

# PROVINCIA DI MODENA

Area Lavori Pubblici

Direttore ing. Alessandro Manni

Servizio Lavori speciali Opere Pubbliche

S.P. n°19 DI CASTELVECCHIO

PONTE SUL TORRENTE PESCAROLO IN LOCALITA' "PESCALE"

IN COMUNE DI PRIGNANO SULLA SECCHIA

REALIZZAZIONE PONTE NUOVO

Data :

PERIZIA DI VARIANTE E SUPPLETIVA 2

Tavola n°

1

RELAZIONE DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Scala :

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Dott. Ing. Elena Manni

*Elena Manni*

L'IMPRESA

**IECO s.r.l.**

Via Della Resistenza n. 63/B

42032 CERVAREZZA (RE)

Partita I.V.A. 00693960353

PROT. N° 10108

IECO s.r.l.

CL. M. 15-2

via della resistenza 63/B, Cervarezza (RE)

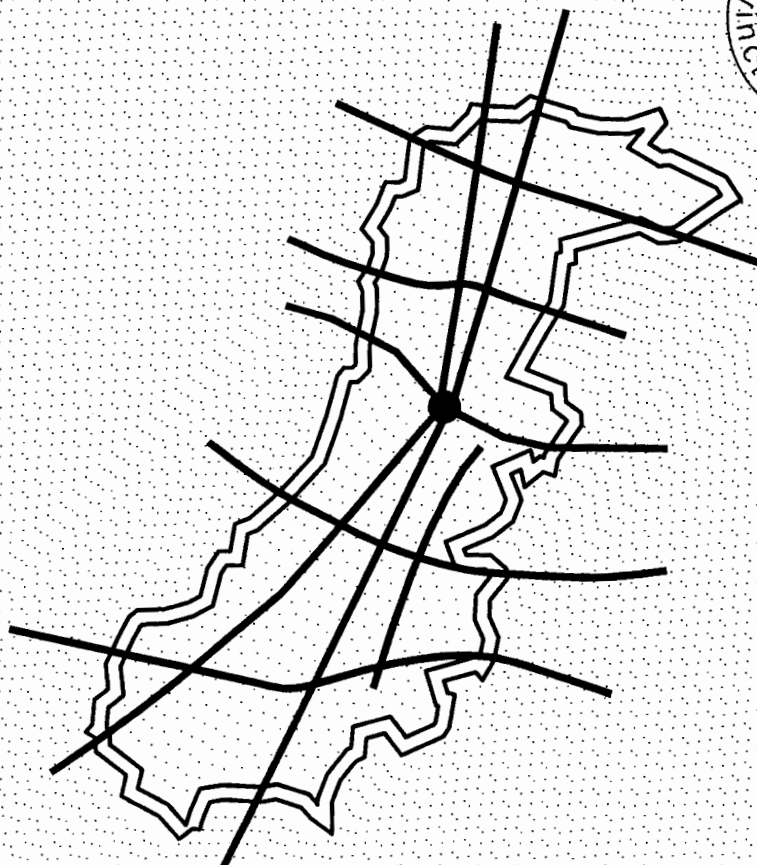
DEL 07 FEB 2011

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

FASC. M. SUB. 2

Dott. Ivano Campagnoli

*Ivano Campagnoli*



## **Relazione tecnica illustrativa.**

Il progetto originale prevedeva, dopo la realizzazione della struttura del ponte, la realizzazione dei raccordi tra il ponte e la strada esistente.

Trattandosi di un tratto su un tracciato curvilineo, con pendenze longitudinali e trasversali variabili e diversi accessi, già in sede di progettazione si era tenuto conto del fatto che i raccordi ipotizzati avrebbero dovuto essere perfezionati in cantiere in funzione delle quote effettive risultanti dopo la realizzazione della soletta in c.a. del ponte.

Infatti, con l'avanzare dei lavori, si sono potute verificare le quote definitive del nuovo ponte e confrontarle con quelle teoriche di progetto, quindi studiare in modo più efficace i raccordi tra sede stradale esistente e nuovo tracciato; ne sono derivate variazioni di quantità dei materiali per opere stradali anche significative, in più e in meno, puntualmente riportate nel computo metrico della presente perizia.

Si è inoltre potuto constatare l'opportunità di eseguire ora, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, lavori finalizzati al miglioramento dell'opera e della sua funzionalità, con particolare riguardo alla sicurezza dei diversi utenti della strada:

1. Evidenziare l'imbocco del percorso ciclopeditone naturalistico del Secchia e distinguerlo dal tracciato veicolare e mediante:
  - la leggibilità del tracciato. Nell'avvicinarsi al ponte il ciclista può travedere da lontano il ponte vecchio
  - la diversificazione delle pavimentazioni. Il percorso naturalistico avrà l'apparenza di una strada bianca, ma con la funzionalità di una normale strada asfaltata: ciò è possibile impiegando un bitume modificato trasparente e un ghiaietto naturale, di colorazione grigio chiara; a questo si aggiunge un'illuminazione specifica, segnaletica orizzontale e verticale evidente.
  - l'installazione di segnaletica specifica, orizzontale e verticale, finalizzata anche a chiarire al pedone/ciclista che imboccando il ponte vecchio si ritroverà sul percorso naturalistico che porta al sito archeologico della Rupe del Pescale e all'alveo del Secchia, mentre se vuole proseguire lungo la SP19, pedone o ciclista, come in tutte le strade extraurbane, da codice, camminerà/pedalerà in banchina.
  - la chiusura dell'accesso al percorso dal lato Prignano. Troppo pericoloso lasciare aperto l'imbocco per i ciclisti che, scendendo veloci da Prignano potrebbero pensare di imboccare il ponte vecchio tagliando repentinamente la strada in un punto dove la visibilità è scarsissima, a causa della curva a monte.
2. implementare le barriere di sicurezza stradale per veicoli e i Sistemi di Protezione per Motociclisti, in sostanziale accordo con quanto previsto nel Progetto della Sicurezza già approvato con DT n°239 del 17/12/2009, la cui relazione tecnica viene riportata di seguito.

Rispetto al suddetto progetto, le modifiche riguardano solo il tipo di SPM: il prodotto scelto (telo plastificato speciale di Metalwood) non era correttamente applicabile alla barriera bordo-ponte, si è quindi optato per il profilo a doppia onda in PET di Snoline. Il prodotto è comunque valido, avendo anch'esso superato con esito positivo prove di crash ai sensi della UNE135900 e sostanzialmente influente rispetto al rischio di inficiare il corretto funzionamento della barriera stradale.
3. Regolamentare l'accessibilità del parcheggio del ristorante. Per fare ciò, senza incidere negativamente sull'esercizio, sono state effettuate le seguenti valutazioni:

Normativa di riferimento: DM 5 novembre 2001, capitolo 5 , abaco di fig. 5.1.2.c.

Dalla tavola si evidenzia:

Distanza di visuale libera in corrispondenza dell'accesso lato Sassuolo: 75 ml

Distanza di visuale libera in corrispondenza dell'accesso lato Prignano: 67 ml

Entrambi i valori sono > 50 ml. previsti dall'abaco in normativa, per una velocità di 50 km orari e pendenza del 3 %; a favore di sicurezza, dall'accesso lato Prignano, si potrà uscire solo in direzione Prignano.

Conclusione: linea continua in corrispondenza dell'accesso lato Prignano, tratto discontinuo in corrispondenza dell'accesso lato Sassuolo.

L'importo dei maggiori lavori da eseguirsi ammonta a euro 103.872,15 netti.

All'impresa non vengono concesse proroghe poiché i tempi contrattuali sono congrui per ultimare comunque i lavori.

La variante in oggetto non comporta significative modifiche né integrazioni al PSC di progetto, poiché non intervengono nuove lavorazioni importanti dal punto di vista della sicurezza.

## **APPENDICE: Il Progetto della sicurezza.**

### **Barriere di sicurezza stradale per autoveicoli.**

Trattasi di strada classificata come "locale extraurbana F2", che supporta un tipo di traffico II, ovvero TGM > 1000, con % di veicoli con massa superiore a 3,5 t compresa tra il 5 e il 15%. In allegato sono riportati i dati di monitoraggio forniti dall'ufficio traffico.

Ai sensi della normativa vigente dovrebbero essere montate delle barriere con livello di contenimento pari rispettivamente a H2 BP sui manufatti e N2 BR sui tratti in rilevato.

Sul rilevato però si è optato per una H1 BR, per avere un maggior livello di contenimento data la vicinanza e la ripidità della scarpata naturale adiacente.

In rilevato l'arginello è costituito da un ciglio di 75 cm con un raccordo 50+50cm.

Sul ponte, la larghezza del cordolo è pari a 73 cm, l'altezza a  $24+14+6=44$  cm, in c.a. C35/45 Mpa

La barriera sarà del tipo Tubosider 3NTU – bpl.14, in parte di nuova installazione, e in parte di recupero dal ponte vecchio adiacente. Potranno essere riutilizzati soltanto i pezzi perfettamente integri.

I montanti della barriera, come risulta dalla documentazione tecnica del fornitore, e in particolare dai disegni allegati ai certificati di crash test, saranno fissati con resina chimica e n°3 tirafondi M24x260 classe 6.8

Considerato il filo interno della barriera coincidente con il bordo interno del cordolo (vista cm.5), la distanza dell'asse del bullone M24 dal bordo esterno del cordolo è di cm. 22,5 = l'ancorante funziona al 100%

Il carico accidentale convenzionale q8 previsto dalla normativa per un veicolo in svio è stato applicato al momento del calcolo di verifica di tutta la struttura, condotto con FEM (vedi relazione di calcolo). Altrettanto dicasi per il cordolo in sommità al muro di sostegno in proseguimento.

La barriera sul rilevato avrà un livello di contenimento H2 BR e sarà del tipo Tubosider 3N.TU-brl.08, ovvero una barriera che ben raccordabile alla H2BP per tipo di struttura (fascia corrente a tre onde) e altezza di poco inferiore.

### **PUNTI DI TRANSIZIONE**

Se necessario, i tratti di barriera H2 BP e i tratti H2 BR saranno tra loro raccordati mediante l'impiego di appositi elementi di transizione che ne garantiscano la continuità strutturale.

### **TRATTI TERMINALI**

Tratto terminale lato Prignano, monte: qui è possibile estendere la barriera per tutta la lunghezza necessaria a garantire, ai sensi della normativa, l'ancoraggio della barriera stessa. La barriera termina con un elemento terminale semplice.

Tratti terminali Prignano - lato valle e Sassuolo – lato valle: in entrambi i casi la lunghezza di ancoraggio è leggermente minore di quanto richiesto dalla normativa tecnica. Tale limitazione deriva dall'aver valutato prioritario, al fine della sicurezza, la possibilità di percorrere il ponte vecchio con i mezzi di soccorso. La barriera avrà due terminali "a tubo". In corrispondenza dell'accesso al ponte vecchio, venendo da Sassuolo, sarà posto un segnale di ostacolo.

Tratto terminale Sassuolo – lato monte: qui la limitazione alla lunghezza di ancoraggio è imposta dalla necessità di garantire l'accesso alla proprietà privata. Tale accesso infatti, data la morfologia del terreno, non è realizzabile in nessun altro punto della proprietà, a meno di lavori tanto onerosi da compromettere la fattibilità economica del ponte stesso (vedasi a questo proposito anche la documentazione fotografica). La barriera quindi avrà la lunghezza massima compatibile con le condizioni del luogo, terminerà con un terminale "a tubo" e all'estremità sarà applicato un segnale di ostacolo.

### **Tappeto d'usura.**

L'aderenza in un normale tappeto bituminoso tende a diminuire nel tempo, poiché l'inerte progressivamente viene spogliato del velo superficiale di bitume e si innesca un processo di levigatura della superficie esposta degli inerti.

“ Il livello di aderenza tra i pneumatici e il fondo stradale è un fattore critico per la stabilità del PTW. L'aderenza, unita all'effetto giroscopico, fornisce la stabilità necessaria e la capacità di auto regolazione dell'equilibrio.(\*)”.

In questo caso si è quindi deciso di realizzare un tappeto ad aderenza migliorata e costante nel tempo.

### **Illuminazione stradale:**

A fine lavori ci sarà un percorso pedonale e ciclabile che insiste sul ponte vecchio consolidato e restaurato, e un percorso viario sul ponte nuovo metallico.

Il tracciato stradale quindi si divide in due all'imbocco dei ponti venendo da Sassuolo in direzione di Prignano a seconda dell'utente. Tale suddivisione è di immediata percezione, e ampiamente segnalata come da norme vigenti. Tuttavia si ritiene opportuno, anziché ripristinare il vecchio palo della luce che adesso verrebbe a trovarsi sul lato destro del ponte vecchio, installare due punti luce, su un unico supporto a due bracci, posizionato tra un ponte e l'altro: un punto luce, più alto e di maggiore potenza, illuminerà, sulla sinistra, l'imbocco del ponte stradale; l'altro, “voltato a destra”, più basso e a minore potenza, illuminerà l'inizio del percorso pedonale e ciclabile.

### **Segnaletica orizzontale e verticale.**

Il progetto della sicurezza si completa prevedendo la fornitura e posa della segnaletica orizzontale e verticale come previsto dal Codice della Strada e relativo Regolamento(vedasi tavola allegata). A questa si aggiunge uno specchio in posizione idonea ad aumentare la visibilità per il proprietario che esce dal proprio accesso per immettersi sulla strada provinciale.

### **Limiti di velocità.**

Il DM 5 nov 2001 è la norma specifica per la progettazione di strade nuove e per interventi su tratti di lunghezza significativa, ma si ritiene corretto prenderla a riferimento, quando possibile, anche per casi puntuali come quello in oggetto.

Tale norma indica, per una strada di tipo F2 extraurbana, una Vp (Velocità di progetto) min di 40 km/ora e una Vp max di 100 km/ora (tab. 3.4 a).

Il tracciato in corrispondenza del nuovo ponte presenta un raggio di curvatura variabile da 260m. in corrispondenza dell'imbocco dal lato Sassuolo, a 75 m. sulla spalla dal lato Prignano, a cui corrispondono rispettivamente le Vp di 80 km/ora e 50 km/ora, secondo l'abaco di cui alla fig. 5.2.4.a.

Tenuto conto del fatto che:

- tali velocità rientrano nell'intervallo di Vp caratteristico di una F2 extraurbana
- l'utente che si avvicina da Sassuolo, finito il rettilineo, percorre prima la curva con raggio maggiore, e poi quella a raggio minore
- l'utente che scende da Prignano non viene da un rettilineo ma sta percorrendo una strada con una serie di curve a piccolo raggio,

la corretta progettazione del tracciato consentirebbe l'assenza di limitazioni della velocità, poiché è l'utente, in queste condizioni, che deve essere in grado di modulare la propria velocità in funzione delle caratteristiche della strada e delle condizioni del momento (visibilità, fondo stradale, etc.).

Tuttavia, a favore di sicurezza, e tenuto conto della preesistenza di un agglomerato di residenze in corrispondenza del lato Sassuolo, si ritiene utile istituire il limite di velocità dei 50 km/ora ed esplicitarlo con l'apposizione del relativo segnale.

## **Barriere di sicurezza per motociclisti.**

Premesso che

gli ostacoli fissi in generale e le barriere stradali con i loro montanti in acciaio costituiscono una delle cause di danno del motociclista che malauguratamente perde l'equilibrio e scivola sulla sede stradale, e che

la concomitanza di tracciato in curva a raggio variabile e pendenza longitudinale è una condizione di particolare rischio soprattutto qualora lo stesso motociclista dovesse frenare improvvisamente (\*),

si è valutato essere opportuno adottare due misure di sicurezza particolarmente utili per i mezzi a due ruote dotate di motore (PTW \*\*):

un Sistema di Protezione per Motociclisti (SPM \*\*\*) che realizza il contenimento dello sfortunato motociclista e riduce la severità dell'impatto che lo stesso subisce contro la barriera stradale, e una pavimentazione stradale ad aderenza migliorata.

Per quanto riguarda la scelta dell'SPM, è opportuno rilevare che al momento non vi è nessuna norma italiana o europea che impone l'installazione di barriere per motociclisti, né che ne definisca i requisiti prestazionali. E' però in corso di compilazione una specifica norma europea, EN1317-8, la cui emanazione è prevista per fine 2010. Ad oggi, solo la Spagna si è dotata di una norma specifica, la UNE135900, e a questa fanno riferimento i pochi produttori di SPM che testano l'efficacia del proprio prodotto presso laboratori accreditati.

Si ritiene inoltre opportuno precisare che la norma europea EN1317-1,2 prevede che le attuali barriere stradali debbano essere prodotte e montate così come sono state testate, ovvero riproducendo le condizioni di crash test. Di conseguenza, qualunque dispositivo venga aggiunto porta formalmente ad essere "fuori norma".

Detto tutto ciò, valutata la particolare geometria del tracciato stradale sul ponte – non altrimenti conformabile, data la morfologia del terreno – si è deciso di installare una barriera che tenesse conto dell'utente debole motociclista (e ciclista veloce, in discesa, che con ogni probabilità non rallenterà per imboccare la ciclabile), scegliendo l'SPM attualmente sul mercato che massimizza le garanzie di efficacia, avendo superato con esito positivo prove di crash ai sensi della già citata UNE135900 e contemporaneamente minimizza il rischio di inficiare il corretto funzionamento della barriera stradale, poiché, trattandosi grossomodo di un telo in materiale plastico flessibile, non ne aumenta la rigidità e quindi non aumenta il livello di severità del danno degli occupanti il veicolo.

Trattasi del dispositivo noto come Basyc, il cui brevetto è detenuto da Cegasa, e commercializzato in Italia da Metalwood; la relativa scheda tecnica in allegato al progetto riporta i dati dei crash effettuati e i risultati ottenuti.

(\*) *bibliografia:*

**1.- La sicurezza dei motociclisti: linee guida per chi progetta e costruisce le infrastrutture stradali** – Università di Bologna DISTART Strade, Provincia di Forlì-Cesena Servizio Infrastrutture Viarie, Associazioni Motociclisti Incolumi

**2.- Linee guida per progettare strade più sicure per le due ruote a motore in Europa** – ACEM Association des Constructeurs Européens de Motocycles, ANCMA, MAIDS In-depth Investigation of Motorcycles Accidents, 25.000 vite da salvare Carta Europea della Sicurezza Stradale

(\*\*) *acronimo di Powered Two Wheels*

(\*\*\*) *acronimo di Sistema para Proteccion de Motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles*