



# COMUNE DI CARROSIO

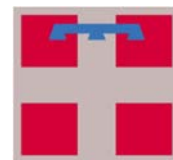
Servizio Tecnico

Via Gian Carlo Odino n. 71, 15060 CARROSIO (AL)

C.F. 83000350062

Tel. 0143 648891 Fax 0143 683360

Pec : [carrosio@cert.ruparpiemonte.it](mailto:carrosio@cert.ruparpiemonte.it)



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.*

*Delibera CIPE n.12 del 28/02/2018 – Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020.*

*Secondo Addendum del piano operativo infrastrutture.*

*Asse tematico D: messa in sicurezza del patrimonio infrastrutture esistente.*

*Interventi approvati con D.G.R. n.36-7661 del 05/10/2018*

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**LAVORI DI SISTEMAZIONE S.C. SOTTOVALLE**

**Codice Intervento AL\_CIPE\_98-17\_12-18\_4**

**CUP F89J19000030002**

**IMPORTO € 260.000,00**

## **RELAZIONE GENERALE**

Novi Ligure, 01/04/2020

aggiornato al \_\_\_\_\_

Il Progettista

**Ing. Roberto GEMME**

*Firmato digitalmente*

*Il sottoscritto Responsabile Unico del Procedimento attesta, ai sensi dell'art.23-bis, comma 2, del D.Lgs. 07/03/2005 n.82 e s.m.i. e dell'art.6, comma 3, del D.P.C.M. 13/11/2014, la conformità della presente copia informatica di elaborato progettuale all'originale informatico da cui è tratta, in tutte le sue componenti, firmato digitalmente e conservato agli atti del Comune di cui in epigrafe.*

<b>VALIDATO</b> con Atto Prot. n. <u>963</u> in data <u>31/08/2020</u>	<b>APPROVATO</b> con Deliberazione della Giunta n. <u>39</u> in data <u>31/08/2020</u>
--	--

Il Responsabile Unico del Procedimento

**Geom. Francesco BISIGNANO**

*Firmato digitalmente*

## **RELAZIONE GENERALE**

1. PREMESSA.....	3
2. SITUAZIONE ATTUALE .....	3
3. OPERE IN PROGETTO .....	5
3.1. Intervento 1 - Rifacimento ponte su rio Croso.....	5
3.2. Intervento 2 - Struttura di supporto ponte su rio Cascinotto .....	7
3.3. Intervento 3 - Ripristino cedimento stradale.....	8
4. FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI.....	11
5. DISPONIBILITA' DELLE AREE .....	12
6. DURATA DEI LAVORI .....	12
7. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE .....	13
8. FONTI DI FINANZIAMENTO - SPESA PREVISTA .....	14

## 1. PREMESSA

La strada comunale Sottovalle collega il territorio comunale di Carrosio alla Frazione Sottovalle in comune di Arquata Scrivia.

Il tracciato stradale ha un percorso tortuoso e con dislivelli piuttosto accentuati. Il tratto compreso nel territorio comunale di Carrosio attraversa due corsi d'acqua a regime torrentizio, il rio Croso e il rio Cascinotto, caratterizzati da una discreta portata che scorre a velocità molto elevata con elevato trasporto solido.



**Figura 1 - Ponte sul rio Croso**

## 2. SITUAZIONE ATTUALE

I due corsi d'acqua citati in premessa sono attraversati dalla strada comunale mediante due ponticelli di cui il primo, sul rio Croso, a struttura metallica con sovrastante soletta in c.a. (Figura 1) ed il secondo, sul rio Cascinotto, con struttura ad arco in mattoni su spalle in cemento armato (Figura 2).

Il ponte sul rio Croso, su cui verrà effettuato il primo intervento in progetto, versa in condizioni di estremo degrado sia per la corrosione delle parti metalliche esposte alle intemperie sia per la soletta di ripartizione dei carichi su

cui sono ancorati i parapetti che risultano completamente “consumati” dalla ruggine.



**Figura 2 - Ponte sul rio Cascinotto**

In corrispondenza del secondo ponte si è verificato un cedimento del fondo stradale dovuto al crollo della parete in pietra in corrispondenza della sponda sinistra del rio Cascinotto. L'Amministrazione comunale ha temporaneamente ripristinato la viabilità mediante posa di una lamiera metallica in acciaio, ma solamente come soluzione provvisoria.



**Figura 3 - Lamiera metallica**

Il coronamento in mattoni pieni della struttura ad arco ha inoltre subito un distacco evidente dovuto probabilmente al peso del soprastante cordolo in c.a. realizzato in tempi recenti a sostegno della barriera stradale.



**Figura 4 - Particolare distacco coronamento in mattoni**

### **3. OPERE IN PROGETTO**

Le opere che si intendono realizzare sono descritte dettagliatamente nei sottoparagrafi successivi e sono le seguenti:

Intervento 1 - Rifacimento ponte su rio Croso

Intervento 2 - Realizzazione di struttura di supporto al ponte esistente

Intervento 3 - Ripristino cedimento stradale

#### **3.1. Intervento 1 - Rifacimento ponte su rio Croso**

Come indicato nel paragrafo precedente l'attuale ponte sul rio Croso risulta particolarmente degradato soprattutto per quanto riguarda i parapetti in tubolari metallici che non sono più in grado di adempiere alla loro funzione a causa della corrosione diffusa.

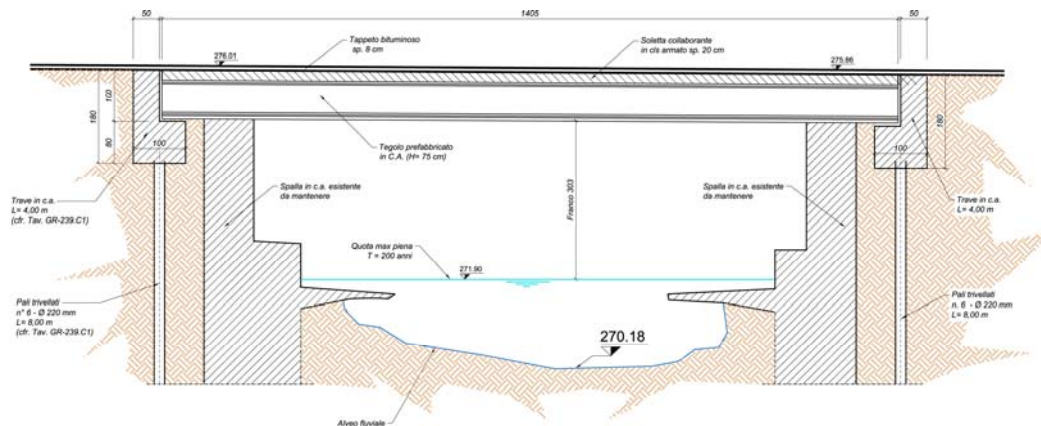
Anche la struttura portante, costituita da travi in profilati di acciaio IPE600, ha subito un certo grado di corrosione, anche se in maniera lievemente inferiore.

L'Amministrazione comunale ha quindi espresso l'intenzione di demolire l'attuale struttura per realizzarne una nuova.

Dopo aver verificato che le spalle attuali non risultano danneggiate, ma allo stesso tempo non avendo a disposizione dati in merito alle caratteristiche della struttura, si è deciso di demolire solamente la struttura sovrastante e lasciare le spalle in c.a. a protezione della nuova fondazione.

In questo modo si ha il duplice vantaggio di non modificare le condizioni attuali in alveo del rio e di avere una struttura di protezione del nuovo ponte a costo zero.

Il progetto prevede infatti la realizzazione di una struttura di fondazione profonda costituita da 6 micropali di diametro 220 mm di lunghezza 8,00 m e soprastante trave di collegamento in cemento armato di sezione 100×80 cm e lunghezza 4,00 m su ogni lato del ponte, subito a tergo delle spalle esistenti.



**Figura 5 - Sezione di progetto ponte rio Croso**

I micropali saranno armati con armatura tubolare in acciaio S355  $\phi$  139,7 mm e spessore 30 mm.

Sulla trave di fondazione verrà appoggiata la nuova struttura portante del ponte realizzata con 4 travi prefabbricate in tegoli a doppio "T" di cemento armato precompresso di altezza 75 cm sovrastati da una soletta di collegamento in cemento armato di spessore 20 cm.



**Figura 6 - Barriera di sicurezza in cor-ten**

La nuova struttura avrà una larghezza di 4,00 m, leggermente maggiore di quella esistente, pari a 3,15 m, per far posto alle barriere di protezione in acciaio cor-ten a tripla onda con soprastante corrimano in legno, analogo a quello riportato in Figura 6.

Gli acciai del tipo cor-ten si distinguono per l'elevata resistenza meccanica unita alla elevata resistenza alla corrosione che ne fanno il materiale adatto per le barriere stradali in quanto l'ottima resistenza alla corrosione atmosferica consente di ridurre sensibilmente le operazioni di manutenzione.

Dal punto di vista idraulico non si modificano le condizioni attuali, pertanto, come ben riportato sulla relazione idraulica di progetto, la sezione attuale viene mantenuta consentendo il passaggio della portata di piena con tempo di ritorno 200 anni con un franco superiore ai 3 metri.

### 3.2. Intervento 2 - Struttura di supporto ponte su rio Cascinotto

Lungo la strada comunale per Sottovalle, circa 500 m più a Est rispetto al precedente intervento, in corrispondenza del ponte ad arco in mattoni sul rio Cascinotto si sono verificate delle crepe piuttosto consistenti sui mattoni di coronamento dell'arco del ponte stesso (cfr. Figura 4).

Tale fenomeno è dovuto, molto probabilmente alle infiltrazioni d'acqua conseguenti al cedimento del fondo stradale unitamente all'azione dei carichi stradali e del cordolo in calcestruzzo realizzato a sostegno della barriera stradale.

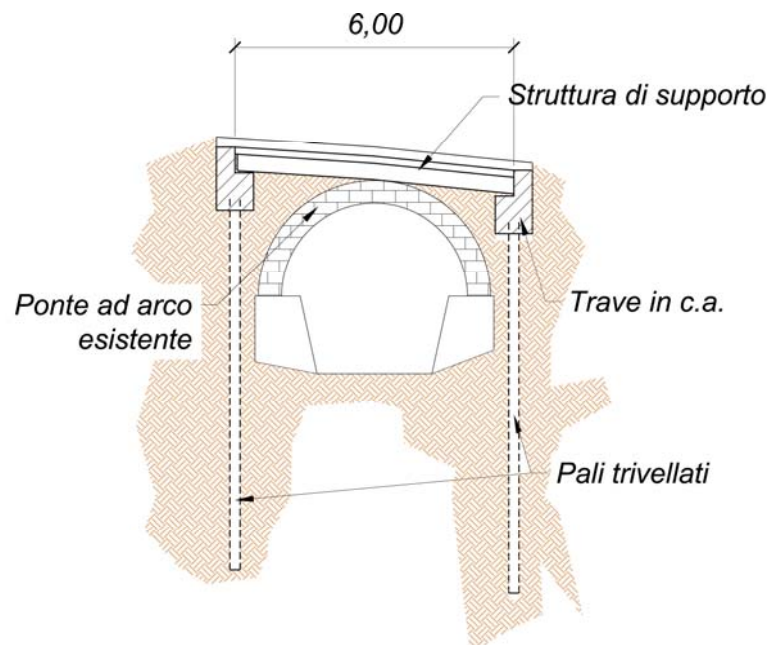


Figura 7 - Sezione di progetto nuova struttura portante



Si prevede pertanto la realizzazione di una struttura posizionata al disopra dell'arco in grado di sostenere i carichi stradali sgravando da tali carichi l'arco in mattoni sottostante (Figura 7).

Per fare ciò si realizzeranno due travi di sezione 80×80 cm con fondazioni profonde su 6 micropali  $\phi$  220 mm e lunghezza 8,00 m armati con armatura tubolare in acciaio S355  $\phi$  139,7 mm e spessore 12,5 mm.

Sulla trave andranno appoggiate delle lastre prefabbricate alleggerite con inserti in polistirolo di spessore 35 cm e sovrastante soletta di collegamento in cemento armato di spessore 15 cm.

Questa soluzione permette di intervenire sulle lesioni riscontrate sui mattoni del ponte ad arco esistente ripristinando il rivestimento con la tecnica del "cuciscuci".

La nuova struttura supporterà i carichi stradali garantendo un vita più lunga al vecchio ponte in mattoni.

### 3.3. Intervento 3 - Ripristino cedimento stradale

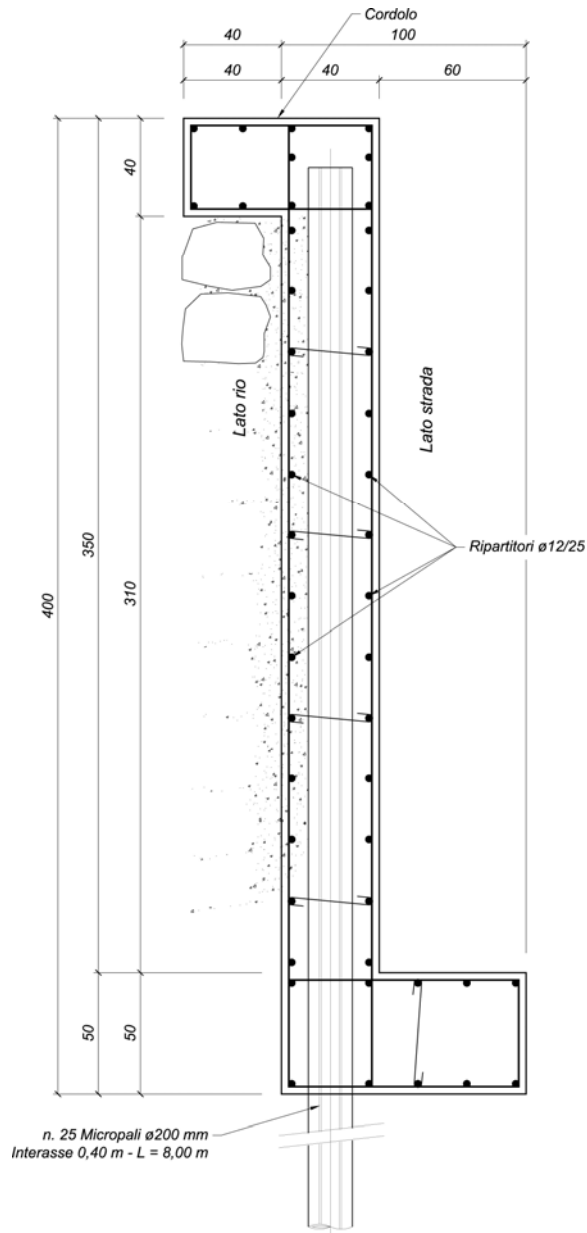
Oltre il ponte ad arco di cui al paragrafo precedente si è manifestato un cedimento del rivestimento in pietra in sponda sinistra del rio Cascinotto (Figura 8); tale cedimento ha creato una voragine al centro strada cui l'Amministrazione comunale ha posto rimedio temporaneamente mediante la posa di una piastra in acciaio per non interrompere il traffico veicolare (cfr. Figura 3).



**Figura 8 - Particolare cedimento muro**

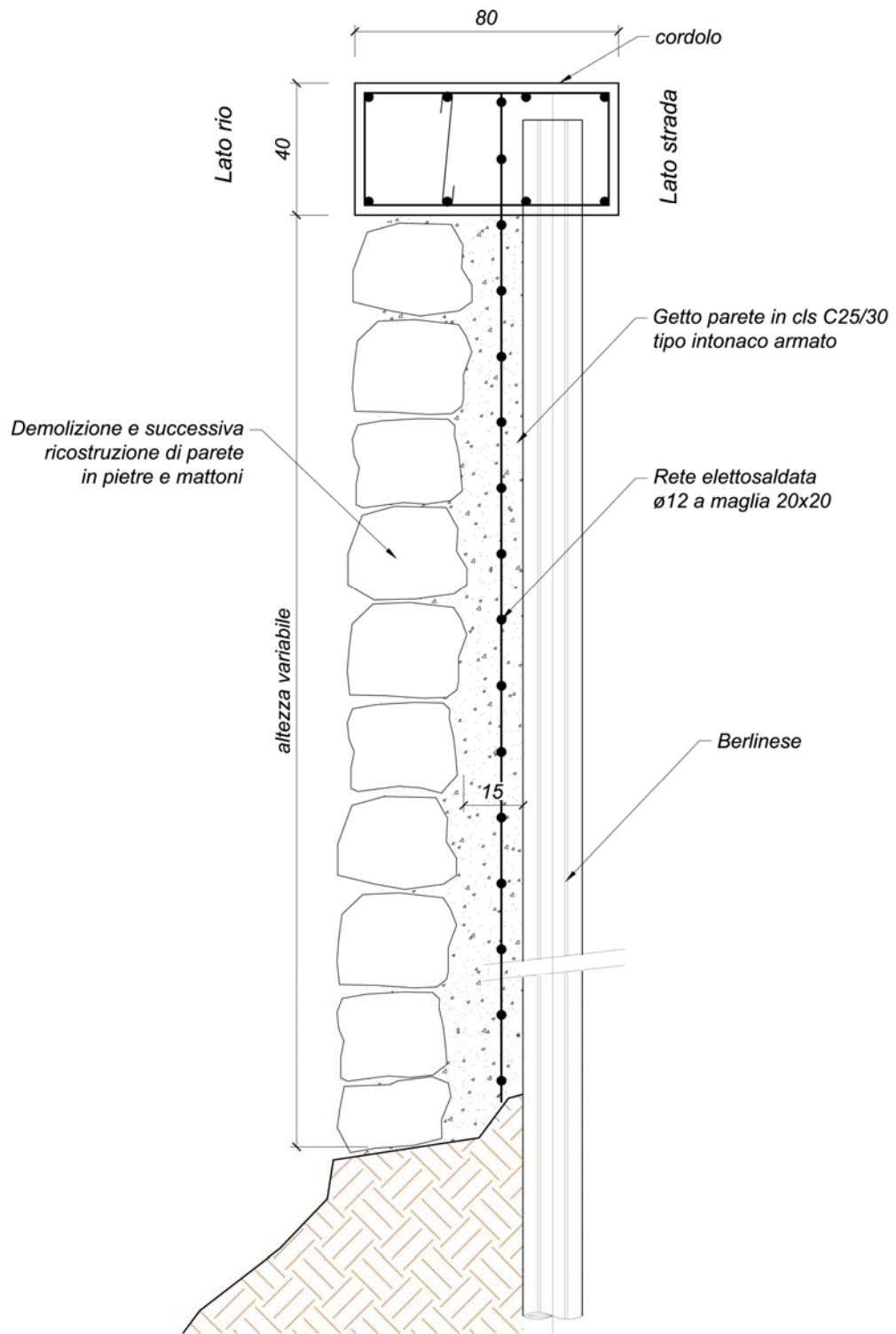
Il progetto prevede la realizzazione di una berlinese di micropali  $\phi$  200 mm della lunghezza di 8,00 m posti ad interasse di 40 cm sormontata da un cordolo di collegamento in cemento armato di sezione 80×40 cm su cui posizionare il guard-rail in acciaio cor-ten con corrimano in legno come quello riportato in Figura 6.

Nel tratto su cui si è verificato il cedimento, della lunghezza di circa 5,00 m, verrà realizzato un muro di sostegno inglobando i pali della berlinese nel fusto del muro stesso, delle dimensioni indicate in Figura 9.



**Figura 9 - Sezione tipo ripristino cedimento**

Nei tratti immediatamente a monte e immediatamente a valle del cedimento di cui sopra verrà invece demolito il muro in pietrame sulla sponda sinistra del rio e ricostruita con gli stessi materiali reperiti in loco dopo il consolidamento mediante posa in opera di rete elettrosaldata e malta cementizia in aderenza ai micropali della berlinese (cfr. Figura 10).



**Figura 10 - Sezione tipo consolidamento muratura**

#### 4. FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI

Tutti gli interventi risultano compatibili con le norme e prescrizioni urbanistiche e paesaggistiche in base a quanto emerge dall'analisi del P.R.G.I. riportato alla Tavola 1 allegata al presente progetto.

In particolare sono state ottenute le seguenti autorizzazioni e/o pareri:

- l'intervento 1 sul rio Croso, essendo il rio iscritto nel registro delle acque pubbliche, ha ottenuto parere idraulico del settore Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile della Regione Piemonte, Distaccamento di Alessandria con Det. Dir. n. DD-A18 581 del 11/03/2020;
- l'intervento 1 ricade entro il limite della Fascia di rispetto lungo le sponde dei torrenti ai sensi dell'art. 1 L. 431/85 ed entro l'area di rispetto dei corsi d'acqua ed ha ottenuto Autorizzazione paesaggistica ordinaria n. 03/2020/U/F/ST/SUE del 28/02/2020;
- tutti gli interventi rientrano nell'area del pSIC IT1180030 "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio" e pertanto il progetto è stato sottoposto a valutazione di incidenza che ha dato esito positivo con Det. n. 1 del 10.01.2020;
- qualora in fase di esecuzione dei lavori fosse necessaria la costruzione, per esigenze temporanee di cantiere, di piste di transito in alveo, piazzole di lavoro o altre opere che comportano occupazione di sedime demaniale, la ditta esecutrice dei lavori dovrà provvedere, a propria cura e spese, a richiedere al Settore Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica, Distaccamento di Alessandria e Asti il rilascio della concessione demaniale secondo quanto disposto dal regolamento regionale n. 14/R del 06/12/2004 e s.m.i.;
- Il Comune di Carrosio, prima dell'inizio dei lavori, dovrà inoltre acquisire l'autorizzazione, ai sensi dell'art. 12 della L.R. n. 37/2006, da parte dell'Ufficio Tecnico Faunistico Provinciale ed Ittiofauna – Direzione Ambiente della Provincia di Alessandria.

Si evidenzia che le prescrizioni allegate alle autorizzazioni sopra citate non incidono sui lavori né da un punto di vista dell'esecuzione né da un punto di vista economico.

Si precisa, inoltre, che tra le opere da realizzarsi, non sono previsti lavori di taglio della vegetazione esistente e realizzazione di massicciate.

Relativamente all'intervento sul rio Cascinotto, che prevede, tra le opere, il ripristino di alcune fessurazioni dell'intradosso dell'arco in mattoni del ponte, prima di esecuzione dei lavori si provvederà a controllare che non vi sia la

presenza di chiroterri. In caso contrario l'Impresa dovrà provvedere, con personale esperto, al prelevamento degli stessi e al loro idoneo ricollocamento, previa richiesta all'Ente di Gestione delle Aree Protette dell'Appennino Piemontese tramite PEC.

## 5. DISPONIBILITA' DELLE AREE

Le opere previste a progetto occupano aree demaniali o strade comunali pertanto risultano immediatamente disponibili per l'esecuzione dei lavori.

## 6. DURATA DEI LAVORI

Il tempo complessivo per la realizzazione di tutte le opere previste a progetto viene fissato in 210 giorni naturali e consecutivi, come evidenziato dallo schema seguente.

$$T_c = T_l + T_r + T_s + T_f$$

Dove:

$T_c$  = numero dei giorni naturali, successivi e consecutivi corrispondenti al tempo contrattuale per l'ultimazione dei lavori

$T_l$  = numero dei giorni lavorativi corrispondenti al tempo effettivamente necessario per le lavorazioni desunto dalla seguente formula:

$$T_l = \frac{L \times P_m}{C_m \times S_t}$$

Con:

$L$  = importo a base d'asta dei lavori (compreso importo per oneri sicurezza)

$P_m$  = incidenza percentuale della manodopera su importo lavori (L)

$C_m$  = costo giornaliero medio manodopera per uomo

$S_t$  = numero dei lavoratori presenti in cantiere in media (squadra tipo)

$T_r$  = numero dei giorni corrispondenti alla somma dei sabati, domeniche e festivi da recuperare nel periodo  $T_l$

$T_s$  = numero dei giorni di andamento stagionale sfavorevole prevedibile nel periodo  $T_l$  (l'incidenza di tali giorni si deve valutare secondo le normali previsioni e per ciò si può ritenere congruo il riferimento alla media degli ultimi dieci anni nei mesi

corrispondenti al periodo considerato; a tal scopo per valutare il mese della consegna dei lavori si deve tenere conto che la consegna stessa potrà avvenire entro circa 90/130 gg dalla data di presentazione alla stazione appaltante del progetto esecutivo, tenuto conto dei tempi medi, valutati secondo le procedure ordinarie, di approvazione del progetto esecutivo (10 /15 gg), di espletamento dell'appalto per pubblico incanto (35/45 gg), di stipulazione del contratto (30/40 gg) e di consegna (15/30 gg)

Tf = numero dei giorni corrispondenti alla somma delle ferie contrattuali spettanti ad ogni lavoratore della squadra tipo (St) nel periodo Tl

Nel caso in esame si ricavano i seguenti valori:

Tl	≅	106 giorni
L	=	€ 201.282,55
Pm	=	37,86%
Cm	=	€ 240,08 30,01 × 8 ore/giorno
St	=	3

Tr ≅ 57 giorni

Considerando 5 giorni lavorativi a settimana 106 giorni corrispondono a 21 settimane e quindi 42 giorni tra sabati e domeniche e, supponendo un inizio lavori per il mese di luglio, si possono presumere 15 giorni festivi.

Ts ≅ 8 giorni

Supponendo di iniziare i lavori per il mese di luglio si possono presumere all'incirca 8 giorni di andamento sfavorevole.

Tf = 21 giorni

Considerando 2 giorni di ferie contrattuale al mese per ogni lavoratore per un numero medio di 4 lavoratori (2 g × 3,5 mesi × 3 lavoratori).

Si considerano inoltre 18 giorni di pausa per consentire la maturazione della malta e l'esecuzione delle prove di carico sui pali.

Tc = 106 + 55 + 8 + 21 + 18 = 210 giorni naturali e consecutivi

## 7. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

Il cronoprogramma delle fasi attuative indica i tempi massimi di svolgimento delle varie attività di progettazione, approvazione, affidamento, esecuzione e collaudo per la realizzazione dell'opera in esame.

Si espone di seguito tale cronoprogramma, stimato per le opere di cui al presente progetto, tenuto conto che i tempi indicati sono riferiti a procedimenti amministrativi ordinari e si devono intendere, per ciascuna attività, decorrenti dalla data di approvazione del presente progetto da parte del Comune di Carrosio.

ATTIVITÀ	TEMPI
approvazione progetto esecutivo	20 gg.
affidamento lavori <i>(consegna)</i>	60 gg.
esecuzione lavori <i>(ultimazione)</i>	270 gg.
collaudo lavori <i>(emissione certificato di regolare esecuzione )</i>	330 gg.

#### **8. FONTI DI FINANZIAMENTO - SPESA PREVISTA**

Il Comune provvederà alla copertura finanziaria della spesa che il presente progetto richiede usufruendo di un contributo di cui al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Delibera CIPE n.12 del 28/02/2018 - Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020, Secondo Addendum del piano operativo infrastrutture, Asse tematico D: messa in sicurezza del patrimonio infrastrutture esistente; Interventi approvati con D.G.R. n.36-7661 del 05/10/2018.

Il quadro economico della spesa prevede un importo complessivo di € 260.000,00 di cui € 201.282,55 per lavori ed € 58.717,45 a disposizione dell'Amministrazione Appaltante.

Per quanto riguarda la stima dei lavori mediante il computo metrico estimativo, sono stati adottati i prezzi unitari di cui al prezzario relativo all'anno 2019 della Regione Piemonte.