



PROVINCIA DI MODENA

Area Lavori Pubblici

Direttore Ing. Alessandro Manni

Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

telefono 059 209 623 fax 059 343 706

viale Jacopo Barozzi 340, 41124 Modena c.f. e p.i. 01375710363

centralino 059 209 111 www.provincia.modena.it provinciadi Modena@cert.provincia.modena.it

Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 - Registrazione N. 3256 -A-

SP1 SORBARESE Km 8+111 NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO NEI COMUNI DI BOMPORTO E RAVARINO

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

RIFERIMENTO ELABORATO

13

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

PROT. n° 11843

CL. 11-15-02

DEL 10/03/2016

FASC. 72 SUB

A.D.

DATA Gennaio 2016

revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato



ubicazione intervento

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Luca Rossi

PROGETTISTI

Dott. Ing. Alessandro Manni

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Dott. Ing. Andrea Montalti

Dott. Ing. Eugenio Santi

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Eugenio Santi

PROVINCIA DI MODENA
Area Lavori Pubblici
Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

S.P. N.1 "Sorbarese" – Km. 8+111
NUOVO PONTE SUL FIUME PANATO
NEI COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

A) INFORMAZIONI GENERALI

* **COMMITTENTE:** Amministrazione Provinciale di Modena

* **Relazione:**

PARTE 1^A - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La SP1 "Sorbarese" è una delle strade primarie della rete provinciale e, in quanto tale, fa parte della rete individuata dal Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) della Regione Emilia-Romagna. Questa arteria, che attraversa il territorio provinciale da Est a Ovest, collegando i comuni di Ravarino, Bomporto, Soliera e Carpi, alla progressiva km. 8+111 scavalca il fiume Panaro in corrispondenza dell'abitato di Bomporto, tramite un ponte ad arco a via inferiore in calcestruzzo armato realizzata nel 1914.

A seguito degli eventi sismici del maggio 2012, questo importantissimo manufatto ha subito pesanti danni che ne hanno irrimediabilmente compromesso l'utilità.

La struttura del ponte risulta infatti gravemente danneggiata:

- 1) nelle campate laterali di adduzione (delle quali quella lato Bomporto è stata ricostruita nel dopoguerra), che a seguito degli spostamenti indotti dal sisma risultano incastrati fra spalle e pile;
- 2) nelle spalle di fondazioni, che presentano gravi lesioni;
- 3) nelle strutture portanti in calcestruzzo della campata centrale, nella quale l'arco portante a via inferiore, i pendini e i pulvini delle pile di sostegno presentano diffuse lesioni;
- 4) negli appoggi metallici degli impalcati, già gravemente deteriorati, che per effetto del sisma presentano le rulliere completamente bloccate.

Il quadro del danno subito dal ponte è tale da renderne assolutamente incerta e antieconomica la riparazione, che necessariamente dovrebbe essere comprensiva degli indispensabili rinforzi antisismici di legge (che, peraltro, ne altererebbero pesantemente quanto inevitabilmente l'aspetto architettonico).

Poiché lo stato complessivo della struttura è dunque tale da non poterla considerare utile e responsabilmente recuperabile, si è conseguentemente reso necessario provvedere la totale sostituzione.

Tale diagnosi è stata confermata da un'apposita commissione tecnica della Protezione Civile regionale, che ha effettuato un sopralluogo in data 3 ottobre 2012 alla presenza del Prof. Maurizio Merli della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna - verbale agli atti dell'Agenzia regionale di Protezione Civile.

L'attuale precario stato di consistenza del ponte danneggiato, che non è in grado di assorbire alcun fenomeno di martellamento, è tale da consentire il transito a senso unico alternato ai soli veicoli di massa complessiva a pieno carico inferiore a 3.5 t, costringendo tutte le altre categorie di veicoli in transito sulla tratta Est-Ovest Ravarino-Bomporto ad una deviazione stradale di circa 20 km, con evidenti pesanti disagi per l'utenza.

L'inevitabile costruzione di un nuovo ponte si configura dunque come di vitale importanza per il tessuto sociale ed economico del territorio interessato dalla SP1, come peraltro comprovato dalla nota prot. 12345 del 29.11.2012 a firma del Sindaco di Bomporto, nella quale si segnala inoltre la necessità di minimizzare i tempi di costruzione del ponte.

Consapevole della gravità della situazione, l'Agenzia di Protezione Civile Regionale ha inserito la ricostruzione del ponte di Bomporto sul fiume Panaro a servizio della SP1 nell'elenco delle opere indifferibili e urgenti finalizzate a mitigare le conseguenze degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012. Tale elenco è stato recepito dall'ordinanza commissariale n° 90 del 14.12.2012 e, conseguentemente, è stato assegnato alla Provincia di Modena un finanziamento di 3.400.000 € per la ricostruzione del ponte in oggetto. Ad integrazione di tale finanziamento, con ordinanza commissariale n° 14 del 24.02.2014 sono stati stanziati per quest'opera ulteriori € 700.000 a valere sul Programma di ricostruzione delle OO.PP. 2014-2016.

Il progetto di questo nuovo ponte, oltre all'intrinseca complessità legata al tema dello scavalco a campata unica di una luce di circa 80 mt, si connota per ulteriori elementi di particolare complessità, quali il suo inserimento in zona sismica e la necessità di una tecnologia che consenta tempi rapidi di cantiere, ivi compresa la necessità di un montaggio fuori opera dell'intero manufatto ed un suo successivo varo sulle strutture fondali definitive.

A questi temi progettuali, si sono poi associati ulteriori elementi che hanno indirizzato la progettazione del nuovo ponte. Il primo di questi è la risoluzione di un pericoloso intralcio idraulico in un ambito particolarmente delicato del fiume Panaro. L'attuale manufatto si è infatti ormai dimostrato idraulicamente inadeguato: la presenza infatti di due pile in alveo, come pure la sua limitata luce complessiva (le spalle di fondazione sbordano per una trentina di metri all'interno dell'alveo) sono elementi di forte preoccupazione in occasione di ogni evento di piena del fiume Panaro. E' dunque evidente che il nuovo ponte non può che essere sostitutivo dell'attuale. Quest'ultimo, del resto, minato com'è nelle sue strutture, risulta praticamente irrecuperabile, a meno di costi ingiustificabili sotto il profilo costi/benefici e di opere talmente invasive da alterarne irreparabilmente l'estetica e la funzionalità.

Al riguardo della compatibilità idraulica del nuovo manufatto, di concerto con l'Autorità di Bacino si è stabilito di effettuare lo studio dell'impatto idraulico del nuovo Ponte di Bomporto sulla propagazione delle piene del fiume Panaro in regime di moto vario. Tale studio, che ha dimostrato la piena compatibilità del nuovo manufatto, è stato affidato al dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, nella persona del prof. Stefano Orlandini, docente del corso di costruzioni idrauliche e marittime e idrologia, coadiuvato dagli ingg. Marcello Fiorentini e Giovanni Moretti del medesimo Dipartimento.

Un ulteriore elemento al contorno per la progettazione discende dall'esigenza di demolizione del ponte attuale. Questo è infatti divenuto nel tempo un elemento caratterizzante del panorama di Bomporto, pertanto si è ricorsi ad un assetto strutturale del nuovo ponte tale da richiamare il manufatto preesistente, pur risolvendone i gravi limiti dei quali si è detto.

In relazione all'assetto stradale della SP1, la costruzione del nuovo ponte a servizio della SP1 sul fiume Panaro presso Bomporto trova una collocazione pressoché obbligata in prossimità del ponte tutt'ora in servizio (e per il solo traffico leggero, stanti i gravi danni subiti in esito ai fenomeni sismici del Maggio 2012, che ne giustificano la sostituzione) e che resterà tale fino al completamento del nuovo ponte.

E' stato possibile individuare una posizione pressoché parallela al manufatto esistente e lievemente spostata a valle per consentire il mantenimento in servizio del vecchio ponte fino all'agibilità del nuovo manufatto.

E' stata mantenuta la tipologia architettonico-strutturale del Vecchio Ponte pure nelle dimensioni sensibilmente ampliate per il drastico miglioramento della sezione idraulica di deflusso e l'impegno strutturale connesso ai carichi imposti dalla attuale normativa delle Costruzioni (D.M 14/01/2008).

Si tratta di un Ponte metallico ad Arco, a spinta eliminata che appende l'impalcato.

La lunghezza fra gli appoggi sarà di m 79,00 e consentirà l'eliminazione di pile intermedie (quali quelle ora presenti) e consentirà altresì un forte allontanamento delle spalle dal centro dell'alveo portando la sezione idraulica nella condizione di smaltire la portata di circa 500 mc/sec in linea con quanto previsto dalla relazione idraulica che fa parte del presente progetto.

La tipologia strutturale introdotta consente il mantenimento della quota di indosso dell'impalcato senza peraltro intervenire, se non in termini di ritocco del raccordo verticale, sulla linea rossa del piano stradale.

La larghezza è in linea con la tipologia F.1 delle norme D.M.5/11/2001 relative alle strade e, consentendo anche la previsione di due piste ciclabili laterali, diviene di circa m.16.00 F.T: nel dettaglio sono previste n° 2 corsie di transito di larghezza m. 3.50, banchine laterali di larghezza m.1.00 e piste ciclabili con spazi adeguati al posizionamento e fissaggio delle barriere di sicurezza e dei parapetti esterni.

Gli elementi di appensione dell'impalcato consentono il rispetto delle sagome veicolari ed anche delle utenze laterali previste (piste ciclabili); essi sono debitamente protetti da idonee strutture che impediscono in ogni caso il contatto con i mezzi in transito.

La struttura del ponte è essenzialmente metallica e limita l'impiego del calcestruzzo alla soletta collaborante con le travi di impalcato e, ovviamente, alle spalle su pali.

Il ponte dal punto di vista “Sismico” sarà vincolato con dispositivi elastomerici idonei a conferire isolamento e dissipazione consentendo alle strutture di supporto (in particolare le palificazioni), un comportamento elastico in linea con la normativa.

Aspetto di rilievo per il ponte in argomento è il programma relativo alle fasi di costruzione ed al varo che dovranno essere il meno invasive possibile rispetto al deflusso delle acque nei possibili regimi anche di piena; si è optato pertanto per l’eliminazione di opere provvisorie incombenti e di lunga durata in alveo. In conseguenza delle rilevanti dimensioni dell’opera è stata individuata un’area aperta e relativamente vicina dalla quale il ponte, completamente montato nelle sue parti metalliche, dovrà venire rimosso con adeguato carrellamento per essere posato sulle spalle predisposte.

Il carrellamento, operazione del tutto specialistica da prevedere in situazione di magra, comporterà la preventiva formazione di un guado, quindi l’attraversamento dell’alveo che, con l’operazione convenientemente organizzata, si potrà effettuare e concludere nell’arco assai limitato di tempo, prevedibile in poco più di una giornata.

Le spalle, grazie all’aumentata luce, rispetto alla situazione precedente, si riducono a supporti di assai limitata altezza e sono fondate su pali di grosso diametro (Ø2000) compatibili come capacità portanti e come esecutività con le modeste caratteristiche geometriche dei terreni spondali.

La geometria delle spalle con le relative palificazioni è stata individuata per annullare, di fatto, qualsiasi disturbo agli argini, come pure antiestetiche sovrapposizioni alla struttura pura dell’arco che scavalca il fiume, che resta, praticamente, l’unica opera visibile dell’intero complesso strutturale.

Gli eventi sismici del Maggio 2012 hanno evidenziato fenomeni di liquefazione di terreni limo-sabbiosi presso alvei di fiumi di pianura; è sembrato prudente e doveroso analizzare con particolare attenzione le caratteristiche geotecniche degli strati più superficiali di sedime che saranno attraversati dai pali di fondazione. Al riguardo si è ritenuto opportuno approfondire il problema valendosi della consulenza del prof. Gianfranco Marchi, docente del corso di Costruzione di Strade, Ferrovie e Aeroporti della facoltà di Ingegneria dell’Università di Bologna e riconosciuto esperto di Geotecnica, che ha adeguatamente relazionato al riguardo. In estrema sintesi, è stata ravvisata e confermata una criticità al riguardo per la spalla in destra idraulica (lato Ravarino) per cui, valutate le diverse possibilità di rendere idonea la fondazione anche all’eventuale manifestarsi di fenomeni analoghi, si è deciso per un intervento di mitigazione del potenziale di liquefazione con la realizzazione di dreni in ghiaia. Anche tale intervento è stato progettato con la medesima logica che ha ispirato la progettazione architettonica del ponte, pertanto esso resta del tutto impercettibile rispetto all’emergenza dell’arco.

Stato dei luoghi attuale:

L’ambiente in cui è inserito il ponte è un tratto fluviale con arginature pensili di altezza pari a 5 –6 metri rispetto al terreno di campagna.

Il fiume Panaro presenta un alveo molto stretto e profondo con una altezza idraulica pari a circa 10 ml. rispetto al colmo degli argini.

Il ponte attuale è formato da tre luci per una larghezza totale di 55 ml. e due rampe interne all’alveo fluviale che riducono notevolmente la larghezza idraulica.

In particolare la rampa in dx idraulica che a seguito della curva stradale, si inserisce con la rampa di accesso nell’alveo del fiume ed ha creato un notevole accumulo di materiale spostando il centro dell’alveo fluviale verso l’argine in sx idraulica.

Sono presenti rampe di accesso all’alveo dagli argini a valle del ponte attuale.

La strada provinciale n.1 proveniente da Ravarino è inserita nel corpo arginale in dx idraulica creando notevoli problemi in ordine alla regolarità geometrica delle curve stradali; è presente una curva stradale ad angolo retto di raggio non superiore ai 25 ml. e notevole allargamento della carreggiata nei pressi dell’accesso alla sommità dell’argine in direzione valle.

La strada provincia n.1 proveniente dal centro di Bomporto invece risulta con andamento planimetrico quasi perpendicolare agli argini con un incrocio a raso a T con corsia di accumulo per i veicoli provenienti dalla sede storica della strada provinciale.

Non sono presenti nelle vicinanze edifici di carattere storico artistico se non la Chiesa Parrocchiale di Bomporto sul lato sx idraulico a distanza di ml. 200 del centro del ponte.

Lato Ravarino è presente a valle del ponte a circa 300 ml. un monumentale edificio “Palazzo Rangoni” purtroppo in disuso.

Demolizione ponte esistente.

Attualmente il ponte risulta in pessimo stato di manutenzione globale con situazioni particolarmente gravi dal punto di vista strutturale.

La demolizione del ponte esistente verrà effettuata subito dopo l’apertura al traffico del nuovo ponte compatibilmente con l’andamento idraulico del fiume Panaro, per permettere di raccogliere tutte le demolizioni all’interno dell’alveo.

La demolizione avverrà con recupero completo di tutto il calcestruzzo e la separazione dei materiali ferrosi, oltre al recupero e alla frantumazione delle murature in mattoni.

Tutto il materiale da demolizione verrà portato in discarica o riutilizzato nell’ambito del cantiere.

La demolizione potrà avvenire dopo che i gestori dei servizi telefonici appesi al ponte avranno effettuato lo spostamento delle tubazioni sul nuovo ponte.

Organizzazione dei lavori e area di cantiere

L’organizzazione dei lavori prevede la realizzazione di un cantiere con vie di accesso e aree recintate. In particolare si prevede:

Cantiere A: scavo del materiale di alveo per la realizzazione della pista provvisoria di montaggio del ponte all’esterno degli argini

Cantiere B: all’esterno argini in proprietà privata è previsto la costruzione di una rampa in terra calcificata (calce o cemento) con lo spazio per il montaggio e assemblaggio del nuovo ponte.

Cantiere C: all’interno dell’alveo a valle del vecchio ponte, la preparazione delle piste provvisorie, la preparazione di un guado nel mese estivo con minori precipitazioni, la posa di palancole provvisorie per lo spostamento in senso ortogonale al fiume.

Cantiere D: rifacimento incrocio stradale lato Bomporto, con nuove aiuole, illuminazione, segnaletica; nuova livelletta stradale. Allargamento stradale lato Ravarino con rilevati e barriere guard-rail.

Cantiere E: strada di accesso provvisorio al cantiere partendo dalla strada comunale in sostituzione dell’occupazione temporanea prevista dal piano particellare del progetto definitivo sulla strada di accesso all’azienda agricola Rangoni. Tale strada sarà rimossa al termine dei lavori salvo autorizzazione al mantenimento a cura della proprietà.

Stato dei luoghi dopo l’intervento

Trattandosi di interventi di costruzione di un nuovo ponte a fianco di quello esistente, i luoghi dopo i lavori e dopo le sistemazioni finali avranno subito lievi variazioni come da disegni esecutivi.

Verrà ripristinata la percorribilità delle piste sugli argini del fiume, e i percorsi natura ciclopedonali.

Verrà potenziata l’illuminazione pubblica sul ponte collegandola all’impianto dell’incrocio lato Bomporto e proseguendo per alcuni tratti lato Ravarino.

Verranno ripristinati anche i servizi sul ponte a cura degli enti interessati.

Verrà ripristinata l’aerea fluviale interessata dal cantiere con rimozione delle tubazioni provvisorie e sistemazione del terreno.

A seguito delle **occupazione temporanee delle aree di privati** per la realizzazione dell’area di cantiere per la costruzione il montaggio del nuovo ponte, occorrerà procedere a:

- a) sistemazione e ripristino della strada carraia di accesso con eventuale riparazione o sostituzione di tutte le parti eventualmente danneggiate (tubazioni, pozzetti, fondazione pavimentazione stradale
- b) sistemazione delle aree agricole interessate dall'area di cantiere con rimozione del rilevato, rimozione dello strato anticontaminante (tessuto o geogriglia), ripristino della superficie agricola con il riporto dello strato di coltivo preventivamente accantonato
- c) risagomatura della superficie agricola con ripristino e sistemazione della rete scolante agraria.

*** DURATA DEI LAVORI ED ENTITA' STIMATA DELLA SQUADRA MEDIA:**

- giorni 465
- squadra media n.5 operai
- totale 1650 **uomini giorno**

*** INDIVIDUAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI OPERE E DI EVENTUALI CATEGORIE SUBAPPALTABILI:**

LAVORI A CORPO

"CATEGORIE" e LAVORI	LAVORI(al netto degli oneri) euro	ONERI PER LA SICUREZZA euro	TOTALE euro	INCIDENZA MANODOPERA %
"OS18-A" prevalente	1.268.593,62	25.889,67	1.294.483,29	20
"OG3" scorporabile o subappaltabile	914.614,29	18.665,60	933.279,89	25
"OS21" subappaltabile o scorporabile	582.711,38	11.892,07	594.603,45	20
OS23 subappaltabile	57.746,64	1.178,50	58.925,14	15
OS11 subappaltabile	55.380,15	1.130,21	56.510,36	20
OS12-A subappaltabile	128.967,21	2.631,98	131.599,19	20
OS10 – subappaltabile	17.928,27	365,88	18.294,15	25
OG10 - subappaltabile	53.751,89	1.096,98	54.848,87	20
Totale	3.079.693,45	62.850,89	3.142.544,34	

*** METODO COSTRUTTIVO PREVISTO:**

L'intervento progettato prevede nella scansione del cronoprogramma:

- a) Cantiere A – scavo in alveo per formazione rampa provvisoria – trasporto sull'argine
- b) Cantiere B – formazione della rampa provvisoria con accesso dall'argine; terreno trattato con calce/cemento
- c) Cantiere B – formazione dell'area di accantieramento per la il montaggio del nuovo ponte, con splatemento, compattazione piano di posa, tessuto non tessuto, inghiaimento, recinzione con protezione edifici adiacenti.
- d) Cantiere E – realizzazione della strada di accesso sole automobili lato nord.
- e) Cantiere B – montaggio assemblaggio struttura nuovo ponte.
- f) Cantiere C – pali di fondazione, fondazioni in c.a.
- g) Cantiere C – opere profonde antiliquefazione terreni sabbiosi (drenaggi e gabbioni)
- h) Cantiere D – rampa di accesso lato Ravarino, allargamento stradale, opere con transito a senso unico alternato SP1
- i) Cantiere D – rifacimento incrocio lato Bomporto, con nuova livelletta stradale, limitazione transito su incrocio

- j) Cantiere C – modellazione in alveo per lavori di preparazione allo spostamento del nuovo ponte. Posa palancole, tubazioni, guado sul fiume (periodo di magra fiume) utilizzando il terreno esistente in alveo
- k) Trasporto del ponte dal cantiere B al cantiere C, con montaggio sulle fondazioni laterali.
- l) Completamento strutturale nuovo ponte con soletta in c.a. , pavimentazione, barriere, scoli, ecc.
- m) Completamento rampe stradali di accesso al ponte in entrambi i lati
- n) Prova di carico sul nuovo ponte e collaudo statico
- o) Apertura al transito sul nuovo ponte
- p) Completamento ed adeguamento dell'incrocio e della rampa laterali e della pavimentazione stradale
- q) Demolizione del vecchio ponte con recupero di tutti i materiali
- r) Modellazione alveo zona nuovo ponte con protezioni idrauliche alle nuove fondazioni delle spalle mediante la presenza delle vecchie rampe consolidate.
- s) Cantiere B – recupero e ripristino area di montaggio ponte con sistemazione area agricola
- t) Cantiere B – trasporto della terra della rampa nell'alveo del Cantiere A con ripristino sezione di alveo
- u) Cantiere E – rimozione della strada di accesso provvisoria

*** FASI DELL'INTERVENTO STRUTTURALE E PREVISIONI DELLE LIMITAZIONI DI TRANSITO:**

I lavori dovranno essere realizzati con le seguenti fasi:

- a) Fino al montaggio completo del nuovo ponte (punti da a) ad l)), il ponte vecchio aperto a senso unico alternato con semaforo e limitazioni di portata 3,5 ton. massime.
- b) Anche nel periodo di collaudo statico del nuovo ponte è previsto il transito sul vecchio ponte come da precedenti modalità.
- c) Durante la costruzione definitiva delle rampe laterale per aprire al transito il nuovo ponte ci sarà un periodo di chiusura la transito completa su entrambi i manufatti.
- d) Apertura al transito del nuovo ponte e finitura della rampe laterali ed incrocio: transito a senso unico alternato sul nuovo ponte con semaforo e limitazione di portata a 3,5 ton. a massa complessiva.
- e) Apertura definitiva del nuovo ponte con transito senza limitazioni di portata a doppio senso di marcia – mantenimento della segnaletica di cantiere per gli accessi dagli argini durante le lavorazioni di demolizione del vecchio ponte e risagomatura argini.
- f) Giorno del crollo del vecchio ponte – chiusura al transito del nuovo ponte.

L'esecuzione dei lavori di costruzione del nuovo ponte sul fiume Panaro sulla strada provinciale n.1 dovrà seguire l'ordine dei lavori precedentemente descritto e dovranno essere mantenute la segnaletica e le deviazioni stradali, oltre l'illuminazione notturna e diurna durante il corso dei lavori. Le limitazioni di transito esistenti e nuove sono inderogabili, sia per la sicurezza, sia per la buona riuscita delle lavorazioni.

Il passaggio pedonale sarà interdetto durante i lavori.

Al termine dei lavori potrà essere riaperto il transito a doppio senso di marcia.

I lavori avranno durata di 465 giorni; per 435 giorni è prevista il mantenimento della riduzione del transito a senso unico alternato, e negli ulteriori 30 giorni è prevista la chiusura al transito completo della strada per permettere l'esecuzione delle opere. Nel primo periodi di

transito a senso unico alternato è previsto la riduzione della portata al transito dei mezzi di massa complessiva minore di 3,5 ton con la deroga per gli autobus del servizio pubblico di massa complessiva pari a 6 ton. solamente nei periodi di vacanza scolastica.

Dovrà essere prevista l'illuminazione notturna e la segnaletica di deviazione stradale e gli sbarramenti del cantiere.

La deviazione stradale nel periodo di chiusura e durante la limitazione al transito dei mezzi pesanti verrà fatta sulle strade provinciali della Provincia di Modena (SP n14 e SP n.255) con il passaggio per gli abitanti di "La Grande", "Casette", Nonantola, Navicello.

Al termine dei lavori verrà realizzata la segnaletica verticale ed orizzontale definitiva e l'illuminazione del ponte e degli incroci.

*** AREA E ACCESSI DISPONIBILI PER IL CANTIERE**

Gli accessi all'area di cantiere sono:

- 1) dall'argine in sx idraulica lato valle
- 2) dall'argine in dx idraulica lato valle (ingresso principale per il cantiere A e cantiere B
- 3) dalla strada comunale di Ravarino – sulla nuova strada di cantiere E – ingresso principale per il cantiere B e per tutte le maestranze

Gli altri accessi sono direttamente sulla strada provinciale con le limitazioni e le recinzioni a seconda delle lavorazioni in atto.

*** NECESSITA' DI SERVIZI IN CANTIERE:**

Operando in prossimità del centro abitato di Bomporto in cui sono presenti esercizi pubblici, non si rendono necessari servizi particolari aggiuntivi oltre a quelli normalmente previsti ex D.Lgs. 626/94.

*** PRESENZA DI SERVIZI QUALI LINEE ELETTRICHE, ACQUEDOTTI, ECC.**

Sono presenti linee elettriche aeree e tubazioni per cavi telefonici interrati e sul ponte e nelle rampe laterali sia a monte che a valle della struttura.

Occorre predisporre una protezione dei cavi interrati telefonici e delle pertinenze o una messa in sicurezza in accordo con l'ente gestore.

*** PRESENZA DI OSTACOLI QUALI EDIFICI O ALTRO:**

Nell'area del cantiere sono presenti ostacoli dovuti ad edifici. L'area di cantiere è comunque recintata e gli edifici limitrofi al cantiere sono da proteggere dai rumori e dalle polveri derivanti dal cantiere con opportune recinzioni e velature contro le polveri.

*** ESIGENZA DI SEGNALAZIONI PERMANENTI:**

Transennamento generale del cantiere con segnaletica stradale e segnalazione notturna del cantiere con luci crepuscolari.

Istituzione di senso unico alternato regolato da semaforo, segnalazione notturna del cantiere con luci crepuscolari con segnaletica di deviazione stradale completa di illuminazione e sbarramenti anche al traffico pedonale.

Accessi di cantiere con segnaletica, cancelli, illuminazione notturna crepuscolare. Recinzione del cantiere fuori alveo – permanente. Recinzione provvisoria del cantiere in alveo.

*** VALUTAZIONE DEI FATTORI DI RISCHIO AMBIENTALE:**

Elevata pericolosità connessa alla soggezione di traffico.

Elevata pericolosità dovuta dalla presenza del fiume e dalle piene idrauliche.

*** SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA:**

committente : Provincia di Modena

coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione: deve fra l'altro:

- assicurare, tramite opportune azioni di coordinamento, l'applicazione contenute nei piani e delle relative procedure di lavoro;
- proporre al committente, o al responsabile dei lavori, in caso di gravi inosservanze alle norme per la sicurezza , la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto.
- Sospendere, in caso di pericolo grave ed imminente, le singole lavorazioni fino alla comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

preposto per la sicurezza: ciascuna impresa presente in cantiere deve nominare prima dell'inizio dei lavori un proprio preposto per la sicurezza.

- Deve essere persona competente e capace, il nominativo deve essere comunicato al coordinatore per l'esecuzione prima dell'inizio dei lavori.
- Agisce per conto dell'Impresa per tutte le questioni inerenti la sicurezza e costituisce l'interlocutore per il coordinatore per l'esecuzione.
- Tutte le comunicazioni fatte al preposto per la sicurezza si intendono fatte all'Impresa. Partecipa a tutte le riunioni di coordinamento con mandato da parte dell'Impresa per le decisioni sulla sicurezza.
- E' sempre presente in cantiere anche qualora vi fosse un solo lavoratore dell'Impresa che rappresenta.
- Viene informato di tutte le modifiche fatte al piano.
- Informa preventivamente il Coordinatore dell'arrivo in cantiere di nuove maestranze o imprese sub-appaltatrici.

Imprese: Qualsiasi variazione richiesta della Imprese a quanto previsto dal Piano, al programma lavori, o all'organizzazione del cantiere, successiva alla sottoscrizione del Piano dovrà essere approvata dal Coordinatore per l'esecuzione e in ogni caso non comporterà maggiori oneri per il Committente.

Le imprese appaltatrici hanno l'obbligo di dare completa attuazione a tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nel Piano e di tutti i suoi allegati, ed a tutte le richieste del Coordinatore.

L'eventuale sospensione dei lavori o delle singole lavorazioni a seguito di gravi inosservanze commesse dall'Impresa appaltatrice o dai suoi collaboratori, comporterà la responsabilità dell'Impresa appaltatrice stessa per ogni eventuale danno derivato.

*** FUNZIONI DI COORDINAMENTO E COOPERAZIONE:**

Per il coordinamento e la cooperazione sono previste delle riunioni, indette dal Coordinatore per l'esecuzione, prima dell'ingresso in cantiere delle diverse imprese e/o dei lavoratori autonomi.

*** GESTIONE DELLE EMERGENZE E DEL PRONTO SOCCORSO:**

Ogni preposto per la sicurezza dovrà essere in grado di chiamare i telefoni di soccorso, di utilizzare gli strumenti di pronto soccorso e i servizi presenti in cantiere.

Sarà sempre presente in cantiere un adeguato numero di persone addette al primo soccorso che devono aver frequentato l'apposito corso. Dovrà essere presentato copia dell'attestato di partecipazione al corso al coordinatore per l'esecuzione.

*** INTERFERENZE FRA LE LAVORAZIONI E USO COMUNI DI IMPIANTI E ATTREZZATURE DI CANTIERE:**

Come norma generale tutte le attrezzature e impianti di cantiere andranno soggetti a manutenzione continua. L'eventuale uso comune di varie imprese e/o lavoratori autonomi dovrà essere regolamentato con appositi disposizioni dei preposti per la sicurezza comunicate al coordinatore.

Le interferenze fra le lavorazioni diverse da quelle individuate dal programma dei lavori, andranno regolamentate con un adeguamento del piano.

Quelle presenti all'interno del programma dei lavori devono essere oggetto di specifiche disposizioni all'interno delle riunioni di coordinamento e cooperazione.

*** RISCHI CONNESSI ALL'AREA DI CANTIERE:**

Le prescrizioni operative a tale riguardo vanno individuate con precisione a cura del preposto per la sicurezza e sottoposti al Coordinatore e in particolare, se non già descritti all'interno del piano:

- a) la recinzione di cantiere, con accessi e segnalazioni
- b) i servizi igienico-assistenziali
- c) la viabilità principale di cantiere
- d) gli impianti di alimentazione e le reti di elettricità, acqua ed energia di qualsiasi tipo
- e) gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche
- f) la dislocazione degli impianti fissi di cantiere
- g) la dislocazione delle zone di carico e scarico
- h) le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali
- i) la zona sede dei contenitori di raccolta dei rifiuti di cantiere
- j) le zone di deposito con pericolo d'incendio
- k) le modalità di accesso al cantiere dei mezzi di fornitura materiali

*** MODALITA' ORGANIZZATIVE DEL COORDINAMENTO:**

- 1) Occorrerà definire le modalità organizzative del coordinamento e cooperazione fra i vari soggetti operanti nel cantiere: Responsabile dei lavori, Direttore dei lavori, Coordinatore in fase di progettazione, Coordinatore in fase di esecuzione, Professionisti, Imprese, Fornitori, Operai.
- 2) Riunioni di coordinamento periodiche – UNA VOLTA ogni DUE MESI e nelle fasi di intervento con più imprese interferenti.
- 3) Modalità di interferenze fra imprese e lavoratori singoli – occorre redigere appositi verbali -
- 4) Verifica e aggiornamento del PSC e dei POS – almeno una volta ogni due mesi

COORDINAMENTO LAVORAZIONI DISTANTI

Le varie lavorazioni verranno svolte in aree separate una dall'altra. La possibilità di effettuare all'interno della zona di lavoro attività diverse in spazi diversi comporterà per l'impresa appaltatrice la necessità di garantire un'area sicura da adibire alla viabilità dei mezzi e del personale all'interno del cantiere. (larghezza dell'area adibita a viabilità = larghezza mezzo più largo +70 cm.). Le varie aree di lavoro andranno inoltre delimitate e segnalate.

COORDINAMENTO LAVORAZIONI CONFINANTI

Si dovrà evitare la sovrapposizione spaziale tra le lavorazioni. A questo scopo, giornalmente i responsabili delle diverse lavorazioni dovranno informare, prima dell'inizio dell'attività, il direttore di Cantiere dello sviluppo previsto delle lavorazioni. E' compito del Direttore di cantiere concordare con il CSE le modalità di conduzione in modo da evitare, per quanto possibile, periodi nei quali per scongiurare sovrapposizioni sarebbe necessario la sospensione di alcune lavorazioni. In tutti gli altri casi dovranno essere assegnate con rigore le aree di lavoro per le diverse attività sovrapposte temporalmente in modo da non avere sovrapposizioni spaziali. Gli stessi percorsi utilizzati per raggiungere le diverse aree di lavoro dovranno essere approntati di volta in volta in modo da non interferire anche con le altre attività interferenti.

COORDINAMENTO LAVORAZIONI CONTIGUE (SOVRAPPOSTE)

L'esecuzione di interventi diversi in spazi comuni non è ammessa. Per tale ragione dove le lavorazioni presentano sovrapposizioni spazio temporali con conseguenti interventi diversi in spazi diversi ma vicini tra loro il lavoro potrà essere svolto solo alla presenza e supervisione continua del Direttore di cantiere con funzioni di coordinamento. Detta prescrizione vale anche in tutti i casi in cui tali lavorazioni vengano svolte da subappaltatori.

Valutazione dell'idoneità delle misure di prevenzione: tecniche, igieniche, organizzative e procedurali attuate nel cantiere:

- 5) l'accesso al cantiere dovrà essere individuato nelle varie fasi del cronoprogramma e comunicata di volta in volta alle centrali di soccorso (118), così come le possibilità di parcheggio per i vari addetti
- 6) dovrà essere individuata un'area destinata al soccorso e le modalità di accesso per i mezzi soccorso (118 , Vigili del Fuoco, ecc.)
- 7) dovrà essere individuata l'area per i ricoveri per le maestranze, baraccamenti e servizi, ecc.

Valutazione delle situazioni di criticità principali:

- 8) Fasi di costruzione della struttura in carpenteria metallica: occorre escludere ogni estraneo alle lavorazioni
- 9) Fasi di trasporto e montaggio del ponte: occorre realizzare un percorso dei rilevati senza possibili cedimenti, escludendo la presenza di non addetti alle lavorazioni
- 10) Fasi di lavorazioni in alveo del fiume: occorre individuare una segnalazione per l'avvicinarsi delle piene idrauliche per mettere in sicurezza maestranze e mezzi d'opera e le opere in costruzione
- 11) Fasi di demolizione del vecchio ponte: da realizzarsi escludendo la presenza di non addetti ai lavori
- 12) Fasi di rifacimento delle rampe stradali: è previsto la chiusura al traffico per un breve periodo, mentre nel restante periodo verrà consentito il senso unico alternato con protezioni della circolazione stradale e degli addetti
- 13) Fasi di montaggio e costruzione della soletta in cls : occorrono protezioni contro la caduta dall'alto e parapetti provvisionali

B) PIANO DI SICUREZZA

* ANALISI DELLE FASI DI ESECUZIONE:

L'intervento progettato prevede nella scansione del cronoprogramma:

- a) Cantiere A – scavo in alveo per formazione rampa provvisoria – trasporto sull'argine
- b) Cantiere B – formazione della rampa provvisoria con accesso dall'argine; terreno trattato con calce/cemento
- c) Cantiere B – formazione dell'area di accantieramento per la il montaggio del nuovo ponte, con splatemento, compattazione piano di posa, tessuto non tessuto, inghiaimento, recinzione con protezione edifici adiacenti.
- d) Cantiere E – realizzazione della strada di accesso sole automobili lato nord.
- e) Cantiere B – montaggio assemblaggio struttura nuovo ponte.
- f) Cantiere C – pali di fondazione, fondazioni in c.a.
- g) Cantiere C – opere profonde antiliquefazione terreni sabbiosi (drenaggi e gabbioni)
- h) Cantiere D – rampa di accesso lato Ravarino, allargamento stradale, opere con transito a senso unico alternato SP1
- i) Cantiere D – rifacimento incrocio lato Bomporto, con nuova livelletta stradale, limitazione transito su incrocio
- j) Cantiere C – modellazione in alveo per lavori di preparazione allo spostamento del nuovo ponte. Posa palancole, tubazioni, guado sul fiume (periodo di magra fiume) utilizzando il terreno esistente in alveo
- k) Trasporto del ponte dal cantiere B al cantiere C, con montaggio sulle fondazioni laterali.
- l) Completamento strutturale nuovo ponte con soletta in c.a. , pavimentazione, barriere, scoli, ecc.
- m) Completamento rampe stradali di accesso al ponte in entrambi i lati
- n) Prova di carico sul nuovo ponte e collaudo statico
- o) Apertura al transito sul nuovo ponte
- p) Completamento ed adeguamento dell'incrocio e della rampa laterali e della pavimentazione stradale
- q) Demolizione del vecchio ponte con recupero di tutti i materiali
- r) Modellazione alveo zona nuovo ponte con protezioni idrauliche alle nuove fondazioni delle spalle mediante la presenza delle vecchie rampe consolidate.
- s) Cantiere B – recupero e ripristino area di montaggio ponte con sistemazione area agricola
- t) Cantiere B – trasporto della terra della rampa nell'alveo del Cantiere A con ripristino sezione di alveo
- u) Cantiere E – rimozione della strada di accesso provvisoria

Organizzazione e allestimento del cantiere

Cantiere A

Si tratta dello scavo di materiale all'interno dell'alveo e di trasporto su un tratto d'argine (dx idraulica) per consentire la costruzione della rampa di accesso all'area di costruzione della struttura metallica.

Questo terreno andrà trattato con calce o cemento per rendere la rampa e la zona di lavoro adeguata ai carichi del transito e per consentire le lavorazioni nell'area del cantiere B.

Al termine dei lavori nella fase di smontaggio del cantiere, il terreno posto nel cantiere B andrà di nuovo scavato e trasportato nell'area del Cantiere A e successivamente modellato nell'alveo secondo le sezioni preesistenti.

IMPORTANTE: per tutta la durata del cantiere il transito sull'argine dovrà essere consentito ai mezzi dell'AIPO per le emergenze idrauliche

ACCESSO: sarà individuato l'accesso dalla viabilità esistente dalla SP1 lato Ravarino.

Cantiere B

Si tratta di un'area di occupazione temporanea prevista con intervento di splanteamento, posa di tessuto anticontaminante e successiva posa del terreno trattato a calce proveniente dal cantiere A.

L'area di cantiere andrà inoltre protetta con materiale arido stabilizzato, recintata e realizzata una protezione verso l'azienda agricola Bellei e Rangoni.

L'accesso per i soli mezzi leggeri avverrà dalla strada comunale (lato Ravarino) e dalla strada privata della proprietà Rangoni (opportunamente rinforzata e protetta).

L'accesso per i mezzi pesanti avverrà dalla sommità dell'argine lato Ravarino (sulla SP n.1).

Verranno individuati i servizi, baraccamenti, impianto elettrico, scarichi idraulici e fosse biologiche, area di carico e scarico fornitori, aree di deposito materiali e di raccolta rifiuti.

Al termine dei lavori dovrà essere ripristinata l'area con il terreno vegetale di scortico preventivamente accantonato.

Cantiere C

Si tratta delle due sponde laterali del fiume e dell'alveo del fiume,

E' prevista la realizzazione dei pali di fondazione e delle fondazioni in c.a. da entrambi i lati del ponte.

In dx idraulica è prevista la costruzione dei dreni verticali e delle gabbionate di protezione superficiale per le opere contro la liquefazione dei terreni sabbiosi profondi.

E' prevista la modellazione in alveo per lavori di preparazione allo spostamento del nuovo ponte con posa palancole, tubazioni, guado sul fiume (periodo di magra fiume) utilizzando il terreno esistente in alveo.

ACCESSO: sono previsti due accessi dalla strada provinciale n.1 sugli argini del fiume.

IMPORTANTE: per tutta la durata del cantiere il transito sull'argine sx e dx dovrà essere consentito ai mezzi dell'AIPO per le emergenze idrauliche.

Trasporto del ponte dal cantiere B al cantiere C, con montaggio sulle spalle in c.a.

Completamento strutturale nuovo ponte con soletta in c.a., pavimentazione, barriere, scoli, segnaletica, strutture per misure AIPO, servizi da spostare dal ponte vecchio al nuovo ponte, ecc.

Cantiere D

Costruzione rampa di accesso lato Ravarino, allargamento stradale, opere con transito a senso unico alternato SP1. Rifacimento incrocio lato Bomporto, con nuova livelletta stradale, limitazione transito su incrocio a senso unico alternato. Si tratta di un cantiere stradale con accessi dalla SP1.

Cantiere E

Costruzione di una strada di accesso provvisoria dalla strada comunale fino all'area di cantiere dove montare il nuovo ponte metallico. Occorre attraversare un canale irriguo consorziale con tubazioni già esistenti.

La strada provvisoria verrà recintata e alla fine dei lavori verrà rimossa con ripristino dell'area o ceduta alla proprietà in caso di acquisizione delle relative autorizzazioni.

Chiusura del ponte vecchio e lavorazioni per l'apertura del nuovo ponte

Come da descrizione dei lavori e cronoprogramma.

*** FASI DELL'INTERVENTO STRUTTURALE E PREVISIONI DELLE LIMITAZIONI DI TRANSITO:**

I lavori dovranno essere realizzati con le seguenti fasi:

- a) Fino al montaggio completo del nuovo ponte (punti da a) ad l)), il ponte vecchio aperto a senso unico alternato con semaforo e limitazioni di portata 3,5 ton. massime.
- b) Anche nel periodo di collaudo statico del nuovo ponte è previsto il transito sul vecchio ponte come da precedenti modalità.
- c) Durante la costruzione definitiva delle rampe laterale per aprire al transito il nuovo ponte ci sarà un periodo di chiusura la transito completa su entrambi i manufatti.
- d) Apertura al transito del nuovo ponte e finitura della rampe laterali ed incrocio: transito a senso unico alternato sul nuovo ponte con semaforo e limitazione di portata a 3,5 ton. a massa complessiva.
- e) Apertura definitiva del nuovo ponte con transito senza limitazioni di portata a doppio senso di marcia – mantenimento della segnaletica di cantiere per gli accessi dagli argini durante le lavorazioni di demolizione del vecchio ponte e risagomatura argini.
- f) Giorno della demolizione del vecchio ponte – chiusura al transito del nuovo ponte.

L'esecuzione dei lavori di costruzione del nuovo ponte sul fiume Panaro sulla strada provinciale n.1 dovrà seguire l'ordine dei lavori precedentemente descritto e dovranno essere mantenute la segnaletica e le deviazioni stradali, oltre l'illuminazione notturna e diurna durante il corso dei lavori. Le limitazioni di transito esistenti e nuove sono inderogabili, sia per la sicurezza, sia per la buona riuscita delle lavorazioni.

Il passaggio pedonale sarà interdetto durante i lavori.

Al termine dei lavori potrà essere riaperto il transito a doppio senso di marcia.

I lavori avranno durata di 465 giorni; per 435 giorni è prevista il mantenimento della riduzione del transito a senso unico alternato, e negli ulteriori 30 giorni è prevista la chiusura al transito completo della strada per permettere l'esecuzione delle opere. Nel primo periodo di transito a senso unico alternato è previsto la riduzione della portata al transito dei mezzi di massa complessiva minore di 3,5 ton con la deroga per gli autobus del servizio pubblico di massa complessiva pari a 6 ton. solamente nei periodi di vacanza scolastica.

Dovrà essere prevista l'illuminazione notturna e la segnaletica di deviazione stradale e gli sbarramenti del cantiere.

La deviazione stradale nel periodo di chiusura e durante la limitazione al transito dei mezzi pesanti verrà fatta sulle strade provinciali della Provincia di Modena (SP n14 e SP n.255) con il passaggio per gli abitanti di "La Grande", "Casette", Nonantola, Navicello.

Al termine dei lavori verrà realizzata la segnaletica verticale ed orizzontale definitiva e l'illuminazione del ponte e degli incroci.

*** INDICAZIONE GENERALE DELLE ATTREZZATURE DI CANTIERE NECESSARIE:**

- Escavatore meccanico cingolato
- Autocarri
- Autogrù per sollevamento e posizionamento strutture

- Autocarri con grù, e con cestello a sbalzo
- Pala meccanica cingolata e gommata
- Parapetti provvisori, fune di sicurezza per aggancio cinture .
- ponteggi appesi e a sbalzo, chiatte o pontone di appoggio
- rete di sicurezza per lavori in quota
- linee vita in acciaio per lavori in quota
- Materiali per parapetti provvisori sul bordo muro.
- Compressore con martello demolitore manuale
- Attrezzature per il taglio e la piegatura dei ferri d'armatura (flessibile e ossiacetilenica e su banco)
- Attrezzature per taglio carpenteria in legname per casserature e puntelli
- Compressore e macchina perforatrice – carotatrice
- Compressore e macchina perforatrice leggera (tiranti)
- Compressore con macchina sabbiatrice superfici in cls
- Compressore e miscelatrice per malte, boiacche e vernici
- Attrezzature per il taglio dei ferri d'armatura (flessibile e ossiacetilenica)
- Autobetoniera e pompa per il calcestruzzo
- Autocisterna per emulsione bituminosa
- Vibrofinitrice per conglomerati bituminosi
- Fresatrice di conglomerati bituminosi
- Rullo tandem vibrante
- Spazzatrice aspirante
- Autocarro con spandisabbia
 - Betoniera per malte
 - Ponteggi e impalcature
 - Strutture per puntellamento muri di bozze di pietrame
 - Sostegni dell'impalcato con ponteggi metallici e strutture prefabbricate, con travi reticolari e strutture speciali
 - Tubazioni a piastre multiple in acciaio
 - Attrezzature per le saldature di tubazioni in acciaio
 - Materiali per recinzioni contro le polveri e il rumore
- impianti e attrezzature per la perforazione di pali trivellati con uso di fanghi bentonici
 - impianti ed attrezzature per la perforazione di pali in ghiaia (tipo keller)
 - attrezzature per il sollevamento e trasporto del ponte metallico
 - tubazioni in metallo provvisori per alveo fiume
 - attrezzature per l'infissione di palancole in metallo provvisori con tiranti passivi in acciaio

* **INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI**

Valutazione propedeutica alla determinazione dei correttivi per gli **infortuni**

(con $R > 4$ occorre predisporre misure specifiche)

(con $R \leq 4$ prevede compenso a corpo per i DPI)

INFORTUNIO	probabilità	entità	rischio
Investimento da automezzi in transito	3	4	12
Caduta da altezza superiore a 2,00 m.	3	4	12
Crollo manufatti e seppellimento	3	4	12
Schiacciamento di arti	2	2	4

Lesioni a viso e occhi	2	2	4
Caduta di pesi dall'alto sulla testa	2	2	4
Lesioni da rottura di tubazioni in pressione	1	4	4
Incidenti fra automezzi e operai nella viabilità interna al cantiere	1	4	4
Rischi di incendio o esplosione	2	4	8
Incidenti per contatto fra linee elettriche aeree e autogru	2	4	8
Annegamento nel fiume	1	4	4

I rischi evidenziati saranno oggetto di specifiche predisposizioni, descritte nelle misure di sicurezza, con le quali il livello di rischio rientra entro valori accettabili.

Valutazione propedeutica alla determinazione dei correttivi per le **esposizioni**
(con $R > 8$ occorre predisporre misure specifiche)
(con $R \leq 8$ prevede compenso a corpo per i DPI)

INFORTUNIO	probabilità	entità	Rischio
Vibrazioni	1	2	2
Rumore	1	2	2
Esalazioni bitumi	1	4	4
Esalazione di polveri	2	2	4
Sbalzi di temperatura eccessiva	1	2	2

*** MISURE DI SICUREZZA**

IMPIANTO DI CANTIERE

- 1) Transennamento generale con rete in pvc montata su recinzione metallica e sostegno con pali di legno o metallo, segnaletica di cantiere, illuminazione notturna.
- 2) Transennamento con recinzione antipolvere ed antirumore intorno alle case limitrofe al cantiere.
- 3) Per i rischi di incendio o esplosione occorre recintare e proteggere con opportuni accorgimenti i depositi di materiali infiammabili e garantire una adeguata distanza dalle normali lavorazioni degli addetti.
- 4) Lavori nel fiume con posa delle tubazioni nel letto di magra e costruzione delle rampa nel fiume con rilevati calcificati o sostenuti da opere provvisorie con palancole o puntelli.

LAVORI IN ALTEZZA

- 5) Protezione con parapetti laterali, imbracature e sistemi personali di ritenuta, chiusura dei piani alti (cordoli a sbalzo). Parapetti provvisori su tutte le parti esposte al rischio di caduta dall'alto. Uso di autocarro con cestello a sbalzo o piattaforma.
- 6) Ponteggi su tutte le lavorazioni in quota.
- 7) Recinzione di tutti gli scavi .
- 8) Rete provvisoria ad altezza impalcato per la protezione da lancio di oggetti dai mezzi in transito.

LAVORI STRADALI

- 9) Segnaletica stradale di cantiere agli accessi
- 10) Segnaletica stradale di cantiere su tutti i lavori stradali con traffico aperto
- 11) Transennatura volante delle aree di manovra di autocarri e mezzi meccanici

OPERE E STRUTTURE PREFABBRICATE

- 12) Durante i sollevamenti e i posizionamenti nessun addetto nel raggio di azione degli automezzi e delle parti sollevate.
- 13) Per tutti i sollevamenti e posizionamenti con autogrù occorre prevedere le protezioni e i rispetti di distanza contro le scariche elettriche sui cavi elettrici aerei.

LAVORI DI DEMOLIZIONE

- 14) recinzione e protezione di tutta l'area interessata alla demolizione. Durante le operazioni di demolizione , taglio, trasporto, caricamento, escludere la presenza di operai non addetti alle singole operazioni e all'uopo coordinati.
- 15) Escludere la presenza di pedoni.
- 16) Chiusura al transito del nuovo ponte nel giorno di demolizione del vecchio ponte

SCAVI E RIEMPIMENTI

- 17) sostegno provvisorio per tutti gli scavi, scale e modalità di accesso alle opere in condizioni di sicurezza.
- 18) Eventuale aggettamento delle acque nel fondo scavi.
- 19) Sistemi di scarico e sollevamento dei materiali: negli scavi senza la presenza di operai all'interno, in campo libero senza la presenza di operai nel raggio di azione dei mezzi.
- 20) Recinzione permanente e visibile di tutti gli scavi.
- 21) Svasature degli scavi a seconda del tipo di terreno per evitare rischi di seppellimento o utilizzo di puntelli e sbadacchiature di sostegno dei fronti di scavo o demolizione

- 22) Escludere la presenza di pedoni e di operai non addetti alle singole operazioni e all'uopo coordinati.

PRESENZA DI ABITAZIONI:

- 23) Per la presenza di abitazioni nelle vicinanze del cantiere dovranno prevedersi sistemi di abbattimenti e riduzione dei rumori e delle polveri in cantiere oltre alla recinzione invalicabile per persone estranee ai lavori

AUTOCARRI CON CESTELLO E GRU

- 24) Per evitare contatti fra la gru e i cavi aerei elettrici occorre realizzare una segnalazione aerea con pali provvisori e rete in pvc che evidenzia la possibile interferenza. Ogni operatore con mezzi che possono raggiungere i cavi elettrici in tensione a distanza minore di quella di sicurezza, dovranno essere informati per iscritto dai preposti per la sicurezza.

ANNEGAMENTO E INONDAZIONI

- 25) Per il pericolo di annegamento si prevede la recinzione dei cigli golenali del fiume interessati al cantiere. Per il pericolo di inondazione va previsto un sistema di sgombero dei macchinari e attrezzature dalle golene inondabili in caso di piena, oltre a sistemi di chiusura e fissaggio delle parti non rimuovibili che possono resistere all'innalzamento delle acque. In ogni caso nessun addetto dovrà operare in caso di piena nell'area golenale. In caso di maltempo dovrà essere contattata l'autorità di Bacino (AIPO) per le eventuali previsioni di piena.

PERFORAZIONI PER TIRANTI

- 26) Recinzione e protezione di tutta l'area interessata alle perforazioni per tiranti. Durante le operazioni di perforazione, iniezione, posa armatura, taglio, trasporto, caricamento, escludere la presenza di operai non addetti alle singole operazioni e all'uopo coordinati

PALI DI FODNAZIONE

- 27) Recinzione delle aree di perforazione, protezione delle vasche di accumulo di fanghi bentonici con impedimento fisico di accesso. Mantenimento della chiusura dei fori eventualmente non terminati con posa del macchinario di perforazione dentro il foro in modo da impedire qualsiasi accesso al foro stesso (anche se recintato).

Per tutti i lavori previsti nelle misure di sicurezza:

Il datore di lavoro indicherà al coordinatore l'elenco dei DPI che intende adottare, assestandosi a quanto disposto dal D.Lgs. 626/94, con particolare riferimento ai titoli III e IV, in relazione ai rischi evidenziati, dichiarandone l'onere ricompreso all'interno del compenso a corpo stabilito.

In particolare si dispone di prestare elevata attenzione ai rischi prima indicati prevedendo inderogabilmente protezioni per mani, piedi, testa, occhi e viso e polmoni.

In relazione ai rischi evidenziati sarà obbligatoria la dotazione e l'uso di:

- calzature antinfortunistiche
- guanti
- casco protettivo
- cuffie antirumore

- occhiali di protezione
- maschere antipolvere
- vestiario con bande rifrangenti e adeguato alle lavorazioni
- imbragature di sicurezza per lavori in altezza con cordini a tensione progressiva
- maschere antiesalazione e tuta di protezione specifiche per conglomerati bituminosi oltre a tutti i DPI tipici delle lavorazioni in progetto.

E' previsto particolare attenzione nelle operazioni di perforazione, iniezione, idrodemolizione, sabbiatura. Durante tutte le operazioni che richiedono l'utilizzo di compressore e tubazioni con aria e liquidi in pressione , gli operatori dovranno trovare un riparo solido utile in caso di rottura delle tubazioni e dovranno essere sempre protetti con i DPI appositi. Le tubazioni dovranno essere stesse e bloccate al suolo o ai manufatti.

Durante le operazioni di trasporto e calo dei materiali dall'alto nessun operatore dovrà trovarsi sotto i carichi sospesi e comunque al riparo in caso di cadute di materiale dall'alto.

Dovrà essere prevista in via ordinaria e continuativa la manutenzione di tutte le attrezzature, macchinari, ecc. utilizzati durante l'uso per il permanere anche prolungato in opera.

Dovrà essere prevista la formazione e informazione degli addetti, con riunioni preliminari e durante le lavorazioni in cantiere.

Durante le demolizioni non dovranno essere effettuate altre lavorazioni.

*** STIMA DEI LAVORI per il piano di sicurezza**

I prezzi unitari valutati in progetto comprendono la quota relativa alla sicurezza pari a €62.850,89, Comprensivo di tutti gli oneri per la sicurezza e in particolare :

Opere provvisionali:

- l'uso di cestello o piattaforma su autocarro e di cinture di sicurezza o di ponteggio per tutte le lavorazioni di montaggio, sabbiatura , stuccatura e verniciatura in quota.
- L'uso di ponteggi e strutture di sostegno per le lavorazioni in quota.
- Il montaggio di puntelli, sbadacchiature, sostegno delle pareti e dei fronti di scavo e recinzioni per tutti gli scavi e le demolizioni
- Parapetti provvisori e protezioni laterali e contro la caduta dall'alto, linee vita in cavi di acciaio, compreso il sistema di aggancio delle cinture di sicurezza, oltre il montaggio di una rete di sicurezza per tutta la larghezza dell'impalcato montato sull'alveo del fiume.
- Segnalamento dei cavi elettrici aerei e delle tubazioni gas e acqua telefoniche interrato.
- Strade di cantiere e sistemazioni fluviali per il percorso degli automezzi e del personale addetto alle lavorazioni con recinzioni e segnaletica
- Utilizzo di pompe per l'aggottamento delle acque negli scavi
- Recinzione di tutto il cantiere e protezione delle abitazioni dal rumore e dalle polveri
- Compenso per la costruzione di percorsi pedonali protetti nell'ambito delle strade di cantiere o dei percorsi dei macchinari

Sicurezza e segnaletica di cantiere:

- Fornitura, montaggio e smontaggio delle recinzioni di cantiere in presenza di personale (movieri) per il segnalamento provvisorio del traffico durante le operazioni.
- Segnaletica stradale ordinaria di istituzione del senso unico alternato e gli spostamenti
- Installazione e gestione di un impianto semaforico automatico per tutta la durata dei lavori che richiedono la gestione del traffico con semaforo.
- Installazione di segnalamento notturno a luci crepuscolari per tutta la durata dei lavori
- Transennatura volante delle aree di manovra degli autocarri e mezzi meccanici
- Segnaletica di deviazione stradale e riduzione della portata massima durante le varie fasi di lavorazione
- Segnaletica di cantiere e dei percorsi all'interno dell'area di cantiere e degli spazi fruibili a piedi o con automezzi
- Compenso per DPI personali

Dispositivi di protezione individuale e coordinamento:

- Compenso per uso DPI collettivi
- Oneri per il coordinamento e la cooperazione

Attrezzature di cantiere

- Compenso per l'impianto di messa a terra, contro le scariche atmosferiche, impianto elettrico di sicurezza, impianto di illuminazione dell'area di cantiere e di tutti i macchinari metallici
 - Compenso per l'installazione delle attrezzature di primo soccorso, servizi igienici, ecc.
 - Compenso per la costruzioni degli accessi di cantiere, recintati e protetti, anche per la predisposizione dei percorsi per mezzi di soccorso
-

TOTALE STIMA DEI LAVORI
PER LA SICUREZZA €62.850,89

Allegato: 2. Fascicolo informativo Piano di Manutenzione (tav.14) 3.1. Planimetria aree di esproprio e occupazione di cantiere 3.2 Cronoprogramma 3.3 Planimetria area di cantiere 3.4 Computo oneri di sicurezza	3.5 Planimetria tecnica alveo 3.6 – Sezione alveo tipica 3.7 – Elenco elaborati progetto esecutivo 4. Documenti impresa 5. Notifica preliminare 6. Obblighi D.Lvo 494 e dichiarazione 7. Numeri di soccorso 8. Verbali di coordinamento imprese
---	--

seguono nominativi e firme

- DIRETTORE DEI LAVORI: _____ --
- COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI ESECUZIONE: _____ --

PER PRESA VISIONE IMPRESA in fase di gara d'appalto

data _____ firma impresa _____

EVENTUALI PROPOSTE ED INTEGRAZIONI :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

L'IMPRESA:
per accettazione

data: _____ firma _____

le proposte ed integrazioni andranno allegate e riportate nel piano

L'IMPRESA

Il sottoscritto in qualità di

Dell'Impresa

DICHIARA di aver preso visione e di accettare il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Data firma

Per accettazione e presa visione del presente Piano di sicurezza e Coordinamento:

- Responsabile Servizio Prev. Protezione: /

- Direttore Tecnico di Cantiere: /

- Rappresentante Lavoratori per la sicurezza: /

Il sottoscritto dott. in qualità di medico competente della
ditta Dal

Dichiara di aver preso visione del presente Piano di sicurezza e Coordinamento

Attesta l'avvenuto adempimento delle prescrizioni sanitarie di competenza del medico
competente.

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE:
per accettazione

data: _____ firma: _____

■ \

COORDINAMENTO DELLE FASI LAVORATIVE INTERFERENTI O SUCCESSIVE

Fasi lavorative interferenti o pericolose (rif. cronopr.lavori)	Imprese / lavoratori autonomi interessati	Impresa da cui dipendono contrattualmente	Rischi di interferenza	Misure di sicurezza previste dal PSC e modalità di verifica	Misure di sicurezza integrative	Responsabile dell'attuazione Nome e impresa	Tempi di attuazione
	A						
	B						
	C						

Il direttore di cantiere

Il preposto sicurezza delle imprese interferenti (A) (B) (C)

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione

VERBALE DI AZIONE CORRETTIVA NON CONFORMITA'	Data apertura azione: _____	N°: _____
Descrizione della carenza e proposta di azione correttiva/preventiva:		
Fonte della rilevazione - riferimenti altre registrazioni/documenti:		
Cause evidenziate, considerazioni:		
PASSI PER LA RIMOZIONE DELLE CAUSE, ATTUAZIONE MIGLIORAMENTO		
Modalità	Tempi	Responsabilità
Attuazione dell'A.C. a cura di Data:		
Verifica dell'efficacia a cura del CSE Data:.....		
Esito verifica:	<input type="checkbox"/> Negativo	<input type="checkbox"/> Positivo Data di chiusura azione:
		Firma CSE:

PROVINCIA DI MODENA
Area Lavori Pubblici
Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – Progr. KM 8+111
NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO
IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Fascicolo informativo

Il fascicolo informativo è necessario perché si tratta di un'opera soggetta a manutenzione programmata periodica.

E' prevista, in occasione delle indagini visive da parte del personale della manutenzione ordinaria la sola regolamentazione del traffico veicolare.

A seconda degli interventi di manutenzione occorrerà prevedere la segnaletica adeguata.

Capitolo A
MANUTENZIONE ORDINARIE E STRAORDINARIE

1. Revisione

Controllo periodico utile a garantire la buona conservazione delle singole parti della struttura.

- la programmazione dei controlli è descritta nel PIANO DI MANUTENZIONE
- i rischi connessi ai controlli sono relativi alla segnaletica stradale e alla protezione contro la caduta dall'alto per i controlli dell'impalcato (inferiore) e dei muri andatori e delle barriere, oltre a tutti i rischi relativi alle varie operazioni di controllo.
- le attrezzature e le misure utili per minimizzare i rischi sono la segnaletica stradale di cantiere, i ponteggi o le piattaforme aeree e l'utilizzo di tutti i DPI per i vari controlli.

1. Revisione e sanatoria

Lavori da eseguire sulla struttura per garantire la funzionalità di ciascuna sua parte.

- la programmazione delle manutenzioni è descritta nel PIANO DI MANUTENZIONE
- i rischi connessi alle manutenzioni sono relativi alla segnaletica stradale e alla protezione contro la caduta dall'alto per i controlli dell'impalcato (inferiore) e dei muri andatori e delle barriere, oltre a tutti i rischi relativi alle varie operazioni di manutenzione.
- le attrezzature e le misure utili per minimizzare i rischi sono la segnaletica stradale di cantiere, i ponteggi o le piattaforme aeree e l'utilizzo di tutti i DPI per tutte le lavorazioni.

Capitolo B EQUIPAGGIAMENTI IN DOTAZIONE ALL'OPERA

Elenco della documentazione tecnica disponibile sull'opera ed in ogni sua parte comprese le istruzioni per gli interventi di emergenza.

- Schemi di dotazioni di impianti pubblici : disegni di progetto esecutivo
- Materiali posti in opera: vedi PROGETTO ESECUTIVO ED ELABORATI di cui il presente piano di sicurezza e fascicolo è parte.
- Schemi esecutivi e specifiche di progetto degli impianti inclusi quelli di emergenza: - vedi progetto illuminazione pubblica a seguito gara d'appalto.
- Eventuale documentazione di autorizzazione e di verifica periodica da parte di enti pubblici: in caso di necessità potrà essere effettuata una prova di carico sul ponte per la verifica del passaggio di carichi eccezionali.

Capitolo C DOTAZIONE

In questo capitolo devono essere riportare dal responsabile dei lavori tutte le modifiche intervenute nel corso della vita economica dell'opera.

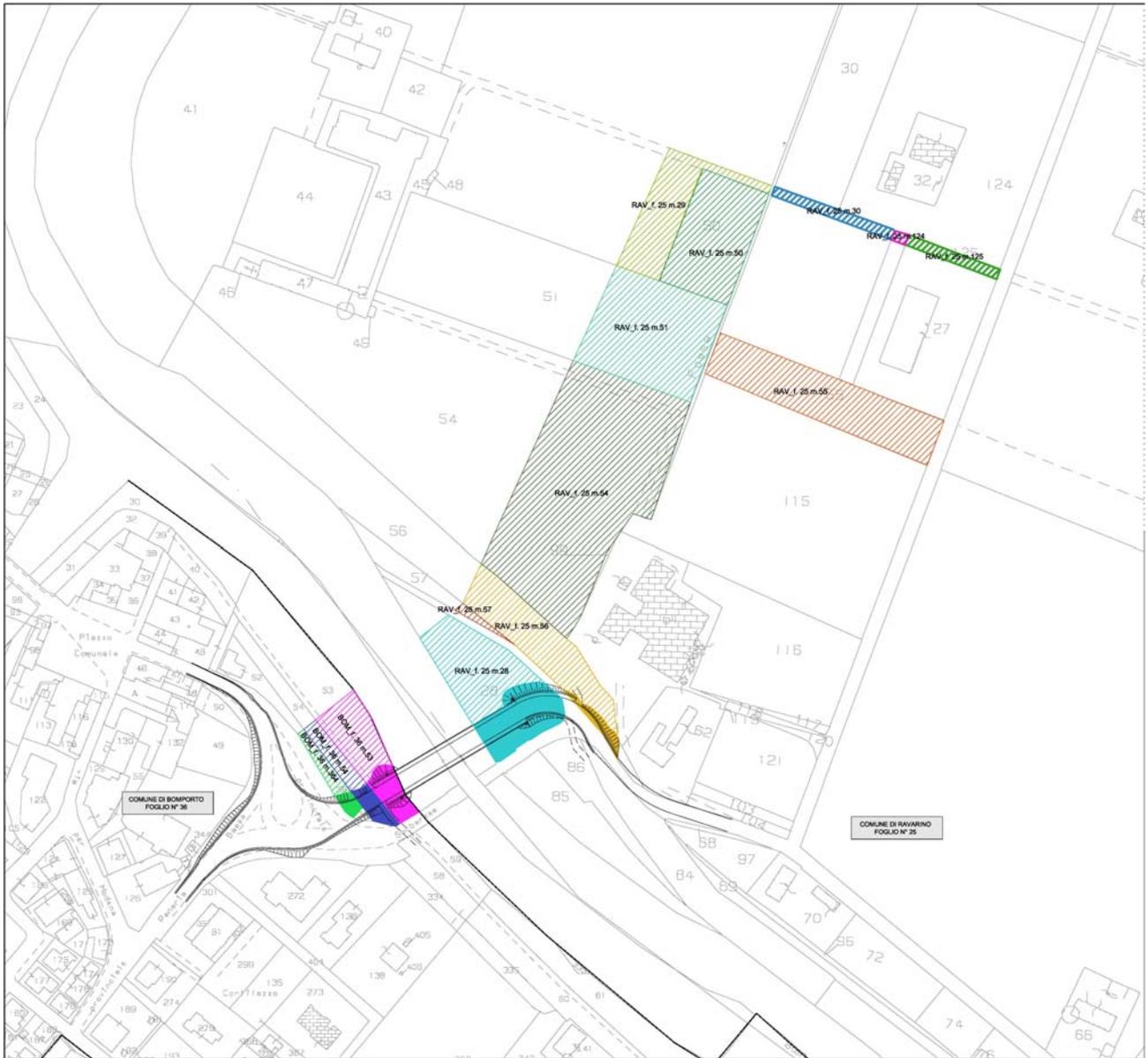
- Nuova pavimentazione e fresature
- Nuovi giunti di dilatazione
- Ripristino barriere in caso di incidente
- Restauro strutture in c.a.
- Verniciatura delle strutture metalliche del ponte
- altro

AGGIORNAMENTO DEI DATI

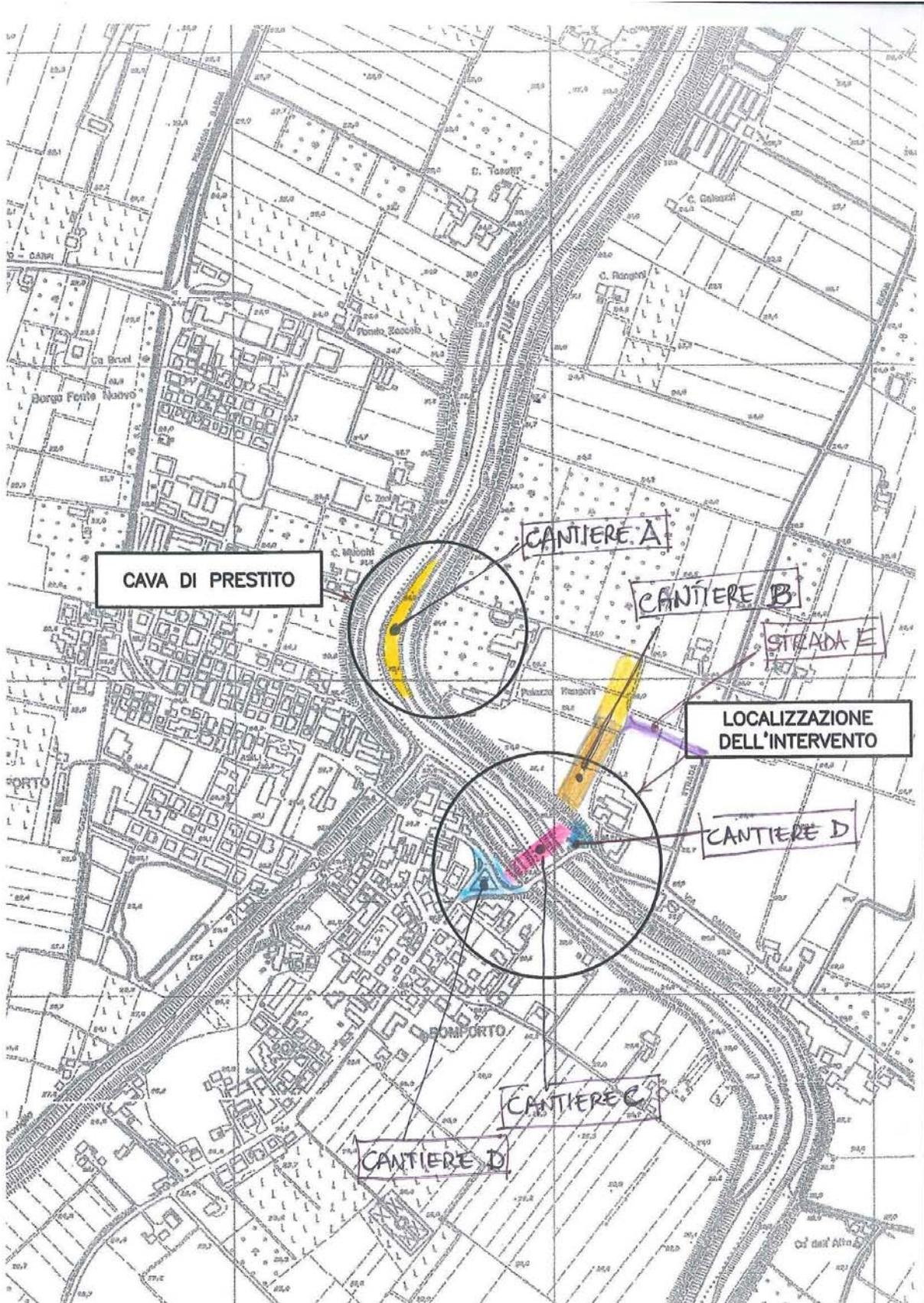
E' necessario garantire un aggiornamento del presente fascicolo. Pertanto, ogni volta che l'opera subisce modifiche, queste vanno annotate nel Capitolo C.

Contemporaneamente nel fascicolo A deve essere evidenziata l'eventuale presenza di nuovi rischi, indicando le soluzioni idonee a minimizzarli, mentre nel Capitolo B devono essere aggiornati i dati sulla documentazione tecnica dell'opera.

3.1 - Planimetria aree di esproprio e occupazione



3.3 - Planimetria aree di cantiere



3.4 - Computo oneri di sicurezza

SP N.1 "SORBARESE" - KM. 8+111
NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO
NEI COMUNI DI BOMPORTO E RAVARINO

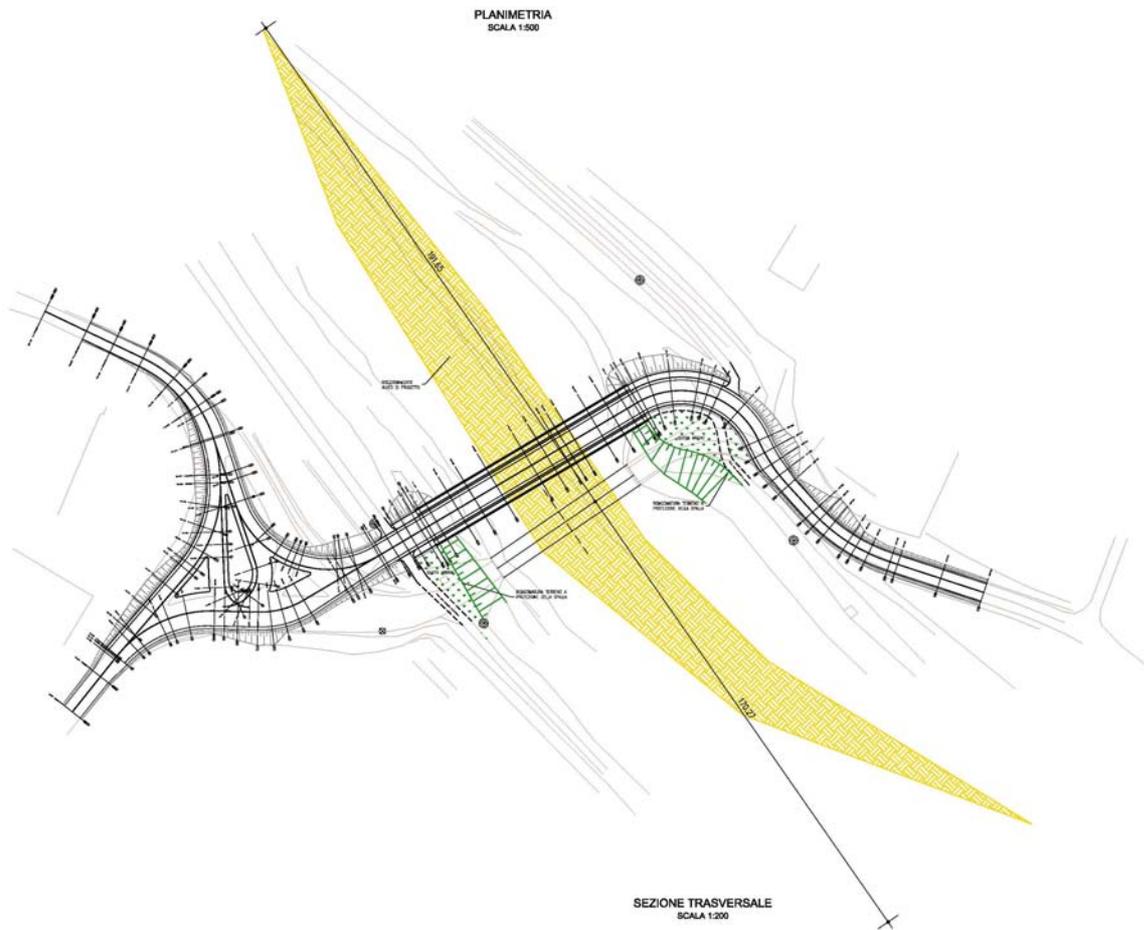
COMPUTO ONERI DI SICUREZZA

Elenco prezzi unitari ANAS 2014

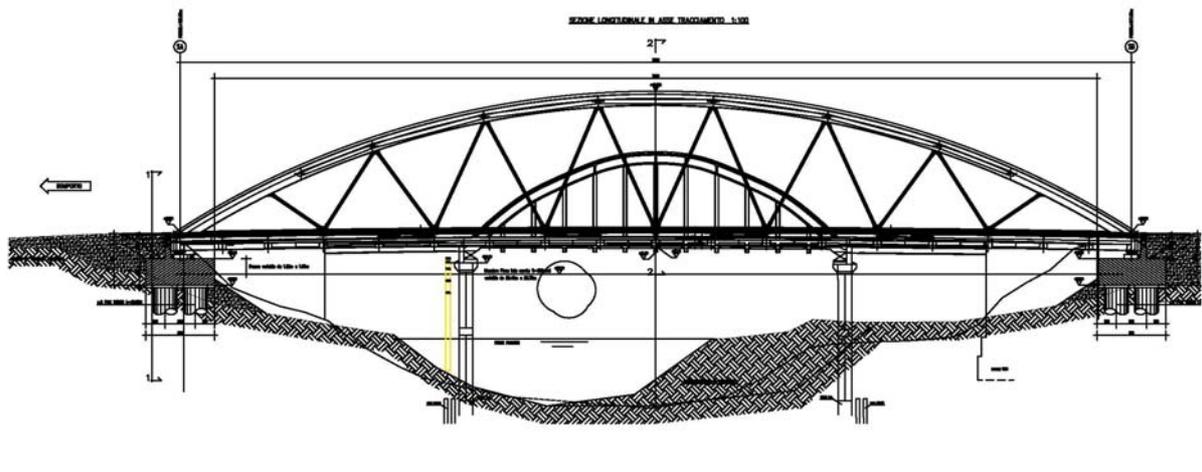
articolo	descrizione	udm	misure	quantità	€/mq	totale
sic.01.01.010.a	Ponteggi	mq.	1	220	12,70	2.794,00
sic.01.01.010.b	ponteggi /mese	mq./mese	4	220	0,90	792,00
sic.01,01,015.a	schermatura in teli	mq.	1	220	2,10	462,00
sic.01.01.015.b	schermatura in teli mese	mq./mese	4	220	0,25	220,00
sic.01,02,001	piattaforma per basamenti	mq.	2	10	95,60	1.912,00
sic.01,02,005,a	spogliatoio con servizi igienici	cad.	1	1	334,00	334,00
sic.01.02.005.b	spogliatoio con servizi igienici/mese	mq.	12	1	150,00	1.800,00
sic.01,02,015,a	ufficio	cad.	1	1	284,40	284,40
sic.01.02.015.b	ufficio/mese	cad./mese	12	1	113,20	1.358,40
sic.01,02,030,1,a	box in lamiera	cad.	1	1	118,00	118,00
sic.01.02.030.1.b	box in lamiera /mese	cad/mese	12	1	24,00	288,00
sic.01,03,001	recinzione in polietilene	ml.	1	500	6,00	3.000,00
sic.01.03.015.1.a	accesso carrabile	mq.	4	12	5,50	264,00
sic.01.03.015.1.b	accesso carrabile/mese	mq./mese	12	48	0,62	357,12
sic.01,04,001	strada di accesso su argini	mq.	4	25	33,20	3.320,00
sic.01.05.001.a	cassone metallico	cad	1	1	92,80	92,80
sic.01.05.001.b	cassone metallico/mese	cad/mese	12	1	37,10	445,20
sic.01.06.001.1.a	serbatoi	cad	1	1	150,00	150,00
sic.01.06.001.1.b	serbatoi/mese	cad/mese	12	1	60,00	720,00
sic.02,01,001	delimitazione provvisoria	ml.	1	120	6,40	768,00
sic.01,005,b	parapetti	ml.	1	250	12,90	3.225,00
sic.02	compenso per usura DPI	corpo	1	1	350,00	350,00
sic.02,01,010,a	rete anticaduta	mq.	1	1280	16,40	20.992,00
sic.02,01,010,b	rete anticaduta ml. di altezza	mq./ml.	4	1280	2,20	11.264,00
sic.02,01,015,a	passarella pedonale	ml.	1	20	36,70	734,00
sic.02,01,045,a	linea vita anticaduta	cad	4	5	27,00	540,00
sic.02,01,045,b	punti aggiuntivi di linee vita	cad	4	5	3,00	60,00
sic.03.01.001.a	impianto di terra	cad	1	1	362,00	362,00
sic.03.01.001.c	collegamento a massa metallica	cad	1	5	31,00	155,00
sic.03,01,010,a	cavo per collegamenti	ml.	5	10	16,31	815,50
sic.03,04,020,a	quadro elettrico	cad	15	1	20,17	302,55
sic.03.04.075	semaforo a tre luci	cad./mese	1	2	78,29	156,58
sic.04	compenso per usura DPI collettivi	corpo	1	1	350,00	350,00
sic.04.bis	compenso per usura segnaletica verticale di cantiere in tutte le fasi	corpo	1	1	400,00	400,00
sic.04,01,001,a	segnaletica orizzontale gialla	ml.	1	449,5	0,38	170,81
sic.04.01.005.a	cancellazione segnaletica orizzontale	ml.	1	75	1,80	135,00

sic.04.030.2.a	new jersey in plastica delimit. Provvvis.	ml.	1	150	10,50	1.575,00
sic.04.030.2.b	new jersey plastica/mese	ml.	1	150	1,80	270,00
sic.04,05,001,a	pacco medicazione	cad.	1	1	93,20	93,20
sic.04.05.005.a	kit pronto soccorso	cad.	1	1	84,00	84,00
sic.04,05,010	kit leva schegge	cad.	1	1	25,80	25,80
sic.04.05.015	kit lava occhi	cad.	1	1	183,00	183,00
sic.04,06,001,1,a	estintore	cad.	1	1	22,00	22,00
sic.04,06,001,1,b	estintore/mese	cad.	12	1	4,00	48,00
sic.05.01.001.a	assemblee di coordinamento respons.	h	5	1	33,57	167,85
sic.05.01.001.b	assemblee coordinamento personale	h	5	1	23,24	116,20
sic.05.02.0001.a	informazioni coord. responsabile	h	5	1	33,57	167,85
sic.05.02.001.a	informazioni coord. Personale	h	5	1	23,24	116,20
sic.05,02,002	dirigenze e controllo misure	h	5	1	28,41	142,05
sic.05,02,003	materiale inform coordin. Imprese	cad.	1	5	28,82	144,10
sic.05,03,001	servizio sorveglianza sanitaria per coordinamento imprese	cad.	1	1	203,29	203,29
				totale	euro	62.850,89

3.5 - Planimetria tecnica di alveo



3.6 - Sezione alveo



3.7 - Elenco Elaborati Progetto esecutivo

1		RELAZIONI
	1	Relazione generale
	2	Quadro generale di spesa
	3	GEOLOGIA
	1	Relazione geologica geotecnica e sulla modellazione sismica
	2	Relazione sugli interventi per la mitigazione del potenziale di liquefazione
	4	IDRAULICA
	1	Relazione idraulica
	2	Sezione idraulica
	5	Relazione di calcolo impalcato ad arco
	6	Relazione sugli apparecchi d'appoggio con analisi sismica
	7	Relazione di calcolo spalle
	8	Relazione sulle procedure di montaggio e varo dell'impalcato metallico ad arco
2		COROGRAFIA
3		PLANIMETRIE
	1	Planimetria generale
	2	Planimetria tecnica
	3	Planimetria tracciamento
	4	Planimetria viabilità provvisoria
	5	Planimetria segnaletica
	6	Planimetria barriere guard-rails
	7	Planimetria reti tecnologiche: illuminazione pubblica
	8	Planimetria reti tecnologiche e scarichi acque
	9	Planimetria interferenze
	10	Interventi in alveo: planimetria
	11	Interventi in alveo: sezioni
4		PROFILO LONGITUDINALE
	1	Profilo longitudinale asse principale
	2	Profilo longitudinale assi secondari
5		SEZIONI TIPO
6		SEZIONI TRASVERSALI
	1	Sezioni trasversali asse principale
	1	Sezioni 1-13 asse principale
	2	Sezioni 14-21 asse principale
	3	Sezioni 22-29 asse principale
	4	Sezioni 30-37 asse principale
	5	Sezioni 38-45 asse principale
	6	Sezioni 46-53 asse principale
	7	Sezioni 54-61 asse principale
	2	Sezioni trasversali asse 1
	1	Sezioni 1-10 asse 1
	2	Sezioni 11-17 asse 1
	3	sezioni 18-22 asse 1
	3	Sezioni trasversali asse 2
	1	Sezioni 1-8 asse 2
	2	Sezioni 9-16 asse 2
	3	Sezioni 17-24 asse 2
	4	Sezioni trasversali asse 3 e asse 4

7		ELABORATI STRUTTURALI
	1	Prescrizioni materiali e note generali
	2	Prospetto e Planimetria
	3	Sezione Longitudinale e Sezioni trasversali
	4	SPALLE
	1	Planimetria tracciamento pali
	2	Armatura Pali di fondazione
	3	Carpenteria Spalla A
	4	Armatura Fondazione Spalla A
	5	Armatura Elevazione Spalla A
	6	Carpenteria Spalla B
	7	Armatura Fondazione Spalla B
	8	Armatura Elevazione Spalla B
	5	IMPALCATO AD ARCO
	1	Carpenteria metallica: Prospetto, Sezione longitudinale, Pianta, Sezioni trasversali
	2	Carpenteria metallica: Archi e Catene. Tav.1/2
	3	Carpenteria metallica: Archi e Catene. Tav.2/2
	4	Carpenteria metallica: Pendini di appensione
	5	Carpenteria metallica: Controvento degli archi
	6	Carpenteria metallica: Traversi Tav.1/2
	7	Carpenteria metallica: Traversi Tav.2/2
	8	Carpenteria metallica: Travi longitudinali e controvento dell'impalcato
	8b is	Controventi provvisionali pendini
	9	Carpenteria metallica: Pioli connettori
	10	Carpenteria metallica: Dettagli saldature
	11	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 1/3
	12	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 2/3
	13	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 3/3
	14	Soletta: Armatura
	15	Impalcato: Elementi di arredo
	6	Isolatori e giunti
	7	Fasi di montaggio impalcato ad arco
	8	Varo impalcato ad arco
	9	Interventi per la mitigazione del potenziale di liquefazione
8		TAVOLE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE
	1	Ubicazione Indagini geognostiche e geofisiche
	2	Sezione litostratigrafica
	3	Sezione litotecnica
9		ESPROPRI
	1	Planimetria catastale
	2	Piano particellare di esproprio
	3	Elenco proprietari
10		OPERE PROVVISORIALI
	1	Cava di prestito: planimetria
	2	Cava di prestito: sezioni trasversali
	3	Rampe e piste provvisorie: planimetria, profilo e sezioni
	4	Planimetria area di cantiere
11		SCHEMA DI ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE
12		CRONOPROGRAMMA
13		PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
14		PIANO DI MANUTENZIONE

15		ELENCO PREZZI UNITARI
16		COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
17		CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO. NORME GENERALI
18		CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO. NORME TECNICHE
19		SCHEMA DI CONTRATTO
20		STATO DI FATTO
	1	Planimetria di rilievo
	2	Elenco punti di rilievo
	3	Monografie capisaldi
21		DOCUMENTAZIONE STORICA
22		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVINCIA DI MODENA

Area Lavori Pubblici

Direttore Ing. Alessandro Manni

Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

telefono 059 209 623 fax 059 343 706

viale Jacopo Barozzi 340, 41124 Modena c.f. e p.i. 01375710363

centralino 059 209 111 www.provincia.modena.it provinciadi Modena@cert.provincia.modena.it

Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 - Registrazione N. 3256 -A-

SP1 SORBARESE Km 8+111 NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO NEI COMUNI DI BOMPORTO E RAVARINO

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

RIFERIMENTO ELABORATO

PE 14

PIANO DI MANUTENZIONE

PROT. n° 11843

CL. 11-15-02

DEL 10/03/2016

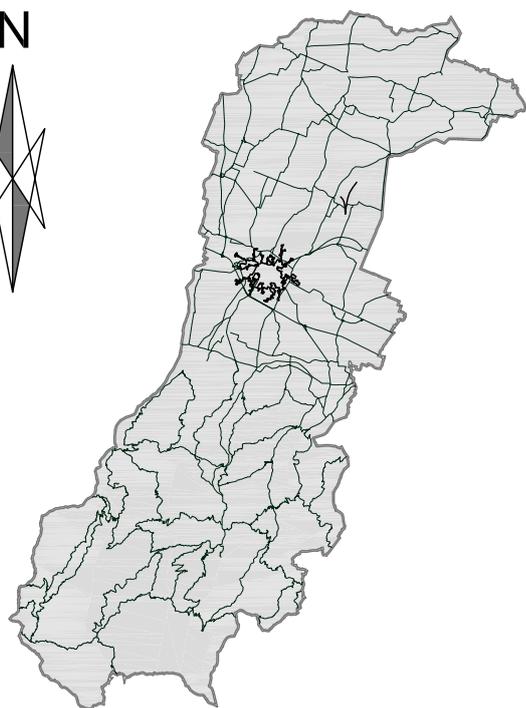
FASC. 72 SUB

A.D.

SCALA

DATA Gennaio 2016

revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
0	20/06/14	Emissione	AM	RP	RP



ubicazione intervento

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Luca Rossi

PROGETTISTI

Dott. Ing. Alessandro Manni

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Dott. Ing. Andrea Montalti

Dott. Ing. Eugenio Santi

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Eugenio Santi

PROGETTISTA

PROF. ING. RAFFAELE POLUZZI

Via Cristoni 14, 40033 Casalecchio di Reno (Bologna)
Tel. 051.572737 – Fax. 051.6137420 – Email studio@poluzzi.com

COMMITTENTE

CODIFICA DOCUMENTO
12.60-PB-REL-PE14_PIANO DI
MANUTENZIONE_R01

FOGLIO

1 DI 43

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
3.1	OPERE IN C.A. E ACCIAIO	11
3.2	PRINCIPALI NORME UNI	11
3.3	PRINCIPALI ISTRUZIONI CNR	12
4	ELABORATI DI RIFERIMENTO	13
5	MARATTERISTICHE DEI MATERIALI	15
5.1	STRUTTURE METALLICHE	15
5.1.1	ACCIAIO	15
5.1.2	BULLONI	16
5.2	SALDATURE	16
5.3	PIOLI	17
5.4	TABELLA RIASSUNTIVA CLASSI DI ESPOSIZIONE SECONDO NORMATIVA UNI EN 206-1	17
5.5	PARAMETRI DI IDENTIFICAZIONE PER LA VERIFICA A FESSURAZIONE	18
5.6	CALCESTRUZZO PER SOLETTA IMPALCATO	19
5.7	CALCESTRUZZO PER LASTRE PREFABBRICATE PREDALLES	19
5.8	ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	20
5.8.1	BARRE	20
5.8.2	RETI	20
6	PIANO DI MANUTENZIONE	21
6.1	MANUALE D'USO	22
6.2	MANUALE DI MANUTENZIONE	26
6.2.1	STRUTTURE IN C.A.	28
6.2.1.1	Anomalie	28
6.2.1.2	Controlli	28
6.2.1.3	Manutenzioni	29
6.2.2	IMPALCATO METALLICO	29
6.2.2.1	Anomalie	29
6.2.2.2	Controlli	30
6.2.2.3	Manutenzioni	30
6.2.3	CORDOLI DEGLI IMPALCATI	31
6.2.3.1	Controlli	31
6.2.3.2	Manutenzioni	31
6.2.4	APPARECCHI D'APPOGGIO	31

6.2.4.1	Controlli	31
6.2.4.2	Manutenzioni	32
6.2.4.3	Sostituzione degli apparecchi di appoggio	32
6.2.5	GIUNTI SULLE SPALLE	32
6.2.5.1	Controlli	32
6.2.5.2	Manutenzioni	32
6.3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	33
6.3.1	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	33
6.3.2	SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI SULLE STRUTTURE	33
6.3.2.1	La sorveglianza	33
6.3.2.2	La scheda “Sottoprogramma controlli sulle strutture”	35
6.3.2.3	Il programma temporale delle ispezioni	35
6.3.3	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI	37
6.3.4	MANUTENZIONE ORDINARIA	39

1 INTRODUZIONE

Nel presente Piano di Manutenzione vengono analizzate le problematiche manutentive del nuovo ponte sul fiume Panaro sulla SP1 nei comuni di Bomporto e Ravarino.

Esso ha la finalità di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico delle opere oggetto dell'intervento.

Il Piano di Manutenzione è composto dai seguenti documenti operativi:

- Manuale d'uso e di conduzione
- Manuale di manutenzione
- Programma di manutenzione

Nell'ultima pagina del presente documento si riporta una scheda di riferimento per il controllo delle strutture.

Sono da considerarsi inoltre complementari ed integranti il presente piano di manutenzione i seguenti elaborati:

Fascicolo adattato dell'opera: contiene informazioni relativamente agli aspetti connessi con la sicurezza:

- pericoli che possono presentarsi nel corso di lavori di manutenzione;
- dispositivi e/o provvedimenti programmati per prevenire tali rischi;
- equipaggiamenti in dotazione dell'opera (riepilogo della documentazione tecnica ed istruzioni per interventi di urgenza).

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il nuovo ponte puo' ospitare una carreggiata di larghezza complessiva pari a 14.00 m, con sezione stradale di cat.F1 caratterizzata da due corsie di transito di larghezza 3.50 m e banchine di larghezza 1.00 m (per un totale di 9.00 m) cui si aggiungono due piste ciclabili laterali.

Il ponte presenta una campata unica di luce $L = 79.00\text{m}$, con soluzione ad arco a via inferiore e pendini inclinati secondo lo schema Nielsen. Gli elementi principali della struttura sono due archi metallici convergenti e giacenti su piani inclinati di 17.5° circa rispetto la verticale, aventi freccia di 11.95m (misurata in proiezione verticale). Il ribassamento degli archi è pari a $11.95/80 \cong 1/6.69$.

Nel piano dell'arco giace il sistema di tiranti obliqui, che appendono la catena con punti di appensione ad interasse $i = 9.20\text{m}$. I traversi di impalcato hanno interasse 4.60m; si alternano così un traverso direttamente appeso ai pendini ed uno intermedio che è sostenuto dalla trave catena.

Longitudinalmente i traversi sono collegati da n.4 travi (longherine) che sostengono la soletta e assorbono una quotaparte della spinta degli archi.

Il sistema traversi-longherine-catene formano un graticcio d'impalcato, che viene irrigidito nel proprio piano da un controvento a croce, utile specie in fase di montaggio. L'impalcato presenta una leggera monta longitudinale, con una freccia (misurata in proiezione verticale) di 0.40m circa per assecondare il profilo altimetrico stradale

La struttura è poi completata da una soletta in c.a. gettata su elementi in cls prefabbricati (tipo predalles).

Planimetricamente le spalle presentano una geometria a sezione rettangolare, con smussi contro terra, per un ingombro complessivo di $23.20 \times 5.70 \times (2.20 + 2.10)$ di altezza: il paraghiaia si sviluppa per una larghezza pari a 14.0m, mentre i risvolti si sviluppano per $1.60\text{m} + 2.0\text{m}$ di orecchia a contenere il rilevato stradale.

Le spalle a sostegno del ponte in oggetto sono pressoché identiche, a meno dei muri di risvolto che devono assecondare la variabilità plano-altimetrica del profilo stradale; per poter interferire in maniera minimale con l'argine si è scelto di realizzare "spalle passanti" costituite da una platea di fondazione superficiale che si atesta su n.5 pali di grande diametro $d=200\text{cm}$.

Le spalle sono fondate su n.5 pali in c.a. di diametro 2000mm, di lunghezza differente date le differenti problematiche geotecniche presenti in destra e sinistra idraulica.

Il sistema di vincolamento prevede in corrispondenza delle spalle l'impiego di isolatori elastomerici antisismici ad alta dissipazione con le caratteristiche riportate nelle tavole grafiche, realizzati mediante un cuscino di elastomero armato ad alto valore di smorzamento, vulcanizzato sopra e sotto ad una piastra di acciaio a cui va fissata mediante viti una o più piastre con funzione di ancoraggio.

Di seguito si riportano alcune immagini riportanti le geometrie delle strutture (impalcato, spalle, apparecchi di appoggio e giunti di dilatazione).

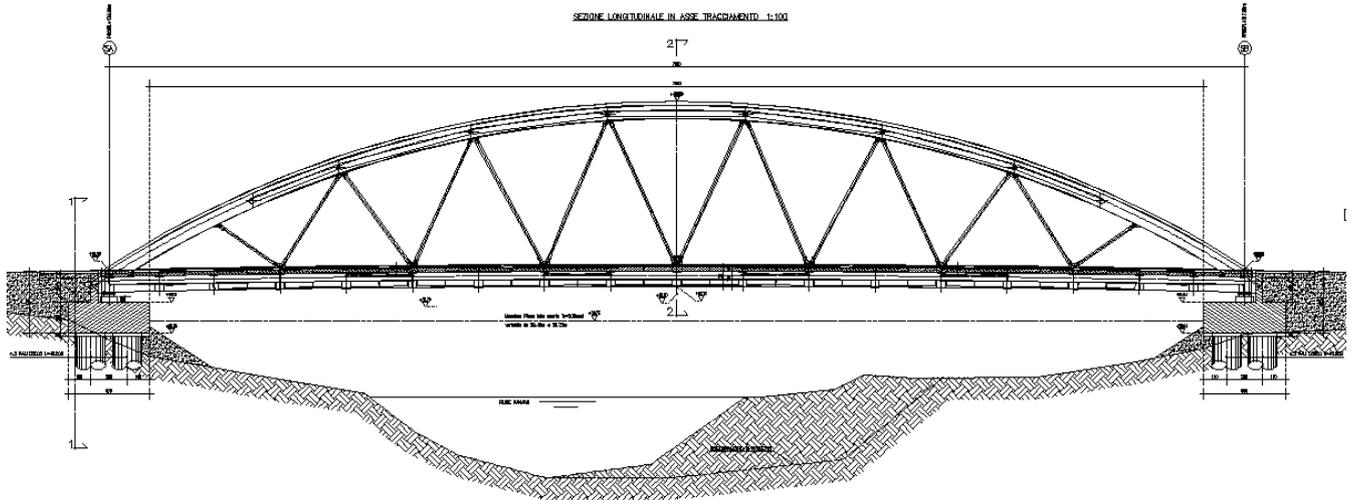


Figura 2.1 Sezione longitudinale

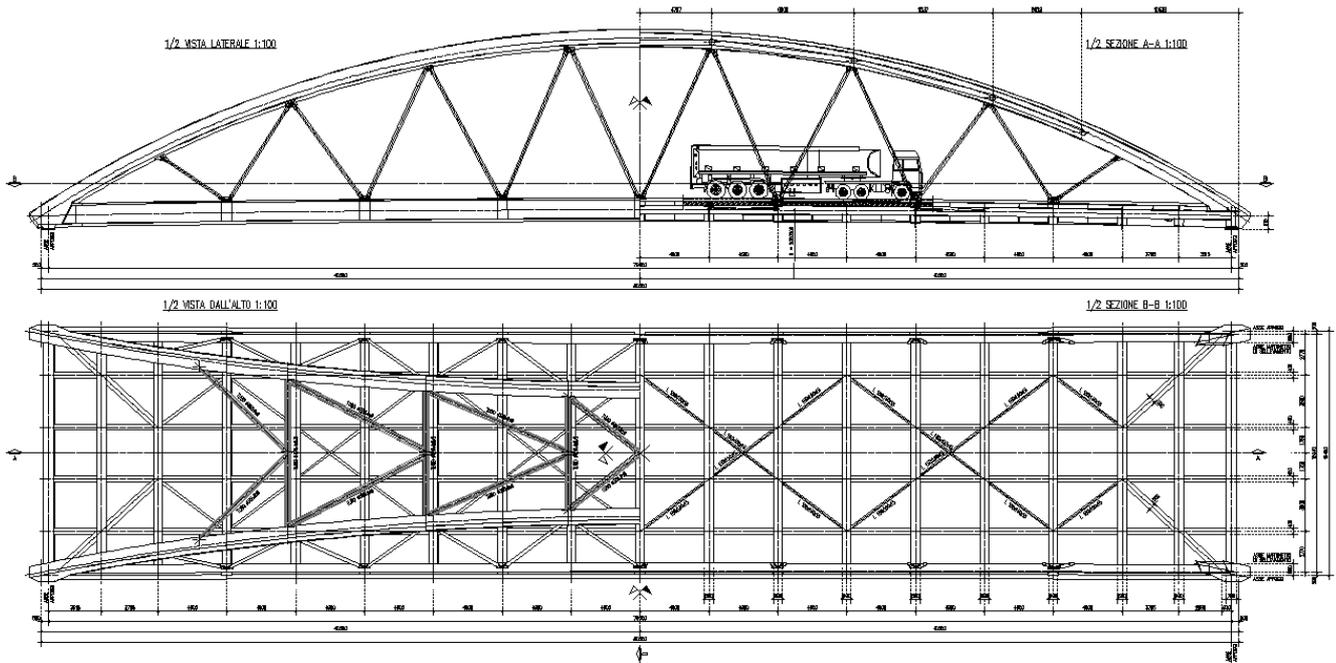


Figura 2.2 Impalcato-Prospetto e Planimetria

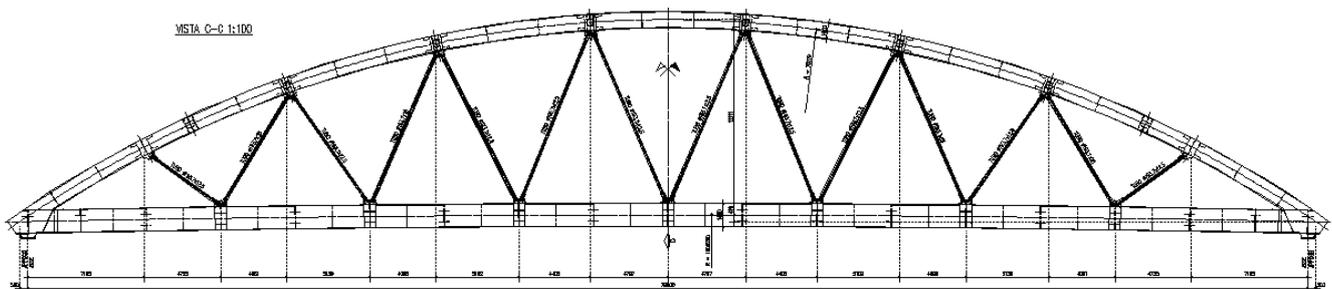


Figura 2.3 Impalcato-Sezione longitudinale nel piano dell'arco

SEZIONE 2-2 1:100

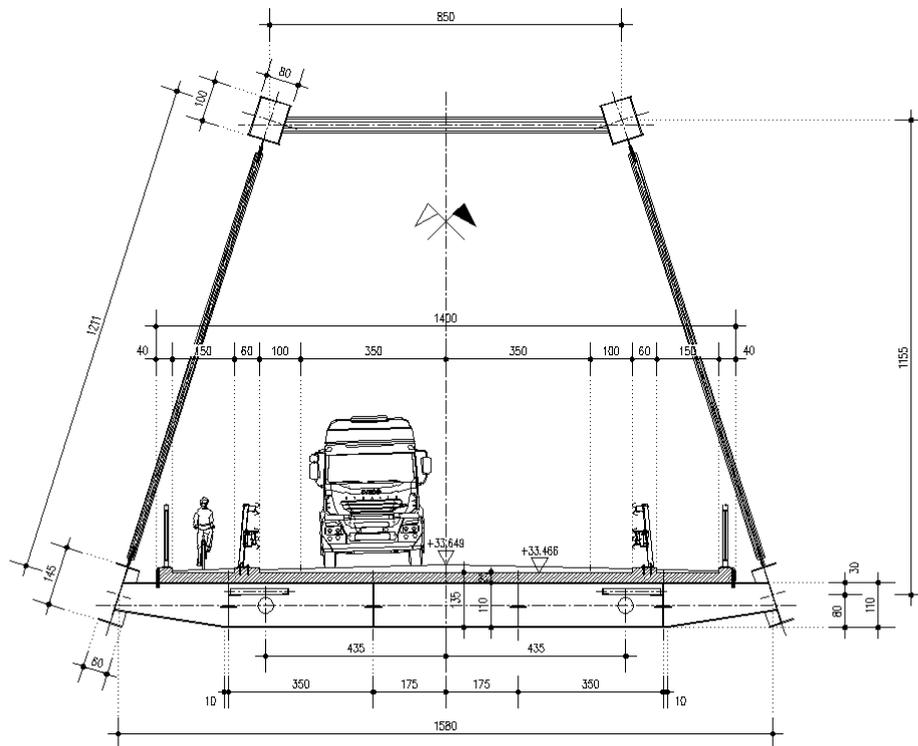


Figura 2.4 Impalcato- Sezione trasversale in mezzeria

SEZIONE 1-1 1:100

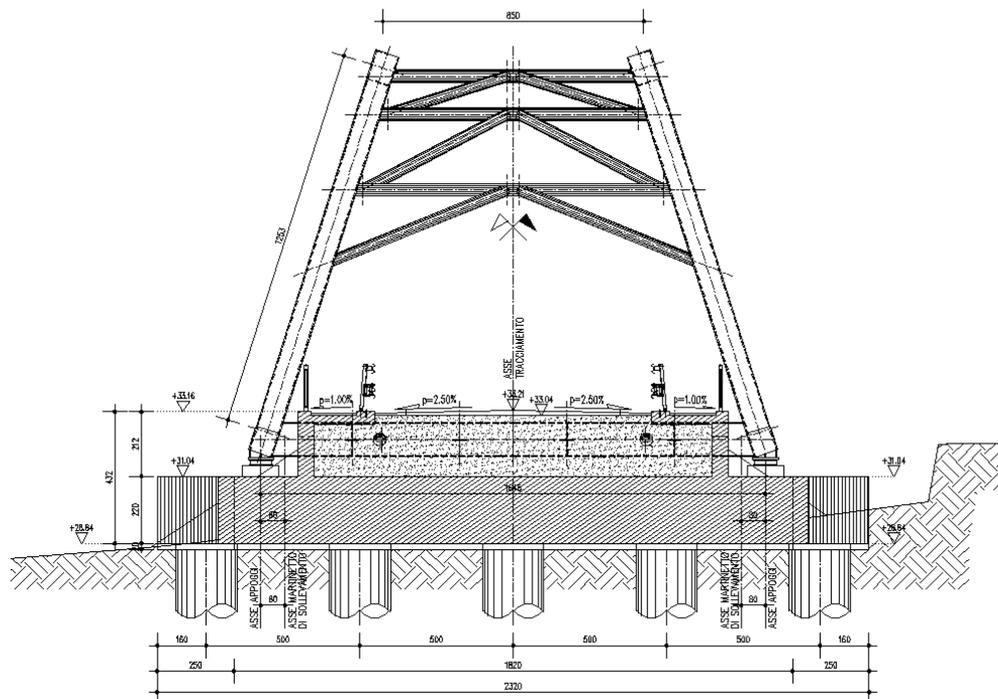


Figura 2.5 Impalcato-Vista frontale

VISTA ASSONOMETRICA (FUORI SCALA)

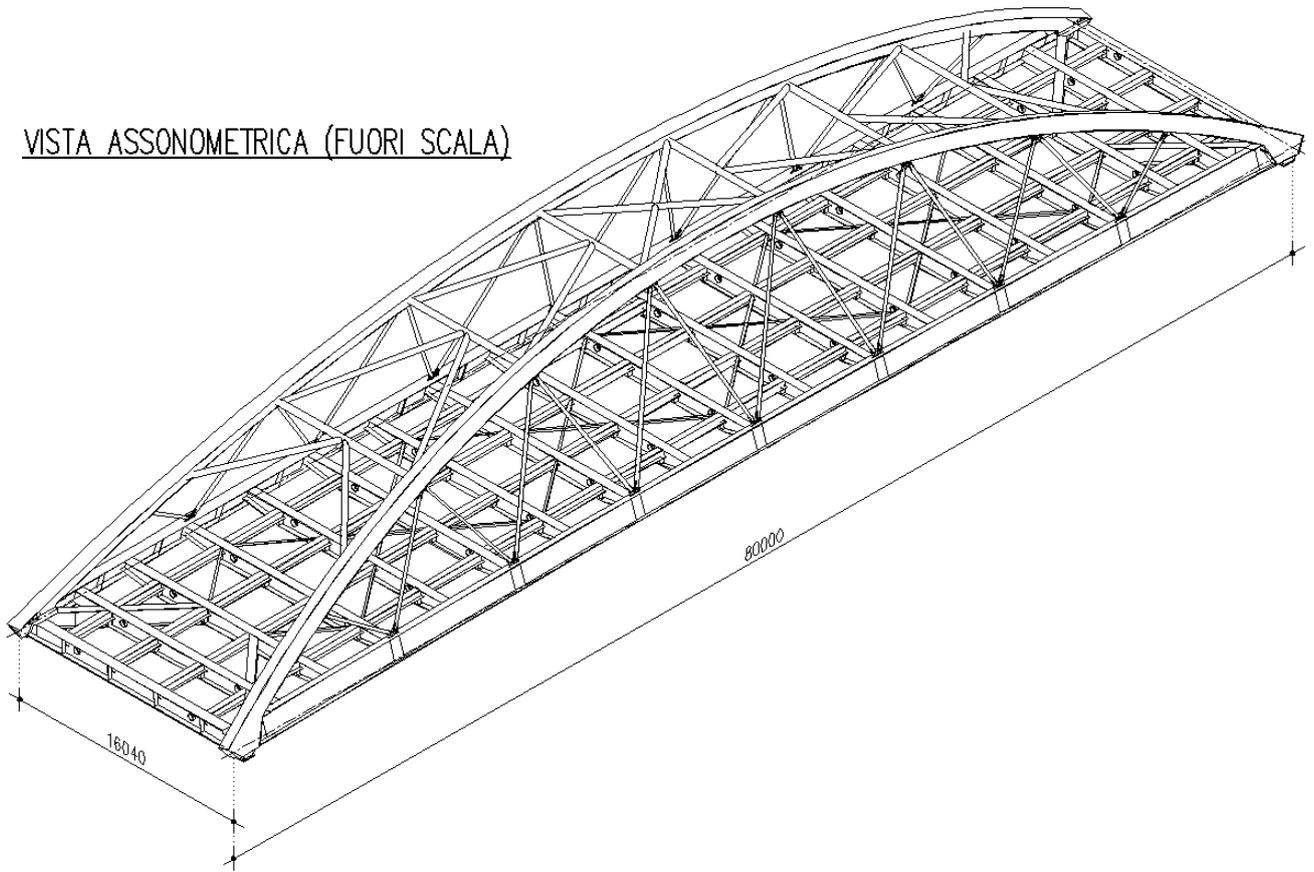


Figura 2.6 Vista assonometrica

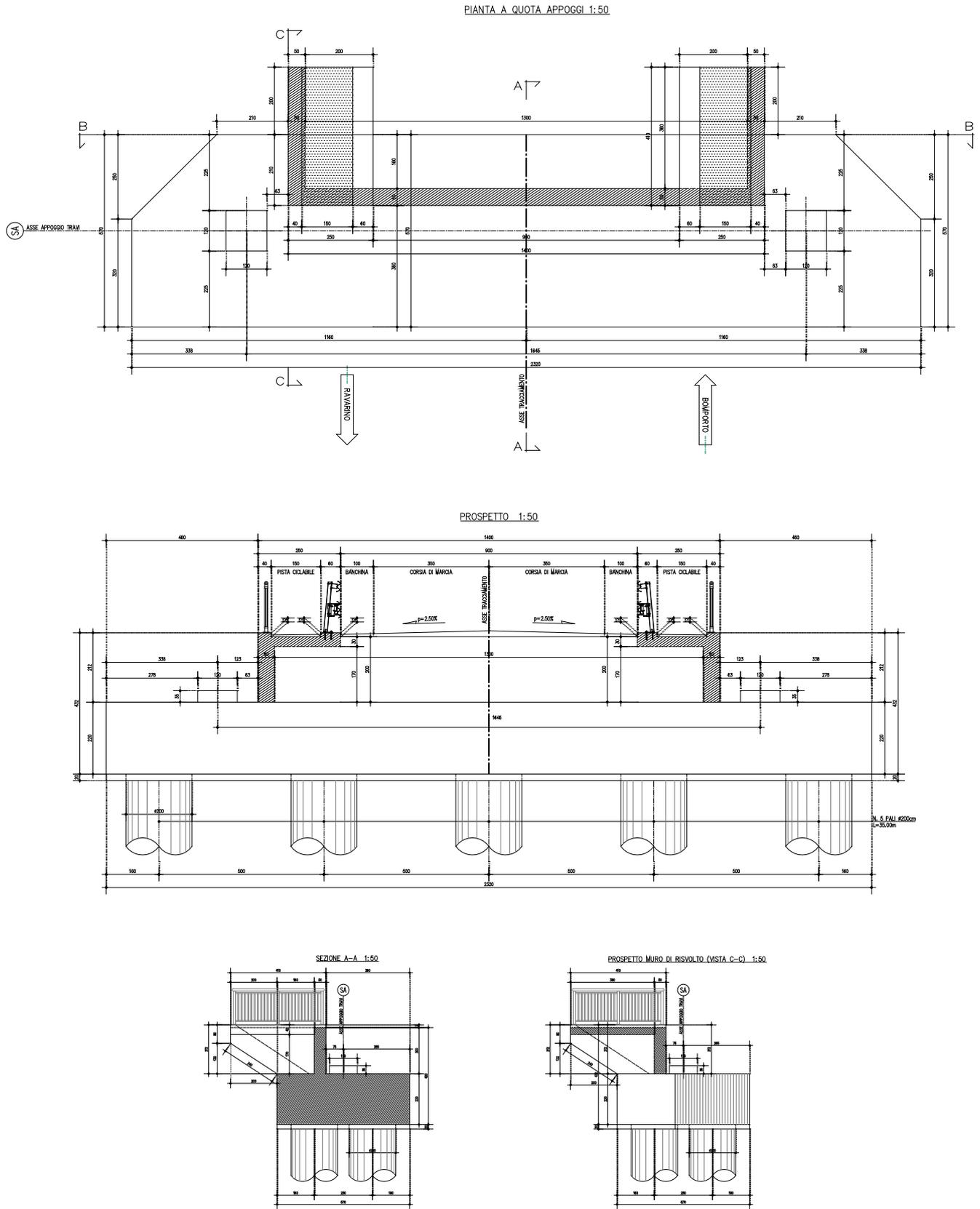


Figura 2.7 Spalla SA – Pianta, Prospetto, Sezione

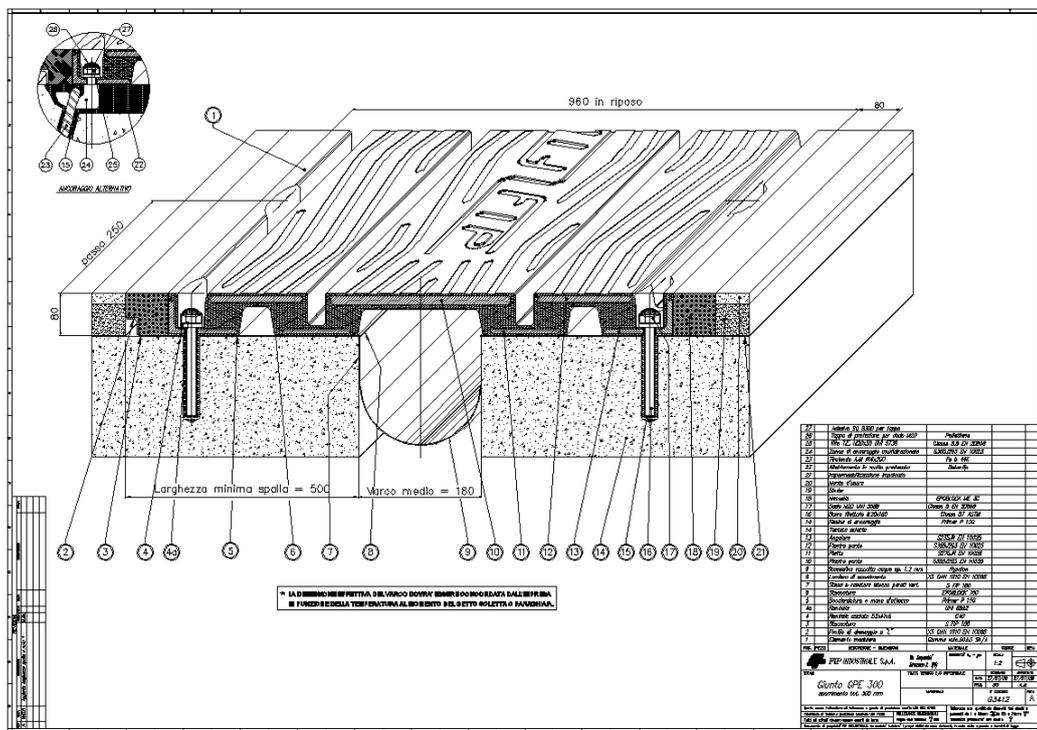
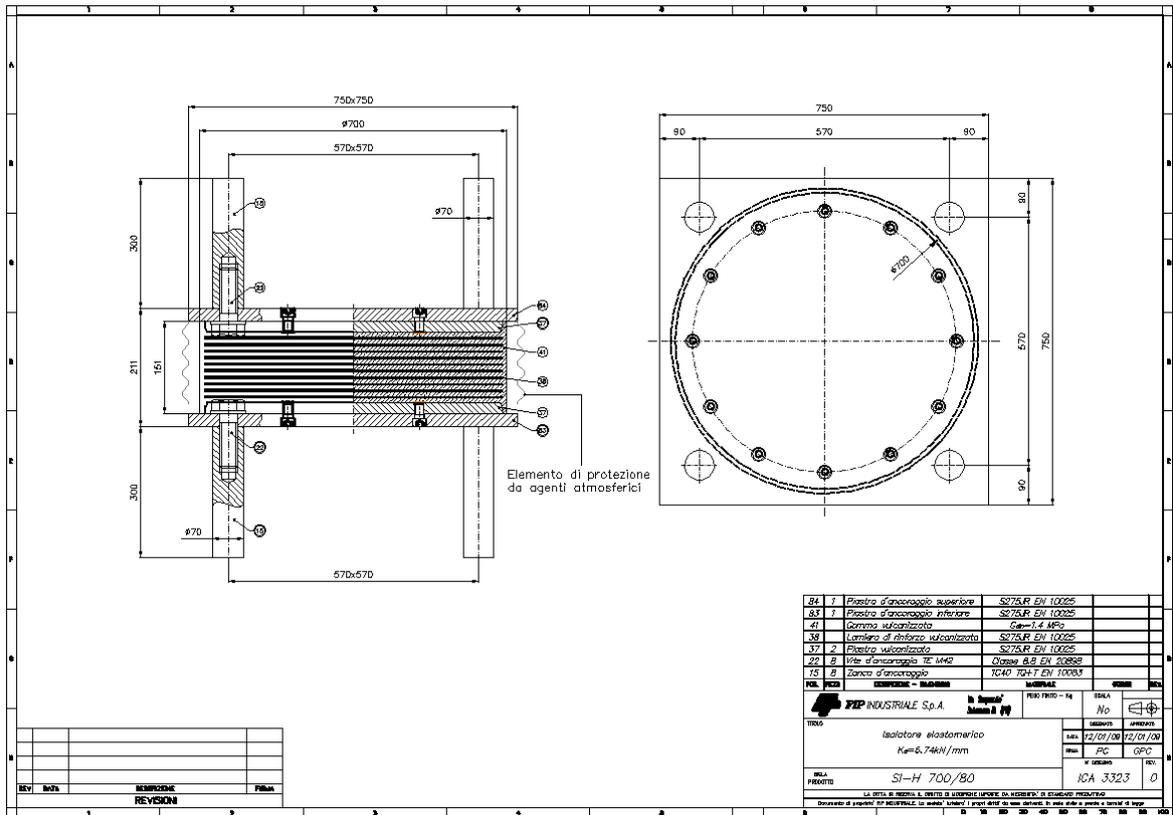


Figura 2.8 Apparecchi di appoggio e giunti di dilatazione

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 OPERE IN C.A. E ACCIAIO

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;

Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086;

Legge 2 febbraio 1974 n. 64, recante provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale

3.2 PRINCIPALI NORME UNI

UNI EN 1990 (Eurocodice 0) – Aprile 2006: "Criteri generali di progettazione strutturale";

UNI EN 1991-1-1 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale- Parte 1-1: "Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici";

UNI EN 1991-1-4 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale: "Azione del vento";

UNI EN 1991-2 (Eurocodice 1) – Marzo 2005 – Azioni sulle strutture- Parte 2: "Carico da traffico sui ponti";

UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: "Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: "Regole generali e regole per gli edifici";

UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2) – Gennaio 2006: "Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: "Ponti in calcestruzzo - progettazione e dettagli costruttivi";

UNI EN 1993-1-1 (Eurocodice 3) – Agosto 2005: "Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici";

UNI EN 1993-1-8 (Eurocodice 3) – Agosto 2005: "Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti";

UNI EN 1993-1-9 (Eurocodice 3) – Agosto 2005: "Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-9: Fatica";

UNI EN 1993-2 (Eurocodice 3) –Gennaio 2007: "Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 2: Ponti in acciaio";

UNI EN 1997-1 (Eurocodice 7) – Febbraio 2005: "Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali";

UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici";

UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8) – Febbraio 2006: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti";

UNI ENV 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici".

UNI EN 197-1 giugno 2001 – "Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;

UNI EN 11104 marzo 2004 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l'applicazione delle EN 206-1;

UNI EN 206-1 ottobre 2006 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

3.3 PRINCIPALI ISTRUZIONI CNR

CNR 10011/97 – Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l' esecuzione, il collaudo e la manutenzione;

CNR 10016/00 – Strutture composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni;

CNR 10018/99 – Apparecchi di appoggio per le costruzioni. Istruzioni per l'impiego;

CNR 10024/86 – Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.

Norme stradali

D.M. 5 novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

D.M. 22 aprile 2004 – Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”

Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285– Nuovo codice della strada;

D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;

D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 – Disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell' articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85.

D.L. 20 giugno 2002 n. 121 – Disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale

L. 1 agosto 2002 n. 168 – Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale

D.L. 27 giugno 2003 n. 151 – Modifiche ed integrazioni al codice della strada

L. 1 agosto 2003 n. 214 – Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada

D.M. 30 novembre 1999 n. 557 – Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili

Bollettino CNR n. 150 – Norme sull'arredo funzionale delle strade urbane.

4 ELABORATI DI RIFERIMENTO

La presente relazione è inscindibile dagli elaborati grafici e dai seguenti documenti:

1		RELAZIONI
	1	Relazione generale
	2	Quadro generale di spesa
	3	1 Relazione geologica geotecnica e sulla modellazione sismica
		2 Relazione sugli interventi per la mitigazione del potenziale di liquefazione
	4	IDRAULICA
		1 Relazione idraulica
		2 Sezione idraulica
	5	Relazione di calcolo impalcato ad arco
	6	Relazione sugli apparecchi d'appoggio con analisi sismica
	7	Relazione di calcolo spalle
	8	Relazione sulle procedure di montaggio e varo dell'impalcato metallico ad arco
2		COROGRAFIA
3		PLANIMETRIE
	1	Planimetria generale
	2	Planimetria tecnica
	3	Planimetria tracciamento
	4	Planimetria viabilita' provvisoria
	5	Planimetria segnaletica
	6	Planimetria interferenze
	7	Planimetria reti tecnologiche: illuminazione pubblica
	8	Interventi in alveo: planimetria, sezioni e particolari costruttivi
4		PROFILO LONGITUDINALE
	1	Profilo longitudinale asse principale
	2	Profilo longitudinale assi secondari
5		SEZIONI TIPO
6		SEZIONI TRASVERSALI
	1	Sezioni trasversali asse principale
		1 Sezioni 1-13 asse principale
		2 Sezioni 14-21 asse principale
		3 Sezioni 22-29 asse principale
		4 Sezioni 30-37 asse principale
		5 Sezioni 38-45 asse principale
		6 Sezioni 46-53 asse principale
		7 Sezioni 54-61 asse principale
	2	Sezioni trasversali asse 1
		1 Sezioni 1-10 asse 1
		2 Sezioni 11-17 asse 1
		3 sezioni 18-22 asse 1
	3	Sezioni trasversali asse 2
		1 Sezioni 1-8 asse 2
		2 Sezioni 9-16 asse 2
		3 Sezioni 17-24 asse 2
7		ELABORATI STRUTTURALI
	1	Prescrizioni materiali e note generali
	2	Prospetto e Planimetria
	3	Sezione Longitudinale e Sezioni trasversali
	4	SPALLE
		1 Planimetria tracciamento pali
		2 Armatura Pali di fondazione
		3 Carpenteria Spalla A

	4	Armatura Fondazione Spalla A
	5	Armatura Elevazione Spalla A
	6	Carpenteria Spalla B
	7	Armatura Fondazione Spalla B
	8	Armatura Elevazione Spalla B
5		IMPALCATO AD ARCO
	1	Carpenteria metallica: Prospetto, Sezione longitudinale, Pianta, Sezioni trasversali
	2	Carpenteria metallica: Archi e Catene. Tav.1/2
	3	Carpenteria metallica: Archi e Catene. Tav.2/2
	4	Carpenteria metallica: Pendini di appensione
	5	Carpenteria metallica: Controvento degli archi
	6	Carpenteria metallica: Traversi Tav.1/2
	7	Carpenteria metallica: Traversi Tav.2/2
	8	Carpenteria metallica: Travi longitudinali e controvento dell'impalcato
	9	Carpenteria metallica: Pioli connettori
	10	Carpenteria metallica: Dettagli saldature
	11	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 1/3
	12	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 2/3
	13	Soletta: Carpenteria e abaco elementi prefabbricati. Tavola 3/3
	14	Soletta: Armatura
	15	Impalcato: Elementi di arredo
6		Isolatori e giunti
7		Fasi di montaggio impalcato ad arco
8		Varo impalcato ad arco
9		Interventi per la mitigazione del potenziale di liquefazione
8		TAVOLE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE
	1	sezione litotecnica
9		ESPROPRI
	1	Planimetria catastale
	2	Piano particellare di esproprio
	3	Elenco proprietari
10		OPERE PROVVISORIALI
	1	Cava di prestito: planimetria
	2	Cava di prestito: sezioni trasversali
	3	Rampa di accesso: planimetria, profilo e sezioni
11		SCHEMA DI ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE
12		CRONOPROGRAMMA
13		PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
14		PIANO DI MANUTENZIONE
15		ELENCO PREZZI UNITARI
16		COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
17		CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO. NORME GENERALI
18		CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO. NORME TECNICHE
19		SCHEMA DI CONTRATTO
20		STATO DI FATTO
	1	Planimetria di rilievo
	2	Elenco punti di rilievo
	3	Monografie capisaldi
21		DOCUMENTAZIONE STORICA
22		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

5 MARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Materiali come prescritti dal Decreto Ministeriale 14.01.2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

5.1 STRUTTURE METALLICHE

5.1.1 ACCIAIO

Per archi, catene, traversi, longherine, si prevede l'impiego di acciaio da carpenteria tipo S355 (ex Fe 510) con le seguenti caratteristiche (materiale secondo UNI EN 10025-5):

Elementi composti per saldatura: S355J2W (ex Fe510D) per $t \leq 40\text{mm}$
 S355K2W (ex Fe510DD) per $t > 40\text{mm}$

Elementi non saldati, angolari (controventi): S355J0W (ex Fe510C)

Per i profilati cavi (pendini a sostegno dell'impalcato e controventi superiori) si prevede l'impiego di acciaio da carpenteria tipo S355 (ex Fe 510) aventi le seguenti caratteristiche (materiale secondo UNI EN 10210 - Tubi non saldati):

Profilati cavi: S355J2H+N (ex Fe510D) per $t \leq 40\text{mm}$

In base al punto 11.3.4.1 delle NTC 2008 per i materiali si fa riferimento alla tabella 11.3.IX

Per spessori fino a 40 mm: $f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$

Per spessori maggiori di 40 mm e fino a 80 mm: $f_{yk} = 335 \text{ N/mm}^2$

Per spessori superiori agli 80 mm si fa riferimento alla norma europea EN 10025

Per spessori maggiori di 80 mm e fino a 100 mm: $f_{yk} = 315 \text{ N/mm}^2$

Per i perni di attacco dei pendini si prevede l'impiego di acciaio da carpenteria tipo S460 con le seguenti caratteristiche (materiale secondo UNI EN 10025-3):

Perni di attacco pendini: S460J2+N

In base al punto 11.3.4.1 delle NTC 2008 per i materiali si fa riferimento alla tabella 11.3.IX

Per spessori maggiori di 40 mm e fino a 80 mm: $f_{yk} = 430 \text{ N/mm}^2$ e $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

Designazione degli acciai impiegati:

S: acciaio per impieghi strutturali

J0: Resilienza min.27J a 0°C

J2: Resilienza min.27J a -20°C

K2: Resilienza min.40J a -20°C

N: a grano fino allo stato normalizzato

H: acciaio per profilati cavi

W: resistenza migliorata alla corrosione atmosferica (tipo Corten)

5.1.2 BULLONI

Giunzioni a taglio

Per i collegamenti di controventi di impalcato sono previsti giunzioni a taglio, le cui caratteristiche dimensionali dovranno essere conformi alle norme UNI EN ISO 4016: 2002 e UNI 5592: 1968.

Classi secondo UNI EN ISO 898-1: 2001

Viti classe 10.9 (UNI 14399: 2005), Dadi classe 10 (UNI 14399: 2005)

Giunzioni ad attrito

Per il collegamento dei traversi di impalcato sono previsti giunzioni ad attrito con bulloni classe 10.9.

Tabella 11.3.XII.a

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenuti alle classi indicate nella precedente tabella 11.3.XII.a sono riportate nella seguente tabella 11.3.XII.b:

Tabella 11.3.XII.b

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
F_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
F_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tab. 11.3.XIII Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tab. 11.3.XII.

Tabella 11.3.XIII

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1 : 2001	UNI EN 14399 :2005 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2 :1994	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷ 40	UNI EN 14399 :2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷ 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE.

5.2 SALDATURE

Esecuzione secondo UNI EN 1011: 2005.

Preparazione lembi secondo UNI EN ISO 9692-1: 2005.

Controlli secondo UNI EN 12062: 2004

5.3 PIOLI

Secondo UNI EN ISO 13918

Pioli tipo Nelson (diametro ed altezza come da elaborati grafici): Acciaio ex ST37-3K (S235J2G3+C450)

Tensione di snervamento - $f_y \geq 350.00 \text{ N/mm}^2$

Tensione di rottura - $f_t \geq 450.00 \text{ N/mm}^2$

5.4 TABELLA RIASSUNTIVA CLASSI DI ESPOSIZIONE SECONDO NORMATIVA UNI EN 206-1

Questa tabella è da compilarsi in funzione dell'opera da eseguire: associare ad ogni elemento progettuale (fondazione, elevazione.....) .

Tab 2

Classi di esposizione ambientale secondo UNI EN 206-1								
Classe di esposizione ambientale	Descrizione dell'ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali	UNI 9858	A/C massimo	Contenuto minimo di cemento kg/m ³	Rck minima N/mm ²	Contenuto minimo di aria %	Copriferro minimo Mm
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco								
X0	Molto secco	Dis per interni di edifici con umidità relativa molto bassa	1	-		C12/15	-	15
2 Composizione delle armature per effetto della carbonatazione								
XC1	Secco o permanentemente bagnato	Dis per interni di edifici con umidità relativa bassa o immerso in acqua	2a	0,65	280	C20/25	-	20
XC2	Bagnato, raramente secco	Superfici in dis a contatto con acqua per lungo tempo es. fondazioni	2a	0,60	280	C25/30	-	20
XC3	Umidità moderata	Dis per interni con umidità relativa moderata o alta e dis all'esterno protetto dalla pioggia	5a	0,55	280	C30/37	-	30
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici in dis a contatto con l'acqua, non nella classe XC2.	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
3 Composizione delle armature per effetto di cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare								
XD1	Umidità moderata	Superfici in dis esposte a nebbia salina	5a	0,55	300*	C30/37	-	30
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Pisone; dis esposto ad acque industriali contenenti cloruri	4a, 5b	0,55	300	C30/37	-	30
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri, pavimentazioni di parcheggio	5c	0,45	320	C35/45	-	40
4 Composizione delle armature indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare								
XS1	Esposto alla nebbia salina ma non all'acqua di mare	Strutture prossime o sulla costa	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine	5c	0,45	320	C35/45	-	40
XS3	Zone esposte alle onde o alla marea	Parti di strutture marine	5c	0,45	340	C35/45	-	40
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza sali di disgelanti								
XF1	Moderata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali in dis esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,55	300	C30/37	-	30
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali in dis di strutture stradali esposte al gelo e nebbia dei sali disgelanti	3, 4b	0,55	300	C25/30	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali in dis esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,50	320	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF4	Elevata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti o acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti ai sali disgelanti. Superfici in dis esposte direttamente a nebbia contenente sali disgelanti	3, 4b	0,45	340	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	40
6 Attacco chimico								
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5a	0,55	300	C30/37	-	30
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	4*, 5b	0,50	320 cemento resistente ai solfati	C30/37	-	30
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5c	0,45	360 cemento resistente ai solfati	C35/45	-	40

Conglomerato cementizio per elementi strutturali opere principali (Ponti)

ELEMENTO	CLASSE DI ESPOSIZIONE	CLASSE DI RESISTENZA MINIMA (Mpa)	RICOPRIMENTO (mm)	CLASSE DI CONSISTENZA	RAPPORTO ACQUA/CEMENTO (+Aria %)	DIMENSIONE MASSIMA NOMINALE DEGLI AGGREGATI (mm)
PALI	XC2	C25/30	$c_{nom}=25+10+25=60$	S4	0.60	32
PLATEA SPALLA	XC4+XD1+XF3	C32/40	$c_{nom}=30+10+10=50$	S4	0.50 (+3%)	32
ELEVAZIONE SPALLA	XC4+XD1+XF3	C32/40	$c_{nom}=30+10+10=50$	S4	0.50 (+3%)	25
BAGGIOLI	XC4+XD2+XF4	C32/40	$c_{nom}=40+10+5+5=60$	S4	0.45 (+3%)	10
SOLETTA	XC4+XD1+XF3	C32/40	$c_{nom}=30+10+5=45$	S4	0.50 (+3%)	25
CORDOLI MARCIAPIEDI	XC4+XD2+XF4	C32/40	$c_{nom}=40+10+5=55$	S4	0.45 (+3%)	25
PREDALLES E VELETTE	XC3	C28/35	$c_{nom}=20+10+5=35$	S4	0.55	20

In cui nei copriferri nominali si è considerato: +10mm per la vita nominale $V_N = 100$ anni
 +5mm o +10mm per le tolleranze (+25mm per i pali)
 +5mm per la classe di resist. $C < C_{min}$ (per cordoli e baggioli)

5.5 PARAMETRI DI IDENTIFICAZIONE PER LA VERIFICA A FESSURAZIONE

Nel capitolo 4 del DM 14.01.2008 si identificano i parametri a cui fare riferimento per la verifica a fessurazione.

Tabella 4 LIII – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 4 LIV – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

w_1, w_2, w_3 sono definiti al § 4.1.2.2.4.1, il valore di calcolo w_d , è definito al § 4.1.2.2.4.6.

Scheda riassuntiva parametri di fessurazione secondo DM2008 – Opere Principali:

ELEMENTO	Classe di esposizione	Gruppo di esigenza	Combinazione	w_d
IMPALCATI GETTATI IN OPERA	XC4+XD1+XF3	b	frequente	0.3
			quasi permanente	0.2
CORDOLI MARCIAPIEDI	XC4+XD2+XF4	c	frequente	0.2
			quasi permanente	0.2
PREDALLES E VELETTE	XC3	a	frequente	0.4
			quasi permanente	0.3

5.6 CALCESTRUZZO PER SOLETTA IMPALCATO

Per la realizzazione della soletta d'impalcato in cemento armato ed i relativi cordoli e marciapiedi, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe C32/40 ($R_{ck} \geq 40 \text{ N/mm}^2$), che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione (cilindrica)	→ $f_{ck} = 0.83 * R_{ck} =$	33.20 N/mm^2
Resistenza di calcolo a compressione	→ $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * f_{ck} / 1.5 =$	18.81 N/mm^2
Resistenza di calcolo a compressione elastica	→ $\sigma_c = 0.60 * f_{ck} =$	19.92 N/mm^2
Resistenza a trazione media	→ $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} =$	3.10 N/mm^2
Resistenza a trazione	→ $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm} =$	2.169 N/mm^2
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c =$	1.446 N/mm^2

5.7 CALCESTRUZZO PER LASTRE PREFABBRICATE PREDALLES

Per la realizzazione delle predalles e delle velette prefabbricate per la realizzazione dell'impalcato, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe C28/35 ($R_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2$), che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione (cilindrica)	→ $f_{ck} = 0.83 * R_{ck} =$	29.05 N/mm^2
Resistenza di calcolo a compressione	→ $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * f_{ck} / 1.5 =$	16.46 N/mm^2
Resistenza di calcolo a compressione elastica	→ $\sigma_c = 0.60 * f_{ck} =$	17.43 N/mm^2
Resistenza a trazione media	→ $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} =$	2.83 N/mm^2
Resistenza a trazione	→ $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm} =$	1.98 N/mm^2
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c =$	1.32 N/mm^2

5.8 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

5.8.1 BARRE

Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo B450C controllato in stabilimento, che presentano le seguenti caratteristiche:

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	$\geq 450 \text{ MPa}$
Limite di rottura f_t	$\geq 540 \text{ MPa}$
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 7.5\%$
Rapporto f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto $f_{y \text{ misurato}}/ f_{y \text{ nom}}$	$\leq 1,25$

Tensione di snervamento caratteristica	→ $f_{yk} \geq$	450.00 N/mm ²
Tensione caratteristica a rottura	→ $f_{tk} \geq$	540.00 N/mm ²
Tensione di calcolo elastica	→ $\sigma_c = 0.80 * f_{yk} =$	360.00 N/mm ²
Fattore di sicurezza acciaio	→ $\gamma_s =$	1.15
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	391.30 N/mm ²

5.8.2 RETI

Per le reti metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo B450A controllato in stabilimento, che presentano le seguenti caratteristiche:

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	$\geq 450 \text{ MPa}$
Limite di rottura f_t	$\geq 540 \text{ MPa}$
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 2.50\%$
Rapporto f_t/f_y	$1,05 \leq R_m/R_e$
Rapporto $f_{y \text{ misurato}}/ f_{y \text{ nom}}$	$\leq 1,25$

Tensione di snervamento caratteristica	→ $f_{yk} \geq$	450.00 N/mm ²
Tensione caratteristica a rottura	→ $f_{tk} \geq$	540.00 N/mm ²
Tensione di calcolo elastica	→ $\sigma_c = 0.80 * f_{yk} =$	360.00 N/mm ²
Fattore di sicurezza acciaio	→ $\gamma_s =$	1.15
Resistenza a trazione di calcolo	→ $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	391.30 N/mm ²

6 PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano ha la finalità di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico delle opere oggetto dell'intervento.

Il piano di manutenzione è composto dai seguenti documenti operativi:

- *Manuale d'uso*
- *Manuale di manutenzione*
- *Programma di manutenzione.*

Sono da considerarsi inoltre complementari ed integranti il presente piano di manutenzione i seguenti elaborati:

- **Fascicolo adattato dell'opera:** contiene informazioni relativamente agli aspetti connessi con la sicurezza:
 - ✓ pericoli che possono presentarsi nel corso di lavori di manutenzione;
 - ✓ dispositivi e/o provvedimenti programmati per prevenire tali rischi;
 - ✓ equipaggiamenti in dotazione dell'opera (riepilogo della documentazione tecnica ed istruzioni per interventi di urgenza.
 - **Dichiarazione di corretta e conforme installazione delle diverse unità tecnologiche.** E' compito della Direzione Lavori l'acquisizione delle relazioni di collaudo, delle specifiche istruzioni di montaggio e delle dichiarazioni di conformità, finalizzata alla verifica ed all'aggiornamento dei dati contenuti nel presente piano di manutenzione.
- Per la definizione degli interventi di manutenzione ordinaria si fa riferimento alle convenzioni stipulate tra ente concedente ed ente concessionario.

6.1 MANUALE D'USO

Il "Manuale d'Uso" fornisce un insieme di informazioni che permettono di conoscere le modalità di fruizione e gestione del bene, al fine di evitarne il degrado anticipato.

Il "Manuale d'Uso" pertanto deve:

- indicare gli elementi utili a limitare i danni causati da un uso improprio del bene, consentire di eseguire le operazioni necessarie alla conservazione del bene, che non richiedano "conoscenze specialistiche", consentire di riconoscere con tempestività gli anomali fenomeni di deterioramento del bene, al fine di intervenire anche con operazioni di tipo "specialistico".

Per il raggiungimento di tali obiettivi, il "Manuale d'Uso" prevede l'istituzione di ispezioni di controllo periodiche visive, pianificandone le modalità esecutive e normalizzando l'acquisizione e l'interpretazione dei dati riscontrati, al fine di tenere il bene sotto controllo con continuità e conoscerne costantemente lo stato di conservazione.

Il "Manuale d'Uso", inoltre, definisce l'entità e le caratteristiche degli operatori, delle strumentazioni e delle tecnologie necessarie al monitoraggio dell'opera.

Su ciascun elemento manutenibile devono essere effettuate ispezioni periodiche, al fine di verificare lo stato dell'elemento esaminato e di individuare l'eventuale presenza di degradi e/o anomalie; la loro frequenza è stabilita, per ciascun elemento strutturale, nel "programma dei controlli".

Le ispezioni devono essere effettuate da tecnici diplomati, che poi redigono l'apposito rapporto ("scheda esame visivo") e, con i dati di quest'ultimo, aggiornano una "scheda storica" dei controlli, inserendo la data della visita e le eventuali nuove anomalie insorte.

Almeno una volta all'anno è necessaria la verifica da parte di un ingegnere.

L'insieme della documentazione di base ed acquisita nel tempo, dovrà andare a costituire una banca-dati in grado di essere consultata con semplicità, per ottenere in prima istanza, per ciascuna opera, l'insieme dei suddetti due documenti fondamentali:

- il foglio di risultanza dell'ispezione periodica (a qualunque data, denominato nel seguito "scheda esame visivo").

Le schede di questo tipo sono particolari per ogni elemento manutenibile in quanto contengono dati specifici.

- Il foglio riportante le caratteristiche strutturali fondamentali e la storia delle ispezioni, da aggiornare periodicamente, denominato nel seguito "scheda storica".

Il controllo visivo può essere condotto da un operativo della struttura preposta che riassume le sue osservazioni su apposito rapporto.

Il rapporto contiene nella sua parte generale l'identificazione dell'opera esaminata, il numero d'ordine generale, la data d'ispezione, l'indicazione dei nomi di chi ha effettuato la visita, i dati identificativi di eventuali fotografie scattate, i dati generali dell'opera e le successive sezioni allegate alla scheda, relative ad anomalie riscontrate in corrispondenza delle singole parti manutenibili.

L'esame visivo è la prima operazione da prevedere per un'indagine corretta, il cui scopo sia l'individuazione e la diagnosi dei fenomeni di degrado e la progettazione del conseguente intervento di restauro strutturale.

Durante l'ispezione delle strutture in c.a. è opportuno esaminare tutte le superfici visibili onde accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di eventuali anomalie esterne; in tal caso si dovrà annotare in maniera convenzionale tutte le anomalie dell'opera, dalle microfessurazioni alle macchie di ruggine, dallo stato di ossidazione del ferro alle

delaminazioni ed ai distacchi del del calcestruzzo, il tutto adeguatamente supportato da un'accurata documentazione fotografica.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici.

L'esecuzione sistematica di ispezioni visive e la conseguente analisi dei dati non sono sufficienti ad individuare qualsiasi difetto o a comprendere chiaramente le cause di determinati degradi, né di valutare oggettivamente il grado di "allarme" di una situazione ed il rimedio anche provvisorio più idoneo.

I necessari approfondimenti diagnostici richiedono l'esecuzione di prove strumentali che possono essere sia di tipo "puntuale" (relative all'esame dei punti "critici") che di tipo "globale" (relative all'esame generale della struttura), mediante le quali è possibile stimare e valutare caratteristiche e parametri, relativi allo stato dei materiali costituenti le opere.

Tali attrezzature devono essere gestite da tecnici specializzati nel loro utilizzo, da ingegneri ed eventualmente possono essere utilizzati sistemi informatizzati di analisi dei dati, che consentono di interpretare i dati raccolti.

Gli operatori che devono svolgere le operazioni di controllo visivo saranno forniti di apposite schede sulle quali trascriveranno quanto osservato.

È compito della struttura coordinata del conduttore del servizio di manutenzione l'archiviazione e l'interpretazione dei dati.

La "scheda dati storici" è redatta ed aggiornata periodicamente per ciascuna parte strutturale di ogni opera, e contiene le seguenti informazioni:

- individuazione dell'opera e della parte strutturale cui si riferisce
- periodo di costruzione e vicende ad esso collegate
- materiali costituenti la parte strutturale dell'opera e, per ciascuno di essi, l'indicazione delle caratteristiche, dimensioni, tipologia, ecc.
- altre informazioni relative all'ubicazione, allo schema statico, alla data d'inizio del degrado, ecc.
- successione cronologica delle ispezioni, per ciascuna delle quali è riportata la data, le parti della struttura le cui anomalie hanno subito delle variazioni rispetto all'ispezione precedente, che cosa è effettivamente variato, il n° della scheda di rilevamento,
- successione cronologica degli interventi significativi di manutenzione, con la relativa data, tipologia e ubicazione.

Le "schede anomalie" allegate alla "scheda esame visivo" saranno relative alle anomalie presenti nell'opera in corrispondenza delle singole parti, e in esse dovrà essere riportata la descrizione del degrado rilevato e tutte le informazioni utili all'individuazione sia delle cause, sia degli eventuali interventi da eseguire successivamente, quali l'ubicazione, la sua estensione, la tipologia, l'ambiente e il tipo di elemento ove si sono manifestati ed eventuali altre osservazioni particolari a cura del rilevatore.

Ad ogni controllo visivo individuato, per gli elementi manutenibili, è stata associata una scheda anomalie di seguito si riporta la "scheda dati storici" tipo.

OPERA:

A - PERIODO DI COSTRUZIONE	
Data inizio costruzione:	
Data fine costruzione:	
Contestazioni in corso d'opera:	
Note:	

B - MATERIALI IMPIEGATI	
B1 - CALCESTRUZZO	
Rck:	
Lavorabilità:	
Composizione (dosaggio):	
Tipo di cemento:	
Tipo di aggregato:	
Tipo di additivo:	
Altre caratteristiche:	
Trattamenti superficiali:	
B2 - FERRI D'ARMATURA	
Tipo:	
Diametri utilizzati:	
Altre caratteristiche:	

C - ALTRE INFORMAZIONI	
Posizione geografica:	
Condizioni climatiche:	
Trattamenti:	
Carichi statici:	
Carichi dinamici:	
Ambiente circostante:	
Data dei primi segni di degrado:	

6.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

Si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene. Esso fornisce, in relazione alle caratteristiche dei materiali e dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione.

Nello spirito dei recenti indirizzi normativi e nella ormai consolidata opinione che ogni progetto non può prescindere dagli aspetti legati al mantenimento in efficienza dell'opera interessata durante l'esercizio, è stato studiato, per le opere in oggetto, un piano di manutenzione che consenta al gestore della strada una corretta programmazione delle manutenzioni.

Sono necessarie alcune premesse metodologiche sul significato e sulle modalità operative della manutenzione, così come si sono andate sviluppando negli ultimi anni grazie all'esperienza sul controllo e la gestione delle opere d'arte in esercizio.

Si possono individuare tre tipi di manutenzione:

- la manutenzione corrente, che ripara il danno quando questo è avvenuto;
- la manutenzione cadenzata o periodica, che sostituisce un elemento a cadenza regolare prima che l'elemento possa guastarsi.
- la manutenzione programmata, che segue l'andamento dello stato dei manufatti in esame, in modo da identificare quelli che tendono ad un grave ammaloramento, intervenendo su di loro con congruo margine di tempo prima che si giunga alla rottura, con lavori mirati ad ottenere il massimo beneficio col minimo impegno finanziario.

Per le opere d'arte stradali quest'ultima si è rivelata la più idonea, infatti la manutenzione corrente penalizza l'utenza generando interruzioni incontrollate del servizio, mentre quella cadenzata penalizza il gestore per l'eccessivo costo che comporterebbe.

Elaborare a priori i programmi d'intervento risulta però problematico nell'ambito della manutenzione programmata, proprio per le sue peculiarità di tenere conto, nello stabilire gli interventi, delle variazioni dello stato di conservazione che si verificano di volta in volta.

Gli interventi di manutenzione vengono in effetti decisi in funzione dei risultati delle ispezioni e delle disponibilità economiche dell'ente gestore; tenendo conto della velocità dell'evoluzione del degrado per ottenere il massimo dell'economia di gestione.

Lo svolgimento delle attività di manutenzione è quindi legato alle seguenti attività:

- rilevamento dello stato di conservazione delle opere (la sorveglianza);
- valutazione del livello di degrado raggiunto e l'individuazione delle relative necessità d'intervento;
- frequenza, diffusione e consistenza dei lavori di risanamento che dipendono dalle disponibilità economiche del gestore destinate ai ripristini.

Le attività di cui sopra sono strettamente interdipendenti, infatti:

- il degrado delle opere varia nel tempo in funzione dei lavori di risanamento eseguiti;
- lo stato di degrado è reso noto (e quindi l'intervento è più sollecito e di minor costo) in funzione della frequenza dei controlli;
- i controlli non di routine vengono dilazionati quando un'opera è stata risanata mentre s'infittiscono se il lavoro di ripristino è opportuno ma procrastinabile.

Oltre a ciò, per la redazione di un piano di questo tipo per opere di nuova costruzione, la maggiore difficoltà che si incontra è stabilire a priori l'andamento nel tempo del degrado delle opere stesse; in quanto questo dipende da

svariati fattori, come la qualità della progettazione, la qualità dell'esecuzione e dei materiali, l'intensità delle azioni, sia ambientali (chimico fisiche) che meccaniche (il traffico), fattori dei quali solo una certa quota parte può essere conosciuta e valutata al momento del progetto.

La pianificazione della manutenzione riguarda le seguenti opere:

- Struttura
- Pavimentazioni
- Segnaletica
- Barriere di sicurezza

Nel prosieguo, per le sole parti strutturali, verranno analizzate le problematiche manutentive ad esse connesse per giungere alla definizione del programma dei lavori per ciascun campo di applicazione ed al loro inserimento in un programma manutentivo generale.

Partendo dall'ipotesi di una corretta realizzazione dei manufatti, è ragionevole supporre che il degrado strutturale delle opere possa svilupparsi in misura molto contenuta nel tempo. La misura contenuta del degrado esclude eventi accidentali (quali urti, terremoti, incendi, scoppi, ecc.) che possono accelerare il processo di decadimento del manufatto.

6.2.1 STRUTTURE IN C.A.

6.2.1.1 ANOMALIE

L'ispezione delle strutture in calcestruzzo deve individuare e quantificare il livello di degrado raggiunto dalle strutture. In particolare si rilevano anomalie ricorrenti.

Fondazioni:

- cedimenti;
- distacchi;
- fessurazioni;
- lesioni;
- non perpendicolarità;
- umidità.

Strutture in elevazione:

- non perpendicolarità delle strutture in elevazione;
- tracce di permeazione (infiltrazioni);
- presenza di ruggine;
- presenza di sali;
- delaminazioni (macchie superficiali);
- porosità del calcestruzzo;
- dilavamento;
- presenza di vespai;
- rigonfiamenti del calcestruzzo;
- sgretolamento del calcestruzzo;
- lesioni o fessurazioni:
- danneggiamenti lenti e continuativi;
- ferri a vista;
- distacchi di elementi rilevanti e non.

6.2.1.2 CONTROLLI

a) fondazioni

Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possono essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente a seguito di calamità quali il sisma, i nubifragi, ecc.

Cadenza: ogni 6 mesi

b) strutture in elevazione ed impalcati

Esame visivo erosioni superficiali, esfoliazione, esposizione dei ferri d'armatura.

Cadenza: ogni anno.

Esame visivo macchie di ruggine.

Cadenza: ogni anno.

Esame visivo delaminazioni superficiali.

Cadenza: ogni anno.

Esame visivo infiltrazioni, venute di acqua, umidità.

Cadenza: ogni 6 mesi.

6.2.1.3 MANUTENZIONI

In assenza di eventi eccezionali, la manutenzione periodica riguarda sostanzialmente il ripristino superficiale dei calcestruzzi e la verniciatura protettiva degli stessi.

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. In caso vi siano fenomeni di carbonatazione in atto, occorre rimuovere le parti ammalorate, pulire e trattare le eventuali armature scoperte e ripristinare le superfici con malte o betoncini ad alta resistenza e rapido indurimento. In particolare si dovrà procedere secondo le seguenti fasi:

- demolizione mediante picchettatura manuale delle zone ammalorate,
- sabbiatura di tutta la superficie messa a nudo compresi i ferri di armatura che saranno portati a metallo bianco,
- trattamento superficiale dei ferri scoperti con vernici contenenti inibitori di corrosione, applicate a pennello,
- applicazione sulla zona interessata di malte a ritiro compensato, fortemente adesive e ad elevata resistenza.

Particolare attenzione dovrà essere riposta nell'esame di eventuali quadri fessurativi che si evidenziassero in occasione di un'ispezione sulle opere in elevazione (spalle); occorrerà in tal caso procedere come segue:

- redigere un'ampia documentazione fotografica delle fessurazioni,
- redigere pittogrammi del quadro fessurativo,
- prelevare carote di piccolo diametro (usualmente 3 cm) che consentano di valutare la profondità delle fessure,
- rilevare l'estensione e l'ampiezza delle fessure.

Nel caso in cui le fessure presentino profondità superiori al copriferro (3÷5 cm) è necessario condurre indagini approfondite con tecnici specialistici.

Nel caso in cui la profondità delle fessure non sia superiore al copriferro si procederà a stuccature se l'ampiezza delle stesse è inferiore a 0.3 mm: diversamente si dovrà procedere come segue:

- accurata pulizia della superficie in cui si è manifestato il quadro fessurativo da eseguirsi preferibilmente con idropulitrice,
- fresatura del calcestruzzo a cavallo della fessura (a superficie asciutta) con disco abrasivo in modo da ottenere una gola profonda circa 0.5 cm,
- colaggio di resina epossidica ad altissima fluidità nella gola realizzata.

6.2.2 IMPALCATO METALLICO

6.2.2.1 ANOMALIE

L'ispezione della struttura in acciaio deve individuare e quantificare il livello di degrado raggiunto.

In particolare si rilevano anomalie ricorrenti quali:

- Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale
- Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Altre anomalie ricorrenti sono le seguenti:

- Deformazioni;
- Variazioni rispetto ad indagini precedenti;
- Cricche negli elementi saldati;
- Bulloni lenti o deteriorati
- Distacchi di elementi accoppiati nei giunti bullonati

6.2.2.2 CONTROLLI

Esame visivo con lo scopo di accertare l'integrità degli elementi:

Cadenza: ogni 2 anni

Esame visivo alle saldature e ai relativi margini:

Cadenza: ogni 2 anni

Esame visivo alle giunzioni bullonate:

Cadenza: ogni 2 anni

6.2.2.3 MANUTENZIONI

La visita con lo scopo di valutare l'integrità degli elemento deve essere integrata da tutte le misurazioni, prove di flessione ed altre investigazioni sperimentali sulle deformazioni, sia elastiche che permanenti, delle parti metalliche, come pure sui cedimenti degli appoggi, che si ritenessero, caso per caso, utili ed atte a conseguire una completa conoscenza delle condizioni strutturali dell'opera alla luce anche di apposite verifiche statiche a carico di tecnici specializzati.

L'esame visivo ai giunti saldati deve essere intesa ad ispezionare visivamente tutti i cordoni di saldatura e relativi margini servendosi nei tratti poco illuminati, di torce elettriche, e ove occorra, di lenti di ingrandimento. Gli accertamenti dovranno essere approfonditi, nei casi dubbi, mediante controlli non distruttivi (liquidi penetranti, prove magnetoscopiche, ecc.) effettuati da tecnici specializzati. Nell'eventualità che le prove evidenzino ammaloramenti, si effettui il ripristino della saldatura.

L'esame visivo ai giunti bullonati è volto a verificare lo stato dei bulloni e delle parti accoppiate. Nel caso si riscontrino allentamento o danneggiamento dei bulloni si proceda rispettivamente al riserraggio o alla sostituzione degli stessi.

In assenza di eventi eccezionali, la manutenzione periodica riguarda sostanzialmente il controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca delle anomalie e del rispetto dei seguenti requisiti:

1) Resistenza all'acqua; 2) Resistenza agli agenti aggressivi; 3) Resistenza meccanica

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Particolare attenzione dovrà essere riposta nell'esame di eventuali deformazioni o cedimenti che si evidenziassero in occasione di un'ispezione di controllo geometrico della struttura;

occorrerà in tal caso procedere come segue:

- redigere un'ampia documentazione fotografica degli stati deformativi,
- rilevare l'estensione e l'ampiezza dei cedimenti relativi.

A seguito del riscontro del danneggiamento gli interventi di ripristino dovranno essere svolti da personale specializzato.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.01.I01 Ripresa coloritura

Cadenza: quando occorre

Ritinteggiature delle parti previa rimozione delle parti deteriorate mediante preparazione del fondo. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

03.01.01.I02 Ripristino degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli elementi usurati o rotti in modo da ripristinare le originali qualità prestazionali ed estetiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

03.01.01.I03 Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche

Cadenza: quando occorre

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

6.2.3 CORDOLI DEGLI IMPALCATI

6.2.3.1 CONTROLLI

I cordoli devono costituire un adeguato vincolo per le barriere di sicurezza. Sono soggetti ad un'aggressione di tipo chimico dovuta all'utilizzo di sali antigelo per garantire la viabilità invernale. L'ispezione periodica rileva lo stato di danneggiamento del calcestruzzo.

6.2.3.2 MANUTENZIONI

Le operazioni di manutenzione periodica consistono: asportazione dei materiali deteriorati mediante scalpellatura; sabbiatura di tutta la superficie; ripristino con malte a matrice tixotropica; posa di vernice protettiva a base poliuretanica. Tutte le operazioni di ripristino non devono in alcun modo aumentare le dimensioni dei cordoli e quindi sono mirate al solo ripristino della sezione e dimensione originaria di progetto.

6.2.4 APPARECCHI D'APPOGGIO

6.2.4.1 CONTROLLI

Nel momento in cui gli appoggi vengono posti in funzione, deve essere presa la misura "di zero" iniziale riguardante l'entità dello scorrimento, la deviazione dall'orizzontale del piano di scorrimento e la rotazione della cerniera oltre alla temperatura presente nella struttura.

Nelle ispezioni di routine devono essere controllate le seguenti caratteristiche:

- condizioni delle superfici di scorrimento sia verticali che orizzontali (per esempio: irregolarità del foglio metallico di scorrimento, difetti di connessione, danneggiamenti nella protezione anticorrosiva, ecc.),
- effettivo movimento,

- rotazione dell'elemento basculante dell'appoggio per mezzo di idonei calibri atti a misurare lo spazio libero di rotazione,
- condizioni del calcestruzzo al di sotto e al di sopra dell'appoggio,
- temperatura dell'aria in prossimità dell'appoggio (tale misurazione deve essere registrata).

6.2.4.2 MANUTENZIONI

In assenza di difetti che presumono l'intervento di tecnici specializzati, occorre effettuare la pulizia generale dell'isolatore per mezzo di alcool e fogli di carta/stracci bianchi e puliti.

6.2.4.3 SOSTITUZIONE DEGLI APPARECCHI DI APPOGGIO

Si faccia riferimento al Manuale dell'Azienda fornitrice dell'apparecchio.

La posizione dei martinetti per il sollevamento dell'impalcato è indicata negli elaborati grafici di progetto.

6.2.5 GIUNTI SULLE SPALLE

6.2.5.1 CONTROLLI

Gli spostamenti previsti devono verificarsi senza creare appezzabili discontinuità, risalti ed avvallamenti del piano viabile, al fine di limitare le sollecitazioni di urto alle strutture e disturbi di traffico. Il veicolo non deve avvertire la presenza del giunto.

I giunti devono garantire un'adeguata impermeabilità nei confronti dell'infiltrazione delle acque piovane.

6.2.5.2 MANUTENZIONI

La manutenzione ordinaria consiste nella accurata rimozione della sporcizia che si accumula all'interno del giunto. In presenza di parti usurate occorre invece procedere alla loro sostituzione da parte di personale specializzato. Il personale specializzato, a mezzo di opportune apparecchiature, deve altresì verificare la funzionalità del giunto (assorbimento elastico, silenziosità, durabilità, autopulizia).

Deve essere sostituito il giunto che non fornisce i requisiti sopra elencati.

6.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione si articola in tre sottoprogrammi, relativi alle prestazioni, ai controlli ed agli interventi di manutenzione.

Il programma deve essere dinamico, con continui aggiornamenti delle procedure e degli obiettivi. E' quindi opportuno che dopo l'ispezione, sulla base dei risultati ottenuti, si discuta sul programma stesso per verificare se risultino necessarie modifiche.

6.3.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Prende in esame le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

Le ispezioni a cadenza periodica rilevano i parametri necessari a definire il livello prestazionale raggiunto dagli elementi in esame ed a definire le eventuali necessità manutentive.

6.3.2 SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI SULLE STRUTTURE

Il sottoprogramma controlli definisce il programma delle verifiche e delle ispezioni al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

La maggiore difficoltà che si incontra è stabilire a priori l'andamento nel tempo del degrado in quanto questo dipende da svariati fattori come la qualità dell'esecuzione e dei materiali, l'intensità delle azioni, sia ambientali (chimico-fisiche) che meccaniche (il traffico), fattori dei quali solo una certa quota parte può essere conosciuta e valutata al momento del progetto.

6.3.2.1 LA SORVEGLIANZA

Fase fondamentale della manutenzione programmata è la sorveglianza.

In Italia le attività di sorveglianza delle opere sono regolate dalla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 6736-61-A1 del 19/7/1967 (cui si rimanda per l'acquisizione dei dettagli operativi) dove sono indicate le frequenze delle ispezione ordinarie (una ogni tre mesi), e di quelle principali che è prescritto siano compiute da un ingegnere (una ogni anno).

Per queste ispezioni, destinate al controllo dello stato di conservazione di ogni parte strutturale, non sono prescritte dalla Circolare controlli specifici, al di fuori di quello visuale (la Circolare si limita a raccomandare solamente l'accurata effettuazione delle ispezioni, in particolare quella principale); resta perciò l'opportunità di definire le modalità ed i tempi di un altro tipo di controlli, quelli strumentali generalmente di tipo non distruttivo.

I più ricorrenti Controlli di tipo non Distruttivo vengono descritti nel seguito.

a) Ultrasuoni

Il metodo ad ultrasuoni consente di stimare il modulo di elasticità e la densità del calcestruzzo. In particolare gli ultrasuoni consentono di evidenziare eventuali disomogeneità (fessure, bolle d'aria, vespai, penetrazioni di umidità).

b) Misure sclerometriche

Le misure sclerometriche restituiscono informazioni sulla resistenza a compressione del calcestruzzo e consentono di evidenziare disomogeneità e parti degradate di calcestruzzo (bolle d'aria, vespai, cavillature superficiali). La prova sclerometrica, pur essendo un metodo d'analisi molto pratico e rapido, ha lo svantaggio di saggiare solo strati superficiali che potrebbero essere alterati. I risultati sono inoltre sensibili ad alcuni parametri quali umidità, carbonatazione, presenza di armature e granulometria degli inerti. Tale metodo, per le normative vigenti, non può essere considerato alternativo per la determinazione delle resistenze a compressione del calcestruzzo.

c) Microsismiche e sclerometriche

Un sistema che valorizza i due metodi sperimentali sopra descritti, migliorandone l'interpretazione, è quello "combinato" ultrasuoni-sclerometro.

d) Prelievo di polveri e microcarote

Al fine di individuare e classificare il tipo di degrado, si possono eseguire delle analisi chimiche o diffrattometriche sui materiali prelevati dalla struttura ed effettuare prove colorimetriche in situ. Le analisi chimiche sono mirate alla determinazione dei solfati, dei cloruri, degli alcali, alle variazioni di pH ed alla classificazione, insieme agli esami mineralogici, del degrado.

f) Rilevamento magnetico (pacometro)

Il rilevamento magnetico consente di determinare la posizione ed il diametro delle armature con buona approssimazione sino a copriferri non superiori a 15 cm.

g) Controllo Windsor

Consente di stimare la resistenza a compressione del calcestruzzo; consiste nell'infiggere una sonda di dimensioni standard, sparata da una pistola mediante una carica calibrata. La correlazione fra la profondità di penetrazione e la resistenza del calcestruzzo è fornita dalla ASTM C 803.

h) Controllo Pull-out-test

Consiste nell'estrazione di tasselli pre-inglobati o post-inseriti; la forza d'estrazione del tassello consente una stima della resistenza del calcestruzzo. La prova è normata dalla UNI 9356 per i tasselli pre-inglobati e dalla UNI 10157 per i tasselli post-inseriti.

È ovviamente una prova localmente distruttiva, classificata come semi distruttiva.

6.3.2.2 LA SCHEDA “SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI SULLE STRUTTURE”

Dopo l’entrata in esercizio delle opere verrà elaborata una scheda " Sottoprogramma controlli sulle strutture".

Sono predisposti 5 quadri relativi alle ispezioni:

- ordinarie,
- principali,
- per la compilazione delle schede SAMOA,
- con l’uso di mezzi speciali,
- per l’esecuzione di controlli non distruttivi.

Per ogni controllo viene sempre indicata la cadenza prevista e il periodo in cui va protratto nel tempo il controllo stesso (la durata).

Assunte le frequenze stabilite per legge per le ispezioni visuali, pur nella logica che l’opera nel suo insieme e comunque integralmente controllata, nel caso delle ispezioni ordinarie e principali vengono segnalate delle parti specifiche da approfondire in corrispondenza di ciascuna visita.

A queste ispezioni si aggiunge un’ispezione dedicata espressamente alla compilazione di specifiche schede di dettaglio, dove sono riportati, con un sistema codificato, i difetti rilevati sull’opera, in modo da permettere l’immagazzinamento computerizzato dei dati e successivamente il loro utilizzo per specifiche elaborazioni; tali programmi sono denominati

SAMOA: Sorveglianza Auscultazione e Manutenzione delle Opere d'Arte per i ponti in generale.

Per la compilazione delle schede SAMOA la frequenza è dettata dallo stato dell’opera.

A questo tipo di ispezioni (di dettaglio) è stato abbinato l’eventuale utilizzo di mezzi speciali per l’accesso ravvicinato alle stesse (by-bridge, autopiattaforma, ecc.).

La scelta di usare o meno i mezzi speciali, è dovuta in particolare alla differenza di quota tra l’intradosso dell’impalcato ed il terreno, e anche alla presenza o meno di strade sottopassanti oltre, ovviamente, al tipo di opere in esame.

Per quanto riguarda infine i controlli non distruttivi si è indicato quali di questi controlli sono da effettuare, su quali parti strutturali, quando e con quale frequenza tenendo conto sia delle caratteristiche delle opere che dell’esistenza di dati riferitesi a campagne di indagini già effettuate nel passato.

6.3.2.3 IL PROGRAMMA TEMPORALE DELLE ISPEZIONI

Nell’attuazione del programma si è cercato di far coincidere il più possibile questi vari tipi di ispezioni; ad esempio le ispezioni con effettuazione di Controlli Non Distruttivi sono previste in corrispondenza della visita annuale dell’ingegnere responsabile e del geometra cui è affidata la tratta, disponendo nell’occasione del by-bridge, laddove ritenuto necessario.

Occorre precisare in conclusione che, analogamente a quanto segnalato per le necessità degli interventi di manutenzione, la frequenza delle ispezioni con l’utilizzo di mezzi speciali, di quelle per l’effettuazione di controlli strumentali e di quelle per la raccolta di dati di dettaglio (schede SAMOA) può essere variata nel tempo in funzione dello stato di conservazione delle opere rilevato nelle ispezioni stesse.

Per tale ragione appare poco significativo spingere le previsioni del programma delle ispezioni oltre i 20 anni.

Sottoprogramma controlli sulle strutture						OPERA:				
Ispezione ordinaria	cadenza ogni 3 mesi	durata sempre	Ispezione con uso di mezzi speciali							
parti da approfondire	da eseguire ogni anno		mezzo da utilizzare	N° campate ispezionab.	N° gg. di utilizzo	parti da ispezionare	prima esecuzione	cadenza	durata	
impalcati	I e III° trimestre		by-bridge							
appoggi	I e III° trimestre		autopiattaforma			tutte	fine lavori	2 anni	sempre	
giunti	I e III° trimestre									
elevazioni	II° e IV° trimestre		sky-walker							
pavimentazione	II° e IV° trimestre									
barriere	II° e IV° trimestre									
Ispezione principale	cadenza ogni anno	durata sempre	Ispezione con esecuzione di C N D							
parti da approfondire	da eseguire ogni 2 anni		tipo				parti esaminate	prima esecuzione	cadenza	durata
impalcati	I e III° trimestre		controlli			tutte	fine lavori			
appoggi	I e III° trimestre		carbonatazione, sclerometro			tutte	fine lavori	4 anni	sempre	
giunti	I e III° trimestre									
elevazioni	II° e IV° trimestre		livellazioni topografiche				fine lavori	2 anni	2 anni	
pavimentazione	II° e IV° trimestre		pull out, pistola Windsor, ultrasuoni				fine lavori	8 anni	8 anni	
barriere	II° e IV° trimestre									
Ispezione per compilazione di schede SAMOA	cadenza 2 anni	ispezione fine lavori								

6.3.3 SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI

In generale gli interventi di manutenzione vanno distinti in operazioni periodiche da compiere generalmente su tutte le opere "funzionanti" ed in operazioni straordinarie da compiere su opere più o meno compromesse nel loro funzionamento o da adeguare strutturalmente in dipendenza di fattori esterni (nuove prescrizioni normative, variazione del grado di sismicità della zona ecc.).

Nei programmi di manutenzione, predisposti sotto forma di scheda, le operazioni segnalate sono di carattere prevalentemente straordinario, ma con lo scopo di bloccare l'evoluzione del degrado nel momento in cui comincia presumibilmente a manifestarsi.

Per tutte le parti strutturali in c.a. ed è ragionevole supporre che il degrado delle opere possa svilupparsi in misura molto contenuta nel tempo, e comunque tale da escludere che nell'arco dei primi 25 ÷ 30 anni di vita dei manufatti siano necessari interventi atti a ripristinare una funzionalità compromessa delle parti strutturali componenti (escluse le pavimentazioni e le impermeabilizzazioni).

La scheda è stata suddivisa in parti strutturali, per ciascuna delle quali viene indicato il lavoro o i lavori da eseguire. Nelle caselle del programma, ciascuna delle quali rappresenta un periodo successivo all'esecuzione dei lavori cadenzato di 5 anni in 5 anni, vengono indicate le percentuali della parte strutturale interessata dall'intervento; ovviamente tali percentuali si riferiscono alle superfici visibili per impalcato e spalle, mentre per la sostituzione degli appoggi ci si riferisce al loro numero totale.

Per l'impalcato si prevedono sostanzialmente ritocchi dello strato di vernice protettiva della struttura metallica (eventuale spazzolatura meccanica e verniciatura).

Per le spalle si sono indicati due tipi d'intervento che per ottimizzare i costi vengono generalmente eseguiti insieme: il ripristino superficiale dei calcestruzzi ammalorati e la verniciatura protettiva degli stessi.

Il primo consiste nella ricostruzione localizzata di copriferri, dopo aver effettuato la sabbiatura e la protezione delle armature esposte e la rattivatura delle superfici.

Il secondo nella protezione generalizzata del calcestruzzo, con l'intento di rallentare il fenomeno della carbonatazione.

Per i giunti è stata data per scontata una percentuale di sostituzione di alcuni elementi e solo successivamente la sostituzione dell'intero giunto.

Per gli appoggi infine si è tenuto conto solo della sostituzione delle parti interne che garantiscono il funzionamento, considerando le altre possibili operazioni come facenti parte dell'ordinaria manutenzione.

OPERA	Sottoprogramma manutenzioni									
	5 anni	10 anni	15 anni	20 anni	25 anni	30 anni	35 anni	40 anni	45 anni	50 anni
tipo										
progressiva										
Intervento	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ripristino superficiale cls						10				20
verniciatura						100				100
ripristino superficiale cls				20				40		
verniciatura				100				100		
rifacimento completo			100			100			100	
rifacimento usura	100	100		100	100		100	100		100
rifacimento			100			100			100	
sostituzione	5	5	5	5	5	100	5	5	5	5
sostituzione elementi		5	10	100		5	10	100		5
sostituzione						100				

6.3.4 MANUTENZIONE ORDINARIA

Resta da segnalare che devono essere previste anche un certo gruppo di operazioni di manutenzione (la cosiddetta Manutenzione Ordinaria Ricorrente, operata dai Posti di Manutenzione del gestore) che, per le loro caratteristiche ed il relativo impegno finanziario, possono esulare dalla redazione del programma vero e proprio.

Per queste operazioni si è ritenuto pertanto sufficiente la semplice elencazione riportata nel seguito:

- pulizia semplice con mezzi meccanici o con operazioni manuali; asportazione di materiali estranei come sporcizia o vegetazioni parassite e attività similari.
- sostituzione di elementi deteriorati con semplici operazioni di smontaggio e montaggio.
- piccoli risarcimenti, stuccature, riparazioni con malte cementizie o sintetiche.
- riparazioni localizzate di pavimentazione e impermeabilizzazioni con materiali bituminosi.
- ripristini localizzati delle verniciature protettive.
- operazioni di lubrificazione ed ingrassaggio delle attrezzature meccaniche.
- riparazione dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

**ISPEZIONE APPROFONDATA
 VIADOTTO**

WBS

Progressiva: Dal **00+00**
 Km **KM** **0** Sez. Operativa n. _____
 Direzione: Nord Sud Bidirezionale Unica

RISULTATI ISPEZIONE

Fondazioni _____
 Elevazioni _____
 Impalcato _____
 Appoggi _____
 Giunti _____

RILIEVO AMMALORAMENTI

POSIZIONE Prog. Km	TIPOLOGIA 1		TIPOLOGIA 2		TIPOLOGIA 3		Note
	SUPERFICIALE		APPROFONDITO		DANNEGGIAMENTO		

Data Ispezione	Ispezionato da	Registrato da	Data Reg.	Visto

GAL 45

PAVIMENTAZIONE

- trimestrale: verifica della pavimentazione e intasamento con bitume e sabbia delle eventuali crepe che potrebbero permettere all'acqua di infiltrarsi nel corpo del riempimento del ponte e della fondazione stradale dei rilevati.
- annualmente: verifica della pavimentazione nel periodo estivo per verificare in caso di necessità di intervenire con sabbature o con trattamenti di graniglia.
- ogni 5 anni : rifacimento del manto di usura e dovrà obbligatoriamente precedere la fresatura della pavimentazione per non alzare ulteriormente la quota della pavimentazione rispetto al cordolo della barriera guard-rail e rispetto alla quota di posa dei giunti di dilatazione

TUBAZIONI E GRIGLIE DI EVACUAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI

- trimestralmente : verifica del funzionamento e pulizia con espurgo delle foglie, dei materiali terrosi e graniglie.
- annualmente: verifica e ripristino della stuccatura e della parte iniziale delle tubazioni per evitare perdite delle acque superficiali, con malte antiritiro.

APPOGGI DELLE SPALLE

- semestralmente: verifica dello spostamento degli appoggi delle pile e nelle spalle;
- annualmente : verifica degli appoggi delle spalle e delle pile con ripristino delle eventuali verniciature mancanti e pulizia dal degrado dei piani di appoggio delle pile e delle spalle (baggioli);

GIUNTI DI DILATAZIONE

- prevedere nuovi giunti in gomma a pavimento (previo scavo e rimozione degli esistenti) in caso di nuova pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- semestralmente: verifica della funzionalità dei giunti a pavimento nelle stagioni fredde e calde; verificare le piastre dei giunti a marciapiede e il loro corretto posizionamento (occorre verificare previo smontaggio della piastra la tenuta del giunto del cordolo realizzato in materiale elastico ed eventualmente predisporre la sostituzione in caso di deterioramento);
- trimestralmente : pulire da residui e graniglia le piastre dei giunti a marciapiede e gli interstizi dei giunti in gomma a pavimento;

STRUTTURE IN C.A. - IMPALCATO , PILE , TRAVERSI, SPALLE, ECC.

- annualmente : verifica della verniciatura e delle fessurazioni a livello visivo e con cannocchiale. In caso di nuove fessurazioni o sfogliatura della vernice o dell'armatura aggiuntiva occorre prevedere un intervento di manutenzione con cestello o ponteggio utilizzando i materiali adeguati.

BARRIERE GUARD-RAIL

- trimestralmente: verificare e sostituire i catadiottri
- annualmente: verificare il serraggio dei bulloni
- ad ogni incidente: sostituire o verificare la tenuta dei pali di sostegno e delle fasce del guard-rail oltre ad eventuali lesioni al cordolo portabarriera.

SEGNALETICA VERTICALE

- al termine dei lavori del presente progetto: montaggio segnaletica stradale (limite di velocità, divieto di sorpasso e di fermata, oltre ai visual e di catarifrangenti e del cartello nominativo del ponte) . Dovrà inoltre essere installata opportuna segnaletica per le manutenzioni di sgombero da neve (paline, ecc.).
- settimanalmente: verifica dell'esistenza della segnaletica verticale e ripristino tempestivo.
- ogni 5 anni: verifica delle pellicole della segnaletica e rifacimento in caso di mancanza delle caratteristiche di rifrangenza di legge.

SEGNALETICA ORIZZONTALE

- al termine dei lavori del presente progetto: realizzazione della segnaletica orizzontale di bordo (strisce di larghezza 12 cm. colore bianco e striscia centrale di larghezza cm.12 colore bianco continua).
- annualmente: ripasso o rifacimento della segnaletica orizzontale.
- ad ogni intervento sulla pavimentazione che cancelli o deteriori le strisce orizzontali: ripasso o rifacimento della segnaletica orizzontale. In mancanza di tempestivo rifacimento dovranno essere installati opportuna segnaletica verticale di mancanza di segnaletica orizzontale, come da norme in vigore.
- Annualmente : ripasso o rifacimento della colorazione dei cordoli delle aiuole in giallo/nero

SGOMBERO DA NEVE E GHIACCIO

- in caso di necessità di sgombero da neve e ghiaccio si dovrà evitare contatti fra le lame dello spartineve e la superficie superiori dei giunti di dilatazione, del cordolo e della barriera guard-rail provvedendo poi manualmente ai bordi rimasti di neve o ghiaccio. Dovrà essere previsto il deposito all'inizio del ponte di piccole quantità di sale per gli interventi manuali nel periodo invernale.

TRASPORTI ECCEZIONALI

- per i trasporti eccezionali che superino i valori di massa complessiva previsti dalla normativa per i carichi stradali occorre una verifica delle strutture del ponte con eventuale prova di carico.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

- ceduto la manutenzione ordinaria, la sostituzione delle lampade, la verifica del funzionamento e il pagamento della fornitura elettrica al Comune di Bomporto

- in caso di incidenti o danneggiamenti ai sostegni dei pali di illuminazione verifica e intervento da parte della Provincia di Modena (manutenzione straordinaria)

PISTA CICLOPEDONALE

- ceduta la manutenzione ordinaria dei percorsi ciclopedonali di accesso al ponte ai Comune di Bomporto e Ravarino per il territorio di competenza con rifacimento della segnaletica verticale, orizzontale, pavimentazione e parapetti laterali

ALVEO DEL FIUME PANARO

- pulizia annuale delle gabbionate in pietrame lato dx idraulico per consentire il funzionamento di drenaggio in caso di sisma dei pali in ghiaia per il rischio di liquefazione

- annualmente verifica della stabilità delle sponde realizzate sotto l'impronta del nuovo ponte e nei tratti residui delle rampe del vecchio ponte e segnalazione all'autorità idraulica (AIPO) per interventi di manutenzione oltre quelli previsti dal contratto dell'opera

PROVINCIA DI MODENA
Area Lavori Pubblici
Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111
NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO
IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

elenco documenti ai sensi del D.Lgs. 81/2008

- 1) Copia del Documento di valutazione dei rischi (art.17 comma 1a o autocertificazione art.29 comma 5)
- 2) Copia del POS Piano operativo di sicurezza
- 3) Copia della notifica preliminare
- 4) Copia Iscrizione alla CCIAA dell'Impresa affidataria, dei sub-appaltatori e dell'impresa con dichiarazione del 2%.
- 5) Copia attestati di partecipazione ad incontri formativi per prevenzione incendi, servizio lotta antincendio, di evacuazione , di primo soccorso, di gestione dell'emergenza e relative nomine.
- 6) Copia della Nomina del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione,
- 7) Copia della nomina del medico competente.
- 8) Copia della nomina del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza.
- 9) Protocollo degli accertamenti sanitari preventivi e periodici previsti per legge, accertamenti integrativi e dello stato di copertura vaccinale.
- 10) Registro degli infortuni (ultimi tre anni).
- 11) Elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori
- 12) Schede tossicologiche delle sostanze chimiche adoperate in cantiere
- 13) Schede tossicologiche delle sostanze e delle materie prime impiegate.
- 14) Copia dell'autorizzazione ministeriale dei ponteggi metallici, nonché disegno esecutivo del ponteggio stesso e del PIMUS.
- 15) Copia della documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento utilizzati in cantiere.
- 16) Copia della verifica trimestrale di funi e catene.
- 17) Copia della denuncia dell'impianto di messa a terra (Mod. B)
- 18) Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici e dell'impianto elettrico di cantiere.
- 19) Dichiarazione di stabilità dell'impianto di betonaggio.
- 20) Copia certificazione CE e di conformità di macchine ed attrezzature e opere provvisorie utilizzate in cantiere.
- 21) Copia della valutazione del rumore ai sensi del D.L. 277/91.
- 22) Copia della denuncia di nuovo lavoro all'INAIL, INPS, Cassa Edili.
- 23) Elenco dei lavoratori risultanti dal foglio matricola dei dipendenti dell'impresa affidataria e delle imprese sub-appaltatrici, e relativa idoneità sanitaria
- 24) Copia del Durc (documento unico di regolarità contributiva)

Questi documenti dovranno essere prodotti prima dell'inizio del cantiere al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e al Committente, sia dall'Impresa appaltatrice che dalle imprese sub-appaltatrici e dall'impresa con dichiarazione del 2% (forniture con posa in opera).

I lavoratori autonomi dovranno produrre i documenti di cui ai punti : 4, 5, 11, 20, 23, 24.

PROVINCIA DI MODENA
Area Lavori Pubblici
Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111
NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO
IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Notifica Preliminare

Art.99 e Allegato XII DLgs 81/2008

integrata ai sensi della Delibera di Giunta Regionale 25/2/2013 n. 217
copia della presente sintesi deve essere affissa in maniera visibile presso il cantiere

coordinate cantiere : 44.727214 latitudine - 11.045310 longitudine,

1) Indirizzo del cantiere:

LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111 - NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

2) Data presunta inizio lavori in cantiere: luglio 2016

3) Durata presunta dei lavori in cantiere gg.: 465

4) Numero max presunto di lavoratori sul cantiere: 5

5) Numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere: 2

6) Ammontare complessivo presunto dei lavori €3.142.544,34

7) Natura dell'opera: Manutenzione/riparazione Opere stradali

LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111 - NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

8) Committente:

PROVINCIA DI MODENA Area LL.PP. Codice Fiscale: 01375710363 Indirizzo: Via Jacopo Barozzi 340 41124 Modena MO

9) Imprese selezionate:

.....
.....
.....
P.IVA

10) Responsabile dei lavori:

Dirigente del Servizio Lavori Speciali Strade : Dott. Luca Rossi
c/o Provincia di Modena – Area Lavori Pubblici – viale Jacopo Barozzi 340 - 41124 Modena
codice fiscale RSSLCU64M24F257Y - tel. 059/209615

11) Coordinatore per la progettazione:

Dott. Ing. Eugenio Santi – C.F. SNTGNE59A07F257L
c/o Provincia di Modena – Area Lavori Pubblici - via J. Barozzi 340 - 41124 Modena

12) Coordinatore per l'esecuzione dei lavori:

Dott. Ing. Eugenio Santi – C.F. SNTGNE59A07F257L
c/o Provincia di Modena – Area Lavori Pubblici - via J. Barozzi 340 - 41125
Modena

13) Data di compilazione:

QUADRO 1 -PRATICA DI RIFERIMENTO

Atto del Presidente n. 94 del 16/04/2015

Determina dirigenziale n. 19 del 04/04/2016 – Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

Altro: Provincia di Modena

QUADRO 2-UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo del cantiere:

**LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111 - NUOVO PONTE SUL FIUME
PANARO IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO**

Numero comuni interessati dai lavori: 2

QUADRO 3• DATI CANTIERE

Data presunta inizio lavori in cantiere: luglio 2016

Durata presunta dei lavori in cantiere gg.: 465

Numero max presunto di lavoratori sul cantiere: 10

Numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere: 10

Numero dei soli lavoratori autonomi: 5

Ammontare complessivo presunto dei lavori :€3.142.544,34

QUADRO 4 -NATURA DELL'OPERA

Natura dell'opera: Manutenzione/riparazione Opere stradali

S.P. n° 1 Sorbarese – Km. 8+111 – Nuovo ponte sul fiume Panaro in comune di Bomporto e
Ravarino

Regime pubblicistico

CIG ZA3194113A -

C.U.P. G81B16000070002.

OS 18-A (prevalente) Opere strutturali in carpenteria metallica - OG3 – OS21 – OG10 –
OS12-A – OS23 – OS10

QUADRO 5-ANAGRAFICHE

5A -Committente Committente:

PROVINCIA DI MODENA Area LL.PP. Codice Fiscale: 01375710363 Indirizzo: Via Jacopo Barozzi 340 41124 Modena MO

Ulteriori committenti:

5B -Responsabile dei lavori

Dirigente del Servizio Lavori Speciali Strade : Dott. Luca Rossi

c/o Provincia di Modena – Area Lavori Pubblici – viale Jacopo Barozzi 340 - 41124 Modena
codice fiscale RSSLCU64M24F257Y - tel. 059/209615

Ulteriori responsabili:

5C -Coordinatore per la Progettazione

Dott. Ing. Eugenio Santi – C.F. SNTGNE59A07F257L

c/o Provincia di Modena – Area Lavori Pubblici – viale Jacopo Barozzi 340 -
41124 Modena

5D -Coordinatore per l'esecuzione dei lavori

Dott. Ing. Eugenio Santi – C.F. SNTGNE59A07F257L

c/o Provincia di Modena – Area Lavori Pubblici – viale Jacopo Barozzi 340 -
41124 Modena

5E -Imprese selezionate / Lavoratori autonomi

.....

.....

P.IVA

Iscritto a cassa edile: SI. CASSA EDILE MODENA. (n.....) –

Lavorazioni affidate:Altro Costruzione di un nuovo ponte in struttura mista acciaio-cls e
rimozione del vecchio ponte, con nuove rampe stradali di accesso Lavori fluviali

Nell'intervento notificato l'impresa **NON** opera in ATI con altre imprese

QUADRO 6 -INFORMAZIONI INTEGRATIVE PER LA SICUREZZA IN CANTIERE

In particolare gli interventi previsti sono:

- a) Cantiere A - scavo in alveo per formazione rampa provvisoria -
trasporto sull'argine
- b) Cantiere B - formazione della rampa provvisoria con accesso
dall'argine; terreno trattato con calce/cemento
- c) Cantiere B - formazione dell'area di accantieramento per la il
montaggio del nuovo ponte, con splateamento, compattazione piano di
posa, tessuto non tessuto, inghiaiamento, recinzione con protezione
edifici adiacenti.
- d) Cantiere B - realizzazione della strada di accesso soli automobili
lato nord.
- e) Cantiere B - montaggio assemblaggio struttura nuovo ponte.
- f) Cantiere C - pali di fondazione, fondazioni in c.a.
- g) Cantiere D - rampa di accesso lato Ravarino, allargamento stradale,
opere con transito a senso unico alternato SP1
- h) Cantiere D - rifacimento incrocio lato Bomporto, con nuova livelletta
stradale, limitazione transito su incrocio
- i) Cantiere C - modellazione in alveo per lavori di preparazione allo
spostamento del nuovo ponte. Posa palancole, tubazioni, guado sul
fiume (periodo di magra fiume) utilizzando il terreno esistente in
alveo
- j) Trasporto del ponte dal cantiere B al cantiere C, con montaggio sulle
fondazioni laterali.

- k) Completamento strutturale nuovo ponte con soletta in c.a. ,
pavimentazione, barriere, scoli, ecc.
- l) Completamento rampe stradali di accesso al ponte in entrambi i lati
- m) Prova di carico sul nuovo ponte e collaudo statico
- n) Apertura al transito sul nuovo ponte
- o) Completamento ed adeguamento dell'incrocio e della rampa laterali e
della pavimentazione stradale
- p) Demolizione del vecchio ponte con recupero di tutti i materiali
- q) Modellazione alveo zona nuovo ponte con protezioni idrauliche alle
nuove fondazioni delle spalle mediante la presenza delle vecchie
rampe consolidate.
- r) Cantiere B - recupero e ripristino area di montaggio ponte con
sistemazione area agricola
- s) Cantiere B - trasporto della terra della rampa nell'alveo del
Cantiere A con ripristino sezione di alveo

PROVINCIA DI MODENA
Area Lavori Pubblici
Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

**LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111
NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO
IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO**

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

OBBLIGHI D. L.vo 81/2008

Richiesta di dichiarazioni e documenti ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

Ai sensi dell'art.90 D.Lgs. 81/2008 siamo a richiedere i seguenti documenti:

- a) dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi di cui all'allegato XVII del D.Lgs. 81/2008. (fac-simile allegato)
- b) documenti obbligatori riguardanti il rispetto del D.Lgs. 81/2008 come da elenco allegato.

Senza l'invio dei documenti l'impresa appaltatrice non potrà entrare in cantiere e non si potrà dare corso alla consegna dei lavori.

Tali adempimenti dovranno essere effettuati **anche da parte delle ditte sub-appaltatrici e delle ditte che entrano in cantiere con la dichiarazione del 2% .**

Vi informiamo che ai sensi dell'art.100 del D.Lgs. 81/2008 i datori di lavoro sono tenuti ad attuare quanto previsto nel piano di sicurezza e coordinamento e che i datori di lavoro devono rispettare le norme previste dalla normativa in vigore.

Questi adempimenti devono essere effettuati a cura dell'impresa affidataria e da tutte le imprese che entrano in cantiere e i documenti dovranno essere inviati al Committente, e in copia dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, prima dell'inizio dei lavori.

Ricordiamo che ai sensi del citato decreto, copia della notifica preliminare deve essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza, insieme con tutta la documentazione dei piani di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza.

DICHIARAZIONE DELL'IMPRESA APPALTATRICE

(legge 27.23.97 n.449, art.1, comma 1)

Il sottoscritto _____ in qualità di _____
dell'impresa appaltatrice _____ con sede in _____
via _____ n. _____ partita IVA _____

PREMESSO CHE

l'impresa di cui sopra:

- risulta essere iscritta presso la Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di _____ al n. _____ e del Registro delle Imprese al n. _____ REA
- risulta essere intestataria delle seguenti posizioni assicurative:

presso INAIL sede di _____ al n. _____

presso INPS sede di _____ al n. _____

presso Cassa Edili di _____ al n. _____

DICHIARA

sotto la propria responsabilità:

- 1) che per l'esecuzione delle opere relative alla Strada Provinciale n.1 "Sorbarese"-
Progr.8+111 in Comune di Bomporto e Ravarino, dal titolo :

LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111 NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

ha adempiuto a tutti gli obblighi previsti dalle norme in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro (D.Lgs. 81/2008);

- 2) che l'impresa appaltatrice di cui sopra effettua regolarmente il pagamento alle scadenze previste, dei contributi previdenziali ed assicurativi obbligatori dei lavoratori alle proprie dipendenze.

Modena, lì _____

in fede

PROVINCIA DI MODENA
Area Lavori Pubblici
Servizio Lavori Speciali Opere Pubbliche

LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111
NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO
IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

RECAPITI DI SOCCORSO

Soccorso Pubblico di Emergenza 113

Carabinieri 112

Vigili del Fuoco 115

Emergenza Sanitaria 118

Corpo forestale dello Stato (emergenza ambientale) 1515

Corpo Forestale dello Stato Regione Emilia Romagna 800-841051

Soccorso Stradale 803116

Comune di Bomporto 059-800711

Acqua – aimag 0535-28256

Gas – 0535-28122

Polizia Municipale 059-800773 800-277911

Comune di Ravarino 059-800811

Acqua – 0535-760187

Gas – 0535-28122

Polizia Municipale 059-905144 800-277911

AIMAG 800-018405 - 0535- 28256

AS Reti Gas Aimag 0535-28111

■ Enel 800-900800 oppure 803-500

Polizia stradale di Modena – 059-248911

Carabinieri Modena – 059-3166111

Carabinieri di Bomporto 059-909187

Carabinieri di Ravarino 059-900149

USL di Castelfranco 059-929111

Guardia medica 059-375050

Questa pagina deve essere affissa in maniera visibile in cantiere.



Provincia di Modena

Area Lavori Pubblici - Lavori Speciali opere pubbliche

Telefono 059 209 623 - Fax 059 343 706

Viale Jacopo Barozzi 340, 41124 Modena - C.F. e P.I. 01375710363

Centralino 059 209 111 - www.provincia.modena.it - provinciadimodena@cert.provincia.modena.it

Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 - Registrazione N. 3256 -A-

LAVORI: S.P. 1 SORBARESE – PROGR. KM 8+111 NUOVO PONTE SUL FIUME PANARO IN COMUNE DI BOMPORTO E RAVARINO

Impresa :

Contratto: rep. n°. del

VERBALE DELLA RIUNIONE DI COORDINAMENTO N. _ (Art. 92 D.Lgs 81/08 e smi)

L'anno 2016 il giorno del mese di si è tenuta presso Il campo base del cantiere in oggetto in via a Ravarino la riunione di coordinamento avente per oggetto:

- a) viabilità di cantiere
- b)
- c) imprese interferenti su una lavorazione
- d)
- e)

al fine di di promuovere il coordinamento di cui all'Art. 92 del D.Lgs. 81/08 e smi, nonché di assicurare l'applicazione delle disposizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento e delle relative procedure di lavoro.

Sono presenti:

Coordinatore in fase di esecuzione : Ing. Eugenio Santi
Ispettore di cantiere : Geom. Marco Asciano
Responsabile del cantiere : Ing.
Direttore del cantiere :
Responsabile sicurezza Impresa : Ing.
Impresa _____ : sig. _____
Impresa _____ : Sig. _____
Impresa _____ : Sig. _____
Impresa _____ : Sig. _____

Impresa _____ : Sig. _____

Nel corso della riunione sono stati discussi i seguenti argomenti:

1) Rischio da

.....

2) Rischio da

.....

3) Rischio di

.....

4) Rischio di

.....

5) Rischio di

.....

Le decisioni assunte sono state le seguenti :

1) Occorre

.....

2) Si propone allegato modello per lavorazioni interferenti

.....

.....
.....

3) Si propone di

.....
.....
.....
.....

4) Occorre

.....
.....
.....
.....

Il presente verbale della riunione costituisce integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

IL COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

IL RESPONSABILE DEI LAVORI

COORDINAMENTO DELLE FASI LAVORATIVE INTERFERENTI O SUCCESSIVE

Fasi lavorative interferenti o pericolose (rif. cronopr.lavori)	Imprese / lavoratori autonomi interessati	Impresa da cui dipendono contrattualmente	Rischi di interferenza	Misure di sicurezza previste dal PSC e modalità di verifica	Misure di sicurezza integrative	Responsabile dell'attuazione Nome e impresa	Tempi di attuazione