



| | |
|--------------------------------|---|
| <u>COMMITTENTE</u> | Provincia di Pavia |
| <u>PERIODO</u> | 2019 – in corso |
| <u>ATTIVITÀ</u> | Studio di fattibilità, progettazione Definitiva ed esecutiva e Direzione dei lavori |
| <u>IMPORTO LAVORI</u> | 6.556.080,00 € |
| <u>Cat. D.M. 143/13</u> | V.02 – S.04 |

INTRODUZIONE

Oggetto: Ponte sul fiume Po tra Pieve Porto Morone e Castel San Giovanni (PC) sulla ex S.S. 412 della Val Tidone

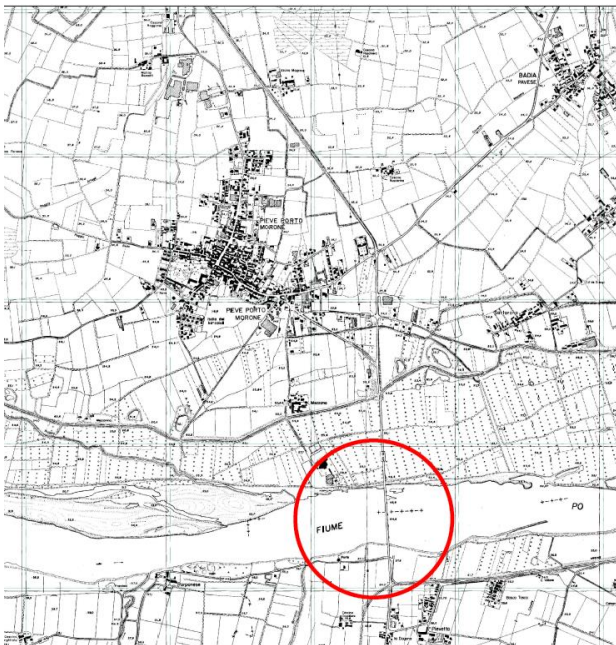


Figura 1 – Inquadramento territoriale dell'opera

DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il Ponte sul Fiume Po, lungo la S.P. – ex S.S. n° 412 “della Val Tidone”, collega la Provincia di Pavia, a Nord, con la Provincia di Piacenza, a Sud ed è collocato nei territori dei Comuni di Pieve Porto Morone, lato lombardo, e di Castel San Giovanni, lato emiliano. Dal Novembre 2017 vige l'Ordinanza di limitazione di transito sul ponte relativamente ai mezzi di massa maggiore di 3,5 ton, considerato lo stato di ammaloramento acclarato del manufatto. L'opera d'arte è stata realizzata da ANAS tra il 1964 e il 1967. Il ponte è definito da 16 campate con 4 travi in c.a.p., a sezione variabile con $h_{max} = 2,90$ m in mezzeria, e soletta nello spessore in c.a. nell'ala superiore della travi di spessore 16 cm. Le travi sono vincolate alle pile con schema a Niagara, su selle gerber. Le pile, con sbalzo di circa 10 m, sono a sua volta definite con travi in c.a.p. con $h_{max} = 3,90$ m e vincolate su stampelle a V, in c.a., a loro volta collegate trasversalmente, in testa pila, da travi di irrigidimento. L'altezza delle stampelle è pari a 5,78 m per i tratti in golena e 7,58 m per i tratti in scavalco del Po.



Le pile sono vincolate al piede da una struttura a telaio rettangolare che collega 6 pali a 1500 mm di cui 4 disposti in continuità con le pile e altri 2 disposti esterni all'impronta dell'impalcato a disposizione per un futuro, mai realizzato, ampliamento dell'impalcato. I pali sono caratterizzati da lunghezze variabili e pari a circa 31 m per i tratti di impalcato in golena e 44 m per i tratti di attraversamento del Po.

Nel luglio 2018, a seguito del sopralluogo svolto direttamente dall'amministrazione Provinciale di Pavia, è stata convalidata l'opportunità di far transitare esclusivamente mezzi di massa inferiore a 3,5 ton.

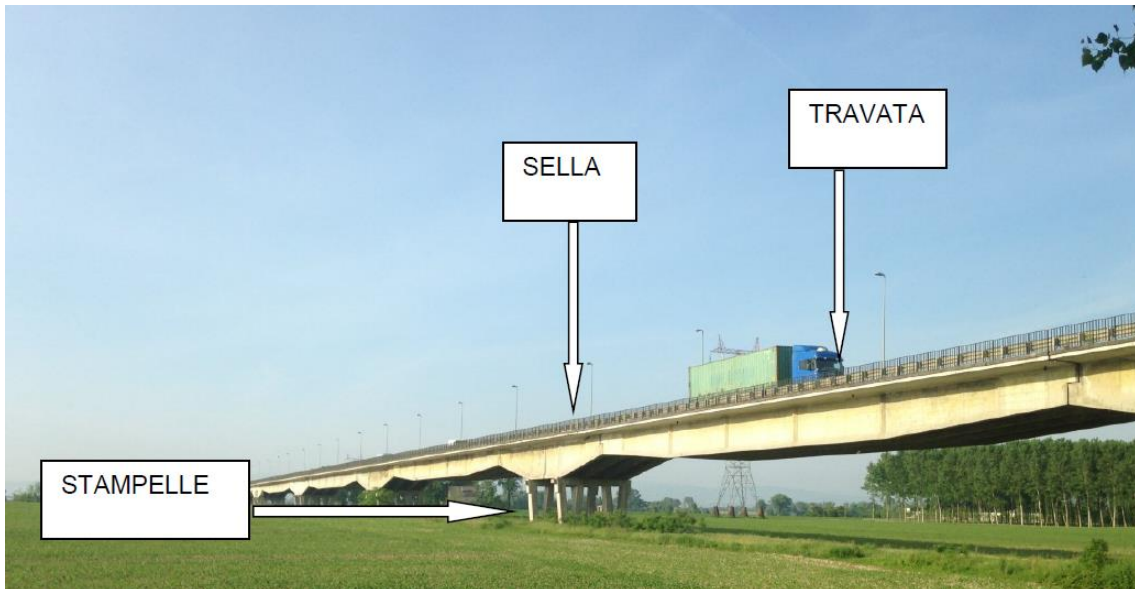


Figura 2 – Vista del ponte



Figura 3 – Particolare selle Gerber

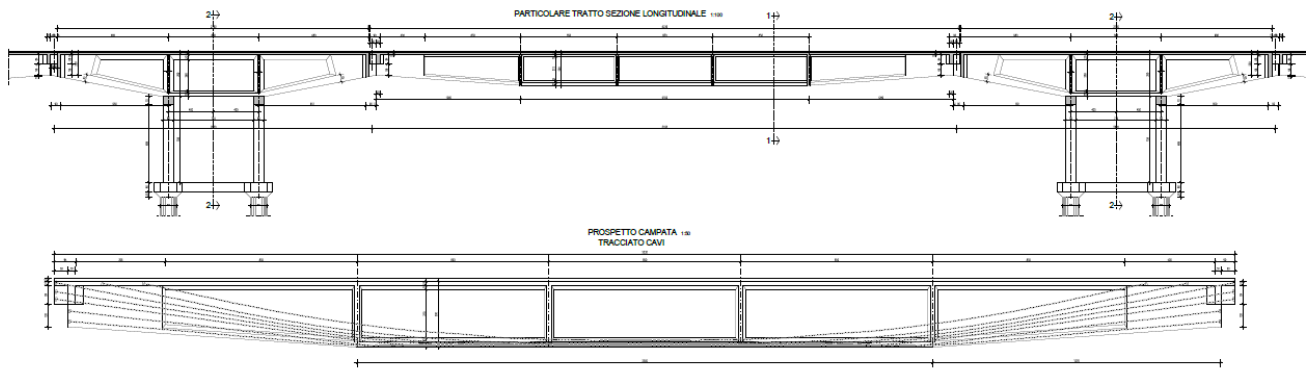


Figura 4 – Particolare travi in c.a.p.

I lavori in oggetto riguardano:

- Manutenzione straordinaria dell'impalcato, con consolidamento della soletta in estradosso, interventi localizzati in intradosso soletta e sull'anima ed in intradosso impalcato;
- Precompressione esterna delle travi con cavi spezzati o comunque con perdita di precompressione;
- Ricostruzione dei cordoli di bordo carreggiata e di esterno ponte;
- Sostituzione degli apparecchi di appoggio e dei giunti di dilatazione;
- Rifacimento dell'impermeabilizzazione e della pavimentazione bituminosa;
- Eliminazione delle plotte di marciapiede e quindi creazione della pavimentazione in cls alleggerito dei marciapiedi;
- Riverniciatura dei parapetti e posa della nuova segnaletica verticale e orizzontale;
- Rifacimento degli scarichi delle acque meteoriche.

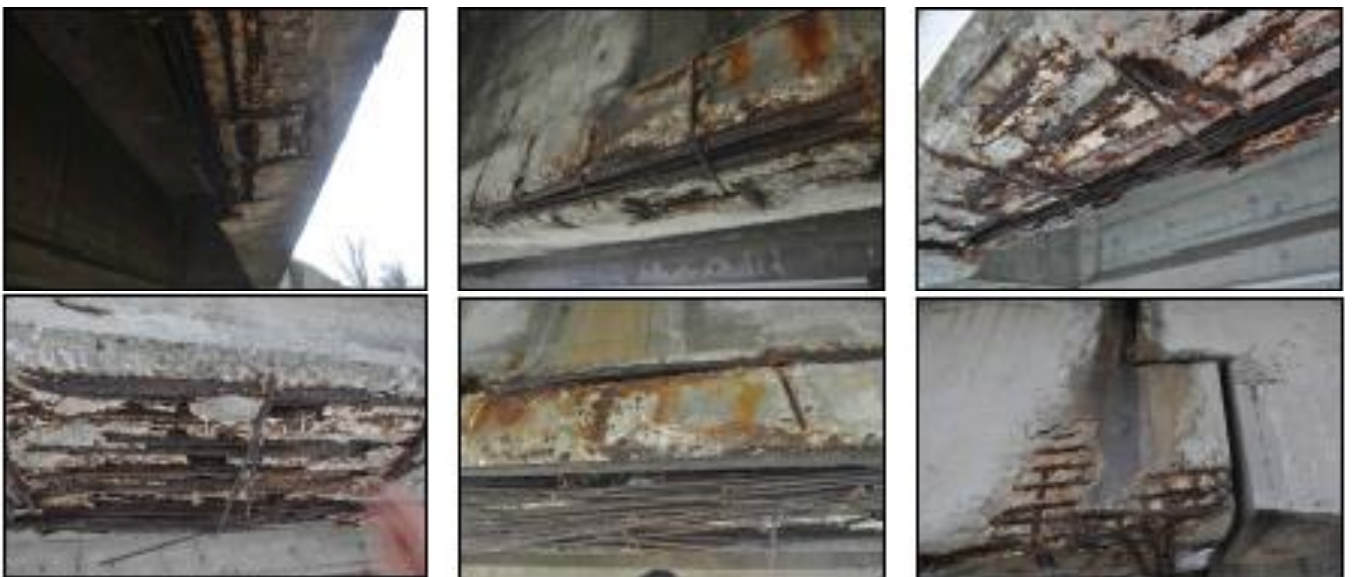


Figura 5 – Ammaloramenti travi in c.a.p.



INTERVENTI IN INTRADOSSO SOLETTA

- Idrodemolizione corticale del calcestruzzo "laminato", fessurato o comunque degradato su tutta la superficie dell'estradosso della soletta ($s=5\text{cm}$). L'idrodemolizione dello strato corticale da eseguire sulle porzioni indicate dal progetto e/o dal Direttore dei Lavori, per la profondità strettamente necessaria ad asportare, in ogni zona d'intervento, il calcestruzzo degradato ed estese lateralmente fino all'evidenza dello strato sano. Le armature dovranno, in ogni fase dei lavori, continuare ad essere inglobate all'interno del conglomerato cementizio per assicurare la stabilità degli sbalzi stessi. Le fasi di demolizione dovranno essere eseguite con tutte le cautele necessarie a garantire l'integrità delle armature esistenti.
- Sistemazione dei ferri di armatura della struttura esistente liberati dalla idrodemolizione, e qualora si presentino sezioni di tali ferri il cui spessore abbia risentito di sensibili riduzioni dovute alla corrosione, integrazione degli stessi con armature metalliche aggiuntive. Le barre integrative saranno affiancate a quelle esistenti corrose e prolungate, da entrambi i lati del tratto corroso, per le lunghezze atte a garantire l'ancoraggio sia delle barre esistenti che di quelle nuove.
- Ravvivatura, con getti ad alta pressione di sabbia silicea, delle superfici alle quali si aggrappano i nuovi getti. Tale lavorazione dovrà essere completata con un'accurata pulizia delle superfici di ripresa.
- Applicazione di inibitori di corrosione, a base organica, sulle armature metalliche.
- Saturazione con acqua, da protrarre per un periodo di almeno 12 ore, delle superfici di ripresa di getto del conglomerato cementizio esistente per l'applicazione sopra ad esse di conglomerato cementizio d'apporto.
- Ripristino e potenziamento del calcestruzzo corticale sulle superfici ammalorate ripristinate mediante getto di calcestruzzo "reoplastico" a ritiro compensato, confezionato con legante espansivo predosato e premiscelato, con inerti di idonea granulometria, con acqua, additivi e fibre in poliacronilnitrile.

INTERVENTI SULLE SELLE

- Idrodemolizione del calcestruzzo delle selle gerber "laminato", fessurato o comunque degradato su tutta la superficie ($s=6\text{cm}$). L'idrodemolizione dello strato corticale di calcestruzzo è da eseguire sulle porzioni superficiali indicate dal progetto e/o dal Direttore dei Lavori e per la profondità strettamente necessaria ad asportare, in ogni zona d'intervento, il calcestruzzo degradato. Le armature delle selle gerber dovranno, in ogni fase dei lavori, continuare ad essere inglobate all'interno del conglomerato cementizio per assicurare la stabilità delle stesse. Le fasi di demolizione dovranno essere eseguite con tutte le cautele necessarie a garantire l'integrità delle armature esistenti.
- Sistemazione dei ferri di armatura della struttura esistente liberati dalla demolizione, e qualora si presentino sezioni di tali ferri il cui spessore abbia risentito di sensibili riduzioni dovute alla corrosione, integrazione degli stessi con armature metalliche aggiuntive. Le barre integrative saranno affiancate a quelle esistenti corrose e prolungate, da entrambi i lati del tratto corroso, per le lunghezze atte a garantire l'ancoraggio sia delle barre esistenti che di quelle nuove. Se necessario saranno eseguiti, con l'idrolancia, solchi per inserirvi le nuove barre.
- Posa di 2 barre tipo dywidag $\varnothing 26$ in fori $\varnothing 32$ iniettati con malta in ogni sella gerber.
- Ravvivatura, con getti ad alta pressione di sabbia silicea, delle superfici alle quali si aggrappano i nuovi getti. Tale intervento riguarderà anche, eventualmente, la sabbiatura dei nuovi connettori, la sabbiatura di tutte le barre metalliche affioranti sulla superficie superiore della soletta. Tale lavorazione dovrà essere completata con un'accurata pulizia delle superfici di ripresa.

- Applicazione di inibitori di corrosione, a base organica, sulle armature metalliche.
- Saturazione con acqua, da protrarre per un periodo di almeno 12 ore, delle superfici di ripresa di getto del conglomerato cementizio esistente per l'applicazione sopra ad esse di conglomerato cementizio d'apporto.
- Ripristino del calcestruzzo corticale sulla superficie superiore delle selle gerber mediante getto di calcestruzzo "reoplastico" a ritiro compensato, confezionato con legante espansivo predosato e premiscelato, con inerti di idonea granulometria, con acqua, additivi e fibre in poliacrilonitrile e additivi e fibre in poliacrilonitrile.
- Posa di tessuti in fibra di carbonio FRV
- Tempestiva applicazione su tutte le superfici di getto di un film di vernice antievaporante in solvente organico.

INTERVENTI IN ESTRADOSSO SOLETTA

- Asportazione della pavimentazione stradale sull'impalcato.
- Rimozione delle predalle e di una porzione del cordolo intermedio.
- Idrodemolizione corticale del calcestruzzo superiore fessurato o comunque degradato su tutta la superficie dell'estradosso della soletta ($s=3\text{cm}$). L'idrodemolizione dello strato corticale di calcestruzzo è da eseguire sulle porzioni superficiali indicate dal progetto e/o dal Direttore dei Lavori e per la profondità strettamente necessaria ad asportare, in ogni zona d'intervento, il calcestruzzo degradato. Le armature delle solette a sbalzo dovranno, in ogni fase dei lavori, continuare ad essere inglobate all'interno del conglomerato cementizio per assicurare la stabilità degli sbalzi stessi. Le fasi di demolizione dovranno essere eseguite con tutte le cautele necessarie a garantire l'integrità delle armature esistenti.
- Sistemazione dei ferri di armatura della struttura esistente liberati dalla demolizione, e qualora si presentino sezioni di tali ferri il cui spessore abbia risentito di sensibili riduzioni dovute alla corrosione, integrazione degli stessi con armature metalliche aggiuntive. Le barre integrative saranno affiancate a quelle esistenti corrose e prolungate, da entrambi i lati del tratto corroso, per lunghezze atte a garantire l'ancoraggio sia delle barre esistenti che di quelle nuove. Se necessario saranno eseguiti, con l'idrolancia, solchi nella soletta per inserirvi le nuove barre.
- Posa armature metalliche 5 Ø 16/m per il rinforzo della soletta.
- Ravvivatura, con getti ad alta pressione di sabbia silicea, delle superfici alle quali si aggrappano i nuovi getti.

Tale intervento riguarderà anche, eventualmente, la sabbiatura dei nuovi connettori (compresa l'asportazione della resina a base di uretano meta -acrilato eventualmente solidificatasi sulla superficie superiore del calcestruzzo), la sabbiatura di tutte le barre metalliche affioranti sulla superficie superiore della soletta. Tale lavorazione dovrà essere completata con un'accurata pulizia delle superfici di ripresa.

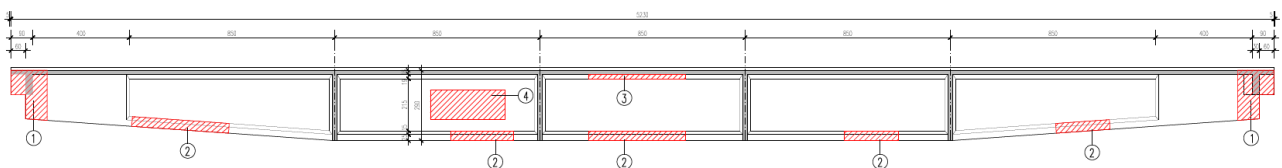


Figura 6 – Vista trave con ubicazione ammaloramenti

- Applicazione di inibitori di corrosione, a base organica, sulle armature metalliche.
- Saturazione con acqua, da protrarre per un periodo di almeno 12 ore, delle superfici di ripresa di getto del conglomerato cementizio esistente per l'applicazione sopra ad esse di conglomerato cementizio d'apporto.
- Ripristino e potenziamento del calcestruzzo corticale sulla superficie superiore della soletta, (spessore ricarica 1 cm rispetto all'attuale) mediante getto di calcestruzzo reoplastico a ritiro compensato, confezionato con legante espansivo predosato e premiscelato, con inerti di idonea granulometria, con acqua, additivi e fibre in poliacrilonitrile.
- Tempestiva applicazione sulle superfici di getto di un film di vernice antievaporante in solvente organico.

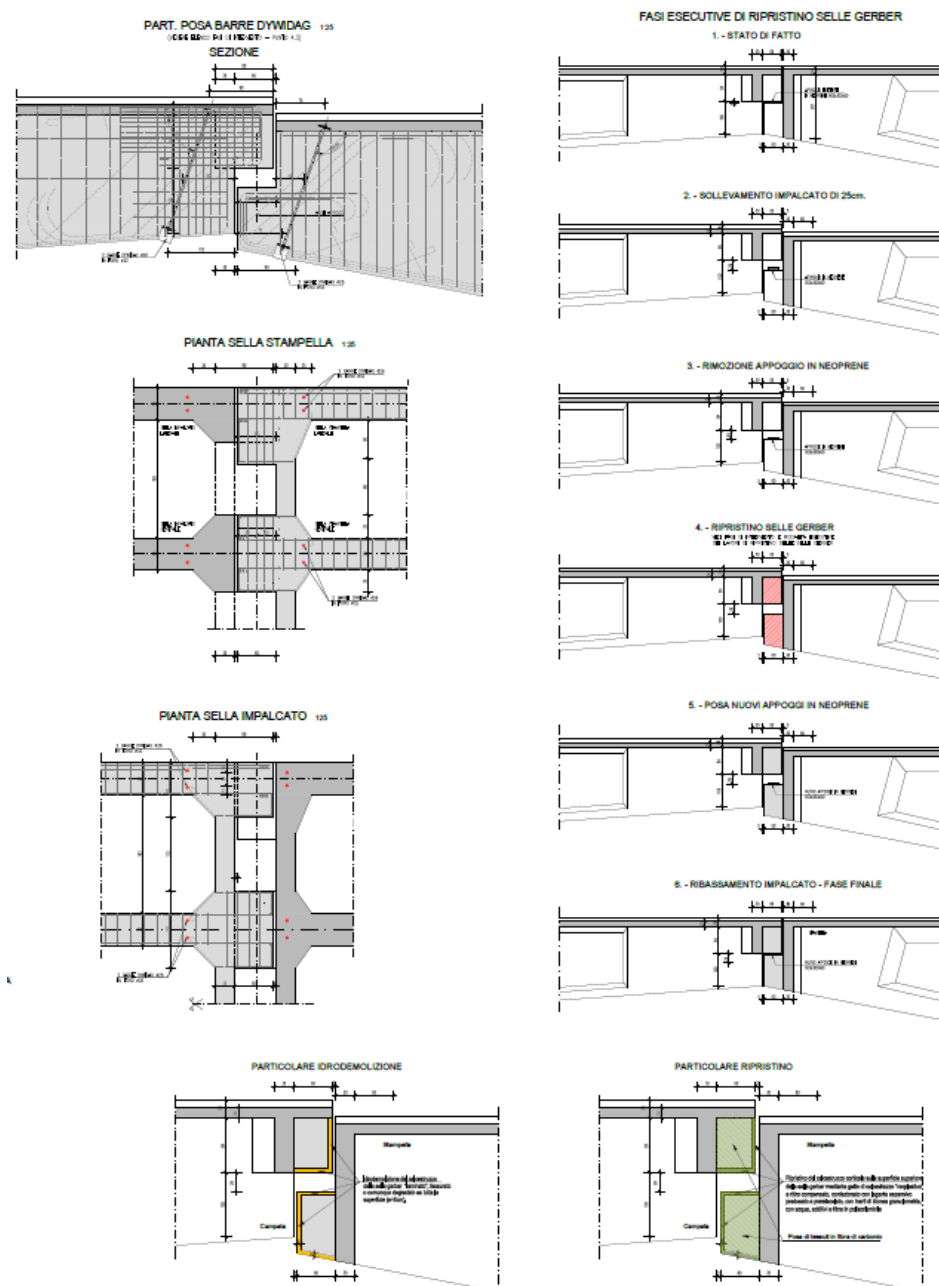


Figura 7 – Intervento di sollevamento e di sostituzione appoggi



- Ravvivatura con getti ad alta pressione di sabbia silicea, delle superfici alle quali si aggrappano i nuovi getti. Tale lavorazione sarà completata con un'accurata pulizia delle superfici di ripresa.
- Ripristino del calcestruzzo corticale sulle superfici ammalorate ripristinate mediante malta cementizia predosata additivata con polimeri, rinforzata con fibre in poliacrilonitrile, per applicazione in spessori millimetrici ("rasatura" max 20mm)
- Posa primer bituminoso di adesione (350-500gr/mq)
- Dopo 24 ore dall'applicazione del primer, incollaggio a fiamma di membrana impermeabilizzante in bitume distillato polimero, con marcatura CE conforme UNI EN 14695, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, armata con un tessuto non tessuto isotropo di fibra poliestere a filo continuo posizionato asimmetricamente rispetto allo spessore del foglio. L'armatura sarà ricoperta da 0.5mm circa di massa bituminosa nella parte superiore e 2-3mm nella parte a contatto con il piano di posa.
- Rivestimento elastoplastico in due mani (a spatola o a spruzzo) delle superfici esterne delle travi di bordo, dello sbalzo e del cordolo.
- Ravvivatura dell'intera superficie ed applicazione di un film di vernice protettiva a base di resine metacriliche con un consumo minimo di 500 gr/m2.
- Fornitura e stesa su tutte le superfici di estradosso della soletta di una mano di attacco di bitume elastomerico modificato nella quantità minima di kg 1.0 al m2.
- Fornitura, posa in opera e costipamento di conglomerato bituminoso, binder e tappetino drenante - antiskid sia sull'opera che nei tratti di raccordo ad essa adiacenti.
- Massetto in calcestruzzo alleggerito LC20/25 peso 1000Kg/mc con trattamento superficiale a base di silicati di litio indurente densificante con protezione agli ioni cloruro
- Sabbiatura e riverniciatura parapetti
- **INTERVENTI SULLE PILE**
- Esecuzione, con trapani, di fori nei fusti delle pile per inserirvi armature metalliche di connessione integrativa tra i calcestruzzi esistenti ed il rinforzo. Ove le preesistenti armature di richiamo delle pile fossero caratterizzate da una significativa riduzione dell'area della sezione trasversale, per corrosione, verrà disposto, rispetto a quanto previsto in questo progetto, una conveniente riduzione del passo dei nuovi connettori o comunque un incremento del loro numero.
- Dopo un'accurata pulizia dei fori, mediante soffiatura, fornitura e posa in opera, prima dell'inserimento nei fori dei pioli metallici di connessione, di un sistema bicomponente di resina a base di uretano meta - acrilato, atto a garantire la perfetta cementazione dei pioli stessi.
- Posa connettori 5Ø16/mq
- Posa armatura di rinforzo
- Ravvivatura, con getti ad alta pressione di sabbia silicea, delle superfici alle quali si aggrappano i nuovi getti. Tale intervento riguarderà anche, e soprattutto, la sabbiatura dei nuovi connettori (compresa l'asportazione della resina a base di uretano meta - acrilato eventualmente solidificatasi sulla superficie superiore del calcestruzzo), la sabbiatura di tutte le barre metalliche affioranti sulla superficie superiore della soletta. Tale lavorazione dovrà essere completata con un'accurata pulizia delle superfici di ripresa.
- Applicazione di inibitori di corrosione, a base organica, sulle armature metalliche.

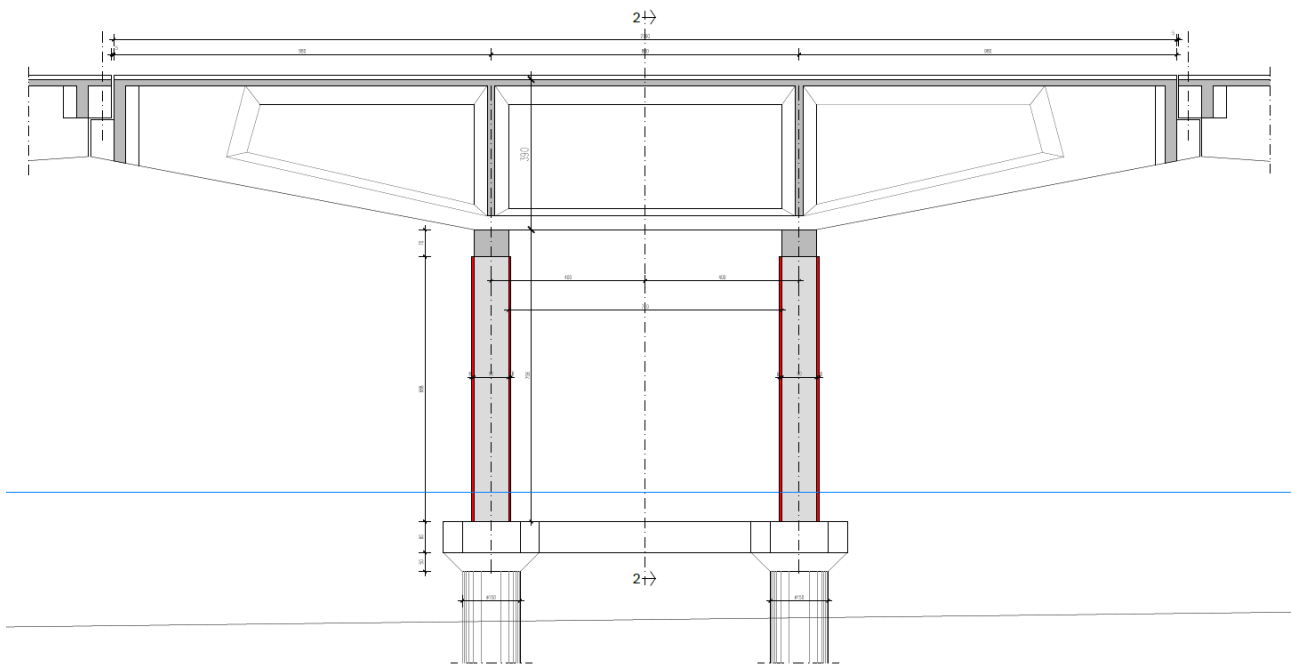


Figura 8 – Sezione longitudinale delle pile