



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

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

CODICE C.U.P. F11B06000270007

TRATTA **V1**

Monitoraggio Ambientale CORSO D'OPERA

Componente VIBRAZIONI

Relazione annuale CO 2014

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	V1	A00	GE00	000	RS	073	A	

SCALA -

CONCEDENTE



CONTRAENTE GENERALE



Pedelombarda S.C.p.A.

- IMPREGILO S.p.A.
- ASTALDI S.p.A.
- IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.p.A.
- A.C.I. S.c.p.A.

Responsabile del Monitoraggio Ambientale:
Dott. Ing. Lara Caplini

DATA DESCRIZIONE REV

DATA	DESCRIZIONE	REV
Maggio 2015	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO
 Dott. Ing. Paolo Ardeni

CONTROLLATO
 Dott. Ing. Paolo Ardeni

APPROVATO
 Dott. Ing. Michele Mori

CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico:
Alla Sorveglianza:
Referente Tecnico:

Dott. Ing. Giuliano Lorenzi
Dott. Ing. Francesco Domenico
Arch. Barbara Vizini

VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE
ARPA LOMBARDIA

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	3
3	INQUADRAMENTO METODOLOGICO	4
3.1	DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	4
3.2	INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	5
3.3	STRUMENTAZIONE	6
4	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	8
5	RISULTATI OTTENUTI	21
6	CONCLUSIONI	23

1 PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente **“Vibrazioni”** svolte in fase di Corso d’Opera, nell’ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), predisposto in sede di Progetto Esecutivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse”. In particolare il presente documento illustra i dati relativi al **1° lotto della tangenziale di Varese**, che risulta compreso tra l’interconnessione con l’A8 in comune di Gazzada Schianno e lo svincolo di Vedano Olona, al confine con il comune di Varese.

In termini generali il PMA ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni indotte sull’ambiente dalla realizzazione dell’opera, e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima o al suo futuro esercizio. Il monitoraggio ambientale delle vibrazioni ha come obiettivo verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell’infrastruttura siano soggetti a livelli vibrazionali in linea con le previsioni progettuali e con gli standard di riferimento. Le attività di monitoraggio nella fase CO permettono di rilevare e segnalare eventuali criticità in modo da poter intervenire in maniera idonea per minimizzare l’impatto sui ricettori interessati durante le fasi costruttive.

Per l’anno in esame non sono stati eseguiti monitoraggi per la componente. La presente relazione riassume gli esiti delle attività di Corso d’Opera per la componente Vibrazioni.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione degli stessi sono state effettuate secondo quanto previsto dalla Relazione Specialistica per la componente Vibrazioni del PMA (EMAGRA00GE00000RS020B – novembre2010), dalla Relazione Generale del PMA (EMAGRA00GE00000RG001C – giugno2012) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Precedentemente all’esecuzione delle misure è stato svolto un sopralluogo finalizzato all’individuazione degli aspetti utili al monitoraggio della componente in oggetto, nell’installazione della strumentazione e nelle successive attività di rilievo.

L’attività di sopralluogo è stata finalizzata a valutare i seguenti aspetti:

- assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure;
- consenso della proprietà ad accedere al ricettore da monitorarsi per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio;
- possibilità di alimentazione alla rete elettrica.

Si segnala che in data 31/10/2014 è stato sottoscritto il VUS (Verbale Ultimazione Sostanziale dei Lavori) sia per il 1° Lotto della Tangenziale di Como sia per il 1° Lotto della Tangenziale di Varese. A partire da tale data le lavorazioni all’interno dei tracciati autostradali risultavano sostanzialmente completate. Con successiva nota prot. N° 1820/15 del 31/01/2015 APL ha comunicato l’avvio della fase PO all’OA e ad ARPA.

2 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio scelti dal PMA sono stati posizionati in corrispondenza dei ricettori ubicati in prossimità delle aree operative (cantieri operativi, aree tecniche e fronte avanzamento lavori) laddove gli impatti vibrazionali sono maggiormente significativi. Il PMA ha individuato, come aree potenzialmente critiche, gli imbocchi/sbocchi delle seguenti opere d'arte principali:

- galleria Morazzone;
- galleria artificiale Venegoni;
- galleria artificiale Castiglione Olona;

Nell'anno in esame non sono stati eseguiti rilievi a causa dello scarso impatto delle attività di cantiere sulla componente.

3 INQUADRAMENTO METODOLOGICO

3.1 Definizione dei parametri

La misura di vibrazioni consiste nella registrazione per un intervallo di due ore dei segnali di accelerazione registrati da 6 accelerometri monoassiali collegati ad un sistema di acquisizione ed elaborazione del segnale. Le misure vengono effettuate presso ricettori prospicienti al fronte di avanzamento lavori (misure indicate nel PMA con la sigla VIC).

Le misure avvengono contestualmente alle lavorazioni al fine di determinare le relazioni causa-effetto tra operazione di cantiere e livelli vibrazionali rilevati. A tal fine ciascuna postazione è presidiata in modo da catalogare gli eventi sensibili ascrivibili alle attività di cantiere o a fenomeni di disturbo esterni.

I dispositivi di misura sono localizzati in corrispondenza del primo e dell'ultimo solaio abitato, dal lato dell'edificio a minima distanza dal tracciato e in posizione centrale al locale (in corrispondenza della mezzeria del solaio). Qualora non sia possibile accedere all'interno del piano terra la terna viene collocata anche all'esterno dell'edificio pur mantenendo la distanza entro un metro dalla stessa. In termini generali i 6 trasduttori, ciascuno collegato ad uno specifico canale della centralina di acquisizione dati, vengono disposti nel seguente modo:

- Canale 1 (CH1): Accelerometro al piano inferiore – Direzione X
- Canale 2 (CH2): Accelerometro al piano inferiore – Direzione Y
- Canale 3 (CH3): Accelerometro al piano inferiore – Direzione Z
- Canale 4 (CH4): Accelerometro al piano superiore – Direzione X
- Canale 5 (CH5): Accelerometro al piano superiore – Direzione Y
- Canale 6 (CH6): Accelerometro al piano superiore – Direzione Z

Le tre direzioni sono mutuamente perpendicolari alla giacitura dei piani individuati dalle mura del locale. La direzione X positiva viene disposta in modo da essere concorde con il verso delle pk crescenti del tracciato autostradale e le direzioni Y, Z di conseguenza in modo da formare una terna ortogonale destrorsa. Le direzioni X, Y, Z risultano rispettivamente longitudinali, trasversali e verticali rispetto al tracciato stradale in progetto.

Il rilevamento è stato eseguito memorizzando la time history discretizzata al secondo del livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza (secondo il filtro per assi combinati indicato dalla norma UNI 9614) e lo spettro in frequenza in bande da 1/3 d'ottava nel campo da 1 a 80 Hz (estremi inclusi).

Dalla misura complessiva sono stati estratti ed analizzati, ove significativi, gli eventi più gravosi ricadenti nelle seguenti categorie:

1. **Eventi generati dall'attività di cantiere** (si è indicato nel seguito con la sigla **E1** l'evento più gravoso appartenente a questa categoria).
2. **Eventi generati dalla movimentazione dei mezzi di cantiere** (si è indicato nel seguito con la sigla **E2** l'evento più gravoso appartenente a questa categoria).

3. **Eventi generati dalla presenza contemporanea degli eventi 1 e 2** (si è indicato nel seguito con la sigla **E3** l'evento più gravoso appartenente a questa categoria).
4. **Eventi generati da infrastrutture di trasporto** (si è indicato nel seguito con la sigla **E4** l'evento più gravoso appartenente a questa categoria).

Per quanto riguarda le normali attività domestiche si è cercato di evitare il calpestio nelle stanze direttamente interessate dalle misure, mentre non è possibile individuare attività domestiche effettuate negli altri locali dell'abitazione. Tali attività risultano far parte del normale "segnale di fondo" della misura.

Per il dettaglio e la descrizione della localizzazione degli accelerometri e degli eventi rilevati nei punti oggetto di monitoraggio si rimanda ai bollettini trimestrali.

3.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

Per la fase di CO viene considerata "condizione anomala" ogni situazione in cui si riscontrano parametri di misura contemporaneamente superiori sia ai limiti di legge - sia ai valori di AO.

Nel caso in cui non siano state effettuate misure di AO, la definizione della condizione anomala avviene esclusivamente per confronto con il limite di legge.

Per quanto riguarda i valori di soglia delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza a cui fare riferimento, vengono considerate le tabelle che seguono. Nel caso specifico è stato utilizzato il filtro valido per posture non note o variabili nel tempo, e dunque si assumono come limiti i valori relativi agli assi X e Y. I valori riportati si riferiscono al livello di disturbo sull'uomo, mentre la soglia minima di percezione è posta dalla norma a 74 dB per l'asse Z e a 71 dB per gli assi X e Y.

Destinazione d'uso	Accelerazione (asse Z)	
	m/s ²	dB
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni notte (22.00 – 7.00)	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni giorno (7.00 – 22.00)	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Tab. 3.2/A – Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza valide per l'asse Z (Prospetto II UNI 9614)

Destinazione d'uso	Accelerazione (asse X, Y)	
	m/s ²	dB
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte (22.00 – 7.00)	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno (7.00 – 22.00)	7,2 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

Tab. 3.2/B – Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza valide per gli assi X e Y (Prospetto III UNI 9614)

Si ricorda che la UNI 11048 (2003) che integrava la UNI 9414 (1990) è stata ritirata in data 3 Settembre 2009.

Soddisfatto l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali agli edifici. Ne consegue che all'interno degli edifici da monitorarsi non sono state eseguite misure finalizzate al danno delle strutture ma solo quelle relative al disturbo delle persone. Il riscontro di livelli di vibrazione che recano disturbo alle persone sarà condizione sufficiente affinché si intervenga nei tempi e nei modi opportuni per ridurre i livelli d'impatto.

3.3 Strumentazione

La strumentazione per la misura delle vibrazioni è costituita essenzialmente da un trasduttore in grado di trasformare la vibrazione in un segnale elettrico, da una apparecchiatura per il condizionamento dei segnali e da un sistema per la registrazione delle grandezze misurate.

Di seguito è riportata un'immagine dello strumento utilizzato in tutte le campagne di misura.



Figura 3.3: Analizzatore Sinus mod. Soundbook S/N 6255

La catena di misura e di analisi che è stata prevista in relazione agli standard di misurazione richiesti ed alle finalità delle misure è così articolata:

- trasduttori di accelerazione;
- filtri antialiasing;
- cavi schermati per la trasmissione del segnale;
- sistema di acquisizione dati con almeno 6 canali in contemporanea.

Gli accelerometri sono stati ancorati alla struttura da monitorare mediante fissaggio con cera d'api in modo da garantire un miglior risultato nella trasduzione del segnale.

Il software utilizzato per le elaborazioni è Noise Vibration Works.

4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Di seguito viene riportato un riepilogo delle lavorazioni effettuate su tutta la tratta in esame, con dettaglio di avanzamento trimestrale a partire da gennaio 2014.

Periodo: 1° Trimestre 2014

VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE /FASE 2

Sono stati ultimati i pali di fondazione della spalla 2 ed eseguiti tutti quelli della spalla 1 inclusi i pali provvisori di diam. 600 per il contenimento della viabilità. Successivamente sono state realizzate le fondazioni di ambedue le spalle. E' stata completata la spalla 2 mentre la spalla 1 è in avanzato stato di realizzazione.

RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

E' in corso il ritombamento a tergo della spalla del VI73. Si resta in attesa delle aree Aredeña per completare le opere interferenti.

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI / FASE 2

E' stato eseguito il getto della soletta sopra le travi prefabbricate. Successivamente è stata eseguita l'impermeabilizzazione e la caldana di protezione.

RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Continua la posa delle tubazioni e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche. E' stato eseguito lo scavo, la posa dei muri prefabbricati, il getto della fondazione ed il ritombamento del muro MU32 contiguo alla spalla del VI73.

MA77 – BARRIERE ACUSTICHE RAMPA C

Continua la realizzazione del cordolo di fondazione. E' iniziata anche la posa dei pannelli fonoassorbenti.

GN71 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada):

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino alla pk 1+595. L'attività è stata ultimata.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+545.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+545.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni, Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo e dei cavidotti; è iniziata l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione; è iniziata la posa del profilo redirettivo.

Impianti: è iniziata la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta.

Imbocco Nord (lato Lozza):

Avanzamento Sez. B0: Lo scavo con la relativa posa del priverivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+538. L'attività è stata ultimata.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e le murette fino a pk 1+595.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+752.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+775.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni, Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo e dei cavidotti; continua l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione; continua la rimozione del materiale della pista provvisoria sopra l'arco rovescio; è iniziata la realizzazione della piattaforma stradale con la posa del tubo centrale microfessurato diam. 315, dello strato drenate, del tessuto non tessuto e degli strati di rilevato; è iniziata anche la posa del profilo redirettivo.

Impianti: è iniziata la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta.

GN72 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada):

Avanzamento: lo scavo e la posa del priverivestimento in sezione B0 fino a Pk 1+541. L'attività è stata ultimata.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 1+597. L'attività è stata ultimata.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+597.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+597.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni, Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo e dei cavidotti.

Impianti: è iniziata la posa dell'impianto antincendio.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: Lo scavo con la relativa posa del priverivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+547. L'attività è stata ultimata.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 1+597. L'attività è stata ultimata; l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 1+683.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+694.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+729.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni, Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo e dei cavidotti; continua l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione; continua la rimozione del materiale della pista provvisoria sopra l'arco rovescio; è iniziata la realizzazione della piattaforma stradale con la posa del tubo centrale microfessurato diam. 315, dello strato drenate, del tessuto non tessuto e degli strati di rilevato.

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

Continua la realizzazione dei micropali. E' stato eseguito lo scavo, il magrone ed il getto delle fondazioni 2, 3 e 4. E' ripresa l'armatura e la cassetatura delle pareti.

GA77 – GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti: continua il getto del magrone, la posa dell'impermeabilizzazione, la posa dell'armatura ed il getto dei conci in carreggiata Ovest, continua l'armatura ed il getto dei conci di elevazione per il rivestimento della paratia centrale e laterale della carreggiata Est; continua la realizzazione dei tiranti sulla paratia San Rocco, è stato completato lo scavo del tratto prefabbricato della galleria artificiale; è stato gettato il magrone di sottofondazione, posata l'armatura ed eseguito il getto della prima fase della fondazione carreggiate Est ed Ovest; è stata completata la posa dei piedritti prefabbricati ed eseguito il successivo getto di solidarizzazione; è stata completata la posa delle travi prefabbricate ed eseguito parte del getto di copertura; sono stati eseguiti lo scavo, il magrone di sottofondazione, l'impermeabilizzazione ed il getto della fondazione della Vasca 8 situata all'interno della carreggiata Ovest.

SO74 – GALLERIA ARTIFICIALE VAL MOREA.

E' iniziato lo scavo della fondazione e la realizzazione del muro in opera contiguo alla GA77.

DM75 – DEMOLIZIONE GALLERIA ESISTENTE ANAS (PONTE 5)

E' stata completata la demolizione delle opere provvisorie del ponte Anas.

TR73 – TRINCEA DA GA75 A GA77

Continuano i jet-grouting di sottofondazione della vasca 5 all'imbocco sud della galleria artificiale GA77.



VI77 – VIADOTTO VEDANO

E' stata completata la posa delle predalle ed il getto della prima fase della soletta dell'impalcato stradale.

Periodo: 2° Trimestre 2014

VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE / FASE 2

E' stata completata la spalla 1. Sono state varate le travi prefabbricate ed eseguito il getto della soletta. Per consentire l'apertura della nuova deviazione su parte della carreggiata est è stata posata l'impermeabilizzazione, la caldana di protezione ed eseguito il pacchetto degli asfalti.

RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

E' stato completato il rilevato, la posa delle tubazioni e dei pozzetti per il drenaggio delle acque di piattaforma, dei cavidotti elettrici, la stesa dello stabilizzato, del misto cementato e del pacchetto degli asfalti sulla parte di carreggiata est interessata dalla nuova deviazione stradale.

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI / FASE 2

E' stato eseguito il pacchetto degli asfalti su parte della carreggiata est interessata dalla nuova deviazione stradale.

RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Continua la posa delle tubazioni e dei pozzetti di raccolta delle acque meteoriche e dei cavidotti elettrici. Continua la formazione del rilevato e la posa del pacchetto stradale (stabilizzato, misto cementato e conglomerato bituminoso) sul tratto della carreggiata est interessato dalla nuova deviazione stradale.

DE96 - INTERSVINCOLO DI GAZZADA – RAMPA B

Sono riprese le lavorazioni di formazione del rilevato e posa degli impianti (drenaggio acque di piattaforma e cavidotti elettrici).

MA71 – BARRIERE ACUSTICHE SU VI71-RI72-VI73-RI73

Sono state posate le barriere acustiche sul lato della carreggiata est per consentire l'apertura della nuova deviazione stradale.

MA77 – BARRIERE ACUSTICHE RAMPA C

Continua la posa delle barriere acustiche.

AM71 – ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT-BT GALLERIA MORAZZONE

Sono state realizzate le cabine elettriche all'imbocco sud e nord della galleria Morazzone. Sono stati realizzati i cavidotti tra la cabina dell'imbocco sud e l'imbocco stesso.

Impianti cabina imbocco sud: è iniziata la posa dei gruppi elettrogeni, dei trasformatori, dei quadri elettrici, degli impianti speciali ed è anche iniziato il cablaggio della cabina.

Impianti cabina imbocco nord: è iniziata la posa dei gruppi elettrogeni, dei trasformatori, dei quadri elettrici, degli impianti speciali ed è iniziato il cablaggio della cabina.

GN71 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

By-pass: è stato completato il rivestimento definitivo (arco rovescio + calotta); Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni e Cavidotti; è iniziata la rimozione della pista provvisoria sopra l'arco rovescio e la posa del pacchetto drenante (tubazione microfessurata, materiale drenante, e tessuto non tessuto); è iniziata la posa del materiale per la formazione del rilevato stradale e del successivo strato di stabilizzato; continua la posa delle tubazioni laterali per il drenaggio dell'impermeabilizzazione e la costruzione dei relativi pozzetti; continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo, la posa del profilo stesso e la realizzazione dei cavidotti a tergo di quest'ultimo.

Impianti: continua la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta; è iniziata la posa dei ventilatori, delle lampade, delle discese canaline e dei cavi nelle passerelle in intradosso galleria; è iniziata la posa cartelli e delle postazioni SOS; è iniziata la posa dei cavi dalla galleria verso la cabina situata all'imbocco sud.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Calotta: è stato completato il getto della calotta fino alla pk 1+545.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni e Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo, la posa del profilo stesso e la realizzazione dei cavidotti a tergo dello stesso; continua l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione, la posa del tubo centrale microfessurato diam. 315, dello strato drenante e del tessuto non tessuto; continua la formazione del rilevato stradale; è iniziata la posa dello stabilizzato; è iniziata la posa della canaletta in cls di raccolta acque di piattaforma con i relativi pozzetti e tubazioni.

Impianti: continua la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta; è iniziata la posa dei ventilatori, delle lampade, delle discese canaline e dei cavi nelle passerelle in intradosso galleria; è iniziata la posa cartelli e delle postazioni SOS.

By-pass: sono iniziate le attività di rivestimento definitivo (arco rovescio + calotta).

GN72 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST



Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

By-pass: è stato completato il rivestimento definitivo (arco rovescio + calotta).

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni e Cavidotti: è iniziata la rimozione della pista provvisoria sopra l'arco rovescio, la posa del materiale drenate, della tubazione centrale microfessurata e del tessuto non tessuto; è iniziata la posa del materiale per la formazione del rilevato stradale e del successivo strato di stabilizzato; continua la posa delle tubazioni laterali di drenaggio dell'impermeabilizzazione e la costruzione dei relativi pozzetti; continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo, la posa del profilo stesso e la realizzazione dei cavidotti a tergo di quest'ultimo.

Impianti: continua la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta; è iniziata la posa dei ventilatori, delle lampade, delle discese canaline, e dei cavi nelle passerelle in intradosso galleria; è iniziata la posa cartelli e delle postazioni SOS; è iniziata la posa dei cavi dalla galleria verso la cabina situata all'imbocco sud.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Calotta: è stato completato il getto della calotta fino alla pk 1+575.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni e Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo, la posa del profilo stesso e la realizzazione dei cavidotti a tergo dello stesso; continua l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione, la posa del tubo centrale microfessurato diam. 315, dello strato drenate e del tessuto non tessuto; continua la formazione del rilevato stradale; è iniziata la posa dello stabilizzato; è iniziata la posa della canaletta in cls di raccolta acque di piattaforma con i relativi pozzetti e tubazioni.

Impianti: continua la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta; è iniziata la posa dei ventilatori, delle lampade, delle discese canaline e dei cavi nelle passerelle in intradosso galleria; è iniziata la posa cartelli e delle postazioni SOS.

By-pass: sono iniziate le attività di rivestimento definitivo (arco rovescio + calotta).

MU72 – MURO AD U E MURO A L IMBOCCO NORD MORAZZONE.

Sono stati completate tutte le fondazioni e le elevazioni dei muri sia in carreggiata est che in ovest. E' stato realizzato il basamento del profilo redirettivo ed è in corso la posa del profilo stesso.

TR72 – TRINCEA DA PK 3+375 A GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA (GA75)

Sono state messe in opera le vasche prefabbricate per l'impianto di trattamento acque della piazzola idraulica n°4.

AM73 – ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT-BT (GALL. CIM. DI LOZZA)

E' stata realizzata la cabina elettrica. Impianti: è iniziata la posa dei quadri elettrici, degli impianti speciali ed è iniziato il cablaggio della cabina.

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

Sono state completate tutte le fondazioni e le elevazioni ad eccezione del concio a ridosso della GA77 interessato dalla costruzione della vasca n°5. E' iniziato il rilevato stradale e sono in corso le attività inerenti l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni e dei relativi pozzetti. E' ripreso il ritombamento a tergo dei muri.

GA77 – GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA

E' stata realizzata la vasca n° 8 all' interno della carreggiata Ovest. Sono stati eseguiti tutti i conci di fondazione e quelli di elevazione sia in carreggiata est che ovest del tratto di galleria con pali secanti. E' stato completato il getto della soletta di copertura del tratto di galleria prefabbricata. E' iniziata la stesa del rilevato stradale sopra il solettone di fondazione.

AM72 – ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT-BT (GALL. LOZZA)

E' stata realizzata la cabina elettrica. Impianti: è iniziata la posa dei quadri elettrici, degli impianti speciali ed è iniziato il cablaggio della cabina.

SO74 – GALLERIA ARTIFICIALE VAL MOREA.

Sono state eseguite le fondazioni, i muri prefabbricati (sistema bilastra) e la posa delle travi anch'esse prefabbricate. E' in corso il getto di completamento sopra le travi prefabbricate. E' stato eseguito anche il muro in opera situato sul lato sud della galleria stessa ed adiacente alla GA77.

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE DI LOZZA

Ripristino SP233: è iniziata la profilatura della rampa (lato carreggiata est della GA77) e la posa dei muri prefabbricati (MU25 ed MU26).

RI75 – RILEVATO DA FINE G.A. LOZZA (GA77) A PK 4+500

Vasca n° 6: E' stata realizzata una paratia in pali di cls diam. 1000 per consentire la costruzione della vasca stessa. Sono stati eseguiti gli scavi ed è in corso la costruzione della soletta di fondazione, delle pareti e dei setti interni.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

Vasca n° 7: Sono state infisse le palancole a protezione dello scavo.

DE86 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

E' in corso la realizzazione dei tombini e delle sistemazioni idrauliche.

VI77 – VIADOTTO VEDANO

E' stato completato il getto della soletta dell'impalcato stradale e dei relativi marciapiedi. E' iniziata la posa delle barriere di sicurezza e delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso.

Periodo: 3° Trimestre 2014

AM74 - IT73 – IMPIANTI ASSE PRINCIPALE

CO71 - CENTRO OPERATIVO

E' in corso la posa della fibra ottica con i relativi attestamenti. E' iniziata l'installazione dei PMV. Si resta in attesa della messa a disposizione da parte della Committenza del collegamento in F.O. con il centro operativo di Grandate per la messa a punto del sistema di telecontrollo.

RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

E' stata realizzata la vasca idraulica n. 9 (fondazione, elevazione, soletta) ed è quindi stato completato il rilevato al di sopra della stessa (misto cementato, base, binder) a meno dello strato di usura. Sono stati completati i cordoli delle barriere di sicurezza ed antirumore. E' in corso l'installazione delle barriere di sicurezza e delle barriere acustiche integrate.

RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

E' stata completata la posa delle tubazioni e dei pozzetti di raccolta delle acque meteoriche e dei cavidotti elettrici. E' stata completata la formazione del rilevato e la posa del pacchetto stradale (stabilizzato, misto cementato e conglomerato bituminoso) a meno dello strato di usura. E' in corso l'installazione delle barriere di sicurezza e delle barriere acustiche integrate.

DE96 - INTERSVINCOLO DI GAZZADA – RAMPA B

E' stata completata la realizzazione delle opere di sostegno, la formazione del rilevato e la posa delle predisposizioni impiantistiche (drenaggio acque di piattaforma e cavidotti elettrici). E' stato steso il pacchetto stradale ed installate le barriere di sicurezza e le barriere acustiche integrate.

MA77 - BARRIERA ACUSTICA B03

E' proseguita e pressoché ultimata la posa delle barriere acustiche e barriere integrate.

IL74 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (SVINCOLO DI GAZZADA - SCHIANNO)

E' stato installato lo shelter; è in corso la posa dei cavi, dei pali ed il relativo cablaggio.

GA71-GA72 - GALLERIE ARTIFICIALI IMBOCCO SUD MORAZZONE

E' proseguita la stesa delle pavimentazioni. E' in corso il rinterro e la profilatura dell'imbocco sud della galleria naturale.

GN71 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST

GN72 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST

AM71 - II71 – IL71 – IR71 – IT72 – IV71 – IMPIANTI GALLERIA MORAZZONE

E' proseguita la stesa delle pavimentazioni. E' stata completata la realizzazione delle pareti e posa porte REI nei by-pass.

Impianti - All'interno della galleria sono state completate le seguenti attività: posa tubazione antincendio, posa apparecchiature e collegamenti impianti antincendio, posa passerelle in volta, posa ventilatori, posa discese canaline, posa lampade, posa cavi nelle passerelle e relative muffole, posa cartelli, posa telecamere, posa sensori, posa lampade sul redirettivo, posa cavi impianti speciali, posa stazioni SOS, posa cavi dalla galleria alle cabine. Nei by-pass sono iniziate ed ultimate nel periodo le seguenti attività: posa gruppi pressurizzazione, posa cavi potenza passerelle aeree ed interrati, collegamento lampade / apparati, posa quadri, posa SOS, posa telecamere. Nelle cabine sono state altresì completate le seguenti attività: posa gruppo elettrogeno, posa trasformatori, posa quadri elettrici / UPS, posa apparati impianti speciali, cablaggio.

GA73-GA74 - GALLERIE ARTIFICIALI IMBOCCO NORD MORAZZONE

E' proseguita la stesa delle pavimentazioni. Sono state posate le velette e realizzato il portale dell'imbocco nord della galleria naturale.

MU72 – MURO AD U E MURO A L IMBOCCO NORD MORAZZONE.

TR71 - TRINCEA DA FINE GALLERIA MORAZZONE A PK 3+050

E' proseguita la posa profilo redirettivo. E' stata eseguita la bonifica, posate le tubazioni relative all'idraulica di piattaforma e si è dato corso alla stesa delle pavimentazioni.

RI74 - RILEVATO DA PK 03+050 A PK 03+375

E' stata eseguita la bonifica, posate le tubazioni relative all'idraulica di piattaforma, steso il rilevato, realizzati i basamenti relativi alla segnaletica e si è dato corso alla stesa delle pavimentazioni.

TR72 – TRINCEA DA PK 3+375 A GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA (GA75)



E' in corso la stesa delle pavimentazioni e la posa delle barriere di sicurezza. Sono stati messi in quota i torrioni, i chiusini e posati i cavidotti ed il basamento quadri elettrici per l'impianto di trattamento acque della piazzola idraulica n°4.

GA75 - GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA

AM73 – IL73 – IR72 – IT74 – IMPIANTI GALLERIA CIMITERO DI LOZZA

E' proseguita la stesa delle pavimentazioni

Impianti - All'interno della galleria sono stati completati gli staffaggi in volta e la posa delle canalette portacavi, mentre sono in corso la posa dei cavi e delle lampade ed i relativi cablaggi in passerella. Nella cabina sono in corso la posa quadri elettrici / UPS, la posa apparati impianti speciali , il cablaggio.

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

TR73 - TRINCEA DA FINE G.A. CIMITERO DI LOZZA (GA75) A G.A. LOZZA (GA77)

Sono state completate tutte le fondazioni e le elevazioni del concio a ridosso della GA77 interessato dalla costruzione della vasca n°5. Sono state completate le attività inerenti l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni e dei relativi pozzetti. E' proseguita la stesa delle pavimentazioni e la posa profilo redirettivo.

Vasca n° 5: E' stato eseguito lo scavo ed è stata realizzata la vasca idraulica n° 5 all'imbocco sud della galleria di Lozza, mediante l'adozione di un ponte baily per non precludere l'accesso all'interno della galleria.

GA77 – GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA

AM72 – IL72 – IR73 – IT71 – IMPIANTI GALLERIA DI LOZZA

E' proseguita la stesa del rilevato stradale sopra il solettone di fondazione, la realizzazione dell'idraulica di piattaforma, l'impermeabilizzazione ed il ritombamento della galleria.

Impianti - All'interno della galleria sono stati completati gli staffaggi in volta e la posa delle canalette portacavi, mentre sono in corso la posa dei cavi e delle lampade ed i relativi cablaggi in passerella. Nella cabina sono in corso la posa quadri elettrici / UPS, la posa apparati impianti speciali , il cablaggio.

SO74 – GALLERIA ARTIFICIALE VAL MOREA.

E' stato completato il getto di completamento sopra le travi prefabbricate, eseguita l'impermeabilizzazione e ritombato lo scatolare.

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE DI LOZZA

Ripristino SP233: E' stata completata la posa dei muri prefabbricati (MU25 ed MU26), steso il rilevato tra i muri e sopra la galleria artificiale (GA77-SO74), realizzata la pavimentazione, posate le barriere di

sicurezza e realizzata la segnaletica. La viabilità è stata aperta al traffico in configurazione definitiva in data 8 agosto. Si è pertanto potuto procedere allo smantellamento della deviazione provvisoria (DE88).

RI75 – RILEVATO DA FINE G.A. LOZZA (GA77) A PK 4+500

Sono stati posati i muri prefabbricati di sostegno. A seguito dello smantellamento della deviazione provvisoria della SP233 si è dato corso alla bonifica per la successiva stesa del rilevato.

Vasca n° 6: E' stata completata la costruzione della soletta di fondazione, delle pareti, dei setti interni e della soletta superiore della vasca idraulica all'imbocco nord della galleria di Lozza.

MA74 - BARRIERA ACUSTICA B04

E' iniziata l'installazione della barriera acustica.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

DE85 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA B

DE86 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

E' stata completata la realizzazione dei muri di sostegno, dell'idraulica di piattaforma e la stesa dei rilevati. Si è dato corso alla stesa dello stabilizzato e del misto cementato.

Vasca n° 7: E' stata eseguito lo scavo ed è stata realizzata la vasca idraulica n° 7 (fondazione, elevazione, soletta); si è poi proceduto all'impermeabilizzazione ed al ritombamento della stessa.

VI77 – VIADOTTO VEDANO

E' proseguita la posa delle barriere di sicurezza.

Periodo: 4° Trimestre 2014

AM74 - IT73 – IMPIANTI ASSE PRINCIPALE

CO71 - CENTRO OPERATIVO

Posa impianti speciali, tubetto e fibra ottica lungo il tracciato e in galleria

RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

Realizzazione pavimentazione e posa in opera barriere stradali integrate.

RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Realizzazione pavimentazione.

DE96 - INTERSVINCOLO DI GAZZADA – RAMPA B

Realizzazione pavimentazione

MA71/MA77/MA74/MA75: Ultimata la realizzazione delle barriere acustiche

GA71-GA72 - GALLERIE ARTIFICIALI IMBOCCO SUD MORAZZONE

Realizzazione pavimentazione.

GN71 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST

GN72 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST

AM71 - II71 – IL71 – IR71 – IT72 – IV71 – IMPIANTI GALLERIA MORAZZONE

Impianti - Posa cavi e collegamenti elettrici su volta galleria in entrambe le direzioni; realizzazione collaudi.

GA73-GA74 - GALLERIE ARTIFICIALI IMBOCCO NORD MORAZZONE

Realizzazione pavimentazione.

MU72 – MURO AD U E MURO A L IMBOCCO NORD MORAZZONE.

TR71 - TRINCEA DA FINE GALLERIA MORAZZONE A PK 3+050

E' proseguita la posa profilo redirettivo. E' stata eseguita la bonifica, posate le tubazioni relative all'idraulica di piattaforma e si è dato corso alla stesa delle pavimentazioni. Realizzazione pavimentazione.

RI74 - RILEVATO DA PK 03+050 A PK 03+375

Realizzazione pavimentazione.

TR72 – TRINCEA DA PK 3+375 A GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA (GA75)

Realizzazione pavimentazione.

GA75 - GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA

AM73 – IL73 – IR72 – IT74 – IMPIANTI GALLERIA CIMITERO DI LOZZA

Realizzazione pavimentazione.

Impianti - Posa impianti elettrici e speciali in cabina cimitero Lozza; verifiche SOS

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

TR73 - TRINCEA DA FINE G.A. CIMITERO DI LOZZA (GA75) A G.A. LOZZA (GA77)

Sistemazioni rilevati e scarpate con vegetale. Realizzazione pavimentazione.

GA77 – GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA

AM72 – IL72 – IR73 – IT71 – IMPIANTI GALLERIA DI LOZZA

Posa in opera barriere stradali bordo laterali; ritombamento zona soletta esterna.

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE DI LOZZA

Posa parapetti di sicurezza pista ciclabile. Completamento rilevato pista ciclabile. Ritombamento e sistemazione scarpate.

RI75 – RILEVATO DA FINE G.A. LOZZA (GA77) A PK 4+500

Realizzazione pavimentazione.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

DE85 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA B

DE86 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

Posa in opera barriere stradali bordo laterali. Realizzazione pavimentazione.

5 RISULTATI OTTENUTI

La metodica di monitoraggio prevista dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) e applicata nella fase di CO è la seguente:

VIC - Misure della durata di due ore in corrispondenza di ricettori prospicienti al fronte di avanzamento lavori.

Con riferimento alla norma UNI 9614, il parametro utilizzato per la caratterizzazione delle vibrazioni è stata l'accelerazione quadratica media (r.m.s.) ponderata, espressa in m/s^2 , usando fattori di ponderazione in bande di terzi d'ottava per le direzioni z, x-y e per postura non nota o variabile.

Per l'anno in esame non sono stati eseguiti monitoraggi per la componente Vibrazioni.

5.1 Riepilogo attività di Corso d'Opera e chiusura anomalie

Di seguito si riepilogano per anno di Corso d'Opera le principali attività eseguite e le relative criticità.

Anno di Corso d'Opera 2011

L'anno 2011 ha visto l'avvio dei lavori di realizzazione dell'opera. Le attività si sono concentrate principalmente sulla preparazione delle aree dei cantieri operativi e hanno riguardato principalmente la movimentazione terre.

Per la tratta in esame il ricettore maggiormente impattato per la componente risulta il VIB-MR-01 localizzato nel comune di Morazzone in corrispondenza della canna ovest della Galleria Naturale di Morazzone. Nell'anno 2011 è stato eseguito un rilievo nel mese di novembre con lo scopo di monitorare le attività di preparazione dell'imbocco sud della Galleria Naturale Morazzone.

Dai rilievi non si sono evidenziate criticità.

Anno di Corso d'Opera 2012

Nell'anno 2012 si sono intensificate le attività di cantiere che hanno riguardato la perforazione della Galleria Morazzone da entrambi i lati e la realizzazione dell'asse principale dell'opera in corrispondenza della piana di Lozza.

I monitoraggi sul punto VIB-MR-01 non hanno rivelato alcuna anomalia nonostante la presenza di lavorazioni legate allo scavo e al consolidamento della galleria naturale.

Nell'area di Lozza il punto VIB-LZ-01, localizzato nel Comune di Lozza in corrispondenza dello Svincolo di Vedano, è stato monitorato nel mese di giugno. Non sono state riscontrate criticità. A causa dell'indisponibilità del ricettore non sono stati eseguiti ulteriori rilievi. La ricerca di ulteriori ricettori in sostituzione, adiacenti al punto da PMA, ha dato esito negativo a causa della mancata autorizzazione di accesso alle proprietà.

Anno di Corso d'Opera 2013

Nell'anno 2013 sono continuate le attività di perforazione della galleria naturale di Morazzone da entrambi i lati. Si sono altresì intensificate le attività sia nell'area di Gazzada Schianno, sia nell'area dello Svincolo di Vedano.

I monitoraggi si sono pertanto concentrati sul punto VIB-MR-01 con 2 rilievi nel corso dell'anno in contemporanea con le attività di maggior impatto relative alla galleria naturale.

I risultati ottenuti non hanno comunque evidenziato particolari criticità, si segnala unicamente il valore della soglia di percezione (piano alto - asse Z) in corrispondenza del rilievo svolto a giugno 2013.

Di seguito si riportano per tutti i punti monitorati il riepilogo delle ultime anomalie riscontrate con il dettaglio della motivazione/data di chiusura. Si segnala che ove non indicato, non si sono verificate anomalie per l'intero Corso d'Opera.

Punto di monitoraggio	ULTIMA ANOMALIA registrata il	parametro	ANOMALIA Rientrata il	Note di chiusura
VIB-LZ-01	-	-	-	-
VIB-MR-01	-	-	-	-

Tab. 5.4: Riepilogo ultime anomalie registrate e relativa nota di chiusura.

6 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati presentati i risultati delle attività di monitoraggio della componente Vibrazioni svolte in fase Corso d'Opera. Nell'anno 2014 non sono stati eseguiti monitoraggi per la componente in esame. .

Prendendo in considerazione la normativa vigente, l'attività di rilievo è stata effettuata procedendo secondo i seguenti step:

- classificazione della postazione;
- acquisizione per un periodo minimo di 120 minuti;
- individuazione di tutte le fonti vibrazionali ascrivibili o meno alle attività di cantiere;
- elaborazione dei dati;
- interpretazione dei risultati;
- confronto dei valori ottenuti con le soglie imposte dalla normativa.

La campagna di rilievi si è svolta nelle tempistiche previste e nelle modalità riportate dal PMA.

Durante le attività di rilievo non sono state individuate criticità tali da determinare l'avvio della procedura di segnalazione anomalie.

Per maggiori dettagli si rimanda alle schede SIT.