

	Via Santa Maria 6
telefono	091 935 21 50
fax	091 935 21 51
e-mail	info@bedano.ch
Funzionario incaricato	Milo Moghini
Telefono	091 935 21 50
e-mail	milo.moghini@bedano.ch

COMUNE DI BEDANO

Bedano, 23 ottobre 2023

Messaggio Municipale no. 09/2023

concernente la richiesta di un credito di fr. 615'000 per il risanamento dei ponti stradali su via Cantonale, via San Rocco e del ponte pedonale su via Vallone

Gentile signora Presidente, Gentili signore Consigliere, Egregi signori Consiglieri,

con il presente messaggio sottoponiamo al vostro esame, per approvazione, il progetto di risanamento dei ponti stradali su via Cantonale, via San Rocco e del ponte pedonale su via Vallone presenti sul territorio di Bedano, secondo il progetto e il preventivo definitivi elaborati dallo studio Molinari Consulenze SA di Sorengo.

1. Introduzione

Sul territorio di Bedano sono presenti i riali Val Barberina e Val Finale, quest'ultimo determina per buona parte il confine sud con Gravesano. Tali riali affluiscono nel fiume Vedeggio. L'attraversamento di questi riali avviene tramite quattro ponti stradali risalenti al 1960 e un ponte pedonale risalente al 1980.

Nel mese di novembre 2021 l'esecutivo comunale ha richiesto un'analisi dei suddetti manufatti con lo scopo di valutarne lo stato. Dalle analisi consegnate nel mese di ottobre 2022 si può affermare che, allo stato attuale, le capacità portanti di tutti i manufatti oggetto d'indagine sono garantite, mentre lo stato di conservazione presenta delle criticità che vanno affrontate adottando determinati provvedimenti di risanamento e adeguamento alle attuali norme di sicurezza.

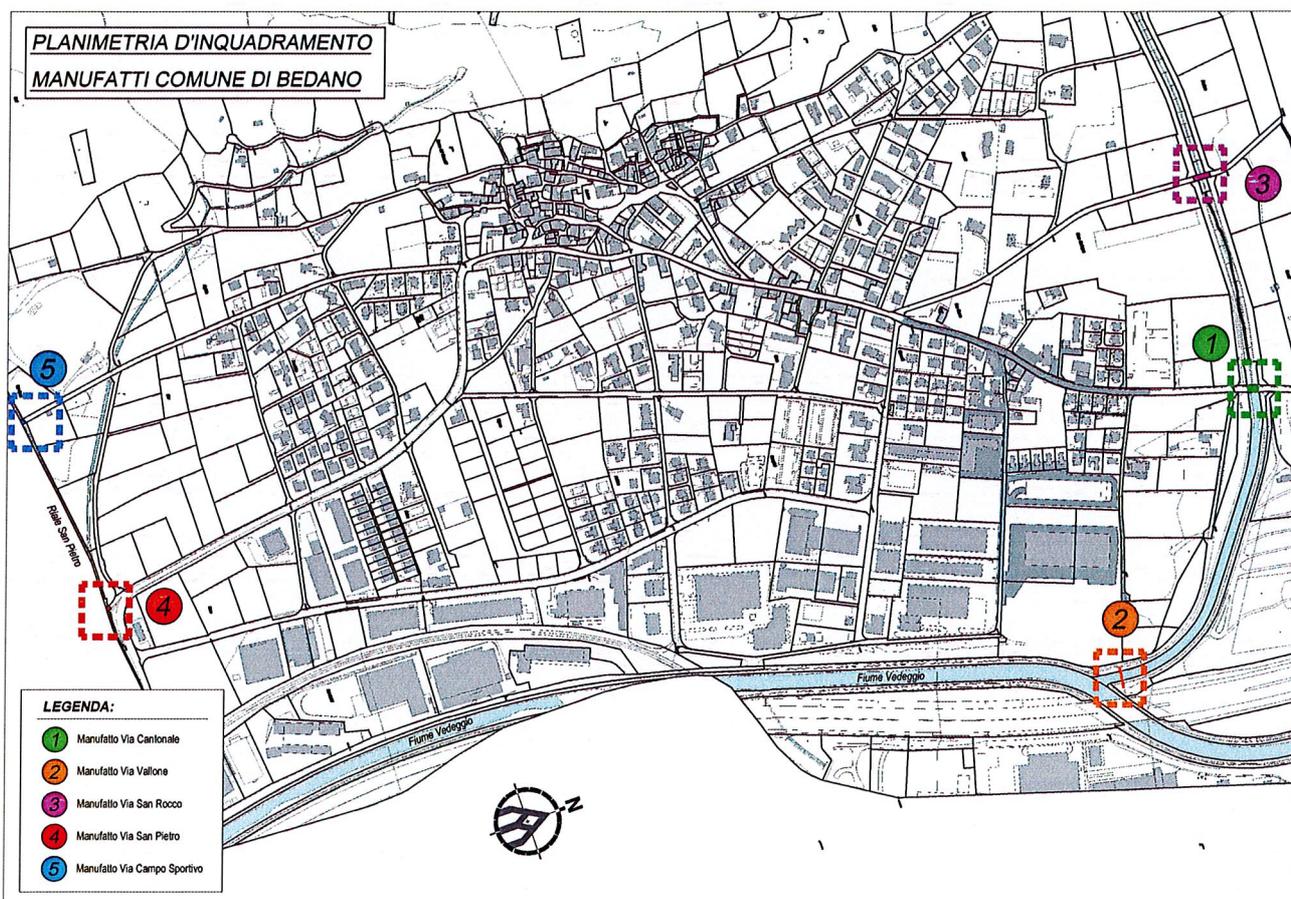
Sul riale Val Finale sono presenti due ponti, uno situato sulla via San Pietro e l'altro su via Campo Sportivo. Data la particolare ubicazione delle opere a cavallo del riale, che determina il confine giurisdizionale fra il nostro Comune e quello di Gravesano, stabilendo di fatto la proprietà delle opere nella misura del 50% per ciascun Comune, tenuto conto delle esigenze implicate, sia di coordinamento, sia di ripartizione dei costi, il risanamento di questi due ponti sarà trattato in futuro con un apposito messaggio municipale congiunto fra i due Comuni.



Ubicazione dei manufatti stradali

La seguente planimetria riporta l'ubicazione dei manufatti presenti sul territorio:

1. Ponte stradale su via Cantonale nei pressi della Casa anziani Stella Maris;
2. Ponte pedonale su via Vallone nei pressi dell'autostrada;
3. Ponte stradale su via San Rocco;
4. Ponte stradale su via San Pietro;
5. Ponte stradale su via Campo Sportivo.



2. Stato attuale e interventi previsti

Un difetto, evidenziato dall'esame dell'armatura, che accumuna i ponti oggetto del presente messaggio municipale è uno spessore di carbonatazione (corrosione dell'armatura) massimo di 65 millimetri e un grado di corrosione C2 nell'armatura più esterna. Ciò significa che l'attuale copriferro nel tempo non sarà più in grado di proteggere l'armatura dalla corrosione, seppur allo stato attuale essa si presenti in buono stato e assolutamente in grado di garantire la capacità portante dell'opera. Tale difetto è risanabile rimuovendo il calcestruzzo ammalorato e riapplicandone uno strato nuovo. Con questa lavorazione si sostituiscono anche i ferri d'armatura compromessi.

Di seguito vengono illustrati i difetti riscontrati per le opere, compreso quello sopradescritto, e i relativi piani di intervento unitamente agli adeguamenti per la sicurezza.

Ponte stradale no. 1 via Cantonale

Dall'analisi si sono evidenziati i seguenti difetti per l'opera:

- Giunti di dilatazione e pavimentazione ammalorata, con assestamento della zona di transizione tra manufatto e tratto stradale;
- Assenza/insufficienza dell'impermeabilizzazione;
- Presenza di salnitro all'intradosso della piattabanda e dei cordoli;
- Mancanza di copriferro in alcuni punti dell'intradosso;
- Presenza di corrosione di alcuni ferri d'armatura.

Gli interventi di risanamento previsti sono i seguenti:

A. Sostituzione completa della pavimentazione (compreso cuneo di asfalto di transizione) e del sottostante manto impermeabile

L'intervento prevede la rimozione completa del pacchetto di pavimentazione e impermeabilizzazione esistenti fino alla liberazione del calcestruzzo della piattabanda e della posa di un nuovo fondo di bitume polimero, compresi i risvolti e i raccordi necessari a garantire l'impermeabilità del manufatto. Si prevede, in ossequio alle direttive cantonali per una strada con classe di traffico T4 e con sollecitazioni normali, di sostituire la pavimentazione esistente con un pacchetto composto da:

- Strato portante con uno spessore di 70 millimetri: AC T 22 S;
- Strato di collegamento con uno spessore di 70 millimetri: AC B 22 S;
- Strato d'usura con uno spessore di 30 millimetri: AC 8 S.

Per il marciapiede viene prescritto un unico strato di asfalto AC 11 N con uno spessore di 70 millimetri sopra al sottofondo esistente. I giunti di dilatazione strutturali esistenti vengono sostituiti con giunti di transizione rigidi. Infine, per le zone di raccordo con la strada prima e dopo il manufatto, oltre alla sostituzione della pavimentazione, si prevede di sostituire anche lo strato di fondazione attuale con uno misto granulare dallo spessore di 300 millimetri e di realizzare un cuneo di transizione in asfalto di una lunghezza di circa 3,0 metri su tutta la larghezza della carreggiata, al fine di limitare i cedimenti differenziali della strada rispetto al manufatto.

B. Esecuzione di prove di carbonatazione all'estradosso della piattabanda ed eventuale ripristino del copriferro attraverso l'applicazione di malte di risanamento

Per quanto riguarda l'estradosso della piattabanda, dopo l'asportazione della pavimentazione/impermeabilizzazione esistenti e in base ai risultati delle prove di carbonatazione, effettuabili solo dopo l'asportazione del manto stradale, si sostituirà anche il copriferro superiore dove necessario e si rimpiazzeranno le armature corrose aggiungendo pure delle lamelle di rinforzo nei punti critici. Il prodotto idoneo alla sostituzione del copriferro superiore è una malta cementizia tipo MC1 premiscelata colabile a ritiro compensato, per applicazioni all'estradosso di superfici orizzontali. Tale prodotto è utilizzato anche per il risanamento della faccia superiore dei cordoli laterali. Per una maggiore sicurezza relativa ai preventivi dei costi, tenuto conto che il calcestruzzo presente sotto il manto stradale è meno



soggetto a fenomeni di deterioramento rispetto a quello dell'intradosso, si è valutato che indicativamente la parte da risanare sarà del 25% della superficie dell'estradosso. Tale dato verrà appurato in sede di lavorazione.

C. Ripristino completo del copriferro all'intradosso del manufatto e sui cordoli laterali attraverso l'applicazione di malte di risanamento

Per quanto concerne tutta la superficie dell'intradosso e dei cordoli laterali, le prove di carbonatazione e l'esame visivo hanno evidenziato la necessità di rimuovere il copriferro per uno spessore di 30-40 millimetri e di sostituirlo, conformemente al "piano di controllo della qualità dei prodotti per il restauro e la manutenzione delle strutture in calcestruzzo" del Canton Ticino, con lo stesso spessore di malta cementizia tipo MT3 con applicazioni a spruzzo o manuale su superfici verticali o all'intradosso di elementi a sviluppo orizzontale. Una volta tolto il copriferro si sostituiranno le eventuali armature corrose e si aggiungeranno dove necessario dei rinforzi strutturali costituiti da lamelle in fibra di carbonio incollate al nuovo copriferro.

Ponte pedonale no. 2 via Vallone

Dall'analisi si sono evidenziati i seguenti difetti per l'opera:

- Giunti di dilatazione e pavimentazione ammalorata, con assestamento della zona di transizione tra manufatto e tratto stradale;
- Assenza / insufficienza dell'impermeabilizzazione;
- Presenza di salnitro all'intradosso della piattabanda e dei cordoli;
- Mancanza di copriferro in alcuni punti dell'intradosso;
- Presenza di corrosione di alcuni ferri d'armatura;
- Parapetto senza rete di protezione anti caduta.

Gli interventi di risanamento previsti sono i seguenti:

A. Sostituzione completa della pavimentazione (compreso cuneo di asfalto di transizione) e del sottostante manto impermeabile

L'intervento prevede la rimozione completa del pacchetto di pavimentazione e impermeabilizzazione esistenti fino alla liberazione del calcestruzzo della piattabanda e della posa di un nuovo fondo di bitume polimero compresi i risvolti e i raccordi necessari a garantire l'impermeabilità del manufatto. Si prevede, in ossequio alle direttive cantonali per pista ciclabile con classe di traffico T1 con sollecitazioni normali, di sostituire la pavimentazione esistente con un unico strato dallo spessore di 50 millimetri di AC 11 N. I giunti di dilatazione strutturali esistenti vengono sostituiti con giunti di transizione rigidi. Infine, per le zone di raccordo con la strada prima e dopo il manufatto, oltre alla sostituzione della pavimentazione, si prevede di sostituire anche lo strato di fondazione attuale con uno in misto granulare dallo spessore di 300 millimetri e di realizzare un cuneo di transizione in asfalto dalla lunghezza di circa 3,0 metri su tutta la larghezza della carreggiata, al fine di limitare i cedimenti differenziali della strada rispetto al manufatto.



B. Esecuzione di prove di carbonatazione all'estradosso della piattabanda ed eventuale ripristino del copriferro attraverso l'applicazione di malte di risanamento

Per quanto riguarda l'estradosso della piattabanda, dopo l'asportazione della pavimentazione/impermeabilizzazione esistenti e in base ai risultati delle prove di carbonatazione, effettuabili solo dopo l'asportazione del manto stradale, si sostituirà anche il copriferro superiore dove necessario e si rimpiazzeranno le armature corrose aggiungendo pure delle lamelle di rinforzo nei punti critici. Il prodotto idoneo alla sostituzione del copriferro superiore è una malta cementizia tipo MC1 premiscelata colabile a ritiro compensato per applicazioni all'estradosso di superfici orizzontali. Tale prodotto è utilizzato anche per il risanamento della faccia superiore dei cordoli laterali. Per una maggiore sicurezza relativa ai preventivi dei costi, tenuto conto che il calcestruzzo presente sotto il manto stradale è meno soggetto a fenomeni di deterioramento rispetto a quello dell'intradosso, si è valutato che indicativamente la parte da risanare sarà del 25% della superficie dell'estradosso. Tale dato verrà appurato in sede di lavorazione.

C. Ripristino completo del copriferro all'intradosso del manufatto e sui cordoli laterali attraverso l'applicazione di malte di risanamento

Per quanto concerne tutta la superficie dell'intradosso e dei cordoli laterali, le prove di carbonatazione e l'esame visivo hanno evidenziato la necessità di rimuovere il copriferro per uno spessore di 20-30 millimetri e di sostituirlo, conformemente al "piano di controllo della qualità dei prodotti per il restauro e la manutenzione delle strutture in calcestruzzo" del Canton Ticino, con lo stesso spessore di malta cementizia tipo MT3 premiscelata per applicazioni a spruzzo o manuale su superfici verticali o all'intradosso di elementi a sviluppo orizzontale. Una volta tolto il copriferro si sostituiranno eventuali armature corrose o si aggiungeranno dove necessario dei rinforzi strutturali costituiti da lamelle in fibra di carbonio incollate al nuovo copriferro.

D. Posa di rete di protezione anti caduta sui parapetti esistenti

Per limitare al minimo il rischio di caduta laterale si installerà una rete in metallo plastificato a maglia romboidale di ca. 50x50 millimetri legata saldamente agli elementi del parapetto esistente.

Ponte stradale no. 3 via San Rocco

Dall'analisi si sono evidenziati i seguenti difetti per l'opera:

- Giunti di dilatazione e pavimentazione ammalorata, con assestamento della zona di transizione tra manufatto e tratto stradale;
- Assenza / insufficienza dell'impermeabilizzazione;
- Presenza di salnitro all'intradosso della piattabanda e dei cordoli;
- Mancanza di copriferro in alcuni punti dell'intradosso;
- Presenza di corrosione di alcuni ferri d'armatura;
- Guardrail fuori norma.



Gli interventi di risanamento previsti sono i seguenti:

A. Sostituzione completa della pavimentazione (compreso cuneo di asfalto di transizione) e del sottostante manto impermeabile

L'intervento prevede la rimozione completa del pacchetto di pavimentazione e impermeabilizzazione esistenti fino alla liberazione del calcestruzzo della piattabanda e della posa di un nuovo fondo di bitume polimero compresi i risvolti e i raccordi necessari a garantire l'impermeabilità del manufatto. Si prevede, in ossequio alle direttive cantonali per strada con classe di traffico T3 con sollecitazioni normali, di sostituire la pavimentazione esistente con un pacchetto composto da:

- Strato portante con uno spessore di 100 millimetri: AC T 22 S;
- Strato d'usura con uno spessore di 30 millimetri: AC 8 N.

I giunti di dilatazione strutturali esistenti vengono sostituiti con giunti di transizione rigidi.

B. Esecuzione di prove di carbonatazione all'estradosso della piattabanda ed eventuale ripristino del copriferro attraverso l'applicazione di malte di risanamento

Per quanto riguarda l'estradosso della piattabanda, dopo l'asportazione della pavimentazione/impermeabilizzazione esistenti e in base ai risultati delle prove di carbonatazione, effettuabili solo dopo l'asportazione del manto stradale, si sostituirà anche il copriferro superiore dove necessario e si rimpiazzeranno le armature corrose aggiungendo pure delle lamelle di rinforzo dove necessario. Il prodotto idoneo alla sostituzione del copriferro superiore è una malta cementizia tipo MC1 premiscelata per applicazioni all'estradosso di superfici orizzontali. Tale prodotto è utilizzato anche per il risanamento della faccia superiore dei cordoli laterali. Per una maggiore sicurezza relativa ai preventivi dei costi, tenuto conto che il calcestruzzo presente sotto il manto stradale è meno soggetto a fenomeni di deterioramento rispetto a quello dell'intradosso, si è valutato che indicativamente la parte da risanare sarà del 25% della superficie dell'estradosso. Tale dato verrà appurato in sede di lavorazione.

C. Ripristino completo del copriferro all'intradosso del manufatto e sui cordoli laterali attraverso l'applicazione di malte di risanamento

Per quanto concerne tutta la superficie dell'intradosso e dei cordoli laterali, le prove di carbonatazione e l'esame visivo hanno evidenziato la necessità di rimuovere il copriferro per uno spessore di 20-30 millimetri e di sostituirlo, conformemente al "piano di controllo della qualità dei prodotti per il restauro e la manutenzione delle strutture in calcestruzzo" del Canton Ticino, con lo stesso spessore di malta cementizia tipo MT3 premiscelata per applicazioni a spruzzo o manuale su superfici verticali o all'intradosso di elementi a sviluppo orizzontale. Una volta tolto il copriferro si sostituiranno eventuali armature corrose o si aggiungeranno dove necessario dei rinforzi strutturali costituiti da lamelle in fibra di carbonio incollate al nuovo copriferro.

D. Sostituzione dell'attuale parapetto con guardrail a norma previa idrodemolizione e ricostruzione dei cordoli per inserimento staffe di collegamento

Il manufatto possiede un parapetto che non rispetta affatto la normativa sulle barriere elastiche stradali, per cui occorre sostituirlo con un guardrail a norma. Si opta pertanto per l'idrodemolizione del calcestruzzo del cordolo con la liberazione dell'armatura esistente,



l'inserimento delle staffe di collegamento tipo Staifix (alle quali si fisserà il nuovo guardrail) e il getto del nuovo cordolo, in conformità al "piano di controllo della qualità dei prodotti per il restauro e la manutenzione delle strutture in calcestruzzo" del Canton Ticino, in calcestruzzo superfluido a ritiro compensato tipo CS1.

3. Esecuzione lavori e tempistica

Per quanto riguarda le lavorazioni sulla carreggiata (rimozione pavimentazione, posa manto impermeabile, asfaltatura, risanamento piattabanda e cordoli) del ponte stradale no. 1 su via Cantonale, visto il carattere primario della via, risulta opportuno regolare il traffico veicolare e pedonale tramite la circolazione a senso unico alternato. Per il ponte pedonale no. 2 su via Vallone e il ponte stradale no. 3 su via San Rocco, visto il carattere secondario, si provvederà alla chiusura della strada.

Per quanto concerne invece i lavori da effettuare nella parte inferiore dei manufatti (risanamento intradosso ponte e superficie laterale cordoli), essi possono eseguirsi indipendentemente dagli altri senza compromettere la circolazione stradale. Le tempistiche di lavorazione sono circa di quattro mesi per ogni ponte.



4. Preventivo dei costi

Per quanto concerne i costi generali, in particolare lavori a regia e impianto di cantiere, è già stata eseguita per ogni incarico una ripartizione indicativa sulla base degli importi dei lavori a misura di competenza di ciascuna azienda.

Costi	No. 1 Via Cantonale	No. 2 Via Vallone	No. 3 Via San Rocco	TOTALE
Costi di costruzione Impresa di costruzione	96'000.-	56'500.-	84'000.-	236'500.-
Costi di costruzione Impresa di pavimentazione	97'500.-	42'500.-	56'000.-	196'000.-
Costi di costruzione Impresa di metalcostruzione	0.-	6'000.-	13'200.-	19'200.-
TOTALE COSTI	193'500.-	105'000.-	153'200.-	451'700.-
Imprevisti e arrotondamenti (5%)	9'700.-	5'300.-	7'700.-	22'700.-
Totale 2	203'200.-	110'300.-	160'900.-	474'400.-
Costi secondari e transitori (3%)	6'100.-	3'300.-	4'800.-	14'200.-
Totale 3	209'300.-	113'600.-	165'700.-	488'600.-
Onorari e spese di progettazione e direzione lavori	33'800.-	18'300.-	26'700.-	78'800.-
Totale IVA esclusa	243'100.-	131'900.-	192'400.-	567'400.-
IVA (8.1%) e arrotondamenti	20'400.-	11'100.-	16'100.-	47'600.-
TOTALE IVA inclusa	263'500.-	143'000.-	208'500.-	615'000.-

Il presente importo è suscettibile di variazioni nella misura del $\pm 10\%$.

Secondo l'art. 174 LOC è fatto obbligo al Municipio di esporre le conseguenze finanziarie del credito su base annua:

Ammortamenti	Investimento netto	Costo
Ammortamento (3.0%) manufatti (costo netto)	Fr. 615'000.00	Fr. 18'450.00
Interesse (0.73%) tasso interesse medio	Fr. 615'000.00	Fr. 4'489.50
Totale finale costo annuo investimento		Fr. 22'939.50

Visto il genere delle opere non sono previsti eventuali sussidi e nemmeno i contributi di miglioria.



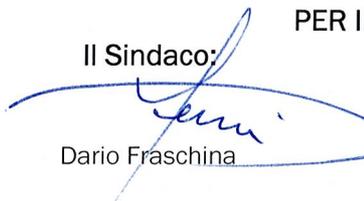
Visto quanto precede, si invita il Consiglio Comunale a voler

decidere:

1. È concesso un credito di fr. 615'000 per il risanamento dei ponti stradali su via Cantonale, via San Rocco e del ponte pedonale su via Vallone secondo i le analisi, i progetti e i preventivi definitivi elaborati dallo studio Molinari Consulenze SA il 25 settembre 2023.
2. Il credito è registrato nel conto investimenti del Comune.
3. Ai sensi dell'art. 13 cpv. 3 LOC, il corrispondente credito decadrà se non verrà utilizzato entro due anni dalla crescita in giudicato di tutte le decisioni relative a procedure previste dalle leggi per rendere operativa la presente decisione.

Con la massima stima.

PER IL MUNICIPIO DI BEDANO

Il Sindaco: 
Dario Frascina



Il Segretario: 
Milo Moghini

Risoluzione municipale no. 1461 del 23 ottobre 2023

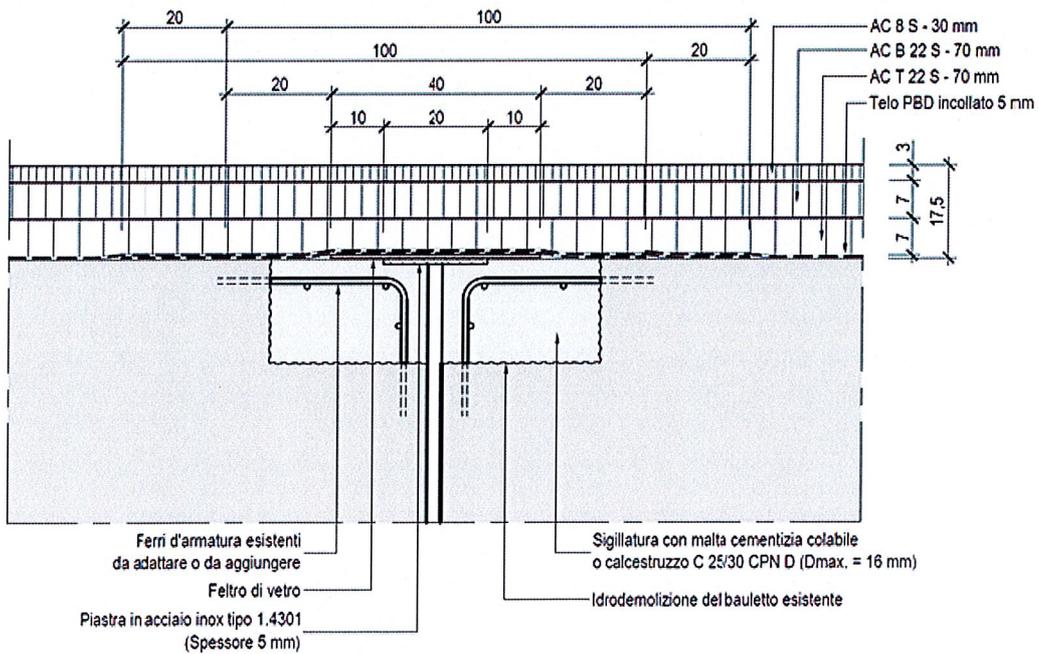
Allegati:

- 1.0. Ponte stradale no. 1 via Cantonale
 - 1.1. Progetto giunti di transizione rigidi;
 - 1.2. Progetto cunei di transizione.
- 2.0. Ponte pedonale no. 2 via Vallone
 - 2.1. Progetto giunti di transizione rigidi;
 - 2.2. Progetto cunei di transizione.
- 3.0. Ponte stradale no. 3 via San Rocco
 - 3.1. Progetto giunti di transizione rigidi;
 - 3.2. Progetto cunei di transizione;
 - 3.3. Barriere elastiche attuali;
 - 3.4. Progetto staffe di ancoraggio barriere elastiche.

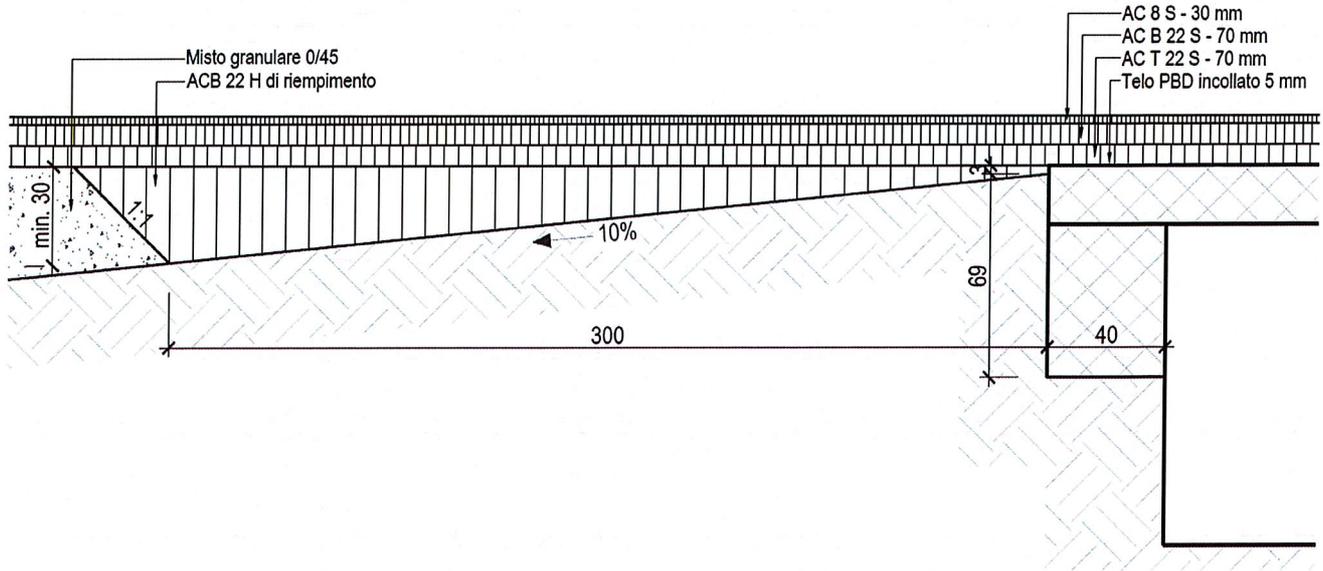
1.0. Ponte stradale no. 1 via Cantonale



1.1. Progetto giunti di transizione rigidi



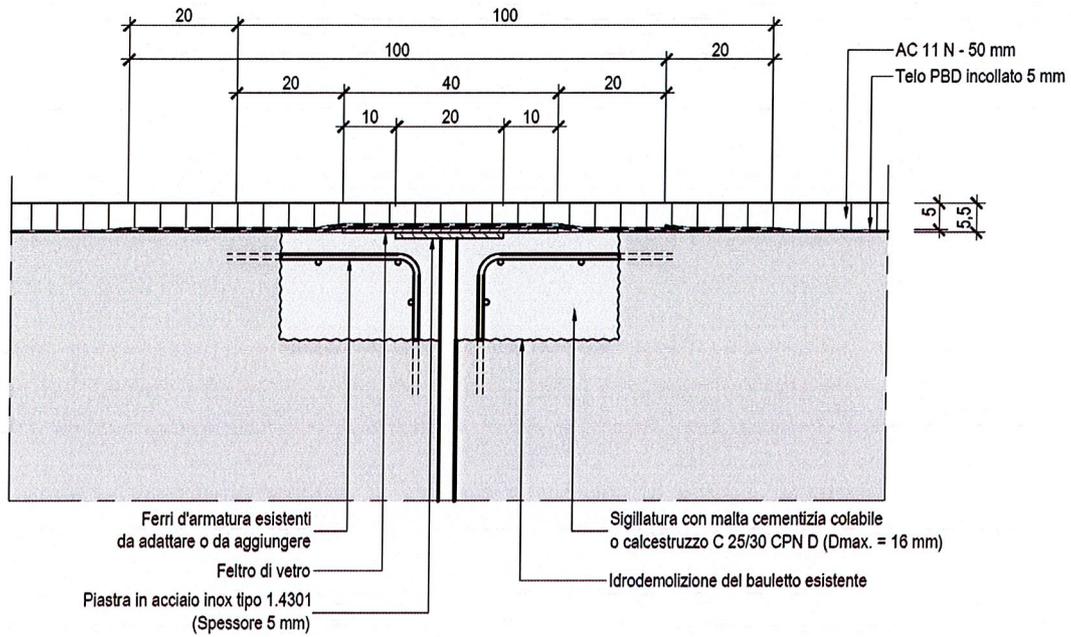
1.2. Progetto cunei di transizione



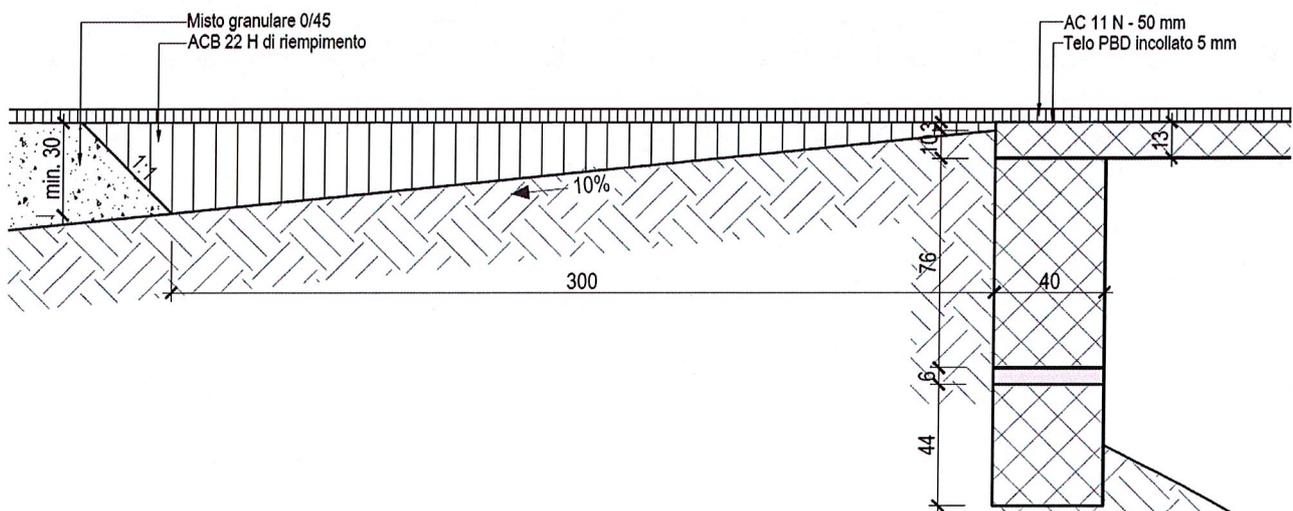
2.0. Ponte pedonale no. 2 via Vallone



2.1. Progetto giunti di transizione rigidi



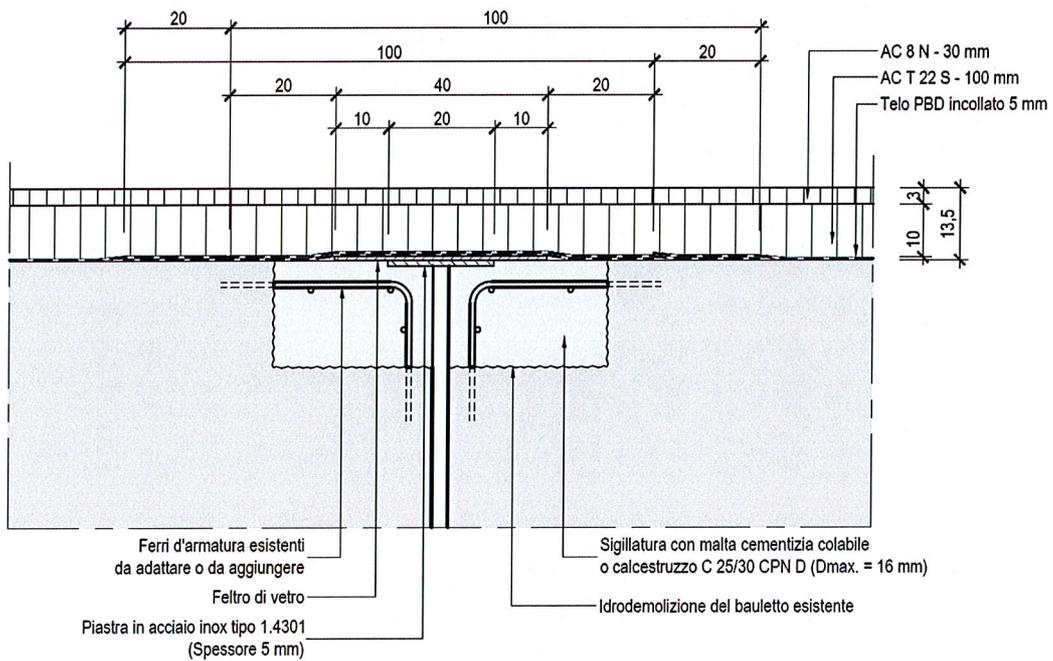
2.2. Progetto cunei di transizione



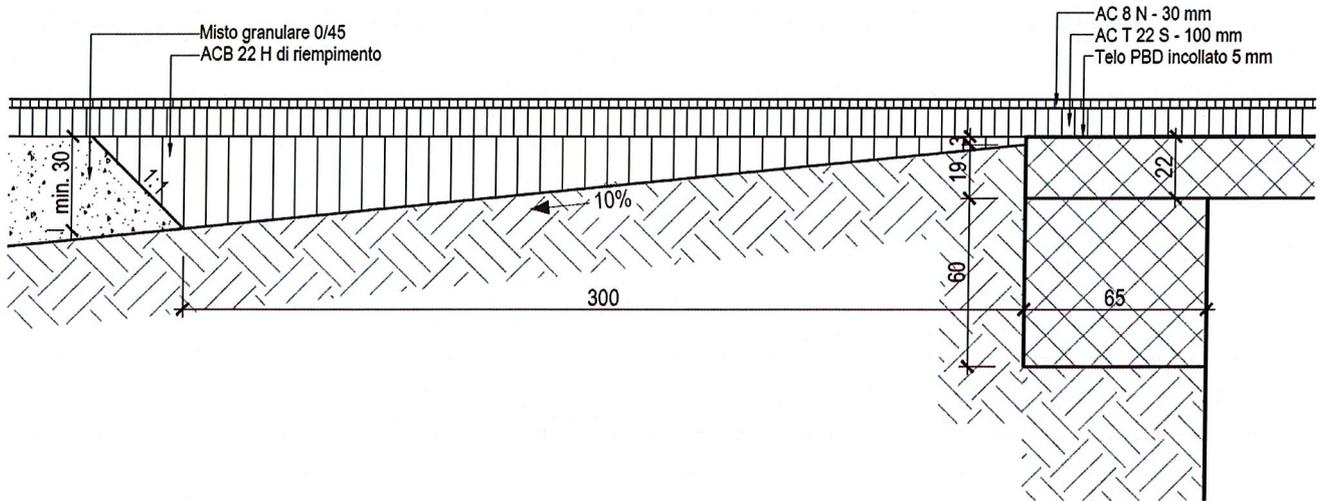
3.0. Ponte stradale no. 3 via San Rocco



3.1. Progetto giunti di transizione rigidi



3.2. Progetto cunei di transizione

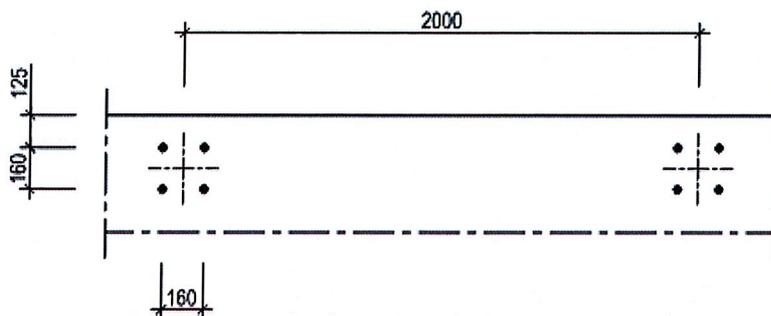


3.3. Barriere elastiche attuali

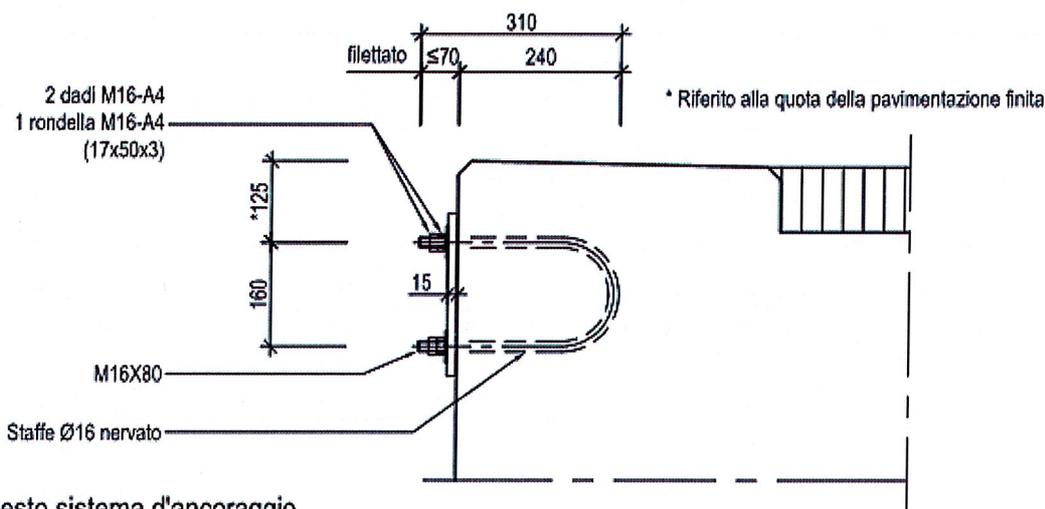


3.4. Progetto staffe di ancoraggio barriere elastiche.

STAFFA - VISTA 1.25



STAFFA - SEZIONE 1:10



L'utilizzo di questo sistema d'ancoraggio
è autorizzato solo in casi eccezionali
(Vedi piano no. 6.131)

Qualità acciaio staffa o barra

Sono consentiti gli acciai inossidabili dei gruppi austenitico (A) e austenitico-ferritico [Duplex] (FA) riportati nella norma DIN EN 10088-1: 2014, che soddisfano i requisiti riportati nello specchio sottostante.

Requisiti degli elementi di collegamento secondo DIN EN ISO 3506 -1 e SIA 2029

Caratteristiche tecniche

- qualità A4 (anche per il gruppo FA)
- classe di resistenza 70
- classe di resistenza alla corrosione: KWK 3 (PREN ≥ 23)
- filetto M16 x 80 mm rullato

Caratteristiche meccaniche

- Resistenza alla trazione $\geq 700 \text{ N/mm}^2$
- Limite elastico $\geq 450 \text{ N/mm}^2$
- Allungamento dopo rottura $\geq (0,4 \cdot d) \text{ mm}$

d: diametro nominale della filettatura

Ancoraggio barra filettata

La sigillatura per l'ancoraggio della barra filettata M16 deve essere eseguita con una cartuccia chimica omologata dall'istituto tecnico della costruzione di Berlino (DIBt).

Esigenze \Rightarrow l'ancoraggio deve resistere:

- a un carico alla trazione di 50 KN senza causare danni al cordolo o scollamento della barra
- a un momento di rotazione di 125 Nm applicato sul dado a cappuccio senza causare lo scollamento della barra

