



DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA ED INFRASTRUTTURE

CITTA' DI TORINO

**INTERVENTI URGENTI
SUL VIADOTTO AL km 2,490
DI STRADA AL TRAFORO DEL PINO**

PROGETTO:
ESECUTIVO

DATA:
SETTEMBRE 2014

ELABORATO:

**RELAZIONE TECNICA ECONOMICA
ILLUSTRATIVA**

DIRETTORE DELLA DIREZIONE: **Ing. Roberto Bertasio**

GRUPPO DI LAVORO:

Geom. Francesco Borla: collaboratore tecnico

Geom. Andrea Di Ruocco: collaboratore tecnico

PROGETTISTA:

Ing. Barbara Salza

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giorgio Marengo

1 PREMESSA

A partire dal 23 novembre 2011, con verbale redatto in tale data e con comunicazione del 1 dicembre 2011, prot. n. 1007751, la Provincia di Torino, ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495, ha consegnato in gestione alla Città le infrastrutture presenti lungo la strada SP 10 Padana Inferiore nel tratto ricadente all'interno del territorio comunale e corrispondenti ad otto viadotti in c.a..

Il Servizio Ponti, Vie d'Acqua ed Infrastrutture si è quindi prontamente attivato con i propri tecnici al fine di effettuare una prima ispezione delle parti di manufatti raggiungibili e visionabili e, con nota del 24 gennaio 2012, prot. n. 1023/TO6.50.48, ha quindi provveduto ad effettuare apposita richiesta alla Provincia per la trasmissione della documentazione progettuale dei vari manufatti (disegni e calcoli strutturali di progetto, collaudi, ecc.), nonché degli eventuali interventi di manutenzione su di essi eseguiti, senza ottenere alcun riscontro.

Tenuto quindi conto del pessimo stato di conservazione delle parti in c.a. di tutti i manufatti, nonché della totale mancanza di documentazione di progetto degli stessi, nel corso dell'autunno 2012 la Città quindi provveduto ad effettuare una seconda serie di ispezioni visive e, non appena si sono avute e a disposizione le necessarie risorse finanziarie, si è poi provveduto ad effettuare anche una mappatura più approfondita dei vari degradi ed un rilievo preciso delle dimensioni dei vari elementi strutturali e della tipologia strutturale dei manufatti (indagini realizzabili solo con l'ausilio di una piattaforma by-bridge operante dall'estradosso dei vari viadotti).

I risultati di tali ispezioni sono riportati nella documentazione fotografica allegata e nelle tavole grafiche dello Stato di Fatto di ciascun viadotto ed evidenziano uno stato di conservazione delle parti in c.a. assai degradato; quasi tutti gli elementi strutturali (travi, traversi, pile, spalle) mostrano estesi ed avanzati fenomeni di espulsione del copriferro e di carbonatazione delle armature (alcune delle quali addirittura non esistono più o sono distaccate dalle facce degli elementi strutturali). Ad aggravare la situazione c'è poi uno stato di cls che è stato spruzzato sulle superfici di tali elementi (e che in parte si è già distaccato), senza però preventivamente provvedere al loro risanamento, così che allo stato attuale risulta difficile anche valutare l'estensione e l'approfondimento dei fenomeni di carbonatazione.

A tutto ciò va poi aggiunto che non esiste alcuna rete di raccolta acque meteoriche, per cui la percolazione e l'infiltrazione di tali acque sulle superfici in cls continua ad aggravare il fenomeno di degrado, mentre le strutture di fondazione risultano in alcuni punti scalzate ed ammalorate.

Trattandosi inoltre di manufatti ubicati lungo la SP 10 la principale problematica da affrontare per l'esecuzione di interventi di manutenzione è dovuta sia all'elevato volume di traffico che interessa giornalmente tale strada, sia la ridotta larghezza della sezione stradale (larghezza di circa 11 m) che rende obbligatoriamente necessaria la parzializzazione della carreggiata stradale con l'istituzione del senso unico alternato regolato da semaforo.

Tenuto inoltre conto dell'altezza di tali viadotti rispetto al sottostante piano campagna (in molti casi costituito dal versante in pendenza della collina) e della ridotta presenza di strade pubbliche di accesso alle aree sottostanti, una seconda problematica è inoltre rappresentata dalla ridotta accessibilità a tali aree per l'esecuzione degli interventi di manutenzione delle strutture di fondazione e delle pile; l'unica soluzione adottabile consiste infatti nell'utilizzo di ponteggi da installare solo a seguito di un'opportuna risagomatura del terreno sottostante i viadotti per la creazione di appositi piani di lavoro regolari.



Foto 1 – Difficoltà di accesso alle infrastrutture

Tenuto quindi conto di tutte le problematiche sopra esposte che, unitamente all'elevato numero di viadotti (otto) ed alla loro estensione, rendono gli interventi di ripristino estesi nel tempo (durata cantiere per ciascun viadotto variabile dai quattro ai dieci mesi) e molto onerosi, la Città ha dapprima inviato un'ulteriore segnalazione alla Provincia di Torino (nota del 15 aprile 2013, prot. n. 7722/TO6.50.48) e contemporaneamente ha provveduto a predisporre un apposito progetto preliminare complessivo di rinforzo strutturale e di risanamento conservativo, il quale è stato approvato con deliberazione della Giunta Comunale del 16 luglio 2013, n. mecc. 2013-03051/34, esecutiva dal 30 luglio 2013, per un importo complessivo di € 4.500.000,00.

Solo nel mese di maggio 2013 la Provincia di Torino ha infine risposto con nota del 2 maggio 2013, prot. n. 78136, convenendo sulla necessità di eseguire interventi urgenti di ripristino delle infrastrutture e segnalando che, sebbene alcuni progetti relativi a tali viadotti fossero già stati predisposti da parte dei propri uffici tecnici, i fondi economici derivanti dalla Regione Piemonte non potevano più essere usufruiti.

In tali condizioni la Città ha quindi provveduto allo sviluppo del suddetto progetto preliminare, approvando in linea tecnica con deliberazione della Giunta Comunale del 23 luglio 2013, n. mecc. 2013-03508/34, esecutiva dal 6 agosto 2013, il successivo progetto definitivo, per un importo complessivo sempre di € 4.500.000,00, per il quale non è però stato possibile reperire le necessarie risorse finanziarie.

Nel mese di settembre 2013, a seguito della disponibilità economica derivante dal ribasso di gara delle opere di Manutenzione Straordinaria Ponti Anno 2012, è stato però possibile finanziare un progetto di variante riguardante l'esecuzione degli interventi previsti sui viadotti al km 1,150 ed al km 1,645, approvato con determinazione dirigenziale n. 577 del 15 ottobre 2013, n. mecc. 2013-04846/34, esecutiva dal 28 ottobre 2013. I lavori su tali viadotti sono stati eseguiti nella primavera del 2014 e hanno compreso anche la delimitazione laterale con new jersey in plastica degli ulteriori quattro viadotti su cui è prevista la sostituzione delle travi di bordo, al fine di limitare l'incidenza del traffico veicolare su tali travi.

Allo stato attuale, tenuto conto dei fondi economici stanziati nell'ambito del Programma Triennale delle OO.PP. 2014 - 2016, si è quindi provveduto alla predisposizione del presente progetto [esecutivo](#) riguardante gli interventi previsti sul viadotto al km 2,490.

2 STATO DI FATTO

2.1 CARATTERISTICHE STRUTTURALI E DIMENSIONALI

I primi sette viadotti presenti lungo la SP 10 hanno tutti la stessa tipologia strutturale così riassumibile:

- impalcato composto da una o più campate di luce circa pari a 10,20 m;
- sezione trasversale della larghezza complessiva di circa 11 m, composta da quattro travi rettangolari in c.a. (solo il viadotto al km 1,645 è composto da cinque travi), delle dimensioni di 1,25 m x 0,50 m, traversi di testata (dimensioni 1,25 m x 0,80 m) e traversi intermedi di campata (dimensioni 1,25 m x 0,50 m) in c.a. e soletta in c.a. (spessore 25 cm);
- pile a portale doppie, di sezione rettangolare (dimensioni 1,50 m x 1,40 m), collegate da traversi in c.a. posizionati a metà altezza (dimensioni 1,50 m x 1,50 m), dell'altezza variabile tra 4,50 m e 15,70 m;
- spalle in c.a. con muri di risvolto;
- schema statico di ciascuna campata: trave appoggiata ad una estremità ed incastrata all'altra;
- andamento piano - altimetrico: livelletta composta da tratti rettilinei e tratti in curva con pendenza longitudinale pari al 4,3 %;
- sezione stradale composta da una corsia per senso di marcia, senza banchina / marciapiede;
- barriere di sicurezza tipo guard rails – H1 posizionate lungo il bordo esterno dell'impalcato.



Foto 2 – Intradosso impalcato

2.2 – CARATTERISTICHE STRADALI

La sezione stradale che caratterizza tutti i viadotti ubicati lungo Strada al Traforo di Pino è composta da una carreggiata unica della larghezza complessiva di circa 11,00 m, composta da una corsia per senso di marcia della larghezza di 4,50 m – 4,65 m; lungo il bordo esterno è presente una banchina a raso della larghezza di circa 1,00 m lungo cui sono installati guard rails tipo H1.

A seguito del passaggio di gestione della Strada dalla Provincia di Torino alla Città, il tratto ricadente all'interno del territorio comunale è stato classificato di categoria E – strada urbana di quartiere.

Allo stato attuale, a seguito di lavori di ricostruzione dell'ultimo viadotto presente prima della galleria del Pino, lungo il tratto di Strada ricadete nel territorio della Città di Torino e nel territorio della Città di Pino Torinese vige inoltre un'ordinanza per il divieto di transito dei mezzi con massa complessiva superiore alle 25 t.

2.3 STATO DI CONSERVAZIONE

Tenuto conto di quanto esposto in premessa, le principali problematiche dovute allo stato di degrado delle parti strutturali dei vari viadotti sono le seguenti:

- completa espulsione del copriferro su aree molto estese della soletta, delle travi, dei traversi e delle pile;
- estesi fenomeni di carbonatazione del cls e di ossidazione delle armature longitudinali delle travi (soprattutto quelle di bordo) e di quelle verticali delle pile, con conseguente azzeramento della sezione resistente di acciaio;
- fessurazioni estese ed aperte presenti sui vari elementi strutturali;
- distacco dello strato di cls spruzzato sulle superfici degli elementi strutturali;
- assenza della rete di raccolta acque meteoriche;
- probabile assenza di giunti di dilatazione degli impalcati ed ammaloramento dello strato di impermeabilizzazione (aspetti verificabili solo a seguito dell'asportazione del pacchetto di pavimentazione).



Foto 3 – Degrado delle strutture

Per un'analisi più dettagliata dello stato di conservazione e delle caratteristiche di ciascun viadotti si rimanda ai paragrafi successivi ed agli allegati.

3 INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

Al fine di garantire sia adeguate condizioni di esercizio dei viadotti (e conseguentemente adeguate condizioni di sicurezza al transito dei veicoli), sia la salvaguardia ed il corretto stato di conservazione degli elementi strutturali in c.a. sono necessari urgenti ed indifferibili interventi di ricostruzione, rinforzo strutturale e risanamento conservativo, consistenti in:

- sfalcio vegetazione e risagomatura terreno per creazione piano di lavoro al di sotto del viadotto;
- rimozione del pacchetto di pavimentazione stradale;
- sigillatura di eventuali lesioni presenti sull'estradosso delle solette con iniezioni di malta cementizia;
- rimozione dello strato di spritz beton presente sulle tutte le superfici degli elementi strutturali;
- sostituzione delle travi di bordo ammalorate (T11, T14, T21, T24, T31, T34, T41, T44, T51, T54), mediante taglio della soletta e dei traversi e successiva ricostruzione e posa in opera di nuovi appoggi;
- ricostruzione delle pile P1, P2, P3 mediante inserimento e solidarizzazione di nuove barre d'armatura e getto di uno strato di calcestruzzo di rinforzo e protezione;
- risanamento conservativo degli elementi strutturali in c.a. (soletta, travi, traversi, pila P4, spalle) ammalorate, mediante spicconatura delle parti in cls, passivazione e ripristino delle armature e successiva ricostruzione del copriferro;
- creazione di nuovi giunti di dilatazione in corrispondenza di ciascuna campata dell'impalcato;
- rifacimento dell'impermeabilizzazione sull'estradosso della soletta;
- realizzazione della rete di raccolta acque meteoriche e posizionamento di nuove scossaline metalliche a protezione del bordo dell'impalcato;
- rifacimento del pacchetto di pavimentazione stradale con adeguata pendenza trasversale per lo scolo dell'acqua meteorica;
- rifacimento della segnaletica orizzontale;
- sostituzione dei guard rails esistenti con nuove barriere bordo - ponte tipo H3;
- predisposizione di cavidotti per il passaggio delle reti di sottoservizi lungo i bordi laterali del manufatto;
- rimozione e successivo riposizionamento delle reti di sottoservizi transitanti sul manufatto (interventi eseguiti dagli Enti gestori delle reti).

DIMENSIONI VIADOTTO

Lunghezza: 55,50 m

Larghezza: 11,10 m

Numero di campate: 5

Numero di travi per campata: 4

SOTTOSERVIZI PRESENTI

- Interoute S.p.A.;
- Fastweb S.p.A.;
- Clouditalia S.p.A.;
- Comando C4 Difesa;
- Telecom Italia S.p.A.

- Iren S.p.A.

DURATA LAVORI

- durata lavori: 230 giorni naturali e consecutivi

4 CANTIERIZZAZIONE

Per l'esecuzione degli interventi sopra elencati è prevista la seguente organizzazione logistica dell'area di cantiere e della viabilità che interessa la SP 10:

- divieto di transito dei mezzi pesanti (massa complessiva superiore a 35 q) mediante installazione di due blocchi di accesso alla strada in corrispondenza dell'area di Sassi e dell'ultima rotonda di Pino Torinese prima della galleria del Pino;
- parzializzazione della carreggiata stradale in corrispondenza dell'impalcato del viadotto sottoposto ad interventi, con la riduzione ad una corsia di marcia a senso unico alternato regolato da semaforo;
- installazione dell'area di cantiere di base in prossimità dell'impalcato del viadotto od a tergo dell'area di occupazione sulla carreggiata stradale.

5 QUADRO ECONOMICO

L'importo complessivo degli interventi urgenti sul viadotto situato al [km 2,490](#) della SP 10 ammonta ad [€ 1.221.084,00](#), così come risulta dal seguente quadro economico:

A) importo lavori soggetti a ribasso	€	974.970,17
B) costi per la sicurezza contrattuali	€	9.129,83
C) importo totale lavori a base di gara	€	984.100,00
D) I.V.A. 22%	€	216.502,00
E) incentivo per la progettazione (2%)	€	19.682,00
F) imprevisti opere e spese di pubblicità	€	800,00
G) importo totale lavori	€	1.221.084,00

I lavori in progetto (C.U.P. C17H14000670004, CIG 5918107065) sono inseriti, al codice opera 4124, nel Programma Triennale delle OO.PP. 2014-2016, allegato al Bilancio Preventivo 2014, approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. mecc. 2014-03051/24 e la relativa spesa sarà coperta con i fondi economici a disposizione della Città.

Nel finanziamento dell'opera è compreso anche l'importo corrispondente all'incentivo per la progettazione (art. 92 – comma 5 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.), così come previsto dalla Circolare Cassa DD.PP. n. 1227/98 C.C. 51 del 24 marzo 1998.

6 FATTIBILITA' TECNICA

Il tempo utile per la realizzazione di tutti gli interventi previsti in progetto è stato stimato in complessivi [230 giorni naturali e consecutivi](#).

I lavori in progetto saranno affidati mediante procedura aperta (art. 53 - comma 2, lett. a e comma 4 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) basandosi sul criterio del prezzo più basso determinato mediante offerta a prezzi unitari (art. 82 – comma 3 D.Lgs 163/2006 e s.m.i.) ed il contratto per la loro esecuzione sarà stipulato a corpo ed a misura sulla base del [Prezzario della Regione Piemonte 2014 – Aggiornamento Dicembre 2013](#).

7 RIFERIMENTI NORMATIVI E PARERI

Il presente progetto è stato redatto rispettando le prescrizioni imposte dalle norme vigenti ed in particolare:

- Decreto Legislativo 163/2006 e s.m.i.;
- Decreto del Presidente della Repubblica 207/2010;
- Decreto Legislativo 81/2008;
- normative vigenti per i LL.PP.;
- Decreto Ministeriale 14/01/08 - “Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- normative tecniche per le strutture;
- normative tecniche per gli impianti;
- normative tecniche per il superamento delle barriere architettoniche;
- Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- normative tecniche per le barriere di sicurezza;
- Piano Urbano del Traffico della Città di Torino, approvato dal Consiglio Comunale il 19 giugno 2002;
- “Norme di esecuzione delle manomissioni e dei ripristini sui sedimi stradali della Città da parte dei concessionari del sottosuolo” della Città di Torino;
- Regolamento del Verde Pubblico e Privato della Città di Torino, approvato con deliberazione G.C. n. mecc. 2005-10310/46;
- regolamenti della Città di Torino;
- norme e prescrizioni particolari emanate dalla Aziende erogatrici dei pubblici servizi.

Le modalità e le tempistiche di esecuzione degli interventi previsti in progetto dovranno essere illustrate e discusse con i seguenti Enti:

- Circoscrizione Amministrativa VII;
- Servizio Mobilità e Corpo di Polizia Municipale (ReCa);
- Enti Gestori delle reti di sottoservizi ubicati lungo i viadotti interessati dai lavori.

Ai sensi dell’art. 4 – comma 6 della Legge Regionale 14/12/98 n. 40 il presente progetto è escluso dalla procedura di VIA ed ai sensi dell’art. 149 del D.Lgs. 42/2004 non è necessaria la richiesta di autorizzazione di cui all’art. 147 dello stesso Decreto.

[In relazione al materiale terroso movimentato al di sotto del viadotto per la creazione di appositi piani di lavoro, si precisa che tali interventi rientrano nella casistica prevista all’art. 185 del D.Lgs. 152/2006 e non comportano alcuna asportazione / rimozione / trasporto di terreno dal sito di prelievo.](#)

8 DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA

La sottoscritta Ing. Barbara SALZA, in qualità di progettista delle opere, dichiara che nella redazione del presente progetto sono state rispettate tutte le prescrizioni normative tecniche e legislative di settore applicabili al progetto stesso.

Torino, 15 settembre 2014

Il Progettista
Ing. Barbara SALZA

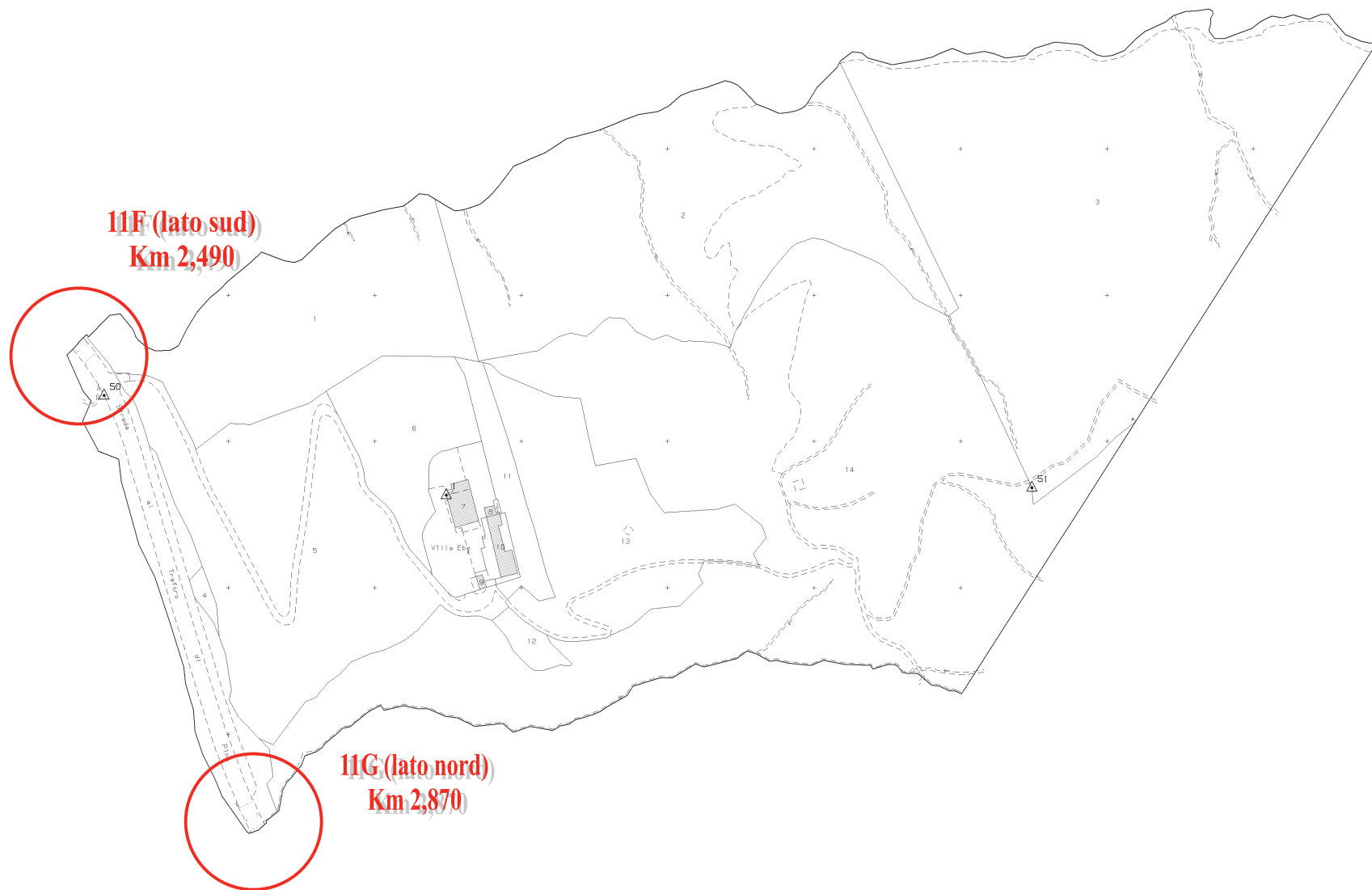
9 ELABORATI DI PROGETTO

Il presente progetto è composto dai seguenti elaborati:

- a) Relazione Tecnica Economica Illustrativa
- b) Rilievo dello Stato di Conservazione dei Viadotti
- c) Relazione di Calcolo Strutturale
- d) Computo Metrico Estimativo
- e) Elenco Prezzi Unitari, Quadro Incidenza Percentuale Manodopera ed Analisi Prezzi
- f) Lista delle Categorie
- g) Capitolato Speciale d'Appalto
- h) Schema di Contratto
- i) Piano di Sicurezza e Coordinamento (comprensivo di Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza Contrattuali e del Cronoprogramma dei Lavori)
- j) Fascicolo delle Opere
- k) Piano di Manutenzione delle Opere Strutturali
- l) Tavole Grafiche
- m) Verifica e Validazione del Progetto

ESTRATTI DI MAPPA





INDICE

1 PREMESSA.....	1
2 STATO DI FATTO.....	3
3 INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO.....	5
4 CANTIERIZZAZIONE	6
5 QUADRO ECONOMICO	6
6 FATTIBILITA' TECNICA.....	6
7 RIFERIMENTI NORMATIVI E PARERI	7
8 DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA.....	7
9 ELABORATI DI PROGETTO	8
INDICE.....	10