




COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE VARIANTE TRATTA D

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Componente Rumore - Relazione specialistica

IDENTIFICAZIONE ELABORATO							PROGETTAZIONE					
FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA				
D	SA	DD	PMA	0000	000	RS	005	A	DATA	REVISIONE	ELABORAZIONE PROGETTUALE	
									30 Giugno 2023	EMISSIONE	A	
									 Arch. Fabio Massimo Saldini			
									RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lucia Samorani			
									Redatto Ing. Norese	Visto Ing. Samorani	Contributo specialistico Arch. Saldini	
CONCEDENTE							CONCESSIONARIO			VERIFICA E VALIDAZIONE		
							 Direttore Ingegneria e BIM Center: Arch. Fabio Massimo Saldini Direttore Tecnico: Ing. Paolo Simonetta Responsabile Funzione Tecnica, Project Financing e ACT Ing. Andrea Monguzzi			RTI: Conteco Check S.r.l. (Mandante), Rina Check S.r.l. (Mandataria), Bureau Veritas Italia S.p.a. (Mandataria)		

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.
This document may not be copied, reproduced or published either in part or entirely without the written permission of Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A. Unauthorized use will be persecuted by law.

INDICE

PARTE PRIMA – ASPETTI GENERALI	2
1. PREMESSA	2
2. OBIETTIVI SPECIFICI	3
3. IL TRACCIATO DI PEDEMONTANA IN PROGETTO	4
3.1 CENSIMENTO DEI RICETTORI	4
3.2 RILIEVO FONOMETRICO DA STUDIO ACUSTICO.....	5
4. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
4.1 NORMATIVA INTERNAZIONALE	5
4.2 NORMATIVA NAZIONALE	5
4.3 NORMATIVA REGIONALE	6
5. RIFERIMENTI DOCUMENTALI	7
5.1 QUADRO INFORMATIVO	7
5.2 PRESCRIZIONI DELIBERA CIPE	7
5.2.1 Delibera CIPE n° 77 del 29 Marzo 2006.....	7
5.2.2 Delibera CIPE n° 97 del 6 Novembre 2009	8
PARTE SECONDA – DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	10
6. IDENTIFICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	10
6.1 CRITERI ADOTTATI	10
6.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE.....	12
6.3 IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	12
6.4 VERIFICA DI FATTIBILITÀ IN CAMPO.....	12
7. ATTIVITÀ	13
7.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI	13
7.2 INSTALLAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE, TARATURA E CALIBRAZIONE	14
7.3 ESECUZIONE DELLE MISURE	15
7.3.1 Misurazioni fonometriche nella fase ante-operam	16
7.3.2 Misurazioni fonometriche nella fase corso d’opera.....	17
7.3.3 Misurazioni fonometriche nella fase post operam	19
7.4 STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	19

8. ARTICOLAZIONE TEMPORALE	20
8.1 FASI DEL MONITORAGGIO	21
8.2 FREQUENZE DELLE MISURE.....	21
PARTE TERZA – RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	23
9. CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO E DEI RISULTATI	23
10. INTEGRAZIONE NEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE	24
11. METODO DI ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO – FASE DI CORSO D’OPERA	25
11.1 PREMESSA	25
11.2 SCELTA DEI PARAMETRI DI MONITORAGGIO DA ELABORARE	25
11.3 ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI	25
11.4 SOGLIE DI ATTENZIONE E DI INTERVENTO	26
11.5 AZIONI CONSEGUENTI AL SUPERAMENTO DELLE SOGLIE	27
12. DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE	28
APPENDICE 1 (DOCUMENTO TECNICO PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA COMPONENTE RUMORE PREDISPOSTO DA ARPA LOMBARDIA)	29

Allegato 1 – Schede punti di monitoraggio

Parte Prima – Aspetti generali

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce la sezione del *Piano di Monitoraggio Ambientale* (PMA) relativa alla descrizione della componente “Rumore” per la “Variante tratta D approvata”.

Per *monitoraggio ambientale* si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

Il monitoraggio per la componente in oggetto è eseguito al fine di:

- documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione progettati e posti in essere;
- fornire agli Enti preposti al controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale, di cui la presente relazione è da considerarsi parte integrante del Progetto Definitivo dell'Autostrada Pedemontana Lombarda, relativamente alla “Variante tratta D approvata”.

Il documento è composto da una relazione strutturata in tre sezioni e di un allegato:

- “*Parte Prima - Aspetti generali*” in cui viene fornito un inquadramento dell'infrastruttura in progetto nonché una caratterizzazione della stessa in termini di criticità dal punto di vista acustico; è inoltre riportata una disamina sia della normativa attualmente in vigore sia dei documenti specifici e utilizzati quale supporto di base;
- “*Parte Seconda – Descrizione delle attività di monitoraggio*” che contiene le indicazioni relative ai criteri adottati per l'individuazione e l'ubicazione dei punti di monitoraggio, alle attività in campo; fornisce inoltre informazioni sull'articolazione temporale del monitoraggio (sia in termini di fasi che di frequenze di rilievo);
- “*Parte Terza – Risultati delle attività di monitoraggio*” in cui vengono dettagliate le modalità di restituzione dei dati rilevati, i criteri per la definizione delle criticità e la definizione delle anomalie e viene fornita evidenza della documentazione da produrre.
- Allegato 1 “*Schede punti di monitoraggio*” in cui sono descritti i siti di monitoraggio;

I punti identificati sono riportati nella tavola allegata con la cartografia dei punti di monitoraggio.

2. OBIETTIVI SPECIFICI

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della realizzazione dell'opera e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima o al suo futuro esercizio, così da ricercare le azioni correttive che possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

Nella redazione del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)" predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Per la componente specifica, il monitoraggio nella fase ante operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- fornire un quadro completo, dal punto di vista delle emissioni acustiche, delle caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico prima dell'apertura dei cantieri e della fase di esercizio dell'infrastruttura;
- procedere alla scelta degli indicatori ambientali che possano rappresentare nel modo più significativo possibile (per le opere principali e maggiormente impattanti per la componente in esame) la "situazione zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti fonometrici in corso d'opera;
- consentire una rapida e semplice valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali.

Le finalità del monitoraggio nella fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'opera, dei parametri acustici rilevati nello stato ante operam;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla pianificazione temporale delle attività del cantiere.

Il monitoraggio della fase post operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confrontare gli indicatori di riferimento acustici misurati in ante operam con quanto rilevato in corso di normale esercizio dell'opera (post operam);
- controllo ed efficacia degli interventi di mitigazione acustica realizzati.

A tale proposito, i rilevamenti che vengono effettuati devono consentire di quantificare anche l'efficacia delle opere di mitigazione realizzate e che sono state localizzate sulla base di quanto previsto nell'ambito dello studio acustico.

L'individuazione dei punti di misura è stata effettuata in conformità ai criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'infrastruttura di cui si tratta, alle caratteristiche dei recettori individuati a maggiore esposizione.

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, è stato programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare in fase di esecuzione delle opere; il sistema di accertamenti predisposto funge anche da sensore di allarme.

Si è quindi previsto di rilevare sia il rumore immesso nell'ambiente direttamente dai cantieri operativi e dal fronte di avanzamento lavori, sia il rumore generato dal traffico dovuto alle attività di cantiere nei loro percorsi in area cantiere e nelle aree circostanti la viabilità esistente.

L'impatto acustico della fase di cantiere ha caratteristiche di transitorietà, in alcun modo correlate all'inquinamento da rumore prodotto dalla futura infrastruttura. Nelle aree di cantiere sono inoltre presenti numerose sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative.

Sulla base di tali considerazioni, è stata quindi effettuata in fase di redazione dello studio acustico una valutazione preventiva dei luoghi e dei periodi temporali caratterizzati da un rischio di impatto particolarmente elevato (intollerabile cioè per entità e/o durata) nei riguardi dei recettori presenti, che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali si è previsto di realizzare il monitoraggio.

Alla luce di quanto sopra esposto il presente documento si propone di:

- inquadrare la componente rumore in esame nell'ambito del progetto della Pedemontana Lombarda "Variante tratta D approvata";
- descrivere i processi che hanno portato all'individuazione dei punti di monitoraggio;
- fornire le specifiche per una corretta esecuzione delle attività di monitoraggio in campo;
- fornire le indicazioni per la restituzione dei dati e l'organizzazione degli stessi in una banca dati struttura.

3. IL TRACCIATO DI PEDEMONTANA IN PROGETTO

Come anticipato la presente relazione si riferisce al monitoraggio della “Variante tratta D approvata” Il tracciato in esame attraversa più Comuni nella provincia di Monza e Brianza. Si riporta di seguito l'elenco dei comuni maggiormente interessati: Usmate Velate, Vimercate, Carnate, Sulbiate, Bellusco, Ornago, Burago di Molgora, Agrate Brianza, Caponago.

3.1 CENSIMENTO DEI RICETTORI

È stato realizzato il censimento dei recettori allo scopo di individuare e caratterizzare, dal punto di vista territoriale ed acustico, gli edifici localizzati all'interno della fascia di 250 m per lato dal ciglio dell'infrastruttura stradale di progetto (assi principali ed assi connessi), ed eventuali recettori sensibili entro la fascia di 500 m per lato dal ciglio dell'infrastruttura stradale di progetto.

Nell'ambito dello svolgimento delle attività di censimento, sono stati quindi individuati i recettori valutati più rappresentativi per la descrizione degli scenari acustici AO, CO e PO, come di seguito sinteticamente descritti e riportati nella seguente figura:

RUM-SU-01 in Campo Base Nord (via Cascina Ca') in Sulbiate

RUM-CP-02 in Campo base sud in adiacenza Cascina Bertagna in Caponago

RUM-CR-03 in frazione Passirano di Carnate

RUM-VI-04 in frazione Ruginello in adiacenza nuovo cavalcavia in Vimercate

RUM-OR-05 in frazione Rossino in Ornago

RUM-VI-06 cascina Gargantini in adiacenza sbocco nuova galleria in Vimercate

RUM-VI-07 in adiacenza RSA vicino svincolo Vimercate

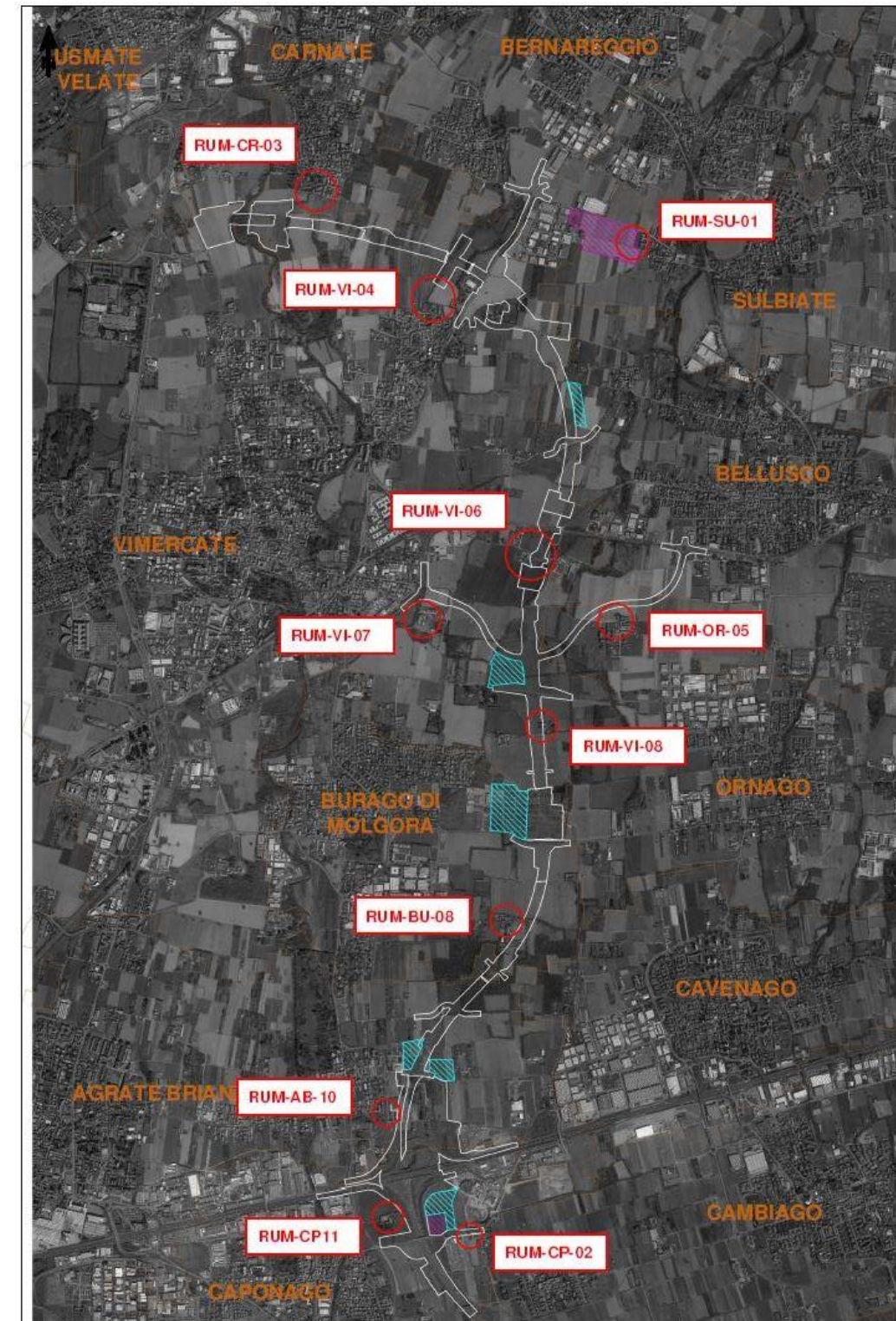
RUM-VI-08 in adiacenza di cascina Baraggiola e cascina Secca in Vimercate

RUM-BU-09 cascina Magana in Comune di Burago di Molgora

RUM-AB-10 adiacenza residenze di via Marnoni in Agrate Brianza

RUM-CP-11 cascina Turro in Caponago

Figura 3-1 Punti di monitoraggio



3.2 RILIEVO FONOMETRICO DA STUDIO ACUSTICO

In fase di redazione dello studio acustico, al fine di caratterizzare il clima acustico attuale, è stata condotta una campagna di misure fonometriche finalizzata a calibrare dedicato codice di calcolo, utilizzato poi per la valutazione estesa ad una fascia, fino a 500 metri per lato dal ciglio dell'infrastruttura.

Per la verifica strumentale dello scenario AO, CO e PO, saranno programmate dedicate misure fonometrica con modalità prescritte dal decreto del Ministero dell'ambiente del 16 Marzo 1998 e secondo il documento tecnico per il monitoraggio ambientale della componente rumore predisposto da ARPA, ed in coerenza del D.P.R. 30/03/04, n°142.

Nello specifico saranno eseguite misure del rumore in continuo, della durata di una settimana per le fasi AO e PO e di 24 ore per le diverse fasi di CO.

Le posizioni delle misure settimanali saranno condotte in ambiti territoriali scelti lungo l'infrastruttura tra quelli maggiormente significativi ai fini della definizione del clima acustico; tali ambiti e posizioni riguardano quelle aree che sono state selezionate per le modellazioni acustiche di valutazione degli impatti mediante apposito codice di calcolo. Le posizioni delle misure giornaliere hanno invece privilegiato la dinamica delle diverse fasi di cantiere, anche in considerazione dei flussi indotti per il trasporto dei materiali.

Per ogni postazione di misura saranno fornite:

- data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- tempo di riferimento, di osservazione e di misura;
- condizioni di misura (altezza e posizione del microfono rispetto al ricettore, etc.);
- catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, con i corrispondenti certificati di taratura rilasciati da centri SIT riconosciuti;
- per ciascun intervallo di riferimento (ora, periodo diurno, notturno, giorno) i valori rilevati di livello equivalente, statistico (L1, L10, L50, L90, L95), massimo e minimo;
- time history dei livelli di rumore misurati (short Leq=1sec);
- classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura e limiti di rumore vigenti;
- elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
- identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure;
- coordinate GPS del punto di misura;
- fotografia del microfono;
- stralcio planimetrico del punto di misura.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Ai fini della realizzazione della campagna di monitoraggio dell'inquinamento acustico della tratta autostradale, si è fatto riferimento agli strumenti normativi attualmente vigenti, sia in ambito nazionale che internazionale.

Tali norme sono relative alle grandezze ed ai parametri da rilevare, ai sistemi di rilevazione, alle caratteristiche della strumentazione impiegata, ai criteri spaziali e temporali di campionamento, alle condizioni meteorologiche ed alle modalità di raccolta e presentazione dei dati.

Vengono di seguito elencati i principali riferimenti normativi che sono stati adottati per la stesura del progetto di monitoraggio ambientale dell'inquinamento acustico nonché alcuni documenti tecnici di settore inerenti all'argomento.

4.1 NORMATIVA INTERNAZIONALE

Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE

Norme ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3 relativa alla "Caratterizzazione e misura del rumore ambientale".

4.2 NORMATIVA NAZIONALE

Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

Decreto Legislativo 04/09/2002, n. 262, "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" (suppl. ordin. alla G.U. 21/11/2002, serie g. n. 273)

D.M. 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento e abbattimento del rumore".

Decreto del Ministero dell'industria del commercio e dell'artigianato 26 giugno 1998, n. 308. "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatrici".

Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Norma UNI 9884 (1997) relativa alla "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

D.P.C.M. 27 dicembre 88 n. 377 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1998".

D.M. 28 novembre 1987 n. 588 "Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile".

D.M. 2 aprile 1968, n. 1444 - Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765.

4.3 NORMATIVA REGIONALE

D.G.R n.7/8313 - 8 marzo 2002 - "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto e di valutazione previsionale del clima acustico" e Allegato D.G.R n.7/8313 - Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico." (B.U.R. Lombardia n° 12 del 18/03/02).

D.G.R n.7/6906 - 16 novembre 2001 - "Criteri di redazione del piano di risanamento acustico delle imprese".

Legge Regionale n.13 - 10 agosto 2001 - "Norme in materia di inquinamento acustico" (B.U.R. Lombardia n. 33 del 13/8/01).

Legge Regionale n.16 - 14 agosto 1999 - "Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - Arpa" (B.U.R. Lombardia n. 32 del 19/8/99, 2° supp. ord.).

Con riferimento ai Piani di Zonizzazione Acustica Comunale, i comuni interessati dall'attività di monitoraggio della componente in esame, per i quali sono stati adottati/approvati tali strumenti di pianificazione sono i seguenti:

Comune	Tratta	Stato P.C.C.A.
Usmate Velate	D	Approvato con delibera C.C. n. 16 del 29/04/2008
Carnate	D	Approvato con delibera C.C. n. 40 del 28/06/2010
Sulbiate	D	Approvato con delibera C.C. n. 47 del 18/10/2013
Bellusco	D	Approvato con delibera C.C. n. 79 del 12/09/2000
Vimercate	D	Approvato con delibera C.C. n. 61 del 30/07/2021
Ornago	D	Approvato con delibera C.C. n. 45 del 27/09/2017
Burago di Molgora	D	Approvato con delibera C.C. n. 36 del 15/12/2012
Agrate Brianza	D	Approvato con delibera C.C. n. 31 del 29/04/2008
Caponago	D	Approvato con delibera C.C. n. 36 del 27/11/2014

5. RIFERIMENTI DOCUMENTALI

5.1 QUADRO INFORMATIVO

La presente relazione è stata redatta utilizzando come supporto i documenti di seguito elencati:

- Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) allegato al progetto preliminare del Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese - Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse (2003);
- Integrazioni e modifiche allo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) su progetto preliminare del Collegamento Autostradale Dalmine-Como-Varese-Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse (Tratta B1 (ex B) e tratta B2 (nuova)) (2004);
- Progetto Definitivo del Collegamento Autostradale Dalmine-Como-Varese-Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse (2008);
- Piano di Cantierizzazione nell'ambito della progettazione definitiva del Collegamento Autostradale Dalmine-Como-Varese-Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse (2008);
- Studio Acustico inerente il Collegamento Autostradale Dalmine-Como-Varese-Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse (Tratte B1, B2, C, D, 2° lotto della tangenziale di Como, 2° lotto della tangenziale di Varese) (2008);
- Raccolta delle zonizzazioni acustiche dei Comuni interessati e successivi aggiornamenti;
- Documento tecnico per il monitoraggio ambientale della componente Rumore predisposto da ARPA Lombardia (2007), in linea con le richieste espresse in occasione del Tavolo Tematico Ambientale sul rumore del 10 maggio 2007.
- Documento tecnico "Metodi di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase corso d'opera" redatto da ARPA Lombardia. Marzo 2011.
- Aggiornamento del Progetto Definitivo in accordo con la Delibera CIPE n°97 del 6 novembre 2009 pubblicata sulla G.U.R.I. il 18 febbraio 2010.

In particolare, lo studio acustico relativo al progetto definitivo della nuova Pedemontana Lombarda e delle opere connesse, sviluppato in accordo con quanto predisposto dalla Delibera di Giunta Regionale n° VII/8313 dell'8 Marzo 2002, in osservanza alle prescrizioni e raccomandazioni CIPE al progetto preliminare ed in accordo con l'aggiornamento dello stesso studio secondo Delibera CIPE n°97 del 6 novembre 2009, prevede:

- la trattazione delle modifiche in termini acustici introdotte dall'opera;
- la valutazione di impatto acustico in fase di cantierizzazione, oltre che in fase di esercizio;
- la previsione di eventuali opere di mitigazione necessarie;

- la verifica di compatibilità ambientale in relazione agli standard vigenti.

Nella stesura del progetto di monitoraggio ambientale sono state recepite, inoltre, le indicazioni formulate da ARPA Lombardia in occasione dei tavoli tecnici, vale a dire:

- l'opportunità di utilizzare, nell'ambito del monitoraggio, alcuni punti di misura della campagna fonometrica necessari alla taratura della modellizzazione acustica eseguita nell'ambito dello Studio acustico;
- la necessità di integrare i suddetti punti con ulteriori punti di monitoraggio derivanti dal posizionamento delle barriere antirumore, dalla localizzazione dei cantieri fissi, dai flussi di traffico gravanti sulla viabilità di cantiere, da considerarsi poi per i punti di monitoraggio in corso d'opera e post operam;
- la necessità di considerare dei punti di misura post operam per la verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione acustica;
- la necessità di effettuare il monitoraggio in corso d'opera della componente rumore nell'ambito delle lavorazioni più impattanti come programmato da cronoprogramma lavori;
- la necessità di prendere a riferimento al fine di individuare condizioni di superamento dei limiti normativi, per le zone fuori dalla fascia di pertinenza acustica, i limiti acustici previsti dalla Zonizzazione Acustica approvata, anche per i Comuni per cui la stessa è al momento adottata e non ha concluso l'iter di approvazione, valutando separatamente poi casi particolari che dovessero verificarsi.
- Istruttoria tecnica ARPA Lombardia di Agosto 2010;
- Istruttoria tecnica ARPA Lombardia di Maggio 2018.

5.2 PRESCRIZIONI DELIBERA CIPE

Per la redazione del presente elaborato si è tenuto conto delle prescrizioni e delle raccomandazioni relative in generale alla componente "Rumore" inerenti alle attività di monitoraggio, formulate in sede di approvazione del Progetto Preliminare da parte del CIPE (Delibera CIPE n. 77 del 29.3.2006") e di approvazione del Progetto Definitivo (Delibera CIPE n° 97 del 6 Novembre 2009).

5.2.1 Delibera CIPE n° 77 del 29 Marzo 2006

N	TESTO	TEMA	SOTTOTEMA
173	I contenuti dei Piani di monitoraggio di seguito prescritti, da estendersi a quei tratti di viabilità esistente che costituiranno di fatto continuità funzionale con il sistema viabilistico in progetto, dovranno essere	MONITORAGGIO	

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

N	TESTO	TEMA	SOTTOTEMA
	concordati con le strutture dell'A.R.P.A. territorialmente competente, unitamente all'individuazione delle aree in esame, delle caratteristiche degli strumenti da utilizzare, tra i quali l'uso di laboratorio mobile e centraline fisse, i manuali di gestione, i parametri d'analisi, le procedure per completare il monitoraggio, comprendendo anche le misure di mitigazione. Alle strutture medesime andranno altresì inviati i risultati delle attività di misurazione condotte sul territorio, per le valutazioni di merito.		
278	Dovrà essere predisposto, seguendo anche le indicazioni della d.g.r. n.VII/8313 del 08.03.2002, un dettagliato programma di monitoraggio acustico post operam, con indicazione delle localizzazioni e modalità dei rilievi fonometrici da realizzare al fine di valutare i livelli di immissione di rumore in corrispondenza dei ricettori, con specifica attenzione a quelli residenziali e particolarmente sensibili, al fine di valutare l'efficacia delle opere di mitigazione previste per conseguire gli obiettivi di cui sopra detto, nonché al fine di consentire il dimensionamento, laddove necessario, di ulteriori interventi mitigativi; nel programma dovrà essere specificata la durata prevista del monitoraggio, valutata in funzione della numerosità e complessità dei rilievi fonometrici da eseguire;	RUMORE	MONITORAGGIO
279	Il programma di monitoraggio acustico dovrà essere presentato ai Comuni ed alle strutture dell'ARPA territorialmente competenti per le valutazioni di adeguatezza;	RUMORE	MONITORAGGIO
368c	Pianificare gli orari di cantiere escludendo tassativamente le ore notturne (22:00 – 06:00), i giorni festivi, nonché le attività particolarmente rumorose o fonte di vibrazioni nei periodi 06:00-8:00 e 20:00–22:00	RUMORE	CANTIERE

5.2.2 Delibera CIPE n° 97 del 6 Novembre 2009

N	TESTO	TEMA e SOTTOTEMA	RECEPIMENTO PRESCRIZIONE
189	Monitoraggio della componente "rumore e vibrazioni": è necessario che in sede di monitoraggio sia verificata, Comune per Comune, l'eventuale presenza di un piano di	MONITORAGGIO-RUMORE/VIBRAZIONI	Sono stati acquisiti i più recenti documenti di zonizzazione acustica, siano essi adottati o approvati, ove disponibili presso tutti i comuni interessati.

N	TESTO	TEMA e SOTTOTEMA	RECEPIMENTO PRESCRIZIONE
	zonizzazione acustica, ancorché solo adottato.		
192	Si ritiene necessario inserire ulteriori punti di misura in corrispondenza della viabilità di cantiere e delle aree di stoccaggio, per la verifica delle attività connesse con la movimentazione terra.	CANTIERIZZAZIONE	Prima dell'avvio della fase di CO, sulla base del progetto esecutivo, si provvederà a concordare con ARPA l'ubicazione di tali postazioni fonometriche.
130	I ricettori presso i quali non si riuscisse a garantire il rispetto dei limiti in facciata del D.P.R. n. 142/2004 e si dovesse fare riferimento ai limiti in ambiente abitativo, a finestre chiuse, del decreto medesimo, dovranno essere oggetto di particolare attenzione nel monitoraggio acustico.	MONITORAGGIO-RUMORE/VIBRAZIONI	Tali ricettori sono già stati considerati nel Piano di Monitoraggio Ambientale. In fase di progettazione esecutiva verrà comunque nuovamente verificato che in corrispondenza di eventuali varianti non sia necessario prevedere ulteriori punti di monitoraggio.
131	Si dovranno analizzare i casi specifici nei quali i livelli di rumore previsti post operam con mitigazioni risultino notevolmente incrementati rispetto a quelli ante operam e valutare in una logica costo-beneficio, di fattibilità tecnica, sostenibilità economica, trade-off con altre componenti ambientali, l'opportunità di misure mitigative di contenimento dell'incremento dei livelli di rumore tra ante e post operam. Le situazioni in cui i livelli di rumore post operam risultino, pur entro i limiti, notevolmente incrementati rispetto a quelli ante operam, dovranno essere oggetto di particolare attenzione nel monitoraggio post operam.	MONITORAGGIO-RUMORE/VIBRAZIONI	Tali ricettori sono già stati considerati nel Piano di Monitoraggio ambientale. In fase di progettazione esecutiva verrà comunque nuovamente verificato che in corrispondenza di eventuali varianti non sia necessario prevedere ulteriori punti di monitoraggio.
132b	Dovrà essere posta attenzione a tali ricettori (P132a quelli che si trovano in prossimità degli imbocchi delle gallerie e che avrebbero beneficiato di un eventuale prolungamento delle gallerie) anche nel monitoraggio acustico post operam.	MONITORAGGIO-RUMORE/VIBRAZIONI	Tali ricettori sono già stati considerati nel Piano di Monitoraggio Ambientale. In fase di progettazione esecutiva verrà nuovamente verificato che in corrispondenza di eventuali varianti non sia necessario prevedere ulteriori punti di monitoraggio in prossimità degli imbocchi delle gallerie oggetto di variante.
134	Nella scelta dei punti di monitoraggio post operam non dovranno essere trascurati i ricettori presso i quali i limiti siano rispettati con margini molto contenuti.	MONITORAGGIO-RUMORE/VIBRAZIONI	Tali ricettori sono già stati considerati nel Piano di Monitoraggio Ambientale.
135	Dovrà essere effettuato un monitoraggio acustico in corso d'opera dell'attività di cantiere, con particolare riguardo alle attività particolarmente rumorose ed ai ricettori particolarmente sensibili.	MONITORAGGIO-RUMORE/VIBRAZIONI	Il Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase di cantiere prevede indagini fonometriche sia in prossimità dei cantieri che del fronte di avanzamento lavori. L'indicazione in merito alle indagini verrà

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

N	TESTO	TEMA e SOTTOTEMA	RECEPIMENTO PRESCRIZIONE
	Dovrà essere data adeguata informazione alla popolazione interessata circa lo svolgimento, collocazione temporale e durata prevista delle attività di cantiere con particolare riguardo a quelle maggiormente impattanti dal punto di vista acustico e delle vibrazioni.		dettagliata all'interno del progetto esecutivo, tuttavia l'esecuzione delle stesse dipenderà dall'avanzamento dei lavori e verrà pertanto stabilita nel dettaglio in fase di costruzione. Anche l'informazione alla popolazione in merito alle lavorazioni è già prevista nel Piano di Monitoraggio Ambientale. APL sta valutando diverse fonti di informazione (ad esempio volantini da distribuire ai residenti aree di lavorazione, pubblicazione di newsletter sul sito internet, etc.)
136	Al termine del monitoraggio acustico post operam, che dovrà verificare in particolare il rispetto dei limiti di rumore, dovrà essere predisposta ed inviata ad ARPA ed ai Comuni territorialmente interessati una relazione sull'esito del monitoraggio riportante i livelli di rumore rilevati, la valutazione circa la conformità ai limiti e l'indicazione degli eventuali ulteriori interventi di mitigazione che a seguito del monitoraggio risultassero necessari, nonché dei tempi della loro attuazione.	MONITORAGGIO- RUMORE/VIBRAZIONI	Al termine del monitoraggio post operam si provvederà a redigere tale relazione (sulla base della già prevista relazione di fase) e ad inviarla agli Enti Competenti.

Parte seconda – Descrizione delle attività di monitoraggio

6. IDENTIFICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale si è proceduto alla:

1. identificazione delle aree di interesse;
2. definizione dei criteri di scelta dei punti di monitoraggio e dei parametri oggetto di indagine;
3. ubicazione punti di monitoraggio come indicato in *Figura 3-1*;
4. definizione delle fasi di monitoraggio.

6.1 CRITERI ADOTTATI

Nella scelta dei punti di monitoraggio si è tenuto conto dei documenti progettuali di riferimento precedentemente indicati.

I punti da sottoporre ad indagine acustica sono stati individuati anche sulla base dei seguenti criteri di carattere generale:

- sviluppo del nuovo tracciato stradale;
- ubicazione delle aree di cantiere e aree di stoccaggio;
- rete di viabilità dei mezzi gommati adibiti al trasporto di materiali nei diversi percorsi.

La scelta dei punti da sottoporre a monitoraggio ambientale poggia su una serie di condizioni determinate da fattori di criticità ambientale e di rappresentatività della situazione acustica attuale e futura, sia per la fase di corso d'opera che per quella di post-operam. La criticità ambientale è il risultato della convergenza di numerose condizioni connesse con i processi di emissione, di propagazione e di immissione del rumore.

Tali condizioni sono:

- Presenza e natura di sorgenti di rumore attive, attuali e future (emissione);
- Proprietà fisiche del territorio: andamento orografico e copertura vegetale laddove esistente (propagazione);
- Tipologia del corpo della nuova infrastruttura (propagazione);
- Ubicazione e tipo di ricettori (immissione).

Non va tuttavia trascurata l'ulteriore condizione rappresentata dalla situazione acustica attuale imputabile alla presenza di sorgenti sonore attive la cui rumorosità interessa in misura più o meno rilevante le aree di indagine.

La distanza dei punti da monitorare dal ciglio della nuova infrastruttura è piuttosto variabile. In genere si può asserire che le aree dove sorgeranno i cantieri di costruzione e che saranno

oggetto di monitoraggio in corso d'opera e post operam sono, per evidenti ragioni logistiche, piuttosto vicine al tracciato dell'opera.

Diversamente, si allontanano dall'asse della nuova infrastruttura quei punti in cui avverranno gli accertamenti in campo mirati a determinare eventuali effetti sul rumore ambientale indotti dal transito dei mezzi pesanti gommati utilizzati per il trasporto dei materiali di risulta e di costruzione nei percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e scarica-cantiere.

Prima dell'inizio delle misure sono acquisite tutte quelle informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura. In particolare, sono raccolti tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Il monitoraggio del rumore ambientale nella condizione ante operam è, infatti, finalizzato all'acquisizione dei livelli di rumore caratterizzanti l'area prima della realizzazione dell'infrastruttura.

I rilievi fonometrici hanno lo scopo di misurare i valori del rumore ambientale rappresentativi della zona in esame nel periodo di riferimento considerato, tenendo conto della tipologia della sorgente e della propagazione sonora.

Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti di progetto. Il rumore residuo è costituito, invece, dal rumore rilevato in assenza della sorgente oggetto di studio e con l'esclusione di eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore residuo della zona.

In fase ante operam il rumore ambientale coincide col rumore residuo.

In corso d'opera il monitoraggio del rumore ambientale è, invece, finalizzato alla valutazione dell'impatto acustico dei cantieri di realizzazione dell'infrastruttura ed in questa fase è complesso riuscire a separare il rumore prodotto dal cantiere dal rumore ambientale, a meno di sorgenti chiaramente individuabili. Quindi, in prima approssimazione in fase di corso d'opera, il rumore residuo si considera corrispondente al rumore ambientale misurato in fase ante operam, fatta eccezione per situazioni particolari che saranno valutate caso per caso.

Infine, il monitoraggio del rumore ambientale nel post operam ha l'obiettivo di misurare il rumore stradale in seguito alla realizzazione dell'infrastruttura potenzialmente disturbante, situazione confrontabile con il rumore ambientale calcolato in ante operam. Per la valutazione e il calcolo del rumore di fondo, nel caso di rumore stradale è prassi consolidata considerare il livello statistico L90 che, secondo analisi statistica, è superato durante il 90% del tempo di osservazione.

In definitiva, a seguito della quasi completa uniformità dei parametri che influiscono sui processi di emissione, propagazione ed immissione sonora riscontrata lungo il tracciato considerato, i principali fattori di criticità ambientale sono:

- vicinanza degli edifici alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dai mezzi gommati pesanti;
- vicinanza degli edifici alla futura infrastruttura;
- eventuale presenza di recettori sensibili di classe I, come indicato dalla normativa;
- recettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica quali barriere antirumore e baffles.

La maggioranza dei punti in cui effettuare gli accertamenti in campo è localizzato sui recettori posti in prossimità delle aree di cantiere dei centri abitati lontani dai cantieri e interessati dai transiti degli automezzi nei percorsi (generalmente percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e scarica-cantiere) e delle aree lungo il nuovo tracciato autostradale.

I punti di monitoraggio relativi alle misure di corso d'opera per i ricettori prossimi alle aree di cantiere sono stati individuati sulla base delle risultanze della valutazione di impatto acustico in fase di cantierizzazione presente nello studio acustico.

Si sono considerati preferibilmente i centri abitati interessati dalla viabilità maggiormente utilizzata dai mezzi di cantiere nei loro percorsi con particolare riguardo alla viabilità secondaria o viabilità locale (per la quale il transito dei mezzi pesanti risulta più impattante).

Ciò per quanto attiene la situazione acustica sottoposta a monitoraggio nella fase di corso d'opera relativamente alle comparazioni con la fase di ante operam.

Un secondo criterio d'individuazione adottato si riferisce alla verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto considerando la comparazione della situazione acustica ante e post operam.

I dati rilevati dalle postazioni di misura consentiranno di svolgere le seguenti attività di studio ed analisi:

- verificare lo stato della componente rumore in corrispondenza delle zone con presenza di edifici nelle diverse fasi di monitoraggio;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica adottati.

In conclusione, per la localizzazione dei punti di monitoraggio in corso d'opera, si sono considerati i ricettori più prossimi alle aree di cantiere in condizioni di criticità sulla base delle previsioni di impatto dello studio acustico, oltre ai ricettori prossimi alla rete viaria percorsa dai mezzi gommati pesanti nei percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e scarica-cantiere.

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio post operam si sono considerati i ricettori più prossimi alla futura infrastruttura con l'aggiunta di quelli per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (barriere antirumore, baffles).

6.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE

In fase di progettazione definitiva, sulla base del Cronoprogramma e dello studio acustico sono state individuate le aree di monitoraggio, in virtù dei criteri esplicitati nel paragrafo precedente.

In particolare, dal Piano di Cantierizzazione risulta che le aree di cantiere, situate lungo il tracciato autostradale, sono suddivise in base alle attività, nelle seguenti due tipologie:

- cantiere base e cantieri operativi;
- aree di lavorazione.

La prima categoria rappresenta i cantieri fissi, la cui permanenza corrisponde al tempo di realizzazione dell'opera; essi forniscono il supporto strumentale e operativo per le operazioni previste assicurando lo stoccaggio dei mezzi e dei materiali, le forniture al fronte di avanzamento lavori fungendo da campi base per le maestranze, mentre le aree di lavorazione sono aree di cantiere ove si svolgono le lavorazioni relative alla realizzazione delle opere di progetto con durate limitate nel tempo e legate all'avanzamento dei lavori. È da osservare che sono presenti particolari attività rumorose quali gli impianti di betonaggio, aree di lavorazioni di gallerie e cavalcavia, oltre ad emissioni dovute al transito e stazionamento di automezzi. Nelle aree di cantiere saranno presenti in particolare uffici, spogliatoi, magazzini, officine e depositi. Oltre alle aree di cantiere risultano presenti anche le aree di stoccaggio.

Le indagini, in particolare durante la fase di corso d'opera, devono essere effettuate in prossimità dei ricettori localizzati all'interno delle aree di cantiere (cantiere operativo, aree tecniche) ed aree di stoccaggio in funzione del fronte avanzamento lavori e nei cantieri caratterizzati da attività più rumorose e relativi alle opere maggiori come quelli situati in corrispondenza a manufatti particolarmente rilevanti quali: gallerie e cavalcavia, oltre alle aree di lavorazione lungo l'infrastruttura in progetto, la viabilità connessa e in prossimità delle aree di stoccaggio.

6.3 IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Le posizioni di misura saranno definite col metodo delle posizioni ricettori-orientati e quindi scelte in prossimità di edifici o gruppi di edifici.

La scelta dei punti di monitoraggio sarà fatta secondo i criteri esposti nei capitoli precedenti ed ubicati sulla base dell'analisi di:

- cartografia tecnica regionale;
- fotopiano;
- studio acustico redatto in fase di progettazione definitiva;
- tracciato:

- sopraluoghi e rilievi in campo.

L'analisi delle attività costruttive e dei recettori presenti sul territorio ha evidenziato la presenza di potenziali criticità in 11 punti.

La Tabella 6-1 contiene la codifica dei punti di monitoraggio, nonché la fase di monitoraggio in cui si effettuerà la misura e il riferimento alla tratta di appartenenza.

Per le informazioni sulla codifica dei punti si rimanda allo specifico capitolo.

Tabella 6-1 – Codifica punti di monitoraggio

Tratta	Codifica Punto	Fase di monitoraggio	Comune	Provincia
Variante tratta D approvata	RUM-SU-01	AO, CO	Sulbiate	Monza e Brianza
	RUM-CP-02	AO, CO	Caponago	Monza e Brianza
	RUM-CR-03	AO, CO e PO	Carnate	Monza e Brianza
	RUM-VI-04	AO, CO e PO	Vimercate	Monza e Brianza
	RUM-OR-05	AO, CO e PO	Ornago	Monza e Brianza
	RUM-VI-06	AO, CO e PO	Vimercate	Monza e Brianza
	RUM-VI-07	AO, CO e PO	Vimercate	Monza e Brianza
	RUM-VI-08	AO, CO e PO	Vimercate	Monza e Brianza
	RUM-BU-09	AO, CO e PO	Burago di Molgora	Monza e Brianza
	RUM-AB-10	AO, CO e PO	Agrate Brianza	Monza e Brianza
	RUM-CP-11	AO, CO e PO	Caponago	Monza e Brianza

(*) codifica da censimento ricettori APL da definire.

6.4 VERIFICA DI FATTIBILITÀ IN CAMPO

Nei punti di misura per i quali dovranno essere eseguite le indagini di ante operam si dovrà effettuare:

- verifica dell'accessibilità alle aree private per la realizzazione delle misure nelle varie fasi del monitoraggio;
- verifica della possibilità di ubicare il punto di monitoraggio all'interno di aree private, in modo da evitare al massimo rischi di manomissione, rispettando il criterio di accessibilità in ogni condizione di tempo;

- verifica dell'accessibilità degli edifici per la realizzazione delle misure nelle varie fasi del monitoraggio;
- definizione delle informazioni e dei parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio del ricettore quali: indirizzo, progressiva della futura infrastruttura, distanza dalla strada e coordinate geografiche;
- definizione in dettaglio delle sorgenti acustiche in essere e della loro distanza rispetto all'edificio;
- definizione delle sorgenti di emissione in essere, delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali dei terreni agricoli, degli indicatori climatologici dai quali possono derivare effetti sul fenomeno di propagazione del rumore.

I dati rilevati saranno inseriti in una scheda di campo e saranno a disposizione per tutte le fasi di monitoraggio.

Nel caso in cui, a seguito dei sopralluoghi in campo eseguiti preliminarmente all'attività di esecuzione delle indagini di monitoraggio, non si verifichi una o più delle condizioni di fattibilità per l'ubicazione della postazione di misura sopra descritte, sarà necessario procedere ad una sua rilocalizzazione.

Eventuali rilocalizzazioni, dovranno essere effettuate individuando in situ un'ubicazione alternativa che risponda alle medesime finalità del punto di misura da sostituire. Tali rilocalizzazioni saranno sottoposte all'approvazione dell'Organo di Controllo.

7. ATTIVITÀ

L'attività in campo viene realizzata da tecnici competenti come previsto dalla normativa nazionale vigente, che devono provvedere a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura (scheda delle rilevazioni effettuate o report di misura), per la restituzione dei dati e per un corretto accertamento.

In campo verrà compilata una scheda (cosiddetta scheda di campo) ove per ogni punto di indagine occorre rendere disponibili almeno le seguenti informazioni:

- caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagine;
- caratterizzazione delle principali sorgenti acustiche (impianti produttivi, strade, ecc...);
- planimetria dei siti di indagine;
- strumentazione utilizzata;
- note e osservazioni alle misure.

L'attività di misura in campo prevede un'organizzazione preliminare in sede che passa attraverso l'analisi del programma di cantiere (tale attività è essenziale nella fase di corso d'opera per poter controllare le potenziali interferenze e poterle correlare alle lavorazioni svolte) e la preparazione di tutto il materiale necessario per l'accertamento strumentale.

L'attività successiva a quella di campo richiede invece che tutti i dati siano organizzati, che le analisi siano effettuate nel minor tempo possibile e che tutti i dati raccolti siano inseriti nel SIT al fine di essere analizzati e validati.

Di seguito si descrivono i processi che caratterizzano le attività descritte.

7.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI

Prima di procedere con l'uscita sul campo è necessario:

- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della programmazione di cantiere;
- definire il programma delle attività di monitoraggio;
- acquisire presso la Direzione Lavori le schede dei macchinari che saranno utilizzati nell'attività di cantiere al fine di avere un quadro informativo quanto più aggiornato delle emissioni acustiche in relazione alle lavorazioni da effettuarsi già previste nel Piano di Cantierizzazione dell'infrastruttura in progetto;
- caricare la programmazione delle campagne di monitoraggio nell'apposita sezione del SIT programmazione attività di rilievo.

Sopralluogo in campo

Prima dell'inizio del monitoraggio ante operam sarà effettuato un sopralluogo finalizzato a verificare le seguenti condizioni:

- assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure;
- consenso della proprietà ad accedere alle aree private di pertinenza del ricettore da monitorarsi da parte dei tecnici incaricati delle misure per tutta la durata prevista del monitoraggio ambientale e per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio;
- possibilità, ove necessario, di alimentazione alla rete elettrica.

Tale procedura dovrà essere ripetuta anche all'inizio della fase di corso d'opera e di post opera.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, deve essere scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri sopra indicati.

Nel corso del sopralluogo è molto importante verificare e riportare correttamente sulla scheda tutti i dettagli relativi alla localizzazione geografica, con particolare attenzione all'accessibilità al punto di misura, in modo che il personale addetto alle misure possa, in futuro, disporre di tutte le informazioni per accedere al punto di monitoraggio prescelto.

Devono essere effettuate fotografie e riportate, nella scheda, uno stralcio cartografico con indicata l'ubicazione del punto di monitoraggio.

Il sopralluogo viene effettuato una sola volta prima di qualsiasi attività di misura.

Acquisizione del permesso

Durante il sopralluogo si deve procedere all'acquisizione di un permesso scritto in cui si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- modalità di accesso al sito d'indagine;
- tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato;
- codice del punto di monitoraggio;
- modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà.

7.2 INSTALLAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE, TARATURA E CALIBRAZIONE

Preliminarmente all'installazione della strumentazione è necessaria la verifica delle idonee condizioni per l'esecuzione del rilievo in relazione alle lavorazioni in corso; tale attività risulta fondamentale in particolare nella fase di CO in quanto l'operatore, oltre al controllo delle buone condizioni tecniche per l'esecuzione del rilievo, deve verificare che le lavorazioni in corso siano

esattamente quelle per le quali è stato previsto il controllo a seguito dell'analisi del programma di cantiere.

Pertanto, si possono presentare due casi:

1. il rilievo non può avere luogo: qualora ciò accada deve esserne data tempestiva comunicazione al coordinatore del monitoraggio. Nel caso in cui si siano verificate alterazioni significative delle condizioni iniziali in prossimità del punto di monitoraggio si deve valutare l'opportunità di procedere alla rilocalizzazione del punto di monitoraggio (cosa che comporterà la definizione di un nuovo sito e la soppressione del precedente, con un aggiornamento dei punti di misura, un nuovo sopralluogo e una eventuale nuova richiesta di permesso di accesso alle proprietà private). Nel caso in cui al momento dell'uscita in campo non sono in corso le attività di costruzione previste dal programma lavori, una volta sentito il personale di cantiere, si potrà decidere di effettuare comunque l'accertamento strumentale oppure concordare una nuova data in relazione agli obiettivi di monitoraggio fissati;
2. il rilievo può avere luogo: qualora venga svolta l'attività di misura, si deve compilare la scheda di campo indicando l'attività di costruzione in corso nel campo note e osservazioni alle misurazioni.

I punti di misura sono fisicamente individuati da postazioni fisse rilocabili a funzionamento automatico ed autonomo, in grado di rilevare e memorizzare con costanti di tempo predefinite gli indicatori di rumore.

Tale punto, come gli altri del resto, viene fotografato e georeferenziato su supporto cartografico in scala idonea al successivo riconoscimento

I punti di misura stradali (misura Tipo TV, di cui si dettaglierà nel paragrafo di seguito relativo alle misurazioni fonometriche) servono per caratterizzare il rumore di origine stradale, quindi occorre rilevare in continuo per una settimana adoperando una centralina fissa posizionata ad almeno 1,5 m di distanza dalla facciata degli edifici o a 1 m dai confini di proprietà e con il microfono ad una altezza di 4,0 m dal piano campagna.

L'asse di massima sensibilità del microfono deve essere orizzontale e perpendicolare alle linee di flusso del traffico.

La posizione del punto di misura non deve interferire con ostacoli alla propagazione del rumore localizzati a ridosso della strada, garantendo un campo libero da ostacoli.

Tali punti, in analogia con gli altri, vengono fotografati e georeferenziati su supporto cartografico.

I punti di misura per il rilevamento del rumore indotto all'avanzamento del fronte lavori (misura tipo LF, di cui si dettaglierà nel paragrafo di seguito relativo alle misurazioni fonometriche) hanno lo scopo di determinare il Leq giornaliero nei ricettori prospiciente l'infrastruttura stradale durante

l'esecuzione dei lavori. Per tale tipologia di misura e per quelle di tipo LC (di cui si dettaglierà nel paragrafo di seguito relativo alle misurazioni fonometriche) si utilizza una centralina fissa, in continuo per 24 ore, posizionata ad almeno 1,5 m di distanza dalla facciata degli edifici o a 1 m dai confini di proprietà e con il microfono ad una altezza di 1,5 m dal piano campagna.

Per tutte le tipologie di misure suddette il microfono sarà posizionato in corrispondenza della zona della pertinenza più esposta alla sorgente di rumore (cantiere per le misure LF e LC, infrastrutture in progetto per le misure TV e viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere per le misure LM) e ragionevolmente utilizzabile dalle persone.

La strumentazione che viene utilizzata per i rilievi dei livelli sonori, così come indicato nella normativa vigente, deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati (S.I.T.) almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato.

Per quanto riguarda la calibrazione degli strumenti, si è fatto riferimento alle modalità operative ed alle prescrizioni indicate nel D.M.A. 16/03/1998 in tema di calibrazione degli strumenti di misura.

A tale proposito, i fonometri e/o gli analizzatori utilizzati per i rilievi dei livelli sonori dovranno essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro e/o analizzatore stesso.

La calibrazione degli strumenti viene eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura.

Le rilevazioni dei livelli sonori eseguite saranno valide solo se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono al massimo di $\pm 0,5$ dB(A).

I rilievi devono essere effettuati da tecnico competente come previsto dalla legge quadro n. 447/95 art.2 comma 6.

7.3 ESECUZIONE DELLE MISURE

La campagna di monitoraggio acustico ha lo scopo di definire i livelli sonori relativi alla situazione attuale, di verificare gli incrementi indotti dalla realizzazione del tratto autostradale (corso d'opera) rispetto all'ante operam (assunto come "punto zero" di riferimento) e gli eventuali incrementi indotti nella fase post operam.

Allo scopo di valutare le alterazioni dell'attuale clima acustico del territorio interessato, sono state fissate delle norme univoche, utili per determinare i criteri di misura dei parametri che caratterizzano l'inquinamento acustico.

Nel corso delle campagne di monitoraggio nelle 3 fasi temporali verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine con le modalità che verranno di seguito indicate.

Parametri acustici

Per quanto riguarda i descrittori acustici, i riferimenti normativi indicano il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro.

In accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del livello equivalente (L_{eq}) ponderato "A" espresso in decibel.

Oltre il L_{eq} è opportuno acquisire i livelli statistici L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 90 e il 95% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L_1), di cresta (L_{10}), media (L_{50}) e di fondo (L_{90} e, maggiormente, L_{95}).

Non si effettua l'analisi in frequenza poiché le sorgenti sonore costituite dalle infrastrutture di trasporto stradale, generalmente, non inducono nell'emissione sonora, e quindi anche nell'immissione verso i recettori, la presenza di toni puri. Soltanto nei casi in cui si ravvisasse la presenza di sorgenti (compressori, ecc.) nella cui rumorosità siano individuabili frequenze dominanti ben definite, sarà effettuata l'analisi spettrale in bande di terzi d'ottava.

Parametri meteorologici

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri sono effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- temperatura dell'aria $< 5^\circ$ C;
- presenza di pioggia, di nebbia e di neve (al suolo).

Parametri di inquadramento territoriale

Nell'ambito del monitoraggio è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura.

In corrispondenza di ciascun punto di misura sono riportate le seguenti indicazioni:

- toponimo;
- Comune con relativo codice ISTAT;
- stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- zonizzazione acustica da DPCM 1/3/91 o da DPCM 14/11/1997;
- progressiva chilometrica relativa alla tratta dell'infrastruttura in progetto;
- lato dell'infrastruttura dove sono presenti i recettori;
- presenza di altre sorgenti inquinanti;
- caratterizzazione acustica di tali sorgenti, riportando ad esempio i flussi e le tipologie di traffico stradale presente sulle arterie viarie, etc.;
- riferimenti della documentazione fotografica aerea;
- riferimenti della documentazione fotografica a terra;
- descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.

Allo scopo di consentire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nelle diverse fasi temporali in cui si articola il programma di monitoraggio, durante la realizzazione delle misurazioni fonometriche devono essere effettuate delle riprese fotografiche, al fine di consentire una immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

Inoltre, la misura di periodo diurno o notturno, può considerarsi accettabile a condizione che la frazione del tempo per cui si hanno dati validi sia superiore al 70% del tempo complessivo, ovvero:

- Almeno 6 ore sulle 8 ore complessive per il periodo notturno;
- Almeno 11 ore sulle 16 ore complessive per il periodo diurno;
- Almeno 5 Leq di periodo diurno e 5 Leq di periodo notturno per la valutazione dei livelli settimanali (diurno e notturno), di cui almeno un Leq diurno e un Leq notturno relativi alle giornate di sabato o domenica. I Leq mancanti infrasettimanali saranno sostituiti con la media dei Leq calcolata tra i giorni infrasettimanali; il Leq mancante del fine settimana sarà sostituito con quello dell'altro giorno di week end per il quale si hanno dati validi.

Dovrà inoltre essere predisposto un prospetto sintetico con l'elenco dei punti in cui è occorso un evento di pioggia, con l'indicazione della relativa durata, il periodo di riferimento e le ore di misura valide secondo la struttura di seguito riportata.

Stazione	Eventi pioggia	Ore totali pioggia	Periodo riferimento	Ore misura valide
.....

In tutti i casi in cui non dovessero essere rispettati i criteri di cui sopra la misura relativa dovrà essere prolungata o ripetuta.

7.3.1 Misurazioni fonometriche nella fase ante-operam

Le indagini acustiche in fase ante operam, avranno durata temporale pari ad una settimana per punto di misura. Queste misure hanno lo scopo fondamentale di definire quantitativamente in maniera testimoniale la situazione acustica delle aree da sottoporre a Monitoraggio Ambientale prima dell'apertura dei cantieri di costruzione.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è stata il livello continuo equivalente ponderato A integrato su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza LAeq (1s) per tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di LAeq (1s) sono stati successivamente composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli diurno (06-22) e notturno (22-06).

Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del Monitoraggio Ambientale, sono stati determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95. È stato possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale nelle varie fasi del monitoraggio. Inoltre, sono state restituite sia le curve distributive che cumulative suddivise in giorno e notte per ogni singola giornata di rilievo.

Tutte le misurazioni Ante Operam saranno eseguite, come per la metodologia descritta (misure tipo TV: Traffico Veicolare) in modo continuo su un periodo temporale complessivo pari a un'intera settimana, comprensivo quindi di giornate prefestive e festive. Questa procedura è stata applicata, soprattutto, nel caso in cui le sorgenti sonore prevalenti fossero rappresentate dal traffico stradale, come previsto dalle vigenti normative sulle tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico (Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/3/98).

Le centraline di monitoraggio saranno collocate in corrispondenza degli edifici maggiormente esposti al rumore e comunque più sensibili all'impatto acustico, ad una distanza non inferiore ad 1,5 metri dalle superfici fono riflettenti e ad un'altezza variabile tra circa 1,5 m e 4 m dal piano

campagna. Le misure saranno effettuate una sola volta prima dell'inizio dei lavori (fase ante operam).

7.3.2 Misurazioni fonometriche nella fase corso d'opera

Hanno lo scopo fondamentale di testimoniare in maniera quantitativa l'evolversi, durante la costruzione della nuova infrastruttura, della situazione acustica ambientale dei ricettori maggiormente esposti a rischio d'inquinamento acustico. Esse devono avvenire su un arco temporale totale pari alla durata prevista per la completa realizzazione della nuova infrastruttura, come indicato nel cronoprogramma lavori.

La metodologia adottata, in relazione alle grandezze acustiche da misurare e alla modalità di campionamento, è del tutto simile a quella descritta nel precedente paragrafo in relazione alle indagini fonometriche nella fase ante operam. In aggiunta a quanto descritto per la fase di AO, per la fase di corso d'opera vengono rilevate ed analizzate anche le componenti tonali a basse frequenze ed impulsive.

Per quanto riguarda invece la frequenza delle misurazioni e del rilascio delle informazioni e dei dati ottenuti, si applica la procedura di seguito descritta in maniera alquanto schematica per una maggiore comodità di lettura.

Fronte avanzamento cantieri. Tipologia di misura: LF

- Monitoraggio in continuo per 24 ore in punti ubicati in prossimità degli edifici maggiormente esposti al rumore generato dalle attività di costruzione in relazione all'avanzamento lavori da cronoprogramma;
- elaborazione e restituzione dei dati grezzi in banca dati del SIT con la massima tempestività fatta salva la tempistica minima di restituzione dell'esito del monitoraggio;
- raccolta delle informazioni sulle attività di cantiere (dalla Direzione Lavori);

In condizioni di criticità o nel caso si verificano condizioni di anomalia si provvederà alla comunicazione con la massima tempestività direttamente al Committente e all'Organo di Controllo.

Le misure devono essere effettuate durante le lavorazioni corrispondentemente al fronte di avanzamento lavori del cantiere, ma comunque senza prescindere dalle informazioni presso la D.L. circa la programmazione delle lavorazioni significative.

Per la caratterizzazione del clima acustico dei ricettori limitrofi alle aree di cantiere (Fase corso d'opera) il tipo di misura prevede il rilievo per 24 ore in continuo dei seguenti parametri acustici:

- andamento temporale del LAeq con tempo di integrazione pari a 1 secondo;
- LAeq nel periodo di massimo disturbo;

- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);
- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- dati meteorologici quali temperatura, umidità, pressione atmosferica e direzione del vento, registrati durante le operazioni di misura con dettaglio orario, restituzione dati di velocità del vento in base alla media oraria, con dettaglio di valore massimo orario, e gli intervalli di pioggia con riportato il cumulato per ogni precipitazione.

Aree di cantiere. Tipologia di misurazione: LC

- Monitoraggio in continuo per 24 ore mediante centraline fisse in punti coincidenti con quelli propri della fase ante operam o, se sono cambiate notevolmente le condizioni al contorno rispetto all'ante operam, ubicati in prossimità degli edifici maggiormente esposti al rumore generato dalle attività di costruzione e prossimi alle aree di cantiere e aree di stoccaggio;
- elaborazione e restituzione dei dati grezzi in banca dati del SIT con la massima tempestività fatta salva la tempistica minima di restituzione dell'esito del monitoraggio;
- raccolta delle informazioni sulle attività di lavorazione che si svolgono nei cantieri (fornite dalla Direzione Lavori);

In condizioni di criticità o nel caso si verificano condizioni di anomalia si provvederà alla comunicazione con la massima tempestività direttamente al Committente e all'Organo di Controllo.

Le misure devono essere effettuate durante le lavorazioni una volta ogni tre mesi ma comunque senza prescindere dalle informazioni presso la D.L. circa la programmazione delle lavorazioni significative.

Per la caratterizzazione del clima acustico dei ricettori limitrofi alle aree di cantiere (Fase corso d'opera) il tipo di misura prevede il rilievo per 24 ore in continuo dei seguenti parametri acustici:

- andamento temporale del LAeq con tempo di integrazione pari a 1 secondo;
- LAeq nel periodo di massimo disturbo;
- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);

- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- dati meteorologici quali temperatura, umidità, pressione atmosferica e direzione del vento, registrati durante le operazioni di misura con dettaglio orario, restituzione dati di velocità del vento in base alla media oraria, con dettaglio di valore massimo orario, e gli intervalli di pioggia con riportato il cumulato per ogni precipitazione.
- Valutazione criterio differenziale e rispetto dei limiti assoluti.

In particolare, le attività dei cantieri fissi rientrano nel campo di applicazione del criterio differenziale e, quindi, relativamente alla verifica del rispetto del limite differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi potenzialmente più disturbati, verranno applicate le prescrizioni previste dal D.P.C.M. del 14/11/1997.

In base alle indicazioni dell'Art. 4 del DPCM 14/11/1997 il criterio differenziale in periodo diurno e notturno va applicato nei seguenti casi:

- diurno
 - se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A);
 - se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 35 dB(A);
- notturno
 - se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 40 dB(A);
 - se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 25 dB(A);

In base anche alle indicazioni del D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", (allegato B, comma 5), il livello differenziale va valutato all'interno degli ambienti abitativi a finestre aperte e chiuse al fine di individuare la situazione più gravosa.

Il livello differenziale di rumore non deve superare i seguenti valori limite differenziali di immissione (art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/97):

- 5 dB(A) per il periodo diurno (6-22);
- 3 dB(A) per il periodo notturno (22-6).

Inoltre, le disposizioni inerenti ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Viabilità dei mezzi di cantiere. Tipologia di misura: LM

- Monitoraggio in continuo per 24 ore mediante centraline fisse rilocabili in punti coincidenti con quelli relativi alla fase ante operam o, se è variata la rete di viabilità, ubicati in prossimità degli edifici più esposti e/o più sensibili all'inquinamento acustico;
- elaborazione e restituzione dei dati grezzi in banca dati del SIT con la massima tempestività fatta salva la tempistica minima di restituzione dell'esito del monitoraggio;
- eventuale rilocalizzazione delle centraline fisse di misurazione in funzione di eventuali modificazioni della viabilità;
- determinazione dei valori dei SEL degli eventi sonori associati al transito dei mezzi di cantiere e del numero di passaggi dei medesimi (postazioni di misura mobili);
- calcolo del contributo al rumore totale indotto dal transito dei soli mezzi di cantiere (discriminazione tra rumore ambientale e rumore residuo);

In condizioni di criticità o nel caso si verificano condizioni di anomalia si provvederà alla comunicazione con la massima tempestività direttamente al Committente e all'Organo di Controllo.

In particolare, per la valutazione delle anomalie in fase CO a partire dalle misure settimanali di AO:

- Sono scartati il primo e l'ultimo giorno della misura settimanale, qualora i periodi di riferimento (diurno e/o notturno) risultino parziali;
- sono scartati i giorni che non garantiscono dati significativi;
- tra i rimanenti, sarà preso come riferimento il giorno per cui la somma algebrica Leq diurno + Leq notturno è minima; di questo giorno saranno poi utilizzati di volta in volta il corrispondente Leq diurno o notturno, in base al periodo in cui è stata svolta la misura di CO.
- la tabella con i giorni di riferimento dovrà essere trasmessa ad ARPA per la condivisione prima dell'inizio dei lavori.

Inoltre, per la caratterizzazione del clima acustico dei ricettori limitrofi alla viabilità di cantiere (Fase corso d'opera) il tipo di misura prevede il rilievo per 24 h in continuo dei seguenti parametri acustici:

- andamento temporale del LAeq con tempo di integrazione pari a 1 secondo;
- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95 su base oraria;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);

- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- dati meteorologici quali temperatura, umidità, pressione atmosferica e direzione del vento, registrati durante le operazioni di misura con dettaglio orario, restituzione dati di velocità del vento in base alla media oraria, con dettaglio di valore massimo orario, e gli intervalli di pioggia con riportato il cumulato per ogni precipitazione.

Per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare dei mezzi pesanti è necessario rilevare il numero di passaggi dei veicoli pesanti. Tale conteggio deve essere effettuato dall'operatore nell'ambito della misura presidiata.

Le misure devono essere effettuate durante le lavorazioni una volta ogni tre mesi ma comunque senza prescindere dalle informazioni presso la D.L. circa la programmazione delle lavorazioni connesse alle movimentazioni dei mezzi d'opera.

Qualora si verificassero criticità/esposti in fase di cantiere, entro 72 ore dall'evento saranno eseguite indagini fonometriche finalizzate a determinare l'entità delle emissioni sonore disturbanti; inoltre, sarà dato riscontro entro 7 giorni all'Autorità Competente e all'Amministrazione Comunale interessata dell'esito delle stesse, indicando anche quali presidi o procedure siano state messe in atto o previste in tempi brevi (con l'indicazione della tempistica) al fine del rispetto dei limiti di legge, concordando modalità e posizioni di misura con ARPA.

7.3.3 Misurazioni fonometriche nella fase post operam

Hanno fondamentalmente un duplice scopo:

- caratterizzare in maniera quantitativa la situazione acustica ambientale che s'instaurerà ad opera realizzata, in funzione del flusso veicolare in transito;
- verificare il corretto dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore definiti dallo studio acustico nella fase di progetto definitivo.

Per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare è necessario rilevare anche il numero di passaggi suddivisi per veicoli leggeri e pesanti.

In fase di esercizio dell'opera le misure saranno effettuate, una sola volta, dopo la dismissione dei cantieri, nel primo anno di esercizio della nuova arteria stradale.

In sintesi, le misure da effettuare afferiscono alla tipologia TV già illustrata nel paragrafo relativo alle misure della fase ante operam. La metodologia adottata per i rilevamenti fonometrici è del tutto identica a quella descritta nella fase ante operam.

Si provvederà all'elaborazione e alla restituzione dei dati grezzi in banca dati del SIT con la massima tempestività, fatta salva la tempistica minima di restituzione dell'esito del monitoraggio;

In condizioni di criticità o nel caso si verificano condizioni di anomalia si provvederà alla comunicazione con la massima tempestività direttamente al Committente e all'Organo di Controllo.

In sintesi, per quanto concerne le tipologie dei punti di misura, sono state considerate quattro differenti categorie, riassunte nella Tabella 7-1

Tabella 7-1 - Classificazione delle differenti tipologie di misura

Tipo misura	Descrizione	Durata	Parametri
TV	Rilevamento di rumore indotto da traffico veicolare	settimanale	Leq Settimanale Leq Giornaliero Leq Diurno - Leq Notturno
LF	Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori	24 h	Leq 24 ore Leq Diurno-Leq Notturno + livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95
LC	Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere	24 h	Leq 24 ore Leq Diurno-Leq Notturno + livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95
LM	Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere	24 h	Leq 24 ore Leq 24 ore Leq Diurno-Leq Notturno + livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95

7.4 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per lo svolgimento delle attività di monitoraggio è stato previsto l'utilizzo di strumentazioni fisse rilocabili, strumentazioni portatili e di personale addetto sul posto.

La strumentazione, inoltre, deve essere conforme agli standard previsti nell'Allegato B del D.P.C.M. 1° marzo 1991 e nel D.M. 16/3/98 per la misura del rumore ambientale; tali standard richiedono:

- strumentazione di classe 1 con caratteristiche conformi agli standard EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- misurabilità dei livelli massimi con costanti di tempo Slow e Impulse.

La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore deve essere in grado di:

- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali Leq, livelli statistici, SEL;
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e/o trattamento dati esterne.

Oltre alla strumentazione per effettuare i rilievi acustici, è necessario disporre di strumentazione portatile a funzionamento automatico per i rilievi dei seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento (m/s);
- umidità relativa (%);
- temperatura (°C);
- precipitazioni (mm/h).

I rilievi dei parametri a corredo delle misure per la fase ante operam e post operam, quali ad esempio il numero di transiti distinti per categorie veicolari e velocità di marcia veicolare saranno svolti direttamente dagli operatori addetti alle misure con l'ausilio del conta-traffico. Per la fase di corso d'opera si prevede la misura presidiata con rilievo di traffico per tutto l'arco della giornata o limitatamente a periodi della giornata sulla base delle informazioni di dettaglio da cronoprogramma dei lavori.

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore (sia con centralina fissa che mobile) e dei dati meteorologici è pertanto composta dai seguenti elementi:

- Analizzatore di precisione real time mono o bicanale o fonometro integratore con preamplificatore microfonico;
- Microfoni per esterni con schermo antivento;
- Calibratore;
- Cavi di prolunga;
- Cavalletti;
- Software di gestione per l'elaborazione dei dati o esportazione su foglio elettronico per la post elaborazione;
- Strumentazione per il rilievo dei parametri meteorologici, con relativo software.

In particolare, i dati meteorologici saranno riportati con il seguente dettaglio temporale:

- intervallo orario: temperatura, umidità, pressione atmosferica e direzione del vento e intervalli di pioggia con riportato il cumulato per ogni precipitazione;
- media oraria: velocità del vento, con dettaglio di valore massimo orario.

La strumentazione sarà provvista di certificato di taratura biennale in corso di validità. Il controllo periodico della strumentazione stessa sarà eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della Legge 11 Agosto 1991, n. 273.

8. ARTICOLAZIONE TEMPORALE

Per quanto riguarda l'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori, atti a caratterizzare il clima acustico nell'ambito di aree vaste di indagine individuate, si è fatto particolare riferimento alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno. I fattori che possono determinare delle variazioni, anche di un certo rilievo, nella rilevazione dei livelli sonori sono rappresentati da:

- presenza di attività antropiche;
- variabilità stagionale dei flussi veicolari;
- variabilità giornaliera (ciclo settimanale all'interno del periodo stagionale);
- tipologia e contributo energetico delle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- variazione dei parametri cinematici del flusso veicolare conseguente alle diverse condizioni di traffico ed all'incidenza dei veicoli pesanti;
- variabilità dei parametri meteorologici, con particolare riferimento alla velocità e direzione del vento, alla pioggia, alla neve ed alle diverse condizioni di stabilità atmosferica;
- variabilità delle caratteristiche di impedenza superficiale del terreno e delle perdite di inserzione (insertion loss) indotte dalla presenza nell'area di indagine di schermature costituite da aree boscate, fasce alberate, arbusti e coltivazioni arboree.
- variabilità delle condizioni di traffico veicolare.

Le misure di rumore non devono essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua, nonché nei giorni festivi e prefestivi, quando la circolazione dei veicoli pesanti è limitata o estremamente ridotta, nei giorni di mercato e in quelli che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali, fiere, scioperi degli addetti del trasporto pubblico).

Sarà valutata caso per caso, previa verifica presso la D.L. delle lavorazioni più impattanti da cronoprogramma lavori, l'opportunità di eseguire i rilievi fonometrici in fase di corso d'opera.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 1/3/1991, dal DPCM 14/11/97 e in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio. A tale scopo vengono utilizzate diverse tipologie di rilievi:

- Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere (corso d'opera);
- Misure di 7 giorni, postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare (ante e post operam).

8.1 FASI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente ambientale Rumore è stato articolato nelle tre fasi ante operam, corso d'opera e post operam.

Nell'ambito di tali fasi operative si è proceduto alla rilevazione degli attuali livelli acustici che sono assunti come "punto zero" di riferimento e si procederà alla misurazione dei livelli acustici determinati durante le fasi di realizzazione dell'opera e in fase di esercizio.

Si prevede una durata dei lavori (corso d'opera) pari a tre anni.

Per una visione d'insieme si riassume in **Tabella 8-1** l'elenco dei punti di misura interessati dal monitoraggio nelle diverse fasi AO, CO, PO e la tipologia di misura prevista per ciascuna fase temporale.

Tabella 8-1 – Misure previste sui ricettori sede di monitoraggio

Codice monitoraggio	Misure TV ¹		Misure LF ²		Misure LC ³		Misure LM ⁴	
	A.O.	P.O.	A.O.	C.O.	A.O.	C.O.	A.O.	C.O.
RUM-SU-01	X					X		
RUM-CP-02	X					X		
RUM-CR-03	X	X		X				X
RUM-VI-04	X	X		X				X
RUM-OR-05	X	X		X				X
RUM-VI-06	X	X		X				X
RUM-VI-07	X	X		X				X
RUM-VI-08	X	X		X				X
RUM-BU-09	X	X		X				X
RUM-AB-10	X	X		X				X
RUM-CP-11	X	X		X				X

¹ Per misure di tipo TV si intendono le misure associate al traffico veicolare.

² Per misure di tipo LF si intendono le misure associate alle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori.

³ Per misure di tipo LC si intendono le misure associate alle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere.

⁴ Per misure di tipo LM si intendono le misure associate al traffico dei mezzi di cantiere.

8.2 FREQUENZE DELLE MISURE

In sintesi, i criteri temporali previsti per le tre fasi ante, corso e post operam, sono illustrati nella seguente Tabella 8-2

Tabella 8-2 – Criteri temporali di campionamento

Tipo misura	Descrizione	Durata	Fasi		
			A.O.	C.O.	P.O.
			Frequenza		
TV	Rilevamento di rumore indotto da traffico veicolare	settimanale	1 volta	-	1 volta
LF	Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori	24 h		trimestrale	-
LC	Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere	24 h		trimestrale	-
LM	Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere	24 h		trimestrale	-

Le misure di AO e PO sono tutte eseguite in continuo e della durata di una settimana.

Le misure del rumore indotto dalle attività dei cantieri fissi e dal fronte di avanzamento lavori, oltre al traffico indotto dai mezzi di cantiere, devono essere ripetute con la cadenza trimestrale nel corso delle attività dei cantieri.

Le misure del rumore indotto dalle attività di cantiere in prossimità delle aree di stoccaggio (misure LC) hanno cadenza trimestrale per tre anni.

Per quanto riguarda le misure di tipo LM si prevedono siti di misura più vicini ad ambiti residenziali per le diverse fasi di cantiere.

All'interno di tali ambiti territoriali vanno individuate, in sede operativa, le posizioni esatte a seguito della definizione di siti e proprietà accessibili e di accordi con enti e privati proprietari.

In sintesi, per una visione d'insieme si riassume nella Tabella 8-3, l'elenco dei punti di misura interessati dal monitoraggio nelle fasi ante operam/post operam e nelle fasi in corso d'opera e per ciascuna fase temporale la tipologia di misura prevista, unitamente alla frequenza dei rilievi.

Tabella 8-3– Misure previste sui ricettori sede di monitoraggio (frequenza dei rilievi)

Codice monitoraggio	Misure TV	Misure LF	Misure LC	Misure LM
---------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

	A.O.	P.O.	A.O.	C.O.	A.O.	C.O.	A.O.	C.O.
RUM-SU-01	1 volta 1 settim.					trimestrale		
RUM-CP-02	1 volta 1 settim					trimestrale		
RUM-CR-03	1 volta 1 settim.	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale
RUM-VI-04	1 volta 1 settim	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale
RUM-OR-05	1 volta 1 settim	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale
RUM-VI-06	1 volta 1 settim	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale
RUM-VI-07	1 volta 1 settim	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale
RUM-VI-08	1 volta 1 settim	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale
RUM-BU-09	1 volta 1 settim	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale
RUM-AB-10	1 volta 1 settim	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale
RUM-CP-11	1 volta 1 settim	1 volta 1 settim		trimestrale				trimestrale

Le frequenze ed il numero complessivo dei rilievi, ove si verificassero variazioni al cronoprogramma lavori previsto in fase di progetto esecutivo, modifiche cronologiche delle fasi di lavorazioni od ancora imprevedute durate temporali di esecuzione lavori o criticità imprevedute, saranno soggette a opportune revisioni.

Inoltre, sarà cura della ditta esecutrice del monitoraggio la verifica presso la D.L. dell'aggiornamento della programmazione delle lavorazioni realizzate in cantiere per garantire l'esecuzione dell'attività di monitoraggio in corrispondenza delle lavorazioni più impattanti.

L'Appaltatore, ove necessario, per l'avanzamento di cantiere, dovrà richiedere l'autorizzazione all'attività in deroga ai limiti dei Piani di Zonizzazione Acustica esistenti o, se non presenti, ai limiti di legge, riducendo al massimo il possibile impatto verso la popolazione, sia in termini di tempo di disturbo che di entità, dandone informazione nei bollettini e nelle relazioni di discussione dei dati del monitoraggio.

9. CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO E DEI RISULTATI

I punti identificati secondo i criteri riportati precedentemente sono riportati nell'elaborato grafico Planimetria dei punti e areali di monitoraggio per la componente ambientale.

Si precisa che il codice del punto è fondamentale, in quanto lo identifica in modo univoco, e pertanto dovrà essere riportato su tutte le schede di campo e sulle schede di misura.

Ciascun punto è individuato da un ulteriore codice con una stringa di 9 caratteri (7 caratteri separati da 2 trattini) così organizzati:

- sottoambito di monitoraggio (una lettera, vedi tabella che segue).
- Comune in cui è ubicata la postazione (due lettere);
- numero progressivo (due cifre) all'interno del Comune, a partire da "01".

Le prime tre lettere identificano l'ambito/sottoambito di monitoraggio per la componente in esame si suggerisce:

RUM.

Le successive due lettere indicano il comune di appartenenza (da definirsi)

Segue infine un numero progressivo, a partire da "01" compreso, di due cifre, identificativo dei punti ubicati nel medesimo comune.

Esempio: RUM-LE-03.

indica il punto numero tre di monitoraggio di rumore situato in comune di Lentate sul Seveso.

Parte terza – Risultati delle attività di monitoraggio

10. INTEGRAZIONE NEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

Il monitoraggio ambientale, proprio in quanto attività di presidio ambientale, richiede estrema tempestività nella restituzione dei dati, in particolare nella fase di corso d'opera, al fine di consentire un efficace intervento nel caso in cui si riscontrassero situazioni di criticità.

Il rapido accesso ai dati sarà assicurato dal Sistema Informativo Territoriale, predisposto in ante operam, che consentirà di gestire in modo tempestivo l'acquisizione ed il processo di analisi delle misure di monitoraggio; una volta validati i dati saranno resi disponibili agli organismi di controllo e alle amministrazioni territoriali coinvolte.

La georeferenziazione dei dati deve essere effettuata in sistema WGS-84 mentre per quanto riguarda il tipo di proiezione deve essere adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM.

Tutti i dati e le informazioni ricavate nelle fasi di CO e PO dovranno essere inseriti nel SIT secondo i formati e le strutture identificate in AO e proprie della banca dati del SIT.

In particolare, per quanto riguarda le attività di monitoraggio in corso d'opera la frequenza di campionamento sarà:

- Per il FAL: trimestrale e comunque in base alle attività;
- Per i cantieri: trimestrale;
- Per il traffico di cantiere: trimestrale.

Le tempistiche di elaborazione dei documenti per ciascuna tratta si dividono invece in:

- Trimestrali per la produzione di bollettini;
- Annuali per la redazione delle relazioni.

Nell'ambito delle tempistiche SOS per la componente rumore le azioni da intraprendere si basano sulle seguenti situazioni:

- Assenza di anomalie:
 - entro sette giorni si procede al caricamento dei dati nel SIT e si inviano tramite SOS;
 - entro dieci giorni si procede al caricamento della scheda completa nel SIT.
- Superamento soglia attenzione:
 - entro tre giorni si procede al caricamento dei dati nel SIT e si inviano tramite SOS con comunicazione all'OA dell'anomalia;
 - entro dieci giorni si procede al caricamento della scheda completa nel SIT e comunicazione all'OA degli esiti delle ulteriori verifiche.
- Superamento soglia intervento:

- entro tre giorni si procede al caricamento dei dati nel SIT e si inviano tramite SOS con comunicazione all'OA dell'anomalia;
- entro dieci giorni si procede al caricamento della scheda completa nel SIT e comunicazione all'OA degli esiti delle ulteriori verifiche.

11. METODO DI ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO – FASE DI CORSO D'OPERA

Si riporta integralmente il documento “*Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase di Corso d’Opera – Componente Rumore – versione marzo 2011*” che costituisce anche l’appendice 1 alla presente relazione specialistica.

11.1 PREMESSA

Il monitoraggio ambientale relativo alla componente Rumore nella fase di Corso d’Opera segue il criterio generale di essere finalizzato alla valutazione dell’eventuale diversità tra il livello di pressione o impatto registrato prima dell’inizio dei lavori - o comunque in una situazione preesistente o riconosciuta come fondo naturale (scenario di riferimento) - e l’analogo livello rilevato durante l’esecuzione dei lavori.

In tale contesto si è scelto di avvalersi di soglie di valutazione dei dati ambientali, basate sulla differenza tra il valore dell’indicatore valutato nella situazione di riferimento e il medesimo valutato durante le attività di cantiere.

Dal punto di vista tecnico occorre che vengano definite soglie progressive, al raggiungimento delle quali vengono attivate azioni definite e dettagliate, via via più impegnative, al fine di garantire la compatibilità ambientale delle lavorazioni in atto. Soglie di valutazione e azioni di compatibilità devono dunque essere necessariamente definite in maniera contestuale tra loro.

La proposta qui descritta si basa sui seguenti principi:

- sistema di valutazione più rigoroso per le situazioni con clima acustico di buona qualità;
- utilizzo della vigente classificazione in zone (DPCM 14/11/97 o, in assenza di classificazione acustica approvata dal Comune, DPCM 01/03/91) per definire il contesto di valutazione;
- gradualità nell’individuazione e nell’applicazione degli interventi di mitigazione a seguito del superamento delle soglie;
- articolazione degli interventi di mitigazione;
- utilizzo dell’informazione anticipata, quale strumento di prevenzione del contenzioso tra i cantieri e la popolazione.

11.2 SCELTA DEI PARAMETRI DI MONITORAGGIO DA ELABORARE

In conformità alla normativa vigente, il parametro indicatore attraverso il quale misurare il rumore è il LAeq, TR di cui si propone una valutazione comparativa tra valore di Ante Operam e valore di Corso d’Opera; la valutazione non viene fatta però in termini di differenza assoluta quanto

piuttosto utilizzando un sistema che valuti le variazioni della qualità ambientale sottesa al valore dell’indicatore. Si fa notare che con il metodo proposto una medesima differenza assoluta di LAeq,TR in dB(A) sarà valutata diversamente, a seconda della zonizzazione acustica vigente o della destinazione d’uso del territorio o della fascia territoriale di pertinenza nella quale è considerata.

Per fare questo viene utilizzato un valore di qualità normalizzato in una scala tra 0 e 10 secondo quanto esposto più avanti; naturalmente nella valutazione della situazione acustica sono fatti salvi i superamenti dei limiti di legge. Tale operazione verrà effettuata per il LAeq,TR di misure prolungate, riferito a periodi di misura di 24h.⁵

Il sistema proposto è tanto più conservativo quanto migliore è la situazione acustica registrata nella fase Ante Operam.

11.3 ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI

Normalizzazione dei dati

Come indicatore di qualità ambientale si utilizza il Valore Indicizzato del Parametro (VIP) basato sulla differenza tra il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” (LAeq,TR) misurato, e un valore di riferimento così individuato:

in presenza di classificazione acustica:

il *valore di riferimento* è il valore di qualità stabilito dal DPCM 14/11/97 per la classe di destinazione d’uso del territorio in cui si trova il punto di misura;

in assenza di classificazione acustica:

il *valore di riferimento* è il limite stabilito dal DPCM 01/03/91 per la zona di territorio in cui si trova il punto di misura, diminuito di 3 dB;

monitoraggio del rumore da traffico dei mezzi di cantiere:

il *valore di riferimento* è limite di immissione per la fascia selezionata, in base alle caratteristiche della strada oggetto di monitoraggio, diminuito di 3 dB.⁶

⁵ Nel caso in cui siano presente una serie temporale di più valori riferiti al medesimo punto e alla stessa metodica, dovrà essere scelto un solo valore di LAeq,TR secondo un criterio conservativo. La scelta di tale valore andrà opportunamente documentata.

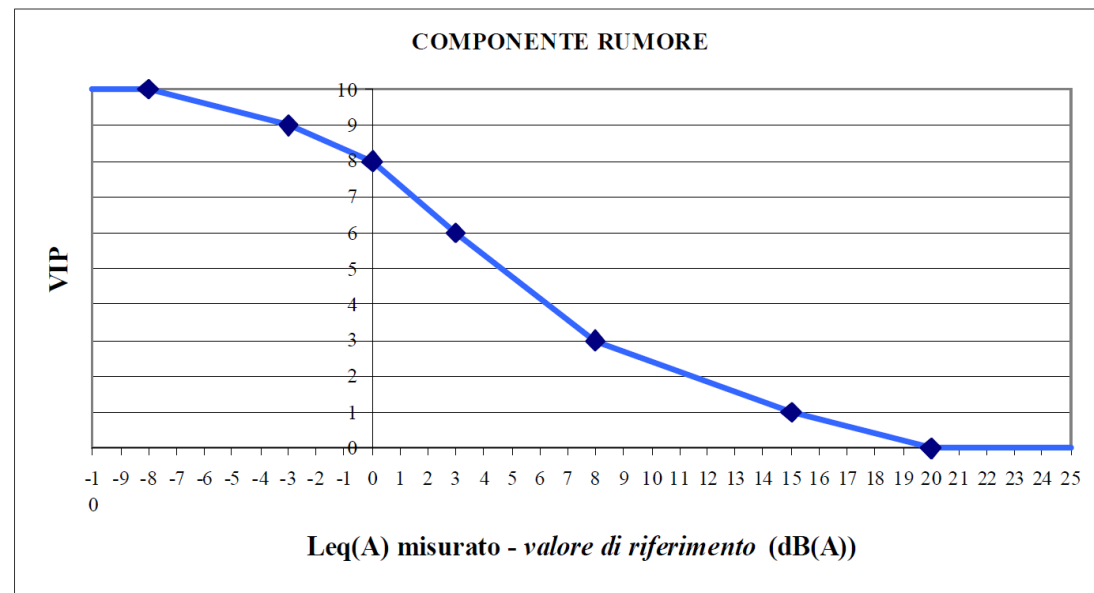
⁶ Nel monitoraggio del rumore da traffico si applica la definizione delle fasce di pertinenza acustica di cui al DPR 30 marzo 2004, n° 142 art. 3

La curva di qualità ambientale per l'attribuzione del VIP è definita nella Tabella 1 e nel grafico che seguono.

Tabella 11-1 – Rumore- Definizione dei valori dei VIP

Valore	(LAeq,TR misurato) – (valore di riferimento)	VIP
Valore assegnato	-8	10
Valore assegnato	-3	9
Valore misurato = valore di riferimento	0	8
Valore misurato = valore limite	3	6
Valore assegnato ⁷	8	3
Valore assegnato	15	1
Valore assegnato	20	0

Figura 11-1 Curva di normalizzazione dB(A) – VIP



11.4 SOGLIE DI ATTENZIONE E DI INTERVENTO

La definizione di soglie di attenzione⁸ e di intervento⁹ deve essere intesa come l'identificazione di una variazione dei parametri di monitoraggio tale da attivare, in maniera preventiva e prima

⁷ In questo punto rientra il caso: Valore misurato = valore limite della classe di destinazione d'uso successiva.

⁸ La qualità ambientale espressa dalla lettura dei valori degli indicatori ambientali è tale da suggerire una situazione ambientale di incipiente degrado.

che si raggiungano reali criticità o compromissioni ambientali, azioni di controllo dei dati, di verifica della situazione ambientale, di raccolta di informazioni in campo o in cantiere o di adozione di misure correttive.

L'uso corretto dei dati di monitoraggio in fase di cantiere prevede che questi debbano essere utilizzati per apprezzare un rischio di impatto e non un avvenuto impatto.

Tenendo conto della precisione strumentale delle misure, della variabilità del rumore di fondo e della necessaria graduazione delle azioni conseguenti, i livelli di soglia potranno essere definiti come segue:

$$\Delta VIP = (VIP_{AO} - VIP_{CO})$$

dove:

VIP_{AO} = Valore Indicizzato del Parametro in Ante Operam

VIP_{CO} = Valore Indicizzato del Parametro in Corso d'Opera

Soglia di attenzione:

$$2 \leq \Delta VIP_{attenzione} < 3$$

Soglia di intervento:

$$\Delta VIP_{intervento} \geq 3$$

Qualora per il calcolo del VIP_{AO} sia disponibile una serie temporale composta da più valori, si utilizzerà un solo valore, scelto secondo un criterio conservativo; tale scelta andrà opportunamente documentata.

In particolare, la scelta del giorno di riferimento per la valutazione delle anomalie in fase CO a partire dalle misure settimanali di AO segue le seguenti indicazioni:

- Sono scartati il primo e l'ultimo gg della misura settimanale;
- Sono scartati i giorni che non garantiscono dati significativi (vedi criterio precedente cap. 7.3);
- Tra i rimanenti, sarà preso come riferimento il giorno per cui la somma algebrica Leq diurno + Leq notturno è minima; di questo giorno saranno poi utilizzati di volta in volta il corrispondente Leq diurno o notturno, in base al periodo in cui è stata svolta la misura di CO.

⁹ La qualità ambientale espressa dalla lettura dei valori degli indicatori ambientali è tale da suggerire una situazione ambientale di degrado in corso.

La tabella con i giorni di riferimento dovrà essere trasmessa ad ARPA per la condivisione prima dell'inizio dei lavori.

11.5 AZIONI CONSEGUENTI AL SUPERAMENTO DELLE SOGLIE

Al verificarsi di differenze significative, secondo il sistema di soglie sopra descritto, segue l'attivazione di azioni graduali volte alla ricerca della compatibilità acustica delle attività di cantiere con il territorio.

Graduazione delle azioni a seguito del superamento delle soglie di attenzione o di intervento

Il superamento di specifiche soglie deve dare origine a una serie di azioni successive e graduali, correlate all'entità dell'impatto registrato.

Le prime azioni da considerare sono quelle che servono a confermare il fatto che un impatto sia effettivamente verificato e ad escludere che non si tratti di "rumore di fondo ordinario" del monitoraggio.

Si procede alla contestualizzazione del dato e all'analisi ambientale dei luoghi e delle attività di cantiere, per verificare se esista una relazione tra i dati segnalati e le condizioni locali o le attività in corso¹⁰.

In caso di peggioramento del clima acustico imputabile alle attività di cantiere occorre intervenire sullo stesso con modifiche agli impianti e/o ai cicli di lavorazione.

Tabella 11-2 – Azioni relative al superamento della "soglia di attenzione".

Soglia di attenzione:	
1	Controllo delle lavorazioni in corso previste nel cronoprogramma.
2	Qualificazione delle attività in essere al momento della misurazione e comunicazione all'Osservatorio Ambiente (OA) delle loro caratteristiche e durata.
3	Verifica del limite di legge/deroga.
4	Verifiche della conformità alla normativa vigente dei mezzi e dei macchinari di cantiere e dell'effettivo utilizzo dei relativi sistemi di insonorizzazione. Comunicazione all'OA degli esiti di tali verifiche.
5	Analisi e miglioramento delle attività di cantiere.

¹⁰ Non è escluso che una simile relazione non venga rintracciata, nel qual caso si deve accettare la presenza di un "rumore di fondo" non spiegabile né controllabile.

Soglia di attenzione: $\Delta L_{AIP} \text{Intervento} \geq 3$	
6	Azioni di informazione al pubblico sulla tipologia e durata delle lavorazioni disturbanti, sugli accorgimenti di contenimento adottati e comunicazione dei risultati dei monitoraggi secondo le procedure approvate in ambito di OA.

Tabella 11-3 – Azioni relative al superamento della "soglia di intervento".

Soglia di intervento:	
1	Controllo delle lavorazioni in corso previste nel cronoprogramma.
2	Qualificazione delle attività in essere al momento della misurazione e comunicazione all'OA delle loro caratteristiche e durata.
3	Verifica del limite di legge/deroga.
4	Ulteriore monitoraggio su punti ritenuti idonei per il controllo dell'evoluzione del fenomeno.
5	Qualificazione delle attività di lungo periodo e comunicazione all'OA delle loro caratteristiche e
6	Verifiche della conformità alla normativa vigente dei mezzi e dei macchinari di cantiere e dell'effettivo utilizzo dei relativi sistemi di insonorizzazione. Comunicazione all'OA degli esiti di tali verifiche.
7	Analisi e miglioramento delle attività di cantiere.
8	Azioni di informazione al pubblico sulla tipologia e durata delle lavorazioni disturbanti, sugli accorgimenti di contenimento adottati e comunicazione dei risultati dei monitoraggi secondo le procedure approvate in ambito di OA.

12. DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura.
- Relazione di fase AO.
- Relazioni di fase CO.
- Relazione di fase PO.

Schede di misura

Essa si compone di una parte descrittiva contenente la caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagini, la caratterizzazione delle principali sorgenti acustiche ed una parte analitica contenente gli esiti dei monitoraggi effettuati.

Relazione di Ante Operam (1 relazione)

Il documento prodotto alla fine della fase di ante operam costituisce il parametro di confronto per le relazioni delle fasi di CO e PO.

Relazioni di corso d'opera (bollettini trimestrali)

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO e per fornire una valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.

Relazione di Post Operam (1 relazione)

Nella fase di PO, dedicata al monitoraggio della fase di esercizio dell'infrastruttura, dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni effettuate in tutti i punti di monitoraggio. Sarà redatta una relazione di fase di PO che dovrà costituire il parametro di confronto per la relazione prodotta durante la fase di AO. Tale relazione sarà inviata agli Enti Competenti.

APPENDICE 1 (DOCUMENTO TECNICO PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA COMPONENTE RUMORE PREDISPOSTO DA ARPA LOMBARDIA)

Il presente documento costituisce un riferimento tecnico di supporto all'elaborazione del piano di monitoraggio ambientale della componente rumore riguardante la realizzazione dell'infrastruttura autostradale denominata "Pedemontana".

Le indicazioni riportate, che prendono spunto dai contenuti dalle "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale" elaborate dalla Commissione Speciale VIA (Rev.2 del 30 settembre 2004), dovrebbero consentire di recepire e soddisfare le puntuali prescrizioni formulate dal CIPE (di cui al verbale del tavolo tecnico regionale "rumore" del 10/5/2007).

Premessa

L'obiettivo principale dell'attività di monitoraggio riguarda la necessità di mantenere sotto controllo la situazione acustica presso i ricettori interessati dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, verificando l'efficacia delle misure di mitigazione e attivando repentinamente eventuali azioni correttive che dovessero risultare necessarie.

Il monitoraggio viene sviluppato in 3 fasi (fase ante operam da eseguire nuovamente):

- Fase ante operam (AO): ha permesso di definire lo stato acustico del territorio prima della costruzione della strada e dei relativi cantieri; i dati raccolti costituiscono il riferimento per le fasi successive del monitoraggio.
- Fase in corso d'opera (CO): consiste nella caratterizzazione acustica delle attività dei cantieri, compreso il traffico indotto e le attività conclusive di smantellamento e ripristino delle aree, per poter valutare gli impatti sui ricettori più esposti attuando eventuali azioni correttive e verificando il rispetto delle prescrizioni associate alle deroghe ai limiti eventualmente concesse.
- Fase post operam (PO): finalizzata a verificare la situazione acustica con la nuova viabilità, in particolare per quanto riguarda il rispetto dei limiti di legge e l'efficacia delle opere di mitigazione messe in atto.

Punti di misura

I punti di misura devono essere gli stessi indicati per la fase di ante operam. Nel caso in cui si rendano necessari delle rilocalizzazioni, le posizioni di misura devono essere individuate in modo da soddisfare una o più dei seguenti requisiti:

- essere nelle vicinanze della tratta per consentirne la caratterizzazione;
- monitorare le attività dei cantieri operativi presso i ricettori individuati;
- tenere sotto osservazione le rumorosità associate al traffico dai cantieri;
- essere di riferimento per la verifica degli obiettivi di mitigazione;
- fornire la situazione acustica antecedente a tutte le attività connesse alla realizzazione dell'opera;
- caratterizzare la situazione acustica presso i vari ricettori individuati.

La scelta dei punti di misura deriva direttamente dalle informazioni raccolte durante il censimento dei ricettori, dalla fase di ante operam e da quanto riportato nel progetto definitivo riguardante le fasi di cantierizzazione e di esercizio.

Tali operazioni devono essere effettuate in accordo con ARPA nell'ambito di uno specifico tavolo tecnico in cui si provveda ad analizzare in dettaglio ciascuna area omogenea; per ciascuna di queste si deve provvedere quanto meno ad effettuare due tipologie di misura: una di lungo termine (settimanale) per caratterizzare completamente un ricettore da assumere quale riferimento per l'intera area e una serie di misure di breve termine (24 ore), da realizzarsi preferibilmente nello stesso periodo di tempo del monitoraggio settimanale, presso altri ricettori ovviamente localizzati nella medesima area. Come ulteriore tecnica per la caratterizzazione acustica di aree con caratteristiche omogenee, ovviamente nelle situazioni in cui si possa ritenere la metodica consistente, e nella logica di uso efficiente delle risorse a disposizione per il monitoraggio, è possibile utilizzare ad integrazione delle misure anche un approccio modellistico, in particolare per i tratti già interessati da altre infrastrutture lineari.

Con riferimento alla classificazione acustica (o alla destinazione d'uso), devono essere privilegiati i ricettori maggiormente sensibili (classe I), secondariamente quelli relativi alle aree residenziali (classe II e III). Occorre considerare inoltre le zone attualmente silenziose, per le quali si presume, con l'introduzione dell'infrastruttura, un peggioramento più accentuato della situazione acustica. Per ragioni opposte sono da monitorare anche le zone in cui l'inquinamento acustico è già particolarmente elevato, ovvero dove l'introduzione di una nuova sorgente di rumore possa risultare insostenibile.

Per quanto riguarda la cantierizzazione, oltre alla verifica della situazione acustica riguardante gli impianti fissi, occorre soprattutto considerare sistematicamente i vari fronti di avanzamento dei lavori, dove in effetti si manifestano le situazioni di maggior impatto acustico.

Nella fase di esercizio è opportuno considerare i ricettori posti lungo il tracciato autostradale, raggruppandoli in funzione dell'omogeneità di traffico per singola tratta (es. tra casello e casello). Per valutare la propagazione del rumore i ricettori devono essere collocati in modo da avere la diretta visibilità dell'infrastruttura o dei cantieri, e non essere coperti da ostacoli artificiali o dovuti

alla conformazione del terreno. Sebbene la collocazione dei punti di misura sia finalizzata alla valutazione dell'impatto acustico sui ricettori, il monitoraggio nel suo complesso deve essere esteso in modo tale da ottenere uno scenario acustico di omogenea significatività per tutto il territorio interferito dall'opera.

Per ciascun punto di misura previsto nel progetto di monitoraggio è necessario quindi valutare preliminarmente l'effettiva possibilità di eseguire le misure, eventualmente ricollocando la posizione, mantenendone però inalterate le peculiarità.

Parametri da rilevare

I parametri da rilevare dipendono dalla tipologia di misura che deve essere eseguita; in generale si distinguono in misure di breve e di lunga durata, che riguardano grandezze acustiche, meteorologiche, di carattere informativo.

Indicatori acustici

Per ciascun intervallo temporale di riferimento (ora; periodo diurno e notturno; giorno) sono da rilevare i valori di livello: equivalente, statistico (L1, L10, L50, L90, L95), massimo e minimo; è opportuno inoltre memorizzare la time history di tutto il tempo di misura (es. Short Leq = 1 s).

Indicatori meteorologici

A tutte le rilevazioni di rumore è necessario correlare la situazione meteorologica presente durante le misure, necessaria alla corretta interpretazione e validazione dei dati acustici. Le grandezze più rilevanti sono: la temperatura e l'umidità relativa dell'aria, la velocità e la direzione del vento, la quantità di precipitazioni.

Tali variabili possono essere acquisite da postazioni meteorologiche posizionate nei pressi dei siti di rilevazione acustica oppure dalle centraline meteo delle reti fisse, a condizione che si possano ritenere dello stesso bacino meteorologico.

Indicatori a carattere informativo

A completamento del quadro acustico e meteo di ciascun ricettore (identificato univocamente tramite un'opportuna classificazione) è necessario raccogliere una serie di informazioni complementari quali: la collocazione geografica (indirizzo; coordinate cartografiche); una o più fotografie del punto di misura; le caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto

di misura; le caratteristiche del territorio circostante il punto di misura; eventuale traffico (estraneo all'infrastruttura); la tipologia delle lavorazioni presenti durante i rilievi; ecc.

Metodiche di misura

Sono definite diverse metodiche di misura, in funzione del contesto da descrivere:

- misure di lunga durata (settimanali) per la caratterizzazione di un tratto autostradale omogeneo (es. tra due caselli);
- misure di breve durata (24 ore) per completare il monitoraggio di un'area omogenea caratterizzata nello stesso periodo da una misura settimanale;
- misure di breve durata (24 ore) per la valutazione dei livelli di rumore associati a particolari lavorazioni in fase di Corso d'Opera;
- misure per la valutazione del decadimento (divergenza geometrica) dei livelli, da associare a ciascun rilievo settimanale;
- misure di riferimento per i modelli di simulazione del campo acustico, da effettuarsi in funzione delle caratteristiche del tracciato (rilevato, trincea, viadotto);
- misure per la verifica degli obiettivi di mitigazione (in pratica per ciascuna barriera acustica realizzata).

Correlando adeguatamente ciascuna misura settimanale relativa ad un tratto con traffico omogeneo con le misure di breve periodo collocate a varie distanze dall'asse autostradale si può ottenere una mappatura significativa della stima dei livelli di rumore presso ciascun ricettore. In questo modo è possibile contenere il numero di rilievi da eseguire, mantenendo comunque un adeguato livello di significatività del campo acustico determinato.

Modalità di monitoraggio

La strumentazione da utilizzare e le modalità di misura devono essere conformi a quanto indicato nel D.M.A. 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"; la catena di misura deve essere in grado di consentire il funzionamento in ambiente esterno in condizioni non assistite (sufficiente autonomia, elevata capacità di archiviazione dei dati, stabilità della misura, verifica automatica della calibrazione, possibilità di controllo remoto, ecc.)

Gli eventuali fenomeni meteorologici anomali (intensi scrosci, brevi piogge, folate di vento) devono essere correttamente individuati al fine di operare, in fase di post-elaborazione, il

mascheramento dei livelli di rumore corrispondenti, mantenendo comunque traccia di quanto operato.

Ante Operam

In questa fase si registra la condizione acustica antecedente all'inizio delle lavorazioni per un periodo complessivo di una settimana per ogni punto di misura, per poter poi confrontare i dati ricavati con le misure eseguite nelle fasi successive.

Corso d'Opera

In questa fase l'inquinamento acustico è dovuto alle lavorazioni di cantiere, solitamente regolate da un cronoprogramma dei lavori (che però spesso subisce significative variazioni) e sono caratterizzate dal fatto che una volta concluse non si ripetono. La necessità di effettuare i rilievi fonometrici in corrispondenza delle lavorazioni rumorose, per quanto riportato precedentemente, conduce a scartare un approccio rigido nell'individuazione delle posizioni e dei tempi di rilevazione. Per poter quindi eseguire le misure in fase ai lavori di corso d'opera risulta necessario il coinvolgimento del personale operante presso il cantiere (es. Responsabile Ambientale) in particolare quello del fronte avanzamento lavori. Il monitoraggio viene eseguito presso i ricettori sensibili di volta in volta interessati dalle lavorazioni.

Post Operam

Il monitoraggio post operam viene effettuato nelle stesse postazioni scelte per il monitoraggio ante operam, in modo da poter operare un confronto tra le due situazioni, in particolare per quanto riguarda le misure di lungo periodo.

Le rilevazioni comprendono:

- misure settimanali;
- misure di 24 ore.
- eventuali misure di breve termine (10 min – 1 ora)

La metodologia impiegata consente, nella fase post operam, di soddisfare nello stesso tempo l'esigenza di verificare il rispetto dei limiti (D.P.R. 142/04) sul periodo settimanale (D.M.A.16/3/98), di avere la possibilità di estendere il controllo (tramite una stima) del rumore al maggior numero possibile di ricettori.

La postazione settimanale è individuata sostanzialmente sulla base: della sensibilità del ricettore, della sua vicinanza al tracciato autostradale, dell'assenza di altre sorgenti significative di rumore.

Allegato 1 – Schede punti di monitoraggio

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-SU-01	
COMUNE: SULBIATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 50	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 531'726; N: 5'053'368;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO

Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo	
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda	
Residenziale agglomerato		Edificio storico		Cantiere	X
Residenziale isolato	X	Attività produttiva		Area Tecnica	
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS			
Agricolo		Corso d'acqua attraversato			

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LC	24 ore	trimestrale
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura

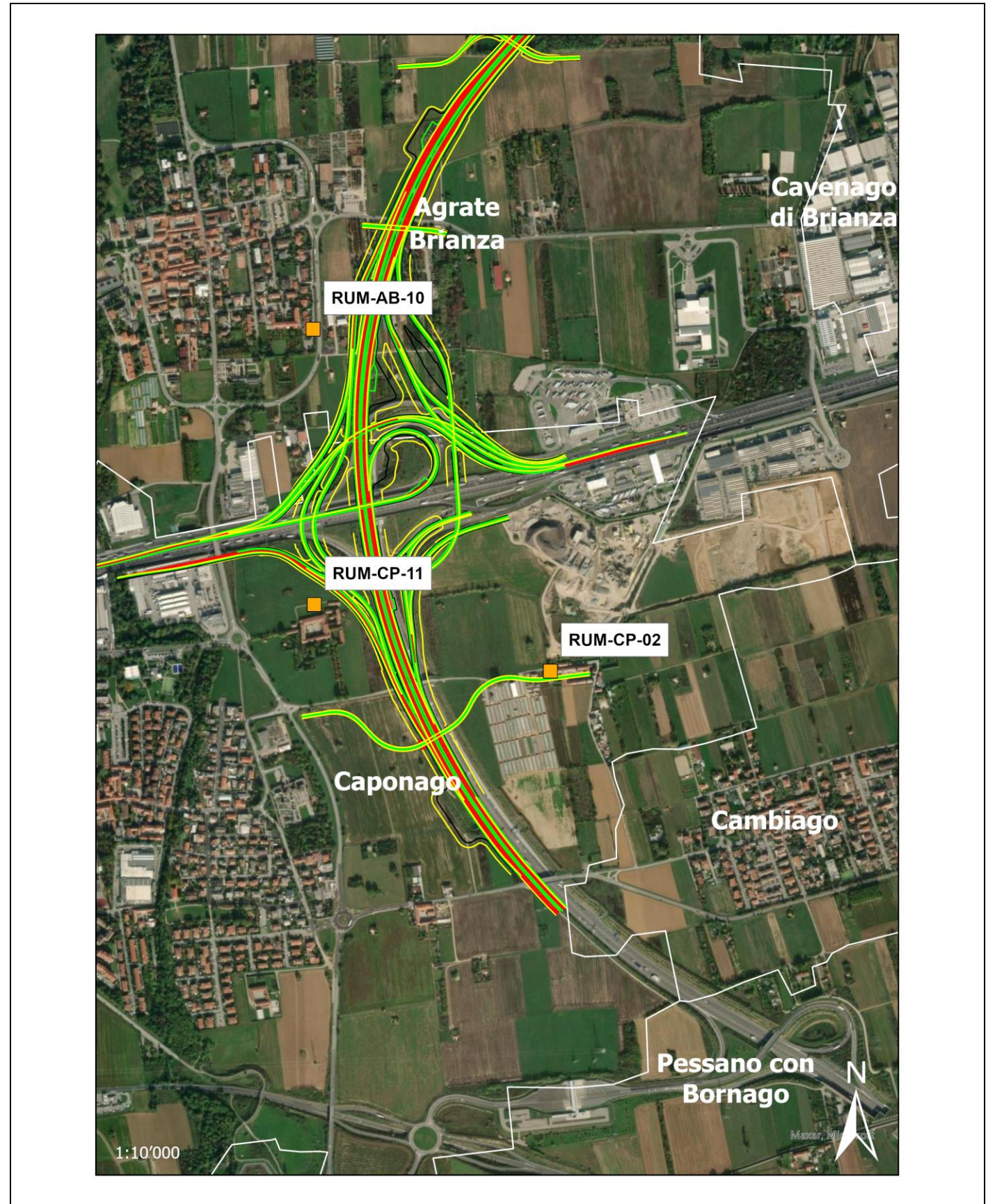


VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-CP-02	
COMUNE: CAPONAGO	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 20	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 530'515; N: 5'046'317;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato		Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato	X	Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo		Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LC	24 ore	trimestrale
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura



VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-CR-03	
COMUNE: CARNATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 190	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 529'473; N: 5'053'748;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato	X	Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato		Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo		Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
	PO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura



VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-VI-04	
COMUNE: VIMERCATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 300	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 530'183; N: 5'052'991;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato	X	Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato		Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo		Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
	PO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura

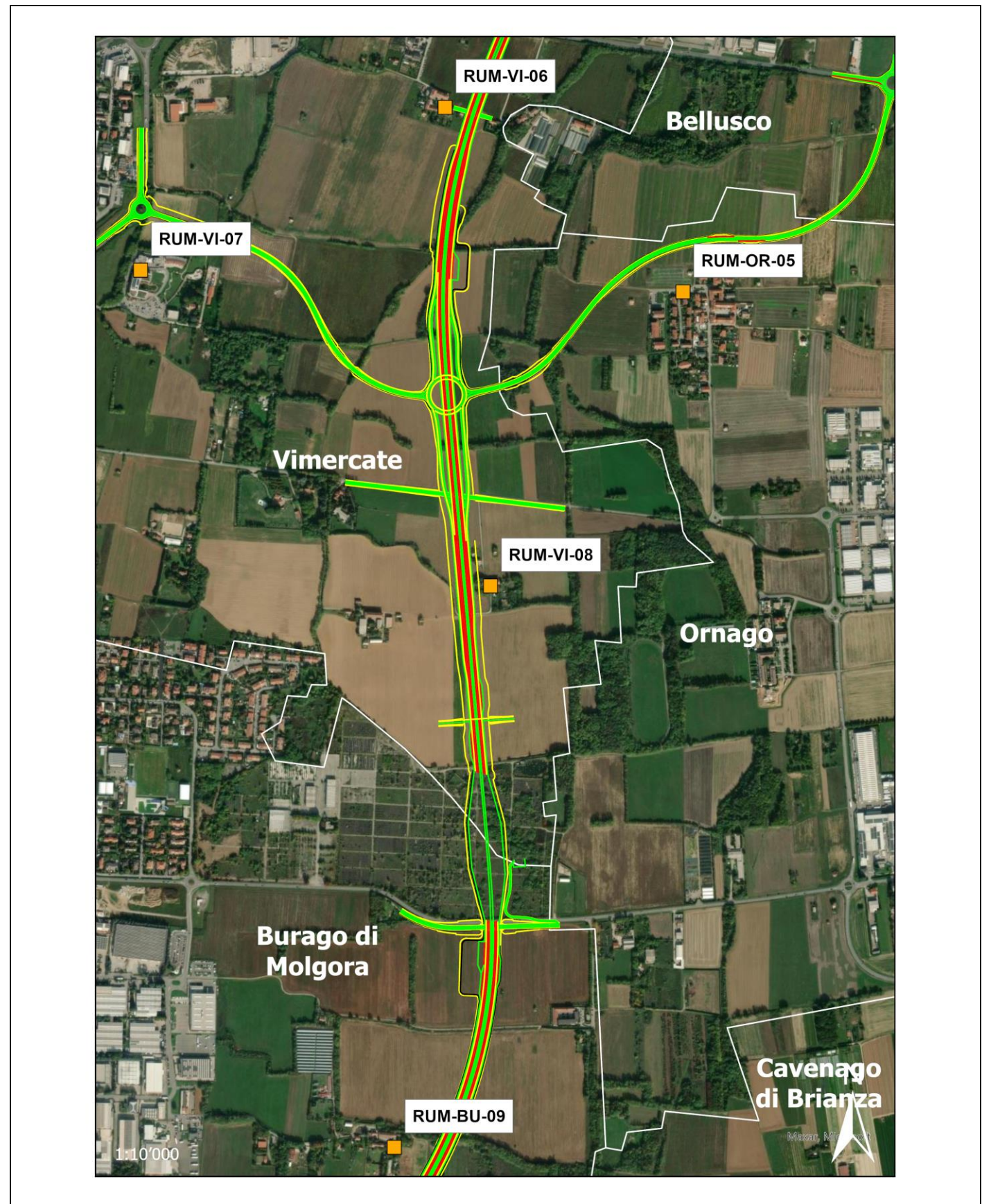


VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-OR-05	
COMUNE: ORNAGO	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
Distanza dal tracciato di progetto: m 100	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 531'542; N: 5'050'687;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Scuola		Parco pubblico	Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale	Tipologia falda
Residenziale agglomerato	X	Edificio storico	Cantiere
Residenziale isolato		Attività produttiva	Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS	
Agricolo		Corso d'acqua attraversato	

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
	PO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura

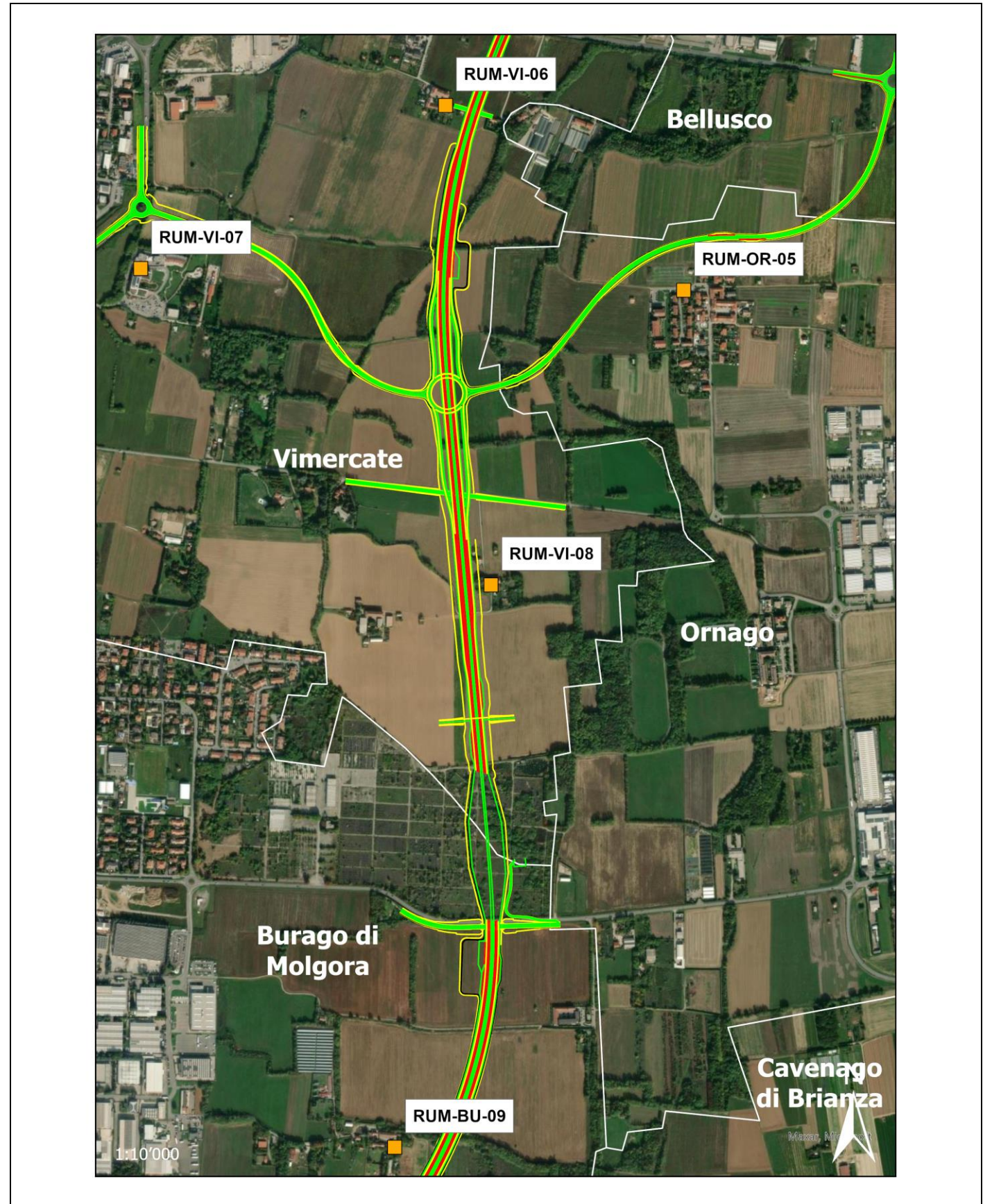


VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-VI-06	
COMUNE: VIMERCATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
Distanza dal tracciato di progetto: m 50	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E 530'947; N: 5'051'151;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato		Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato	X	Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo	X	Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
	PO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura

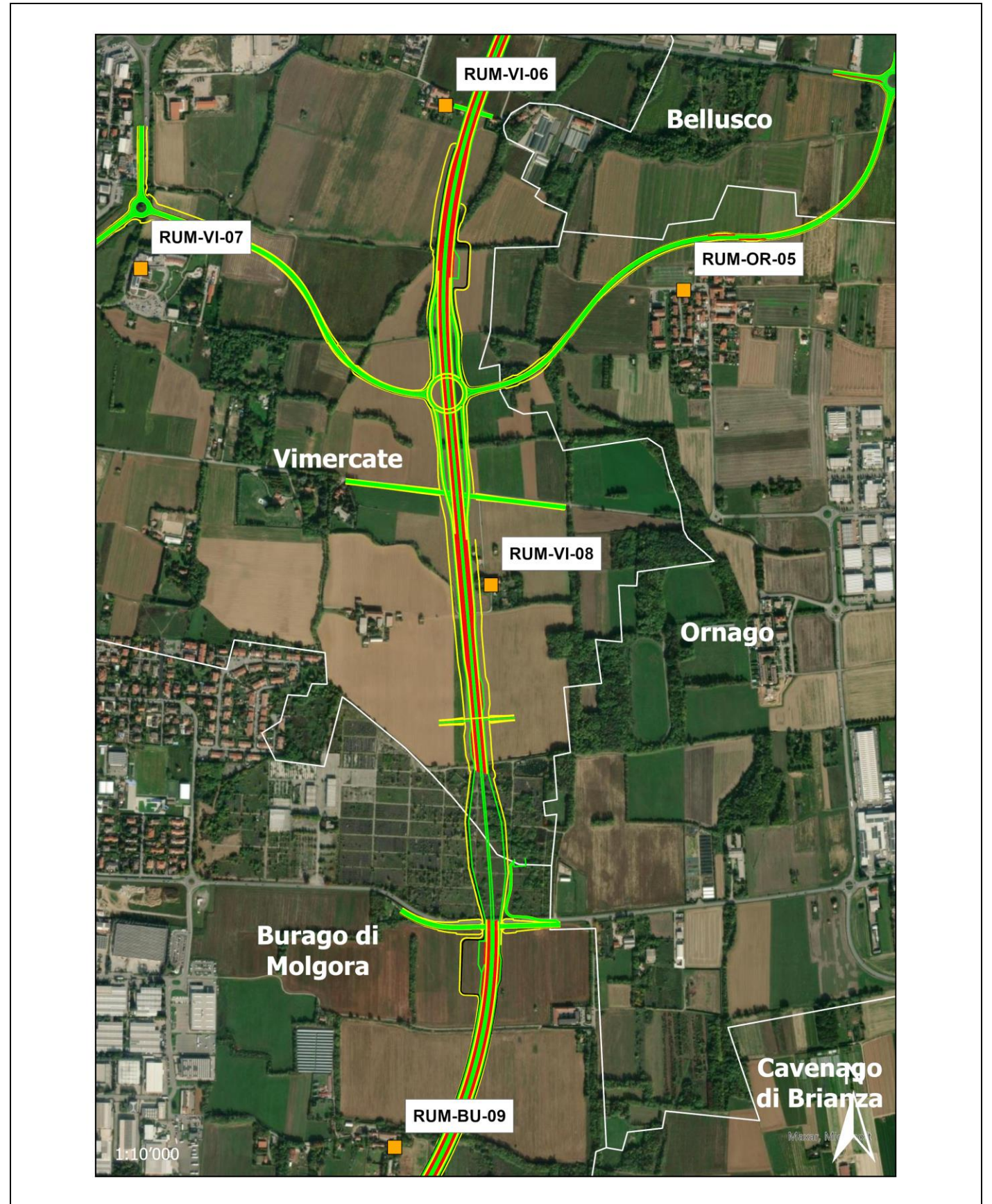


VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-VI-07	
COMUNE: VIMERCATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 120	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 530'185; N: 5'050'742;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale	X	Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato		Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato		Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo		Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
	PO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura

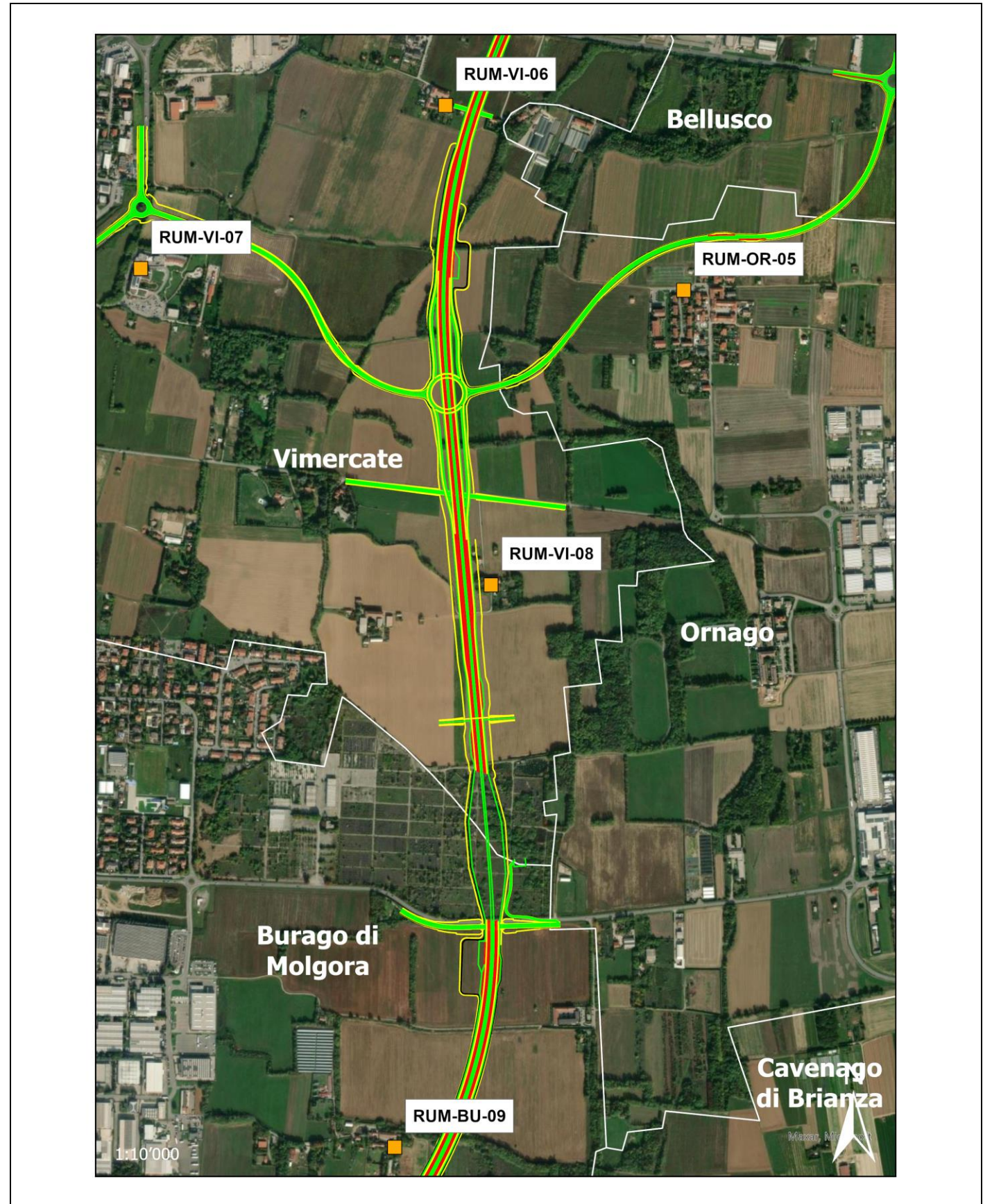


VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-VI-08	
COMUNE: VIMERCATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
Distanza dal tracciato di progetto: m 30	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 531'061; N: 5'049'946;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato		Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato	X	Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo	X	Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
	PO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura

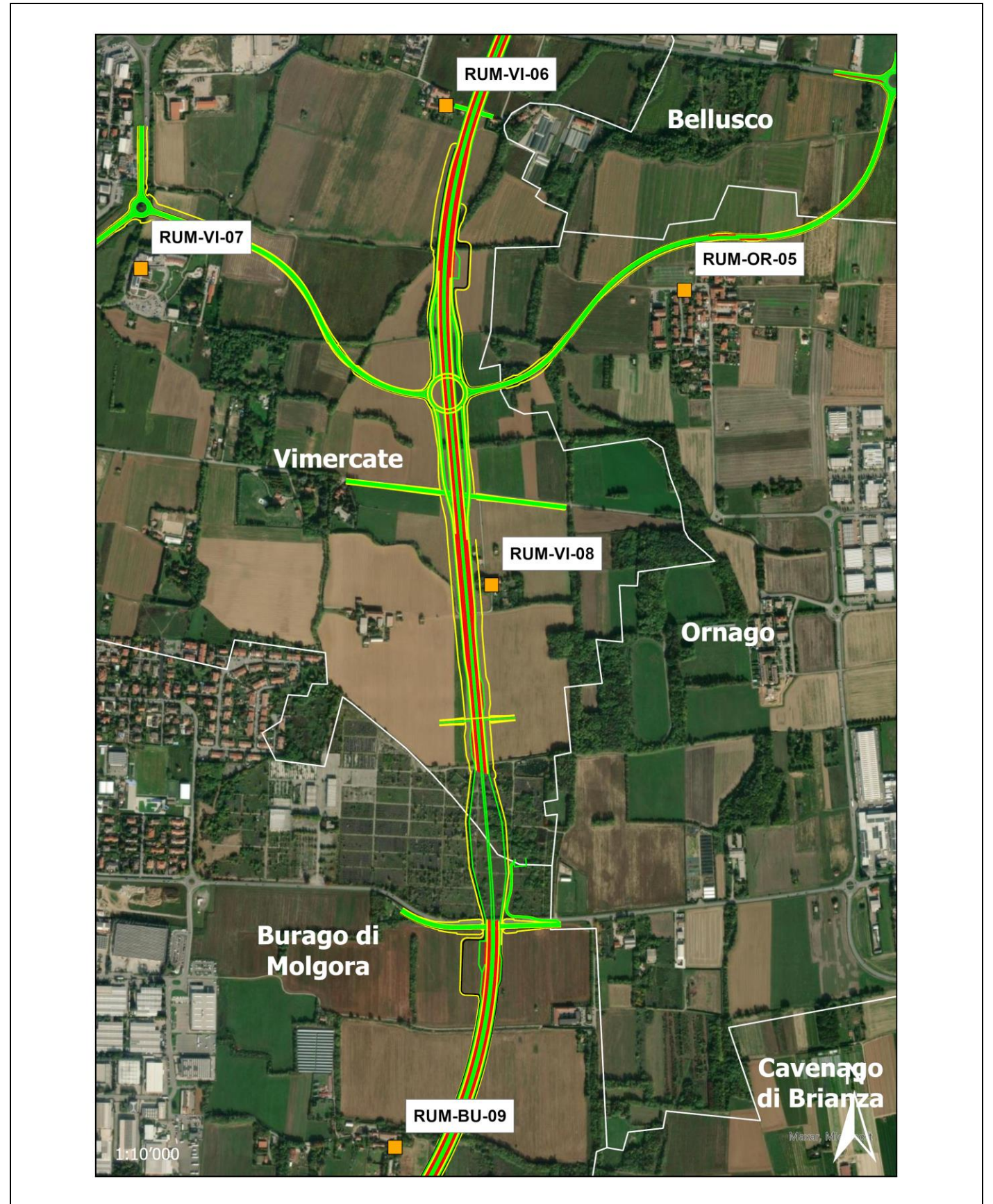


VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-BU-09	
COMUNE: BURAGO DI MOLGORA	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 100	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 530'820; N: 5'048'533;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato		Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato	X	Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo	X	Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
	PO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura

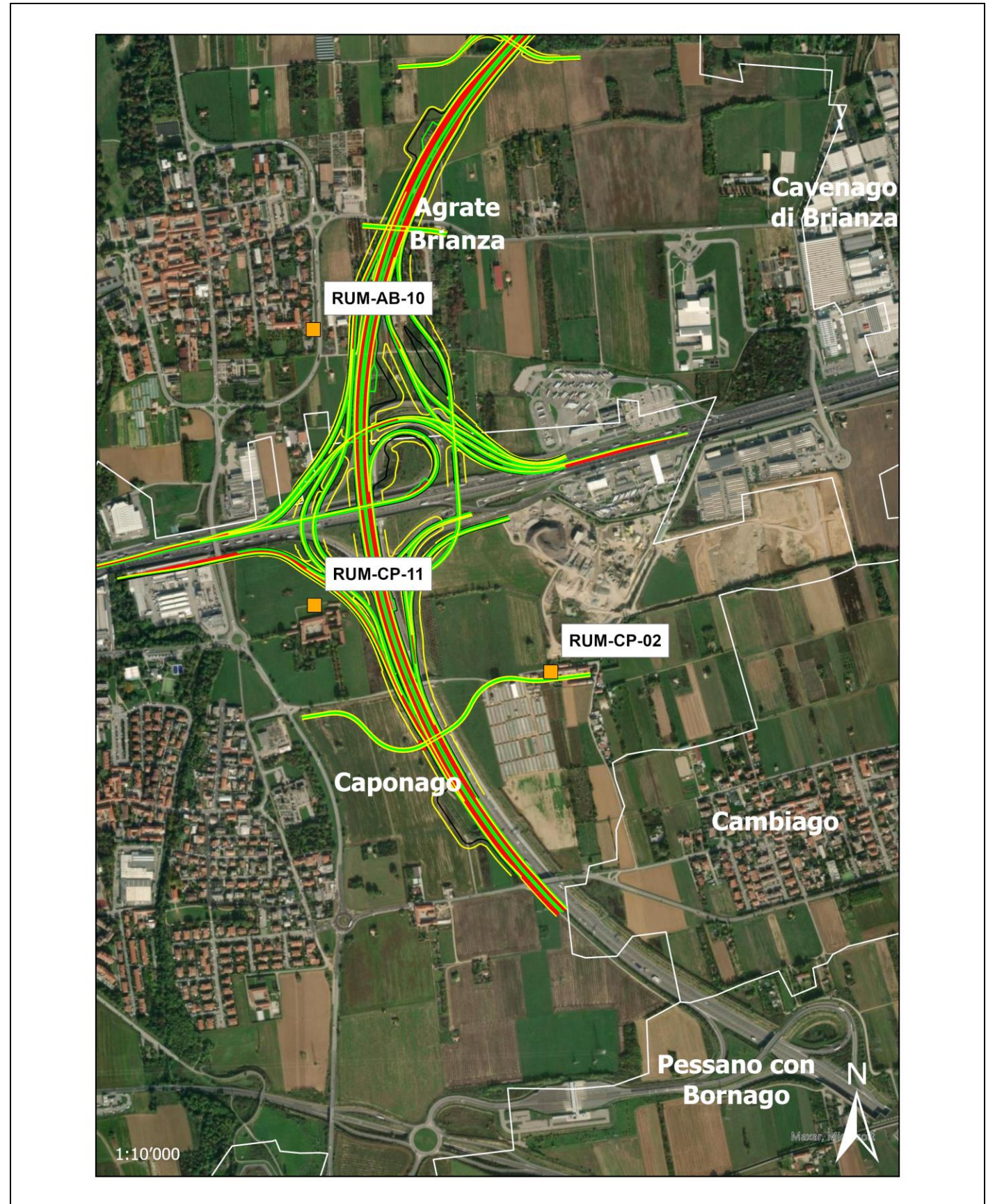


VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-AB-10	
COMUNE: AGRATE BRIANZA	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
Distanza dal tracciato di progetto: m 90	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 529'924; N: 5'047'177;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato	X	Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato		Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo		Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura



VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE	
CODICE MONITORAGGIO: RUM-CP-11	
COMUNE: CAPOMAGO	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: VARIANTE TRATTA D APPROVATA E VIABILITÀ CONNESSA	
Distanza dal tracciato di progetto: m 50	
COORDINATE (WGS84-32N) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO: E: 529'927; N: 5'046'484;	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO				
Scuola		Parco pubblico		Uso del suolo
Ospedale		Area di pregio naturale		Tipologia falda
Residenziale agglomerato		Edificio storico		Cantiere
Residenziale isolato	X	Attività produttiva		Area Tecnica
Rudere/assimilabile		Aree protette/SIC/ZPS		
Agricolo	X	Corso d'acqua attraversato		

PARAMETRI/INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	DESCRIZIONE INDAGINE	TEMPI DI MISURA	FREQUENZA/NUMERO RILIEVI
Leq Settimanale Leq Diurno Leq Notturno	AO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
	CO	Fonometro analizzatore integratore	Misura LF	24 ore	trimestrale
			Misura LM	24 ore	trimestrale
	PO	Fonometro analizzatore integratore	Misura TV	1 settimana	1 misura
Traffico veicolare	AO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura
	PO	Contatraffico	Conta del numero di autoveicoli	1 settimana	1 misura

