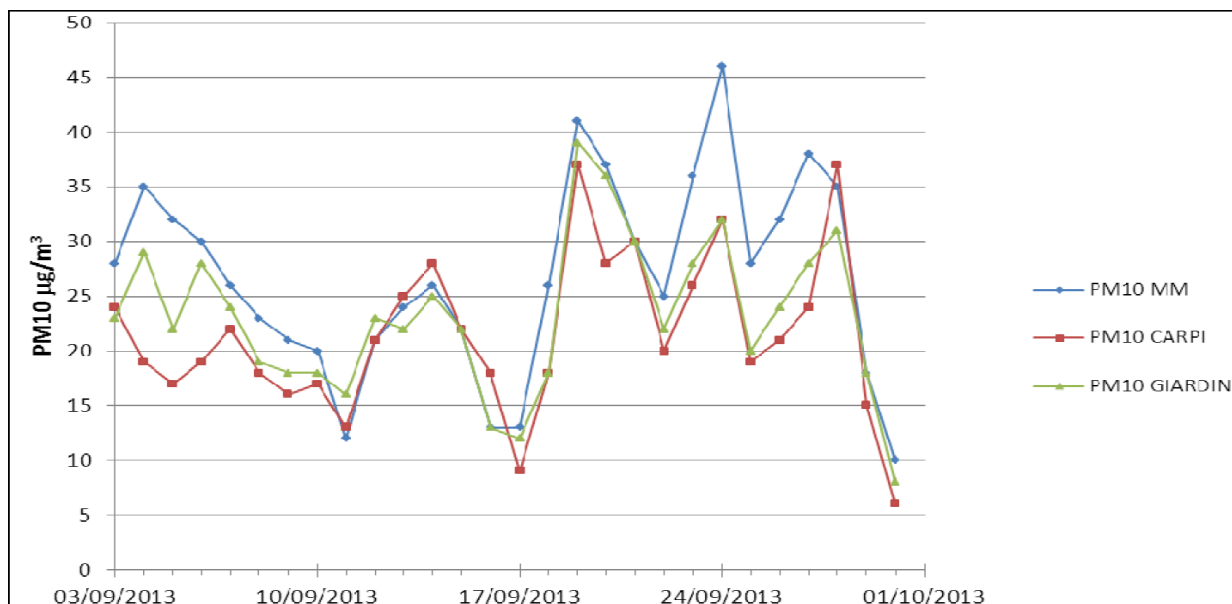


Figura 42: Andamento della concentrazione di PM10 a confronto con le centraline della RRQA

Le concentrazioni di PM10 sono riportate nel grafico in Figura 42 nel quale la concentrazione rilevata dal mezzo mobile risulta spesso superiore a quello rilevato dalle stazioni della RRQA; non vi è però stata evidenziata correlazione con l'attività in pista e direzione di provenienza del vento da nord/ovest con il circuito a monte del punto di misura (7 e 8 settembre), i valori massimi sono stati rilevati dal 23 al 28 con bassa attività in pista e direzione del vento in cui la pista non era a monte.

3.1.1.6 Novembre 2013

Nella tabella in Figura 43, si riportano i dati misurati per NO2 nelle giornate in cui il vento prevalente proveniva dai quadranti Ovest-Nord-Ovest e Nord-Nord-Ovest ovvero dalla direzione in cui il circuito risultava a monte rispetto il mezzo mobile (in evidenza con colore verde) confrontati con quelli rilevati nelle stazioni della RRQA. La verifica riguarda i primi giorni di novembre quando l'attività in pista era più elevata, in seguito si è ridotta, come avviene a novembre; nella parte superiore della tabella si riporta l'attività in pista nel periodo.

Di particolare interesse sono le giornate di sabato 2 e domenica 3 in cui sono stati percorsi il maggior numero di giri di pista; i valori di NO2 misurati sono comparabili con quelli rilevati nella stazione sub-urbana di Carpi ed inferiori a quelli rilevati in via Giardini a Modena; tali valori però sono inferiori a quelli rilevati nei giorni 7, 8 e 9 quando l'attività in pista era nulla o limitata.

Le concentrazioni di PM10 sono riportate nel grafico in Figura 44 nel quale la concentrazione rilevata a bordo pista è risultata inferiore a quella rilevata dalle stazioni della RRQA. Non pare però ravvisabile una correlazione con l'attività in pista né con la direzione del vento da ovest/nord/ovest, il valore massimo si è rilevato il giorno 8 con scarsa attività in pista solo 30 giri eseguiti e vento in prevalenza con provenienza opposta.

Giorno	ora	descrizione evento	tipo veicoli	N°veicoli		N° giri	Note
				med.	max.		
Ven 1	9.00-13.00	Team test	Volvo 850	-	1	25	Rilievo
	13.00-14.00	Parata auto	Auto	-	15	60	Rilievo
Sab 2	11.00-16.00	Prove libere	Moto	13	22	520	Stima
Dom 3	9.00-13.00	Prove libere	Go kart	28	40	1.260	Stima
	14.00-17.00	Prove libere	Go kart	26	38	910	Stima
Lun 4	11.30-17.00	Corso di guida	Ambulanze	-	4	80	Rilievo
Mar 5	11.30-17.00	Corso di guida	Ambulanze	-	4	80	Rilievo
Mer 6	8.00-18.00	Manutenzioni	---	--	---	---	---
Gio 7	9.00-18.00	Manutenzioni	---	--	---	---	---
Ven 8	14.00-16.00	Pacchetti	F430 - KTM	-	2	30	Rilievo
Sab 9	9.00-11.00	Team test	Renault Clio	-	1	30	Rilievo

Dati Mezzo Mobile Autodromo						Dati centraline ARPA		
data	ora	NO ₂	Dir. Vento	Vel. Vento	Pioggia	NO ₂	NO ₂	NO ₂
		ug/m3 293K	Gradi	m/s	mm	Giardini	Carpi	Gavelli
01/11/13	10	9,07	322	1,6	0	30	18	11
01/11/13	11	8,87	326	0,7	0	21	13	15
01/11/13	12	11,45	10	1,1	0	28	15	15
01/11/13	13	12,19	310	0,8	0	25	15	12
02/11/13	9	17,92	318	1,2	0	34	18	10
02/11/13	10	17,51	0	1,3	0	34	17	12
02/11/13	11	17,36	286	0,7	0	26	19	11
02/11/13	12	13,93	306	1,7	0	28	20	10
02/11/13	13	18,66	283	2,3	0	28	20	11
02/11/13	14	22,06	306	1,4	0	24	18	10
02/11/13	15	22,75	259	2,1	0	35	19	10
02/11/13	16	23,26	260	1,7	0	39	24	11
03/11/13	9	17,95	299	6,5	0	24	17	16
03/11/13	10	15,75	336	1,2	0	19	15	14
03/11/13	11	17,05	342	1,3	0	21	17	13
03/11/13	12	19,69	30	1,4	0	21	17	11
03/11/13	13	18,32	292	3,8	0	21	18	12
03/11/13	14	14,57	296	3,4	0	19	18	11
03/11/13	15	16,19	302	1,5	0	21	15	10
03/11/13	16	22,16	346	0,4	0	29	15	7
03/11/13	17	27,18	317	1,6	0	32	18	7
03/11/13	18	27,81	321	1,3	0	39	29	9
05/11/13	5	18,36	287	2,8	0	22	14	9
05/11/13	6	20,06	284	2,5	0	21	16	8
05/11/13	7	19,13	285	3,1	0	28	20	9
05/11/13	8	26,46	263	3,4	0,4	42	24	10
05/11/13	9	24,50	250	3	0	44	29	9
05/11/13	10	19,96	273	3,6	0,2	40	22	10
05/11/13	11	16,88	296	4,6	0	28	22	8
05/11/13	12	19,57	279	4,3	0	29	22	8
05/11/13	13	11,48	297	2,7	0	24	20	8
05/11/13	14	11,23	291	1,4	0	30	18	8
05/11/13	15	14,50	0	0,9	0	31	16	9
05/11/13	16	15,30	34	0,7	0	39	16	11
05/11/13	17	18,80	27	0,9	0	61	26	11
07/11/13	6	24,21	288	0,3	0	34	23	20
07/11/13	7	25,50	270	1	0	37	22	22
07/11/13	8	25,19	319	1,1	0	48	27	21
07/11/13	9	29,90	297	0,4	0	52	32	18
07/11/13	10	27,92	278	1,4	0,2	56	28	ND
07/11/13	11	28,56	339	1,7	0	52	35	16
07/11/13	12	31,87	14	0,8	0	50	35	17
07/11/13	13	35,94	104	1,2	0	47	32	16
07/11/13	14	39,00	252	0,3	0	43	25	15
07/11/13	15	42,21	333	0,4	0	46	25	13
07/11/13	16	33,66	294	1,2	0	48	23	12
07/11/13	17	43,10	232	1,1	0	58	31	14
07/11/13	18	43,02	214	1,1	0	62	52	14
09/11/13	7	32,42	302	0,9	0	37	31	18
09/11/13	8	29,99	309	1,3	0	39	26	13
09/11/13	9	28,69	279	2,4	0	41	24	11
09/11/13	10	27,40	272	2,6	0	36	23	10
09/11/13	11	24,90	285	3	0	39	24	10
09/11/13	12	26,34	274	2,6	0	35	22	10
09/11/13	13	28,09	276	1,8	0	43	21	11
09/11/13	14	26,33	4	1,4	0	37	20	10
09/11/13	15	24,89	340	1,5	0	34	19	9
09/11/13	16	27,64	52	1,1	0	40	22	8

Figura 43: Attività in Pista e valori rilevati per NO2 a confronto con quelli delle centraline della RRQA

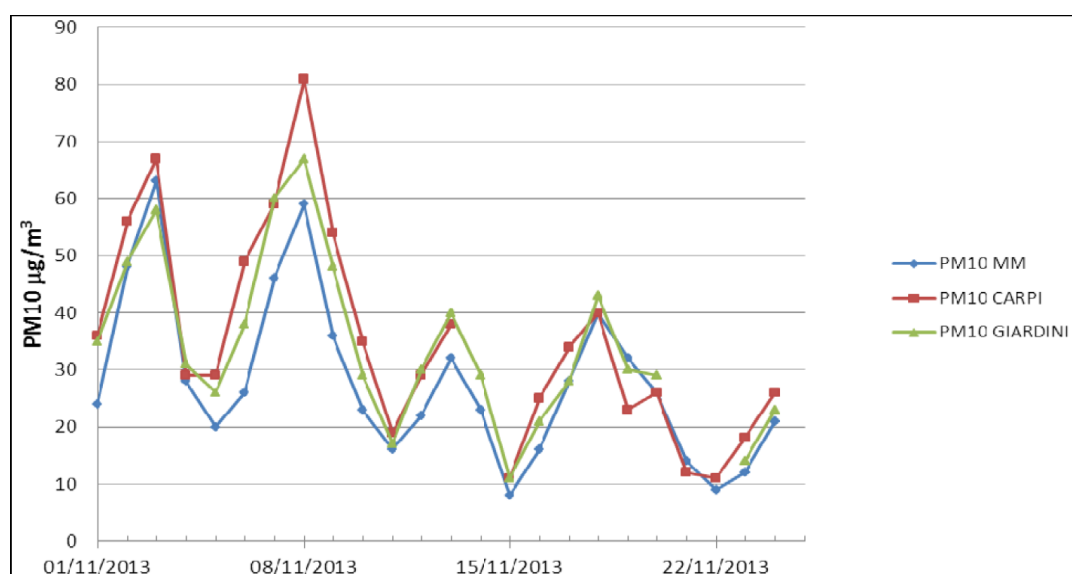


Figura 44: Andamento della concentrazione per PM10 a confronto con le centraline della RRQA

3.1.1.7 Marzo 2014

Nella tabella in Figura 45, si riportano i dati misurati per NO₂ nelle giornate in cui il vento prevalente proveniva dai quadranti Ovest-Nord-Ovest e Nord-Nord-Ovest ovvero dalla direzione in cui il circuito risultava a monte rispetto il mezzo mobile (in evidenza con colore verde) confrontati con quelli rilevati nelle stazioni della RRQA; la parte superiore della tabella riporta informazioni sull'attività in pista nel periodo finale dell'indagine quando l'attività in pista si è incrementata dopo la sosta invernale.

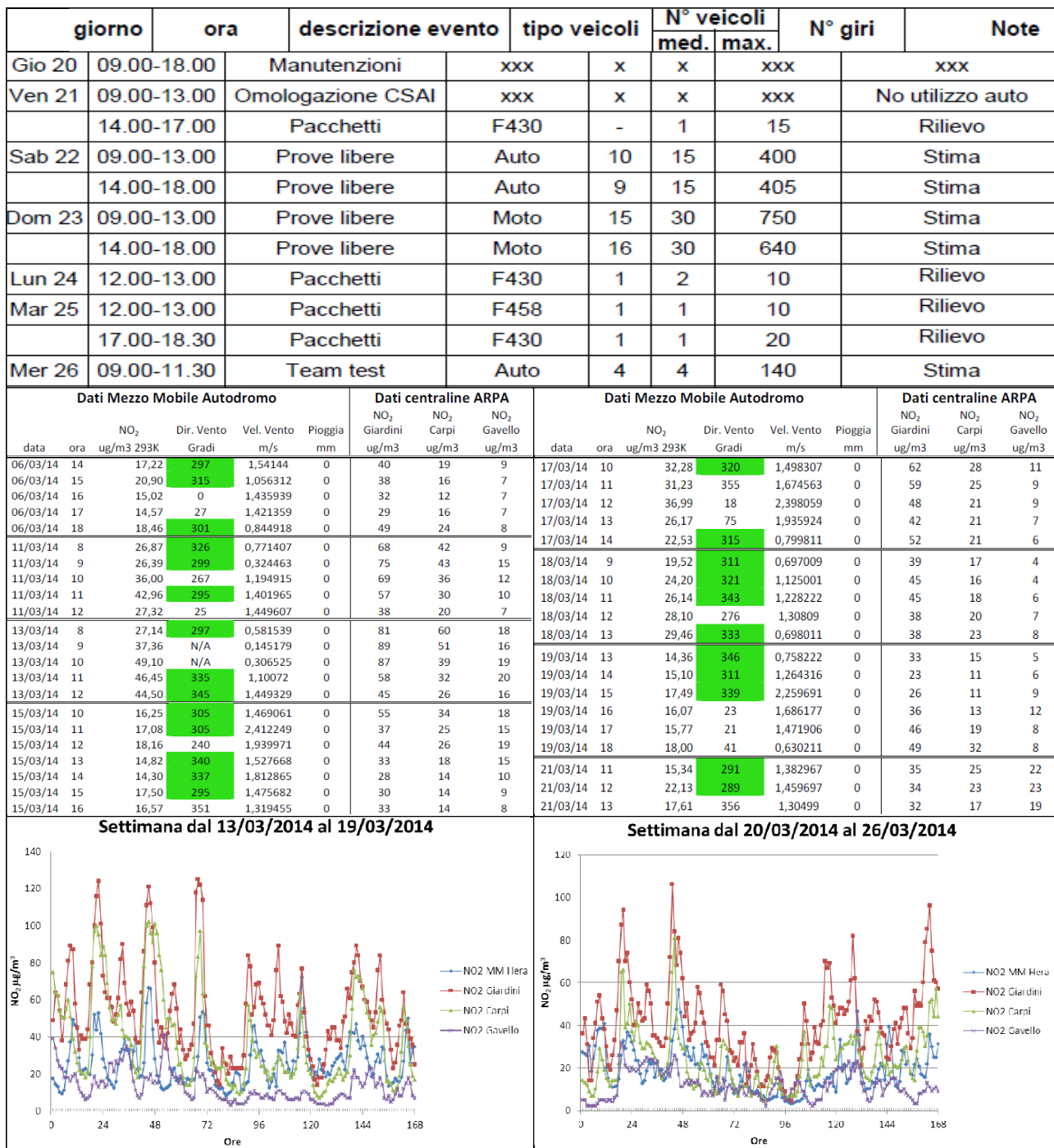


Figura 45: Attività in Pista e valori rilevati per NO₂ a confronto con le centraline della RRQA

Nella parte inferiore si riportati anche i grafici dell'ultimo periodo indipendentemente

dalla direzione del vento, in tale periodo la pista risultava sottovento rispetto al punto di misura.

Nelle giornate in cui la pista risultava sopravento rispetto il punto di misura i valori misurati sono in generale inferiori sia a quelli rilevati nella stazione di traffico di via Giardini che rispetto quelli della stazione sub-urbana di Carpi, sono invece di poco superiori a quelli della stazione rurale di Gavello; non si è riscontrata correlazione con l'attività in pista.

Dai grafici non traspare alcuna correlazione con le due giornate di massima attività in pista, 22 e 23 marzo, in tali giornate i valori misurati sono stati i più bassi.

Le concentrazioni delle PM10 sono riportate nel grafico in Figura 46, la concentrazione rilevata dal mezzo mobile mostra un andamento simile a quello delle tre stazioni della RRQA; si osserva una notevole oscillazione dei valori misurati che non appaiono invece correlabili con l'attività in pista. Il report di Hera segnala che i dati rilevati a bordo pista sono statisticamente inferiori a quello rilevate in tutte e tre le centraline della rete provinciale della qualità dell'aria anche della stazione rurale di Gavello.

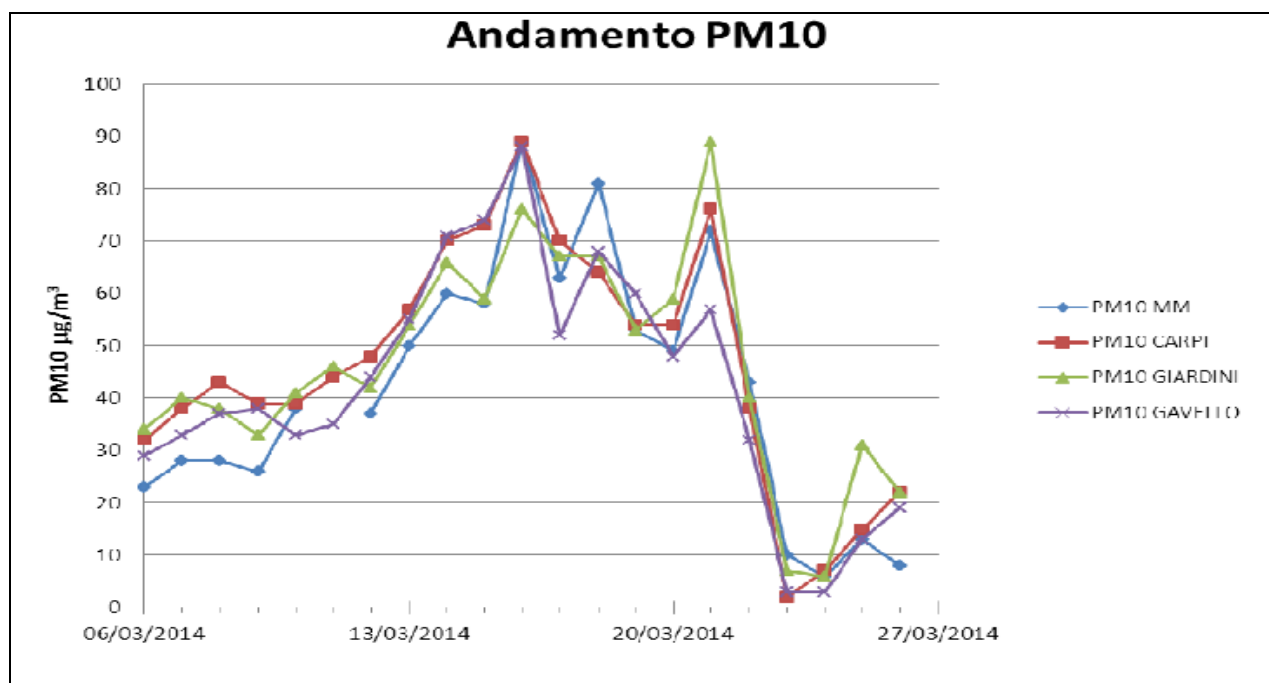


Figura 46: Andamento della concentrazione per PM10 a confronto con le centraline della RRQA

3.1.1.8 Maggio-Giugno 2014

Nella tabella in Figura 47, si riportano i dati misurati per NO2 nelle giornate in cui il vento prevalente proveniva dai quadranti Ovest-Nord-Ovest e Nord-Nord-Ovest ovvero dalla direzione in cui il circuito risultava a monte rispetto il mezzo mobile (in evidenza con colore verde); nella parte superiore della tabella sono riportate informazioni sull'attività in pista nel periodo di monitoraggio.

Nella parte inferiore della figura si riportano anche i grafici della concentrazione di NO2 misurata indipendentemente dalla direzione del vento

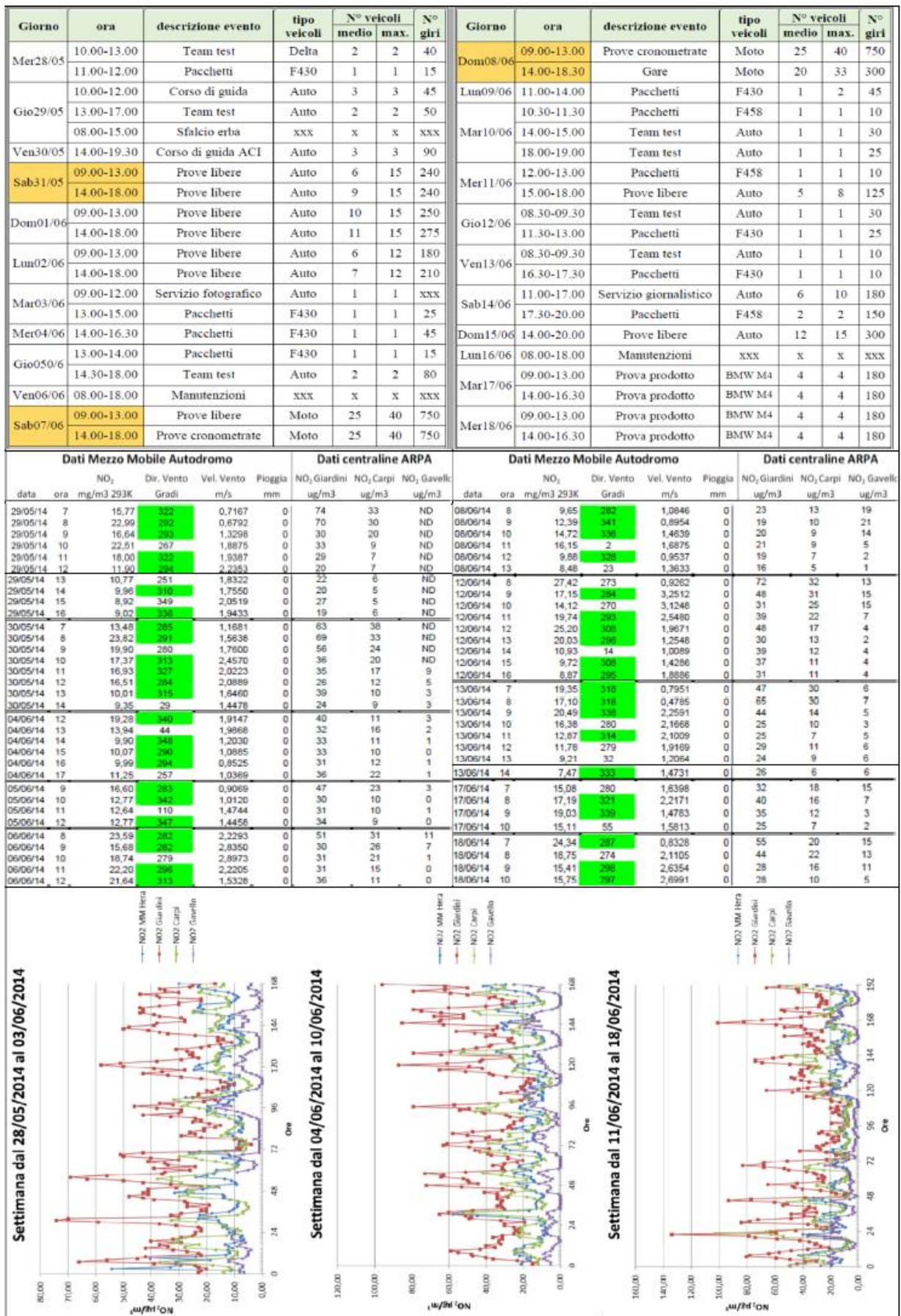


Figura 47: Attività in Pista e valori rilevati per NO₂ a confronto con le centraline della RRQA

Nel periodo di monitoraggio la massima attività in pista si è verificata in ordine decrescente nelle giornate del 7, 8, 1 giugno, 31 maggio, 17, 18, 14 e 15 giugno; nelle altre giornate l'attività in pista è invece stata limitata.

Solo il giorno 8 e per poche ore al mattino il 17 ed il 18 il punto di misura è risultato sottovento rispetto la pista; in queste giornate le concentrazioni di NO₂ misurate a bordo pista sono risultate inferiori a quelle misurate dalla centralina Giardini Modena e in linea con quelli della stazione sub-urbana di Carpi e di fondo rurale di Gavello; tutti i valori sono comunque piuttosto bassi e non si rileva alcuna correlazione con l'attività in pista.

Dai grafici viene confermato che i valori misurati sono nelle stazioni di Modena e Carpi sono superiori a quelli misurati a bordo pista dove i risultati sono di poco superiori a quelli misurati nella stazione di Gavello. In ogni caso l'andamento dei grafici non tenendo conto della direzione del vento non risulta correlabile con l'attività in pista.

Le concentrazioni delle PM₁₀ sono riportate nel grafico in Figura 48 la concentrazione rilevata dal mezzo mobile mostra un andamento simile a quello delle tre stazioni della RRQA; si osserva una notevole oscillazione dei valori rilevati che non appaiono correlabili che tenuto conto della direzione del vento non sono correlabili con l'attività in pista.

I valori misurati a bordo pista appaiono seppure di poco superiori a quelli rilevati dalle tre stazioni della RRQA; le oscillazioni dei valori appaiono più verosimilmente determinate dal variare delle condizioni meteorologiche. Il valore massimo rilevato dal mezzo mobile, il 12 giugno, non è attribuibile alle emissioni dalla pista, nella quale sono stati effettuati solo 55 giri, ma deriva necessariamente da fattori esterni.

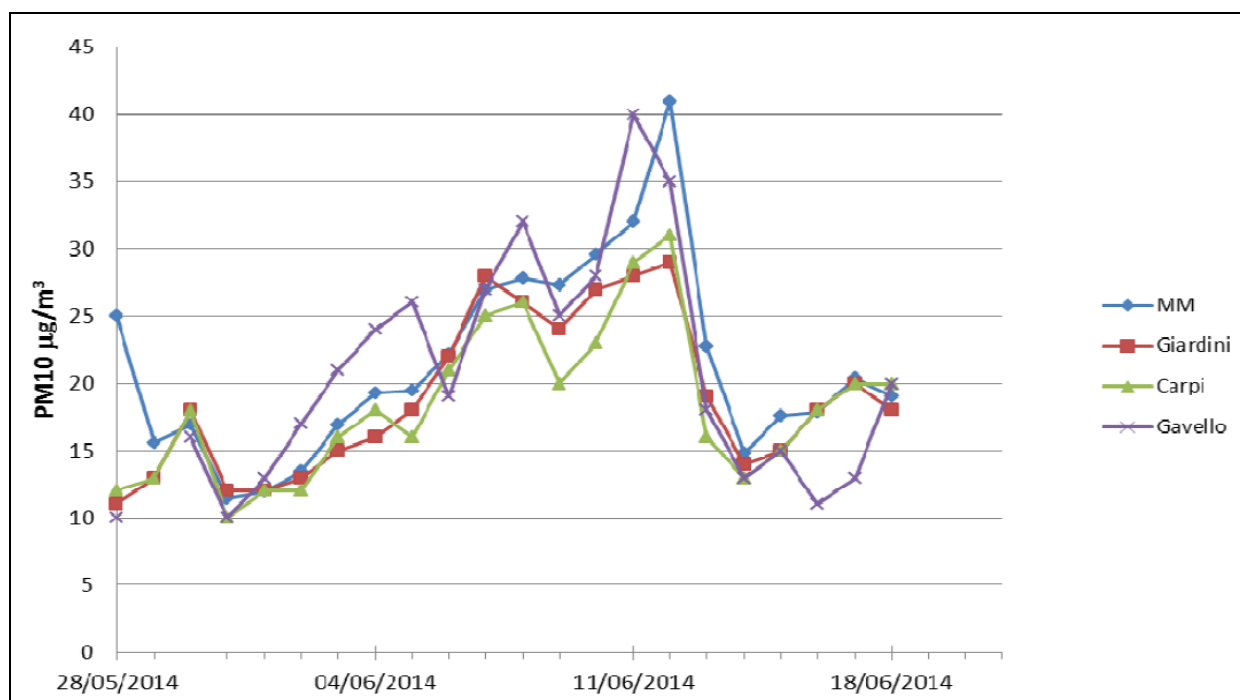


Figura 48: Andamento della concentrazione rilevata per PM₁₀ a confronto con le centraline della RRQA

3.1.2 Considerazioni finali sul monitoraggio effettuato a bordo pista

La concentrazione del biossido di azoto misurata a bordo pista risulta sempre considerevolmente inferiore a quella misurata nella stazione Giardini di Modena e inferiore o analoga a quella misurata nella stazione di fondo sub-urbano di Carpi; risulta invece significativamente superiore a quella misurata nella stazione di Gavello.

La concentrazione delle PM10 rilevata a bordo pista e dalle tre stazioni della RRQA presenta notevoli oscillazioni che appaiono tra loro correlati e quindi probabilmente governati dalle condizioni meteorologiche. I valori misurati a bordo pista si posizionano tra quelli misurati nella stazione sub/urbana e quelli misurati nella stazione rurale.

In generale dal monitoraggio eseguito non è emersa correlazione con l'attività svolta in pista, nelle giornate di massima attività e di massima emissione non sono stati misurati concentrazioni superiori di inquinanti; i valori più elevati per ogni periodo di misura sono stati registrati in giornate in cui l'attività in pista era ridotta o quasi nulla. Ciò porta a concludere che l'emissione di inquinanti è contenuta rispetto altre sorgenti esterne, anche per le PM10 dove i valori misurati è qualche caso sono risultati elevati per i quali si deve presumere la presenza di sorgenti naturali o antropiche nella zona.

3.2 MODALITÀ SEGUITA PER LA VALUTARE L'IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

Le modalità di gestione della pista presentano particolari specificità in quanto l'attività svolta può risultare fortemente differenziata; le trasformazioni in progetto sono già state descritte nei capitoli precedenti al fine di valutare le ricadute in termini di emissioni nell'atmosfera si dovrà tenere conto di quattro aspetti essenziali:

- la realizzazione del nuovo anello a sud che sarà raccordato con la pista esistente;
- le modifiche alla viabilità di accesso che sarà potenziata e consentirà maggiori flussi di traffico in ingresso ed in uscita in concomitanza con eventi che possano richiamare la presenza di pubblico;
- la previsione di un numero limitato di eventi con una maggiore presenza umana;
- la modifica delle finalità dell'impianto che sarà progressivamente destinato sempre meno all'attività sportiva e sempre più a supporto di attività sperimentali di sviluppo di veicoli a guida autonoma e di veicoli elettrici.

I veicoli che circoleranno in pista saranno veicoli stradali elettrici o dotati di dispositivi di abbattimento dei contaminanti presenti nei gas di scarico; in termini generali, nella maggior parte delle giornate di ogni anno, il numero di giri nella pista saranno in numero ridotto, pertanto il flusso di massa di inquinanti emessi in atmosfera sarà limitato e non significativamente differente a quello attuale. Vi saranno invece attività meno frequenti che potranno determinare flussi di massa di sostanze inquinanti maggiori in un numero limitato di giornate, come per altro avviene già ora.

La modifica non determina l'attivazione di nuove emissioni fisse dirette in atmosfera di inquinanti in quanto non vengono previsti edifici destinati ad ospitare attività industriali o artigianali rispetto quelle già previste e solo in piccola parte realizzate; la superficie da riscaldare è inoltre limitata e quindi i gas di combustione da impianti termici saranno modesti o trascurabili.

Per quanto in precedenza riassunto la stima dell'aumento delle emissioni in atmosfera indotte dalla trasformazione proposta riguarderà solamente l'emissione dei gas di scarico: dei veicoli utilizzati per raggiungere l'impianto dal pubblico, dai presenti in genere nei laboratori universitari e nella struttura dell'impianto, dai veicoli che circoleranno nell'impianto stesso.

Anche nella nuova configurazione, che si concretizzerà con le trasformazioni in progetto, l'impianto continuerà quindi ad ospitare attività diverse tra loro che potranno svolgersi in giorni diversi o in diversi momenti della stessa giornata. Le attività che risultano già ora svolte e quelle in previsione, pur se in modo schematico, sono state descritte nel capitolo 1 individuando diversi scenari privilegiando quelli che risultano più frequenti ovvero quelli che, anche se rari, determinano maggiore intensità di emissione. Gli scenari oggetto di valutazione sono stati rivisti al fine di ottemperare alle indicazioni della Conferenza di Servizi e sono sintetizzati nella Tabella 4 e nella Tabella 5 del capitolo 1

Al fine di unificare gli scenari si è provveduto ad escludere la guida sicura che era riportata solo per le emissioni in atmosfera ma non per l'impatto acustico; la frequenza dei corsi di guida sicura è notevolmente ridotta e non risulta comunque critica. Come richiesto dalla Conferenza dei Servizi è stata inserita la stima delle emissioni per lo stato di fatto al fine di consentire il confronto e valutare gli incrementi determinati dalla trasformazione

dell'impianto. Per la guida sportiva si è inoltre differenziato per tipologia di veicoli, auto o moto, per omogeneità con la valutazione di impatto acustico si è inoltre differenziati tra eventi ad alta intensità e media intensità.

3.2.1 Scelta degli Inquinanti da indagare e dei fattori di emissione

Trattandosi di valutazione delle emissioni veicolari, gli inquinanti presi in esame, sono quelli maggiormente presenti nei gas di scarico dei veicoli, per i quali si raggiungono elevati livelli di concentrazione nell'aria, soprattutto in ambiente urbano: polveri fini (PM10) ed ossidi di azoto (NOx). Indicazione in tal senso è contenuta anche nel Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020), approvato con Deliberazione n. 115 dell'11 aprile 2017 l'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna. Si è inoltre aggiunta l'anidride carbonica (CO2) come indicatore dell'incremento del riscaldamento globale.

Il parametro utilizzato, per stimare i quantitativi degli inquinanti emessi dalle sorgenti mobili, "Fattore di emissione" inteso come la quantità di sostanza inquinante espressa in g/km; nel marzo 2019 ARPAE ha reso pubblico l'aggiornamento dell'inventario Regionale delle emissioni in atmosfera; il documento che riporta i fattori di emissione per i diversi settori produttivi e di servizio dell'Emilia Romagna non contiene però i valori medi per i diversi inquinanti riferiti al traffico stradale espressi come emissione media per ogni km percorso riferita al parco veicolare circolante.

Per questa ragione sono stati utilizzati i fattori di emissione medi relativi al trasporto stradale contenuti nella banca dati di ISPRA, che si basa su stime effettuate ai fini della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Tali stime vengono aggiornate due volte ogni cinque anni, i dati reperiti si riferiscono all'anno 2017. La metodologia di calcolo COPERT IV è la stessa di INEMAR e costituisce riferimento per la stima delle emissioni da trasporto su strada in ambito europeo. Si è preferita la base dati ISPRA che è riferita all'anno 2017, ai fattori di emissione "INEMAR – Inventario 2014" messi a punto dalla regione Lombardia, riferiti appunto al 2014.

I valori di entrambe le banche dati tengono già conto di una distribuzione di veicoli riguardanti, il combustibile, i limiti di omologazione, l'anno di immatricolazione, la presenza di dispositivi per ridurre le emissioni di gas inquinanti; tiene inoltre conto della distribuzione dei veicoli in circolazione nel parco nazionale: numerosità nel parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali.

Per il traffico dei veicoli sulla viabilità esterna in arrivo all'impianto ed in uscita si è fatto riferimento ai valori di emissione per i tre parametri indagati per la condizione previste nella banca dati per gli spostamenti sulla viabilità extraurbana. Per i veicoli in transito sulla pista sono stati utilizzati particolari fattori di emissione che vengono di seguito specificate.

Nella banca dati ISPRA non esistono fattori di emissione per la guida sportiva, che avviene ad alto regime motori e determina frequenti cicli di frenata e accelerazione; è ragionevolmente ritenere che consumi ed emissione possano essere superiori a quella autostradali.

Le auto più utilizzate per corsi e test di guida sportiva sono Ferrari 458 e 488 di recente immatricolazione; la direzione dell'impianto ha comunicato che dai dati disponibili da

rilevazioni effettuate secondo il metodo WLTP quelle più utilizzate evidenziano una emissione di CO₂ pari a 281 g/km.

Sulla base di tali dati è stato individuato nella banca dati ISPRA un SUV a benzina euro 5 caratterizzato nel traffico autostradale da una emissione di CO₂ pari a circa 293 g/km.

Nella Tabella 30, sono riportati i valori di emissione per i tre parametri indagati, per differenti condizioni previste nella banca dati ISPRA e per diverse tipologie di veicoli e di tracciati; nella tabella viene riportata: la condizione valutata, il traffico indotto esterno e per i diversi scenari; tipologia di veicoli; emissione al chilometro per PM₁₀, NO_x e CO₂; riferimento della banca dati ISPRA 2017 per le sole condizioni di emissione utilizzate nello studio.

Condizione Valutata	Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km	Riferimento
Traffico indotto	Automobili	0,3509	0,0344	149,3322	Extraurbana
	Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063	
	Trasposto Pesanti	4,1372	0,1890	620,6704	
STATO di Fatto (solo pista esistente), (lunghezza 2,05 km)					
Scenario(1a-intensa)	SUV benzina euro5 (*)	0,0110	0,0172	293,8211	Autostrada
Scenario(1b-media)	SUV benzina euro5 (*)	0,0110	0,0172	293,8211	Extraurbana
Scenario(2a-1) (auto)	SUV benzina euro2 (*)	0,1877	0,0166	233,2704	Autostrada
Scenario(2a-2) (moto)	Moto4tempi 250-750 euro2(*)	0,2877	0,0112	129,7941	Autostrada
Scenario (2b-1) (auto)	SUV benzina euro2 (*)	0,1877	0,0166	233,2704	Autostrada
Scenario (2b-2) (moto)	Moto4tempi 250-750 euro2(*)	0,2877	0,0112	129,7941	Autostrada
Scenario (3.a)	SUV benzina euro2 (*)	0,1877	0,0166	233,2704	Autostrada
STATO di Fatto: (pista esistente Km 2,05), (nuova pista Km 2,1), (pista unita Km 4,15)					
Scenario(1a-intensa) nuova pista	Auto media ibrida benzina	0,0166	0,0235	76,3259	Extraurbano
Scenario(1b-media) nuova pista	Auto media ibrida benzina	0,0166	0,0235	76,3259	Extraurbano
Scenario(1a-intensa)p. esistente	SUV benzina euro5 (*)	0,0110	0,0172	293,8211	Autostrada
Scenario(1b-media) p. esistente	SUV benzina euro5 (*)	0,0110	0,0172	293,8211	Autostrada
Scenario(2a1) (auto) pista unita	SUV benzina euro2 (*)	0,1877	0,0166	233,2704	Autostrada
Scenario(2a2) (moto) pista unita	Moto4tempi 250-750 euro2(*)	0,2877	0,0112	129,7941	Autostrada
Scenario (2b1) (auto) pista unita	SUV benzina euro2 (*)	0,1877	0,0166	233,2704	Autostrada
Scenario (2b2) (moto) pista unita	Moto4tempi 250-750 euro2(*)	0,2877	0,0112	129,7941	Autostrada
Scenario (3.a) pista unita	SUV benzina euro2 (*)	0,1877	0,0166	233,2704	Autostrada
Scenario (3.b) pista unita	SUV benzina euro5 (*)	0,0110	0,0172	293,8211	Autostrada
(*) scenari per i quali sono stati applicati fattori di correzione					

Tabella 30: Fattori di emissione per chilometro delle tipologie di veicoli utilizzati nei calcoli

Ai valori di emissione di PM₁₀ e di NO_x ricavati banca dati ISPRA riportati in Tabella 30 è stato applicato, in via cautelativa, un fattore moltiplicativo pari a 2 per le auto ed 1,5 per le che hanno massa inferiore, ritenendo che le condizioni di guida sportiva possa determinare almeno per il risollevarmento e l'usura freni, una maggiore emissione di polveri.

È stato applicato anche un fattore correttivo pari a 1,3 per le auto e 1,2 per le moto al fine di tener conto di un probabile incremento dei consumi di benzina e quindi di maggior emissione di CO₂; nella Tabella 31 si riporta la correzione applicata ed il valore di emissione corretto utilizzato.

	Fattori emissione ISPRA (g/km)			Fattori moltiplicativi			Fattori emissione utilizzati (g/km)		
Tipologia veicolo	NOx	PM10	CO2	NOx	PM10	CO2	NOx	PM10	CO2
SUV benzina euro5 (*)	0,0110	0,0172	293,8211	2	2	1,3	0,022	0,0344	381,9674
SUV benzina euro2 (*)	0,1877	0,0166	233,2704	2	2	1,3	0,3754	0,0332	303,2515
Moto4tempi 250-750 euro2(*)	0,2877	0,0112	129,7941	1,5	1,5	1,2	0,4315	0,0168	155,7529

Tabella 31: Correzione ai fattori di emissione ISPRA per i veicoli utilizzati in caso di guida sportiva

3.2.2 Viabilità di Accesso, Delimitazione Area di Studio e Traffico Indotto

Al fine di valutare l'impatto indotto dalle trasformazioni in progetto si è tenuto conto anche del traffico indotto in ingresso ed in uscita dall'autodromo, a tal fine è stato valutato il traffico sulla viabilità esterna che si deve percorrere per accedere all'impianto. Allo stato attuale l'accesso può avvenire unicamente dalla via Pomposiana, le indicazioni su strada indirizzano il traffico a percorrere la SS724 uscire a Baggiovare e percorrere l'asse viario via dell'Autodromo.

Il progetto prevede un nuovo collegamento tra via dell'Autodromo e l'ingresso dell'impianto e che pertanto rende possibile il collegamento con la via Pomposiana, che però sarà utilizzabile solo dal personale e dei mezzi di servizio e/o di emergenza; tale percorso sarà parallelo a via per Marzaglia (SP15), esso risulterà più ad est. Via dell'Autodromo ha una sezione ampia progettata per il traffico pesante indotto dalle attività estrattive che nel fine settimana è particolarmente ridotto; il tracciato risulta ora sottoutilizzato rispetto la sua capacità.

L'area di studio su cui sono stati valutati gli impatti sull'atmosfera ha forma irregolare ed è delimitata: ad ovest dalla SP15 (Magreta-Marzaglia), a nord dalla via Pomposiana, ad est dalla via Viazza di Cittanova, a sud dalla via Pederzona-via dell'Aeroporto. L'area ha una superficie di 2,6 kmq ed un perimetro di 7,8 km e comprende tutta la viabilità esterna all'impianto che può essere percorsa in funzione della provenienza per accedere all'impianto. Per lo stato di fatto la ripartizione del traffico, che verrà in seguito dettagliato, tiene conto che l'accesso avviene attualmente esclusivamente dalla via Pomposiana.

L'ipotesi valutata prevede che per lo stato di fatto tutti gli accessi avvengano dalla via Pomposiana e che per lo stato di progetto avvengano invece tutti dalla via dell'Aeroporto fermo restando la possibilità di non escludere per le auto di emergenza e per il personale di servizio l'accesso da via Pomposiana.

3.2.3 Traffico indotto sulla viabilità esterna

I flussi di traffico sulla intera viabilità esterna sono stati mutuati dalla distribuzione descritta nel capitolo 1, in cui sono stati descritti i diversi scenari valutati. Il numero dei transiti previsti di auto e mezzi pesanti sulla viabilità esterna in funzione della tipologia di scenario sono riportati nella Tabella 33 per lo stato per lo stato di fatto e nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** per lo stato di progetto.

SCENARIO	STRADA	TRATTO	Lung. (m)	Auto N°	Commerciali N°	
					Leggeri	Pesanti
Uno a e b	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	75		0,0
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	100		0,0
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	100		8
	Nuova strada	Intero tratto	1380	200		8
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	-	-	-
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	-	-	-
Due-a	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	351		0,0
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	468		0,0
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	2.032		10
	Nuova strada	Intero tratto	1380	2.540		10
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	-	-	-
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	-	-	-
Due-b	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	78	-	0,0
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	104		0,0
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	416		4
	Nuova strada	Intero tratto	1380	520		4
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	-	-	-
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	-	-	-
Tre-a	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	417	-	0,0
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	556		0,0
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	2.224		60
	Nuova strada	Intero tratto	1380	2.780		60
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	-	-	-
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	-	-	-
Tre-b	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	1.170	-	0,0
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	1.560		0,0
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	6.240		290
	Nuova strada	Intero tratto	1380	7.800		290
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	-	-	-
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	-	-	-

Tabella 32 Traffico indotto sulla viabilità esterna SdP [Flussi giornalieri]

SCENARIO	STRADA	TRATTO	Lung. (m)	Auto	Commerciali	
					Leggeri	Pesanti
Uno	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporeto	570	38	-	1
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	-	-	-
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	-	-	-
	Accesso Autodormo	Intero tratto	50	100	-	4
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	50	-	4
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	50	-	0
Due-a	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporeto	570	130	-	2
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	-	-	-
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	-	-	-
	Accesso Autodormo	Intero tratto	50	1.040	-	10
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	520	-	10
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	520	-	0
Due-b	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporeto	570	65	-	1
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	-	-	-
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	-	-	-
	Accesso Autodormo	Intero tratto	50	520	-	4
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	260	-	4
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	260	-	0
Tre-a	Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporeto	570	144	-	8
	Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	-	-	-
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	-	-	-
	Accesso Autodormo	Intero tratto	50	1.150	-	30
	Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	575	-	30
		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	575	-	0

Tabella 33 Traffico indotto sulla viabilità esterna SdF [Flussi giornalieri]

3.2.4 Calcolo dei Flussi di Massa degli Inquinanti Prodotti per i diversi Scenari

Nella Tabella 34 sono riportati, per tutti gli scenari valutati, su fondo azzurro la condizione dello stato di fatto su fondo verde la condizione di stato di progetto, la lunghezza del tracciato interessato, il numero dei giri percorsi nella intera giornata, i fattori di emissione per km percorso definito tendo conto delle condizioni e delle correzioni in precedenza descritte rispetto ai fattori di emissioni individuati nella banca dati ISPRA.

SCENARIO	Lunghezza Pista (m)	N° giri pista	Emissione g/km		
			NOx	PM10	CO2
Scenario(1a-intensa) (SdF)	2.050	1.900	0,022	0,0344	381,9674
Scenario(1b-media) (SdF)	2.050	250	0,022	0,0344	381,9674
Scenario(2a-1) (auto) (SdF)	2.050	6.300	0,3754	0,0332	303,2515
Scenario(2a-2) (moto) (SdF)	2.050	7.200	0,4315	0,0168	155,7529
Scenario (2b-1) (auto) (SdF)	2.050	800	0,3754	0,0332	303,2515
Scenario (2b-2) (moto) (SdF)	2.050	800	0,4315	0,0168	155,7529
Scenario (3.a) (SdF)	2.050	3.600	0,3754	0,0332	303,2515
Scenario(1a-intensa) (SdP)	2.100	2.400	0,0166	0,0235	76,3259
Scenario(1b-media) (SdP)	2.100	1.050	0,0166	0,0235	76,3259
Scenario(1a-intensa) (SdP)	2.050	1.900	0,022	0,0344	381,9674
Scenario(1b-media) (SdP)	2.050	250	0,022	0,0344	381,9674
Scenario(2a1) (auto) (SdP)	4.150	5.730	0,3754	0,0332	303,2515
Scenario(2a2) (moto) (SdP)	4.150	5.810	0,4315	0,0168	155,7529
Scenario (2b1) (auto) (SdP)	4.150	800	0,3754	0,0332	303,2515
Scenario (2b2) (moto) (SdP)	4.150	800	0,4315	0,0168	155,7529
Scenario (3.a) (SdP)	4.150	3.930	0,3754	0,0332	303,2515
Scenario (3.b) (SdP)	4.150	1.200	0,022	0,0344	381,9674

Tabella 34: Transiti sulle piste interne determinate dai differenti scenari individuati

Definite le condizioni di emissione per ogni scenario riguardanti sia i circuiti interni che il traffico indotto sulla viabilità esterna, si è provveduto al calcolo per i tre contaminanti atmosferici in precedenza descritti, PM10, NOx e CO2, del quantitativo giornaliero di inquinanti emessi in funzione della tipologia di evento in corso, sia per lo stato di fatto che per lo stato di progetto.

Il calcolo è avvenuto con l'ausilio di un foglio excel appositamente predisposto ed è stato effettuato separatamente per il traffico in pista e per il traffico indotto all'esterno; successivamente è stata calcolata l'emissione complessiva per ogni scenario valutato.

I risultati sono riassunti in tabelle di seguito riportate: nelle figure da Figura 49, a Figura 63 riportando prima la condizione per lo stato di fatto e dopo la condizione nello stato di progetto per lo stesso scenario. Per lo scenario 3b-grandi eventi, caratterizzate da elevata presenza di pubblico, non è possibile ipotizzare la condizione per lo stato di fatto in quanto per il momento non sono presenti strutture in grado di accogliere il pubblico previsto per cui è presente solamente la condizione di progetto.

Per ogni scenario e per ogni condizione (SdF e SdP) sono riportati valori di calcolo per le attività interne e per il traffico indotto la tabella a destra riporta i dati complessivi di ciascun evento per i tre parametri indagati.

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO				Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (1a-SdF)	Lunghezza (m)	N° giri		g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	2.050	1.900		0,0344	133,988	0,022	85,69	381,9674	1.487,76

Emissione g/km SdF				NOx		CO2	
				0,022	0,0344	381,9674	

Tipologia veicolo		NOx		PM10		CO2	
		g/km		g/km		g/km	
Automobili		0,3509		0,0344		149,3322	
Trasporto Leggeri		0,8651		0,0575		197,9063	
Trasporto Pesanti		4,1372		0,189		620,6704	

Traffico

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno				PM10 g/g				NOx g/g				CO2 g/g			
			Auto	Commerciali			Auto	Commerciali			Auto	Commerciali			Auto	Commerciali		
				Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti	Totale
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeropoeto	570	38	0	1		0,75	0,00	0,11	0,85	7,60	0,00	2,36	9,96	3,234,5	0,0	353,8	3.588,3
Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	0	0	4		0,00	0,00	1,22	1,22	0,00	0,00	0,00	26,81	26,81	0,0	0,0	4.021,9
Accesso Autodromo	Intero tratto	50	100	0	4		0,17	0,00	0,04	0,21	1,75	0,00	0,83	2,58	746,7	0,0	124,1	870,8
Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	50	0	0		1,71	0,00	0,00	1,71	17,46	0,00	0,00	17,46	7.429,3	0,0	0,0	7.429,3
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	50	0	0		1,94	0,00	0,00	1,94	19,74	0,00	0,00	19,74	8.399,9	0,0	0,0	8.399,9
	TOTALE (g/g)						4,6	0,0	1,4	5,9	46,6	0,0	30,0	76,5	19.810,4	0,0	4.499,9	24.310,3

Emissione Scenario (1a) SdF	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	5,93	76,55	24,31
Traffico circuiti interni	133,988	85,69	1.487,8
Emissione complessiva scenario	139,92	162,24	1.512,1

Figura 49: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (1a-intensa-SdF)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO					Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (1b-SdF)	Lunghezza (m)	N° giri	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	2.050	250	0,0344	17,63	0,022	11,28	381,9674	195,76		

Emissione g/km SdF				NOx	PM10	CO2
				0,022	0,0344	381,9674

Traffico

Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno				PM10 g/g				NOx g/g				CO2 g/g			
			Auto	Commerciali		Totale	Auto	Commerciali		Totale	Auto	Commerciali		Totale	Auto	Commerciali		Totale
				Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti	
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	38	0	1	0,85	7,60	0,00	0,11	0,85	0,00	0,00	0,00	0,85	3,234,5	0,0	353,8	3.588,3
Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	0	0	4	1,22	0,00	0,00	1,22	1,22	0,00	0,00	0,00	26,81	26,81	0,0	4,021,9	4.021,9
Accesso Autodromo	Intero tratto	50	100	0	4	0,21	1,75	0,00	0,04	0,21	1,75	0,00	0,83	2,58	746,7	0,0	124,1	870,8
	Marzaglia-Ingresso attuale	995	50	0	0	1,71	17,46	0,00	0,00	1,71	17,46	0,00	0,00	17,46	7.429,3	0,0	0,0	7.429,3
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	50	0	0	1,94	19,74	0,00	0,00	1,94	19,74	0,00	0,00	19,74	8.399,9	0,0	0,0	8.399,9
TOTALE (g/g)						4,6	46,6	0,0	1,4	5,9	46,6	0,0	30,0	76,5	19.810,4	0,0	4.499,9	24.310,3

Emissione Scenario (1b) SdF	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	5,93	76,55	24,31
Traffico circuiti interni	17,63	11,28	195,76
Emissione complessiva scenario	23,56	87,82	220,07

Figura 51: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (1b-media-SdF)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO				Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (1b-SdP)	Lunghezza (m)	N°giri		g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	2.050	250		0,0344	17,63	0,022	11,28	381,9674	195,76
Circuito nuovo	2.100	1.050		0,0235	51,8175	0,0166	36,60	76,3259	168,30
Emissione totale	-----	-----			69,4475		47,88		364,06

	NOx	PM10	CO2
Emissione g/km SdP esistente	0,022	0,0344	381,9674
Emissione g/km SdP nuovo	0,0166	0,0235	76,3259

Traffico

Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

EMISSIONE TRAFFICO INDOTTO SCENARIO 1b (stato di fatto)											
STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno			PM10 g/g			NOx g/g		
			Auto	Commerciali		Auto	Commerciali		Auto	Commerciali	
				Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	75	0	1	1,47	0,00	0,11	1,58	15,00	2,36
Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	100	0	0	3,15	0,00	0,00	3,15	32,11	0,00
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	100	0	4	5,57	0,00	1,22	6,80	56,85	0,00
Accesso Autodromo	Intero tratto	1380	200	0	4	9,49	0,00	1,04	10,54	96,85	0,00
	Marzaglia-Ingresso attuale	995	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomposiana	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTALE (g/g)					19,7	0,0	2,4	22,1	200,8	52,0
										85,455,4	0,0
										7.801,8	93.257,2

Emissione Scenario (1b) SdP	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	22,06	252,81	93,26
Traffico circuiti interni	69,4475	47,88	364,06
Emissione complessiva scenario	91,51	300,69	457,31

Figura 52: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (1b-media-SdP)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO				Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (2a1-SdF-auto)	Lunghezza (m)	N° giri		g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	2.050	6.300		0,0332	428,778	0,3754	4848,29	303,2515	3.916,49

Emissione g/km SdF				NOx	PM10	CO2
				0,3754	0,0332	303,2515

Traffico

Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

STRADA	TRAITTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno						PM10 g/g						NOx g/g						CO2 g/g					
			Auto			Commerciali			Totale	Auto	Commerciali			Totale	Auto	Commerciali			Totale							
			Leggen	Pesann	Auto	Leggen	Pesann	Leggen			Pesann	Auto	Leggen			Pesann										
Per Marzaglia Dell' Aeroporto	Pomposiana-Dell' Aeroporto	570	130	0	2	2,55	0,00	0,22	2,76	26,00	0,00	4,72	30,72	11,065,5	0,0	707,6	11.773,1									
	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0								
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0								
Accesso Autodromo Pomposiana	Intero tratto	50	1040	0	10	1,79	0,00	0,09	1,88	18,25	0,00	2,07	20,32	7,765,3	0,0	310,3	8.075,6									
	Marzaglia-Ingresso attuale	995	520	0	10	17,80	0,00	1,88	19,68	181,56	0,00	41,17	222,72	77,264,5	0,0	6.175,7	83.440,2									
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	520	0	0	20,12	0,00	0,00	20,12	205,28	0,00	0,00	205,28	87,359,3	0,0	0,0	87.359,3									
	TOTALE (g/g)					42,3	0,0	2,2	44,5	431,1	0,0	48,0	479,0	183,454,6	0,0	7.193,6	190.648,2									

Emissione Scenario (2a1) SdF-auto	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	44,45	479,03	190,65
Traffico circuiti interni	428,778	4848,29	3916,49
Emissione complessiva scenario	473,23	5327,32	4107,14

Figura 53: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (2a1-auto-intensa -SdF)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO								
Scenario (2a1-SdP-auto)	Lunghezza (m)	N°giri	Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
			g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	4.150	5.730	0,0332	789,4794	0,3754	8926,82	303,2515	7.211,17

Emissione g/km SdP			NOx	PM10	CO2
			0,3754	0,0332	303,2515

Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

Traffico

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno						EMISSIONE TRAFFICO INDOTTO SCENARIO (2a1) (SdP-auto)															
			Auto			Commerciali			PM10 g/g				NOx g/g				CO2 g/g							
									Leggeri		Pesanti		Auto		Commerciali		Totale		Auto		Commerciali		Totale	
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell' Aeroporto	570	351	0	0	0	6,88	0,00	0,00	6,88	70,20	0,00	0,00	70,20	29.876,9	0,0	0,0	29.876,9						
	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	468	0	0	0	14,73	0,00	0,00	14,73	150,26	0,00	0,00	150,26	63.947,0	0,0	0,0	63.947,0						
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	2.032	0	10	10	113,24	0,00	3,06	116,30	1.155,11	0,00	67,02	1.222,13	491.577,7	0,0	10.054,9	501.632,6						
Accesso Autodromo	Intero tratto	1.380,00	2.540	0	10	10	120,58	0,00	2,61	123,19	1.229,97	0,00	57,09	1.287,07	523.439,2	0,0	8.565,3	532.004,5						
	Marzaglia-Ingresso attuale	995	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Pomposiana			TOTALE (g/g)			255,4	0,0	5,7	261,1	2.605,5	0,0	124,1	2.729,7	1.108.840,9	0,0	18.620,1	1.127.461,0							

Emissione Scenario (2a1) SdP-auto	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	261,10	2.729,66	1.127,46
Traffico circuiti interni	789,48	8.926,82	7.211,17
Emissione complessiva scenario	1.050,58	11.656,49	8.338,63

Figura 54: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (2a1-auto-intensa-SdP)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO					Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (2a2-SdF-moto)	Lunghezza (m)	N° giri	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	2.050	7.200	0,0168	247,968	0,4315	6368,94	155,7529	2.298,91		

Emissione g/km SdF-moto				NOx	PM10	CO2
				0,4315	0,0168	155,7529

Tipologia veicolo		NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili		0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri		0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti		4,1372	0,189	620,6704

Traffico

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (mt)	N° transiti/giorno					PM10 g/g						NOx g/g						CO2 g/g			
			Auto	Commerciali			Auto	Commerciali			Totale	Auto	Commerciali			Totale	Auto	Commerciali					
				Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti				Leggeri	Pesanti				Leggeri	Pesanti				
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	130	0	2		2,55	0,00	0,22	2,76	26,00	0,00	4,72	30,72	11.065,5	0,0	707,6	11.773,1					
Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0					
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0					
Accesso Autodromo	Intero tratto	50	1040	0	10		1,79	0,00	0,09	1,88	18,25	0,00	2,07	20,32	7.765,3	0,0	310,3	8.075,6					
Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	520	0	10		17,80	0,00	1,88	19,68	181,56	0,00	41,17	222,72	77.264,5	0,0	6.175,7	83.440,2					
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	520	0	0		20,12	0,00	0,00	20,12	205,28	0,00	0,00	205,28	87.359,3	0,0	0,0	87.359,3					
TOTALE (g/g)						42,3	0,0	2,2	44,5	431,1	0,0	48,0	479,0	183.454,6	0,0	7.193,6	190.648,2						

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO								
Scenario (2a2-SdP-moto)	Lunghezza (m)	N°giri	Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
			g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	4.150	5.730	0,0168	399,4956	0,4315	10260,85	155,7529	3.703,73

Emissione g/km SdP-moto			
NOx		PM10	CO2
0,4315		0,0168	155,7529

Traffico			
Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (mt)	N° transiti giorno						EMISSIONE TRAFFICO INDOTTO SCENARIO (2a2) (SdP-moto)																	
			Auto			Commerciali Leggeri Pesanti			PM10 g/g				NOx g/g				CO2 g/g									
									Auto		Commerciali Leggeri Pesanti		Totale		Auto		Commerciali Leggeri Pesanti		Totale		Auto		Commerciali Leggeri Pesanti		Totale	
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell' Aeroporieto	570	351	0	0	6,88	0,00	0,00	6,88	70,20	0,00	0,00	70,20	29.876,9	0,0	0,0	29.876,9									
	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	468	0	0	14,73	0,00	0,00	14,73	150,26	0,00	0,00	150,26	63.947,0	0,0	0,0	63.947,0									
	Dell' Aeroporto	1.620	2.032	0	10	113,24	0,00	3,06	116,30	1.155,11	0,00	67,02	1.222,13	491.577,7	0,0	10.054,9	501.632,6									
Accesso Autodromo	Intero tratto	1.380	2.540	0	10	120,58	0,00	2,61	123,19	1.229,97	0,00	57,09	1.287,07	523.439,2	0,0	8.565,3	532.004,5									
	Marzaglia-Ingresso attuale	995	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0									
	Pomposiana	1.125	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0									
	TOTALE (g/g)		255,4			0,0	5,7	261,1	2.605,5	0,0	124,1	2.729,7	1.108.840,9	0,0	18.620,1	1.127.461,0										

Emissione Scenario (2a2) (SdP-moto)	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	261,10	2.729,66	1.127,46
Traffico circuiti interni	399,50	10.260,85	3.703,73
Emissione complessiva scenario	660,60	12.990,52	4.831,19

Figura 56: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (2a2-moto-intensa-SdP)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO				Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (2b1-SdF-auto)	Lunghezza (m)	N° giri		g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	2.050	800		0,0332	54,448	0,3754	615,66	303,2515	497,33

	NOx	PM10	CO2
Emissione g/km SdF	0,3754	0,0332	303,2515

Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

Traffico

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno					PM10 g/g				NOx g/g				CO2 g/g			
			Auto	Commerciali		Totale	Auto	Commerciali		Totale	Auto	Commerciali		Totale	Commerciali		Totale		
				Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti			
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeropoieto	570	65	0	1	1,27	0,00	0,11	1,38	13,00	0,00	2,36	15,36	5.532,8	0,0	353,8	5.886,5		
Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0		
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0		
Accesso Autodromo	Intero tratto	50	520	0	4	0,89	0,00	0,04	0,93	9,12	0,00	0,83	9,95	3.882,6	0,0	124,1	4.006,8		
Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	260	0	4	8,90	0,00	0,75	9,65	90,78	0,00	16,47	107,24	38.632,2	0,0	2.470,3	41.102,5		
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	260	0	0	10,06	0,00	0,00	10,06	102,64	0,00	0,00	102,64	43.679,7	0,0	0,0	43.679,7		
	TOTALE (g/g)					21,1	0,0	0,9	22,0	215,5	0,0	19,7	235,2	91.727,3	0,0	2.948,2	94.675,5		

Emissione Scenario (2b1) SdF-auto	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	22,03	235,19	94,68
Traffico circuiti interni	54,448	615,66	497,33
Emissione complessiva scenario	76,48	850,85	592,01

Figura 57: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (2b1-auto-media-SdF)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO				Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (2a1-SdP-auto)	Lunghezza (m)	N° giri		g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	4.150	800		0,0332	110,224	0,3754	1246,33	303,2515	1.006,79

Emissione g/km SdP				NOx	PM10	CO2
				0,3754	0,0332	303,2515

Tipologia veicolo		NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili		0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri		0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti		4,1372	0,189	620,6704

Traffico

STRADA		TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° trauffi/giorno				EMISSIONE TRAFFICO INDOTTO SCENARIO (2b1) (SdP-auto)			
				Auto		Commerciali		PM10 g/g		NOx g/g	
				Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Auto	Totale	Leggeri	Pesanti
Per Marzaglia		Pomponiana-Dell' Aeroporto	570	78	0	0	0	1,53	0,00	0,00	0,00
Dell' Aeroporto		X Marzaglia - nuovo ingresso	915	104	0	0	0	3,27	0,00	0,00	0,00
		Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	416	0	4	4	23,18	0,00	1,22	24,41
Accesso Autodromo		Intero tratto	1380	520	0	4	4	24,69	0,00	1,04	25,73
		Marzaglia-Ingresso attuale	995	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomponiana		Ingresso attuale - via Viazza	1.125	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
		TOTALE (g/g)						52,7	0,0	2,3	54,9
								537,3	586,9	49,6	223.648,5
								0,0	0,0	0,0	7.448,0
										236.096,5	

Emissione Scenario (2b1) SdP-auto	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	54,94	586,92	236,10
Traffico circuiti interni	110,22	1.246,33	1.006,79
Emissione complessiva scenario	165,16	1.833,25	1.242,89

Figura 58: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (2b1-auto-media-SdP)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO				Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (2b2-SdF-moto)	Lunghezza (m)	N° giri		g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	2.050	800		0,0168	27,552	0,4315	707,66	155,7529	255,43

Emissione g/km SdF				NOx	PM10	CO2
				0,4315	0,0168	155,7529

Tipologia veicolo		NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili		0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri		0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti		4,1372	0,189	620,6704

Traffico

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	EMISSIONE TRAFFICO INDOTTO SCENARIO (2b2) (SdF-moto)														
			N° transiti/giorno			PM10 g/g		NOx g/g		CO2 g/g							
			Auto	Commerciali		Auto	Totale	Commerciali		Auto	Commerciali						
				Leggeri	Pesanti			Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti					
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	65	0	1	1,27	0,00	0,11	1,38	13,00	0,00	2,36	15,36	5,532,8	0,0	353,8	5,886,5
Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Accesso Autodromo	Intero tratto	50	520	0	4	0,89	0,00	0,04	0,93	9,12	0,00	0,83	9,95	3,882,6	0,0	124,1	4,006,8
Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	260	0	4	8,90	0,00	0,75	9,65	90,78	0,00	16,47	107,24	38,632,2	0,0	2.470,3	41.102,5
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	260	0	0	10,06	0,00	0,00	10,06	102,64	0,00	0,00	102,64	43.679,7	0,0	0,0	43.679,7
	TOTALE (g/g)		21,1			0,0	0,9	22,0	215,5	0,0	19,7	235,2	91.727,3	0,0	2.948,2	94.675,5	

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO				Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (2b2-moto-SdP)	Lunghezza (m)	N° giri		g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	4.150	800		0,0168	55,776	0,4315	1432,58	155,7529	517,10

Emissione g/km SdP				NOx	PM10	CO2
				0,4315	0,0168	155,7529

Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

Traffico

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno			EMISSIONE TRAFFICO INDOITTO SCENARIO (2b2) (SdP-moto)											
			Auto	Commerciali		Totale	PM10 g/g			NOx g/g			CO2 g/g				
				Leggeri	Pesanti		Auto	Commerciali		Auto	Commerciali		Auto	Commerciali			
								Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	78	0	0	1,53	0,00	0,00	1,53	15,60	0,00	0,00	15,60	6.639,3	0,0	0,0	6.639,3
	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	104	0	0	3,27	0,00	0,00	3,27	33,39	0,00	0,00	33,39	14.210,5	0,0	0,0	14.210,5
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	416	0	4	23,18	0,00	1,22	24,41	236,48	0,00	26,81	263,29	100.638,0	0,0	4.021,9	104.659,9
Accesso Autodromo	Intero tratto	1380	520	0	4	24,69	0,00	1,04	25,73	251,81	0,00	22,84	274,64	107.160,8	0,0	3.426,1	110.586,9
	Marzaglia-Ingresso attuale	995	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
			TOTALE (g/g)			52,7	0,0	2,3	54,9	537,3	0,0	49,6	586,9	228.648,5	0,0	7.448,0	236.096,5

Emissione Scenario (2b2) SdP-moto	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	54,94	586,92	236,10
Traffico circuiti interni	55,78	1.432,58	517,10
Emissione complessiva scenario	110,72	2.019,50	753,20

Figura 60: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (2b2-moto-media-SdP)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO			Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (3a-SdF)	Lunghezza (m)	N° giri	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	2.050	3.600	0,0332	245,016	0,3754	2770,45	303,2515	2.238,00

Emissione g/km SdF		NOx	PM10	CO2
		0,3754	0,0332	303,2515

Traffico

Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

EMISSIONE TRAFFICO INDOTTO SCENARIO (3a) (SdF)																				
STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno			PM10 g/g			NOx g/g			CO2 g/g								
						Auto	Commerciali		Auto	Commerciali		Totale	Commerciali							
			Leggeri	Pesanti	Leggeri		Pesanti	Leggeri		Pesanti										
			Totale	Leggeri	Pesanti		Totale	Leggeri		Pesanti	Totale		Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale		
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	144	0	8	2,82	0,00	0,86	3,69	28,80	0,00	18,87	47,67	12.257,2	0,0	2.830,3	15.087,4			
Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0			
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0			
Accesso Autodromo Pomposiana	Intero tratto	50	1.150	0	30	1,98	0,00	0,28	2,26	20,18	0,00	6,21	26,38	8.586,6	0,0	931,0	9.517,6			
	Marzaglia-Ingresso attuale	995	575	0	30	19,68	0,00	5,64	25,32	200,76	0,00	123,50	324,25	85.436,7	0,0	18.527,0	103.963,7			
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	575	0	0	22,25	0,00	0,00	22,25	226,99	0,00	0,00	226,99	96.599,3	0,0	0,0	96.599,3			
TOTALE (g/g)			46,7			6,8			476,7			625,3			202.879,7			0,0	22.288,3	225.168,0

Emissione Scenario (3a) SdF	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	53,52	625,29	225,17
Traffico circuiti interni	245,02	2.770,45	2.238,00
Emissione complessiva scenario	298,54	3.395,74	2.463,16

Figura 61: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (3a-SdF)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO					Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (3a-SdP)	Lunghezza (m)	N° giri	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	4.150	3.930	0,0332	541,4754	0,3754	6122,59	303,2515	4.945,88		

Emissione g/km SdP		NOx	PM10	CO2
		0,3754	0,0332	303,2515

Tipologia veicolo	NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili	0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri	0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti	4,1372	0,189	620,6704

Traffico

STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno				PM10 g/g				NOx g/g				CO2 g/g			
			Auto	Commerciali		Auto	Commerciali		Auto	Commerciali		Auto	Commerciali		Leggeri	Commerciali		
				Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti				
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	417	0	0	8,18	0,00	0,00	8,18	83,41	0,00	0,00	83,41	35.494,8	0,0	0,0	35.494,8	
	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	556	0	0	17,50	0,00	0,00	17,50	178,52	0,00	0,00	178,52	75.971,3	0,0	0,0	75.971,3	
Dell'Aeroporto	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	2.224	0	60	123,94	0,00	18,37	142,31	1.264,25	0,00	402,14	1.666,39	538.026,0	0,0	60.329,2	598.355,2	
	Intero tratto	1.380	2.780	0	60	131,97	0,00	15,65	147,62	1.346,19	0,00	342,56	1.688,75	572.898,1	0,0	51.391,5	624.289,6	
Accesso Autodromo	Marzaglia-Ingresso attuale	995	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pomposiana	TOTALE (g/g)					281,6	0,0	34,0	315,6	2.872,4	0,0	744,7	3.617,1	1.222.390,1	0,0	111.720,7	1.334.110,8	

Emissione Scenario (3a) SdP	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	315,61	3.617,06	1.334,11
Traffico circuiti interni	541,48	6.122,59	4.945,88
Emissione complessiva scenario	857,08	9.739,65	6.279,99

Figura 62: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (3a-SdP)

ATTIVITA' INTERNA IMPIANTO					Emissione PM10		Emissione NOx		Emissione CO2	
Scenario (3b-SdP)	Lunghezza (m)	N° giri	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	g/g	g/k	kg/g
Circuito esistente	4.150	1.200	0,0344	171,312	0,022	109,56	381,9674	1.902,20		

Emissione g/km SdP		NOx	PM10	CO2
		0,022	0,0344	381,9674

Tipologia veicolo		NOx g/km	PM10 g/km	CO2 g/km
Automobili		0,3509	0,0344	149,3322
Trasporto Leggeri		0,8651	0,0575	197,9063
Trasporto Pesanti		4,1372	0,189	620,6704

Traffico

EMISSIONE TRAFFICO INDOTTO SCENARIO (3b) (SdP)											
STRADA	TRATTO	Lunghezza tratto (m)	N° transiti/giorno			PM10 g/g			NOx g/g		
			Auto	Commerciali		Auto	Commerciali		Auto	Commerciali	
				Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti
Per Marzaglia	Pomposiana-Dell'Aeroporto	570	1.170	0	0	22,94	0,00	0,00	234,02	0,00	0,00
Dell'Aeroporto	X Marzaglia - nuovo ingresso	915	1.560	0	0	49,10	0,00	0,00	500,87	0,00	0,00
	Nuovo ingresso - via Viazza	1.620	6.240	0	290	347,74	0,00	88,79	436,33	3.547,18	0,00
Accesso Autodromo	Intero tratto	1.380	7.800	0	290	370,28	0,00	75,64	445,92	3.777,09	0,00
Pomposiana	Marzaglia-Ingresso attuale	995	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ingresso attuale - via Viazza	1.125	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALE (g/g)			790,1	0,0	164,4	954,5	0,0	3,599,4	11.658,5	3.429.727,6	0,0
						8.059,2				539.983,2	3.969.710,8

Emissione Scenario (3b) SdP	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Traffico indotto esterno	954,50	11.658,52	3.969,71
Traffico circuiti interni	171,31	109,56	1.902,20
Emissione complessiva scenario	1.125,81	11.768,08	5.871,91

Figura 63: Quantità giornaliera prevista per gli inquinanti per lo scenario (3b-SdP)

3.2.5 Confronto tra i risultati ottenuti per i diversi scenari valutati

Nella revisione come richiesto si è provveduto ad elaborare il calcolo anche per la condizione dello stato di fatto che nello studio presentato inizialmente non era stato predisposto. Per un più agevole confronto dei risultati ottenuti, nella Tabella 35 sono stati sintetizzati i risultati per ogni scenario mantenendo la distinzione tra emissione generata dal traffico indotto sulla viabilità esterna, ed emissione dovuta alla circolazione dei veicoli nei circuiti interni; inoltre è riportata emissione complessiva data dalla somma della emissione dovuta al traffico ed all'attività svolta all'interno.

SCENARIO	Traffico esterno indotto			Traffico circuiti interni			Emissione complessiva		
	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g	PM10 (g/g)	NOx g/g	CO2 kg/g
Scenario(1a-intensa) (SdF)	5,9	76,6	24,3	134,0	85,7	1.487,8	139,9	162,2	1.512,1
Scenario(1a-intensa) (SdP)	25,4	324,9	104,8	252,4	169,4	1.872,4	277,8	494,3	1.977,2
Scenario(1b-media) (SdF)	5,9	76,6	24,3	17,6	11,3	195,8	23,6	87,8	220,1
Scenario(1b-media) (SdP)	22,1	252,8	93,3	69,4	47,9	364,1	91,5	300,7	457,3
Scenario(2a1) (auto) (SdF)	44,5	479,0	190,6	428,8	4.848,3	3.916,5	473,2	5.327,3	4.107,1
Scenario(2a1) (auto) (SdP)	261,1	2.729,7	1.127,5	789,5	8.926,8	7.211,2	1.050,6	11.656,5	8.338,6
Scenario(2a2) (moto) (SdF)	261,1	2.729,7	1.127,5	248,0	6.368,9	2.298,9	509,1	9.098,6	3.426,4
Scenario(2a2) (moto) (SdP)	261,1	2.729,7	1.127,5	399,5	10.260,9	3.703,7	660,6	12.990,5	4.831,2
Scenario (2b1) (auto) (SdF)	22,0	235,2	94,7	54,4	615,7	497,3	76,5	850,8	592,0
Scenario (2b1) (auto) (SdP)	54,9	586,9	236,1	110,2	1.246,3	1.006,8	165,2	1.833,2	1.242,9
Scenario (2b2) (moto) (SdF)	22,0	235,2	94,7	27,6	707,7	255,4	49,6	942,9	350,1
Scenario (2b2) (moto) (SdP)	54,9	586,9	236,1	55,8	1.432,6	517,1	110,7	2.019,5	753,2
Scenario (3.a) (SdF)	53,5	625,0	210,1	245,0	2.770,5	2.238,0	298,5	3.395,5	2.448,1
Scenario (3.a) (SdP)	315,6	3.617,1	1.334,1	541,5	6.122,6	4.945,9	857,1	9.739,6	6.280,0
Scenario (3.b) (SdP)	954,5	11.658	3.969,7	171,3	109,6	1.902,2	1.125,8	11.767,6	5.871,9

Tabella 35: Sintesi dell'emissione della massa di inquinanti emessi per i 6 diversi scenari valutati

Per valutare i risultati in termini relativi si procede con un confronto tra i risultati calcolati per la condizione dell'impianto nello stato di fatto e quella dello stato di progetto; per un confronto invece con la condizione complessiva del traffico della zona si è provveduto a calcolare l'emissione giornaliera di inquinanti dovuta al traffico su di un tratto di 2 km della SS9 tra Cittanova e Marzaglia; i dati di traffico utilizzati derivano da rilevazioni avvenute in un recente passato sulla via Emilia. I transiti giornalieri di auto erano 11.100, quello dei veicoli commerciali leggeri 1.500, quello dei veicoli commerciali pesanti pari a 2.100. Per la stima dei flussi di massa giornalieri sono stati utilizzati i fattori di emissione al km contenuti nella banca dati ISPRA per strade extraurbane. In questo modo si è ricavato un quantitativo di: 1,7 kg/g di PM10, 27 kg/g di NOx e 4.740 kg/g di CO₂.

Le giornate in cui l'attività svolta sarà quella assimilabile agli scenari (1.a o 1.b) che rappresentano la maggior parte delle giornate feriali, (fondo verde nella tabella riassuntiva) si è ottenuto il raddoppio della emissione: l'incremento massimo è di 0,14 kg/g per PM10, 0,33 kg/g per NOx, 450 kg/g per CO₂. In valore assoluto, il valore massimo calcolato per lo SdP rispetto l'emissione odierna generata ogni giorno da un tratto di 2km della SS9 sarebbe

circa il 15% per le PM10, meno del 2% per le per NOx, circa il 35% per la CO2.

Nelle giornate in cui l'attività svolta sarà quella assimilabile agli scenari (2b-attività ludico sportiva a bassa intensità) non da assoggettare a deroga per l'emissione sonora, (fondo azzurro nella tabella riassuntiva) si prevede il raddoppio della emissione: l'incremento massimo è di 0,09 kg/g per PM10, 1,1 kg/g per NOx, 600 kg/g per CO2. In valore assoluto il valore massimo per lo SdP rispetto l'emissione odierna generata ogni giorno da un tratto di 2km della SS9 sarebbe circa il 10% per PM10 ed NOx, circa il 13% per la CO2.

Nelle giornate in cui l'attività dovrà essere gestita in deroga per l'emissione sonora, quindi per un numero massimo di 30 giornate, (scenari 2a, 3a, 3b); (senza alcun fondo nella tabella riassuntiva) si determinerebbe anche in questo caso il raddoppio della emissione: l'incremento massimo è di 0,6 kg/g per PM10, 5 kg/g per NOx, 0,6 kg/g per CO2. In valore assoluto il valore massimo per lo SdP rispetto l'emissione odierna generata ogni giorno da un tratto di 2km della SS9 sarebbe circa il 10% per PM10 ed NOx, circa il 25% per la CO2.

3.3 EMISSIONI E DIFFUSIONE DI ODORI

Le sole emissioni in atmosfera che provengono dalla Autodromo sono i gas di scarico dei veicoli che circoleranno in pista, oltre alle polveri risollevate dai passaggi; trattandosi di veicoli stradali e quindi l'odore emesso è quello tipico dei veicoli che circolano sulle strade urbane.

Il numero massimo di giri in pista è stimato in 7.200, che corrispondono alla metà dei transiti giornalieri sulla via Emilia nel tratto compreso tra Cittanova e Marzaglia.

Non si ritiene pertanto che l'attività effettuata all'interno dell'autodromo possa determinare in termini generali la produzione di sostanze maleodoranti e la loro diffusione all'esterno anche perché le abitazioni più vicine sono comunque ad oltre trecento metri di distanza, che rimarrà invariata anche in seguito dell'ampliamento oggetto della procedura di VIA.

Gli unici eventi, per altro rari, che hanno evidenziato la presenza di odore in pista sono le giornate di prove libere DRIFT, tecnica di guida che prevede il sovrasterzo in modo da far pattinare le gomme sull'asfalto della pista; in questo modo si determina un riscaldamento dei pneumatici superiore a quello che avviene con normali modalità di guida.

Durante tali eventi la presenza di odori è percepibile a bordo della pista, la presenza lamentata di odore ai ricettori non è stata verificata e comunque distanza dovrebbe essere notevolmente attenuata dalla distanza; la sorgente emissiva è una sorgente mobile e del tutto impossibile ipotizzare un sistema di captazione e di trattamento efficace.

3.4 VALUTAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEGLI INQUINANTI AI RICETTORI

Al punto 69 delle integrazioni della conferenza dei servizi viene richiesta l'esecuzione di uno studio modellistico finalizzato a valutare la concentrazione ai ricettori di PM10 ed NOx relativamente agli scenari 2a, 3a e 3b futuri e per quelli attuali equivalenti. Viene richiesto inoltre che il calcolo sia esteso all'intero anno solare, seppur gli eventi si verifichino solo in alcune giornate, al fine di considerare tutte le condizioni meteorologiche ed in particolare quelle più sfavorevoli alla dispersione.

La modellizzazione dell'area ed il calcolo delle condizioni di inquinamento attese ai ricettori era stata effettuata nella procedura di VIA effettuata nella fase di autorizzazione all'insediamento dell'autodromo; il risultato aveva evidenziato impatti non trascurabili sulla qualità dell'aria ai ricettori. Tale condizione non è però stata confermata dalle quattro campagne mensili di monitoraggio atmosferico eseguite, in un punto posto a circa 30 dal bordo della pista con mezzo mobile nel 2014 nel ricettore più vicino. Nonostante nel periodo di rilevazione si siano tenuti eventi con elevato traffico in pista, assimilabili a quelli per cui ora viene richiesta la ripetizione della modellizzazione.

I risultati delle campagne di monitoraggio hanno evidenziato, nel punto di misura, livelli di inquinamento dell'aria non diversi da quelli delle aree suburbane non correlabile con le attività svolte nella pista, escludendo nei fatti effetti significativi dovuti all'autodromo già a distanza di poche decine di metri dal bordo del tracciato.

In termini di flusso di massa le emissioni generate dalla pista futura, lunghezza di 4,15km, compreso il traffico indotto, calcolata per l'evento massimo assimilabile agli scenari 2a, 3a, 3b, confrontate con l'emissione giornaliera di un tratto di 2km della SS9 risulterebbe circa pari al 10% sia per PM10 che per NOx. Non pare quindi che l'attività svolta nell'autodromo possa determinare effetti significativi nell'area circostante.

Si deve poi tener conto che tali eventi dovranno essere gestiti in deroga ai sensi dell'art. 3 commi 4 e 5 del DPR n. 304/01, pertanto dovranno essere in numero massimo di 30 giornate ogni anno. Da dati storici gli eventi di guida sportiva ad elevata intensità, soprattutto per le moto, si svolgono in prevalenza nelle stagioni intermedie, primavera-inizio estate e fine estate-autunno, anche per motivi meteorologici: nel trimestre invernale le giornate sono brevi e fredde, in piena estate la temperatura sale troppo e può risultare poco confortevole.

Verifiche compiute su quanto accaduto negli anni trascorsi la programmazione nel trimestre dell'inverno meteorologico (dicembre-febbraio), periodo in cui sono più frequenti condizioni meteo che favoriscono l'accumulo degli inquinanti al suolo, e si concentrano le giornate in cui si raggiungono i massimi livelli di polveri fini nell'aria, è risultata occasionale.

In futuro il numero di giornate dello scenario (2a) da gestire in deroga ai sensi del DPR 304/01, dovrà essere ridotto rispetto alle condizioni attuali, in funzione del numero di grandi eventi da tenere, ciò esclude completamente che questi eventi possano tenersi nel trimestre dicembre-febbraio.

Prescindendo comunque dalla convinzione che sia già stato dimostrato, dai risultati del monitoraggio, come l'effetto sulla qualità dell'aria della zona delle attività svolte all'interno dell'autodromo, anche per gli eventi caratterizzati dalla maggiore emissione di inquinanti, che comunque si verificheranno per un ridotto numero di giornate l'anno (massimo 30). I progettisti ed il proponente ritengono che la modellizzazione, per le

condizioni in cui è stata richiesta, porterebbe a sovrastimare gli effetti in quanto si tratta di eventi discontinui che avvengono nei fine settimana, quando l'emissione dalle attività industriali è ridotta. Nelle giornate feriali l'attività prevista nei due circuiti sarà diversa e quella motoristica in pista determinerà un impatto sull'aria considerevolmente minore.

Si sottolinea ancora una volta come nelle giornate in cui saranno presenti condizioni meteorologiche che potrebbero favorire l'accumulo degli inquinanti al suolo sarà comunque improbabile che tali eventi possano essere programmati.

Si rileva infine come l'area individuata dal Comune di Modena nella quale attivare provvedimenti di limitazione alle emissioni in atmosfera è la sola area urbana compresa all'interno della tangenziale; in quanto è quella dove è maggiore sia l'emissione di inquinanti per unità di superficie che la densità abitativa. L'Autodromo è all'esterno in quanto collocato in una vasta area rurale a bassa densità abitativa e ridotta emissione di inquinanti per unità di superficie, ovviamente se si escludono grande viabilità ed in particolare l'A1.

4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

Le attività di cantiere previste sono le seguenti, in Figura 64: planimetria dell'area di cantiere che comprende riporta l'ubicazione delle varie lavorazioni:

- ampliamento del circuito di guida
- realizzazione nuova infrastruttura viaria di accesso al comparto
- realizzazione della tribuna/visitor center;
- realizzazione dei ponti carrabile e pedonale;
- realizzazione dell'area MASA;
- opere di urbanizzazione (parcheggi).

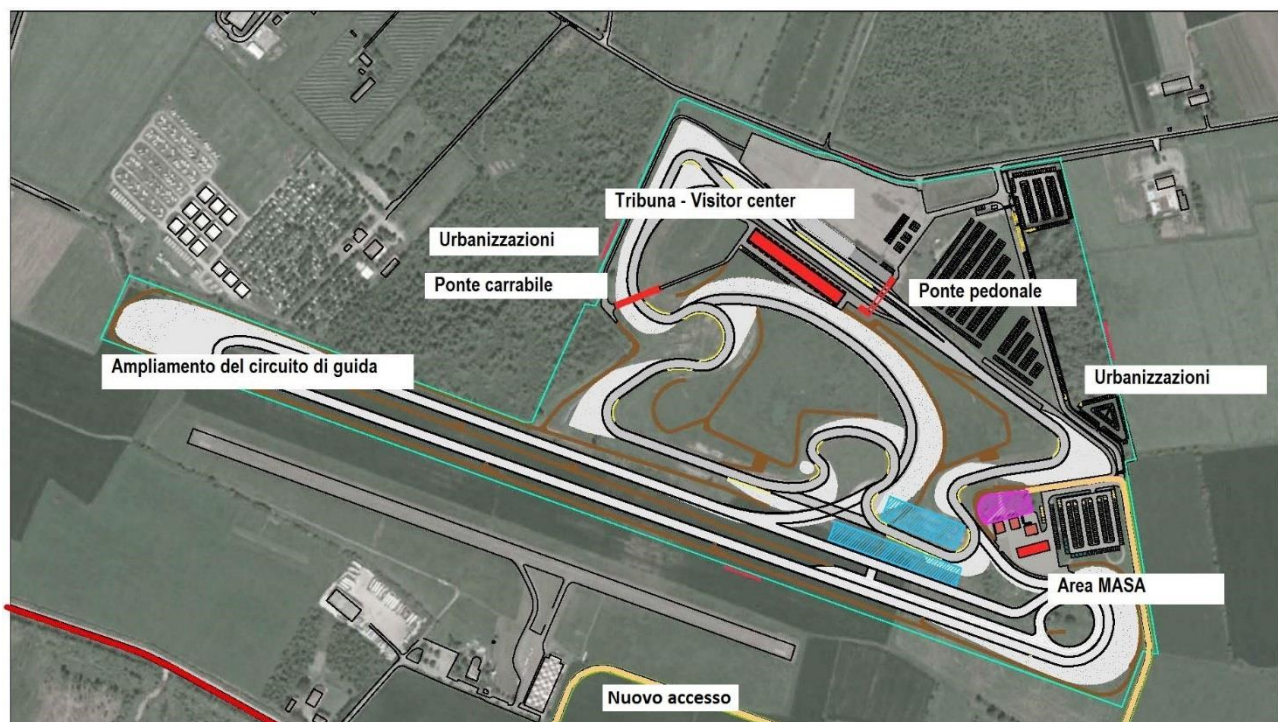


Figura 64: planimetria dell'area di cantiere

L'ampliamento del circuito di guida prevede preliminarmente lo scotico e la movimentazione del terreno su cui andrà realizzato l'ampliamento. Parte della nuova infrastruttura sarà realizzata a quote inferiori rispetto allo stato attuale, è prevista pertanto una modifica dell'orografia del terreno. La movimentazione terra verrà effettuata per mezzo di un bulldozer semovente. Per l'esecuzione del rilevato si utilizzerà un trattamento a calce, tale scelta è finalizzata a ridurre il consumo di materiale proveniente da cava e ad

incrementare il materiale già presente in loco, precedentemente movimentato. Sarà impegnata impiegare squadre di lavoro consistenti ciascuna in:

- **1 bulldozer spianatore.**
- **1 spandicalce.**
- **1 stabilizzatrice (pulvimixer).**
- **1-2 rulli (a piastre vibranti e/o “a piede di montone”).**

Verranno inoltre utilizzati gli automezzi necessari per il trasporto del materiale. Nel dettaglio si riportano, di seguito, le fasi operative per la realizzazione del rilevato con trattamento a calce:

1. *Scotico di 20 cm ca. con deposito del materiale ai due fianchi della piattaforma del futuro rilevato per mezzo di bulldozer spianatore;*
2. *Scavo di 30 cm ca. con accumulo del materiale ai lati della piattaforma del futuro rilevato per mezzo di bulldozer spianatore;*
3. *Bonifica con trattamento a calce in situ del terreno esistente di uno strato di 30 cm di profondità per mezzo di pulvimixer.*
4. *Posa di uno spessore di 30 cm di rilevato con terra da scavo e suo trattamento a calce per mezzo di pulvimixer;*
5. *Reiterazione del punto 4 sino al raggiungimento delle quote previste da progetto per la realizzazione del rilevato.*
6. *Profilatura del rilevato, rullatura e compattazione con l'ausilio di rullo “a piede di montone” e/o rullo semplice per la formazione di uno strato omogeneo.*
7. *Attività di asfaltatura*

Ogni strato di rilevato sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

Lo spessore dello strato dipende dalla capacità/potenza della macchina miscelatrice (pulvimixer). Generalmente lo spessore massimo lavorabile dalla macchina è pari a 30/50 cm, ma può essere valutato di volta in volta l'aumento di tale spessore in funzione delle caratteristiche del terreno e delle macchine miscelatrici impiegate, non superando lo spessore massimo di 50 cm, imposto dalle Norme Tecniche di Appalto quale massimo spessore compattabile. Successivamente alla lavorazione del rilevato avviene lo spandimento della calce con macchine operatrici semoventi/a traino che assicurano un dosaggio omogeneo su tutta la superficie interessata; tale lavorazione viene svolta in un'unica operazione. In questa fase viene stesa la quantità di calce necessaria alla

miscelazione del terreno steso nella fase precedente, definita sulla base di prove geotecniche svolte preliminarmente alla lavorazione.

Una volta terminata la distribuzione della calce sul terreno da trattare, vengono effettuate le seguenti ulteriori attività:

Un primo passaggio con macchina miscelatrice (pulvimixer), tale da permettere il miscelamento terra-calce per tutto lo spessore dello strato in lavorazione. La velocità di avanzamento della macchina dipende dallo spessore del terreno da trattare, si può comunque stimare un tempo complessivo della singola fase di miscelazione compreso tra 10 e 30 minuti;

Secondo passaggio con macchina miscelatrice (pulvimixer), avente l'obiettivo di riduzione granulometrica del materiale lavorato per tutto lo spessore di lavorazione;

Terzo passaggio con macchina miscelatrice (pulvimixer), per realizzare una ulteriore riduzione granulometrica del materiale per tutto lo spessore di lavorazione.

La seconda e la terza passata consentono di raggiungere una intima miscelazione del materiale terroso con la calce, aumentando quindi la superficie di contatto dei due materiali e l'efficacia della reazione di stabilizzazione.

Realizzazione nuova infrastruttura viaria di accesso al comparto: le modalità operative ed i macchinari utilizzati sono i medesimi descritti precedentemente per la realizzazione della pista.

realizzazione della tribuna/visitor center, realizzazione dei ponti carrabile e pedonale
realizzazione dell'area MASA: l'intervento prevede la realizzazione delle fondazioni con CLS gettato in opera, realizzazione della struttura portante con elementi prefabbricati od eventualmente gettati in opera, realizzazione delle finiture. E' previsto l'arrivo di autobetoniere e di autocarri per il trasporto di elementi prefabbricati e finiture (infissi, impianti, ecc..), l'uso di autogru per la loro movimentazione.

Opere di urbanizzazione: è prevista la realizzazione di nuovi parcheggi a servizio della struttura, tale attività prevede la movimentazione del terreno e attività di asfaltatura.

5 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO E VIBRAZIONI DEL CANTIERE

La Legge quadro 26.10.1995 n. 447 sull'inquinamento acustico, oltre a delineare le competenze di Enti e Amministrazioni Pubbliche, indica le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia di impatto acustico); inoltre stabilisce le sanzioni amministrative e fornisce all'art. 2 comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti. In particolare la legge quadro fa riferimento agli ambienti abitativi, definiti come: "ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 15/08/91 n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive".

L'art 6 al comma 1 ascrive ai Comuni, il rilascio di autorizzazioni, anche in deroga ai valori limite di cui all'articolo 2, comma 3, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni stabilite da Regolamento Comunale predisposto sulla base delle modalità stabilite dalla Regione.

Il D.P.C.M. 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" fissa i nuovi limiti di accettabilità, i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori limite differenziali di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità. Tali valori sono in vigore dal 31/12/1997 esclusivamente per quanto riguarda i limiti di accettabilità; l'applicazione degli altri è subordinata alla realizzazione delle zonizzazioni acustiche dei singoli territori comunali. Ai sensi dell'art. 4, le disposizioni di questo DPCM non si applicano alle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime, per le quali i limiti di immissione e di emissione all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione delle fasce di pertinenza, sono stati successivamente fissati con appositi decreti attuativi. In mancanza della zonizzazione approvata dai Consigli Comunali della porzione di territorio oggetto dello studio si può, in alternativa ad una zonizzazione di progetto, far riferimento a quanto previsto prima del DPCM 1.3.91 così come indicato all'art. 6 comma 1 del medesimo decreto.

Il Decreto 16/3/1998 sulle "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" specifica le modalità e le tecniche da seguire per l'esecuzione delle misurazioni ed i requisiti minimi della strumentazione; modalità di presentazione dei risultati; in particolare il decreto stabilisce, nell'allegato C, anche le metodologie di misura del rumore ferroviario.

Con la **Legge Regionale n. 15 del 9 maggio 2001** recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", la Regione Emilia Romagna, in attuazione delle prescrizioni contenute nella L. 447/95 e nel successivo D.P.C.M. 14/11/1997 (per quanto concerne i limiti di rumore), detta le norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo delle sorgenti sonore.

All'art. 11 comma 1 essa precisa che le autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee sono rilasciate dai Comuni anche in deroga ai limiti fissati all'art. 2 della Legge

n. 447 del 1995, sulla base di criteri fissati dalla Giunta regionale.

Con **Delibera di Giunta n. 1197/2020** la Regione Emilia Romagna adotta la Direttiva Regionale inerente “Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività, ai sensi dell’art. 11, comma 1 della L.R. n. 15 del 9 maggio 2001”, che contiene, al punto 3 criteri specifici per le attività di cantiere.

Tali criteri riguardano gli orari in cui possono essere effettuate le lavorazioni, i limiti da rispettare, le procedure per ottenere le deroghe.

Il valore limite individuato è $L_{Aeq} = 70 \text{ dB(A)}$, con tempo di misura (T_M) ≥ 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi. Lo svolgimento delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore indicati deve essere comunicato al Comune almeno 20 gg. prima dell’inizio dell’attività. L’autorizzazione è tacitamente rilasciata se entro tale termine dalla presentazione non sono richieste integrazioni o espresso motivato diniego.

Le attività di cantiere che non siano in condizione di garantire il rispetto del limite di rumore sopra individuato, possono richiedere specifica deroga. A tal fine va presentata domanda al Comune, corredata dalla documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale. L’autorizzazione in deroga può essere rilasciata, previa acquisizione del parere di ARPA entro 30 giorni dalla richiesta.

Alle attività di cantiere non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza. L’attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00.

L’esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l’impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), sono svolti, di norma dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L’area oggetto dell’intervento risulta inserito in un’area a bassa densità edificatoria caratterizzata dalla presenza di edifici rurali sparsi, a circa 700 mt a ovest è presente l’abitato di Marzaglia Nuova. I fabbricati residenziali più esposti alle emissioni del cantiere sono gli edifici che si affacciano direttamente all’area di cantiere, che distano non meno di 150 mt dallo stesso. L’abitato di Marzaglia è interessato in minima parte dalle emissioni, prevalentemente per il traffico indotto a servizio del cantiere che proviene dalla via Emilia.

Il Comune di Modena ha approvato la zonizzazione acustica, in Figura 3 viene riportato uno stralcio nel quale viene indicata la zona di interesse in blu. L’area in oggetto risulta assegnata sia per lo stato di fatto che di progetto alla IV^a classe acustica; le infrastrutture viarie limitrofe principali sono anch’esse per uno spessore di 50 metri assegnate alla IV^a classe acustica. I ricettori a distanze maggiori dalle strade sono invece collocati in III^a classe acustica, ad eccezione degli edifici dell’abitato di Marzaglia Nuova che è collocato in II^a classe.

5.2 VALUTAZIONE EMISSIONE CANTIERE

Obiettivo dell'indagine è valutare nelle differenti fasi operative del cantiere il valore di Leq_{10min} di massima rumorosità alla facciata di ciascun ricettore al fine di verificare il rispetto dei livelli di rumorosità stabiliti dalla normativa regionale.

A tale scopo sono state individuate 5 fasi rappresentative dello sviluppo del cantiere nelle diverse condizioni di massima rumorosità individuate considerando le condizioni di massima sovrapposizione di differenti lavorazioni. Per ciascuna fase individuata è stata valutata la condizione di massima rumorosità nei 10 minuti che non sempre coincide con la contemporanea emissione di tutte le macchine operatrici presenti.

I livelli di emissione considerati per le macchine operatrici sono riportati in Tabella 36, i livelli di potenza sonora complessivi delle varie lavorazioni in Tabella 37.

Tabella 36 Potenza sonora macchine operatrici

Macchina operatrice	Potenza sonora dB(A)	Fonte dei dati
Autogru	105	Schede tec. Raccolte per macchine equivalenti
Autocarro in carico/scarico	98	Biblioteca Sound Plan
Autobetoniera	102	Banche dati pubbliche CPT/portale agenti fisici
Carrello elevatore/ piattaforma telescopica	94	Biblioteca Sound Plan
Trapano/Avvitatore/Flessibile	98	Schede tec. Raccolte per macchine equivalenti
Saldatura	98	Rilievi su lavorazione/macchina equivalente
Bulldozer spianatore	109	Schede tec. Raccolte per macchine equivalenti
Spandicalce	110	Schede tec. Raccolte per macchine equivalenti
Stabilizzatrice	112	Schede tec. Raccolte per macchine equivalenti
Rullo compattatore	116	Banche dati pubbliche CPT/portale agenti fisici
Attività di asfaltatura	111,8	Rilievi su lavorazione/macchina equivalente

Tabella 37 Livelli di emissione delle diverse lavorazioni

Lavorazione	Potenza sonora complessiva diurna	Macchinari presenti
Realizzazione rilevato	120,5	Bulldozer spianatore
		Spandicalce
		Stabilizzatrice
		Rullo compattatore
		Rullo compattatore
Asfaltatura	111,8	Finitrice
		Autocarro
		Rullo compressore
Edificazione tribuna/edificio	110,6	Autobetoniera
		Autocarro in carico/scarico
		Autogru alti carichi
		piattaforma telescopica
		Trapano/Avvitatore/Flessibile
		Saldatura

La valutazione dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere descritte è stata realizzata con il software previsionale Soundplan versione 8.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standard 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, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Il modello è stato realizzato considerando l'effetto di schermo e riflessione del terreno e di tutti i fabbricati e le sorgenti sonore di seguito descritte per simulare le differenti fasi di lavoro.

Per ciascun ricettore sono stati calcolati punti sulle facciate più esposte alla quota di tutti i piani presenti.

Relativamente al traffico di mezzi pesanti in accesso al cantiere è sempre stato considerato l'arrivo di un mezzo pesante nei 10 minuti di misura considerata.

La simulazione di questa componente è stata valutata inserendo una sorgente stradale calcolando l'emissione secondo lo standard europeo CNOSSOS-EU sviluppato sotto la guida del Centro comune di ricerca (JRC) per armonizzare le metodologie di determinazione del rumore in ambito comunitario. Lo Standard è quello che secondo la direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE a partire dal 31 dicembre 2018 dovrà essere utilizzato per la produzione delle mappe acustiche strategiche. Il livello di pressione sonora generato dalle sorgenti stradali è stato ottenuto partendo da dati di traffico, velocità di percorrenza, tipologia di veicolo e caratteristiche stradali.

5.3 DESCRIZIONE RAPPRESENTAZIONE DEL CANTIERE

Il cantiere si svolgerà a cielo aperto e sono previste diverse attività: realizzazione della nuova pista, di nuovi parcheggi e di una nuova strada a servizio dell'attività, la realizzazione di una nuova tribuna ed edifici polifunzionali di ridotta estensione.

L'attività che verrà svolta nel cantiere è articolata in varie fasi lavorative in parte sovrapposte; ai fini della valutazione dell'impatto acustico sono state individuate cinque condizioni che sono state ritenute le più critiche in funzione dell'ubicazione, del numero e della tipologia delle attrezzature dei mezzi in opera e del traffico indotto.

5.3.1 Fase 1 - Realizzazione nuova strada

Come prima attività di cantiere è prevista la realizzazione della nuova strada in progetto, che dalla fase successiva sarà l'unica utilizzata dai mezzi di cantiere per accedere alle aree di lavorazione. La posa del manto di usura avverrà solo al termine del cantiere. In questa fase è prevista la movimentazione del terreno esistente per mezzo di un bulldozer e la lavorazione della terra per la realizzazione del rilevato attraverso una spandicalce, una pulvimixer e fino a due rulli compattatori. Sebbene tali lavorazioni occuperanno un'area anche piuttosto ampia nei dieci minuti di indagine considerati, cautelativamente è stata considerata un'unica sorgente puntiforme collocata a 2mt di altezza alla minore distanza possibile dal più vicino ricettore. In Figura 65 indicata la posizione dei macchinari nell'area di cantiere. E' stato contemporaneamente considerato l'arrivo di un mezzo pesante lungo la viabilità ordinaria nei dieci minuti di misura.

5.3.2 Fase 2 – realizzazione nuova pista

Realizzata la nuova infrastruttura, che sarà l'unica utilizzata per l'arrivo dei mezzi di cantiere, si procederà alla realizzazione del prolungamento della pista. La nuova infrastruttura verrà realizzata in parte ad una quota inferiore rispetto allo stato di fatto, situazione che mitiga il disturbo da un punto di vista acustico anche relativamente alle fasi di cantiere. Cautelativamente è stata trascurata in questa fase la modifica del terreno. In questa fase è prevista la movimentazione del terreno esistente per mezzo di un bulldozer e la lavorazione della terra per la realizzazione del rilevato attraverso una spandicalce, una pulvimixer e fino a due rulli compattatori. Sebbene tali lavorazioni occuperanno un'area anche piuttosto ampia nei dieci minuti di indagine considerati, cautelativamente è stata considerata un'unica sorgente puntiforme collocata a 2mt di altezza alla minore distanza possibile dal più vicino ricettore posto a nord della pista, che è risultato essere il ricettore 50, distante 150mt dall'area di lavorazione nel punto meno distante. In Figura 66 è indicata la posizione dei macchinari nell'area di cantiere. E' stato contemporaneamente considerato l'arrivo di un mezzo pesante lungo la nuova viabilità realizzata, nei dieci minuti di misura.

5.3.3 Fase 3 – realizzazione e asfaltatura nuova pista

Nel proseguo della realizzazione della pista, è stata considerata la presenza contemporanea di due attività, che saranno collocate in aree differenti per evitare interferenze: l'attività di realizzazione del rilevato stradale e movimentazione terra oltre all'attività di asfaltatura. Per tenere in considerazione l'avanzamento dei lavori, in questa fase è stata presa in considerazione anche la modifica all'orografia del terreno a seguito della realizzazione della nuova infrastruttura. Le attività di movimentazione del terreno e lavorazione della terra per la realizzazione del rilevato saranno effettuati per mezzo di un bulldozer, di una spandicalce, una pulvimixer e due rulli compattatori. Per le attività di asfaltatura sono solitamente previsti l'uso di finitrice, rullo compattatore e autocarro per il trasporto del materiale da stendere. Sebbene tali lavorazioni occuperanno un'area anche piuttosto ampia nei dieci minuti di indagine considerati, per ognuna delle due differenti aree di lavorazione cautelativamente è stata considerata una sorgente puntiforme collocata a 2mt di altezza. Le sorgenti sono state collocate nel punto più vicino possibile ai ricettori: il ricettore 50 a nord dista circa 150 mt dal cantiere, il ricettore RN01 circa 320mt a sud. In Figura 67 è indicata la posizione dei macchinari nell'area di cantiere. E' stato inoltre contemporaneamente considerato l'arrivo di un mezzo pesante lungo la nuova viabilità precedentemente realizzata a sud, nei dieci minuti di misura.

5.3.4 Fase 4 – Realizzazione tribuna, asfaltatura parcheggio e pista

Contemporaneamente alle fasi di finitura della pista con la posa del manto d'usura, è stata considerata la realizzazione della nuova tribuna e la contemporanea attività di asfaltatura del parcheggio previsto a nordest. Poiché in questa fase le modifiche al terreno sono già terminate, si è tenuto conto della modifica all'orografia del terreno a seguito della realizzazione della nuova infrastruttura. Per le attività di asfaltatura sono solitamente previsti l'uso di finitrice, rullo compattatore e autocarro per il trasporto del materiale da stendere. La

realizzazione della tribuna prevede la presenza di autobetoniera per il getto del calcestruzzo, autocarro e autogru per la movimentazione degli elementi prefabbricati, attività di saldatura e uso di utensili, movimentazione per mezzo di piattaforma telescopica. Data la distanza tra area di lavoro e ricettori, ogni attività lavorativa è stata simulata con una sorgente puntiforme collocata a 2mt di altezza. L'attività di asfaltatura è stata collocata nel punto più vicino possibile al ricettore: il ricettore 34, distante 350mt ad est dall'attività di asfaltatura della pista. Le lavorazioni di posa dell'asfalto nel nuovo parcheggio distano circa 120mt dal ricettore 16. E' stato inoltre considerato l'arrivo di un mezzo pesante lungo la nuova viabilità precedentemente realizzata a sud, nei dieci minuti di misura.

5.3.5 Fase 5 – realizzazione nuovi edifici e asfaltatura parcheggi

Infine è stata considerata l'edificazione dei nuovi edifici ed il parcheggio previsti a est della pista. Per le attività di asfaltatura sono solitamente previsti l'uso di finitrice, rullo compattatore e autocarro per il trasporto del materiale da stendere. La realizzazione dei nuovi edifici prevede la presenza di autobetoniera per il getto del calcestruzzo, autocarro e autogru per la movimentazione degli elementi edilizi, attività di saldatura e uso di utensili, movimentazione per mezzo di piattaforma telescopica. Data la distanza tra area di lavoro e ricettori, ogni attività lavorativa è stata simulata con una sorgente puntiforme collocata a 2mt di altezza. L'attività di asfaltatura è stata collocata nel punto più vicino possibile al ricettore meno distante: il ricettore 32 ubicato a circa 500mt ad est dal nuovo parcheggio. E' stato inoltre considerato l'arrivo di un mezzo pesante lungo la nuova viabilità precedentemente realizzata a sud, nei dieci minuti di misura.

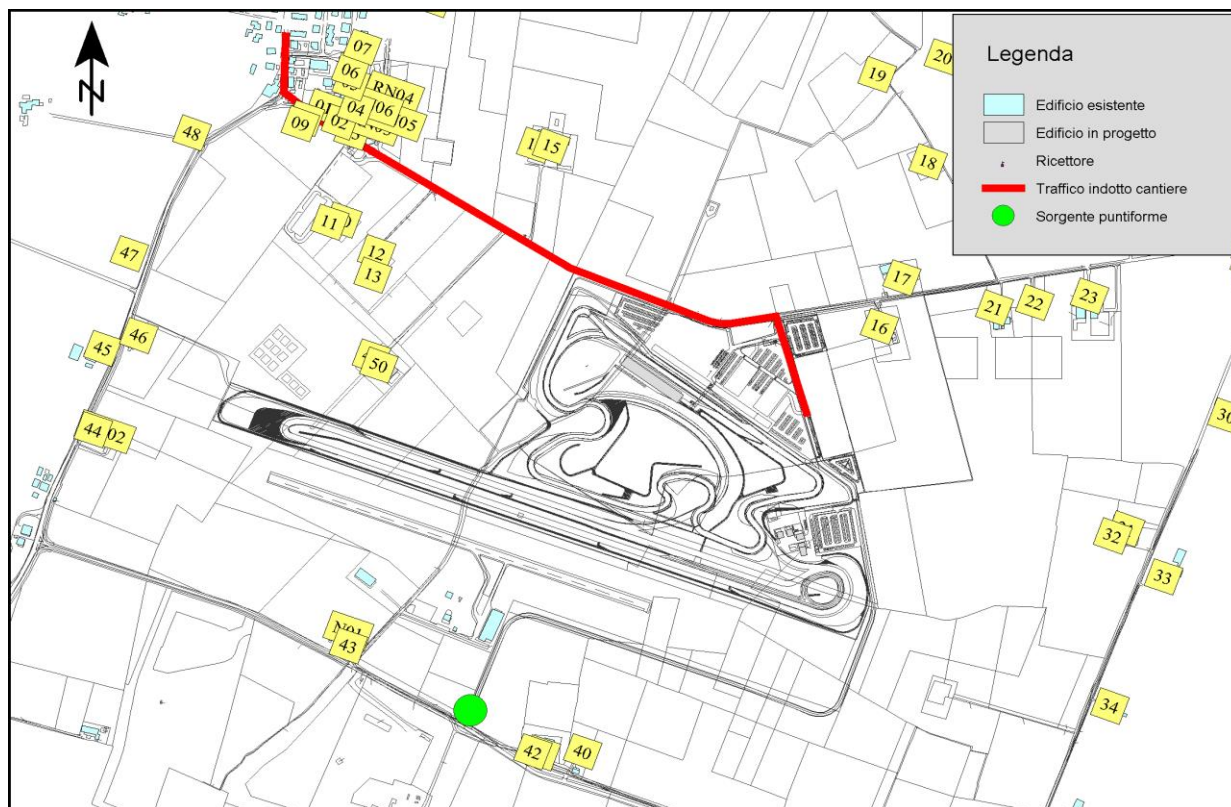


Figura 65 cantiere fase 1

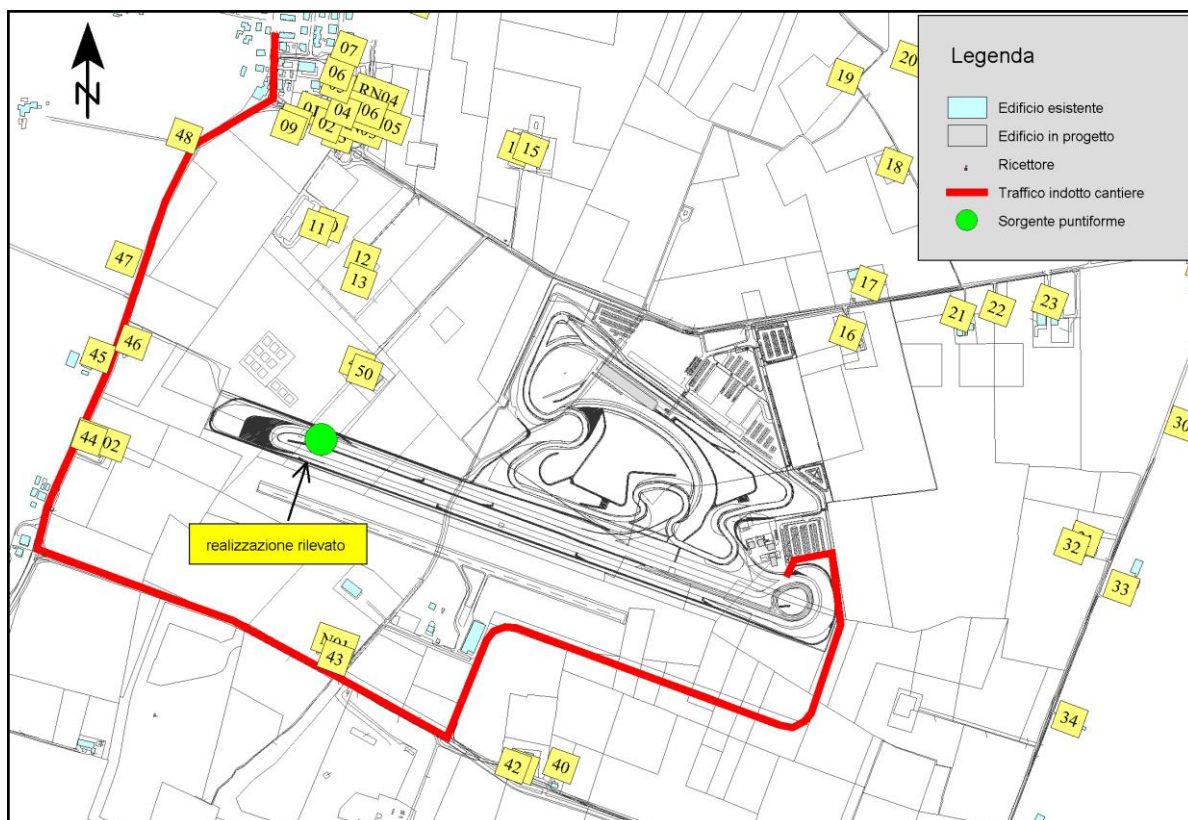


Figura 66 cantiere fase 2

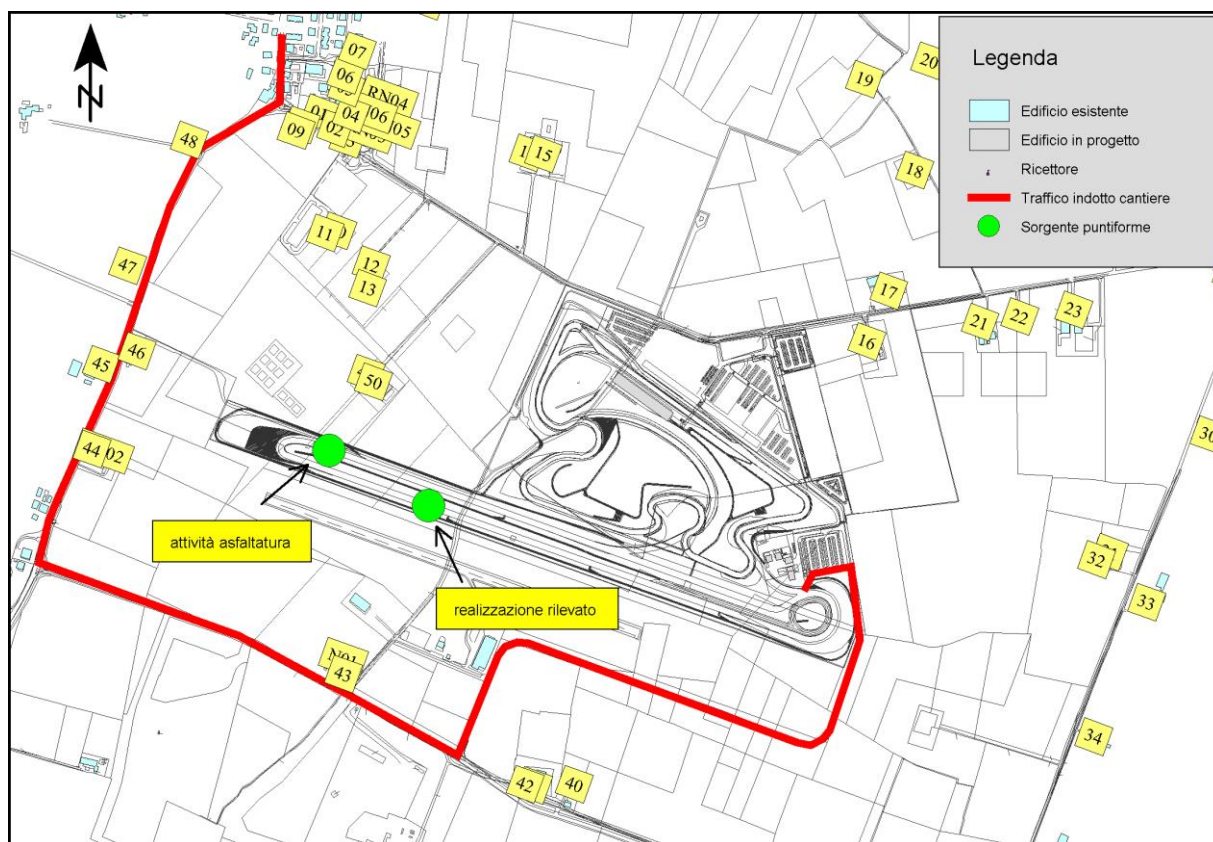


Figura 67 cantiere fase 3

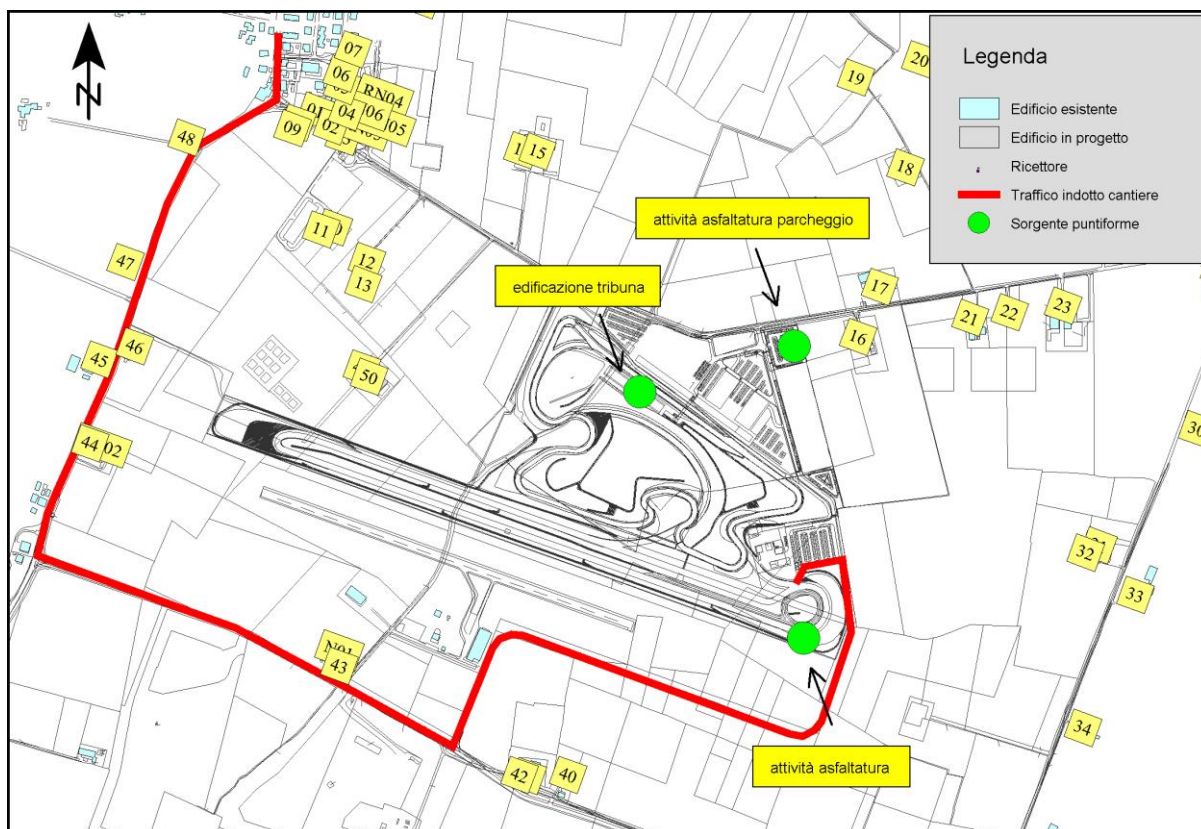


Figura 68 cantiere fase 4

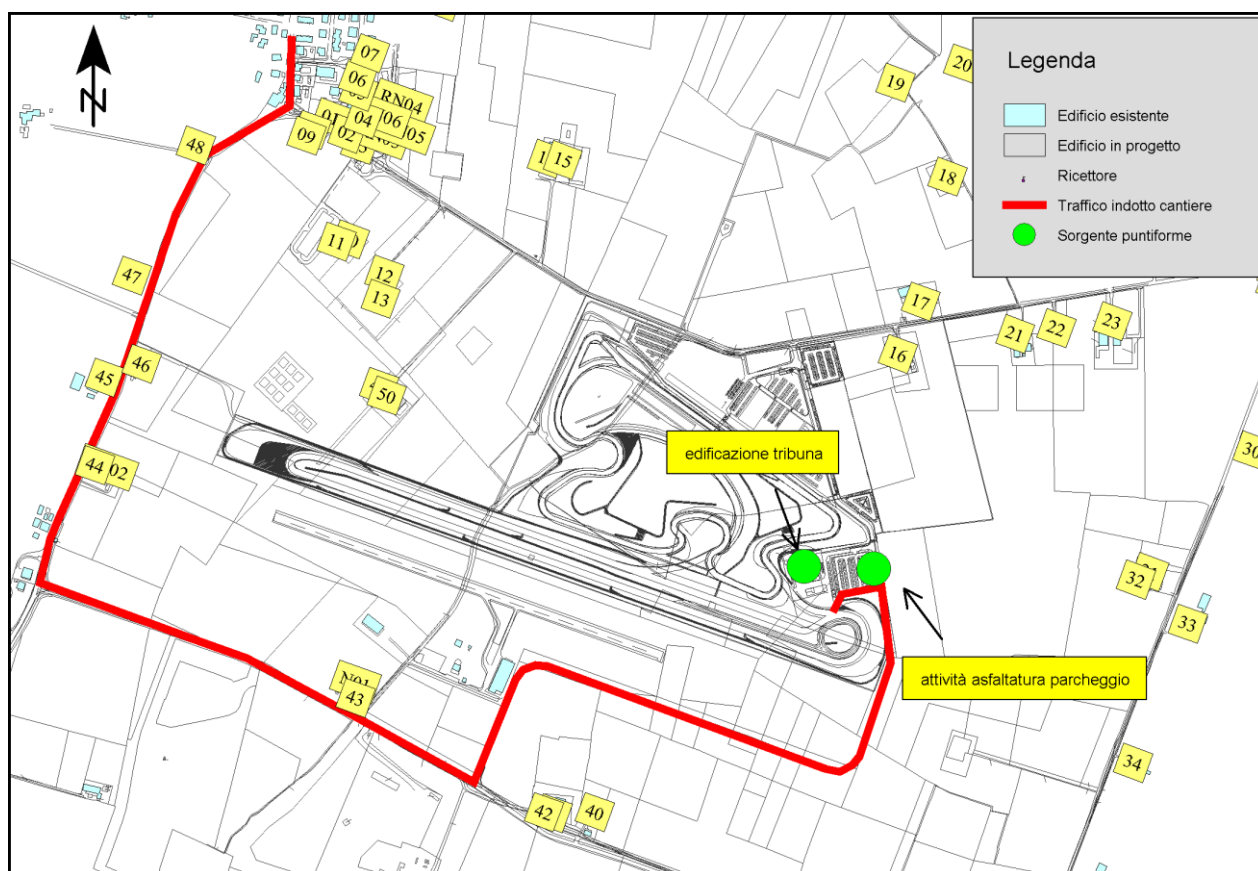


Figura 69 cantiere fase 5

5.4 ESPOSIZIONE DEI RISULTATI

I risultati delle simulazioni per tutti i ricettori individuati (Figura 65) sono riportati in Tabella 38. La tabella riporta il valore di LAeq dovuto alla rumorosità del cantiere clima acustico per ciascuna delle dieci fasi individuate.

Si evidenzia che il valore indicato rappresenta la condizione di rumorosità massima ipotizzata e non il livello equivalente medio determinato dal cantiere durante l'orario di lavoro. Al fine di permettere una più immediata lettura dei risultati i valori sono stampati:

- In **nero**, se inferiori al limite di emissione della classe acustica corrispondente al ricettore. In questo caso le attività sono considerate “non rumorose” e possono essere svolte anche al di fuori degli orari indicati nel regolamento comunale senza la necessita di richiedere specifica deroga.
- In **blu** se superano il limite emissione della classe acustica corrispondente al ricettore ma sono inferiori al limite massimo di 70 dB(A) stabilito dal regolamento comunale per i cantieri. In questo caso è possibile che le lavorazioni al di fuori degli orari stabiliti dal regolamento comunale determinino una deroga anche se l'effettivo superamento del limite di classificazione acustica dipende dal livello equivalente diurno e non dalla condizione di massima rumorosità integrata su 10 minuti.
- In **rosso** se si prevede il superamento del limite massimo di 70 dB(A) stabilito dal regolamento comunale per i cantieri. In questo caso è necessaria una deroga anche per lavorazioni all'interno degli orari stabiliti dal regolamento comunale è necessaria una deroga. (Nel caso in esame nessun superamento del valore $LeqA_{10\ min}$ 70 dB(A) è stato rilevato.)

I risultati mostrano come non siano previsti livelli di rumore in facciata nel tempo di 10 minuti superiori al valore di 70 dBA. Presso alcuni ricettori (camping, 42) è previsto il superamento del valore previsto dal limite di zona a causa della ridotta distanza delle lavorazioni (realizzazione rilevato stradale) tuttavia tale superamento non rappresenta una non conformità, in quanto come già descritto in precedenza l'effettivo superamento del limite di classificazione acustica dipende dal livello equivalente diurno e non dalla condizione di massima rumorosità integrata su 10 minuti.

I risultati pertanto non evidenziano la necessità di procedere alla richiesta di deroga ai sensi dell'art. 10 della L.R. n. 15/2001, in ottemperanza alle prescrizioni del regolamento comunale e della Delibera G.R.E.R. 45/2002.

Tabella 38 Risultati sui ricettori individuati Leq-10min fasi di massima emissione individuate

Ric	Dir	Piano	Limite di Zona	Leq durante le differenti fasi di massima emissione del cantiere				
				Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
1	SE	PT	60	43,6	46,7	44,4	29,3	23,3
1	SE	1	60	45,7	48,1	45,8	32,5	27,2
1	SW	PT	60	51,9	49,4	45	33,8	29,5
1	SW	1	60	52,4	51	46,7	37,7	34,8
2	E	PT	60	40,8	46,3	46,3	33,5	25,3
2	E	1	60	43,3	47,6	48	36,5	28,3
2	E	2	60	44	48	48,6	37,9	29,6
2	S	PT	60	48,5	46,7	44,8	32,4	26,7
2	S	1	60	49,7	48,1	46,2	35,9	29,4
2	S	2	60	49,7	48,4	46,5	37,7	31,4
3	E	PT	60	42,6	46,3	44,9	37,1	28,2
3	E	1	60	44,9	47,8	47,4	39,2	30
3	S	PT	60	50,3	47,2	46,2	37,1	28,6
3	S	1	60	51	48,6	47,8	39,2	30,6
4	E	PT	55	36,3	45,2	44,6	35,8	28,9
4	E	1	55	40	48,1	47,1	38	30,8
4	E	2	55	41,2	49,1	48,7	38,6	31,6
4	S	PT	55	36	43,8	45	35,8	29,1
4	S	1	55	41,6	47,5	47,3	38,1	30,9
4	S	2	55	42,8	48,6	47,9	38,9	32,2
5	E	PT	55	25,8	38,8	38	34,3	26,7
5	E	1	55	29,5	42,8	41,2	35,9	28,5
5	S	PT	55	30,1	45,3	41,5	31,9	25,7
5	S	1	55	34,9	46,6	44	34,2	29,6
6	E	PT	55	33,7	40,4	43	34,4	27,5
6	E	1	55	35,5	43,8	45,3	35,8	29,4
7	E	PT	55	20,1	42,7	41,9	33,7	23,8
7	E	1	55	21,6	44,8	44,2	35,1	25,8
7	E	2	55	24,8	45,1	45,4	35,7	26,7
7	S	PT	55	32,6	43	42,2	34,1	28,1
7	S	1	55	34,5	45,3	44,5	35,6	30,4
7	S	2	55	36,1	45,8	45,9	36,8	32,1
8	SE	PT	60	51,1	46,6	44,9	34,4	27,5
8	SE	1	60	51,3	50,4	46,5	36,7	29,4
8	SW	PT	60	35,7	46,6	44,7	34	30,1
8	SW	1	60	38,1	50,4	46,3	37,6	34,6
9	SE	PT	60	39,9	47,1	45,1	34,9	28,4
9	SE	1	60	43,7	51	46,6	37,1	30,3
9	SW	PT	60	35,3	47,2	45,6	33,5	31,4
9	SW	1	60	37	51,1	47,3	38,4	37,2
10	SE	PT	60	37,6	54,7	49,9	39	32,1
10	SE	1	60	39,3	55,8	51,3	41,7	33,7
10	SE	2	60	40,2	55,9	51,6	42,1	34,1
10	SW	PT	60	40,9	56,3	50,9	28,3	< 20
10	SW	1	60	42,3	57,5	52,1	29,5	20,3
10	SW	2	60	39,5	55,8	50,8	31,1	24,3
11	SE	PT	60	41,2	56,3	50,8	37,4	31,9
11	SE	1	60	43	57,7	52,1	41	33,4
11	SW	PT	60	37,3	54,6	48,5	31,4	< 20
11	SW	1	60	39	55,7	50	33,3	21,7

Ric	Dir	Piano	Limite di Zona	Leq durante le differenti fasi di massima emissione del cantiere				
				Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
12	SE	PT	60	37,4	47,3	46,9	42,7	33,2
12	SE	1	60	42,3	52,8	51,2	43,9	35
12	SW	PT	60	34,1	44	42,8	34,5	22,2
12	SW	1	60	40,6	50,8	49	35,6	28,5
13	SE	PT	60	43,1	57	50,6	42,5	33,9
13	SE	1	60	44,5	58,1	55	43,7	35,1
14	S	PT	60	25,3	46,1	45	41,9	34
14	S	1	60	28,8	47,4	47,5	44,3	36,1
15	E	PT	60	< 20	33,8	29,8	41,9	35,1
15	E	1	60	20,7	35,3	39,3	44,6	37,3
15	S	PT	60	24,3	46,1	44,6	42	35,2
15	S	1	60	27,5	47,6	47,1	44,6	37,3
16	S	PT	60	35,5	< 20	41,5	45,5	46,6
16	S	1	60	37,6	< 20	43,2	47	48,3
16	W	PT	60	36,1	36,1	43	57,5	46,6
16	W	1	60	38,3	37,9	44,6	58,7	48,3
17	S	PT	60	34,6	< 20	37,1	50,4	43,7
17	S	1	60	36,6	< 20	38,5	53,6	44,9
17	W	PT	60	36,8	35,5	37,5	52,4	43,7
17	W	1	60	38,3	38,4	38,9	54,9	46
18	S	PT	60	< 20	32,9	34,4	42,9	37,6
18	S	1	60	< 20	35,1	36	45	39
18	S	2	60	< 20	36,2	36,5	46,4	39,3
18	W	PT	60	< 20	32,9	34,4	42,9	37,5
18	W	1	60	< 20	35,2	36,1	45,1	38,9
18	W	2	60	< 20	36,3	36,6	46,5	39,2
19	SE	PT	60	< 20	< 20	32,9	40,5	34,7
19	SE	1	60	< 20	< 20	35,1	42,1	37
19	SE	2	60	< 20	< 20	35,9	43,3	38,1
19	SW	PT	60	< 20	32,9	34,1	40,6	34,8
19	SW	1	60	< 20	35,1	36,1	42,2	37,1
19	SW	2	60	< 20	36,1	36,9	43,4	38,2
20	SE	PT	60	< 20	< 20	< 20	39	32,8
20	SE	1	60	< 20	< 20	< 20	40,6	34,4
20	SW	PT	60	< 20	< 20	< 20	39,1	33,2
20	SW	1	60	< 20	< 20	< 20	40,7	34,8
21	S	PT	60	33,7	33,7	35,7	44,1	41,3
21	S	1	60	35,6	35,4	37,6	46,3	44,5
21	W	PT	60	33,8	33,8	35,7	44,3	41,2
21	W	1	60	35,7	35,5	37,6	46,4	44,4
22	S	PT	60	32	< 20	33,7	40,9	39,9
22	S	1	60	33,7	< 20	35,1	43,5	42,7
22	S	2	60	34,8	< 20	36,1	45,3	43,8
22	W	PT	60	< 20	< 20	33,6	40,5	40,1
22	W	1	60	< 20	< 20	35,6	43,1	42,5
22	W	2	60	< 20	< 20	36,4	44,6	43
23	S	PT	60	< 20	< 20	32,4	39,4	34,5
23	S	1	60	< 20	< 20	34,1	41,7	39,1
23	W	PT	60	< 20	< 20	32,5	37,1	36,5
23	W	1	60	< 20	< 20	34,2	40,8	40,1
24	S	PT	60	< 20	< 20	< 20	38,4	36,9

Ric	Dir	Piano	Limite di Zona	Leq durante le differenti fasi di massima emissione del cantiere				
				Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
24	S	1	60	< 20	< 20	< 20	41,2	38,9
24	W	PT	60	< 20	< 20	< 20	37,4	34
24	W	1	60	< 20	< 20	< 20	41,3	38
25	W	PT	60	< 20	< 20	< 20	35,8	35,9
25	W	1	60	< 20	< 20	< 20	37,3	37,4
26	S	PT	60	< 20	< 20	< 20	34,6	31,1
26	S	1	60	< 20	< 20	< 20	36,5	34,6
27	S	PT	60	< 20	< 20	< 20	37,3	38,5
27	S	1	60	< 20	< 20	< 20	38,7	40,2
28	S	PT	60	< 20	< 20	< 20	34,8	36
28	S	1	60	< 20	< 20	< 20	36,3	37,5
29	SW	PT	60	< 20	< 20	< 20	38,5	38,9
29	SW	1	60	< 20	< 20	< 20	39,8	40,6
30	W	PT	60	< 20	< 20	< 20	36,8	36,7
30	W	1	60	< 20	< 20	< 20	38,6	39,2
31	W	PT	60	< 20	< 20	33,3	39,3	40,7
31	W	1	60	< 20	< 20	35,2	42	43,4
32	W	PT	60	33,8	< 20	33,6	40,4	41,2
32	W	1	60	35,8	< 20	35,4	42,3	43,9
33	W	PT	60	< 20	< 20	< 20	38,4	39,2
33	W	1	60	< 20	< 20	< 20	40,3	41,6
34	W	PT	60	34,4	< 20	< 20	39,2	39,3
34	W	1	60	36,5	< 20	< 20	41,1	41,5
35	W	PT	60	< 20	< 20	< 20	37,9	37,6
35	W	1	60	< 20	< 20	< 20	39,7	39,7
36	N	PT	60	< 20	< 20	28,4	36,7	37,7
36	N	1	60	< 20	< 20	34,1	39,9	39,7
37	N	PT	60	41,8	< 20	35,7	39,3	38,5
37	N	1	60	43,2	< 20	37,5	41,6	40,8
38	N	PT	60	44,6	< 20	39,4	39,5	38,6
38	N	1	60	46,3	< 20	40,8	41,7	40,9
39	N	PT	60	40,2	35,2	37,5	41,2	39,7
39	N	1	60	44,6	37,1	39,3	43,3	42,3
40	W	PT	60	56	44	47,1	36,6	32
40	W	1	60	58,5	45,5	48,5	39,1	33,9
40	N	PT	60	54	44	47,1	41,4	40,1
40	N	1	60	56,2	45,5	48,5	43,6	42,8
41	E	PT	65	48,3	30,1	29,8	38	40,4
41	E	1	65	52,1	33,1	34	40,2	42,3
41	N	PT	65	55,7	42,7	40,3	38,8	34,8
41	N	1	65	59,2	46,5	46,9	42,1	39,8
42	N	PT	65	64,9	39,3	44,8	36,7	34,3
42	N	1	65	65,8	44,4	47,8	41	39,4
43	NE	PT	65	56,4	48,9	52,8	37,9	35,8
43	NE	1	65	58,2	52,4	54,6	39,9	37,6
43	NE	2	65	58,4	55,2	56,1	40,6	37,4
43	SE	PT	65	58,2	43	47,9	42,1	41,4
43	SE	1	65	60,3	45,6	49,7	45,5	45
43	SE	2	65	60,5	46,4	50,2	46,1	45,5
44	N	PT	65	30,1	49	45,2	42,2	42,1
44	N	1	65	32,3	52,2	49	44,9	44,8

Ric	Dir	Piano	Limite di Zona	Leq durante le differenti fasi di massima emissione del cantiere				
				Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
45	E	PT	65	42,2	54,3	51,7	47,9	47,8
45	E	1	65	43,2	55,3	52,9	49,4	49,4
46	E	PT	65	40,8	54,4	50,3	30,2	25,6
46	E	1	65	42,2	55,5	51,5	31,3	27,2
47	E	PT	65	34,2	49,7	46,9	41	40,7
47	E	1	65	35,8	53	49,6	45,7	45,5
48	E	PT	65	33,4	48,8	47,7	45,6	45,5
48	E	1	65	37,2	51,8	49,7	47,8	47,7
49	SW	PT	60	45,4	53,7	50,8	27,8	21,1
49	SW	1	60	46,9	57,4	56,4	31,8	27,1
49 camping	NE	PT	60	28,5	45,4	38,2	41,4	33,2
49 camping	NE	1	60	31,4	47,1	40,8	43,5	34,8
50	SW	PT	60	46,7	63,3	54,2	26,6	23,2
50	SW	1	60	48,1	64,7	56,8	32,1	30,1
50 camping	NE	PT	60	29,2	44,6	40,6	40,4	34,4
50 camping	NE	1	60	32,1	46,4	42,6	43,9	36,5
50 camping	SE	PT	60	39,3	63,3	51,8	40	32
50 camping	SE	1	60	44,5	64,2	56	43,9	36,8
PEEP49		PT	60	36,2	48	43,3	35,5	< 20
PEEP49		1	60	42,4	49,4	45,9	37,6	< 20
PEEP49		2	60	43,1	49,6	47,4	38,2	21,5
RN01	SE	PT	60	56	40,1	49,7	38,5	37
RN01	NE	PT	60	50,1	51,3	53	36,4	33,7
RN02	N	PT	65	35,2	51,3	46,9	36,1	35,7
RN02	N	1	65	37	53,9	49,4	41,7	41,5
RN02	E	PT	65	45,6	51,2	46,7	26,8	25,1
RN02	E	1	65	47	53,7	48,7	29,1	26,8
RN03		PT	60	34,6	47,9	43,2	35,9	22,2
RN03		1	60	40,8	49,1	45,5	37,8	23,4
RN03		2	60	41,6	49,2	47	37,8	23,1
RN04		PT	55	33,6	48,1	43,8	35,6	20,2
RN04		1	55	36,4	49,6	46,2	36,8	20,6
RN04-2P	S	PT	55	39,3	49,9	47,9	39,8	32,2
RN05		PT	55	31,2	47,7	43	35,5	< 20
RN05		1	55	38,3	49	45,4	37	< 20
RN05		2	55	39,7	49,1	46,9	37,7	< 20
RN06		PT	55	28,7	47,3	42,6	36,2	25,2
RN06		1	55	35,5	48,5	44,9	37,4	26,4
RN06		2	55	37,4	48,7	46,4	38,1	27,2

5.5 VIBRAZIONI MECCANICHE

Lo studio delle vibrazioni meccaniche è legato a due aspetti: gli effetti che le vibrazioni determinano sull'uomo, e quelli sui fabbricati. I primi consistono in disturbi di natura neuropsichica che coinvolgono i terminali nervosi periferici, e in disturbi biologici interessati al sistema nervoso e osseo che possono provocare un aumento della pressione sanguigna, del battito cardiaco, attenuazione dei riflessi, varie forme di artrosi e discopatie.

Più comunemente l'aspetto delle vibrazioni è legato all'influenza di queste ultime sulle strutture edilizie, in particolare per quanto riguarda i manufatti antichi, infatti la propagazione di vibrazioni di intensità moderata non in grado di causare danni diretti in suoli incoerenti e a bassa densità può determinare assestamenti e provocare cedimenti differenziali nei manufatti.

La legislazione italiana in materia è priva di specifici provvedimenti è dunque necessario fare riferimento alla normativa tecnica: UNI 9614 per quanto riguarda il disturbo verso i residenti, e UNI 9916 per gli effetti sugli edifici.

Danni strutturali agli edifici, se si escludono strutture storiche di particolare pregio archeologico od artistico, sono legati a livelli vibratori intensi indotti da grandi masse in movimento (treni merci, caduta massi, ecc..) o intensi impulsi tipicamente esplosioni, che nel caso in esame possono essere esclusi.

Impianti industriali più comuni o traffico in particolare pesante possono, in alcuni casi, indurre nei fabbricati limitrofi livelli vibratori sufficienti per essere definiti disturbanti.

A tale scopo si procede a valutare in prima approssimazione quale può essere il livello di vibrazione indotto presso i ricettori.

Esistono alcune procedure complesse che permettono di calcolare le vibrazioni indotte dal traffico ma a causa dei lunghi tempi di calcolo anche per modeste estensioni di studio, e dell'elevato numero di dati necessari in ingresso il più delle volte difficilmente reperibili, non sono state ritenute adatte al caso in questione. E' stato invece seguito il modello semplificato proposto da F. Rossi e A. Nicolini in *"Modelli di previsione delle vibrazioni indotte da treni e veicoli su strada nel terreno"* che suggerisce per il calcolo del SEL legato alle accelerazioni indotte da ciascun veicolo, la formula riportata.

$$SEVL = 20 \log \left(\frac{K \cdot \ln \left(\frac{v}{v_0} \right) \cdot \sqrt{e^{-\alpha(d-d_0)} \cdot \frac{d_0}{d}}}{a_{ref}} \right)$$

$$L = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{SEVL_{car}}{10}} N_{car} + 10^{\frac{SEVL_{van}}{10}} N_{van} + 10^{\frac{SEVL_{trk}}{10}} N_{trk} \right)$$

DOVE:
 K – Coefficiente di trasmissione veicolo terreno
 v – Velocità di transito del veicolo
 v₀ – 40 Km/h
 α – Assorbimento terreno
 d – Distanza punto di riferimento
 d₀ – 3m
 a_{ref} – 10⁻⁶ m/s²
 N_{car, van, trk} – Flusso di traffico di autoveicolo, furgoni, camion in veicoli secondo

La costante K oltre che dalla tipologia del mezzo dipende anche dal terreno mentre la costante α è una proprietà del solo terreno, considerando un suolo di arena compressa e le tre tipologie di veicolo proposte dall'articolo citato è possibile considerare:

$K=0,00189 \text{ m/s}^2$ per un automobile tipo

$K=0,00682 \text{ m/s}^2$ per un furgone tipo

$K=0,01275 \text{ m/s}^2$ per un autocarro tipo

$\alpha=0,06 \text{ 1/m}$

La formula proposta può essere suddivisa in due componenti una che descriva la sollecitazione determinata dalla sorgente nel terreno a 3m di distanza ed una attenuazione del terreno. Tralasciando la prima parte che pensata per emissione stradale o ferroviaria non è direttamente applicabile a mezzi di cantiere si tiene conto della seconda. La distanza minima tra le zone di lavoro che prevedono mezzi con emissione significativa e fabbricati abitati è di 50m.

$$A_{Terreno} = 20 \log \left(\sqrt{e^{-\alpha(d-d_0)} \cdot \frac{d_0}{d}} \right) = -24,5 \text{ dB}$$

•

La norma UNI 9614:1990 individua come valore di riferimento per il disturbo da vibrazione la soglia di 80 dB per abitazioni in periodo diurno. Non si è fatto riferimento all'ultima versione della norma ma alla precedente in quanto la revisione ha sostituito i valori di riferimento in accelerazione con valori in velocità. Questo approccio richiederebbe, per quantificare in via previsionale il risultato, l'individuazione dello spettro di emissione che in questa fase progettuale in cui non sono noti con esattezza i mezzi d'opera sarebbe arbitrario.

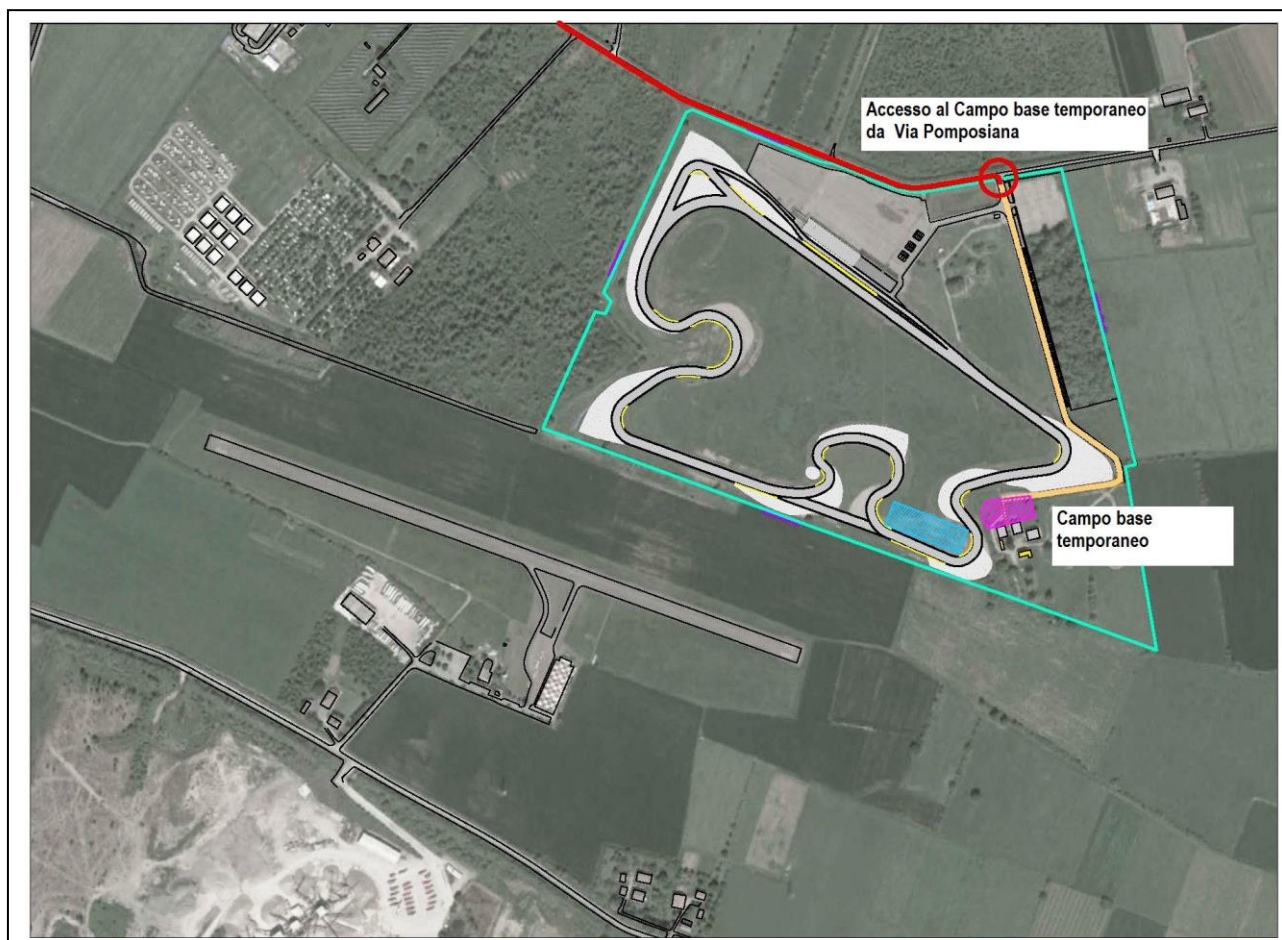
Considerando l'attenuazione calcolata risulta che anche nella condizione di massimo avvicinamento le lavorazioni dovrebbero generare a 3m dalla zona di lavoro una vibrazione sul terreno superiore a 104 dB valore superiore a quanto si ci possa attendere dai mezzi d'opera e dalle lavorazioni previste.

6 EMISSIONIE DI POLVERI DAL CANTIERE

6.1 OPERE PRELIMINARI

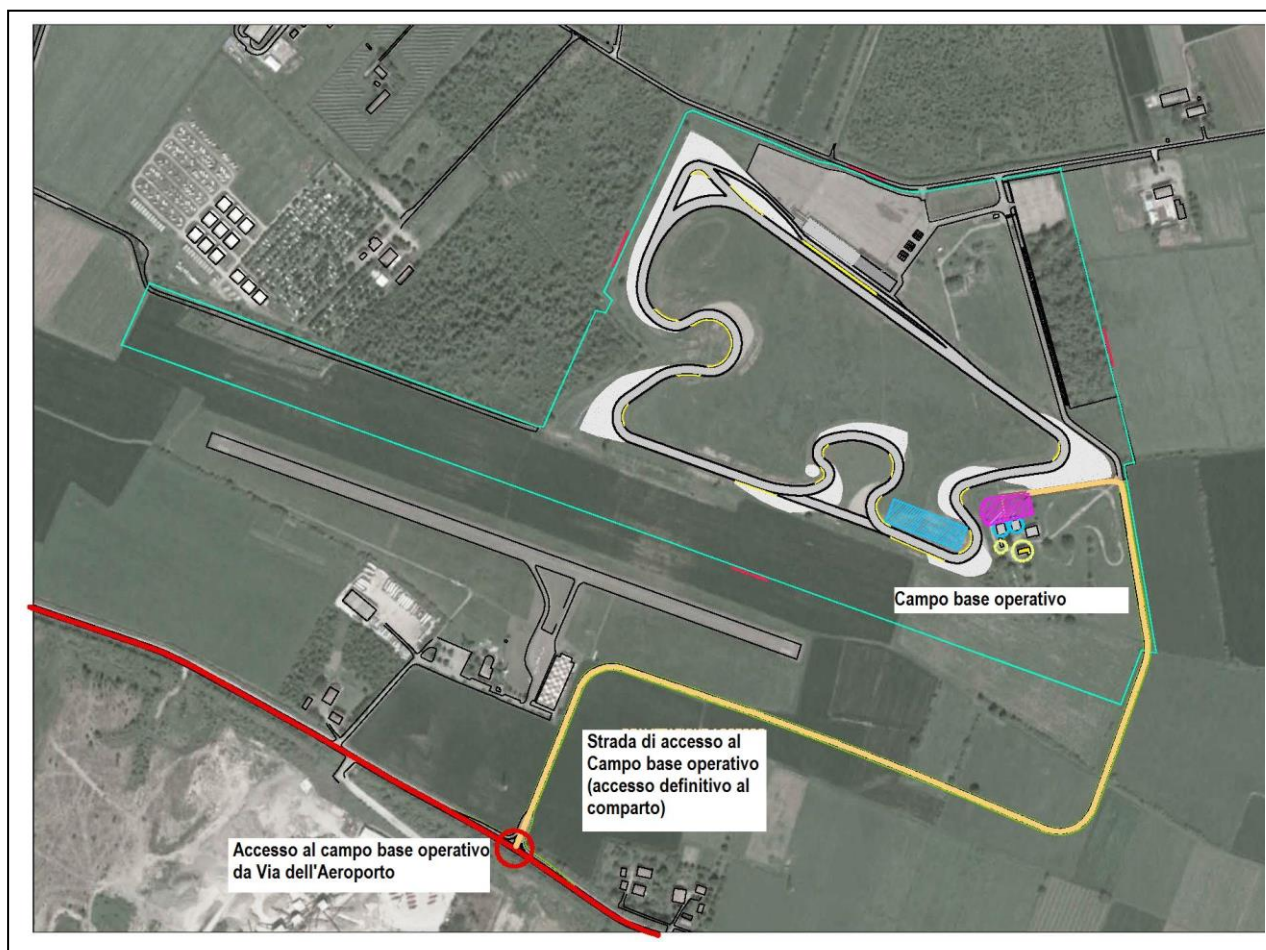
6.1.1 Realizzazione del Campo base temporaneo funzionale all'accantieramento

É previsto l'allestimento di un campo base dedicato alla gestione della realizzazione della nuova strada di collegamento con Via dell'Aeroporto ove sarà possibile accedere soltanto da Via Pomposiana con mezzi di peso inferiore ai 35 q per limitare il danneggiamento delle carreggiate della strada. Il campo base, una volta realizzata la nuova pista d'accesso, verrà smantellato per poi essere posizionato definitivamente.



6.1.2 Realizzazione dell'accesso al cantiere da Via dell'Aeroporto

Essendo già previsto nel progetto la realizzazione della variante stradale d'accesso al comparto, si sfrutterà tale tracciato per realizzare, prima di ogni altra attività, una pista d'ingresso al cantiere dedicata ai mezzi pesanti occorrenti alla realizzazione delle opere. La pista verrà realizzata fino allo strato di *Binder* così da eliminare il rischio di polveri derivate dal transito di mezzi durante tutta la durata dei lavori, e solo dopo rifinita con la stesa del tappeto d'usura.



6.1.3 Realizzazione del Campo base operativo

Contestualmente alla realizzazione della pista d'accesso, verrà realizzato il Campo base operativo ove saranno collocati tutti i servizi per le maestranze, il parcheggio per i mezzi operativi e un'area dedicata allo stoccaggio dei materiali di accantieramento. Tale area, vista la vicinanza a fabbricati, dovrà essere recintata con teli di protezione antipolvere/fonoassorbenti.

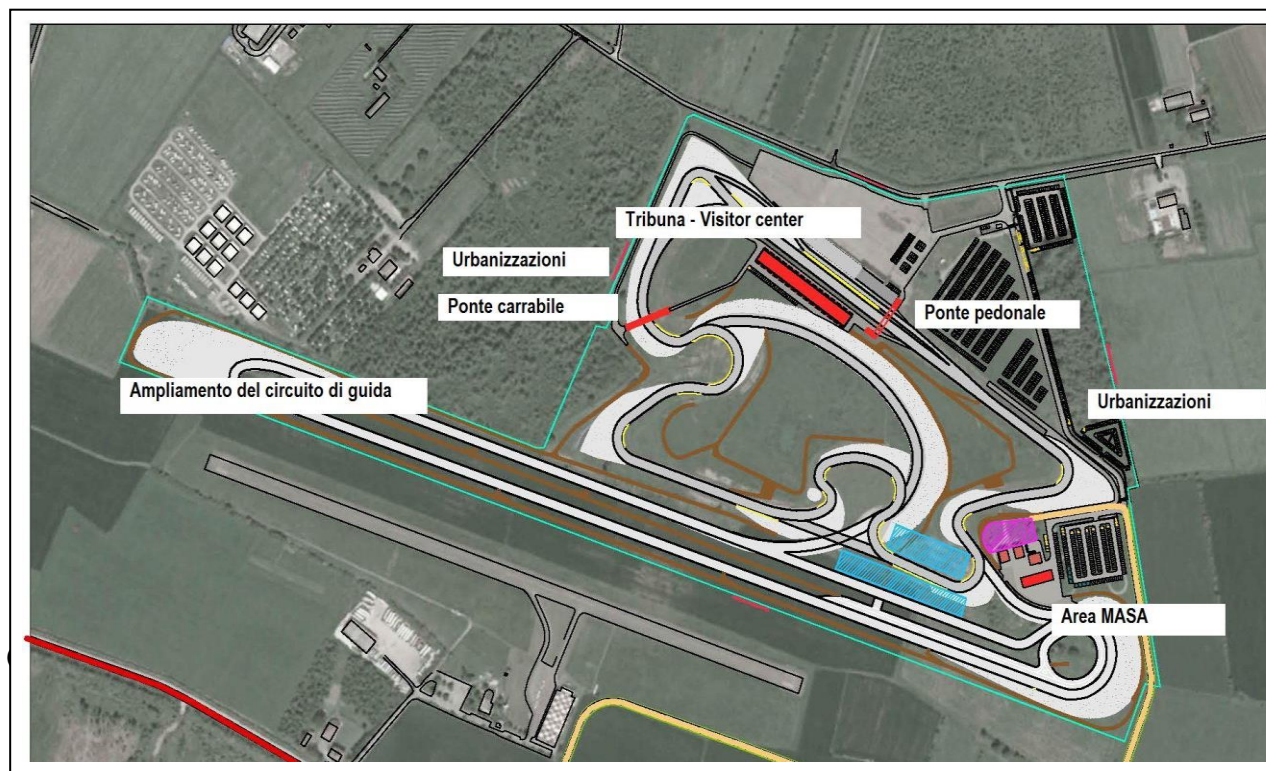
Per l'impermeabilizzazione del suolo del campo base temporaneo e operativo sono previste alcune modalità operative:

- scotico dello strato vegetale di 25 cm e accatastamento per riutilizzo nelle sistemazioni finali;
- trattamento del substrato mediante stabilizzazione a calce per uno spessore di 30 cm, scavo del materiale trattato e accatastamento in loco;
- realizzazione di fossi di guardia perimetrali impermeabilizzati;
- trattamento del substrato mediante stabilizzazione a calce per uno spessore di 40 cm;
- posa di geomembrana impermeabilizzante in HDPE atta ad evitare sversamenti accidentali di oli ed idrocarburi nel sottosuolo, con convogliamento dei possibili sversamenti nei fossi di guardia perimetrali impermeabilizzati;
- stesa di 5 cm di sabbia naturale a protezione della membrana;

- stesa di ghiaia di pezzatura 40/70 per uno spessore di 20 cm;
- posa del materiale preventivamente trattato a calce per uno spessore di 30 cm;
- stesa di materiale riciclato per uno spessore di 10 cm.

Ultimati i lavori sul campo base temporaneo verrà rimosso il terreno tratto e ripristinata la quota finale stendendo terreno di scavo accantonato in fase di scavo con l'aggiunta di materiale di terreno vergine proveniente dalle lavorazioni e semina.

6.2 OPERE ALL'INTERNO DEL COMPATO



- realizzazione dei ponti carrabile e pedonale;
- realizzazione dell'area MISA;
- opere di urbanizzazione.
- ampliamento della pista.

6.3 PERIODI PRESUNTI DI ATTIVITA'

Le attività descritte si svolgeranno in 12 mesi secondo il cronoprogramma dei lavori riportato nella Figura 70 ma al momento non è possibile definire il periodo esatto di esecuzione delle opere che prevedono la produzione di polveri; si cercherà comunque di evitare per queste ultime il periodo estivo e le attività saranno in funzione dell'andamento meteorologico del momento, in particolare del vento e delle precipitazioni.

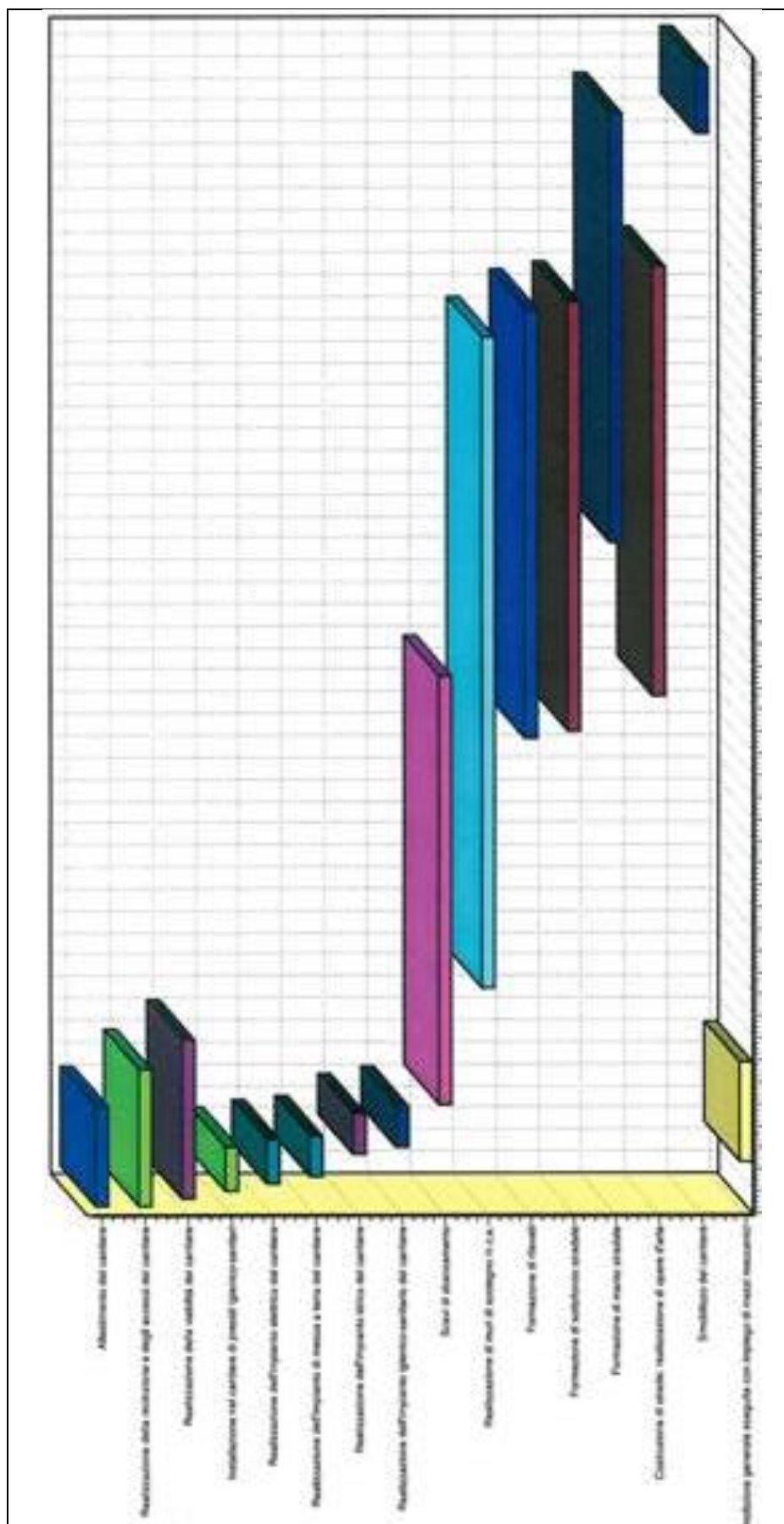


Figura 70: Cronoprogramma dei lavori

6.4 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

Nella tabella seguente sono stati quantificati i quantitativi di terre movimentate per le singole lavorazioni.

DESCRIZIONE	QUANTITATIVO DI TERRENO OGGETTO DI SCAVO (mc)	
Ampliamento circuito di guida	Scotico	20.035,60
	Scavo	115.332,10
	Vie di fuga	14.800,00
	Totale	150.167,70
Area MASA	Scotico	150,00
	Fondazioni nuovo fabbricato	42,00
	Scavi per pavimentazioni esterne	3068,00
	Realizzazione cabina elettrica MASA	6,00
	Totale	3.266,00
Cabina elettrica di cessione	Realizzazione fondazioni	6,00
	Realizzazione scavi per pavimentazioni esterne	18,00
	Totale	24,00
Tribuna/visitor center	Scotico	850,50
	Realizzazione fondazioni fabbricato	1.600,00
	Scavi per pavimentazioni esterne	2.220,00
	Realizzazione cabina elettrica tribuna	6,00
	Totale	4.676,50
Ponte carrabile	Totale	505,00
Ponte pedonale	Totale	400,00
Opere di urbanizzazione	Totale	6.948,00
Strada di accesso	Scotico	3.540,0
	Sterro	8.302,0
	Totale	11.842,00
Totale generale		177.829,20

Parte delle terre scavate verranno utilizzate per la stabilizzazione a calce e ricollocate nel luogo di scavo per i quantitativi indicati nella tabella seguente.

DESCRIZIONE	RIUTILIZZO	QUANTITA' (mc)
Realizzazione circuito	Riutilizzo scotico	2.040,05
	Reinterri	53.505,00
	Stabilizzazione a calce	20.675,20
Realizzazione ponte carrabile	Realizzazione rampe	1.755,00
Realizzazione strada	Riutilizzo scotico	2.360,05
	Riutilizzo per riporto	10.730,00
	Stabilizzazione a calce	17.935,05
Totale		109.000,35

Risultano quindi 81.919 mc di terreno di scavo non riutilizzato che sarà conferito all'esterno del sito di produzione, presso la cava della ditta "Inerti Pederzona srl", posta in Strada Pederzona 16, in località Magreta, per la realizzazione di ripristini finali di cava.

Sulla base delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione. Manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte da ARPA Toscana sono state individuate le lavorazioni che comportano l'emissione di polveri:

- attività in fase di scotico/scavo;
- attività di caricamento su camion delle terre estratte da conferire all'esterno;
- attività di ricollocazione delle terre stabilizzate;
- spostamento di automezzi d'opera su piste temporanee interne.

Non sono invece state considerate le attività di trasporto delle terre scavate fuori dell'area dell'intervento in quanto eseguite su pista asfaltata, con automezzi telonati e con lo scarico/movimentazione fuori dall'area dell'intervento.

Modalità di esecuzione della lavorazione delle terre

Al fine della definizione dei quantitativi di polveri prodotte sono importanti le modalità di lavorazione delle stesse, dal momento che la movimentazione (da cui dipende la quantità di polveri emesse) è funzionale al miglioramento delle qualità geotecniche delle stesse mediante stabilizzazione a calce/cemento.

Nel dettaglio si riportano, di seguito, le fasi operative per la realizzazione delle sedi del circuito prove e della strada di accesso con trattamento a calce/cemento:

1. Scotico di 20 cm circa con deposito del materiale ai due fianchi della piattaforma del futuro rilevato;
2. Scavo di 30 cm circa con accumulo del materiale ai lati della piattaforma del futuro rilevato;
3. Bonifica con trattamento a calce/cemento in situ del terreno esistente di uno strato di 30 cm di profondità;
4. Posa di uno spessore di 30 cm di rilevato con terra da scavo e suo trattamento a calce/cemento;
5. Esecuzione di uno strato anticapillare mediante posa di geotessile nello strato inferiore e risvoltato alle estremità dello strato per circa 2 metri lungo la superficie superiore;
6. Reiterazione del punto 4 sino al raggiungimento delle quote previste da progetto per la realizzazione del rilevato.

Ogni strato di rilevato sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

- a) Posa di uno strato omogeneo di 30/50 cm di spessore di materiale terroso. Lo spessore dello strato dipende dalla capacità/potenza della macchina miscelatrice. Generalmente lo spessore massimo lavorabile dalla macchina è pari a 30 cm, ma può essere valutato di volta in volta l'aumento di tale spessore in funzione delle caratteristiche del terreno non superando lo spessore massimo di 50 cm quale massimo spessore compattabile;
- b) Successivo spandimento della calce/cemento con macchine operatrici semoventi/a traino che assicurano un dosaggio omogeneo su tutta la superficie interessata. In questa fase viene stesa la quantità di calce/cemento necessaria alla miscelazione del terreno steso nella fase precedente, definita sulla base di prove geotecniche svolte preliminarmente alla lavorazione, al fine di definire la percentuale in peso per raggiungere l'*optimum* in termini di caratteristiche meccaniche del terreno trattato. Tale percentuale è compresa tipicamente in un intervallo di 1,5-4,0% in peso del terreno da trattare, per cui variabile indicativamente tra i 25 ed i 65 kg/mc (considerando come riferimento un peso del terreno pari a 1600 kg/mc). Il quantitativo di calce/cemento steso, considerando uno spessore dello strato da trattare di 0,30 m, risulta quindi compreso tra 7 e 20 kg/mq. La superficie trattata in questa fase dipende dalla capacità di carico della macchina spandicalce/cemento e dal quantitativo di calce/cemento stesa per unità di superficie. Generalmente la macchina spandicalce/cemento è in grado di immagazzinare circa 80 q di calce/cemento, per cui la stesa interessa una superficie variabile tra 400-1000 mq circa; la velocità di avanzamento della macchina è compresa tra 3 e 4 km/h, per cui la fase di stesa della calce/cemento non supera mai i 15 minuti complessivi;
- c) Primo passaggio con macchina miscelatrice, tale da permettere il miscelamento terracalce/cemento per tutto lo spessore dello strato in lavorazione. La velocità di avanzamento della macchina dipende dallo spessore del terreno da trattare, si può comunque stimare un tempo complessivo della singola fase di miscelazione compreso tra 10 e 30 minuti;
- d) Secondo passaggio con macchina miscelatrice, avente l'obiettivo di riduzione granulometrica del materiale lavorato per tutto lo spessore di lavorazione;
- e) Terzo passaggio con macchina miscelatrice, per realizzare una ulteriore riduzione granulometrica del materiale per tutto lo spessore di lavorazione. La seconda e la terza passata (punti d) ed e) consentono di raggiungere una intima miscelazione

del materiale terroso con la calce/cemento, aumentando la superficie di contatto dei due materiali e l'efficacia della stabilizzazione;

- f) Profilatura del rilevato, rullatura e compattazione con l'ausilio di rullo "a piede di montone" e/o rullo semplice per la formazione di uno strato omogeneo.

Per la stabilizzazione saranno impiegate, oltre agli automezzi per il trasporto del materiale, squadre di lavoro consistenti ciascuna in:

- • 1 bulldozer spianatore.
- • 1 spandicalce/cemento.
- • 1 stabilizzatrice (pulvimixer).
- • 1-2 rulli (a piastre vibranti e/o "a piede di montone").

6.5 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLE POLVERI PRODOTTE

La movimentazione delle terre previste nel progetto è la principale fonte di produzione di polveri che si traduce in un inquinante immesso in atmosfera sotto forma di polveri sottili. Mentre le polveri grossolane hanno un'immediata ricaduta nell'area di produzione e l'emissione per unità di superficie risulta ridotta, quelle inferiori a 10 µm costituiscono la frazione inalabile in grado di raggiungere l'area bronco-tracheale e rappresentano un buon indicatore delle relazioni tra inquinamento atmosferico e salute; le PM10 sono pertanto state prese a riferimento nella valutazione delle attività oggetto di studio.

L'emissione di inquinanti all'interno dell'area oggetto di studio verrà generata:

- dall'attività di escavazione;
- dalla movimentazione e dal carico e scarico dei materiali;
- dal sollevamento della polvere prodotta dal transito degli autocarri;
- dal sollevamento eolico delle aree prive di vegetazione.

La stima degli impatti prodotti è stata effettuata sulla base delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione. Manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte da ARPA Toscana.

A tale scopo è stata definita l'area di studio, i principali ricettori sensibili e sono state caratterizzate le sorgenti emissive e le tipologie di inquinanti emessi.

Nell'analisi che segue si procederà ad individuare le attività che costituiscono una fonte potenziale di polveri e di emissione di PM10 in g/h, e a calcolare i dati di emissione oraria, per le attività individuate, utilizzando gli algoritmi di calcolo EPAAP42 presenti nel documento sopra citato.

Al fine di valutare gli effetti della diffusione delle polveri delle differenti fasi di attività, in relazione alle linee guida per le differenti fasi lavorative, verranno inoltre valutati i tempi di funzionamento e la distanza dai ricettori.

Per determinare la compatibilità dell'intervento proposto con l'ambiente circostante i valori di emissione ottenuti saranno confrontati con le soglie di emissione riportate nelle tabelle da 16 a 19 delle linee guida e riportate di seguito, che individuano soglie differenti in funzione della distanza sorgente-ricettore e della durata temporale delle differenti attività.

Tabella 16 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<79	Nessuna azione
	79 + 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 + 100	<174	Nessuna azione
	174 + 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 + 150	<360	Nessuna azione
	360 + 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 + 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 18 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività tra 150 e 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<90	Nessuna azione
	90 + 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 + 100	<225	Nessuna azione
	225 + 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 + 150	<519	Nessuna azione
	519 + 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 + 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 19 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

6.5.1 Definizione dei ricettori e degli scenari di studio

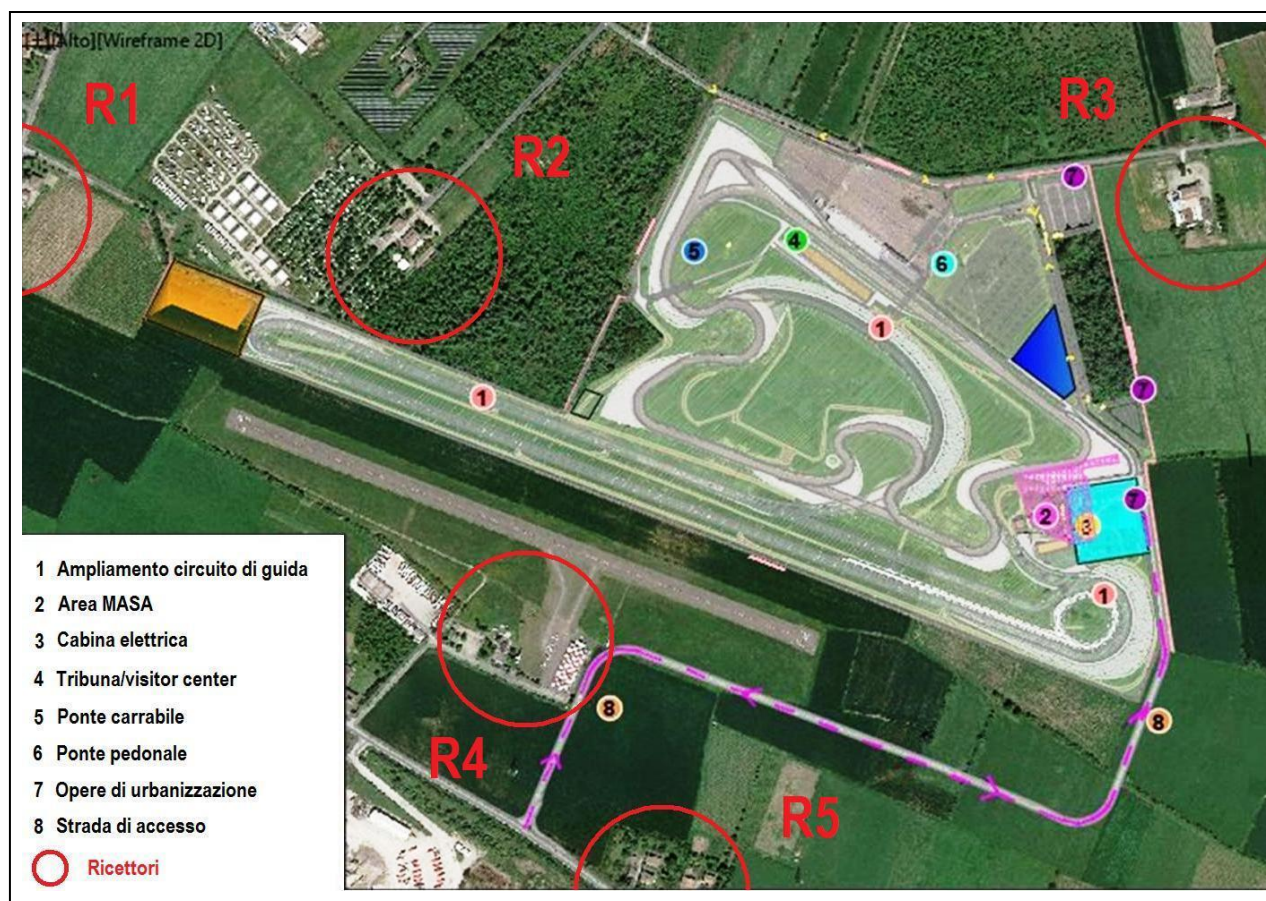
Al fine di valutare gli effetti della diffusione di polveri prodotti dalle attività di cantiere sono stati individuati gli insediamenti più vicini all'area dell'intervento.

Per la conformazione prevalentemente lineare delle principali lavorazione produttrici, il circuito di prova e la strada di accesso all'area, i ricettori potranno essere interessati dal sollevamento e deposizione delle polveri prodotte solo nella zona più prossima agli insediamenti stessi e soltanto per il tempo limitato a quella porzione di lavorazione; la produzione totale di polveri prodotte è pertanto significativa ai fini della determinazione dell'inquinamento espresso come quantitativo di PM10 emesse, ma non per determinare l'impatto sui singoli ricettori.

Nella figura seguente sono stati individuati i ricettori presenti e nella tabella la soglia di emissione di PM10 in g/h in relazione alla distanza del ricettore dalla sorgente, considerando un tempo di intervento per la sottozona influente sul ricettore inferiore a 100 giorni lavorativi, condizioni più cautelative (tabella 19) in quanto si sono state utilizzate lavorazioni concentrate nello spazio e nel tempo.

Alcuni interventi non sono stati considerati significativi ai fini della produzione di polveri impattanti direttamente sui ricettori, sia per la distanza da essi sia per il tipo di lavorazione prevista sia per il quantitativo di terra movimentata inferiore a 5.000 mc, in particolare:

- le opere di urbanizzazione;
- le costruzioni in area MASA (3.290 mc);
- la tribuna/visitor center (4.676 mc)
- il ponte carrabile (505 mc);
- il ponte pedonale (400 mc);
- le opere di urbanizzazione (6.948 mc come somma di più interventi).



RICETTORE	FASE DELL'INTERVENTO	DISTANZA MINIMA	SOGLIA DI EMISSIONE (g/h)
R1	Ampliamento circuito	330	2044
R2	Ampliamento circuito	227	2044
R3	Urbanizzazioni	172	2044
R4	Ampliamento circuito	235	2044
	Strada di accesso	150	2044
R5	Strada di accesso	182	2044

6.5.2 Definizione delle sorgenti emissive

Sulla base delle linee guida sono state individuate le principali fasi di emissione per l'attività di scavo e per l'attività di ricollocazione delle terre asportate e stabilizzate ripristino; sono stati considerati:

- l'attività in fase di scotico (m 2.300x 12x0,20 = 5.520 mq);

- l'attività di scavo nell'area del circuito prove (150.168 mc);
- l'attività di scavo nell'area della strada di accesso (11.842 mc);
- l'attività di caricamento su camion delle terre estratte (81.819 mc);
- l'attività di ricollocazione delle terre stabilizzate;
- il sollevamento di polveri su piste temporanee interne.

Non sono invece state considerate le attività di trasporto delle terre scavate fuori dell'area dell'intervento in quanto eseguite su pista asfaltata, con automezzi telonati e con lo scarico/movimentazione fuori dall'area dell'intervento.

Nella tabella seguente sono riportati, per ogni fase individuata, i riferimenti AP42 utilizzati per il calcolo del fattore di emissione.

	ATTIVITÀ DI SCAVO	RIFERIMENTO AP42	FATTORE DI EMISSIONE	UNITÀ DI MISURA
1	Fase di scotico	13.2.3 Heavy construction operations	3,42	Kg di PM10 per Km di materiale rimosso
2.1	Fase di scavo delle terre da stabilizzare	13.2.3 Heavy construction operations	3,42	Kg di PM10 per Km di materiale rimosso
2.2	Fase di ripristino delle terre stabilizzate	3-05-010-45 Bulldozing Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	kg per ogni ora di attività
3	Fase di caricamento sul camion del materiale non trattato	da esempio Scc 3-05-025-06	$1,2 \times 10^{-3}$	kg per ogni Mg di materiale estratto
4	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	13.2.2 Unpaved Road	$k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b$	Kg di PM10 per km percorso da un mezzo

6.5.2.1 Fase di scotico

La rimozione del materiale superficiale avverrà mediante ruspa cingolata. Il quantitativo complessivo di materiale rimosso nella fase di scotico del circuito prove è di 5.520 mc per uno spessore di 0,20 m; la profondità di terreno da rimuovere è tale da poter essere effettuato in un solo passaggio. Considerando ogni turno giornaliero di lavoro di 9 ore e che la capacità lavorativa sia di 35,3 mc/h, corrispondenti a 176 m, ogni giorno potranno essere movimentati 318 mc/giorno, corrispondenti a 1584 m.

Il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scotico, previsto in “13.2.3 Heavy construction operation”, pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM10 dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM10 di 3,42 kg/km e un quantitativo totale giornaliero di 5,4 kg corrispondenti a **600 g/h**.

Per lo scotico della strada di accesso il quantitativo complessivo di materiale rimosso è di 1.540 mc per uno spessore di 0,30 m. Considerando gli stessi parametri del circuito prove il quantitativo giornaliero è ancora di 5,4 kg corrispondenti a **600 g/h**.

Cambia invece il quantitativo complessivo delle polveri prodotte perché la strada di accesso ha una superficie di scavo di circa un terzo rispetto al circuito prove e, a parità di profondità di scavo, anche il tempo d'intervento si riduce a un terzo (circa 6 giorni rispetto ai 18 giorni necessari per il circuito prove).

6.5.2.2 Fase di scavo delle terre da stabilizzare / ricollocazione

Il materiale sottostante allo scotico verrà rimosso per 30 cm e steso per la stabilizzazione. Il calcolo dell'emissione di polveri legato a questa fase non trova riscontro nelle linee guida, non trattandosi di un'escavazione con carico del materiale come avviene usualmente nelle attività estrattive. Si sono quindi utilizzati i criteri di valutazione impiegati per lo scotico, in quanto la lavorazione è molto simile: scavo del materiale, in questo caso con escavatore e non ruspa cingolata e deposizione ai lati dell'area per la stabilizzazione. La posa del materiale trattato ha invece una lavorazione simile al ripristino ed è stata utilizzata la formula di riferimento per la fase di movimentazione delle terre di ripristino, la 3-05-010-45 Bulldozing Overburden.

Il quantitativo complessivo di materiale rimosso nella fase di scotico del circuito prove è di 8.280 mc per uno spessore di 0,30 m. Considerando ogni turno giornaliero di lavoro di 9 ore e che la capacità lavorativa sia di 35,3 mc/h, ogni giorno potrà essere movimentato il terreno per una lunghezza di 1.058 m.

Il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scotico, previsto in “13.2.3 Heavy construction operation”, pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM10 dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM10 di 3,42 kg/km e un quantitativo totale di 3,6 kg corrispondenti a **400 g/h**.

Per lo scotico della strada di accesso il quantitativo complessivo di materiale rimosso è di 2.772 mc per uno spessore di 0,30 m. Considerando gli stessi parametri del circuito prove il quantitativo giornaliero è ancora di 3,6 kg corrispondenti a **400 g/h**.

Per la fase di ripristino in sede del materiale stabilizzato nel circuito prova si è

ipotizzato un valore di silt “s” pari al 12% e un valore di umidità del terreno movimentato pari al 10%, ottenendo un valore di emissione oraria di polveri pari a **560 g/h**.

Anche per la fase di ripristino in sede del materiale stabilizzato nella strada di accesso, applicando lo stesso criterio di calcolo si ottenendo un valore di emissione oraria di polveri di **560 g/h**, pur essendo, anche in questo caso, il quantitativo totale di polveri prodotte per questo intervento molto inferiore a quello prodotto nel circuito prove.

6.5.2.3 Fase di caricamento del materiale non trattato

Per la fase di caricamento del materiale estratto e non trattato conferito all'esterno del sito di lavorazione (81.819 mc) si è utilizzato l'algoritmo di calcolo delle emissioni corrisponde al SCC 3-05-025-06 *Bulk Loading* “Construction Sand and Gravel” per cui FIRE indica un fattore di emissione pari a 1.20×10^{-3} kg/t di materiale caricato.

Il valore totale di emissioni è di 1.570 kg che corrispondono, per una capacità di carico di 35,3 mc/h, a **680 g/h**.

6.5.2.4 Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne

Le terre estratte conferite al sito esterno, una volta caricate, saranno trasportate presso la cava della ditta “Inerti Pederzona srl” utilizzando la strada di accesso asfaltata; tuttavia una parte del percorso, per il trasporto delle sole terre relative al circuito prove, avverrà su strade bianche interne, per una lunghezza variabile in funzione del punto di carico.

Unpaved Road			
Parametro		Valore	
Contenuto in silt della superficie stradale	S	12	%
Peso medio del veicolo (vuoto-pieno)	W	21,2	t
Esponente empirico	a	0,9	
Esponente empirico	b	0,45	
Lunghezza tratto di pista considerato	l	0,10	km
Mezzi in transito ogni ora	n	2	

Ipotizzando un percorso medio su strade bianche di 100 m, un contenuto di “silt” del materiale che costituisce la pista del 12%, l'utilizzo di due autocarri con una portata di 14 mc e una capacità del mezzo di carico di 35,3 mc/h, ogni autocarro effettua 3 viaggi/h a pieno carico e altrettanti a vuoto sulle strade bianche interne, ai quali corrisponde un'emissione di **1.200 g/h**.

6.5.3 Analisi dei Risultati

Nella tabella seguente sono riportate le emissioni orarie in g/h stimate per ogni tipo di lavorazione delle terre produttrice di polveri.

TIPO DI LAVORAZIONE DELLE TERRE		Emissione Media (g/h)
Fase di scotico	Circuito prove	600
	Strada di accesso	600
Scavo delle terre da stabilizzare	Circuito prove	400
	Strada di accesso	400
Ricollocazione delle terre stabilizzate	Circuito prove	560
	Strada di accesso	560
Caricamento sul camion del materiale non trattato		680
Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche		1200
Totale		5.000

Al fine di determinare la compatibilità dell'intervento proposto con l'ambiente circostante, i valori di emissione ottenuti devono essere confrontati con le soglie di emissione riportate nella tabella 19 delle linee guida che individuano valori critici differenti in funzione della distanza sorgente-ricettore e della durata temporale delle differenti attività.

I risultati indicati nella tabella riguardano il quantitativo in g/h di polveri emesse in g/h dalle singole lavorazioni, e la loro somma non è compatibile con il valore limite di 2.044 g/h di PM10 per tutti i ricettori individuati. Questo non riflette però la reale condizione dell'impatto da polveri derivante dalle polveri emesse durante le lavorazioni I previste. Infatti gli interventi di stabilizzazione delle terre relative alla strada di accesso e la circuito di prova avverranno in periodi distinti e separati temporalmente, per cui le singole emissioni non si sommano e quella media totale effettive si riduce a 3.388 g/h.

Trattandosi poi di lavorazioni non puntuali, ma che si sviluppano su aree nastriformi, i ricettori risentiranno degli effetti delle emissioni solo per i tratti dell'intervento prossimi ai ricettori stessi. Supponendo di dividere convenzionalmente l'area del circuito prove e della strada di accesso rispettivamente in 4 e 3 porzioni di circa 500 m, il ricettore R4, più esposto, risentirebbe delle emissioni dovute alle lavorazioni del circuito prove solo per il quarto più prossimo e per la strada di accesso solo per il terzo in corrispondenza dell'innesto su Via dell'Aeroporto, lavorazioni peraltro non contemporanee. In questa condizione il ricettore R4 risentirebbe delle emissioni medie orarie indicate nella tabella seguente.

TIPO DI LAVORAZIONE DELLE TERRE		Riduzione dell'Emissione Totale	Emissione Media Ridotta (g/h)
Fase di scotico	Circuito prove	100%	0
	Strada di accesso	66%	200
Scavo delle terre da stabilizzare	Circuito prove	100%	0
	Strada di accesso	66%	133
Ricollocazione delle terre stabilizzate	Circuito prove	100%	0
	Strada di accesso	66%	186
Caricamento sul camion del materiale non trattato		85%	102
Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche		100%	0
Totale			621

Per valori inferiori a 1.022 g/h di PM10 la tabella 19 delle linee guida non richiede nessuna azione ritenendo l'intervento compatibile con la qualità dell'aria.

6.5.4 Conclusioni

La valutazione della diffusione di polveri durante la fase di cantierizzazione per l'ampliamento del Comparto Autodromo di Modena effettuata sulla base delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione. Manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte da ARPA Toscana, ha evidenziato che:

l'intervento in progetto produce emissioni elevate di polveri a causa delle lavorazioni in fase di cantierizzazione che prevedono consistenti movimenti di terra;

i movimenti di terra sono distribuiti su aree prevalentemente nastriformi (il circuito prove e la strada di accesso) e non contemporanei, per cui la distribuzione nello spazio e nel tempo riduce notevolmente i picchi di emissioni;

i ricettori presenti beneficiano di questa distribuzione e i valori di emissioni a cui sono soggetti sono compatibili con la qualità dell'aria della zona;

valori di emissioni localmente elevati per condizioni meteo climatiche particolari (vento forte e stagione particolarmente secca) o per i limiti della modellazione, da riferirsi in particolare alle difficoltà di valutazione delle emissioni durante la fase di miscelazione terra/calce, possono essere mitigati da semplici ma efficaci interventi quali la bagnatura delle terre, l'asfaltatura delle piste, ecc.

7 MONITORAGGIO AMBIENTALE DELL'PISTA E CANTIERE

Di seguito vengono esaminate separatamente le proposte di monitoraggio sia per la fase di cantiere che per le attività ordinarie che si terranno nell'autodromo a regime ad avvenuto completamento dell'ampliamento. I punti di monitoraggi proposti sono localizzati su base foto-aerea riportata in Figura 71.

7.1 MONITORAGGIO DELL'AUTODROMO DOPO L'AMPLIAMENTO

In ottemperanza all'atto di diffida della Provincia di Modena del 2012 la proprietà ha proposto un piano di monitoraggio che riguardava anche il rumore e l'inquinamento atmosferico che è stato approvato con prescrizioni dalla Provincia e che è stato attuato dalla direzione dell'autodromo. La proposta che segue conferma le stesse modalità prevedendo anche la rilevazione del traffico indotto che affluirà all'impianto.

7.1.1 Monitoraggio Acustico

Il piano prevedeva sia il monitoraggio in continuo in prossimità del confine esterno dell'impianto finalizzato a verificare il rispetto dei valori limite di zonizzazione acustica sia un monitoraggio discontinuo ai ricettori da effettuare una volta per ogni scenario oggetto di valutazione previsionale. Entrambe le metodologie di rilevamento sono state attuate, il monitoraggio in continuo è tuttora in corso.

7.1.1.1 Monitoraggio in continuo

Il monitoraggio in continuo viene effettuato in una postazione in prossimità del confine aziendale a circa 25 m dalla via Pomposiana; il punto si trova sulla diretta propagazione del rumore in direzione del centro abitato di Marzaglia Nuova.

L'attuale collocazione pare adeguata anche per l'autodromo dopo l'ampliamento in quanto Marzaglia Nuova è il solo centro abitato impattato dall'autodromo, e l'ampliamento avviene a sud in direzione dell'aeroporto dove non sono presenti centri abitati.

Per questa ragione non si ravvisa la necessità di spostare il punto di rilevamento in continuo previsto dal DPR 304/01; nella postazione attuale per altro sono ormai disponibili otto anni di misure.

7.1.1.2 Monitoraggio ai ricettori

Oltre al monitoraggio in continuo è stato prevista l'esecuzione di misure strumentali simultanee in cinque diversi ricettori scelti tra quelli più vicini all'impianto nelle direzioni di propagazione est, nord ed ovest; nell'atto di approvazione venivano individuati come punti di misura i seguenti cinque ricettori : R7, R15, R16, R50 e R51/R52.

Le rilevazioni dovevano essere eseguite in concomitanza di cinque diversi eventi espressamente elencati che individuati e dovevano essere estesi all'intero periodo diurno e sono stati tutti eseguiti. Erano inoltre previste due rilevazioni aggiuntive nel caso in cui

fossero programmate: attività motoristiche in periodo notturno, ed una gara automobilistica riconducibile allo Scenario 3; questi due eventi non si sono mai tenuti e quindi non si sono svolti nemmeno i due monitoraggi supplementari.

La proposta che segue ricalca il monitoraggio ai ricettori già attuato prevedendone l'esecuzione in cinque giornate in cui si tengono le cinque tipologie di eventi previsti negli scenari valutati la misura di rumore sarà estesa all'intero periodo diurno:

- Scenario 1: con la previsione di attività intensa in entrambe le piste.
- Scenario 2a: con la previsione di attività intensa nella pista unificata.
- Scenario 2b: con la previsione di attività media nella pista unificata.
- Scenario 3a: grande evento con notevole attività in pista.
- Scenario 3b: grande evento con notevole presenza di pubblico.

I punti di misura dovranno coincidere, per quanto possibile, con quelli della precedente indagine: R7; R14 dove sono state eseguite le precedenti misure in quanto edificio residenziale mentre R15 non lo era; R17 dove sono state eseguite le precedenti misure in quanto R16 non lo era, e per un certo periodo l'insediamento era completamente chiuso; R49 edificio residenziale mentre R50 era la sede del Camping Modena).

Gli edifici individuati come ricettori R51/R52, da diversi anni in disponibilità all'Autodromo e non sono abitati; essi saranno parte dell'intervento di ampliamento, il punto dovrà essere sostituito con un punto a sud visto che l'ampliamento avviene in tale direzione. Si propone R40 edificio abitato, in caso di indisponibilità dei residenti si dovrà individuare un'alternativa.

Per valutare il rumore emesso dal nuovo tracciato a sud si ritiene opportuno verificare i livelli di rumore in corrispondenza del confine aziendale individuando un nuovo punto di misura in corrispondenza con la recinzione sud dell'autodromo ampliato.

7.1.2 Monitoraggio Traffico

Contemporaneamente al monitoraggio acustico ai ricettori si prevede di eseguire la rilevazione del traffico in ingresso all'autodromo per l'intera durata degli eventi monitorati. A tal fine il punto di misura dovrà essere individuato sulla nuova strada di accesso se possibile in corrispondenza con l'incrocio con via dell'Aeroporto; la rilevazione verrà fatta mediante videocamera al fine di rilevare la direzione di provenienza dei veicoli in ingresso e di destinazione dei veicoli in uscita.

7.1.3 Monitoraggio Atmosferico

La stima dell'emissione per lo stato di fatto e lo stato di progetto in termini di flusso di massa risulta quasi doppia; il punto di misura eseguito nel 2014 risultava a circa 30 m da bordo pista, ricettore che allora era quello più vicino, mentre ora gli edifici abitati più vicini risultano essere ad oltre 300 m dal bordo della pista. Per tale ragione non si ravvisa la necessità di ripetere ulteriori campagne di monitoraggio per PM10 ed NOx nella configurazione dell'impianto ampliato.



Figura 71: planimetria su base foto-aerea con localizzazione dei punti di monitoraggio

7.2 MONITORAGGIO DI CANTIERE

Come previsto dal piano di organizzazione del cantiere particolare attenzione verrà riservata al trattamento a calce dei terreni al fine di evitare la dispersione di polvere di calce nell'aria; la presenza di vento verrà rilevata localmente con anemometro dotato di allarme al fine di evitare la presenza terra di calce non interrata in presenza di vento.

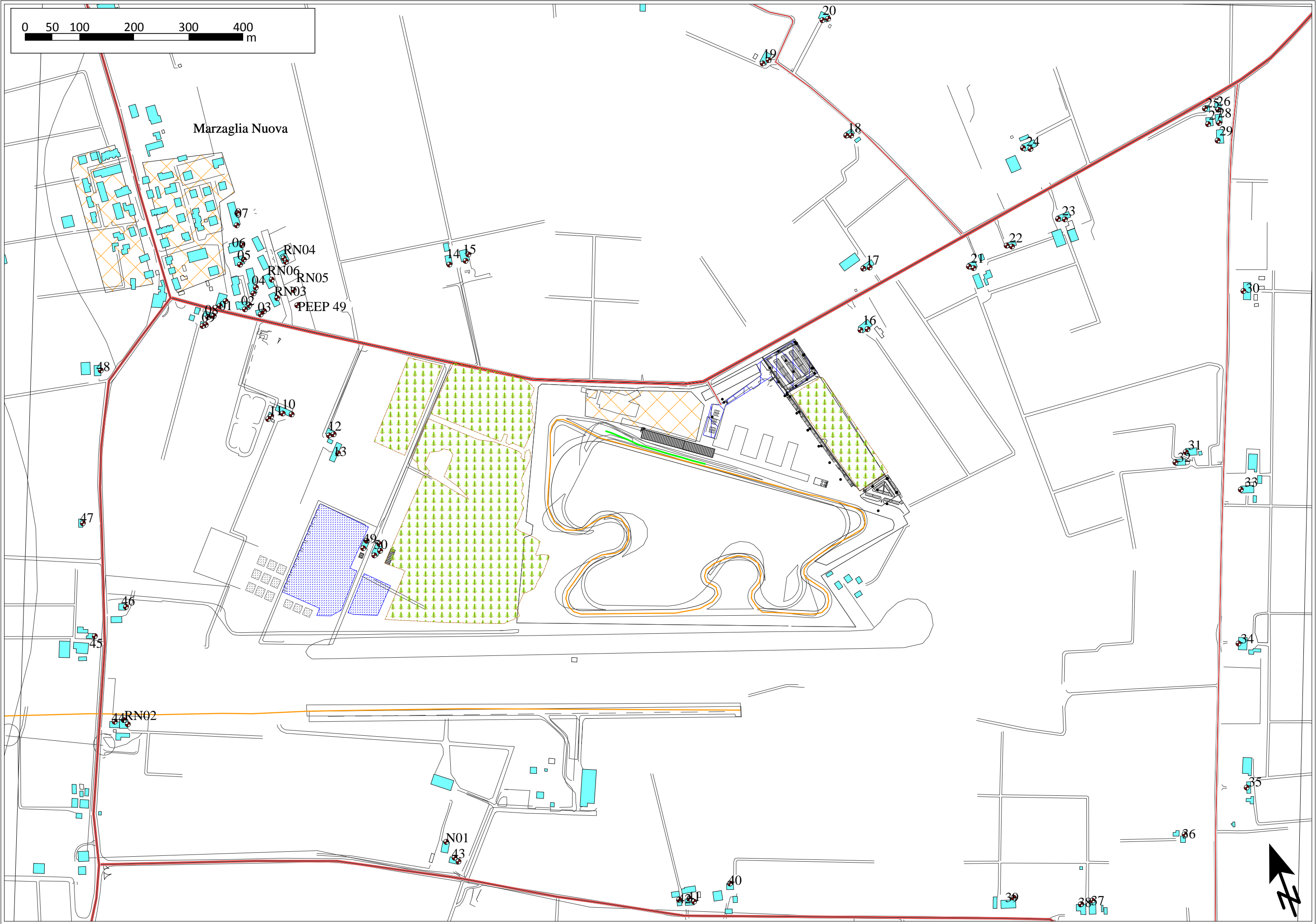
La movimentazione delle terre di scavo in periodi secchi può determinare la produzione e la diffusione di polveri nell'aria; solitamente non si tratta di polveri fini che quindi ricadono al suolo a breve distanza dal punto in cui sono state emesse. Nonostante la notevole distanza tra le aree di cantiere che potranno determinare la maggiore emissione di polveri nell'aria si è prevede l'installazione di una stazione di campionamento per PM10, ed eventualmente anche di polveri totali, da attivare nella fase di avvio delle lavorazioni che possono determinare la maggior emissione di polveri per una settimana. Nel punto di campionamento è necessario disporre di allacciamento alla energia elettrica, inoltre durante il campionamento si dovranno recuperare i dati meteo dalla stazione di rilevamento di Marzaglia; nel caso non fosse possibile si dovrà collocare sul posto con centralina di rilevamento dei dati meteo. Qualora non fosse possibile ottenere il consenso per collocare la stazione di monitoraggio in prossimità di uno dei ricettori abitativi presenti si potrà effettuare la rilevazione nell'area dell'aeroporto che risulta ad una minore distanza dall'area di cantiere rispetto tutti i ricettori.

La movimentazione delle terre di scavo è una delle fasi costruttive che possono determinare la maggiore emissione sonora. L'area di cantiere è collocata a sud della pista esistente mentre le abitazioni sono a sud e ad ovest ma a distanze di oltre 300 m. Nonostante la notevole distanza tra le aree di cantiere e le abitazioni più vicine si prevede l'esecuzione di due misure di rumore per l'intera durata dell'attività del cantiere, in corrispondenza dei ricettori 40 e 46. Nel caso non fosse possibile ottenere il consenso per collocare gli strumenti presso i ricettori si potrà eseguire una misura della durata di 24 ore nell'area aeroportuale ed eseguire due misure della durata di 60 minuti in prossimità dei ricettori 40 e 46. In questo caso si dovrà effettuare il calcolo tenendo conto della diversa distanza delle principali sorgenti sonore del cantiere rispetto al punto di misura ed i due ricettori.

Le modalità di costruzione previste non comprendono attività che possano generare vibrazioni trasmissibili all'esterno del cantiere medesimo, anche per la distanza a cui si trovano gli edifici abitati più vicini. Per tale ragione non pare necessario procedere a verifiche delle vibrazioni trasmesse.

Nel caso in cui la direzione lavori ravvisasse la possibile presenza di problemi, prima di procedere potrà far eseguire 4 misure di vibrazione della durata di 60 minuti ciascuna secondo la UNI 9614:2017 per valutare il disturbo da vibrazione indotto da particolari attività di cantiere sul confine in corrispondenza delle quattro direzioni cardinali.

Allegato A - Localizzazione ricettori



ALLEGATO B

Tabella 1 - Risultati numerici sui ricettori individuati

Scenario 1: Ordinario

- A. Giornata intensa
B. Giornata Media

Scenario 2: Attività sportiva

- A. Prove libere alta affluenza (gestita in deroga) 1 – Auto; 2 - Moto
B. Prove Libere affluenza ordinaria 1 – Auto; 2 - Moto

Scenario 3: Attività Straordinaria

- A. Gara (gestita in deroga)
Gandi Eventi (gestita in deroga)

Ricettore			Zoniz.		SdP senza pista		Stato di Progetto								Stato di Fatto							
Num.	Dir.	piano	6-22	22-6	6-22	22-6	Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3		Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3	
							A	B	A1	A2	B1	B2	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
1	SE	1	60,0	50,0	53,8	42,6	54,0	53,8	58,1	57,8	54,6	54,6	57,1	55,0	54,0	53,8	55,0	55,0	54,0	54,0	54,7	54,0
		2	60,0	50,0	55,7	44,5	56,1	55,7	60,5	60,1	56,6	56,6	59,4	57,1	56,1	55,7	57,4	57,4	56,0	56,0	56,9	56,1
1	SW	1	60,0	50,0	62,4	51,1	62,4	62,4	63,7	63,5	62,4	62,4	63,2	62,5	62,4	62,4	63,3	63,3	62,6	62,5	63,1	62,4
		2	60,0	50,0	62,8	51,9	62,9	62,8	64,6	64,4	63,0	63,0	64,1	63,1	63,0	62,8	64,0	64,0	63,0	63,0	63,7	63,0
2	E	1	60,0	50,0	48,8	37,6	51,0	49,3	58,1	57,6	51,8	51,8	56,7	52,8	50,8	49,0	53,7	53,6	49,8	49,7	52,2	50,8
		2	60,0	50,0	51,1	39,9	54,2	51,7	61,4	60,9	54,7	54,7	59,9	55,9	54,1	51,5	57,6	57,5	52,7	52,5	55,9	54,1
		3	60,0	50,0	51,8	40,6	55,1	52,5	62,3	61,8	55,6	55,6	60,8	56,7	55,0	52,3	58,6	58,6	53,5	53,4	56,9	55,0
2	S	1	60,0	50,0	59,6	48,3	59,7	59,6	61,7	61,5	59,8	59,8	61,1	60,0	59,7	59,6	60,7	60,7	59,8	59,8	60,4	59,7
		2	60,0	50,0	60,4	49,1	60,7	60,4	63,3	63,0	60,8	60,8	62,5	61,0	60,7	60,4	62,1	62,1	60,7	60,6	61,6	60,7
		3	60,0	50,0	60,1	48,9	60,5	60,1	63,4	63,1	60,6	60,6	62,6	60,9	60,5	60,1	62,0	62,0	60,4	60,4	61,4	60,5
3	E	1	60,0	50,0	51,7	40,4	54,5	52,2	60,4	59,9	54,4	54,4	59,0	55,3	54,4	52,0	57,7	57,7	53,1	53,0	56,1	54,4
		2	60,0	50,0	54,5	43,3	56,7	54,8	62,3	61,9	56,7	56,7	61,0	57,6	56,6	54,8	59,6	59,6	55,6	55,5	58,1	56,6
3	S	1	60,0	50,0	61,2	49,9	61,4	61,2	63,4	63,2	61,4	61,4	62,8	61,6	61,4	61,2	62,5	62,5	61,5	61,4	62,2	61,4
		2	60,0	50,0	61,6	50,3	61,9	61,6	64,5	64,3	62,0	62,0	63,8	62,2	61,9	61,6	63,2	63,1	61,9	61,8	62,7	61,9
4	E	1	55,0	45,0	39,0	29,0	47,2	42,8	57,5	57,0	49,3	49,3	55,9	51,0	46,5	41,1	51,1	51,1	43,8	43,4	48,9	46,5
		2	55,0	45,0	47,1	36,2	51,4	48,4	60,2	59,7	52,8	52,8	58,7	54,2	51,1	48,0	54,9	54,9	49,4	49,2	53,0	51,1
		3	55,0	45,0	48,7	37,9	53,8	50,2	61,6	61,1	54,2	54,2	60,1	55,6	53,5	49,8	57,6	57,6	51,5	51,3	55,6	53,5
4	S	1	55,0	45,0	42,0	31,2	48,5	44,5	58,4	57,8	50,4	50,4	56,8	51,9	47,8	43,3	52,2	52,2	45,4	45,1	50,1	47,8
		2	55,0	45,0	50,1	39,0	53,0	50,6	61,2	60,7	54,2	54,2	59,7	55,4	52,7	50,3	56,1	56,1	51,4	51,2	54,5	52,7
		3	55,0	45,0	51,5	40,7	54,4	51,8	61,9	61,4	55,0	55,0	60,4	56,2	54,1	51,5	57,7	57,7	52,7	52,5	56,0	54,1
5	E	1	55,0	45,0	36,5	28,1	45,5	39,9	53,9	53,3	45,7	45,7	52,3	47,3	44,8	38,7	49,6	49,6	41,7	41,3	47,3	44,8

Ricettore			Zoniz.		SdP senza pista		Stato di Progetto								Stato di Fatto							
Num.	Dir.	piano	6-22	22-6	6-22	22-6	Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3		Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3	
							A	B	A1	A2	B1	B2	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
		2	55,0	45,0	37,9	30,2	49,2	43,0	57,3	56,8	49,1	49,1	55,7	50,7	48,5	41,7	53,4	53,4	45,2	44,8	51,1	48,5
5	S	1	55,0	45,0	41,1	32,8	44,5	42,1	52,5	52,0	45,6	45,6	51,1	46,8	44,0	41,7	47,3	47,3	42,6	42,5	45,6	44,0
		2	55,0	45,0	45,4	37,2	48,5	46,2	56,1	55,6	49,4	49,4	54,7	50,6	48,1	45,9	51,4	51,3	46,8	46,7	49,7	48,1
6	E	1	55,0	45,0	36,5	28,3	46,2	40,6	55,1	54,6	46,9	46,9	53,5	48,6	45,5	39,4	50,3	50,3	42,4	42,0	48,1	45,5
		2	55,0	45,0	38,6	30,8	49,5	43,5	58,6	58,1	50,3	50,3	57,0	52,0	48,8	42,2	53,7	53,7	45,6	45,1	51,4	48,8
7	E	1	55,0	45,0	36,5	27,3	48,4	41,3	55,9	55,4	47,5	47,5	54,3	49,2	48,3	40,5	53,4	53,3	44,7	44,2	51,0	48,3
		2	55,0	45,0	36,5	30,3	50,6	43,5	58,4	57,9	50,1	50,1	56,8	51,8	50,1	42,4	55,1	55,1	46,6	46,0	52,8	50,1
		3	55,0	45,0	38,6	32,9	51,1	44,3	58,9	58,4	50,6	50,6	57,3	52,3	50,7	43,4	55,7	55,6	47,3	46,8	53,3	50,7
7	S	1	55,0	45,0	40,1	32,5	46,7	42,4	54,8	54,3	47,1	47,1	53,2	48,5	46,1	41,6	50,4	50,4	43,6	43,3	48,3	46,1
		2	55,0	45,0	42,7	35,5	49,7	45,1	58,2	57,6	50,3	50,3	56,6	51,8	48,7	44,2	53,1	53,1	46,3	46,0	51,0	48,7
		3	55,0	45,0	46,5	39,6	51,8	48,0	59,2	58,7	51,9	51,9	57,7	53,2	51,3	47,5	55,3	55,3	49,2	48,9	53,3	51,3
8	SE	1	60,0	50,0	57,8	46,5	58,4	57,9	61,2	60,9	58,4	58,4	60,4	58,7	58,4	57,9	59,9	59,9	58,3	58,3	59,3	58,4
		2	60,0	50,0	58,9	47,6	59,6	59,1	63,0	62,7	59,8	59,8	62,1	60,1	59,6	59,1	61,2	61,2	59,5	59,5	60,5	59,6
8	SW	1	60,0	50,0	43,7	35,3	50,9	46,3	59,0	58,4	51,1	51,1	57,4	52,6	50,5	45,5	55,0	55,0	47,9	47,5	52,8	50,5
		2	60,0	50,0	50,0	42,4	53,8	51,1	61,5	61,0	54,5	54,5	60,0	55,8	53,5	50,7	57,2	57,1	51,9	51,7	55,3	53,5
9	SE	1	60,0	50,0	43,4	32,2	51,0	46,2	59,0	58,5	51,1	51,1	57,4	52,6	50,6	45,4	55,1	55,1	47,9	47,5	53,0	50,6
		2	60,0	50,0	50,7	39,5	54,7	51,8	62,0	61,5	55,1	55,1	60,5	56,3	54,4	51,5	58,2	58,2	52,8	52,6	56,4	54,4
9	SW	1	60,0	50,0	45,7	37,9	50,5	47,2	58,4	57,9	51,1	51,1	56,9	52,4	50,1	46,6	54,0	54,0	48,1	47,8	52,0	50,1
		2	60,0	50,0	52,4	45,3	54,8	53,0	61,7	61,2	55,5	55,5	60,3	56,5	54,5	52,7	57,4	57,3	53,4	53,3	55,9	54,5
10	SE	1	60,0	50,0	37,7	21,0	52,8	46,6	62,5	62,0	54,1	54,1	60,9	55,8	52,0	44,2	57,1	57,0	48,4	47,9	54,7	52,0
		2	60,0	50,0	39,7	23,7	54,4	48,0	64,3	63,8	55,8	55,8	62,7	57,6	53,8	46,1	58,9	58,8	50,3	49,7	56,5	53,8
		3	60,0	50,0	41,5	27,8	55,0	48,7	64,7	64,1	56,3	56,3	63,1	58,0	54,7	47,2	59,8	59,7	51,2	50,7	57,4	54,7
10	SW	1	60,0	50,0	40,5	27,3	48,4	45,8	62,6	62,0	54,2	54,2	61,0	55,9	45,0	41,5	48,9	48,9	43,0	42,7	46,9	45,0
		2	60,0	50,0	42,4	30,0	50,2	47,2	64,3	63,7	55,9	55,9	62,7	57,6	47,8	43,7	52,0	52,0	45,5	45,2	50,0	47,8
		3	60,0	50,0	43,6	33,5	50,6	47,3	63,6	63,1	55,3	55,3	62,0	57,0	49,0	44,9	53,2	53,2	46,7	46,4	51,1	49,0
11	SE	1	60,0	50,0	39,5	20,6	52,8	47,5	63,9	63,4	55,5	55,5	62,3	57,2	51,5	44,3	56,5	56,5	48,1	47,6	54,1	51,5
		2	60,0	50,0	41,3	22,9	54,2	48,8	65,6	65,1	57,2	57,2	64,0	58,9	53,2	46,0	58,2	58,1	49,8	49,3	55,8	53,2
11	SW	1	60,0	50,0	40,4	27,5	47,3	45,0	61,4	60,8	53,0	53,0	59,8	54,7	43,7	41,0	47,2	47,1	42,1	41,9	45,4	43,7
		2	60,0	50,0	42,7	31,2	49,5	46,6	63,2	62,7	54,9	54,9	61,6	56,6	47,6	43,8	51,7	51,7	45,5	45,2	49,7	47,6
12	SE	1	60,0	50,0	36,5	22,7	53,6	46,7	61,9	61,3	53,4	53,4	60,3	55,1	53,1	44,9	58,2	58,2	49,4	48,9	55,8	53,1
		2	60,0	50,0	38,1	24,6	55,5	48,6	64,6	64,1	56,1	56,1	63,0	57,9	55,0	46,8	60,1	60,1	51,3	50,8	57,7	55,0
12	SW	1	60,0	50,0	38,0	25,9	47,6	42,5	57,7	57,2	49,5	49,5	56,1	51,1	47,0	40,9	51,8	51,8	44,0	43,5	49,5	47,0

Ricettore			Zoniz.		SdP senza pista		Stato di Progetto								Stato di Fatto							
Num.	Dir.	piano	6-22	22-6	6-22	22-6	Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3		Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3	
							A	B	A1	A2	B1	B2	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
		2	60,0	50,0	40,8	28,9	50,3	45,5	62,2	61,6	53,8	53,8	60,6	55,5	49,5	43,5	54,2	54,2	46,5	46,1	52,0	49,5
13	SE	1	60,0	50,0	37,6	17,6	54,4	48,3	64,5	64,0	56,0	56,0	62,9	57,8	53,5	45,5	58,6	58,6	49,9	49,3	56,2	53,5
		2	60,0	50,0	39,3	20,6	56,2	49,9	66,4	65,9	57,9	57,9	64,8	59,7	55,3	47,2	60,4	60,4	51,7	51,1	58,0	55,3
14	S	1	60,0	50,0	36,5	23,8	53,8	46,3	60,8	60,2	52,3	52,3	59,1	54,0	53,3	45,1	58,4	58,4	49,6	49,1	56,0	53,3
		2	60,0	50,0	39,2	26,8	55,5	48,0	62,8	62,2	54,3	54,3	61,2	56,1	55,0	47,0	60,1	60,1	51,4	50,9	57,7	55,0
15	E	1	60,0	50,0	36,5	19,8	53,5	45,3	59,5	59,0	51,0	51,0	57,9	52,8	52,9	44,3	58,1	58,1	49,2	48,6	55,7	52,9
		2	60,0	50,0	36,5	24,3	55,1	47,0	61,4	60,8	52,8	52,8	59,7	54,6	54,6	46,1	59,8	59,7	50,9	50,3	57,3	54,6
15	S	1	60,0	50,0	36,5	23,0	53,8	46,2	60,6	60,1	52,2	52,2	59,0	53,9	53,2	45,0	58,3	58,3	49,5	49,0	55,9	53,2
		2	60,0	50,0	38,5	25,9	55,4	47,9	62,6	62,1	54,2	54,2	61,0	55,9	54,9	46,8	60,0	60,0	51,3	50,7	57,6	54,9
16	S	1	60,0	50,0	36,5	16,6	54,3	47,1	61,8	61,3	53,3	53,3	60,2	55,1	53,7	45,1	58,9	58,9	50,0	49,4	56,5	53,7
		2	60,0	50,0	36,5	18,4	56,9	49,3	64,1	63,6	55,6	55,6	62,5	57,3	56,5	47,9	61,7	61,7	52,8	52,2	59,2	56,5
16	W	1	60,0	50,0	39,1	27,4	55,7	48,6	62,9	62,3	54,4	54,4	61,2	56,2	55,2	47,2	60,3	60,3	51,6	51,1	58,0	55,2
		2	60,0	50,0	48,3	37,0	58,3	52,3	65,0	64,5	57,0	57,0	63,4	58,6	58,0	51,6	62,9	62,9	54,9	54,5	60,6	58,0
17	S	1	60,0	50,0	48,7	37,3	54,8	50,6	60,9	60,4	53,7	53,7	59,4	55,0	54,4	50,1	58,7	58,7	52,2	51,9	56,7	54,4
		2	60,0	50,0	55,4	44,1	58,5	56,1	63,5	63,0	57,9	57,9	62,1	58,7	58,3	56,0	61,7	61,6	57,1	56,9	60,1	58,3
17	W	1	60,0	50,0	44,9	33,4	55,7	49,4	62,0	61,5	54,0	54,0	60,4	55,6	55,3	48,7	60,2	60,2	52,2	51,7	57,9	55,3
		2	60,0	50,0	52,8	41,5	58,5	54,4	64,1	63,6	57,2	57,2	62,6	58,4	58,3	54,2	62,5	62,5	56,1	55,8	60,5	58,3
18	S	1	60,0	50,0	41,8	32,7	51,2	45,3	57,7	57,2	49,8	49,8	56,1	51,3	50,8	44,6	55,6	55,6	47,7	47,3	53,3	50,8
		2	60,0	50,0	43,6	34,6	53,0	47,0	59,7	59,1	51,7	51,7	58,1	53,3	52,6	46,5	57,4	57,4	49,6	49,1	55,1	52,6
		3	60,0	50,0	44,1	35,0	53,5	47,5	60,1	59,5	52,2	52,2	58,5	53,7	53,1	47,0	57,9	57,9	50,1	49,6	55,6	53,1
18	W	1	60,0	50,0	36,5	21,4	50,9	43,2	57,6	57,1	49,1	49,1	56,0	50,9	50,3	42,0	55,5	55,5	46,7	46,1	53,1	50,3
		2	60,0	50,0	36,5	24,3	52,6	44,9	59,6	59,0	51,1	51,1	58,0	52,9	52,2	43,9	57,3	57,3	48,5	47,9	54,9	52,2
		3	60,0	50,0	36,7	27,1	53,1	45,5	60,0	59,5	51,6	51,6	58,4	53,3	52,7	44,6	57,8	57,8	49,1	48,5	55,4	52,7
19	SE	1	60,0	50,0	46,8	37,9	51,1	47,8	56,4	55,9	50,1	50,1	55,0	51,1	50,8	47,6	54,5	54,5	48,9	48,7	52,6	50,8
		2	60,0	50,0	48,3	39,4	52,8	49,4	58,3	57,8	51,9	51,9	56,9	53,0	52,5	49,2	56,4	56,3	50,6	50,3	54,4	52,5
		3	60,0	50,0	48,3	39,4	53,0	49,4	58,7	58,2	52,1	52,1	57,2	53,2	52,6	49,2	56,6	56,5	50,6	50,4	54,6	52,6
19	SW	1	60,0	50,0	36,5	20,3	49,6	42,0	56,5	55,9	48,0	48,0	54,8	49,7	49,2	40,9	54,3	54,3	45,5	44,9	51,9	49,2
		2	60,0	50,0	36,5	22,3	51,5	43,7	58,5	57,9	50,0	50,0	56,8	51,7	51,0	42,7	56,1	56,1	47,3	46,7	53,7	51,0
		3	60,0	50,0	36,5	24,5	51,8	44,1	58,9	58,4	50,4	50,4	57,3	52,2	51,3	43,1	56,4	56,4	47,6	47,1	54,0	51,3
20	SE	1	60,0	50,0	36,5	15,3	47,0	39,3	53,9	53,4	45,4	45,4	52,3	47,2	46,4	37,9	51,6	51,5	42,7	42,1	49,1	46,4
		2	60,0	50,0	36,5	18,8	48,9	41,1	55,9	55,4	47,4	47,4	54,3	49,2	48,3	39,9	53,5	53,4	44,6	44,0	51,0	48,3
20	SW	1	60,0	50,0	36,5	22,5	48,6	41,3	55,5	55,0	47,1	47,1	53,9	48,8	48,2	40,2	53,3	53,2	44,6	44,0	50,9	48,2

Ricettore			Zoniz.		SdP senza pista		Stato di Progetto								Stato di Fatto							
Num.	Dir.	piano	6-22	22-6	6-22	22-6	Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3		Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3	
							A	B	A1	A2	B1	B2	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
		2	60,0	50,0	39,7	30,6	50,6	44,2	57,5	57,0	49,4	49,4	55,9	51,0	50,2	43,5	55,1	55,1	46,9	46,5	52,8	50,2
21	S	1	60,0	50,0	36,5	22,0	52,4	44,8	59,5	59,0	51,1	51,1	57,9	52,8	51,9	43,6	57,1	57,0	48,2	47,7	54,7	51,9
		2	60,0	50,0	39,9	28,6	54,7	47,5	61,7	61,2	53,3	53,3	60,1	55,0	54,3	46,5	59,4	59,4	50,8	50,2	57,0	54,3
21	W	1	60,0	50,0	40,2	28,9	52,8	46,2	59,8	59,3	51,5	51,5	58,2	53,2	52,3	45,1	57,3	57,3	48,9	48,4	55,0	52,3
		2	60,0	50,0	50,0	38,8	56,0	51,7	62,1	61,6	55,0	55,0	60,6	56,2	55,7	51,4	60,0	60,0	53,4	53,1	57,9	55,7
22	S	1	60,0	50,0	36,5	19,5	50,4	43,3	58,0	57,5	49,5	49,5	56,4	51,3	49,8	41,5	55,0	55,0	46,2	45,6	52,6	49,8
		2	60,0	50,0	36,5	20,9	52,8	45,3	60,2	59,7	51,7	51,7	58,6	53,5	52,4	43,9	57,5	57,5	48,7	48,1	55,1	52,4
		3	60,0	50,0	36,5	21,8	53,7	46,1	60,9	60,4	52,5	52,5	59,3	54,2	53,1	44,7	58,3	58,2	49,4	48,8	55,8	53,1
22	W	1	60,0	50,0	40,2	28,9	50,4	44,6	57,8	57,3	49,7	49,7	56,2	51,3	49,8	43,4	54,6	54,6	46,7	46,2	52,3	49,8
		2	60,0	50,0	49,8	38,6	54,3	51,0	60,6	60,1	53,8	53,8	59,1	55,0	54,0	50,7	57,9	57,9	52,3	52,0	56,1	54,0
		3	60,0	50,0	50,9	39,8	55,3	52,0	61,3	60,8	54,7	54,7	59,8	55,8	54,9	51,8	58,8	58,8	53,2	53,0	57,0	54,9
23	S	1	60,0	50,0	36,5	20,8	47,0	39,8	54,5	54,0	46,1	46,1	52,9	47,8	46,5	38,8	51,6	51,6	43,0	42,4	49,2	46,5
		2	60,0	50,0	36,8	25,4	50,6	43,6	58,1	57,6	49,8	49,8	56,5	51,4	50,2	42,6	55,3	55,3	46,7	46,2	52,9	50,2
23	W	1	60,0	50,0	39,6	28,3	49,2	43,3	56,3	55,8	48,3	48,3	54,7	49,9	48,9	42,7	53,8	53,8	45,9	45,4	51,5	48,9
		2	60,0	50,0	49,4	38,2	53,2	50,4	59,1	58,6	52,7	52,7	57,7	53,8	53,0	50,2	56,7	56,7	51,5	51,3	54,9	53,0
24	S	1	60,0	50,0	37,1	25,5	46,3	40,9	54,3	53,7	46,2	46,2	52,7	47,8	45,7	39,8	50,4	50,4	42,7	42,3	48,2	45,7
		2	60,0	50,0	47,7	36,3	51,8	48,7	57,9	57,4	51,3	51,3	56,4	52,4	51,6	48,5	55,4	55,4	49,9	49,7	53,5	51,6
24	W	1	60,0	50,0	36,5	24,0	44,6	38,6	52,6	52,1	44,4	44,4	51,0	46,1	44,1	37,5	49,0	49,0	40,9	40,5	46,7	44,1
		2	60,0	50,0	42,6	31,8	50,3	45,2	57,3	56,8	49,6	49,6	55,7	51,1	50,0	44,7	54,6	54,6	47,3	46,9	52,4	50,0
25	W	1	60,0	50,0	58,5	47,2	58,8	58,6	60,0	59,8	58,7	58,7	59,5	58,9	58,8	58,6	59,7	59,7	58,9	58,9	59,5	58,8
		2	60,0	50,0	59,3	48,0	59,7	59,4	61,2	61,0	59,6	59,6	60,7	59,8	59,7	59,4	60,7	60,7	59,7	59,7	60,4	59,7
26	S	1	60,0	50,0	41,5	32,3	45,0	42,3	51,3	50,8	44,9	44,9	49,9	45,9	44,7	42,1	48,2	48,1	43,2	43,0	46,4	44,7
		2	60,0	50,0	48,7	38,6	50,8	49,1	55,8	55,3	50,7	50,7	54,5	51,4	50,6	49,0	53,4	53,4	49,8	49,7	52,1	50,6
27	S	1	60,0	50,0	36,5	23,3	49,4	42,6	56,8	56,3	48,5	48,5	55,2	50,2	48,8	41,1	53,9	53,9	45,3	44,8	51,5	48,8
		2	60,0	50,0	39,6	28,6	51,3	44,9	58,9	58,3	50,6	50,6	57,3	52,3	50,9	43,9	55,8	55,8	47,6	47,1	53,5	50,9
28	S	1	60,0	50,0	41,1	33,5	48,0	43,3	54,8	54,3	47,2	47,2	53,2	48,6	47,5	42,7	52,0	51,9	45,0	44,6	49,8	47,5
		2	60,0	50,0	44,7	36,6	50,2	46,2	57,0	56,5	49,8	49,8	55,5	51,1	49,9	45,8	54,1	54,0	47,7	47,4	52,0	49,9
29	SW	1	60,0	50,0	36,5	22,7	50,1	43,0	57,7	57,2	49,3	49,3	56,1	51,0	49,5	41,5	54,7	54,6	45,9	45,4	52,3	49,5
		2	60,0	50,0	37,6	27,7	52,1	45,1	59,8	59,3	51,5	51,5	58,2	53,2	51,6	43,9	56,7	56,7	48,1	47,6	54,3	51,6
30	W	1	60,0	50,0	41,5	34,0	49,2	44,1	56,3	55,8	48,6	48,6	54,8	50,0	48,8	43,5	53,4	53,3	46,0	45,6	51,1	48,8
		2	60,0	50,0	45,9	38,5	51,4	47,4	57,9	57,4	50,8	50,8	56,4	52,1	51,2	47,1	55,3	55,3	48,9	48,6	53,3	51,2
31	W	1	60,0	50,0	36,5	20,5	50,9	43,6	58,9	58,3	50,3	50,3	57,2	52,1	50,4	42,0	55,5	55,5	46,7	46,1	53,1	50,4

Ricettore			Zoniz.		SdP senza pista		Stato di Progetto								Stato di Fatto							
Num.	Dir.	piano	6-22	22-6	6-22	22-6	Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3		Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3	
							A	B	A1	A2	B1	B2	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
		2	60,0	50,0	36,5	22,4	52,7	45,3	60,3	59,8	51,8	51,8	58,7	53,6	52,3	43,8	57,4	57,4	48,6	48,0	55,0	52,3
32	W	1	60,0	50,0	36,5	19,8	51,3	44,1	59,2	58,7	50,7	50,7	57,6	52,5	50,6	42,2	55,8	55,8	46,9	46,3	53,4	50,6
		2	60,0	50,0	36,5	21,9	53,0	45,5	60,6	60,1	52,1	52,1	59,0	53,9	52,6	44,1	57,7	57,7	48,9	48,3	55,3	52,6
33	W	1	60,0	50,0	39,4	31,8	50,2	44,2	58,1	57,5	49,9	49,9	56,4	51,5	49,8	43,1	54,7	54,7	46,5	46,1	52,4	49,8
		2	60,0	50,0	45,1	37,7	52,2	47,4	59,4	58,9	51,7	51,7	57,8	53,1	51,9	46,9	56,4	56,4	49,2	48,9	54,2	51,9
34	W	1	60,0	50,0	38,3	30,5	50,4	44,2	58,7	58,2	50,4	50,4	57,1	52,1	49,7	42,7	54,7	54,7	46,4	45,9	52,4	49,7
		2	60,0	50,0	44,7	37,2	52,0	47,3	59,7	59,1	51,9	51,9	58,1	53,4	51,6	46,5	56,1	56,1	48,9	48,5	53,9	51,6
35	W	1	60,0	50,0	36,5	25,3	49,5	42,9	58,2	57,6	49,7	49,7	56,6	51,5	48,8	41,0	53,8	53,8	45,2	44,7	51,5	48,8
		2	60,0	50,0	42,1	34,4	51,1	45,6	59,1	58,6	51,1	51,1	57,6	52,7	50,6	44,7	55,4	55,3	47,6	47,2	53,1	50,6
36	N	1	60,0	50,0	36,5	21,0	46,7	39,5	54,4	53,8	45,9	45,9	52,8	47,7	46,1	37,9	51,2	51,2	42,5	41,9	48,8	46,1
		2	60,0	50,0	38,1	30,6	49,5	43,5	58,3	57,8	50,0	50,0	56,7	51,7	48,9	42,1	53,8	53,8	45,6	45,1	51,5	48,9
37	N	1	60,0	50,0	36,5	22,2	50,3	43,7	59,1	58,5	50,6	50,6	57,5	52,4	49,5	41,4	54,6	54,6	45,9	45,3	52,2	49,5
		2	60,0	50,0	36,5	24,0	51,9	45,0	60,7	60,2	52,2	52,2	59,1	54,0	51,3	43,2	56,4	56,4	47,6	47,1	54,0	51,3
38	N	1	60,0	50,0	36,5	23,3	50,4	44,0	59,4	58,8	50,9	50,9	57,7	52,7	49,6	41,7	54,7	54,7	46,0	45,5	52,3	49,6
		2	60,0	50,0	36,5	24,1	52,0	45,2	61,0	60,5	52,5	52,5	59,4	54,3	51,4	43,3	56,5	56,5	47,8	47,2	54,1	51,4
39	N	1	60,0	50,0	37,4	27,3	51,5	45,3	60,3	59,7	51,9	51,9	58,6	53,6	50,7	43,2	55,8	55,8	47,2	46,7	53,4	50,7
		2	60,0	50,0	38,0	27,7	53,2	46,6	62,1	61,6	53,7	53,7	60,5	55,4	52,6	44,8	57,7	57,7	49,1	48,5	55,3	52,6
40	N	1	60,0	50,0	38,8	25,5	54,1	48,0	63,5	62,9	55,0	55,0	61,8	56,8	53,5	45,6	58,6	58,5	49,9	49,3	56,2	53,5
		2	60,0	50,0	40,0	26,2	56,1	49,5	65,6	65,0	57,1	57,1	63,9	58,9	55,7	47,6	60,8	60,8	52,1	51,5	58,4	55,7
40	E	1	60,0	50,0	47,1	37,0	52,6	49,1	61,6	61,1	53,9	53,9	60,0	55,6	52,3	48,3	56,5	56,4	50,0	49,7	54,4	52,3
		2	60,0	50,0	53,5	44,0	56,5	54,4	64,2	63,7	57,5	57,5	62,8	59,2	56,4	54,0	59,6	59,6	55,0	54,8	57,9	56,4
41	N	1	65,0	55,0	58,0	48,6	58,7	58,2	61,3	61,1	58,7	58,7	60,6	60,2	58,5	58,1	59,5	59,5	58,2	58,2	58,9	58,5
		2	65,0	55,0	61,5	52,2	62,1	61,7	64,6	64,4	62,1	62,1	64,0	63,7	62,0	61,6	62,9	62,9	61,7	61,7	62,4	62,0
41	N	1	65,0	55,0	45,6	35,6	49,0	46,7	56,8	56,4	50,0	50,0	55,4	51,6	48,3	46,1	51,4	51,4	47,0	46,8	49,8	48,3
		2	65,0	55,0	53,7	44,2	56,4	54,5	63,9	63,4	57,4	57,4	62,5	59,0	56,0	54,1	58,9	58,8	54,8	54,7	57,3	56,0
42	N	1	65,0	55,0	49,4	39,3	51,3	49,9	57,6	57,2	51,9	51,9	56,3	53,5	51,0	49,6	53,4	53,4	50,2	50,1	52,1	51,0
		2	65,0	55,0	56,1	46,6	57,8	56,5	63,7	63,2	58,3	58,3	62,4	59,9	57,6	56,3	59,8	59,8	56,8	56,7	58,6	57,6
43	SE	1	65,0	55,0	42,2	28,8	53,6	48,3	64,1	63,5	55,7	55,7	62,4	57,4	52,9	46,0	57,8	57,8	49,6	49,1	55,4	52,9
		2	65,0	55,0	43,5	30,2	55,4	49,9	66,3	65,8	57,9	57,9	64,7	59,6	54,8	47,8	59,8	59,8	51,5	51,0	57,5	54,8
		3	65,0	55,0	44,8	30,3	55,4	50,3	66,8	66,3	58,4	58,4	65,2	60,1	54,9	48,3	59,7	59,7	51,7	51,2	57,4	54,9
43	N	1	65,0	55,0	56,7	46,9	58,0	57,1	63,0	62,6	58,3	58,3	61,8	59,2	58,0	56,9	59,9	59,9	57,3	57,2	58,8	58,0
		2	65,0	55,0	61,3	51,8	62,1	61,5	65,8	65,4	62,3	62,3	64,8	62,9	62,0	61,4	63,4	63,3	61,6	61,6	62,6	62,0

Ricettore			Zoniz.		SdP senza pista		Stato di Progetto								Stato di Fatto							
Num.	Dir.	piano	6-22	22-6	6-22	22-6	Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3		Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3	
							A	B	A1	A2	B1	B2	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
			65,0	55,0	61,8	52,4	62,6	62,0	66,4	66,0	62,8	62,8	65,4	63,5	62,5	61,9	63,8	63,8	62,2	62,1	63,1	62,5
44	E	1	65,0	55,0	59,8	51,3	60,0	59,9	61,2	61,1	60,1	60,1	60,8	60,3	60,0	59,9	60,3	60,3	59,9	59,9	60,1	60,0
		2	65,0	55,0	62,9	55,1	63,1	63,0	65,0	64,8	63,3	63,3	64,5	63,6	63,0	62,9	63,4	63,4	63,0	63,0	63,2	63,0
45	E	1	65,0	55,0	65,0	58,2	65,0	65,0	66,6	66,4	65,0	65,0	66,1	65,3	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
		2	65,0	55,0	66,9	60,1	66,9	66,9	68,6	68,4	66,9	66,9	68,1	67,2	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9
46	E	1	65,0	55,0	43,9	30,5	51,6	48,0	63,7	63,2	55,5	55,5	62,1	57,1	49,9	45,3	54,2	54,2	47,4	47,0	52,1	49,9
		2	65,0	55,0	45,4	31,4	52,9	49,3	65,6	65,1	57,3	57,3	64,0	59,0	51,3	46,8	55,7	55,7	48,9	48,5	53,6	51,3
47	E	1	65,0	55,0	57,7	50,6	58,1	57,7	61,7	61,4	58,4	58,4	60,8	58,9	58,0	57,7	58,9	58,9	57,8	57,7	58,4	58,0
		2	65,0	55,0	63,1	56,3	63,2	63,1	65,9	65,7	63,6	63,6	65,2	63,9	63,2	63,1	63,6	63,6	63,1	63,1	63,4	63,2
48	SW	1	65,0	55,0	62,3	55,5	62,3	62,3	63,5	63,4	62,4	62,4	63,1	62,6	62,3	62,3	62,6	62,6	62,3	62,3	62,4	62,3
		2	65,0	55,0	64,8	58,2	64,8	64,8	66,0	65,9	64,9	64,9	65,6	65,1	64,8	64,8	65,0	65,0	64,8	64,8	64,9	64,8
49 camp	NE	1	60,0	50,0	40,8	24,0	48,0	47,4	65,5	65,0	57,1	57,1	63,9	58,8	42,0	40,8	44,2	44,2	41,2	41,2	43,0	42,0
		2	60,0	50,0	43,2	27,4	50,8	49,2	67,6	67,1	59,2	59,2	66,0	60,9	46,6	43,6	50,2	50,2	44,8	44,6	48,3	46,6
49 camp	SW	1	60,0	50,0	36,5	20,5	51,2	43,2	57,9	57,4	49,4	49,4	56,3	51,1	51,3	42,8	56,5	56,5	47,6	47,0	54,1	51,3
		2	60,0	50,0	36,5	23,8	54,5	46,7	62,0	61,4	53,5	53,5	60,4	55,2	54,8	46,2	59,9	59,9	51,0	50,5	57,5	54,8
50 camp	NE	1	60,0	50,0	42,2	24,0	52,7	50,9	69,0	68,4	60,5	60,5	67,4	62,2	43,5	42,4	45,5	45,5	42,8	42,7	44,4	43,5
		2	60,0	50,0	44,4	26,9	54,3	52,2	70,4	69,9	62,0	62,0	68,8	63,7	47,8	45,1	51,3	51,3	46,2	46,0	49,5	47,8
50 camp	SE	1	60,0	50,0	36,5	20,7	50,7	43,6	59,3	58,7	50,8	50,8	57,6	52,5	50,7	42,2	55,9	55,9	47,0	46,4	53,5	50,7
		2	60,0	50,0	36,5	23,3	55,3	47,9	63,7	63,1	55,2	55,2	62,1	56,9	55,5	46,9	60,7	60,7	51,8	51,2	58,3	55,5
50 camp			60,0	50,0	39,1	18,9	52,1	48,4	67,3	66,7	58,8	58,8	65,7	60,5	49,9	43,1	54,9	54,9	46,6	46,2	52,5	49,9
			60,0	50,0	41,6	21,7	56,2	51,1	69,4	68,9	60,9	60,9	67,8	62,6	55,6	47,8	60,6	60,6	52,0	51,5	58,2	55,6
PEEP 49		1	60,0	50,0	43,3	32,2	50,4	45,9	58,3	57,8	50,6	50,6	56,8	52,0	50,0	45,1	54,5	54,5	47,4	47,1	52,3	50,0
		2	60,0	50,0	52,1	40,9	54,9	52,8	60,9	60,4	54,9	54,9	59,5	55,9	54,6	52,6	57,8	57,7	53,6	53,4	56,2	54,6
		3	60,0	50,0	52,9	41,9	55,4	53,5	61,3	60,9	55,6	55,6	60,0	56,4	55,2	53,4	58,2	58,2	54,3	54,2	56,8	55,2
RN01	SE	1	60	50,0	45,1	33,8	53,9	48,9	63,0	62,5	54,9	54,9	61,4	56,5	53,5	47,6	58,2	58,2	50,5	50,1	55,9	53,5
	NE	1	60,0	50,0	42,3	25,1	52,8	47,9	63,6	63,1	55,2	55,2	62,0	56,9	52,1	45,7	57,0	57,0	48,9	48,5	54,7	52,1
RN02	E	2	65	55,0	52,4	29,3	54,1	52,9	61,6	61,1	55,5	55,5	60,2	56,4	53,6	52,6	55,6	55,6	53,0	52,9	54,5	53,6
	E	1	65	55,0	53,8	30,5	55,4	54,2	62,6	62,1	56,6	56,6	61,2	57,5	55,1	54,0	57,1	57,1	54,4	54,3	56,0	55,1
RN02	E	2	65	55,0	56,8	43,7	57,5	57,0	62,5	62,1	58,2	58,2	61,4	58,8	57,3	56,9	58,2	58,2	57,0	57,0	57,7	57,3
	E	3	65	55,0	60,7	51,7	61,1	60,8	64,5	64,2	61,5	61,5	63,6	61,9	61,0	60,8	61,7	61,7	60,9	60,9	61,3	61,0
RN03	S	1	60	50,0	37,2	26,9	51,2	44,6	59,3	58,8	50,9	50,9	57,7	52,6	50,8	43,2	55,9	55,8	47,3	46,8	53,5	50,8
	S	2	60	50,0	46,1	35,0	53,5	48,7	61,3	60,8	53,5	53,5	59,7	55,0	53,2	48,1	57,8	57,8	50,6	50,2	55,6	53,2

Ricettore			Zoniz.		SdP senza pista		Stato di Progetto								Stato di Fatto							
Num.	Dir.	piano	6-22	22-6	6-22	22-6	Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3		Scenario 1		Scenario 2				Scenario 3	
							A	B	A1	A2	B1	B2	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
	S	3	60	50,0	48,2	37,2	54,1	50,1	61,8	61,3	54,3	54,3	60,3	55,7	53,9	49,6	58,2	58,1	51,6	51,3	56,1	53,9
RN04		1	55	45,0	36,5	25,3	51,4	44,6	59,2	58,7	50,8	50,8	57,6	52,5	51,1	43,2	56,1	56,1	47,5	46,9	53,8	51,1
		2	55	45,0	40,2	29,0	52,8	46,3	61,0	60,4	52,6	52,6	59,4	54,3	52,5	45,2	57,5	57,5	49,1	48,6	55,2	52,5
		3	55	45,0	45,0	34,0	53,4	48,1	61,3	60,8	53,3	53,3	59,7	54,9	53,1	47,4	57,8	57,8	50,3	49,9	55,6	53,1
RN05	E	1	55	45,0	38,9	28,1	49,9	44,0	58,2	57,7	50,0	50,0	56,6	51,7	49,4	42,7	54,3	54,3	46,1	45,7	52,0	49,4
	E	2	55	45,0	47,5	36,5	52,7	49,0	60,2	59,7	52,9	52,9	58,7	54,2	52,3	48,6	56,4	56,4	50,3	50,1	54,4	52,3
	E	3	55	45,0	49,0	38,1	53,4	50,2	60,5	60,0	53,5	53,5	59,0	54,8	53,1	49,9	56,9	56,9	51,3	51,1	55,1	53,1
RN06	E	1	55	45,0	36,5	25,8	51,3	44,4	59,5	59,0	51,1	51,1	57,9	52,8	50,9	42,9	56,0	56,0	47,3	46,8	53,6	50,9
	E	2	55	45,0	40,0	30,0	52,9	46,3	61,4	60,8	53,0	53,0	59,7	54,7	52,6	45,2	57,6	57,6	49,1	48,6	55,2	52,6
	E	3	55	45,0	44,7	34,2	53,6	48,1	61,9	61,4	53,8	53,8	60,3	55,4	53,2	47,3	58,0	58,0	50,3	49,9	55,7	53,2

Tabella 2 – Differenza Leq Diurno tra pista attuale e pista in progetto con scenari equivalenti

Ricettore			ΔLeq diurno (Stato di Progetto – Stato di Fatto)							
			Scenario 1		Scenario 2		Scenario 2		Scenario 3	
Num.	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
1	SE	1	0,0	0,0	3,1	2,8	0,6	0,6	2,4	-
		2	0,0	0,0	3,1	2,7	0,6	0,6	2,5	-
1	SW	1	0,0	0,0	0,4	0,2	-0,2	-0,1	0,1	-
		2	-0,1	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0	0,4	-
2	E	1	0,2	0,3	4,4	4,0	2,0	2,1	4,5	-
		2	0,1	0,2	3,8	3,4	2,0	2,2	4,0	-
		3	0,1	0,2	3,7	3,2	2,1	2,2	3,9	-
2	S	1	0,0	0,0	1,0	0,8	0,0	0,0	0,7	-
		2	0,0	0,0	1,2	0,9	0,1	0,2	0,9	-
		3	0,0	0,0	1,4	1,1	0,2	0,2	1,2	-
3	E	1	0,1	0,2	2,7	2,2	1,3	1,4	2,9	-
		2	0,1	0,0	2,7	2,3	1,1	1,2	2,9	-
3	S	1	0,0	0,0	0,9	0,7	-0,1	0,0	0,6	-
		2	0,0	0,0	1,3	1,2	0,1	0,2	1,1	-
4	E	1	0,7	1,7	6,4	5,9	5,5	5,9	7,0	-
		2	0,3	0,4	5,3	4,8	3,4	3,6	5,7	-
		3	0,3	0,4	4,0	3,5	2,7	2,9	4,5	-
4	S	1	0,7	1,2	6,2	5,6	5,0	5,3	6,7	-
		2	0,3	0,3	5,1	4,6	2,8	3,0	5,2	-
		3	0,3	0,3	4,2	3,7	2,3	2,5	4,4	-
5	E	1	0,7	1,2	4,3	3,7	4,0	4,4	5,0	-
		2	0,7	1,3	3,9	3,4	3,9	4,3	4,6	-
5	S	1	0,5	0,4	5,2	4,7	3,0	3,1	5,5	-
		2	0,4	0,3	4,7	4,3	2,6	2,7	5,0	-
6	E	1	0,7	1,2	4,8	4,3	4,5	4,9	5,4	-
		2	0,7	1,3	4,9	4,4	4,7	5,2	5,6	-
7	E	1	0,1	0,8	2,5	2,1	2,8	3,3	3,3	-
		2	0,5	1,1	3,3	2,8	3,5	4,1	4,0	-
		3	0,4	0,9	3,2	2,8	3,3	3,8	4,0	-
7	S	1	0,6	0,8	4,4	3,9	3,5	3,8	4,9	-
		2	1,0	0,9	5,1	4,5	4,0	4,3	5,6	-
		3	0,5	0,5	3,9	3,4	2,7	3,0	4,4	-
8	SE	1	0,0	0,0	1,3	1,0	0,1	0,1	1,1	-
		2	0,0	0,0	1,8	1,5	0,3	0,3	1,6	-
8	SW	1	0,4	0,8	4,0	3,4	3,2	3,6	4,6	-
		2	0,3	0,4	4,3	3,9	2,6	2,8	4,7	-
9	SE	1	0,4	0,8	3,9	3,4	3,2	3,6	4,4	-
		2	0,3	0,3	3,8	3,3	2,3	2,5	4,1	-
9	SW	1	0,4	0,6	4,4	3,9	3,0	3,3	4,9	-
		2	0,3	0,3	4,3	3,9	2,1	2,2	4,4	-
10	SE	1	0,8	2,4	5,4	5,0	5,7	6,2	6,2	-
		2	0,6	1,9	5,4	5,0	5,5	6,1	6,2	-
		3	0,3	1,5	4,9	4,4	5,1	5,6	5,7	-
10	SW	1	3,4	4,3	13,7	13,1	11,2	11,5	14,1	-
		2	2,4	3,5	12,3	11,7	10,4	10,7	12,7	-
		3	1,6	2,4	10,4	9,9	8,6	8,9	10,9	-
11	SE	1	1,3	3,2	7,4	6,9	7,4	7,9	8,2	-
		2	1,0	2,8	7,4	7,0	7,4	7,9	8,2	-

Ricettore			ΔLeq diurno (Stato di Progetto – Stato di Fatto)							
			Scenario 1		Scenario 2		Scenario 2		Scenario 3	
Num.	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
11	SW	1	3,6	4,0	14,2	13,7	10,9	11,1	14,4	-
		2	1,9	2,8	11,5	11,0	9,4	9,7	11,9	-
12	SE	1	0,5	1,8	3,7	3,1	4,0	4,5	4,5	-
		2	0,5	1,8	4,5	4,0	4,8	5,3	5,3	-
12	SW	1	0,6	1,6	5,9	5,4	5,5	6,0	6,6	-
		2	0,8	2,0	8,0	7,4	7,3	7,7	8,6	-
13	SE	1	0,9	2,8	5,9	5,4	6,1	6,7	6,7	-
		2	0,9	2,7	6,0	5,5	6,2	6,8	6,8	-
14	S	1	0,5	1,2	2,4	1,8	2,7	3,2	3,1	-
		2	0,5	1,0	2,7	2,1	2,9	3,4	3,5	-
15	E	1	0,6	1,0	1,4	0,9	1,8	2,4	2,2	-
		2	0,5	0,9	1,6	1,1	1,9	2,5	2,4	-
15	S	1	0,6	1,2	2,3	1,8	2,7	3,2	3,1	-
		2	0,5	1,1	2,6	2,1	2,9	3,5	3,4	-
16	S	1	0,6	2,0	2,9	2,4	3,3	3,9	3,7	-
		2	0,4	1,4	2,4	1,9	2,8	3,4	3,3	-
16	W	1	0,5	1,4	2,6	2,0	2,8	3,3	3,2	-
		2	0,3	0,7	2,1	1,6	2,1	2,5	2,8	-
17	S	1	0,4	0,5	2,2	1,7	1,5	1,8	2,7	-
		2	0,2	0,1	1,8	1,4	0,8	1,0	2,0	-
17	W	1	0,4	0,7	1,8	1,3	1,8	2,3	2,5	-
		2	0,2	0,2	1,6	1,1	1,1	1,4	2,1	-
18	S	1	0,4	0,7	2,1	1,6	2,1	2,5	2,8	-
		2	0,4	0,5	2,3	1,7	2,1	2,6	3,0	-
		3	0,4	0,5	2,2	1,6	2,1	2,6	2,9	-
18	W	1	0,6	1,2	2,1	1,6	2,4	3,0	2,9	-
		2	0,4	1,0	2,3	1,7	2,6	3,2	3,1	-
		3	0,4	0,9	2,2	1,7	2,5	3,1	3,0	-
19	SE	1	0,3	0,2	1,9	1,4	1,2	1,4	2,4	-
		2	0,3	0,2	1,9	1,5	1,3	1,6	2,5	-
		3	0,4	0,2	2,1	1,7	1,5	1,7	2,6	-
19	SW	1	0,4	1,1	2,2	1,6	2,5	3,1	2,9	-
		2	0,5	1,0	2,4	1,8	2,7	3,3	3,1	-
		3	0,5	1,0	2,5	2,0	2,8	3,3	3,3	-
20	SE	1	0,6	1,4	2,3	1,9	2,7	3,3	3,2	-
		2	0,6	1,2	2,4	2,0	2,8	3,4	3,3	-
20	SW	1	0,4	1,1	2,2	1,8	2,5	3,1	3,0	-
		2	0,4	0,7	2,4	1,9	2,5	2,9	3,1	-
21	S	1	0,5	1,2	2,4	2,0	2,9	3,4	3,2	-
		2	0,4	1,0	2,3	1,8	2,5	3,1	3,1	-
21	W	1	0,5	1,1	2,5	2,0	2,6	3,1	3,2	-
		2	0,3	0,3	2,1	1,6	1,6	1,9	2,7	-
22	S	1	0,6	1,8	3,0	2,5	3,3	3,9	3,8	-
		2	0,4	1,4	2,7	2,2	3,0	3,6	3,5	-
		3	0,6	1,4	2,6	2,2	3,1	3,7	3,5	-
22	W	1	0,6	1,2	3,2	2,7	3,0	3,5	3,9	-
		2	0,3	0,3	2,7	2,2	1,5	1,8	3,0	-
		3	0,4	0,2	2,5	2,0	1,5	1,7	2,8	-
23	S	1	0,5	1,0	2,9	2,4	3,1	3,7	3,7	-
		2	0,4	1,0	2,8	2,3	3,1	3,6	3,6	-

Ricettore			ΔLeq diurno (Stato di Progetto – Stato di Fatto)							
			Scenario 1		Scenario 2		Scenario 2		Scenario 3	
Num.	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
23	W	1	0,3	0,6	2,5	2,0	2,4	2,9	3,2	-
		2	0,2	0,2	2,4	1,9	1,2	1,4	2,8	-
24	S	1	0,6	1,1	3,9	3,3	3,5	3,9	4,5	-
		2	0,2	0,2	2,5	2,0	1,4	1,6	2,9	-
24	W	1	0,5	1,1	3,6	3,1	3,5	3,9	4,3	-
		2	0,3	0,5	2,7	2,2	2,3	2,7	3,3	-
25	W	1	0,0	0,0	0,3	0,1	-0,2	-0,2	0,0	-
		2	0,0	0,0	0,5	0,3	-0,1	-0,1	0,3	-
26	S	1	0,3	0,2	3,1	2,7	1,7	1,9	3,5	-
		2	0,2	0,1	2,4	1,9	0,9	1,0	2,4	-
27	S	1	0,6	1,5	2,9	2,4	3,2	3,7	3,7	-
		2	0,4	1,0	3,1	2,5	3,0	3,5	3,8	-
28	S	1	0,5	0,6	2,8	2,4	2,2	2,6	3,4	-
		2	0,3	0,4	2,9	2,5	2,1	2,4	3,5	-
29	SW	1	0,6	1,5	3,0	2,6	3,4	3,9	3,8	-
		2	0,5	1,2	3,1	2,6	3,4	3,9	3,9	-
30	W	1	0,4	0,6	2,9	2,5	2,6	3,0	3,7	-
		2	0,2	0,3	2,6	2,1	1,9	2,2	3,1	-
31	W	1	0,5	1,6	3,4	2,8	3,6	4,2	4,1	-
		2	0,4	1,5	2,9	2,4	3,2	3,8	3,7	-
32	W	1	0,7	1,9	3,4	2,9	3,8	4,4	4,2	-
		2	0,4	1,4	2,9	2,4	3,2	3,8	3,7	-
33	W	1	0,4	1,1	3,4	2,8	3,4	3,8	4,0	-
		2	0,3	0,5	3,0	2,5	2,5	2,8	3,6	-
34	W	1	0,7	1,5	4,0	3,5	4,0	4,5	4,7	-
		2	0,4	0,8	3,6	3,0	3,0	3,4	4,2	-
35	W	1	0,7	1,9	4,4	3,8	4,5	5,0	5,1	-
		2	0,5	0,9	3,7	3,3	3,5	3,9	4,5	-
36	N	1	0,6	1,6	3,2	2,6	3,4	4,0	4,0	-
		2	0,6	1,4	4,5	4,0	4,4	4,9	5,2	-
37	N	1	0,8	2,3	4,5	3,9	4,7	5,3	5,3	-
		2	0,6	1,8	4,3	3,8	4,6	5,1	5,1	-
38	N	1	0,8	2,3	4,7	4,1	4,9	5,4	5,4	-
		2	0,6	1,9	4,5	4,0	4,7	5,3	5,3	-
39	N	1	0,8	2,1	4,5	3,9	4,7	5,2	5,2	-
		2	0,6	1,8	4,4	3,9	4,6	5,2	5,2	-
40	N	1	0,6	2,4	4,9	4,4	5,1	5,7	5,6	-
		2	0,4	1,9	4,8	4,2	5,0	5,6	5,5	-
40	W	1	0,3	0,8	5,1	4,7	3,9	4,2	5,6	-
		2	0,1	0,4	4,6	4,1	2,5	2,7	4,9	-
41	E	1	0,2	0,1	1,8	1,6	0,5	0,5	1,7	-
		2	0,1	0,1	1,7	1,5	0,4	0,4	1,6	-
41	N	1	0,7	0,6	5,4	5,0	3,0	3,2	5,6	-
		2	0,4	0,4	5,0	4,6	2,6	2,7	5,2	-
42	N	1	0,3	0,3	4,2	3,8	1,7	1,8	4,2	-
		2	0,2	0,2	3,9	3,4	1,5	1,6	3,8	-
43	NE	1	0,7	2,3	6,3	5,7	6,1	6,6	7,0	-
		2	0,6	2,1	6,5	6,0	6,4	6,9	7,2	-
		3	0,5	2,0	7,1	6,6	6,7	7,2	7,8	-
43	SE	1	0,0	0,2	3,1	2,7	1,0	1,1	3,0	-

Ricettore			ΔLeq diurno (Stato di Progetto – Stato di Fatto)							
			Scenario 1		Scenario 2		Scenario 2		Scenario 3	
Num.	A	B	A	B	A1	A2	B1	B2	A	B
44	N	2	0,1	0,1	2,4	2,1	0,7	0,7	2,2	-
		3	0,1	0,1	2,6	2,2	0,6	0,7	2,3	-
		1	0,0	0,0	0,9	0,8	0,2	0,2	0,7	-
		2	0,1	0,1	1,6	1,4	0,3	0,3	1,3	-
45	E	1	0,0	0,0	1,6	1,4	0,0	0,0	1,1	-
		2	0,0	0,0	1,7	1,5	0,0	0,0	1,2	-
46	E	1	1,7	2,7	9,5	9,0	8,1	8,5	10,0	-
		2	1,6	2,5	9,9	9,4	8,4	8,8	10,4	-
47	E	1	0,1	0,0	2,8	2,5	0,6	0,7	2,4	-
		2	0,0	0,0	2,3	2,1	0,5	0,5	1,8	-
48	E	1	0,0	0,0	0,9	0,8	0,1	0,1	0,7	-
		2	0,0	0,0	1,0	0,9	0,1	0,1	0,7	-
49 camping	SW	1	6,0	6,6	21,3	20,8	15,9	15,9	20,9	-
		2	4,2	5,6	17,4	16,9	14,4	14,6	17,7	-
49 camping	NE	1	-0,1	0,4	1,4	0,9	1,8	2,4	2,2	-
		2	-0,3	0,5	2,1	1,5	2,5	3,0	2,9	-
50 camping	SW	1	9,2	8,5	23,5	22,9	17,7	17,8	23,0	-
		2	6,5	7,1	19,1	18,6	15,8	16,0	19,3	-
50 camping	NE	1	0,0	1,4	3,4	2,8	3,8	4,4	4,1	-
		2	-0,2	1,0	3,0	2,4	3,4	4,0	3,8	-
50 camping	SE	1	2,2	5,3	12,4	11,8	12,2	12,6	13,2	-
		2	0,6	3,3	8,8	8,3	8,9	9,4	9,6	-
PEEP 49		1	0,4	0,8	3,8	3,3	3,2	3,5	4,5	-
		2	0,3	0,2	3,1	2,7	1,3	1,5	3,3	-
		3	0,2	0,1	3,1	2,7	1,3	1,4	3,2	-
RN01	SE	1	0,4	1,3	4,8	4,3	4,4	4,8	5,5	-
RN01	NE		0,7	2,2	6,6	6,1	6,3	6,7	7,3	
RN02	N	1	0,5	0,3	6,0	5,5	2,5	2,6	5,7	-
		2	0,3	0,2	5,5	5,0	2,2	2,3	5,2	-
RN02	E	1	0,2	0,1	4,3	3,9	1,2	1,2	3,7	-
		2	0,1	0,0	2,8	2,5	0,6	0,6	2,3	-
RN03	E	1	0,4	1,4	3,4	3,0	3,6	4,1	4,2	-
		2	0,3	0,6	3,5	3,0	2,9	3,3	4,1	-
		3	0,2	0,5	3,6	3,2	2,7	3,0	4,2	-
RN04	S	1	0,3	1,4	3,1	2,6	3,3	3,9	3,8	-
		2	0,3	1,1	3,5	2,9	3,5	4,0	4,2	-
		3	0,3	0,7	3,5	3,0	3,0	3,4	4,1	-
RN05		1	0,5	1,3	3,9	3,4	3,9	4,3	4,6	-
		2	0,4	0,4	3,8	3,3	2,6	2,8	4,3	-
		3	0,3	0,3	3,6	3,1	2,2	2,4	3,9	-
RN06	E	1	0,4	1,5	3,5	3,0	3,8	4,3	4,3	-
		2	0,3	1,1	3,8	3,2	3,9	4,4	4,5	-
		3	0,4	0,8	3,9	3,4	3,5	3,9	4,6	-

Tabella 3 –Leq ora massima rumorosità ed Leq diurno stradale

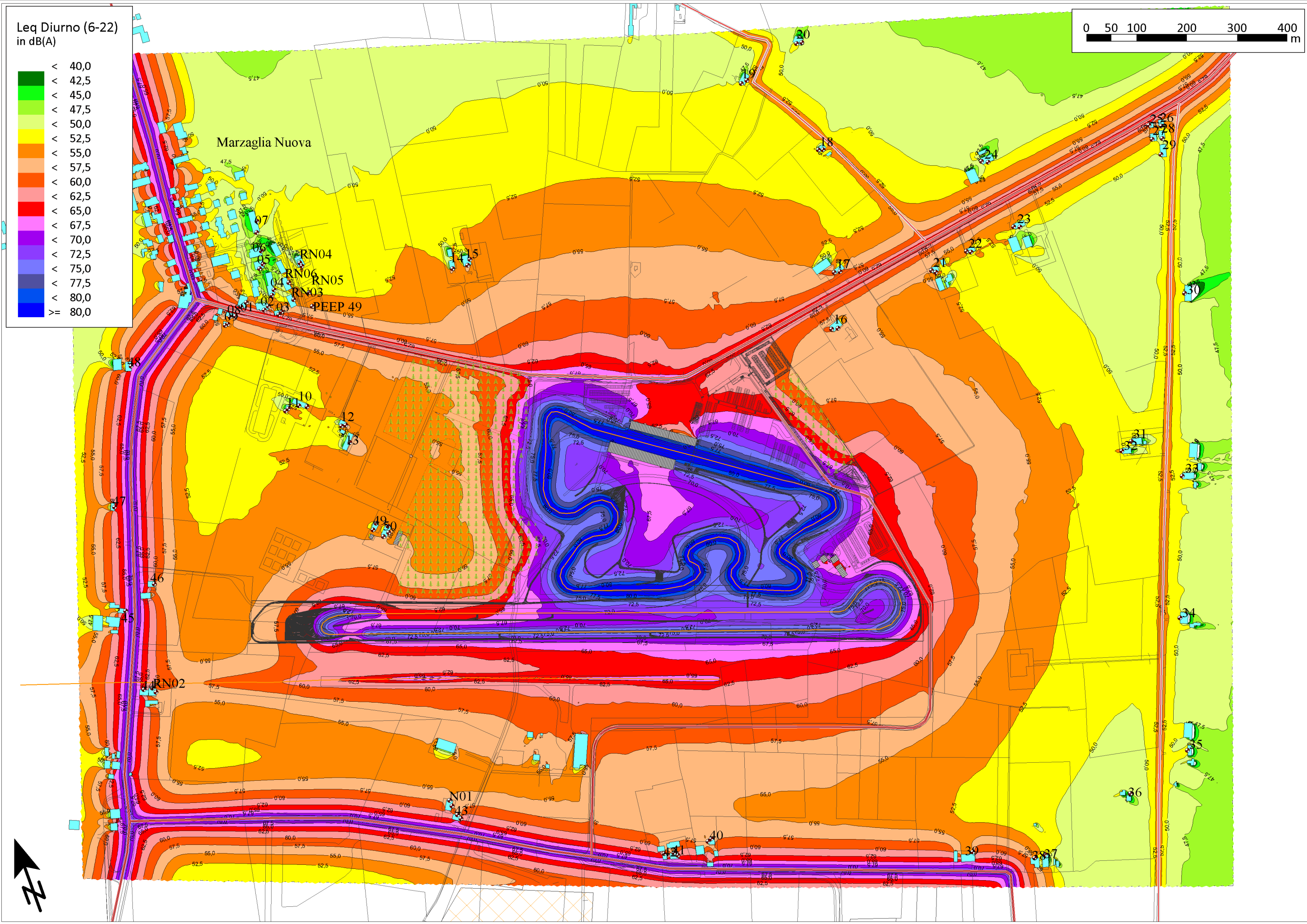
Ricettore			Fasica strad. 30m	Leq MAX		LEq diurno solo sorgenti stradali					
				Scenario		Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
Num.	A	B		1.A	2.B	A	B	A	B	A	B
1	SE	1	SI	54,9	56,2	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	54,9
		2	SI	57,3	58,5	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	57,3
1	SW	1	SI	62,9	62,9	62,1	62,1	62,1	62,2	62,2	62,9
		2	SI	63,5	63,7	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	63,5
2	E	1	SI	54,1	55,2	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	54,1
		2	SI	57,9	58,4	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	57,9
		3	SI	58,9	59,3	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	58,9
2	S	1	SI	60,4	60,6	59,3	59,3	59,3	59,3	59,3	60,4
		2	SI	61,8	61,9	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	61,8
		3	SI	61,8	61,8	59,9	59,9	59,9	59,9	59,9	61,8
3	E	1	SI	57,9	57,6	51,4	51,4	51,4	51,4	51,4	57,9
		2	SI	59,7	59,6	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	59,7
3	S	1	SI	62,2	62,3	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	62,2
		2	SI	62,9	63,1	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	62,9
4	E	1		52,0	54,2	37,5	37,5	37,5	37,5	37,6	52,0
		2		55,4	57,0	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	55,4
		3		58,1	58,4	48,4	48,4	48,4	48,4	48,5	58,1
4	S	1		53,1	55,1	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	53,1
		2		56,6	58,1	49,4	49,4	49,4	49,4	49,4	56,6
		3		58,1	58,8	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6	58,1
5	E	1		50,5	50,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	50,5
		2		54,4	54,0	34,9	34,9	34,9	34,9	35,0	54,4
5	S	1		48,2	49,5	39,3	39,3	39,3	39,3	39,4	48,2
		2		52,1	53,1	44,5	44,5	44,5	44,5	44,6	52,1
6	E	1		51,2	51,8	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	51,2
		2		54,6	55,2	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	54,6
7	E	1		53,7	52,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	53,7
		2		55,9	55,0	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	55,9
		3		56,4	55,5	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	56,4
7	S	1		51,4	51,6	37,1	37,1	37,1	37,1	37,3	51,4
		2		54,4	54,9	40,8	40,9	40,8	40,9	41,0	54,4
		3		56,1	56,0	45,6	45,6	45,6	45,6	45,7	56,1
8	SE	1	SI	59,7	59,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	59,7
		2	SI	61,0	61,2	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	61,0
8	SW	1	SI	55,6	55,7	43,0	43,0	43,0	43,0	43,1	55,6
		2	SI	57,7	58,5	49,6	49,7	49,6	49,7	49,8	57,7
9	SE	1	SI	55,8	55,7	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	55,8
		2	SI	58,6	59,0	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	58,6
9	SW	1	SI	54,7	55,3	44,8	44,8	44,8	44,8	44,9	54,7
		2	SI	57,9	58,8	51,9	52,0	51,9	52,0	52,1	57,9
10	SE	1		58,0	59,1	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	58,0
		2		59,6	60,9	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	59,6
		3		60,2	61,3	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	60,2
10	SW	1		52,8	59,2	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	52,8
		2		54,7	60,9	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	54,7
		3		55,0	60,3	40,6	40,6	40,6	40,6	40,6	55,0
11	SE	1		57,9	60,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	57,9
		2		59,3	62,2	38,3	38,3	38,3	38,3	38,3	59,3

Ricettore			Fasica strad. 30m	Leq MAX		LEq diurno solo sorgenti stradali					
Num.	A	B		Scenario		Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
				1.A	2.B	A	B	A	B	A	B
11	SW	1		51,5	58,0	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	51,5
		2		53,9	59,9	39,7	39,7	39,7	39,7	39,7	53,9
12	SE	1		58,9	58,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	58,9
		2		60,8	61,2	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	60,8
12	SW	1		52,6	54,4	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	52,6
		2		55,2	58,8	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	55,2
13	SE	1		59,6	61,1	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	59,6
		2		61,4	63,0	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	61,4
14	S	1		59,1	57,4	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	59,1
		2		60,8	59,4	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2	60,8
15	E	1		58,9	56,1	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	58,9
		2		60,5	57,9	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	60,5
15	S	1		59,1	57,2	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	59,1
		2		60,8	59,2	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	60,8
16	S	1		59,5	58,4	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	59,5
		2		62,2	60,7	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	62,2
16	W	1		61,0	59,4	38,1	38,1	38,1	38,2	38,4	61,0
		2		63,4	61,7	48,2	48,2	48,2	48,2	48,3	63,4
17	S	1	SI	59,3	57,8	48,7	48,7	48,7	48,7	48,7	59,3
		2	SI	62,1	60,8	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	62,1
17	W	1	SI	60,8	58,7	44,9	44,9	44,9	44,9	44,9	60,8
		2	SI	63,0	61,0	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	63,0
18	S	1		56,2	54,4	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	56,2
		2		58,1	56,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	58,1
		3		58,5	56,8	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	58,5
18	W	1		56,2	54,2	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	56,2
		2		58,0	56,2	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	58,0
		3		58,4	56,6	34,1	34,2	34,1	34,2	34,3	58,4
19	SE	1		55,2	53,5	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	55,2
		2		57,0	55,4	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	57,0
		3		57,2	55,7	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	57,2
19	SW	1		55,0	53,0	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	55,0
		2		56,8	55,1	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	56,8
		3		57,1	55,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	57,1
20	SE	1		52,3	50,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	52,3
		2		54,2	52,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	54,2
20	SW	1		53,9	52,1	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	53,9
		2		55,8	54,2	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	55,8
21	S	1		57,7	56,1	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	57,7
		2		60,0	58,3	39,2	39,2	39,2	39,2	39,3	60,0
21	W	1		57,9	56,4	39,7	39,7	39,7	39,7	39,8	57,9
		2		60,6	59,0	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	60,6
22	S	1		55,7	54,6	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	55,7
		2		58,1	56,8	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	58,1
		3		59,0	57,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	59,0
22	W	1		55,4	54,5	39,7	39,7	39,7	39,7	39,7	55,4
		2		58,4	57,5	49,7	49,7	49,7	49,7	49,8	58,4
		3		59,3	58,3	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	59,3
23	S	1		52,3	51,1	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	52,3
		2		55,9	54,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	55,9

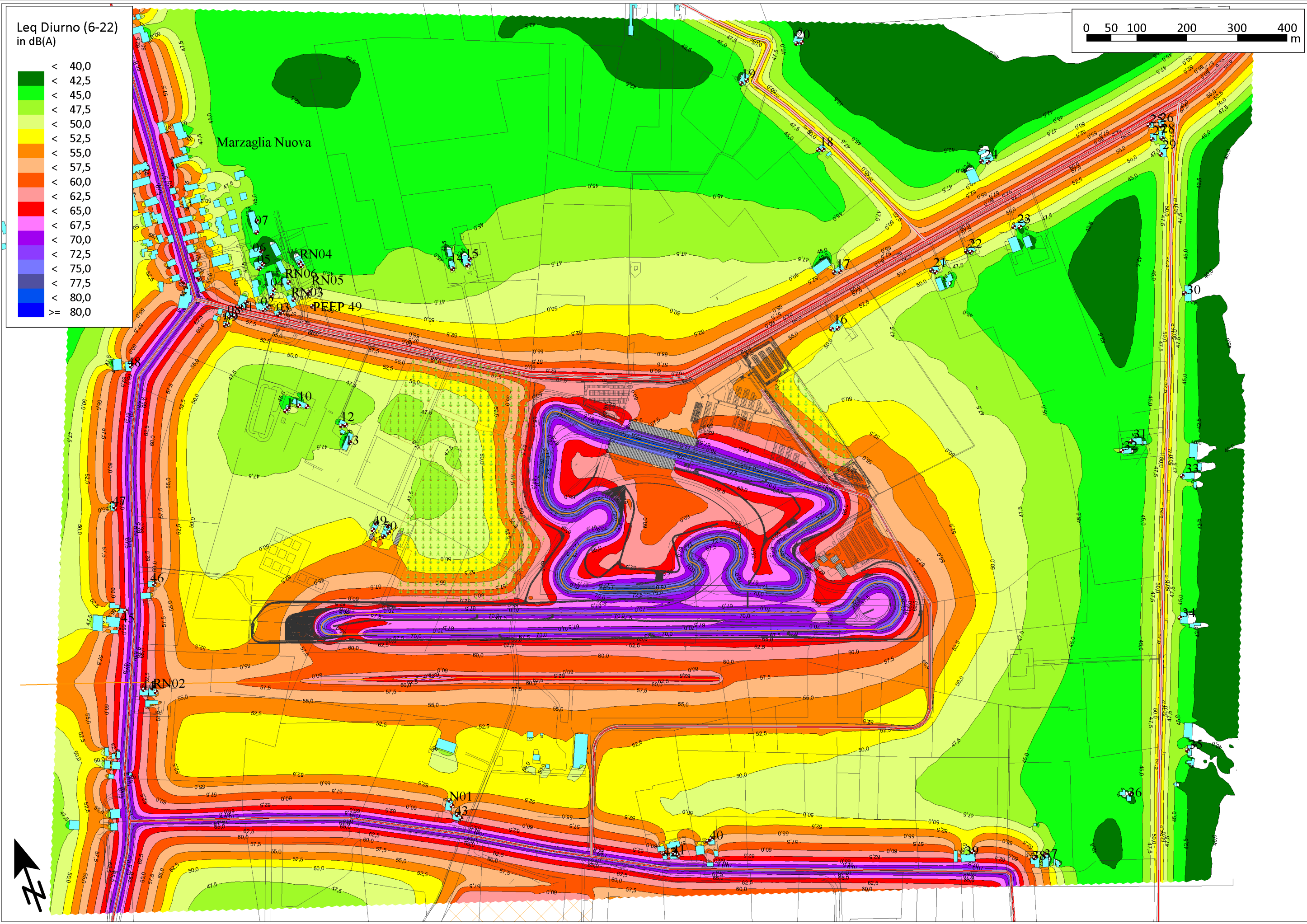
Ricettore			Fasica strad. 30m	Leq MAX		LEq diurno solo sorgenti stradali					
				Scenario		Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
Num.	A	B		1.A	2.B	A	B	A	B	A	B
23	W	1		54,2	53,0	39,1	39,1	39,1	39,1	39,2	54,2
		2		57,0	56,2	49,4	49,4	49,4	49,4	49,4	57,0
24	S	1		51,3	50,9	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	51,3
		2		55,8	54,9	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	55,8
24	W	1		49,7	49,3	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	49,7
		2		55,1	54,1	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	55,1
25	W	1	SI	59,4	59,2	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	59,4
		2	SI	60,4	60,3	59,3	59,3	59,3	59,3	59,3	60,4
26	S	1	SI	48,8	48,4	41,3	41,3	41,3	41,3	41,3	48,8
		2	SI	53,7	53,3	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	53,7
27	S	1	SI	54,7	53,4	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	54,7
		2	SI	56,5	55,5	38,9	38,9	38,9	38,9	39,0	56,5
28	S	1	SI	52,6	51,6	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0	52,6
		2	SI	54,6	53,8	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	54,6
29	SW	1	SI	55,4	54,3	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	55,4
		2	SI	57,4	56,4	36,4	36,5	36,4	36,5	36,5	57,4
30	W	1	SI	53,9	53,1	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	53,9
		2	SI	55,8	54,8	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	55,8
31	W	1		56,2	55,4	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	56,2
		2		58,0	56,9	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	58,0
32	W	1		56,6	55,8	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	56,6
		2		58,3	57,2	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	58,3
33	W	1	SI	55,2	54,7	39,0	39,0	39,0	39,0	39,1	55,2
		2	SI	56,9	56,1	44,9	44,9	44,9	44,9	44,9	56,9
34	W	1	SI	55,5	55,4	37,7	37,8	37,7	37,8	37,9	55,5
		2	SI	56,8	56,4	44,4	44,5	44,4	44,5	44,5	56,8
35	W	1		54,7	54,8	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	54,7
		2		56,0	55,8	41,7	41,7	41,7	41,7	41,8	56,0
36	N	1		51,9	51,0	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	51,9
		2		54,5	55,0	37,8	37,9	37,8	37,9	38,0	54,5
37	N	1		55,5	55,7	33,5	33,5	33,5	33,5	33,6	55,5
		2		57,2	57,3	33,5	33,8	33,5	33,9	35,4	57,2
38	N	1		55,6	55,9	33,5	33,5	33,5	33,5	34,5	55,6
		2		57,3	57,6	33,5	33,7	33,5	33,8	35,4	57,3
39	N	1		56,6	56,9	36,5	37,1	36,6	37,2	38,5	56,6
		2		58,4	58,7	37,0	37,6	37,1	37,7	39,3	58,4
40	N	1		59,3	60,0	35,8	35,8	35,8	35,9	38,1	59,3
		2		61,4	62,1	37,0	37,0	37,0	37,2	39,8	61,4
40	W	1		56,9	58,4	46,4	46,9	46,5	46,9	48,0	56,9
		2		59,9	61,2	53,3	53,8	53,4	53,8	54,9	59,9
41	E	1	SI	59,8	59,8	58,0	58,5	58,1	58,5	59,6	59,8
		2	SI	63,1	63,1	61,5	62,0	61,6	62,0	63,1	63,1
41	N	1	SI	52,5	53,8	45,2	45,7	45,3	45,7	46,8	52,5
		2	SI	59,6	60,9	53,6	54,1	53,7	54,1	55,2	59,6
42	N	1	SI	54,1	55,0	49,0	49,5	49,1	49,5	50,6	54,1
		2	SI	60,3	61,0	56,0	56,5	56,1	56,5	57,6	60,3
43	NE	1	SI	58,6	60,7	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	58,6
		2	SI	60,5	62,9	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	60,5
		3	SI	60,5	63,5	41,8	41,8	41,8	41,8	41,8	60,5
43	SE	1	SI	60,3	60,7	56,4	56,5	56,4	56,5	56,8	60,3

Ricettore			Fasica strad. 30m	Leq MAX		LEq diurno solo sorgenti stradali					
				Scenario		Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
Num.	A	B		1.A	2.B	A	B	A	B	A	B
44	N	2	SI	63,5	63,9	61,2	61,3	61,2	61,3	61,5	63,5
		3	SI	64,1	64,5	61,7	61,9	61,7	61,9	62,1	64,1
		1	SI	61,4	61,5	58,2	58,3	58,2	58,3	58,4	61,4
		2	SI	64,2	64,7	61,9	61,9	61,9	61,9	62,0	64,2
45	E	1	SI	65,1	65,7	64,6	64,7	64,6	64,7	64,8	65,1
		2	SI	67,0	67,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,8	67,0
46	E	1		56,2	60,4	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	56,2
		2		57,5	62,3	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	57,5
47	E	1	SI	59,2	60,0	57,5	57,6	57,5	57,6	57,7	59,2
		2	SI	63,7	64,6	63,0	63,0	63,0	63,0	63,2	63,7
48	E	1	SI	62,7	62,8	62,2	62,2	62,2	62,2	62,3	62,7
		2	SI	65,1	65,3	64,7	64,7	64,7	64,7	64,9	65,1
49 camping	SW	1		52,1	62,1	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	52,1
		2		55,1	64,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	55,1
49 camping	NE	1		56,5	54,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	56,5
		2		59,9	58,6	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	59,9
50 camping	SW	1		56,9	65,6	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	56,9
		2		58,6	67,0	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	58,6
50 camping	NE	1		56,0	55,8	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	56,0
		2		60,7	60,3	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	60,7
50 camping	SE	1		56,9	63,9	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	56,9
		2		61,3	66,0	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	61,3
PEEP 49		1		55,1	55,1	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	55,1
		2		58,2	58,1	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	58,2
		3		58,5	58,6	52,8	52,8	52,8	52,8	52,8	58,5
RN01	SE	1		58,8	59,7	43,7	43,8	43,7	43,8	44,1	58,8
RN01	NE			57,9	60,2	39,3	39,3	39,3	39,3	39,3	57,9
RN02	N	1		57,8	59,6	49,4	49,4	49,4	49,4	49,4	57,8
		2		59,2	60,7	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	59,2
RN02	E	1		60,4	61,5	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	60,4
		2		63,1	63,8	58,5	58,6	58,5	58,6	58,7	63,1
RN03	E	1		56,4	55,9	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	56,4
		2		58,3	58,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	58,3
		3		58,5	58,6	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	58,5
RN04	S	1		56,6	55,8	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	56,6
		2		58,0	57,6	38,2	38,2	38,2	38,2	38,3	58,0
		3		58,3	58,0	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	58,3
RN05		1		55,0	54,9	37,1	37,1	37,1	37,1	37,2	55,0
		2		57,0	57,1	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	57,0
		3		57,4	57,4	48,7	48,7	48,7	48,7	48,7	57,4
RN06	E	1		56,6	56,1	33,7	33,7	33,7	33,7	33,8	56,6
		2		58,1	58,0	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	58,1
		3		58,5	58,6	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	58,5

Allegato C.1 - Leq Diurno Scenario 1.a Attività Ordinaria (Giornata Intensa)



Allegato C.2 - Leq Diurno Scenario 1.b Attività Ordinaria (Giornata media)



Leq Diurno (6-22) in dB(A)

< 40,0
< 42,5
< 45,0
< 47,5
< 50,0
< 52,5
< 55,0
< 57,5
< 60,0
< 62,5
< 65,0
< 67,5
< 70,0
< 72,5
< 75,0
< 77,5
< 80,0
>= 80,0

Marzaglia Nuova

RN04
RN06
RN05
RN03
PEEP 49

RN02

40

39

38

37

36

35

34

33

32

31

30

29

28

27

26

25

24

23

22

21

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

100

200

300

400

m

Leq Diurno (6-22) in dB(A)

< 40,0
< 42,5
< 45,0
< 47,5
< 50,0
< 52,5
< 55,0
< 57,5
< 60,0
< 62,5
< 65,0
< 67,5
< 70,0
< 72,5
< 75,0
< 77,5
< 80,0
>= 80,0

Marzaglia Nuova

RN04

RN06

RN05

RN03

PEEP 49

48

46

45

44 RN02

N01

43

40

39

37

36

35

34

33

32

31

30

29

28

27

26

25

24

23

22

21

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

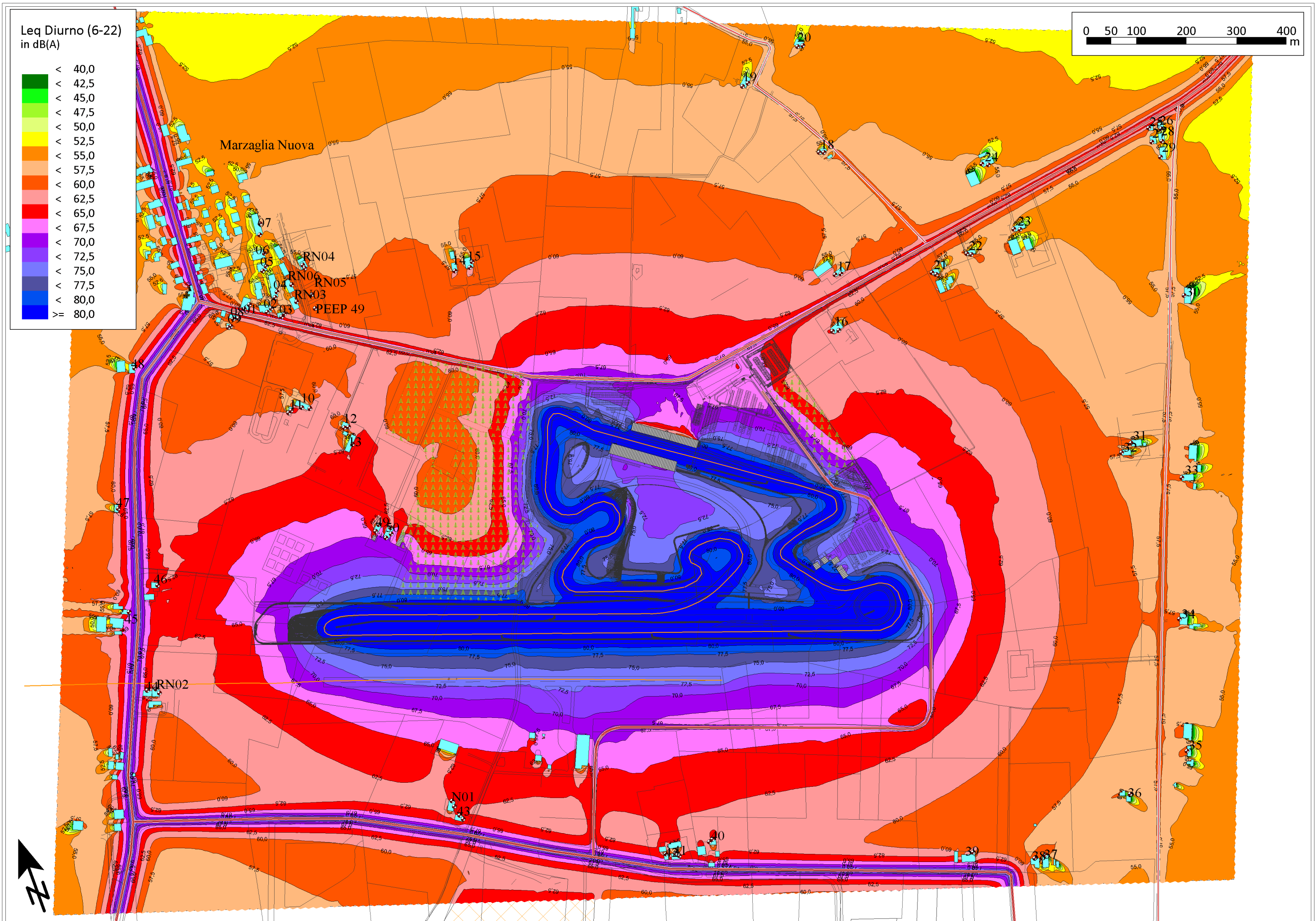
2

1

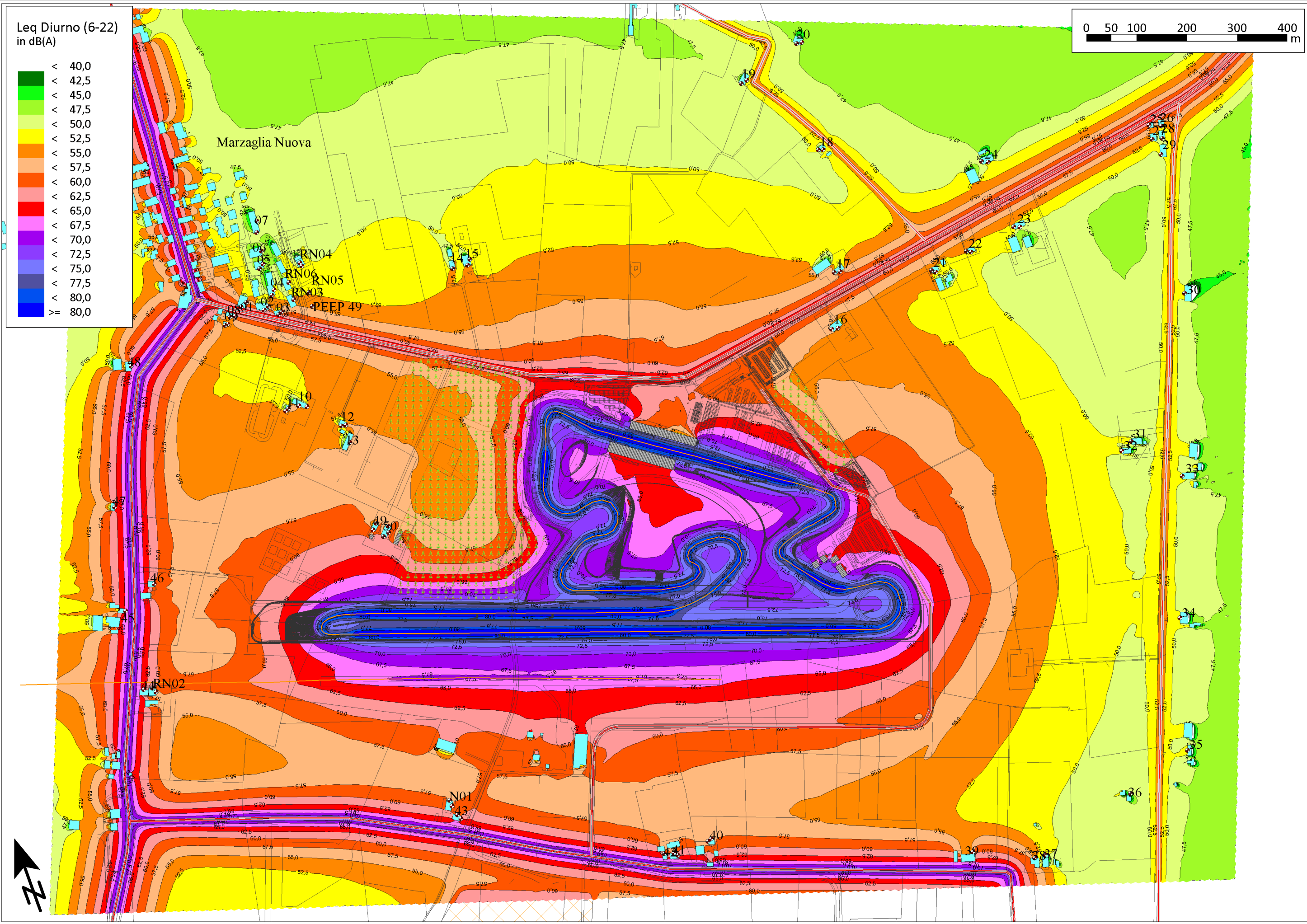
0

Scale: 0 50 100 200 300 400 m

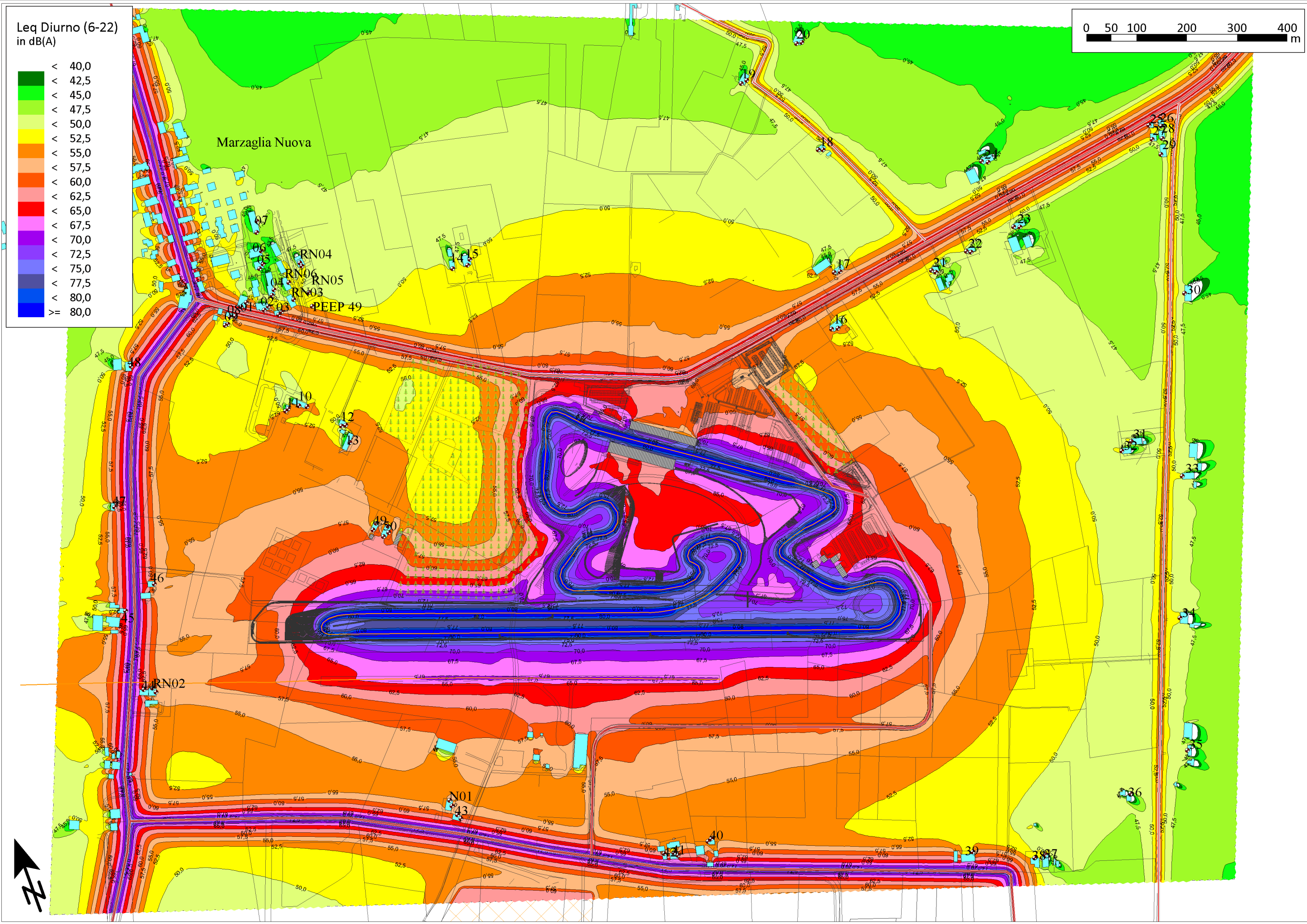
North arrow pointing up.



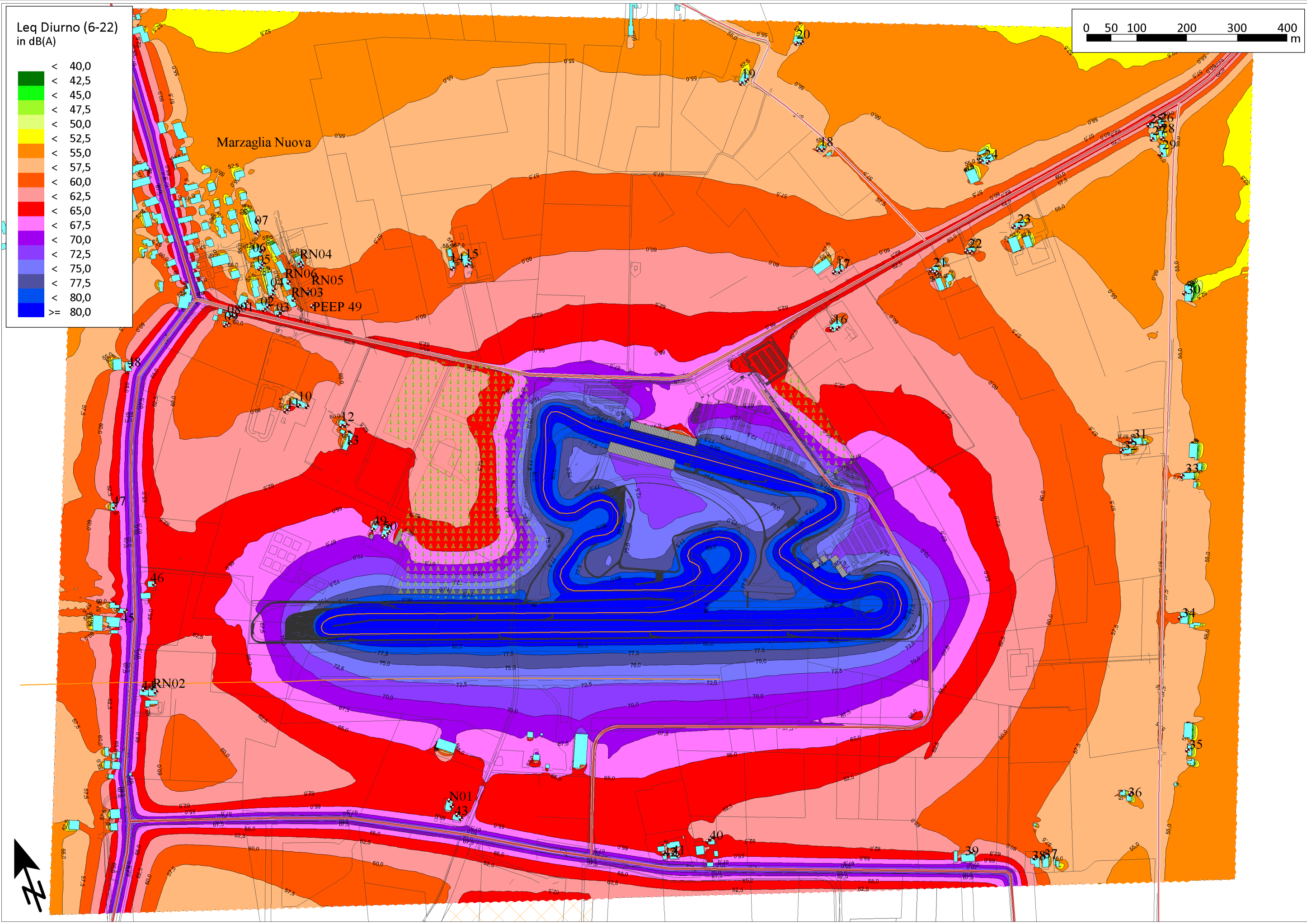
Allegato C.5 - Leq Diurno Scenario 2.b Attività Sportiva (Affluenza Ordinaria)



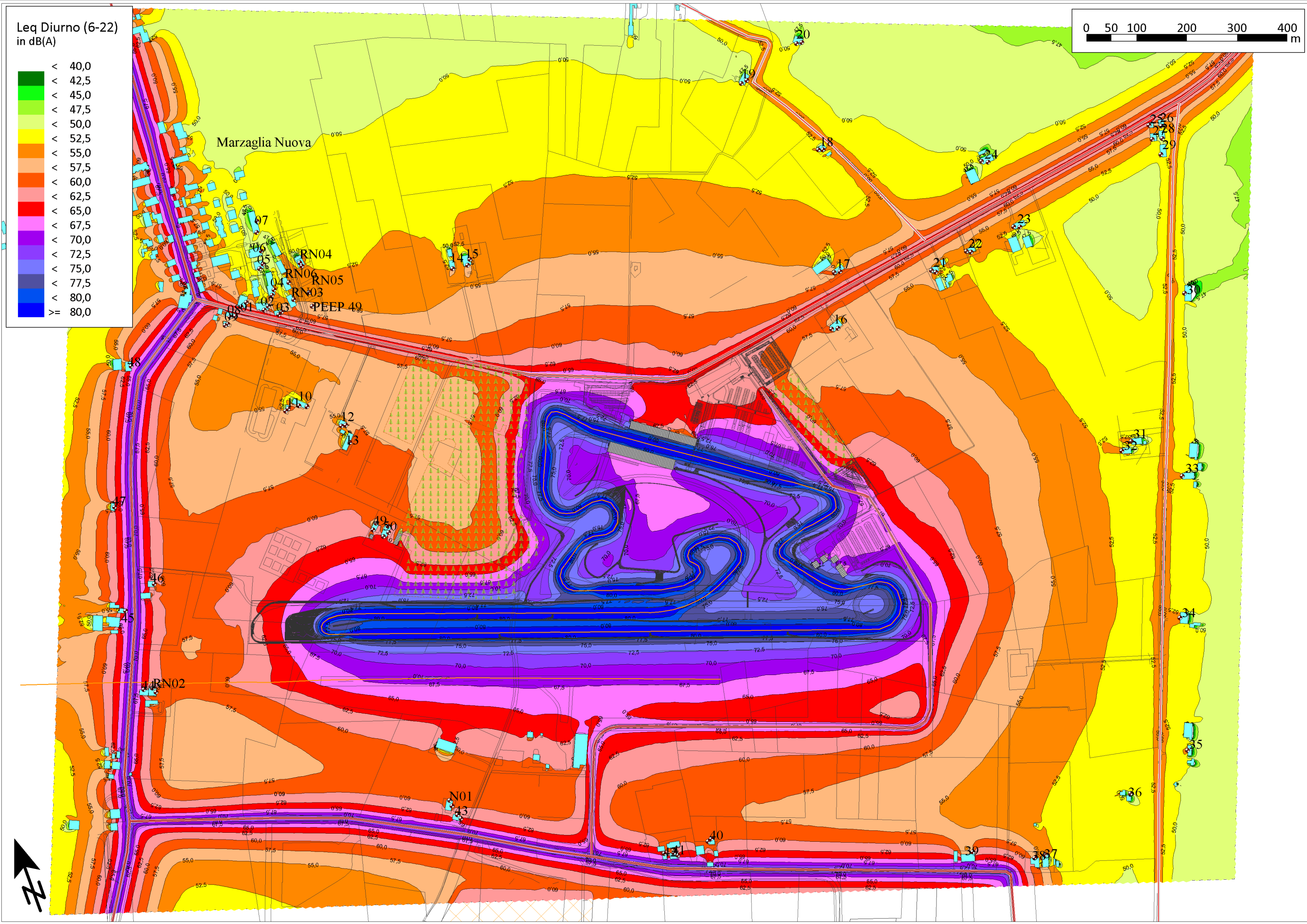
Allegato C.6 - Leq Diurno Scenario 2.b Attività Sportiva (Affluenza Ordinaria)



Allegato C.7 - Leq Diurno Scenario 3.a Attività Straordinaria (Gara)



Allegato C.8 - Leq Diurno Scenario 3.b Attività Straordinaria (Grande Evento)



Allegato D

(Certificati di taratura e Attestati)

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 0134
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-0134-2018.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 3684
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-3684-2019.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 3782
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-3782-2019.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 831 Numero di serie 3313
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD831-3313-2019.pdf

www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD831-3313-2017-11.pdf

Certificato di taratura fonometro 01dB-Stell Symphonie Nr. di serie 1693
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-01dbSymph-1693-2019.pdf

Certificato di taratura vibrometro 01dB-Stell Symphonie Nr. di serie 1693
www.praxisambiente.it/downloads/Acc-01dbSymph-1693-2019.pdf

Certificato di taratura calibratore L&D CAL 200 Numero di serie 3017
www.praxisambiente.it/downloads/Cal-LD200-3017-2018.pdf

Attestato Attribuzione qualifica di Tecnico Competente in Acustica
Dott. Ing Roberto Odorici

https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewview.php?showdetail=&numero_iscrizione=5108

Attestato Attribuzione qualifica di Tecnico Competente in Acustica
Dott. Carlo Odorici

https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewview.php?showdetail=&numero_iscrizione=5126