



SP BS 345 DA PKM 31+965 A PKM 32+331

[illegible]

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA GENERALE

Art. 34 del D.P.R. n. 207/2010

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER IL RIPRISTINO O LA POSA DI NUOVE BARRIERE DI SICUREZZA STRADALE LUNGO LE STRADE PROVINCIALI DI BRESCIA - CUP: H77H19001460003

SOMMARIO

1 – PREMESSA.....	2
2 – DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI E CRITICITÀ	4
3 – ELENCO PRINCIPALI OPERE PREVISTE.....	8
4 – CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE.....	10
5 – UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE	10
6 – OBIETTIVI E FINALITA' DELL'INTERVENTO	11
7 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11
8 – ANALISI GEOLOGICO - GEOTECNICA.....	15
9 – ANALISI SISMICA.....	15
10 – VINCOLI URBANISTICI E AMBIENTALI	16
11 - BARRIERE DI SICUREZZA	16
12 - SEGNALETICA VERTICALE E ORIZZONTALE	17
13 – ACQUISIZIONE AREE E ACCORDI BONARI CON SOGGETTI PRIVATI.....	17
14 - PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE CON IPOTESI DI SOLUZIONE DELLE ESIGENZE DI CAVE E DISCARICHE.....	17
15. VALUTAZIONE DEL RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
16 - AUTORIZZAZIONI NECESSARIE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	18
17 - CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	18
18 – QUADRO ECONOMICO	18
19 – CONCLUSIONI	19

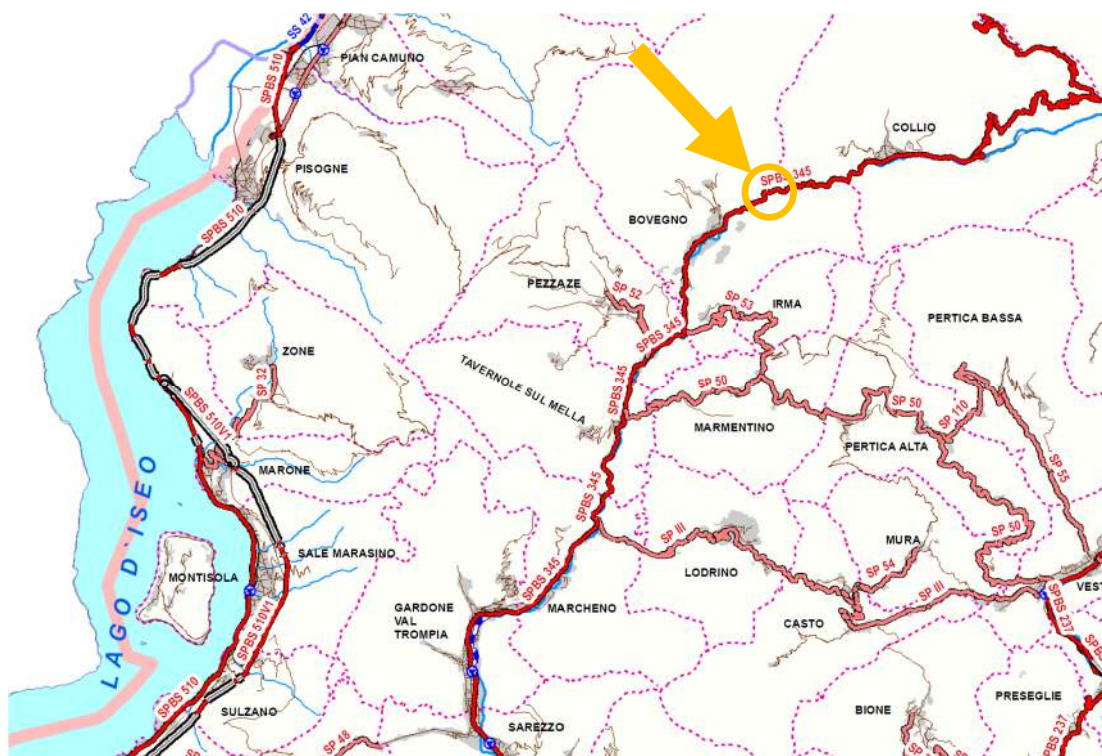
1 – PREMESSA

Il progetto riguarda le opere finalizzate allo “Intervento di manutenzione straordinaria per il ripristino o la posa di nuove barriere di sicurezza stradale lungo le strade provinciali di competenza della Provincia di Brescia - CUP: H77H19001460003” che si rendono necessarie per far fronte a interventi di messa in sicurezza di strade e adeguamento funzionale.

A seguito di sopralluoghi effettuati con la Committenza alla presenza del RUP Ing. Enrica Savoldi l'intervento di progetto è stato individuato come prioritario per le condizioni di esercizio della strada e dei dispositivi di ritenuta nel tratto di strada provinciale denominata SPBS EXSS345 “Delle Tre Valli compreso tra le pkm 31+965 e 32+331 nel comune di Bovegno (BS) al confine con il comune di Collio (BS).

Secondo i dati forniti dall'Ente proprietario della strada Provincia di Brescia il tratto della S.P. BS Ex S.S. n.345 è classificata di **tipo C** ai sensi del C.d.S. D. Lgs. n. 285 del 30/04/1992 e s.m.i.:

Classificazione strade art. 2 del D.Lgs n.285/92 e s.m.i.		LEGENDA	
A	Autostrade	— Strade Provinciali	Altro
B	Strade extraurbane principali	— Strade Provinciali ex ANAS	--- Strade in costruzione
C	Strade extraurbane secondarie	— Strade Statali (ANAS)	~~~~ Confini Provinciali
D	Strade urbane di scorrimento	— Autostrade	~~~~ Confini Comunali
E	Strade urbane di quartiere	— Raccordi autostradali	— Laghi
F	Strade locali	— Tangenziali	— Ferrovie
F-bis	Itinerario ciclopeditone	— Circonvallazioni comunali	— Zone Urbanizzate
		— Strade comunali	— Corsi d'acqua principali
		— Tratti in Galleria (solo su SP)	— Corsi d'acqua secondari



Planimetria inquadramento

In relazione a tali opere occorre richiamare l'art. 14 del D. Lgs n. 285 del 30/04/1992 e s.m.i, Codice della Strada, che contiene e definisce opportuni precetti ai quali devono attenersi gli Enti proprietari delle strade per assolvere con efficienza, correttezza e completezza, ai compiti di gestione, manutenzione e pulizia delle strade e delle loro pertinenze, degli arredi, delle attrezzature, degli impianti e dei servizi e di garantire la sicurezza degli utenti della strada migliorando e incentivando al fruibilità.

Nello stesso articolo è opportunamente previsto, l'obbligo della manutenzione e della gestione delle strade nonché il controllo tecnico dell'efficienza delle medesime e delle relative pertinenze.

Ne consegue che tutte le infrastrutture al servizio della viabilità devono sempre essere mantenute in perfetta efficienza da parte degli Enti proprietari e dei soggetti esercenti che sono tenuti alla loro gestione.

La presente relazione è relativa all'intervento di manutenzione straordinaria per il ripristino o la posa di nuove barriere di sicurezza stradale lungo le strade provinciali di competenza della provincia di Brescia in sostituzione dei dispositivi di ritenuta esistenti definendo le caratteristiche prestazionali dei nuovi dispositivi e fornendo indicazioni circa le regole di corretta installazione.

Tutti i punti oggetto di intervento ricadono all'interno del sedime autostradale e aree di pertinenza pertanto l'esecuzione dei lavori non comporta l'occupazione di aree esterne.

La normativa di riferimento per la progettazione ed il dimensionamento dei dispositivi di ritenuta è la UNI EN 1317. Tale norma regola inoltre le modalità per l'attribuzione ad una determinata classe di dispositivi di ritenuta in base a prove d'urto.

I nuovi dispositivi di sicurezza previsti in progetto dovranno essere dotati di marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 1317-5 per quanto riguarda le barriere di sicurezza. Negli elaborati di progetto sono indicati i requisiti prestazionali delle barriere di sicurezza e degli attenuatori previsti in progetto.

Per quanto riguarda le transizioni nella Norma Europea 1317 con il termine "transizione" si intende quel prodotto che collega due barriere aventi caratteristiche diverse, che dovrà essere sottoposto a prefissate prove di crash. Attualmente non risultano disponibili prodotti, secondo la EN 1317, che permettono di effettuare il collegamento tra barriere diverse, in tutti i possibili casi che possono presentarsi. Considerato quanto sopra, per il collegamento delle barriere, sono state predisposte soluzioni specifiche, progettate facendo riferimento alla norma volontaria ENV 1317-4.

Il progetto di sostituzione dei dispositivi di ritenuta esistenti con nuovi dispositivi a Norma prevede la realizzazione di fondazioni superficiali e ancoraggi a supporti esistenti per l'ancoraggio delle nuove barriere e delle barriere, pertanto ai sensi delle Norme tecniche sulle Costruzioni, D.M.17/01/2018, trattasi quindi di un intervento locale, di conseguenza gli interventi previsti possono essere inquadrati come "riparazione o intervento locale" ai sensi del paragrafo 8.4.1. del D.M.17/01/2018 e ai sensi del paragrafo C8.4.1 della circolare n. 7 / C.S.LL.PP del 21 febbraio 2019. Pertanto trattasi di interventi che non prevedono adempimenti previsti dal D.P.R. 380 del 06/06/ 2001 e s.m.i. presso i rispettivi Comuni in cui ricadono le opere stesse.

2 – DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI E CRITICITÀ


La S.P. BS Ex S.S. n.345 è una strada delle ex Strade Statali declassificate passate al patrimonio della Provincia di Brescia e rappresenta il collegamento principale di fondovalle dell'alta Val Trompia che corre parallela all'alveo del Fiume Mella. L'intervento individuato come prioritario tra le pkm 31+965 e 32+331 nel comune di Bovegno (BS) al confine con il comune di Collio (BS).




Individuazione intervento

Il tratto di strada interessato è localizzato nel comune di Bovegno (BS) all'esterno del centro abitato al confine con il comune di Collio (BS) ed è caratterizzato da un andamento tortuoso con la presenza di due manufatti da ponte sul Fiume Mella alle pkm 32+050 e 32+300 oltre a muri di sostegno della strada che corre parallela all'alveo del Fiume Mella.

Di seguito si riportano le schede dei ponti sopra citati:

SCHEDA n. 55			BSSPEXSS345 P011		Giallo
SIGLA STRADA	km	COMUNE	ANNO COSTRUZIONE	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA	DATA PRIMO SOPRALLUOGO
SPBS 345-corso d'acqua	32+050	Bovegno	n.p.	Mista	09 novembre 2017
					LUNGHEZZA PONTE 10,00 m
					NUMERO CAMPATE 1
					LUCE CAMPATA 10,00 m
					DITTA COSTRUTTRICE
					DESCRIZIONE: -allargamento a monte di un ponte ad arco, successivamente rivestito all'intradosso. -allargamento con travi in C.A..
					Schema statico: - porzione storica: arco; - ampliamento: isostatico.

SCHEDA n. 56			BSSPEXSS345_P012		Giallo
SIGLA STRADA	km	COMUNE	ANNO COSTRUZIONE	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA	DATA PRIMO SOPRALLUOGO
SPBS 345 – Corso d'acqua	32+300	Bovegno	n.p.	mista	09 novembre 2017
IMMAGINE					LUNGHEZZA PONTE
					14,00 m
					NUMERO CAMPATE
					1
					LUCE CAMPATA
					14,00 m
					DITTA COSTRUTTRICE
					DESCRIZIONE: - ponte ad arco in muratura con allargamento con travi in C.A., Schema statico: - porzione storica: arco; - ampliamento: isostatico.

Il rilievo dello stato di fatto ha messo in evidenza le seguenti criticità:

1. presenza di dispositivi di ritenuta non a Norma e non idonei al contenimento del veicolo in caso di svio posizionati ai lati dei manufatti da ponte e sui muri di contenimento costituiti da cordoli in calcestruzzo con montanti in pilastri in calcestruzzo ad interasse 2 m collegati da due ordini di elementi tubolari in ferro di cui si riporta estratto fotografico:



Tali dispositivi di ritenuta presentano inoltre avanzati fenomeni di usura e degrado dovuti al tempo, all'umidità e all'azione dei sali disgelanti.

2. Fenomeni locali di distacco del cordolo dalla pavimentazione in conglomerato bituminoso con formazione discontinuità e avvallamenti che determinano grave pericolo per gli utenti della strada di cui si riporta estratto fotografico;



3. Presenza di danneggiamenti a seguito di sinistri dei dispositivi di ritenuta esistenti;



4. Presenza di punti singolari non protetto contro lo svio di veicoli;





5. Ammaloramenti della pavimentazione in conglomerato bituminoso al limite di servizio;



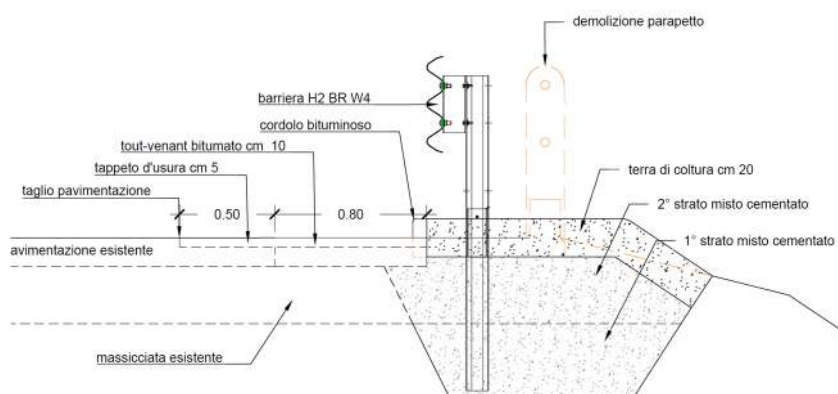
3 – ELENCO PRINCIPALI OPERE PREVISTE

Dall'analisi delle criticità evidenziate al punto precedente si è proceduto alla definizione degli interventi di progetto che realizzano l'intervento di manutenzione straordinaria per il ripristino o la posa di nuove barriere di sicurezza stradale lungo la strada provinciale denominata SPBS EXSS345 "Delle Tre Valli nel tratto compreso tra le pkm 31+965 e 32+331 nel comune di Bovegno (BS) al confine con il comune di Collio (BS) che consiste nella sostituzione dei dispositivi di ritenuta esistente non più funzionali e a Norma con nuove barriere di sicurezza stradali:

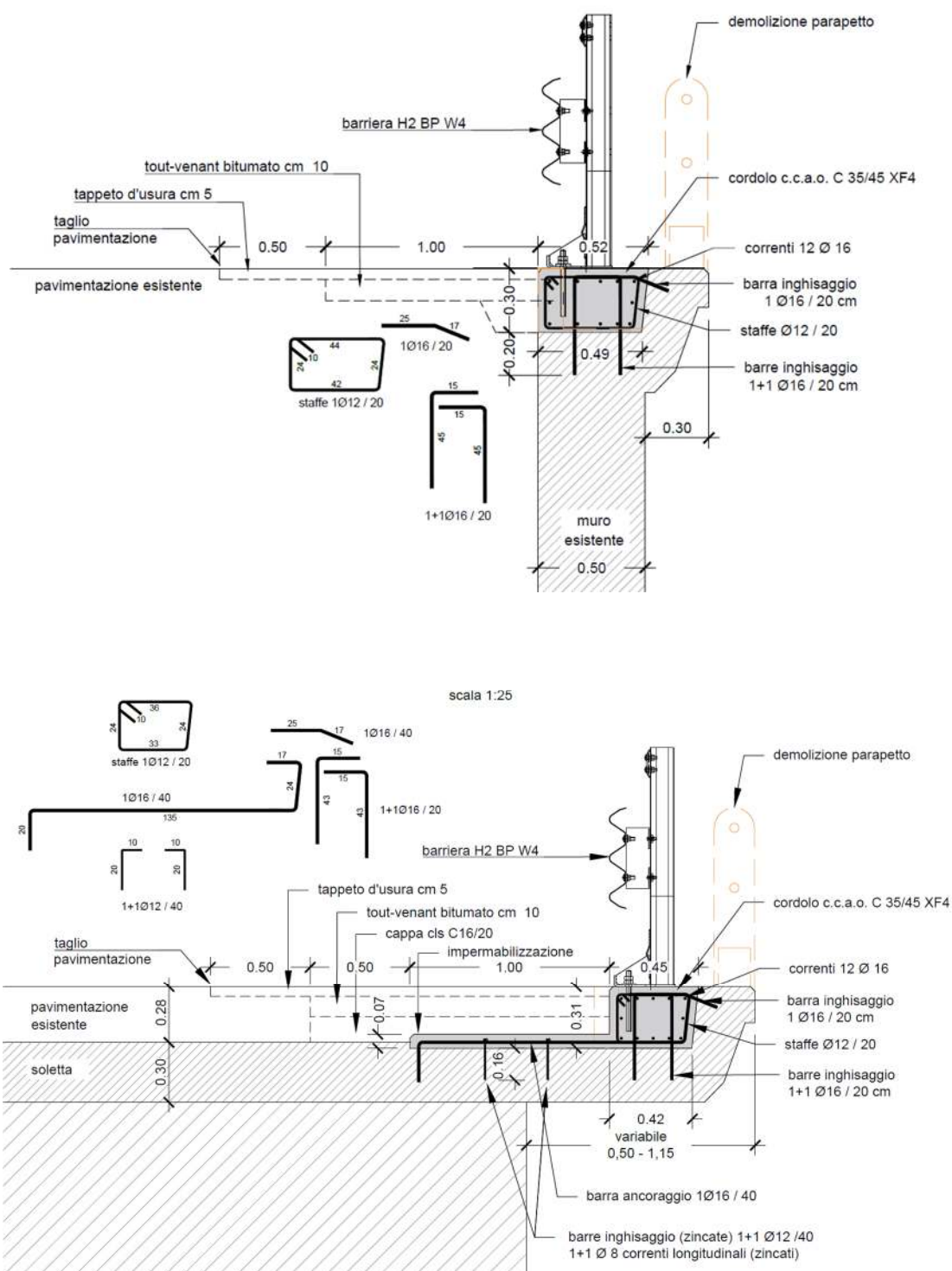


Gli interventi di progetto sono di seguito descritti:

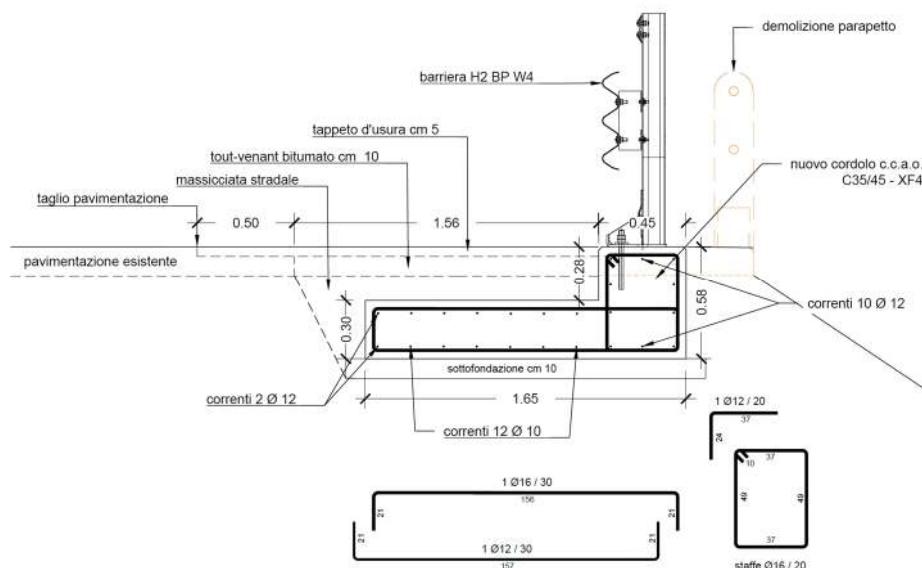
1. rimozione e demolizione dei dispositivi di ritenuta non a Norma;
2. riqualifica dell'arginello per la posa di nuovi dispositivi di ritenuta costituiti da barriera metallica tipo bordo laterale (BL) di classe H2 secondo le scelte progettuali riportate nel relativo elaborato specialistico allegato al progetto e il seguente schema:



3. formazione di nuovo cordolo di ancoraggio per la posa di nuovi dispositivi di ritenuta costituiti da barriera metallica tipo bordo opera (BP) di classe H2 secondo le scelte progettuali riportate nel relativo elaborato specialistico allegato al progetto, collegati e ancorati ai manufatti esistenti costituiti da solette da ponte e muri di sostegno in calcestruzzo armato secondo i seguenti schemi:



4. formazione di nuovo cordolo e platea di fondazione di ancoraggio per la posa di nuovi dispositivi di ritenuta costituiti da barriera metallica tipo bordo opera (BP) di classe H2 secondo le scelte progettuali riportate nel relativo elaborato specialistico allegato al progetto in corrispondenza dei tratti privi di arginello:



5. realizzazione di collegamenti e transizioni tra le diverse tipologie di barriera e le barriere esistenti;
6. protezione di punti singolari;
7. rifacimento del tappeto di usura nel tratto di strada oggetto di intervento.

4 – CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

I tempi previsti per la realizzazione delle opere previste in progetto si valutano in **90 giorni** naturali e consecutivi a partire dalla data di consegna dei lavori.

5 – UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE

I lavori previsti in progetto rientrano nella fattispecie di opere stradali, pertanto necessitano di una costante ed accurata manutenzione ordinaria e di verifica periodica per il mantenimento in efficienza secondo il Piano di Manutenzione allegato al progetto.

Si consiglia la programmazione di ispezioni periodiche e specifiche in conseguenza di fenomeni meteorologici intensi (periodi prolungati di precipitazioni, di neve, gelo ecc.) secondo il piano di manutenzione allegato al presente progetto definitivo – esecutivo.

6 – OBIETTIVI E FINALITA' DELL'INTERVENTO

Nel rispetto delle effettive esigenze del Committente Provincia di Brescia si rende pertanto indispensabile programmare l'esecuzione di interventi diversificati su aree di proprietà della Provincia di Brescia realizzando la messa in sicurezza del tratto di strada e adeguamento alla norma sulle barriere per ridurre i danni in caso di svio di veicoli.

Il presente progetto è stato programmato dalla Provincia di Brescia nell'ambito degli interventi per l'incremento e miglioramento della sicurezza stradale. L'intervento consiste nella riqualifica, messa a norma e miglioramento della protezione allo svio dei veicoli e di punti singolari ai sensi del D.M. n. 2367 del 21/06/2004 e della circolare n. 62032 del 21/07/2010.

7 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lavori pubblici

- Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016).
- Linee guida ANAC
- Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n.207 - Gazzetta Uff. 10/12/2010 , n.288 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»" artt. 9, 10, da 60 a 96, da 178 a 210, da 215 a 238, da 239 a 248 e 215, da 254 a 256 e da 343 a 356.
- D.P.R. 08/06/01 n. 327 – "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità"
- Decreto legislativo 09.04.2008, n.81 G.U. 30.04.2008, n.101 "Attuazione dell'art.1 della legge 03.08.2007, n.123, in materia della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137"
- Decreto legislativo 03.04.2006, n.152 "Norme in materia ambientale (c.d. Nuovo Codice dell'Ambiente)"
- Regolamento Regionale Lombardia - n. 7 del 23/11/2017 - Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio).

Normativa strade e opere complementari

- Normativa Italiana strade
- D.Lg.vo n. 285/92 e s.m.i. – "Nuovo Codice della Strada" e s.m.i.
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i. – "Regolamento di esecuzione e attuazione del Nuovo Codice della Strada"
- D. Min. Infrastrutt.Trasporti 5/11/2001 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e s.m.i.

- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 19 aprile 2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali” e s.m.i.
- D.G.R. n. 8/3219 del 27/09/2006 “Elementi tecnici puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti ex art.4, r.r. 24 aprile 2006, n.7”.
- Legge Regionale 24 Aprile 2006 – n°7 “Norme tecniche per la progettazione delle strade” e s.m.i.
- Normativa quadro Europea barriere sicurezza
- UNI EN 1317-1: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova;
- UNI EN 1317-2: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari;
- UNI EN 1317-3: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto
- UNI EN 1317-4: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 4: Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza;
- UNI EN 1317-5: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli;
- Normativa Italiana barriere sicurezza
- D.M.LL.PP. n. 233/92 – Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
- D.M.LL.PP. n. 4621/96 – Aggiornamento del D.M.LL.PP. n. 233/92, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
- D.M.LL.PP. 03/06/1998 – Ulteriore aggiornamento del D.M.LL.PP. n. 233/92 e s.m.i., recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
- D.M.LL.PP. 11/06/1999 – Integrazioni e modificazioni al D.M.LL.PP. 03/06/1998 recante “Aggiornamento del D.M.LL.PP. n. 233/92 e s.m.i., recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”
- D.Min.Infrastrutt.Trasporti 21/06/2004 “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”
- Direttiva D.Min.Infrastrutt.Trasporti 25/08/2004 – “Criteri di Progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 giugno 2011 .(GU n. 233 del 6-10-2011) “Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta Stradale”
- Circolare esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 luglio 2010 “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”

Normativa Geotecnica

- D.M. 11 Marzo 1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate naturali, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”. G.U. - Roma - Mercoledì, 1 Giugno 1988.
- Circolare ministeriale ministero LL.PP.n°218/24/3 del 9 gennaio 1996

- Circolare ministeriale Ministero LL.PP. n°30483 del 24 settembre 1988

Nuova disciplina in materia di utilizzo delle Terre e rocce da scavo

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 - Suppl. ordinario n. 96 alla Gazz. Uff., 14 aprile, n. 88 - Norme in materia ambientale (Codice dell'ambiente) - Art. 186 – Terre e rocce da scavo, come modificato ed integrato dall'art. 2, comma 23, del D.Lgs. 16 gennaio 2008, n.4.
- Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161- Gazzetta Ufficiale del 21 settembre 2012, n. 221 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo
- Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 convertito con Legge 09.08 2013, n.98 - G.U. n.194 del 20.08.2013 - Suppl. Ordinario n. 63 - Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia - Art.41-bis Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo

Normativa Cemento armato e acciaio

- Legge 5/11/71 n. 1086 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale, precompresso e per le strutture metalliche.
- Decreto Ministero delle Infrastrutture del 17.01.2018, di concerto con il Ministro dell'Interno e il Capo del Dipartimento di Protezione Civile: “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: “Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008” (bozza aggiornata al 7 marzo 2008).
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici STC: “Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive”, febbraio 2008.

Normativa Sismica

- Legge 02.02.1974, n. 64: “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- O.P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003: “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e successive integrazioni”;
- D. Min. Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018 “Norme tecniche per le Costruzioni” ;
- Circolare 2 febbraio 2009, n.617 Consiglio Sup. LL.PP “Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.
- Normativa tutela ambientale
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” e ulteriori disposizioni, in particolare Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 e Decreto legislativo 29 giugno 2010, n. 128;
- L.R. Lombardia 2 febbraio 2010, n. 5 “Norme in materia di valutazione d'impatto ambientale” (testo coordinato) e successivi aggiornamenti;
- D.Lgs 11/05/99 n. 152 – “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane ..”
- L.R. Lombardia 27/05/85 n. 62 “Disciplina degli scarichi degli insediamenti civili e delle pubbliche fognature – Tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento”;
- Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”;

- L.R. Lombardia n°24 dell'11/12/06 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente";
- Decisioni 2013/738/UE, 2013/741/UE e 2013/739/UE del 7 novembre 2013 la Commissione Europea ha approvato il settimo elenco aggiornato dei SIC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea;
- DM dell'8 agosto 2014 (GU n. 217 del 18-9-2014) – Elenco delle ZPS;
- Decreto legislativo 22 gennaio 2004 n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004. Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 delle legge n. 447/1995
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447. Legge quadro sull'inquinamento acustico (S.O. n.125 G.U. n. 254 - 30 ottobre 1995)
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997. Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in attuazione dell'art. 3, comma 1, lett. a), L. n. 447/1995 (GU n. 280 - 1 dicembre 1997)
- Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998. Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico (G.U. n. 76 - 1 aprile 1998)
- Decreto Ministero dell'Ambiente 29 novembre 2000. Criteri per la predisposizione, da parte degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore (G.U. n. 285 - 6 dicembre 2000,)
- Decreto Ministero dell'Ambiente 23 novembre 2001. Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore (G.U. n. 288 - 12 dicembre 2001);
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- L.R. 31/2008 "Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale";
- D.G.R. 675/2005 ("Criteri per la trasformazione del bosco e per i relativi interventi compensativi"), approvata dalla Giunta regionale della Lombardia in applicazione dell'art. 43 della l.r. 31/2008 e dell'art. 4 del d.lgs. 227/2001 e successivi aggiornamenti.
- Normativa emessa da enti pubblici
- B.U. C.N.R. n° 78/1980 –"Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane"
- Circolare A.N.A.S. n.43/84 del 18.06.1984: "Disposizioni relative alla progettazione ed esecuzione di ponti e viadotti in c.a. e c.a.p."
- C.N.R. 10011/97: "Costruzioni in acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo, la manutenzione".
- C.N.R. 10016/72 e 10016/85: "Travi composte in acciaio e calcestruzzo: istruzioni per l'impiego nelle costruzioni".
- C.N.R. 10016/2000: "Strutture composte in acciaio e calcestruzzo: istruzioni per l'impiego nelle costruzioni".
- C.N.R. 10030/87: "Anime irrigidite di travi a parete piena".
- CNR-10018/85: "Apparecchi d'appoggio in gomma e PTFE nelle costruzioni: Istruzioni per il calcolo e l'impiego".
- CNR DT 207: 2008: "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni".

- UNI EN 197-1: "Cemento. Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni.
- UNI EN 206-1: "Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità".
- UNI 11104-2004: "Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1".
- Posizione Comune (CE) n°24/2004 del 26/02/2004 - Direttiva del PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativa ai "Requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della Rete Stradale Transeuropea"
- Circolare A.N.A.S. Novembre 2004 – Linee guida per la progettazione degli impianti tecnologici nelle gallerie stradali.

Normativa urbanistica

- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 – T.U. delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- D.lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151. - Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale
- Legge R. 27 marzo 2000, n. 17 - Misure per il risparmio energetico e l'illuminazione esterna e lotta all'inquinamento luminoso
- D.G.R. 8 novembre 2002, n. 7/11045 Linee guida per l'esame paesistico dei progetti

8 – ANALISI GEOLOGICO - GEOTECNICA

Non è risultato necessario effettuare indagini geologico-stratigrafiche in quanto le opere strutturali previste sono di tipo superficiale e sono note le caratteristiche del sottosuolo dell'area di interesse e le caratteristiche idrogeologiche e geotecniche.

9 – PIANO INDAGINI

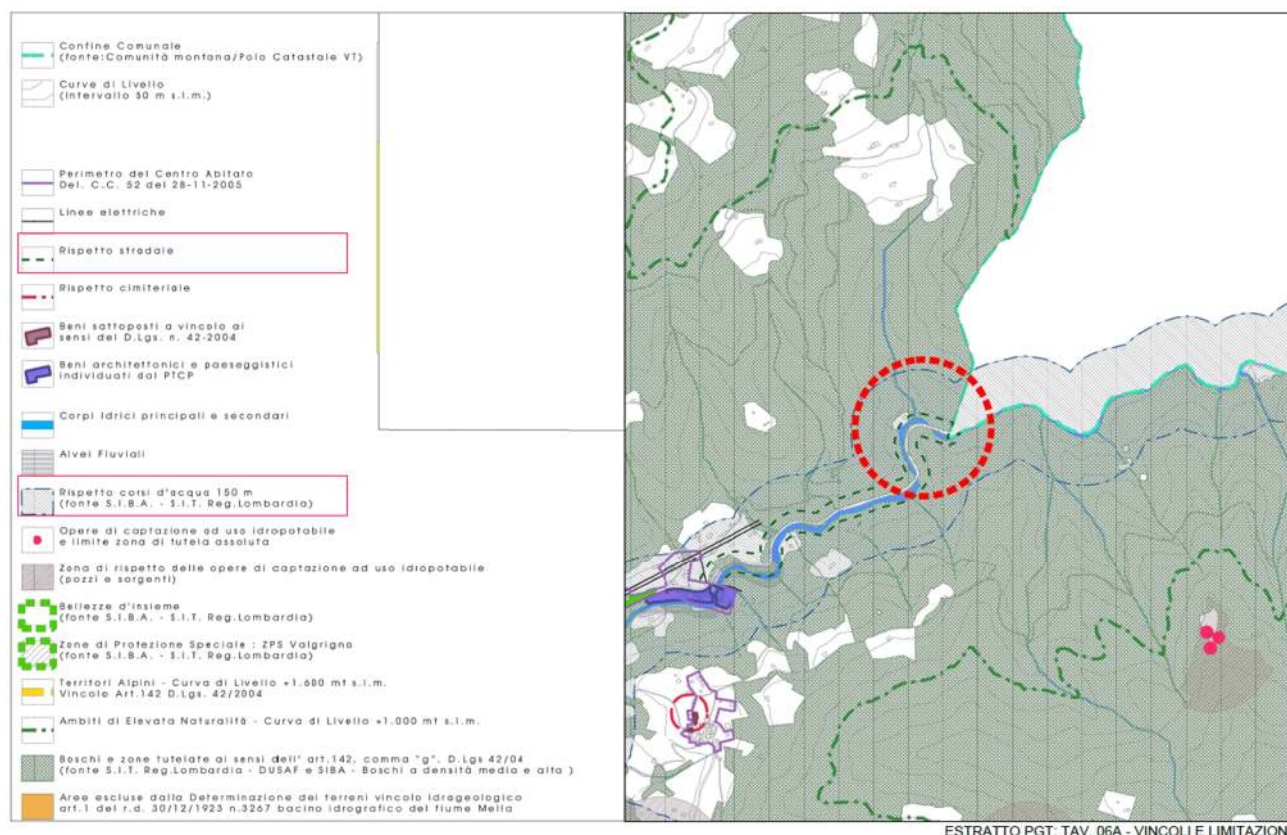
A supporto del progetto nel mese di novembre 2022 sono state effettuate delle indagini strutturali dalla ditta C.G.G. srl di Piacenza su commissione dalla Provincia di Brescia, per definire le caratteristiche e lo stato di conservazione delle strutture esistenti delle solette da ponte e dei muri di sostegno oltretutto il rilievo degli spesso delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso. Le risultanze dell'indagine sono allegate al presente progetto.

10 – ANALISI SISMICA

Considerata la tipologia e natura degli interventi strutturali non è stata effettuata l'analisi sismica di dettaglio.

11 – VINCOLI URBANISTICI E AMBIENTALI

Dall'analisi degli strumenti urbanistici attualmente in vigore in comune di Bovegno si rileva che le aree soggette ai seguenti vincoli:



- Fascia di rispetto stradale;
- Fascia di rispetto corsi d'acqua 150 m

Il tipo di intervento riguarda la manutenzione straordinaria e sostituzione di dispositivi di ritenuta esistenti non più a funzionali e a Norama.

12 - BARRIERE DI SICUREZZA

Le barriere di sicurezza inserite lungo il tracciato sono individuate sulla base di quanto indicato dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 21/06/2004, che recepisce ed uniforma la normativa di riferimento italiana agli indirizzi richiamati dalla normativa Europea.

Sulla base dello studio di traffico sviluppato, la strada oggetto di intervento sarà interessata da un traffico con TGM > 1000 veicoli, con una percentuale di pesante compresa tra il 5% e il 15%. Il traffico viaggiante sulla variante è pari al tipo di traffico II.

Ai fini progettuali le categorie minime di barriere stradali che possiamo adottare lungo il tracciato principale, sono riportati nell'elaborato specifico di progetto delle barriere di sicurezza stradali e dispositivi di ritenuta con l'indicazione dei parametri di progetto:

- classe di contenimento

- livello di severità d'urto
- livello di larghezza operativa

Dove con larghezza operativa si intende la distanza tra il lato della barriera di sicurezza verso il traffico ed il massimo spostamento dinamico di una qualsiasi componente del sistema "barriera-veicolo".

Entro lo spazio a tergo della barriera individuato dal W non è possibile inserire ostacoli fissi che possono compromettere il corretto funzionamento della barriera stessa. Questo input progettuale è stato assunto come elemento di prima importanza in tutte le fasi dello studio, con lo scopo di poter definire geometrie stradali, elementi marginali ed opere complementari coerenti con un approccio integrato alla progettazione stradale.

Per il progetto dei dispositivi di ritenuta si rimanda alla relazione tecnica specialistica.

13 - SEGNALETICA VERTICALE E ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale prevista risulta essere conforme a quanto prescritto dal Nuovo Codice della Strada. per le diverse tipologie di strada.

Si prevede l'esecuzione delle strisce provvisorie, per le fasi di cantiere e definitiva, in vernice termospruzzata.

Durante le fasi provvisorie, nelle quali la segnaletica orizzontale verrà realizzata sul binder, le strisce relative alla fase precedente dovranno essere sempre coperte con vernice nera, mentre le strisce definitive dovranno essere posate dopo la stesa del manto di usura drenante finale.

Per quanto attiene la segnaletica verticale, in relazione alle caratteristiche delle strade progettate, corrisponde a quanto prescritto dal Nuovo Codice della Strada per il formato "Normale": negli specifici allegati di progetto sono riportate le dimensioni e formati dei segnali verticali adottati.

14 – ACQUISIZIONE AREE E ACCORDI BONARI CON SOGGETTI PRIVATI

L'attuazione e la realizzazione delle opere riguarda aree destinate a strada e di piena proprietà della Provincia di Brescia.

Per tali aree quindi non risulta necessaria l'attivazione della procedura espropriativa per l'acquisizione di aree e per l'occupazione temporanea durante i lavori.

15 - PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE CON IPOTESI DI SOLUZIONE DELLE ESIGENZE DI CAVE E DISCARICHE.

In relazione all'entità e tipologia la fornitura di materiali e l'apporto in discarica di materiale proveniente da movimenti di terre e demolizioni risulta di ridottissima entità facilmente riferibile alle cave e discariche presenti sul territorio ad una distanza media di 30 km.

16 - AUTORIZZAZIONI NECESSARIE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

In sede di approvazione del progetto dovranno essere acquisite le seguenti autorizzazioni necessarie per l'esecuzione dell'opera:

- Autorizzazione edilizia ai sensi del D.P.R. 380/2001 di competenza del comune di Bovegno;
- Autorizzazione della Provincia di Brescia.
- Autorizzazione Regione Lombardia per reticolo idrico principale;
- Autorizzazione paesaggistica;

Si rimanda al RUP la valutazione di sottoporre altri interventi di cui al presente progetto alla Commissione del Paesaggio per l'acquisizione del parere di competenza ai sensi del D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i.

17 - CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Il D. Lgs n. 50/2016 e s.m.i. "Codice dei contratti pubblici" impone al soggetto attuatore dell'intervento ed agli Enti gestori di pubblici servizi l'obbligo in sede di progettazione di:

- individuare le interferenze tra la costruenda opera e i pubblici servizi interessati
- procedere alla risoluzione delle stesse con importo a carico del soggetto attuatore.

L'identificazione e risoluzione delle interferenze prevedono la cooperazione tra soggetto attuatore e Ente gestore per:

- la verifica del progetto, al fine di segnalare la sussistenza delle interferenze;
- la collaborazione tecnico progettuale per lo sviluppo del progetto delle opere interferenti, degli spostamenti e/o adeguamenti di opere interferite;
- la progettazione degli spostamenti di opere interferite, cui provvede l'ente gestore in tempi congrui con la realizzazione dell'opera;
- il calcolo estimativo degli oneri per le attività di propria competenza per la risoluzione delle interferenze.

Per il progetto definitivo – esecutivo in particolare l'art. 27 del D. Lgs n. 50/2016 in relazione alle interferenze dei servizi a rete è stato redatto il censimento di tutte i servizi a rete interessati come indicato nelle relative planimetrie di progetto afferenti ai seguenti servizi:

- Rete fibra ottica interrata di vari gestori;

18 – QUADRO ECONOMICO

Come si evince dagli allegati economici, l'importo totale di progetto previsto per la realizzazione dell'intervento risulta essere di **€ 480.000,00:**

- **€ 361.000,00** per importo totale dell'appalto a corpo comprensivo di lavori soggetti a ribasso d'asta dei costi per l'attuazione del piano di sicurezza di cui al D.Lgs n. 81/2008 non soggetti a ribasso d'asta.
- **€ 119.000,00** per somme a disposizione dell'Amministrazione.

19 – CONCLUSIONI

In conclusione, a seguito di un'attenta analisi delle esigenze e richieste dalla Provincia di Brescia, la scelta progettuale è stata dettata e condotta valutando la migliore soluzione dal punto di vista tecnico, economico ed esecutivo ottimizzando gli obiettivi e le finalità dell'intervento.

In relazione agli aspetti di dettaglio riguardanti le scelte architettoniche, tipologiche e di materiali si rimanda agli elaborati progettuali allegati.



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

(BS)

Settore sperimentale di laboratorio:
Sezione:

Ingegneria Sperimentale
• **Collaudi ed Analisi delle Strutture**

Identificazione del Cliente:

Provincia di Brescia

- Rif. Lavori:

SP BS 345 – Delle Tre Valli – Indagini per cordoli di barriere dal km 32+000 al km 32+415 bei comuni di Bovegno e Collio (BS)

- Data intervento:

18/11/2022

Richiesta del Cliente:

- Descrizione:

Provincia di Brescia
Indagini per cordoli di barriere dal km 32+000 al km 32+415 bei comuni di Bovegno e Collio

Rilievo pacometrico., Prelievo e prove di compressione su carote di calcestruzzo. Misura di profondità di carbonatazione. Misura degli spessori

- Norma di riferimento:

BS 1881-2004, UNI EN 12504-1, UNI EN 12390-1/4, UNI 9944 :92, UNI EN 15630-1, ASTM E110, UNI 12504-2, UNI EN 10174-1993.

Identificazione documento:

Data di emissione:

Foglio:

RAPPORTO DI PROVA N°R/23PC/082

30/01/2023

1/7

Accettazione:

N° A/705/03/2022 del 18/11/2022

Parte I

Parte II

Parte generale

Risultati delle prove

01	30/01/2023	R/23PC/082	Nome	Nome	Nome
		Prelievi e indagini in sito su opere	Dott.ssa V. Cassinotti	Dott. M. Maugeri	Dott. M. Galli
Rev	DATA	RAPPORTO DI PROVA M17 ISO	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

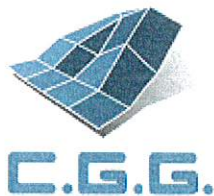
Rapporto di Prova R/23PC/0082
Data di emissione: 30/01/2023

Foglio 2/11

SOMMARIO

PARTE I - PARTE GENERALE

1.0 Premessa	pag.3
2.0 Esecuzione dei controlli non distruttivi e prelievo dei campioni	pag.3
3.0 Descrizione e modalità di esecuzione delle prove	
3.1 Prelievo di campioni di calcestruzzo indurito mediante carotatrice elettrica a corona diamantata (UNI EN 12504-1)	pag.5
3.2 Determinazione della resistenza a compressione (UNI EN 12504-1, UNI EN 12390-3)	pag.5.
3.3 Determinazione della profondità di carbonatazione (UNI 9944)	pag.5



1.0 Premessa

In data 18/11/2022 e 22/12/2022 i tecnici di questo laboratorio hanno eseguito prelievi di calcestruzzo indurito, e controlli non distruttivi su elementi strutturali nell'ambito dei lavori da eseguire presso la SP BS 345 – delle Tre Valli – Indagini per cordoli di barriere dal km 32+000 al km 32+415 in provincia di Brescia.

2.0 Esecuzione dei controlli non distruttivi e prelievo dei campioni

I prelievi e i controlli non distruttivi sono stati eseguiti sui punti forniti dal progettista dell'intervento
Nello specifico:

dal km 32+045 al km 32+070 I

punto 1 verifica dello spessore del cordolo e verifica dello spessore dell'asfalto

dal km 32+050 al km 32+130

punto 2 e punto 3 verifica dello spessore della soletta e prelievo di n° 2 carote di calcestruzzo

punto 4 verifica dello spessore del cordolo e verifica dello spessore dell'asfalto

dal km 32+130 al km 32+270 lato destro

punto 5 verifica dello spessore del cordolo e verifica dello spessore dell'asfalto

dal km 32+274 al km 32+300 lato destro

punto 6 e punto 7 verifica dello spessore del cordolo e prelievo di n° 2 carote di calcestruzzo

3.0 Descrizione e modalità di esecuzione delle prove



3.1 Prelievo di campioni di calcestruzzo indurito mediante carotatrice elettrica a corona diamantata (UNI EN 12504-1)

La scelta del diametro della corona dipende dal diametro massimo dell'aggregato. All'arrivo in laboratorio segue l'esame visivo, il rilievo di ferri d'armatura se presente, di vespai e di eventuali anomalie (documentazione fotografica).

3.2 Determinazione della resistenza a compressione (UNI EN 12504-1, UNI EN 12390-3)

La prova di compressione viene eseguita su provini aventi rapporto altezza/diametro di 1:1 ricavati dalla carota mediante taglio e rettifica. Nell'esecuzione della prova si impone alla pressa un gradiente di carico di 0,5 MPa/s, si registra il carico di rottura e si rileva la modalità di rottura. Attraverso espressioni reperibili in letteratura (ad esempio dalla Concrete Society inglese), che tengono conto della direzione del carotaggio e delle dimensioni del singolo provino, si risale alla resistenza cubica del calcestruzzo nella struttura:

$$R_{cubs} = 1,1 \cdot R_{\lambda} \cdot \frac{D}{1,5 + \frac{1}{\lambda}}$$

dove:

- R_{cubs} è la resistenza cubica del calcestruzzo nella struttura;
- R_{λ} è il valore della resistenza a compressione del calcestruzzo misurato sperimentalmente con carote aventi rapporto altezza/diametro pari a λ ;
- D è una costante con valore di 2,5 per carotaggio orizzontale e 2,3 per carotaggio verticale;
- 1,1 è un coefficiente maggiorativi che tiene conto del disturbo indotto dal carotaggio.

3.3 Determinazione della profondità di carbonatazione (UNI 9944)

La prova si esegue sulle carote prelevate e consiste nel misurare il pH del calcestruzzo attraverso un metodo colorimetrico utilizzando come indicatore la fenolftaleina. La conoscenza del pH del calcestruzzo è una informazione di fondamentale importanza in relazione alla corrosione delle barre d'armatura: se il pH è maggiore di 13, infatti, esse si trovano in uno stato di passività e la loro corrosione non avviene. Considerando che nella reazione di idratazione del cemento portland si libera idrato di calcio, il pH "fisiologico" del calcestruzzo è proprio maggiore di 13, e quindi le barre di acciaio in un manufatto in calcestruzzo dovrebbero essere protette dalla corrosione atmosferica (anche se non si usa acciaio inox). La penetrazione di Anidride carbonica nel calcestruzzo causa però la trasformazione dell'idrato di calcio in carbonato di calcio e l'abbassamento del valore di pH sotto 13: in tal caso le barre d'armatura non sono più protette dalla corrosione.

Spruzzando una soluzione alcolica all'1 % di fenolftaleina su una porzione di carota si riesce a tracciare la linea di demarcazione tra la zona con pH maggiore di 13 (zona colorata) e la zona con pH minore di 13 (zona carbonatata incolore). In tal modo si può misurare di quanto la carbonatazione è avanzata nel manufatto a partire dalla superficie durante la sua storia, cioè la "profondità di carbonatazione".

La profondità di carbonatazione "p" è correlata all'età della struttura da una relazione del tipo $p = k\sqrt{t}$ dove t è l'età della struttura; nota t , e conoscendo l'età della struttura, dai dati sperimentali ("p") si può calcolare k e quindi prevedere quando il fronte di carbonatazione arriverà ad interessare la zona adiacente le barre d'armatura o quantomeno prevedere dove arriverà la carbonatazione tra 35 o 50 anni.



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Rapporto di Prova R/23PC/0082
Data di emissione: 30/01/2023

Foglio

5/11

3.4 Indagine pacometrica

Questa tecnica consente di individuare materiali ferromagnetici nascosti nella muratura mediante il principio dell'induzione magnetica: se un conduttore elettrico si muove attraverso un campo magnetico, alle estremità del conduttore si genera una differenza di potenziale. Un magnetometro si compone di una sonda che viene messa in movimento sulla superficie della struttura da indagare; essa consiste in una bobina attraversata da una corrente alternata di frequenza costante che genera un campo magnetico alternato. Gli oggetti metallici, incassati nella struttura da indagare che si trovano nell'area di influenza del campo magnetico, alterano la differenza di potenziale all'estremità della bobina per quanto sopra detto: tale variazione viene segnalata su una scala. L'alterazione dipende dallo spessore dell'oggetto metallico e da quello del materiale coprente.



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Rapporto di Prova R/23PC/0082
Data di emissione: 30/01/2023

Foglio

6/11

SOMMARIO

PARTE II – RISULTATI DELLE PROVE

ANALISI RISULTATI PROVE - CALCESTRUZZO

Determinazione della resistenza a compressione su carote

pag.8

Determinazione della profondità di carbonatazione

pag.9

Determinazione delle caratteristiche geometriche

pag.10



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Rapporto di Prova R/23PC/0082
Data di emissione: 30/01/2023

Foglio

7/11

ANALISI RISULTATI PROVE – CALCESTRUZZO

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE SU CAROTE

Identificazione del manufatto:

- Opera: SP BS 345
- Parte d'opera: cordolo

Metodo di prova: UNI EN 12504-1, UNI EN 12390-3

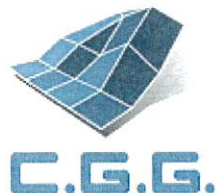
Preparazione dei campioni: Le carote sono state tagliate mediante sega a disco diamantato e rettificate.

Data di prova: 19/11/2022

Attrezzatura di Prova: Pressa Controls MCC8
Conf. Metrologica: 28/09/2023

RISULTATI DELLE PROVE

Sigla provino	Ubicazione	Posizione Prelievo	Massa	Diametro della carota D	Altezza della carota H	Sezione S	Volume V	Rapporto altezza diametro λ
			[g]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[mm ³]	
C1	punto 2	cordolo dal km 32+050 al km 32+130 destra	1547,1	95	95	7088,2	673380,8	1
C2		cordolo dal km 32+055 al km 32+070 destra	1533,7	95	95	7088,2	673380,8	1
C3	punto 3	cordolo dal km 32+050 al km 32+130 sinistra	1702,3	95	95	7088,2	673380,8	1
C4		cordolo dal km 32+050 al km 32+120 sinistra	1708,1	95	95	7088,2	673380,8	1
C5	punto 4	cordolo dal km 32+050 al km 32+130 sinistra	1646,3	95	95	7088,2	673380,8	1
C6		cordolo dal km 32+050 al km 32+130 sinistra	1647,9	95	95	7088,2	673380,8	1
C7	punto 6	cordolo dal km 32+274 al km 32+300 sinistra	1705,7	95	95	7088,2	673380,8	1
C8		cordolo dal km 32+274 al km 32+300 sinistra	1706,5	95	95	7088,2	673380,8	1
C9	punto 7	cordolo dal km 32+274 al km 32+300 destra	1598,8	95	95	7088,2	673380,8	1
C10		cordolo dal km 32+274 al km 32+300 destra	1596,7	95	95	7088,2	673380,8	1



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Rapporto di Prova R/23PC/0082
Data di emissione: 30/01/2023

Foglio

8/11

Sigla provino	massa volumica	Carico di rottura	Resistenza unitaria del provino f_{λ}
	[kg/m ³]	[KN]	[MPa]
C1	2297,5	213,1	30,1
C2	2277,6	210,8	29,7
C3	2528,0	227,6	32,1
C4	2536,6	225,8	31,9
C5	2444,8	258,4	36,5
C6	2447,2	182,4	25,7
C7	2533,0	199,8	28,2
C8	2534,2	200,5	28,3
C9	2374,3	186,7	26,3
C10	2371,2	188	26,5



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Rapporto di Prova R/23PC/0082
Data di emissione: 30/01/2023

Foglio

9/11

DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ DI CARBONATAZIONE

Identificazione del manufatto:

- Opera: SP BS 345
- Parte d'opera: cordolo

Metodo di prova: UNI 9944

Preparazione dei campioni: Prova eseguita dopo prelievo

Data di prova: 14/09/2022

RISULTATI DELLE PROVE

Sigla provino	Posizione Prelievo	profondità minima	profondità massima	profondità media
		[mm]	[mm]	[mm]
C1	punto 2	0,0	0,0	0,0
C2	punto 2	0,0	0,0	0,0
C3	punto 3	0,0	0,0	0,0
C4	punto 3	0,0	0,0	0,0
C5	punto 4	0,0	0,0	0,0
C6	punto 4	0,0	0,0	0,0
C7	punto 5	0,0	0,0	0,0
C8	punto 5	0,0	0,0	0,0
C9	punto 6	0,0	0,0	0,0
C10	punto 6	0,0	0,0	0,0



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Rapporto di Prova R/23PC/0082
Data di emissione: 30/01/2023

Foglio

10/11

DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Identificazione del manufatto:

- Opera: SP BS 345
 - Parte d'opera: cordolo
- Metodo di prova:** UNI EN 12504-1, UNI EN 12390-3
- Preparazione dei campioni:**

Data di prova: 18/11/2022 – 22/12/2022

Attrezzatura di Prova:

RISULTATI DELLE PROVE

Punto 1

	Spessore (cm)
cordolo	10
Pacchetto stradale	15
Usura	5
Binder	6
Base	4

Punto 2

	Spessore (cm)
soletta	25
Pacchetto stradale	
Usura	
Binder	
Base	

Punto 3

	Spessore (cm)
soletta	25
Pacchetto stradale	
Usura	
Binder	
Base	



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Rapporto di Prova R/23PC/0082
Data di emissione: 30/01/2023

Foglio

11/11

Punto 5

	Spessore (cm)
Cordolo	6
Pacchetto stradale	17
Usura	7
Binder	5
Base	5

Punto 6

	Spessore (cm)
soletta	
Pacchetto stradale	13
Usura	3
Binder	3
Base	7

Punto 7

	Spessore (cm)
soletta	25
Pacchetto stradale	14
Usura	4
Binder	3
Base	7

