

allegato n.

9.1

titolo abbreviato:

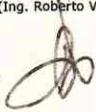
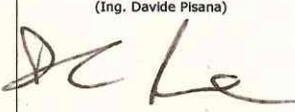
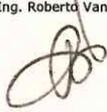
SP EX SS N 415 - LOTTO 3



**PROVINCIA DI CREMONA**  
**SETTORE INFRASTRUTTURE STRADALI**

**S.P. ex S.S. n. 415 "PAULLESE"**  
**AMMODERNAMENTO TRATTO "CREMA-SPINO D'ADDA"**

**LOTTO N. 3 - "NUOVO PONTE SUL FIUME ADDA"**  
**LAVORI DI RADDOPPIO DEL PONTE SUL FIUME ADDA**  
**E DEI RELATIVI RACCORDI IN PROVINCIA DI CREMONA E LODI**

emissione	descrizione	disegnato	data emissione
0	prima emissione		GENNAIO 2016
livello:		codice CUP:	
PROGETTO DEFINITIVO		G41B03000270002	
elaborato:		codice:	
PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA AGGIORNAMENTO		SS415-D-U-160	
		allegato n.:	scala:
		9.1	
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE	IL PROGETTISTA GENERALE	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	data
(Ing. Roberto Vanzini)	(Ing. Davide Pisana)	(Ing. Roberto Vanzini)	27 MAG. 2016
			
Percorso file: U:\lavori\09\Projects\SS415\PONTE SPINO\Definitivo_CR\00_COPERTINE.dwg			

## **PREMESSA**

Il presente documento è redatto allo scopo di fornire le prime indicazioni e misure per assicurare le condizioni di sicurezza nell'esecuzione delle lavorazioni in progetto al fine di garantire l'incolumità fisica di tutti i lavoratori del cantiere, compresi gli addetti delle eventuali Imprese Subappaltatrici / Affidatarie e dei lavoratori autonomi (in seguito denominate Imprese).

Ai sensi dell'art. 17, c. 2, del D.P.R. 207/2010, i contenuti minimi del presente documento sono i seguenti:

- a) l'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con:
  1. la localizzazione del cantiere e la descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere;
  2. una descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali preliminari individuate nella relazioni di cui agli artt. 18 e 19 del D.P.R. 207/2010;
- b) una relazione sintetica concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere nonché alle lavorazioni interferenti;
- c) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere ed alle lavorazioni;
- d) la stima sommaria dei costi della sicurezza, determinata in relazione all'opera da realizzare sulla base degli elementi di cui alle lettere da "a" a "c" secondo le modalità di cui all'art. 22, c. 1, 2° periodo, del D.P.R. 207/2010.

## **A) IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA**

### A.1) Localizzazione del cantiere – Descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere

Il cantiere è posto nei Comuni di Spino d'Adda (CR) e Zelo Buon Persico (LO) e si sviluppa per la maggior parte all'interno del fiume Adda.

Indicativamente, il cantiere è previsto lungo l'esistente S.P. ex S.S. n. 415 "Paullese" dal km 17+603 posto in Comune di Spino d'Adda al km 16+010 posto in Comune di Zelo Buon Persico.

L'area di cantiere è ubicata all'interno del fiume Adda e nelle zone limitrofe all'attuale S.P. ex S.S. n. 415 "Paullese" dall'attuale strada "raddoppiata" in Comune di Spino d'Adda (CR) fino alla località di Bisnate in Comune di Zelo Buon Persico (LO).

A.2) Descrizione sintetica dell'opera con riferimento alle scelte progettuali preliminari individuate nelle relazioni di cui agli artt. 18 e 19 del D.P.R. 207/2010

**Descrizione dell'intervento**

Il presente progetto riguarda il lotto n. 3 dei lavori di ammodernamento della S.P. ex S.S. n. 415 "Paullese" nel tratto compreso tra il Comune di Spino d'Adda (CR), già oggetto di riqualifica nell'ambito dei lavori del lotto n. 2 lato cremonese, e l'intersezione con la Strada Comunale per Bisnate in Comune di Zelo Buon Persico (LO).

Le opere consistono nella riqualifica in sede dell'attuale tracciato e nell'adeguamento della viabilità secondaria, che consente di eliminare le intersezioni a raso con l'attuale "Paullese".

Il progetto è principalmente caratterizzato dall'attraversamento del fiume Adda che, in questo tratto del territorio lombardo, scorre in quella fascia che il P.T.P.R. individua come "unità tipologica di paesaggio della bassa pianura", attraversata dal corso di alcuni importanti fiumi e da numerosi canali irrigui.

L'area interessata dalle lavorazioni in argomento è, inoltre, inclusa nel perimetro del Parco Regionale dell'Adda Sud.

Elemento significativo, dal punto di vista storico-testimoniale, è la presenza di un ponte in muratura risalente alla fine dell'800, posto in località Bisnate nel Comune di Zelo Buon Persico (LO) e vincolato ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

L'opera, della lunghezza complessiva di 1.593 m circa, prevede il raddoppio della carreggiata dell'esistente infrastruttura, ottenendo un nuovo calibro trasversale idoneo ai volumi di traffico attuali e che si svilupperanno nel prossimo futuro, garantendo migliori condizioni di percorribilità e di sicurezza all'utenza.

L'attraversamento del fiume Adda avverrà mediante la costruzione di un nuovo ponte con impalcato metallico, affiancato all'esistente in c.a., da utilizzare per il transito nel senso di marcia "Milano -> Cremona".

Il ponte esistente in c.a., su cui verranno realizzate le necessarie opere di manutenzione e consolidamento, continuerà ad essere utilizzato per il transito nel senso di marcia "Cremona -> Milano".

Il ponte storico di Bisnate ("Asburgico"), in ottemperanza alle prescrizioni impartite in fase autorizzativa dal C.I.P.E., verrà consolidato ed utilizzato in entrambi i sensi di marcia come percorso per le utenze vulnerabili (pedoni e ciclisti); inoltre, ne sarà consentito l'utilizzo in condizioni di sicurezza ai mezzi deputati alla sua manutenzione ed eventualmente ad alcuni mezzi agricoli.

L'ammodernamento in progetto comporterà l'eliminazione delle intersezioni a raso con l'attuale arteria stradale.

Saranno, infine, realizzate delle strade di servizio per garantire la continuità viaria comunale e/o poderale.

### **Sezione tipo**

Il raddoppio adeguerà la sezione tipo all'allegato n. 1 approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. VIII/3219 del 27.09.2006 (in seguito per brevità D.G.R.) secondo la **tipologia "B" –**

#### **Strade extraurbane principali.**

Tale impostazione prevede:

- nel tratto in Provincia di Cremona, una sezione caratterizzata da due carreggiate separate, ciascuna con due corsie da 3,75 m per senso di marcia, banchine pavimentate esterne da 1,00 m, banchine pavimentate interne da 1,00 m e spartitraffico centrale da 2,50 m;
- nel tratto in Provincia di Lodi, una sezione caratterizzata da due carreggiate separate, ciascuna con due corsie da 3,75 m per senso di marcia, banchine pavimentate esterne da 1,75 m, banchine pavimentate interne da 1,00 m e spartitraffico centrale da 2,50 m.

Ad eccezione della parte in affiancamento ai muri di sostegno lato Cremona, a margine delle banchine pavimentate sono previste banchine non transitabili, di larghezza pari a 1,25 m, di cui 0,50 m in stabilizzato e 0,75 m in terra tipo A6/A7, con una pendenza trasversale del 4,00%.

Le corsie di ogni carreggiata mantengono, sia in rettilineo che in curva, una sagoma a singola falda con una pendenza trasversale in rettilineo del 2,50% ed una pendenza massima in curva del 6,00%.

### **Costruzione del corpo stradale**

Il corpo stradale è costituito da due elementi fondamentali (rilevato e sovrastruttura) ciascuno dei quali presenta particolari problematiche.

#### *Rilevato*

Per quanto riguarda il rilevato, esso dovrà essere realizzato con scarpate stabili e può subire solo modesti cedimenti, tali da non compromettere l'integrità e la regolarità della pavimentazione stradale.

Per le scarpate sono previste pendenze di 1/2 per il corpo principale e di 2/3 per la viabilità secondaria.

Il corpo del rilevato dovrà essere realizzato con terre tipo A1/A3, mentre lo strato superficiale per il rivestimento delle scarpate sarà costituito da terreno vegetale tipo A6/A7 in modo da favorire una rapida crescita del manto erboso.

In corrispondenza del piano di appoggio del rilevato è previsto uno scotico di spessore = 30 cm circa.

### *Sovrastruttura*

La sovrastruttura stradale è l'elemento piano sovrapposto al rilevato od al terreno in sito nelle trincee; essa protegge il terreno sottostante dagli agenti atmosferici e vi ripartisce i carichi dei veicoli in modo da non avere deformazioni del piano viabile.

Gli elementi componenti la sovrastruttura nel tratto relativo al corpo principale sono così dimensionati:

- strato di fondazione in misto granulare tout-venant spessore = 20 cm (compressi);
- strato di fondazione in misto cementato spessore = 20 cm (compressi);
- strato di base in mista bitumata con bitume di base spessore = 15 cm (compressi);
- strato di collegamento binder ad "alto modulo" con bitume modificato spessore = 6 cm (compressi);
- tappeto d'usura antiskid con bitume modificato spessore = 3 cm (compressi).

Gli elementi componenti la sovrastruttura nel tratto relativo la viabilità per le utenze vulnerabili (asse "A") sono così dimensionati:

- strato di fondazione in misto granulare tout-venant spessore = 20 cm (compressi);
- strato di collegamento binder ad "alto modulo" con bitume modificato spessore = 6 cm (compressi);
- tappeto d'usura con bitume di base spessore = 3 cm (compressi).

### **Opere d'arte**

Le principali opere d'arte possono essere così descritte.

#### O.A. n. 1 – Ponte sul fiume Adda

L'opera consta di un impalcato a campata continua su 3 campate, di lunghezza in asse appoggi pari a 48,50–93,08–48,50 m a tracciato rettilineo, realizzato in struttura composta acciaio-calcestruzzo. La sovrastruttura si compone di una travata metallica costituita da un cassone metallico di altezza variabile tra 1.910–2.047 mm (appoggio spalle e mezzera campata centrale) mm e 4.310–4.447 mm (appoggio pila). La sede stradale presenta una monopendenza garantita agendo sull'altezza complessiva della trave. La travata, realizzata in acciaio tipo S355JOW (corten).

successivamente verniciato per motivi estetici, è dotata di traversi reticolari secondari. Le anime ed il cassone inferiore delle travi metalliche principali sono rinforzate da un sistema di irrigidimenti trasversali e longitudinali. I traversi principali di spalla sono realizzati mediante una lastra piena da 24 mm, opportunamente irrigidita, dotata di piattabanda superiore da 1.200x300 mm.

Le spalle sono previste a parete piena in calcestruzzo impostate su una fondazione costituita da una zattera in c.a. di elevata rigidità, a sua volta poggiante su n. 9 pali trivellati in c.a. del diametro pari a 1.500, mentre per le pile i pali saranno 8 del diametro pari a 1.500 mm.

Le geometrie della struttura sono dettagliate negli appositi elaborati di progetto.

#### O.A. n. 2 – Ponte "Asburgico"

Il ponte storico esistente è stato oggetto di diversi interventi nel corso degli anni, volti al consolidamento del piano di fondazione delle pile mediante micropali e palancole con getto interno in calcestruzzo ed al ripristino della sezione in muratura fessuratasi in seguito al cedimento di una pila. Inoltre, due pile hanno recentemente subito interventi di consolidamento delle fondazioni a causa dei dissesti causati dalla corrente. In aggiunta, un ulteriore provvedimento adottato è stato quello di realizzare poco a valle del ponte una soglia ("briglia"), che mantenesse e stabilizzasse a monte la quota iniziale dell'alveo.

Gli interventi per la messa a norma del ponte storico riguardano la risoluzione delle criticità e nello specifico: rinforzo strutturale dell'arco in muratura mediante controarco in c.a.; rinforzo dei timpani laterali dell'arco mediante catene ancorate in cordoli realizzati internamente all'impalcato e collegati ai timpani laterali per prevenire ribaltamenti fuori dal piano; consolidamento del piano di posa delle fondazioni mediante trattamento colonnare in jet-grouting; risoluzione degli scalzamenti al piede delle fondazioni delle pile in alveo.

Tutti gli interventi di adeguamento e rinforzo avvengono mediante operazioni, che non alterano in alcun modo l'aspetto del ponte; pertanto, alla vista il ponte rinforzato si presenterà esattamente come nella situazione attuale.

Il ponte sarà oggetto, altresì, di un apposito intervento di risanamento conservativo.

Tutti gli interventi sono dettagliati negli appositi elaborati di progetto.

#### O.A. n. 3 – Sottopasso per Bisnate

Tale manufatto, di dimensioni interne pari a circa 6,00x5,00(h) m, è necessario per assicurare la continuità viaria da e per la località di Bisnate in Comune di Zelo Buon Persico (LO).

Il manufatto è costituito da una serie di pali di diametro minimo pari ad 1,00 m, che svolgono funzione sia di presidio che di spalla/muro d'ala. L'impalcato si prevede gettato in opera avente spessore pari a 45 cm, di cui 4 cm costituiti da una coppella prefabbricata. In fase di getto si prevede che la coppella sia adeguatamente puntellata. I pali accostati saranno rivestiti mediante delle coppelle in calcestruzzo di foggia simile a quella impiegata per la soletta al fine di garantire una finitura faccia a vista ed al contempo migliorare le prestazioni dell'opera. Per la realizzazione dei muri d'ala si prevede di utilizzare pali del diametro minimo pari ad 1,00 m che verranno di seguito rivestiti.

Le geometrie della struttura sono dettagliate negli appositi elaborati di progetto.

Le altre opere d'arte a cui si deve ricorrere per la realizzazione del tracciato stradale sono, essenzialmente, muri di sostegno del rilevato stradale e tombini a sezione circolare di modeste

dimensioni, che consentono di mantenere la continuità delle rete irrigua e di colo e che saranno realizzati con tubi circolari prefabbricati in calcestruzzo autoportanti e getto integrativo di rivestimento in c.a. eseguito in opera.

### **Opere complementari**

In sintesi, sono previste le seguenti opere complementari:

- installazione delle barriere di sicurezza (guard-rail) laterali e bordo ponte;
- installazione di barriera centrale in calcestruzzo (new-jersey);
- installazione di recinzioni anti-intrusione lungo l'intero tracciato;
- realizzazione di fossi di colo per la viabilità secondaria e podereale;
- realizzazione della nuova illuminazione pubblica per i ponti sul fiume Adda e nei tratti in avvicinamento;
- realizzazione di un portale a messaggio variabile;
- esecuzione della segnaletica stradale, verticale ed orizzontale, conformemente alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento.

### **Opere provvisionali e cantierizzazione**

Le opere provvisionali e la cantierizzazione dell'opera in oggetto sono dettagliatamente riportate nei seguenti elaborati del progetto definitivo:

- 9.2 – 15E10-RC03 – O.A. n. 1 – Ponte sul fiume Adda – Relazione di calcolo opere provvisionali – Berlinese di protezione spalle
- 9.3 – 15E10-RC04 – O.A. n. 1 – Ponte sul fiume Adda – Relazione di calcolo opere provvisionali – Palancolato di protezione pile
- 9.4 – 15E10-STR15 – O.A. n. 1 – Ponte sul fiume Adda – Opere provvisionali: Berlinese di protezione spalle
- 9.5 – 15E10-STR16 – O.A. n. 1 – Ponte sul fiume Adda – Opere provvisionali: Palancolato di protezione pile
- 9.10 – PS.NP.01 – Cantierizzazione – Isole di lavoro e varo dell'impalcato – Tavola 1 di 4
- 9.11 – PS.NP.02 – Cantierizzazione – Isole di lavoro e varo dell'impalcato – Tavola 2 di 4
- 9.12 – PS.NP.03 – Cantierizzazione – Isole di lavoro e varo dell'impalcato – Tavola 3 di 4
- 9.13 – PS.NP.04 – Cantierizzazione – Isole di lavoro e varo dell'impalcato – Tavola 4 di 4

**B) RELAZIONE SINTETICA CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI IN RIFERIMENTO ALL'AREA ED ALL'ORGANIZZAZIONE DELLO SPECIFICO CANTIERE NONCHÉ ALLE LAVORAZIONI INTERFERENTI**

Movimentazione dei carichi

**Movimentazione con macchine:**

I carichi non devono essere guidati con le mani, ma utilizzando aste rigide e/o funi in fibra tessile.

Per l'imbracatura degli elementi sono da privilegiare le apposite fasce; qualora si utilizzino funi metalliche, devono essere verificate periodicamente e scartate quelle che presentano sfilacciature o fili rotti.

Tutti i lavoratori addetti alla movimentazione o guida dei carichi devono essere dotati e fare uso di guanti, elmetto e scarpe antinfortunistiche.

Nello spostamento dei materiali e delle attrezzature è vietato il passaggio con i carichi sospesi sopra i posti fissi di lavoro e di transito.

L'accesso degli addetti ai cassoni di carico degli automezzi dovrà essere realizzato con scale a mano opportunamente legate per assicurarne la stabilità oppure trattenute al piede da altra persona.

I lavoratori dovranno evitare il più possibile di sostare sotto il raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento, avvicinandosi esclusivamente per le operazioni di imbracatura e slegatura delle funi/catene quando il carico è in prossimità del punto di deposito a terra in assenza di oscillazione.

È vietato il transito degli uomini nelle zone che espongono alla possibile caduta di materiale.

Non sono consentiti tiri obliqui e qualsiasi operazione di traino.

Per il sollevamento dei materiali non è consentito l'utilizzo delle forche e delle piattaforme semplici. Specialmente per i materiali minuti dovranno essere utilizzati idonei cassoni metallici a quattro montanti per impedire la rotazione del carico.

I materiali calati a terra saranno accatastati garantendone la stabilità contro la caduta ed il ribaltamento.

Prima di procedere al sollevamento / movimentazione di qualsiasi carico il manovratore dovrà verificare che il peso del materiale o dell'attrezzatura sia inferiore alla portata massima dell'apparecchio di sollevamento considerando lo sbraccio necessario per compiere le manovre; il diagramma dei carichi dovrà essere esposto in cabina in posizione visibile e facilmente consultabile.

Il materiale depositato sui cassoni non dovrà superare l'altezza delle sponde laterali.

La movimentazione di materiali con dimensioni trasversali ingombranti non dovrà costituire intralcio al transito degli altri lavoratori e dei mezzi meccanici.

### **Movimentazione manuale:**

Tutte le attività che comportano operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni di sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, devono essere espletate evitando i seguenti fattori di rischio:

1. caratteristiche del carico:

- troppo pesanti;
- ingombranti e difficili da afferrare;
- in equilibrio instabile o con il contenuto che rischia di spostarsi;
- collocati in posizione tale per cui devono essere tenuti e maneggiati ad una certa distanza dal tronco o con una torsione od inclinazione del tronco;

2. sforzo fisico richiesto:

- eccessivo;
- effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
- che comporta un movimento brusco del carico;
- compiuto con il corpo in posizione instabile;

3. caratteristiche dell'ambiente di lavoro:

- spazio libero, in particolare in verticale, insufficiente per lo svolgimento dell'attività;
- dislivelli nella pavimentazione, con rischi di inciampo o scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore;
- posto od ambiente di lavoro che non consente al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi ad un'altezza di sicurezza od in buona posizione;
- pavimento o piano di lavoro con dislivelli che implicano la movimentazione del carico a livelli diversi;
- pavimento o punto d'appoggio instabile;
- temperatura, umidità o circolazione dell'aria inadeguate;

4. esigenze connesse all'attività:

- sforzi fisici che sollecitano la colonna vertebrale;
- periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente;
- distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
- ritmo imposto da un processo che il lavoratore non può modulare.

I possibili rischi presenti sono i seguenti:

- lesioni dorso lombari;
- lesioni, ferite e schiacciamenti dovute a caduta di materiali durante la movimentazione manuale.

Le misure di prevenzione e protezione da adottare sono le seguenti:

- suddivisione del carico;
- riduzione della frequenza di sollevamento e movimentazione;

- riduzione delle distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
- miglioramento delle caratteristiche ergonomiche del posto di lavoro;
- utilizzare DPI adeguati, come taglia e dimensioni, alle caratteristiche del lavoratore;
- formare ed informare i lavoratori in merito alle attività da compiere.

#### Taglio del legno con sega circolare

##### **Rischi presenti:**

- elettrocuzione in caso di cedimento dell'isolamento delle attrezzature utilizzate o per contatto con cavi o parti elettriche in tensione con isolamento inadeguato o deteriorato;
- esposizione a rumore;
- inalazione di polvere di legno;
- lesioni oculari dovute alla proiezione di particelle;
- abrasioni, tagli e ferite per contatto con la lama o per proiezione di materiale.

##### **Misure di prevenzione e protezione:**

##### *Verifiche preliminari*

Prima dell'inizio dell'attività lavorativa verificare che la macchina sia provvista di tutti i necessari dispositivi di protezione ed in particolare:

- presenza e corretto funzionamento della cuffia di protezione della lama (la cuffia dovrà essere registrata in modo da rimanere sempre appoggiata al pezzo durante il taglio);
- presenza e corretto posizionamento del coltello divisore posteriore (tale coltello deve essere registrato a 3 mm dalla dentatura di taglio);
- integrità delle attrezzature elettriche della macchina ed in particolar modo della protezione dei cavi di alimentazione.

##### *Modalità operative*

- durante l'utilizzo della sega circolare non devono essere rimosse le protezioni ed i dispositivi di sicurezza presenti;
- la cuffia di protezione deve lasciare scoperta esclusivamente la parte di lama necessaria all'esecuzione del lavoro;
- per il taglio di cunei e di pezzi di ridotte dimensioni usare gli spingitoi e le sagome;
- al termine dell'attività ripulire il piano di lavoro.

### **Indicazioni operative:**

L'utilizzo della sega circolare sarà consentito esclusivamente a personale adeguatamente informato, formato ed addestrato, dotato degli idonei DPI: occhiali di sicurezza, maschera antipolvere, otoprotettori, guanti e scarpe antinfortunistiche.

### Utilizzo di attrezzature ad aria compressa

#### **Rischi presenti:**

- inalazione di polveri sollevata durante l'utilizzo degli utensili funzionanti ad aria compressa;
- esposizione a vibrazioni e scuotimenti dovuti all'uso della macchina;
- scoppio del serbatoio e delle tubazioni del compressore;
- proiezione di particelle;
- lesioni per contatto con organi in movimento o con elementi ad elevata temperatura;
- uso dell'aria compressa diverso da quello richiesto dalla lavorazione;
- esposizione a rumore.

#### **Misure di prevenzione e protezione:**

##### *Verifiche preliminari*

Per i mini compressori non esistono particolari problemi di installazione in virtù della loro facilità di posizionamento nel cantiere; nel caso dei maxi compressori, prima dell'installazione, occorre controllare la solidità e la planarità del piano di appoggio.

Per guasti, rotture, danneggiamenti, ecc. dovrà intervenire esclusivamente il personale tecnico competente.

Prima di collegare i vari utensili al motocompressore occorre verificare:

- che le pressioni di esercizio siano compatibili a quelle richieste dagli utensili;
- che le manichette siano integre e del tipo adeguato alla pressione erogata;
- che agli utensili collegati venga fornita aria esente da polveri e da vapori di olio;
- l'integrità ed il buon funzionamento delle tubazioni e la loro compatibilità all'uso richiesto;
- che la disposizione delle tubazioni non intralci le lavorazioni in atto o quelle di altri lavoratori;
- che le tubazioni non siano oggetto di calpestamento o schiacciamento da parte di persone od autoveicoli;
- che il posizionamento dei tubi sia tale che non possano entrare in contatto con olii, grassi, fango o malta di cemento;
- che i tubi non siano sottoposti a piegamenti ad angolo vivo;
- che siano funzionanti i dispositivi di allontanamento dell'aria compressa esausta;
- che vengano utilizzati i lubrificanti previsti dal costruttore ed in quantità appropriata.

Il tubo non deve essere troppo rigido per non ostacolare ed affaticare l'operatore nella guida dell'utensile.

Gli attacchi dei tubi flessibili al serbatoio dell'aria compressa ed alla rete di distribuzione devono essere tali da non poter sciogliersi per effetto di vibrazioni, urti, torsione o della pressione interna; a tale scopo non sono ammesse connessioni ad avvitanamento, né legature con fili metallici o di fibre tessili, ma devono essere utilizzate le fasce metalliche con bordi non taglienti fissate con appositi morsetti.

I giunti intermedi di collegamento tra i vari tratti del tubo flessibile devono essere tali da non potersi sciogliere accidentalmente o per effetto delle vibrazioni.

#### *Modalità operative*

I getti di aria compressa non devono essere usati come strumento:

- di gioco o per motivi diversi da quello richiesto dalla lavorazione;
- di refrigerio delle persone o degli ambienti;
- per svuotare recipienti;
- per liberare da vapori, gas, polveri od altre sostanze i recipienti che hanno contenuto sostanze infiammabili, considerando il rischio di esplosione dovuto all'elettricità statica;
- per la pulizia soffiata di sostanze esplosive.

Inoltre:

- non si devono piegare i tubi per interrompere il flusso dell'aria compressa;
- non si devono usare i tubi per trainare, sollevare o calare la macchina;
- i tubi flessibili che presentano forature o lacerazioni devono essere subito sostituiti: le riparazioni con nastro adesivo od altro mezzo "di fortuna" non resistono alla pressione interna del tubo e danno luogo ai pericoli derivanti dalla fuga dell'aria; tali riparazioni sono, quindi, vietate.

#### Approvvigionamento di calcestruzzo con autobetoniera

##### **Rischi presenti:**

- lesioni dovute al contatto con i canali di scarico della betoniera o con il tamburo rotante, specialmente durante le operazioni di lavaggio del mezzo;
- esposizione a rumore in prossimità della zona di scarico e di pompaggio del calcestruzzo;
- caduta dall'alto durante le operazioni di lavaggio dell'autobetoniera;
- ribaltamento dell'autobetoniera o dell'autopompa su terreno non perfettamente pianeggiante o cedevole.

### **Misure di prevenzione e protezione:**

#### *Verifiche preliminari*

Accertarsi del regolare funzionamento delle attrezzature di pompaggio.

#### *Modalità operative*

La circolazione dell'autobetoniera, specialmente a pieno carico, dovrà avvenire su suolo solido e lontano dai bordi degli scavi.

Le manovre dovranno essere tutte segnalate e, se necessario, una persona a terra aiuterà gli autisti fornendo indicazioni gestuali e verbali.

Durante le operazioni di scarico l'autobetoniera sarà piazzata su terreno pianeggiante e lontano dai bordi degli scavi.

Durante gli spostamenti dell'autobetoniera all'interno del cantiere, il canale di scarico dovrà essere adeguatamente fissato e non lasciato completamente aperto.

Durante il lavaggio dell'autobetoniera al termine del getto, l'operatore non dovrà sporgersi al di fuori della piattaforma presente accanto alla bocca di carico.

### **C) SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE, IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE, ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE ED ALLE LAVORAZIONI**

#### Reti di servizi ed impianti

Nell'area d'intervento sono situati alcuni servizi / impianti interrati e/o aerei, che sono riportati negli elaborati progettuali in modo da renderli noti alle Imprese operanti in cantiere.

I tracciati degli impianti indicati nelle tavole progettuali sono desunti da planimetrie ed informazioni ottenute dalle aziende che li gestiscono e, quindi, sono da ritenersi approssimativi ed indicativi della presenza del servizio od impianto e non esimono le Imprese dalla necessità di ulteriori precisi accertamenti sulla loro posizione e profondità prima dell'esecuzione di ogni lavoro che possa interferire con gli stessi (fresature, scavi, posa di cavidotti, infissione di piantoni per guard-rail, ecc.).

Durante l'esecuzione dei lavori in prossimità dei servizi od impianti è obbligatorio per tutti i soggetti operanti in cantiere procedere con particolari cautele e previo contatto con i gestori dei medesimi impianti.

#### Rogge

La rete delle rogge viene utilizzata durante la stagione irrigua, che normalmente inizia ad aprile e si conclude a settembre, salvo variazioni dovute ad inconsuete situazioni meteorologiche.

Durante tale periodo occorre garantire la continuità delle rogge stesse anche con opere provvisoriale (ad esempio tubi o deviazioni provvisorie) qualora non siano già stati realizzati i manufatti previsti. Per le rogge, che hanno anche funzione di colto, la continuità va, invece, sempre garantita in previsione di portate idriche significative (intense precipitazioni meteorologiche e/o raccolta delle acque di irrigazione in eccesso) da valutare caso per caso.

Ogni informazione al riguardo può essere ottenuta dai Regolatori delle rogge.

#### Rischi biologici e chimici

I rischi di tipo biologico presenti nell'area di cantiere derivano dalla possibile presenza di alcune specie di animali che normalmente colonizzano le ripe dei fossi e dei canali, gli argini o talvolta manufatti abbandonati senza manutenzione. Si tratta, generalmente, di roditori come ratti o nutrie il cui morso può trasmettere potenzialmente infezioni o malattie infettive e che richiede l'intervento medico.

Nei Piani Operativi di Sicurezza (POS) di ogni Impresa si dovranno prevedere l'impiego di adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI) per tutte le lavorazioni da eseguire a mano o tramite attrezzature manuali in prossimità delle possibile aree a rischio.

Le acque di tutti i colti e delle rogge presenti nell'area di cantiere, nonché le acque delle falde superficiali, non sono assolutamente potabili e potrebbero essere veicolo di agenti infettivi od anche di sostanze inquinanti o tossiche. Tali acque, quindi, non possono assolutamente essere utilizzate per il consumo umano ed in caso di ingestione accidentale si prescrive l'intervento medico per la valutazione e le eventuali cure del caso.

#### Recinzione di cantiere

Lungo lo sviluppo del cantiere, in corrispondenza delle strade e/o delle piste realizzate per mantenere la continuità dei passaggi e tramite le quali è possibile accedere all'area di cantiere, nonché nella zona in corrispondenza delle estremità del cantiere devono essere realizzate recinzioni con i soli accessi per il transito di uomini, automezzi e macchine del cantiere.

La recinzione dovrà essere disposta anche attorno alle aree che l'Impresa intenderà utilizzare per l'installazione delle baracche e dei servizi igienico-assistenziali, per il deposito di materiali, per la lavorazione ed il montaggio di carpenterie e/o elementi prefabbricati, per la sosta ed il ricovero di mezzi durante i periodi non lavorativi, per l'installazione di macchinari ed attrezzature di ogni genere e tipo.

La recinzione dovrà essere installata in modo da costituire un sicuro impedimento all'accesso nella zona di cantiere di persone e mezzi estranei ai lavori e non autorizzati.

Dovrà essere costituita con delimitazioni robuste e durature, corredate da richiami di divieto e pericolo ed avere altezza non inferiore a 2,00 m fuori terra, utilizzando idonei elementi di fissaggio

ed applicando saettature interne in numero sufficiente ad assicurarne la stabilità anche in condizioni di forte vento.

Gli accessi dovranno essere dotati di cancello, con telaio e montanti in legno, incernierato lateralmente ad un robusto piantone e dotato di catena e lucchetto; gli accessi saranno normalmente tenuti chiusi a chiave ed aperti esclusivamente per il transito del personale addetto ai lavori, delle macchine ed automezzi adibiti ai lavori. In particolare, tutti gli accessi dovranno essere mantenuti chiusi a chiave durante le ore non lavorative.

Per nessun motivo potranno essere svolte lavorazioni di cantiere, installazione e/o deposito di macchine ed attrezzature, scarico di materiali od accatastamento degli stessi all'esterno dell'area di cantiere o degli spazi recintati all'uopo destinati.

Qualora dovesse risultare necessario mantenere la continuità per le necessità di transito di mezzi agricoli o persone per la conduzione dei fondi circostanti, non dovrà, comunque, essere consentito il transito di altri mezzi o persone che non siano quelli indicati per tali scopi; a tal fine il percorso che persone, mezzi agricoli e di servizio estranei dovranno effettuare attraverso il cantiere dovrà essere opportunamente segnalato, mantenuto in buone condizioni di manutenzione anche in relazione ad un'idonea stabilità, portanza e regolarità del fondo e mantenuto costantemente sgombro da materiali.

Durante il transito di persone e/o veicoli estranei al cantiere dovranno essere arrestati tutti i mezzi d'opera al lavoro in prossimità di tali percorsi e spostati in altra posizione tutti gli eventuali carichi sospesi al di sopra dello stesso al fine di garantire la sicurezza del transito di tali persone e mezzi.

La recinzione da impiegare per le chiusure di aree di cantiere adiacenti a strade aperte al traffico dovrà essere del tipo a pannelli modulari costituiti da rete elettrosaldata zincata a caldo a maglie differenziate (tipo Orsogril) e da piantoni tubolari in acciaio posizionati su basamenti prefabbricati in calcestruzzo.

Nelle zone aperte al transito ordinario l'Impresa dovrà provvedere alla canalizzazione del traffico ed alla separazione dei flussi veicolari mediante allineamento ed accostamento di pannelli modulari costituiti da rete elettrosaldata zincata a caldo a maglie differenziate (tipo Orsogril) e/o da elementi new-jersey in polietilene di colore bianco e rosso dotati di tappi di introduzione ed evacuazione da zavorrare con acqua o sabbia.

#### Segnaletica di sicurezza – Segnaletica di cantiere

In cantiere dovrà essere posizionata segnaletica di sicurezza conforme al titolo V, D.Lgs. 81/2008. Tale segnaletica di sicurezza dovrà essere posizionata in prossimità del pericolo in luogo ben visibile e rimossa non appena sia terminato il rischio a cui si riferisce.

In particolare, si evidenzia la necessità di utilizzo dei segnali atti ad avvertire della presenza di cigli di scavi aperti, la cui posizione deve essere tempestivamente aggiornata in funzione dell'andamento dei lavori.

Ogni macchina ed attrezzatura dovrà riportare una segnaletica specifica.

Dovranno essere esposti sulle varie macchine (sega circolare, betoniera, mola, ecc.) le rispettive norme di sicurezza per l'uso presso i luoghi di lavoro; sulle macchine di scavo, di movimento terra e sulle autogrù il cartello di divieto di passare e sostare nel raggio d'azione dell'apparecchio; presso l'eventuale officina e/o presso gli impianti di saldatura le norme di sicurezza per fabbri e saldatori, le norme per la manutenzione e l'uso delle bombole di gas compressi e le norme per la saldatura elettrica.

#### Segnaletica di sicurezza – Segnaletica stradale

Sarà compito delle Imprese apporre e mantenere tutte le segnalazioni regolamentari, opportunamente vigilate secondo quanto prescritto dal vigente Codice della Strada e dal relativo Regolamento.

Le Imprese devono provvedere a rendere visibile, sia di giorno che di notte, il personale addetto ai lavori esposto al traffico dei veicoli, secondo le modalità previste dal D.P.R. 495/1992.

Tutti i segnali su cavalletto o sostegno mobile dovranno essere adeguatamente appesantiti mediante sacchetti di sabbia al fine di evitarne la caduta o lo spostamento sotto l'azione del vento o del transito dei veicoli.

Le Imprese dovranno provvedere alla copertura dei segnali esistenti che risultino eventualmente in contrasto con la segnaletica provvisoria disposta in occasione dei lavori ed alla completa rimozione di tali coperture al termine dei lavori stessi.

Quando l'esecuzione dei lavori in esame riguardi direttamente la sede stradale aperta al traffico ed in presenza di questo, le Imprese dovranno attenersi alle seguenti prescrizioni:

- nessuna attività di lavoro potrà essere svolta in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione; qualora tali condizioni negative sopraggiungessero successivamente all'inizio dei lavori, questi dovranno essere immediatamente sospesi, con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica. La presente norma non si applica ai lavori aventi carattere di indifferibilità in quanto intesi ad eliminare situazioni di più grave pericolo per la circolazione nonché a quei lavori per i quali sia tecnicamente impossibile il contemporaneo ripristino delle normali condizioni di transitabilità;
- nessuna persona addetta ai lavori dovrà trovarsi sulla carreggiata stradale se non all'interno del cantiere o zone di lavoro debitamente limitate o comunque protette; tutte le Imprese sono tenute a curare il trasporto degli operai da e verso il luogo di lavoro evitandone la circolazione alla spicciolata;

- durante la permanenza in cantiere, in prossimità delle zone libere al traffico, tutti gli addetti ai lavori saranno tenuti inderogabilmente ad indossare il previsto sovraindumento fluororifrangente ai fini della massima visualizzazione a distanza;
- è vietato al personale addetto sostare con veicoli in zone libere al traffico; per qualsiasi arresto, anche se limitato a brevi istanti, il conducente dovrà portare il veicolo completamente all'interno della zona di lavoro debitamente delimitata;
- è vietato in ogni caso far sostare i veicoli sulle zone zebrate di approccio ai punti di bivio nonché sulle corsie di accelerazione o decelerazione ove presenti;
- allorché un veicolo si trovi fermo in zona di lavoro, ogni operazione come: salita o discesa, carico o scarico di materiali, apertura di portiere, ribaltamento di sponde, ecc., dovrà sempre avvenire esclusivamente all'interno della delimitazione della zona di lavoro, evitando l'occupazione anche parziale della parte di carreggiata libera al traffico;
- il conducente che, riprendendo la marcia, dovrà uscire dalla zona di lavoro delimitata, sarà tenuto a dare sempre e comunque precedenza al traffico sopraggiungente;
- è vietato effettuare la manovra di retromarcia se non all'interno dei cantieri o zone di lavoro debitamente delimitate;
- nel caso in cui si rendesse necessario, per esigenze tecniche od organizzative, mantenere in atto lo sbarramento totale o parziale della carreggiata durante le sospensioni diurne e/o notturne della attività lavorativa, tutti i mezzi di lavoro, i veicoli ed i materiali dovranno essere debitamente arretrati dallo sbarramento di testa;
- è fatto divieto a tutte le Imprese che eseguono lavori di qualunque tipo di eliminare mediante combustione rifiuti o materiali di risulta sulla sede stradale o nelle sue adiacenze, come anche di bruciare sterpaglie od altro lungo le scarpate o causarne l'incendio.

Nella predisposizione della segnaletica stradale di cantiere nel tratto ove l'Impresa dovrà operare in corrispondenza di strade aperte al traffico quest'ultima dovrà attenersi agli schemi segnaletici individuati dal D.M. del 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo".

#### Viabilità di cantiere ed aree di servizio

Per il transito degli automezzi e del personale dovranno essere predisposte delle vie sufficientemente larghe, tenendo conto della sagoma e delle necessità di movimento dei mezzi, che vi devono transitare e dell'ingombro delle opere provvisorie, che per nessuna ragione potranno essere modificate rispetto agli schemi tipo od all'eventuale progetto per consentire il transito di automezzi od attrezzature di qualunque tipo, della necessità di adeguati franchi laterali di larghezza non inferiore a 70 cm per il passaggio delle persone, della sistemazione del cantiere e della posizione degli accessi all'esistente viabilità.

Le vie di transito, che saranno predisposte, dovranno essere sempre tenute sgombre da materiali ed attrezzature varie e dovranno essere opportunamente segnalate.

#### Alimentazione elettrica ed impianto elettrico di terra

All'alimentazione dell'impianto elettrico di cantiere dovrà provvedere ciascuna Impresa, a sua cura e spese, tramite uno o più gruppi elettrogeni, dichiarati conformi, dimensionati e posizionati in base alle necessità del cantiere.

Gli impianti elettrici, di messa a terra, di protezione contro le scariche atmosferiche e la dislocazione di quadri elettrici di cantiere devono essere individuati in base alla posizione definitiva delle macchine utilizzate ed alle necessità di alimentazione di tutti gli apparecchi elettrici portatili utilizzati in cantiere, così come definite da ogni Impresa in uno schema che dovrà far parte del POS.

Ciascuna Impresa dovrà prevedere esclusivamente l'impiego di attrezzature portatili elettriche dotate di doppio isolamento.

#### Alimentazione idrica ed impianto di distribuzione

L'alimentazione dell'acqua dovrà avvenire tramite cisterne. Per l'eventuale uso umano di acqua potabile dovranno essere predisposte cisterne separate. Esclusivamente per i fabbisogni delle lavorazioni di cantiere il prelievo di acqua dalle eventuali rogge irrigue in esercizio potrà essere consentito solo previa indicazione della DL nonché benessere dell'eventuale regolatore, proprietario e/o del titolare dei diritti d'acqua; non è consentito il consumo umano delle acque spillate da colli o rogge.

#### Servizi igienico-assistenziali

Non si prevede l'installazione dei locali mensa, ricovero e riposo considerata la vicina presenza di esercizi pubblici di ristorazione nei Comuni di Spino d'Adda (CR) e Zelo Buon Persico (LO).

Dovranno essere installati almeno tre prefabbricati monoblocco per uso bagno a funzionamento chimico.

#### Servizi sanitari

Nel cantiere dovrà essere sempre assicurata la presenza della cassetta di pronto soccorso; la sua posizione dovrà essere segnalata ed accessibile a tutti i lavoratori.

Nel cantiere dovrà essere sempre assicurata la presenza di personale istruito per gli interventi di primo soccorso in caso di infortunio.

In considerazione del fatto che per questi lavori non è prevista la predisposizione di un locale idoneo a contenere i presidi di pronto soccorso (camera di medicazione) in prossimità del

cantiere, durante le ore lavorative, dovrà sempre essere a disposizione una vettura per il trasporto rapido degli infortunati al più vicino pronto soccorso.

#### Depositi e posizionamento macchine

Dovranno essere predisposte tettoie per il riparo dei macchinari che, eventualmente, rimangano depositati quali: gruppi elettrogeni, compressori e per il ricovero delle altre attrezzature di cantiere. Inoltre, dovrà essere predisposto deposito chiuso per lo stoccaggio di vernici, solventi ed altri prodotti chimici da impiegare nelle lavorazioni di cantiere, qualora vengano depositati in cantiere. Dovrà, infine, essere disposto apposito spazio coperto per la protezione ed il ricovero delle eventuali bombole di gas (ossigeno, acetilene, GPL, ecc.) distinto e non in prossimità dei macchinari e delle aree di lavoro.

Ciascuna Impresa, prima di introdurre in cantiere un'attrezzatura di lavoro non provvista del marchio CE, dovrà attestare che abbia i requisiti di legge che la renda idonea all'uso.

Ciascuna Impresa dovrà, inoltre, dichiarare d'impegnarsi a non modificare l'attrezzatura nell'assetto per cui è stata dichiarata idonea all'uso.

#### Misure antincendio

Nel cantiere dovranno essere posizionati almeno 3 estintori a polvere polivalente da 6 Kg da posizionare in posti segnalati e noti a tutti i lavoratori; la posizione degli estintori dovrà essere adeguata all'andamento dei lavori.

Nel cantiere dovrà essere assicurata la presenza di personale istruito per gli interventi antincendio. In ogni caso nel POS di ciascuna Impresa saranno contenute le misure di sicurezza per quanto riguarda il comportamento in caso di incendio conformemente alle norme di leggi vigenti.

#### Rumore

A difesa contro i danni da rumore dovrà essere attuato quanto previsto dalla normativa vigente. In particolare, ciascuna Impresa dovrà fornire, prima dell'inizio dei lavori, copia dell'esito del rapporto di valutazione del rumore, allegandola nel POS.

#### Organizzazione dei lavori

Il cantiere sarà organizzato in modo da consentire lo svolgersi delle lavorazioni con la seguente successione:

- Allestimento del cantiere – Tracciamento degli impianti/servizi – Opere provvisoriale
- Esecuzione delle OO.AA. n. 1-2-3 e delle altre OO.AA. minori (muri di sostegno, tombini, ecc.)
- Rettifica dei cavi idraulici
- Scavi e sbancamenti

- Formazione del rilevato stradale e dello strato di fondazione in misto granulare e misto cementato
- Opere civili per impianti
- Stesa delle pavimentazioni bituminose (mista bitumata e binder)
- Posa dei guard-rail
- Posa della segnaletica verticale e stesa della segnaletica orizzontale sul binder
- Sospensione dei lavori per assestamento della sovrastruttura
- Stesa del tappeto d'usura
- Stesa della segnaletica orizzontale sul tappeto
- Sgombero finale del cantiere

**D) STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA, DETERMINATA IN RELAZIONE ALL'OPERA DA REALIZZARE SULLA BASE DEGLI ELEMENTI DI CUI ALLE LETTERE DA "A" A "C" SECONDO LE MODALITÀ DI CUI ALL'ART. 22, C. 1, 2° PERIODO, DEL D.P.R. 207/2010**

Sulla scorta di precedenti opere stradali progettate dall'Ufficio Tecnico della Provincia di Cremona e di adeguate analisi di costo espletate durante la redazione del presente progetto, è possibile stimare i costi della sicurezza in **€ 1.797.895,00** come dettagliatamente riportato nell'allegato di progetto n. 19.2 – Computo metrico estimativo definitivo e quadro economico.