

PROVINCIA DI AREZZO

OGGETTO

CONSOLIDAMENTO DELLE SPALLE DEL PONTE SUL CANALE
MAESTRO DELLA CHIANA LUNGO LA S.P. 27 DI
CASTRONCELLO-BROLIO

CATEGORIA PROGETTO

STRUTTURE - PFTE

CONTENUTO TAVOLA

RELAZIONE SULLA COMPATIBILITA' IDRAULICA

ALLEGATO

A12

ARCHIVIO

ST-22-042

COMMITTENTE

Provincia di Arezzo

PROPRIETARIO

Provincia di Arezzo

DATA

30/12/2024

STATO

-

UNITA' DI MISURA

-

SCALA

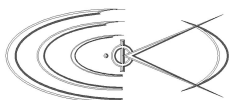
-

REVISIONI

-	-
-	-

ELABORATO N°

—



STUDIO TECNICO CAPPELLETTI

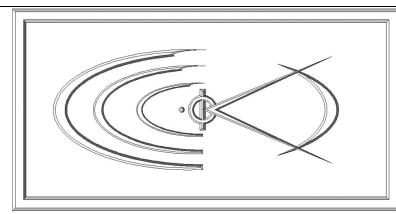
Via Adua, 60 - 52043 Castiglion Fiorentino
tel 0575/657108 - fax 0575/1710180
e-mail: info@cappellettiassociati.it
www.cappellettiassociati.it

IL PROGETTISTA

Ing. Nicola Cappelletti

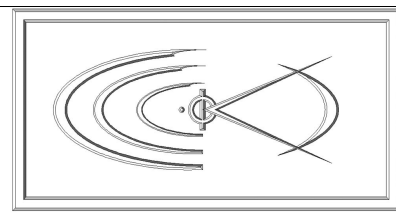
IL DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Nicola Cappelletti



Indice

1	PREMESSA.....	3
2	INTRODUZIONE.....	4
	<i>DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA E DEI LAVORI IN PROGETTO.....</i>	<i>4</i>
	<i>2.1.1 Descrizione generale dell'opera e dello stato di degrado.....</i>	<i>4</i>
	<i>2.1.2 Individuazione delle problematiche relative alla spalla.....</i>	<i>5</i>
	<i>2.1.3 Individuazione delle problematiche relative all'impalcato.....</i>	<i>6</i>
	<i>2.1.4 Individuazione degli interventi SPALLA.....</i>	<i>7</i>
	<i>2.1.5 Individuazione degli interventi IMPALCATO e PILE.....</i>	<i>7</i>
	<i>2.1.6 Descrizione sintetica degli interventi in progetto.....</i>	<i>8</i>
3	INQUADRAMENTO DEL PONTE E DEL BACINO IDROGRAFICO.....	10
4	Inquadramento DEL PONTE AI FINI NORMATIVI.....	13
	<i>4.1.1 Definizione della pericolosità alluvionale.....</i>	<i>13</i>
	<i>4.1.2 Definizione di fattibilità ai sensi del Piano Operativo.....</i>	<i>15</i>
	<i>4.1.3 Inquadramento del ponte secondo le mappe del P.G.R.A del bacino dell'Arno.....</i>	<i>16</i>
	<i>4.1.4 Localizzazione del ponte secondo le mappe del P.G.R.A</i>	<i>17</i>
5	VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' IDRAULICA SECONDO LA LEGGE REGIONALE n.41 DEL 2018.....	18
6	CONCLUSIONI.....	20



1 PREMESSA

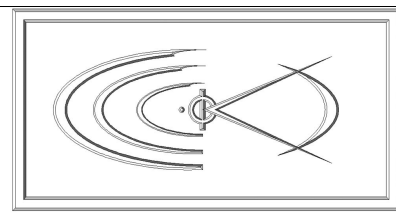
La presente relazione di compatibilità idraulica è stata redatta a supporto del progetto di fattibilità tecnico-economica dei **lavori di consolidamento delle spalle del ponte sul Canale Maestro della Chiana, lungo la S.P. 27 di Castroncello - Brolio, SECONDO LOTTO** (che contempla il consolidamento dell'impalcato del ponte) consistenti in un INTERVENTO LOCALE.

La medesima relazione è stata redatta anche a supporto dei **lavori di consolidamento delle spalle del ponte sul Canale Maestro della Chiana, lungo la S.P. 27 di Castroncello – Brolio, PRIMO LOTTO** (che contempla il consolidamento delle spalle del ponte ed interventi sulle pile) consistenti in un INTERVENTO LOCALE; se al momento della realizzazione dei lavori del secondo lotto è stata già ottenuta l'autorizzazione idraulica ed il titolo è ancora in corso di validità, non è necessario istruire una nuova istanza.

Il presente documento contempla entrambi i lotti.

Con tale analisi si vuole dimostrare che i lavori in programma (per entrambi i lotti) sul ponte manterranno invariato l'attuale stato di regimazione del corso d'acqua attraversato.

L'analisi sarà svolta in due fasi successive analizzando dapprima l'inquadramento della zona ai sensi del Piano Operativo Comunale e delle mappe del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del bacino dell'Arno ed, infine, il raffronto di quanto richiesto dall'art. 3 della Legge Regionale n. 41 del 2018.



2 INTRODUZIONE

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA E DEI LAVORI IN PROGETTO

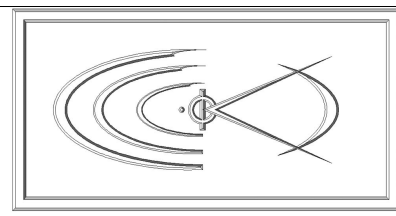
Per completezza di presentazione si riporta brevemente la descrizione del ponte e degli interventi in progetto (per maggiori dettagli, fare riferimento all'allegato A03_1 e A03_2 – *Relazione tecnica generale* ed agli elaborati grafici).

2.1.1 Descrizione generale dell'opera e dello stato di degrado

Il tratto di strada in questione si configura come uno dei collegamenti più importanti tra i comuni di Foiano della Chiana e Castiglion Fiorentino, permettendo l'operatività delle numerose aziende del contesto ortofrutticolo e nell'ambito dell'attività turistico-ricettiva, nonché il trasporto pubblico per gli studenti dell'istituto “G. da Castiglione” di Castiglion Fiorentino; il ponte in questione rappresenta uno dei confini tra i due comuni, infatti una spalla ricade nel comune di Foiano della Chiana ed una nel comune di Castiglion Fiorentino.

Il ponte si sviluppa su tre campate, le spalle sono in muratura (riempite di terreno), le pile (“colonne”) in alveo sono pareti in calcestruzzo armato spesse 60cm e lunghe circa quanto tutta la sezione trasversale dell'impalcato, gli impalcati sulle due campate laterali sono in calcestruzzo armato collegati rigidamente alle pile e in semplice appoggio alle spalle; essi proseguono a sbalzo, oltre le pile, sulla campata centrale in modo da ridurre la luce libera di inflessione dell'impalcato centrale il quale, sempre in calcestruzzo armato, appoggia su mensole ricavate sull'estremità degli impalcati laterali (selle Gerber). Gli impalcati sono del tipo gettato in opera e sono formati da una soletta spessa 15-20cm sostenuta da quattro nervature longitudinali (travi portanti) e da nervature trasversali (travi ripartitrici).

Le spalle sono realizzate in muratura listata in mattoni pieni e blocchi squadrati di pietra e i muri di parapetto sono in mattoni pieni spessi 45cm circa. La spalla lato Foiano alcuni anni fa aveva presentato problemi statici ed era stata già oggetto di un intervento di consolidamento mentre la spalla lato Castiglion F.no appariva in buone condizioni. Nel corso degli ultimi anni (2022-2023) anche la spalla lato Castiglion F.no ha iniziato a subire un marcato abbassamento fondale soprattutto la parete che guarda verso Foiano della Chiana. La parete è fortemente lesionata e presenta segni di ribaltamento e “spanciamento”. Le lesioni appaiono generate da un abbassamento del terreno che costituisce l'argine. Non è escluso che eventuali spinte dovute al passaggio dei veicoli ed alla spinta dell'acqua abbiano



contribuito all'innescare del meccanismo di collasso. La parete laterale contrapposta presenta invece lesioni molto più ridotte e trascurabili. I drenaggi esistenti sulle murature della spalla risultano non efficaci in quanto ostruiti da radici o richiusi. Una delle travate dell'impalcato, inoltre, appoggia sulla spalla a cavallo della lesione ed è oggetto di danni superficiali e aggressione delle acque piovane provenienti dalla lesione stessa. Sulle travate laterali e sull'impalcato, in corrispondenza dei giunti, si evidenziano segni di degrado superficiale legati al dilavamento dovuto alle acque meteoriche provenienti dai giunti. Per quanto riguarda le selle Gerber, punto di fragilità dell'impalcato, non è possibile determinare lo stato di deterioramento strutturale in quanto non visibili. Lungo la campata laterale è presente un punto in cui sono evidenti i segni di infiltrazioni d'acqua piovana dovuti ad una scorretta regimazione della stessa che, ristagnando, penetra dietro la scossalina metallica. Anche sulle spalle sono presenti evidenti segni di infiltrazioni d'acqua. Il ristagno di acqua sulla spalla lato Castiglion F.no ha generato locali deterioramenti del cls.

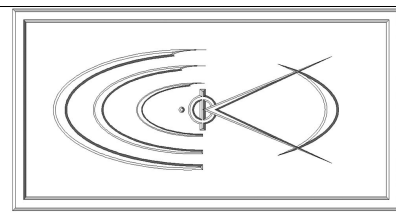
2.1.2 Individuazione delle problematiche relative alla spalla

La problematica rilevata in corrispondenza della spalla lato Castiglion F.no è la medesima della spalla lato Foiano ossia gli eccessivi movimenti cui è soggetto l'argine in terra soprattutto sulle zone laterali ed in particolare su quelle lato Foiano.

Per quanto riguarda la spalla lato Castiglioni, avendola tenuta sotto osservazione per molti anni (dal 2017 al 2024) si è potuto determinare che il terreno dell'argine è soggetto ad alterazioni volumetriche estremamente elevate e dovute al contenuto di acqua nello stesso e nel sottosuolo.

Dal confronto delle due foto appare evidente come nel 2018 il problema fosse addirittura l'opposto di quello del 2022 ossia il terreno era soggetto ad un rigonfiamento verso l'alto (lesione a taglio dal basso a destra verso alto a sinistra) mentre nel 2024 la lesione si è invertita (lesione a taglio dal basso a sinistra verso alto a destra). Tale aspetto sarebbe stato di impossibile lettura osservando solo lo stato rilevato nel 2024 dove ancora si legge la prima lesione del 2018 che forma una "X" con quella del 2024 rendendo di fatto l'interpretazione estremamente complessa. Proprio per la presenza di quella lesione nel 2019 fu ritenuto non urgente operare il consolidamento anche della spalla lato Castiglioni.

Il problema nasce molto probabilmente dal fatto che la spalla del ponte poggia sulle vecchie fondazioni del vecchio ponte in pietra che, a seguito di bombardamento, fu ricostruito negli anni '50. Il vecchio ponte probabilmente aveva larghezza inferiore e le nuove spalle sono state realizzate in



allargamento andando a fondare su terreno meno stabile di quelli al centro (che ad oggi sostiene l'impalcato e che ad oggi non presenta cedimenti).

Assicurato quindi che il problema dei cedimenti non interessa gli impalcati e la sicurezza statica del ponte stesso ma interessa solamente la stabilità delle pareti laterali di retta del terreno interno alle spalle, si è deciso che l'intervento operato sulla spalla lato Foiano fosse adeguato anche per la spalla lato Castiglioni.

Lo scopo dell'intervento risulta quindi quello di fornire un appoggio verticale stabile per il rivestimento in pietra (funzione prevalentemente estetica) ed un adeguato confinamento del terreno a tergo delle spalle (funzione statica).

2.1.3 Individuazione delle problematiche relative all'impalcato

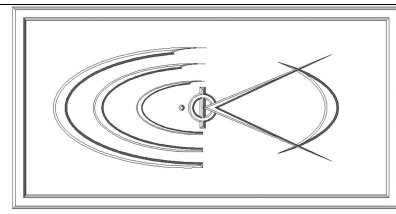
La principale problematica rilevata sull'impalcato è quella dello stato di degrado causato dalle infiltrazioni e percolazioni d'acqua.

Il ponte risulta essere praticamente identico a quello poco distante sull'allacciante sinistra dell'Esse e su cui è stato eseguito un intervento di consolidamento che ha richiesto la sostituzione dell'impalcato centrale poiché in fase di collasso; in questo altro ponte il problema nasceva dalla presenza di una zona di sormonto, tra i ferri tesi, male eseguita sia per lunghezza che per densità. Il ponte oggetto del presente progetto risulta fortunatamente poco più corto e quindi privo di tale sormonto. Inoltre il ponte, al contrario di quello sull'Esse, era stato oggetto di un intervento di pitturazione protettiva nel corso degli anni '80, pitturazione che ha contribuito ad un minore degrado.

Nonostante questo alcune zone risultano ad oggi soggette a degrado al punto da aver rilevato il distacco corticale di alcune piccole zone. L'acqua non è soggetta a regimazione e quella che percola nelle selle potrebbe portare a grossi problemi nel tempo.

Come rilevato nel ponte sull'Esse, le velette a sbalzo risultano molto sottili e sicuramente non idonee al fissaggio di una barriera da ponte a norma rispetto le attuali leggi.

Le necessità individuate sono quindi quelle di migliorare la protezione superficiale del ponte, regimare l'acqua piovana e introdurre delle nuove barriere e, nel contempo, operare piccoli miglioramenti locali relativi alla resistenza di alcuni elementi strutturali degli impalcati.



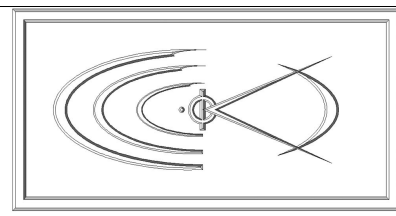
2.1.4 Individuazione degli interventi SPALLA

Si è deciso che l'intervento più idoneo sia quello di inserire dei micropali sul perimetro interno della spalla abbinati ad un setto in cls armato contro le pareti laterali e dotate di una soletta di testa che vada a connettere tra loro tutti i micropali fungendo anche da connessione e vincolo per le pareti laterali; tale struttura andrà a sostituire la funzione statica oggi fornita dalle pareti in mattoni. Al fine di evitare che le pareti in mattoni subiscano nuovi assestamenti con conseguenze prevalentemente estetiche, si è poi previsto un cordolo alla loro base dotato di micropali sui due lati e in semplice appoggio sul terreno nella parte centrale.

2.1.5 Individuazione degli interventi IMPALCATO e PILE

Si ritiene che le velette attuali non siano in grado di sostenere il fissaggio di un nuovo guardrail e che sia indispensabile operare un consolidamento delle stesse. Al fine di non ridurre la dimensione delle corsie risulterà necessario eseguire un piccolo allargamento della sezione dell'impalcato ottenuta incrementando leggermente lo sbalzo delle velette laterali (solo alcuni centimetri). Al fine di consolidare gli sbalzi si prevede di rimuovere asfalto e terreno per poi sostituirli con una nuova soletta in c.a. posta al di sopra di quella attuale. Dovendo fornire adeguato fissaggio in controbilanciamento allo sbalzo si è osservato che si sarebbe giunti quasi ad interessare l'intero impalcato per cui la scelta è stata quella di rimuovere interamente tutto il riempimento in asfalto e massicciata per sostituirlo con una nuova soletta continua. Tale intervento conduce alle seguenti migliorie:

- a parità di peso rispetto all'attuale la nuova soletta andrà a sostituire quella attuale ormai vecchia di 70 anni ed in fase di degrado (anche se non particolarmente marcato);
- a parità di peso rispetto all'attuale la nuova soletta sarà dotata di nervature ricalate in corrispondenza delle travi a cui sarà connessa mediante inghisaggi diffusi; in tale modo si fornirà un importante incremento di resistenza a flessione e taglio alle attuali travi le quali subiranno un incremento di altezza di ben 24cm con la conseguente riduzioni di tensioni a taglio e flessione;
- la soletta continua ad estradosso fornirà una nuova continuità strutturale al ponte ed una protezione nei confronti delle infiltrazioni di acqua piovana in particolare sui giunti delle selle Gerber; le dimensioni del ponte non pongono alcun problema dal punto di vista delle dilatazioni termiche assolutamente compatibili con la scelta di una soletta continua;
- la soletta continua fornirà aiuto anche alle travi trasversali e soprattutto cosentirà un perfetto fissaggio per le barriere laterali.



In conclusione si ritiene che l'intervento della soletta collaborante sia in grado di fornire al ponte un sensibile incremento di resistenza il tutto senza alterare lo schema statico del ponte e soprattutto senza condurre ad alcun incremento di carico o massa sismica grazie a degli alleggerimenti in EPS.

In abbinamento si è voluto cogliere l'occasione per operare un ripristino corticale delle zone degradate e l'applicazione di una pitturazione protettiva su tutte le superfici esposte alle intemperie.

Nell'occasione, l'intervento di pitturazione e ripristino corticale, è stato esteso anche alle due pile.

2.1.6 Descrizione sintetica degli interventi in progetto

PRIMO LOTTO

- consolidamento statico della spalla lato Castiglion Fiorentino attraverso la realizzazione di micropali interni ed esterni alla parete (con relativi cordoli e solette), ripristino delle murature danneggiate delle spalle (chiusura delle lesioni e riempimento dei vuoti) e realizzazione di micropali esterni alla parete della spalla lato Foiano della Chiana (con relativi cordoli).
- Ripristino corticale e pittura protettiva dei lati laterali esterni delle travate laterali (fanno parte del primo lotto solo le campate laterali del ponte);
- ripristino corticale e pittura protettiva in zone localizzate all'intradosso delle campate laterali del ponte;
- pulizia, messa in opera di tessuto unidirezionale in acciaio galvanizzato e pittura protettiva sulle basi delle quattro travi delle campate laterali del ponte;
- pulizia e pittura protettiva delle superfici delle pile;
- realizzazione di porzione di intonaco armato su muretti laterali insistenti sulle spalle.

SECONDO LOTTO

- Demolizione della massicciata esistente e degli strati sovrapposti di asfalto;
- realizzazione di soletta in calcestruzzo armato nervatura (alleggerita con pannelli di materiale isolante) e collegata alla travatura dell'impalcato esistente;
- rimozione del parapetto esistente e messa in opera di barriere bordoponte tipo H2;
- ripristino corticale delle superfici degradate e pitturazione su impalcato e pile;

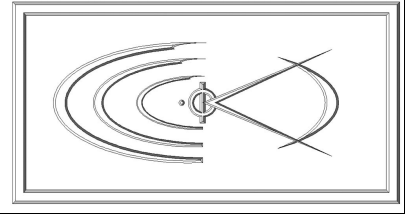
STUDIO TECNICO CAPPELLETTI

Professionisti Associati

Arch. Giulio Cappelletti – Arch. Lorenzo Cappelletti – Ing. Nicola Cappelletti

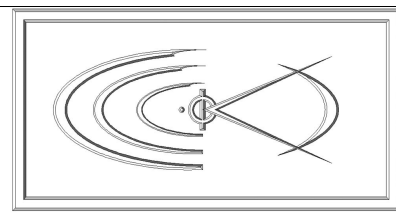
Via Adua, 60 - 52043 Castiglion Fiorentino (AR)

Tel: 0575-657108 – Fax: 0575-1710180 – email: info@cappellettiassociati.it



– rinforzo di parte dei parapetti sulle spalle per corretto fissaggio delle estremità delle barriere laterali (lo scopo è quello di rimandare le azioni di trazione nella lamiera ondulata della barriera fino alle fondazioni delle spalle stesse).

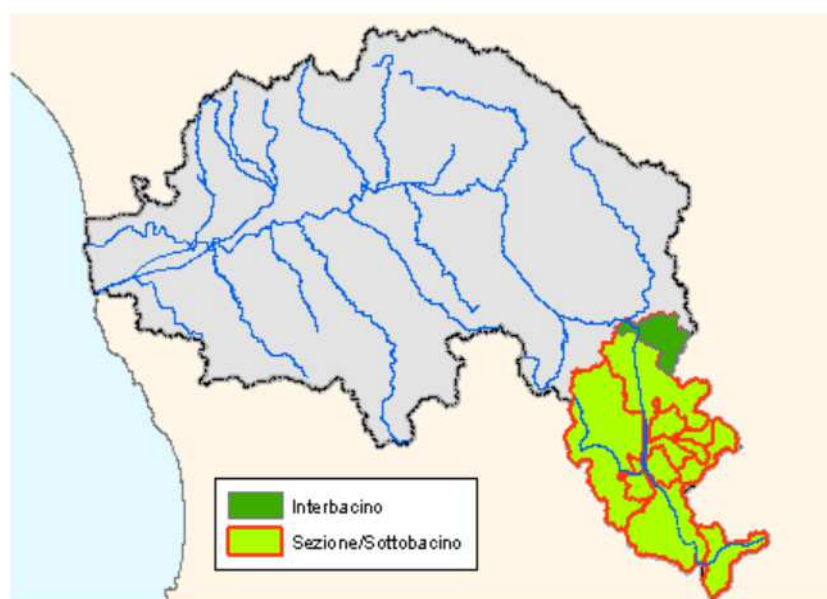
Per maggiori dettagli fare riferimento all'Allegato A03_1 e A03_2 – Relazione tecnica generale.

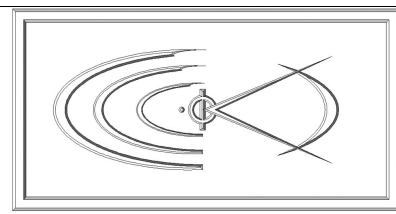


3 INQUADRAMENTO DEL PONTE E DEL BACINO IDROGRAFICO

Il ponte oggetto degli interventi in progetto, si trova sulla SP. 27 in Località Castroncello – Brolio, ed il canale che lo attraversa prende il nome di Canale Maestro della Chiana; una spalla ricade nel Comune di Castiglion Fiorentino e l'altra nel Comune di Foiano della Chiana.

Il canale raccoglie le acque dei corsi d'acqua dell'intera Val di Chiana settentrionale (Bacino Idrografico dell'Arno), la quale ha origine dall'Argine di Separazione del 1780 (posto tra Chiusi e Po' Bandino) e dalle chiuse meccanizzate sui torrenti Moiano, Maranzano, Rio Maggiore e Tresa (immissari del Lago Trasimeno tramite il Canale Anguillara) il cui corso, tramite un complesso sistema idraulico, durante le piene può essere deviato verso il Lago di Chiusi il quale, ricevute le acque di vari immissari (tosco-umbri); ha come emissario il Canale di Comunicazione che alimenta il Lago di Montepulciano, essendo ambedue i laghi in provincia di Siena. In seguito, dopo aver percorso 62 km, il Canale Maestro si getta nell'Arno (di cui è affluente di sinistra) nei pressi delle località di Monte Sopra Rondine e di Ponte Buriano (in provincia di Arezzo). I suoi principali tributari, tutti a regime torrentizio, sono da sinistra il Parce, il Salarco, il Salcheto, la Foenna e l'Esse di Foiano della Chiana e da destra il Mucchia, la Fossetta, l'Esse di Cortona, il canale di Montecchio Nuovo, il Torrente Vingone e il Castro.



**DIMENSIONI**

:: Descrizione generale

:: Sottobacini

Dimensioni del bacino

Superficie totale del bacino (L. 183/89) 9.116 kmq

Superficie del bacino idrografico 8.228 kmq

sottobacini principali

Casentino 895 kmq

Val di Chiana 1.362 kmq

Valdarno Superiore 997 kmq

Sieve 846 kmq

Valdarno Medio 1.375 kmq

Valdarno Inferiore 3.641 kmq

PARAMETRI MORFOLOGICI E ANTROPICI

:: Morfologia

:: Il clima

Parametri morfologici e antropici

Lunghezza asta principale 241 km

Pendenza media asta 0,5 - 0,6 %

Quota media bacino 353 m s.l.m.

Superficie agricola utilizzata 367.000 ha

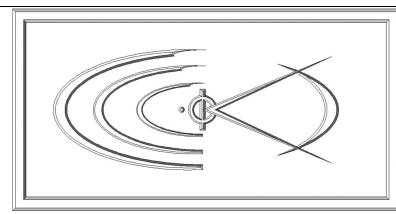
Boschi 252.000 ha

Superficie irrigata 20.000 ha

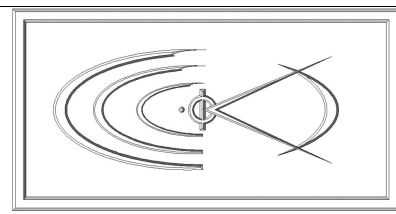
Fabbisogno idrico per uso industriale 305 milioni m³/annoDeflusso medio intero bacino 3.062 milioni m³/anno

Popolazione (ISTAT 1991) 2.200.000 ab

Comuni ricadenti nel bacino 166

**PARAMETRI IDROLOGICI**:: **Pluviometria**:: **Deflussi****Parametri idrologici**

Portata minima a S. Giovanni alla Vena (PI)	2,2 m ³ /sec (1931)
Portata media a S. Giovanni alla Vena (PI)	90 m ³ /sec (1931)
Portata massima a S. Giovanni alla Vena (PI)	2.290 m ³ /sec (04/11/1966)
Portata minima a Nave di Rosano (FI)	0,560 m ³ /sec (29/08/1958)
Portata media a Nave di Rosano (FI)	50 m ³ /sec
Portata massima a Nave di Rosano (FI)	3.540 m ³ /sec (04/11/1966)
Portata massima valutata a Firenze (FI)	4.100 m ³ /sec (04/11/1966)



4 INQUADRAMENTO DEL PONTE AI FINI NORMATIVI

4.1.1 Definizione della pericolosità alluvionale

Per redarre la presente relazione è stato consultato il Piano Operativo del comune di Castiglion Fiorentino, redatto nel 2024 (Pericolosità alluvioni frequenti) e Ispra (Idrogeo) Pericolosità da alluvioni (Pericolosità elevata).

Il Piano Operativo, come è noto, contiene l'individuazione della fattibilità sia geologica che idraulica degli interventi.

Piano Operativo

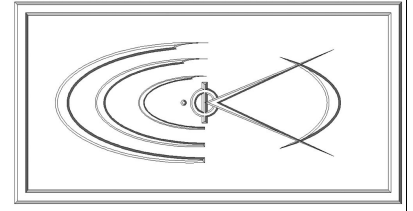


Aree a pericolosità da alluvione (LR 41/2018)

■ P1 - aree a pericolosità per alluvioni rare o di estrema intensità

■ P2 - aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti

■ P3 - aree a pericolosità per alluvioni frequenti

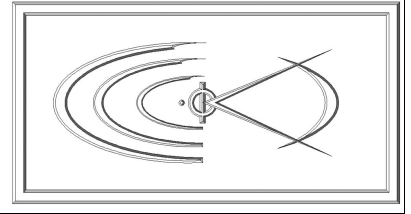


Ispra (Idrogeo) Pericolosità da alluvioni

Per *pericolosità*, invece, si intende la probabilità che un fenomeno (nel presente contesto, un'alluvione) di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo e in una determinata zona; la pericolosità è una caratteristica intrinseca dell'area e viene definita su 3 livelli (P1, P2, P3) in funzione della predisposizione dell'area a subire alluvioni più o meno frequenti.

Le soglie di pericolosità idraulica sono così definite:

- **P1**: alluvioni rare di estrema intensità, tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento;
- **P2**: Alluvioni poco frequenti, tempo di ritorno fra 100 e 200 anni;
- **P3**: Alluvioni frequenti, tempo di ritorno fra 20 e 50 anni.



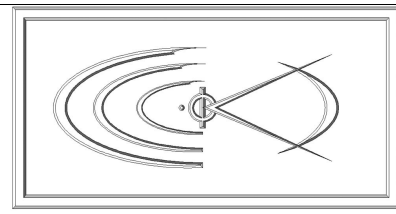
4.1.2 Definizione di fattibilità ai sensi del Piano Operativo

Per *fattibilità*, si intende la sovrapposizione degli interventi e/o delle destinazioni d'uso previste, con la pericolosità dell'area, definita nel Piano Strutturale.

Vi sono definite quattro classi di fattibilità:

- **Classe 1:** Fattibilità senza particolari limitazioni;
- **Classe 2:** Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto;
- **Classe 3:** Fattibilità condizionata;
- **Classe 4:** Fattibilità limitata.

Nel presente caso il territorio comunale non ha a disposizione tale mappatura nella località in oggetto.



4.1.3 Inquadramento del ponte secondo le mappe del P.G.R.A del bacino dell'Arno

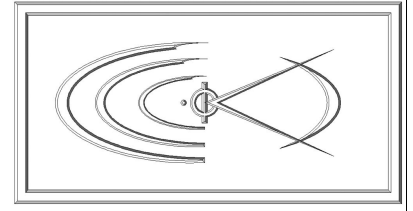
Per inquadrare al meglio la situazione idraulica del ponte, sono state consultate anche le mappe di pericolosità idraulica redatte nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dall'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Arno.

Le mappe del PGRA dell'Arno, in generale, sono un'evoluzione di quelle del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) ma ne approfondiscono i temi dopo l'entrata in vigore della *Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Alluvioni)*. Le mappe del PGRA forniscono dati più approfonditi con miglior dettaglio del terreno e per tali mappe, inoltre, sono state analizzate non solo la pericolosità dovuta alle alluvioni di tipo fluviale, ma anche quella derivante da alluvioni costiere (attraverso il supporto degli studi redatti dalla Regione Toscana) e la pericolosità da alluvioni derivante da eventi intensi e concentrati (flash flood).

Nelle mappe, le classi di pericolosità fluviale sono state inoltre riviste seguendo le indicazioni della Direttiva Europea: la rappresentazione della pericolosità avviene quindi attraverso tre classi in funzione della frequenza di accadimento dell'evento (quindi con pericolosità elevata si indica una maggiore frequenza di accadimento): le classi individuate sono

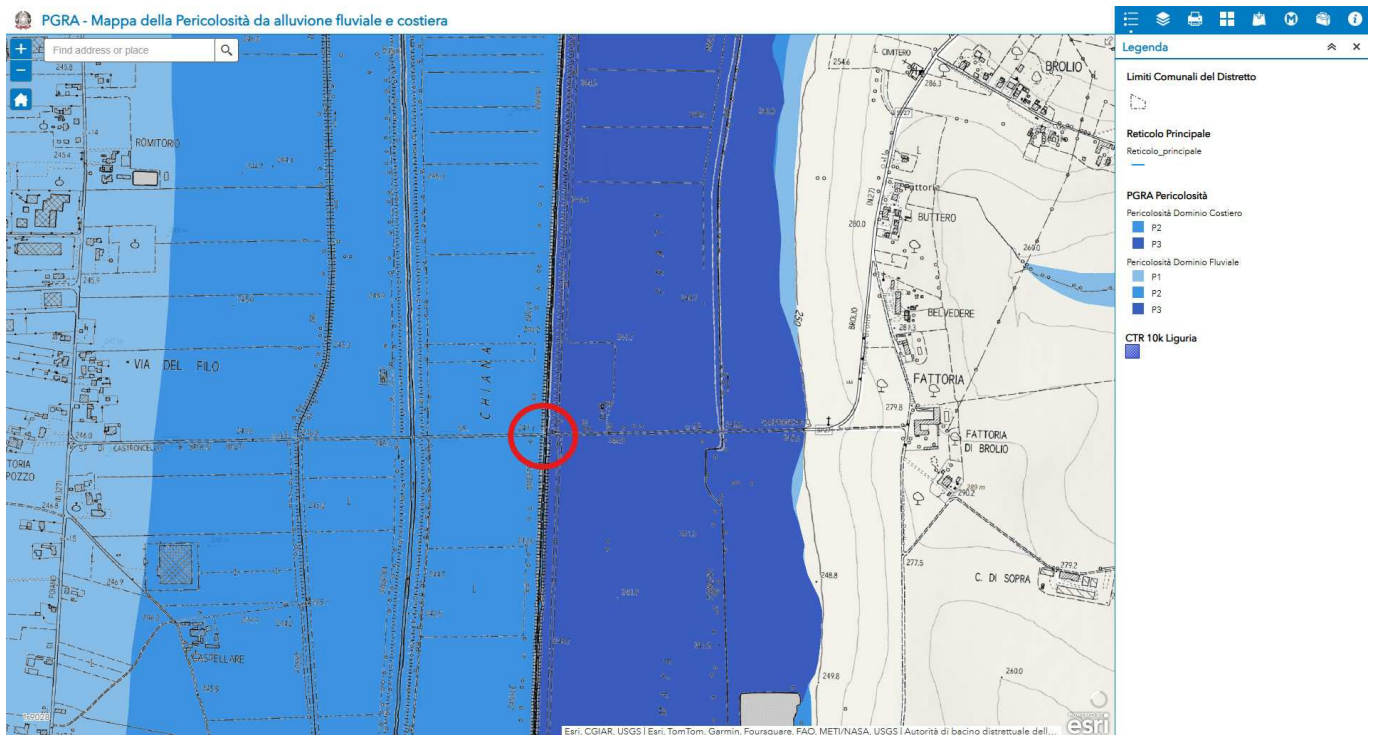
- Bassa (P1 = azzurro chiaro);
- Media (P2 = celeste);
- Elevata (P3 = blu).

Nel paragrafo seguente si riporta il contesto su cui sorge il ponte in esame.

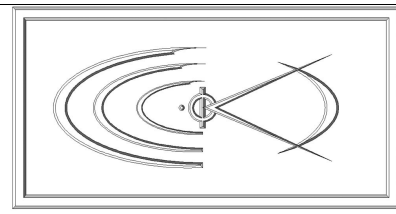


4.1.4 Localizzazione del ponte secondo le mappe del P.G.R.A

Al sito <https://geodataserver.appenninosettentrionale.it> è possibile interrogare la mappa della pericolosità idraulica *fluviale* per avere in output pericolosità e rischio del sito scelto; nel caso in esame, riconoscendo nel cerchio rosso il ponte, si ha la seguente schermata:



Che conferma quanto già visto nel piano operativo comunale.



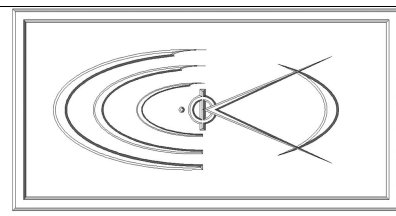
5 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' IDRAULICA SECONDO LA LEGGE REGIONALE n.41 DEL 2018

Per valutare la compatibilità idraulica propriamente detta si fa riferimento a quanto specificato nell'**art. 3, comma 4 lettera a** e **comma 5 lettere a – f**, della **L.R. del 24 luglio 2018 n. 41** “*Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d’acqua in attuazione del D. Lgs del 23 febbraio 2010 n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni)*”.

L'**art. 3, comma 4 lettera a**, definisce che nelle aree di pertinenza del corso d'acqua di interesse (ovvero le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d’acqua del reticolo idrografico) sono ammessi interventi di adeguamento e ampliamento per la messa in sicurezza delle infrastrutture ai sensi della normativa tecnica di riferimento; **il comma 5** dello stesso articolo specifica però che tali interventi sono consentiti previa verifica della *compatibilità idraulica* la quale si reputa soddisfatta se rispettate le seguenti condizioni:

- a) sia assicurato il miglioramento o la non alterazione del buon regime delle acque;**
- b) gli interventi non interferiscano con esigenze di regimazione idraulica, accessibilità e manutenzione del corso d'acqua e siano compatibili con la presenza di opere idrauliche;**
- c) non interferiscano con la stabilità del fondo e delle sponde;**
- d) non vi sia aggravio del rischio in altre aree derivante dalla realizzazione dell'intervento;**
- e) non vi sia aggravio del rischio per le persone e per l'immobile oggetto dell'intervento;**
- f) il patrimonio edilizio esistente di cui al comma 3 sia inserito nel piano di protezione civile comunale al fine di prevenire i danni in caso di evento alluvionale.**

Di seguito si analizzano i punti richiesti dall'articolo normativo.



a) sia assicurato il miglioramento o la non alterazione del buon regime delle acque:

Il progetto strutturale prevede la realizzazione di micropali trivellati in corrispondenza delle spalle del ponte nel corpo e parzialmente interrati nella scarpata (per maggiori dettagli sul progetto si rimanda agli elaborati grafici). Il profilo delle sponde, il letto del fiume e di conseguenza il perimetro bagnato del corso d'acqua, non sono oggetto di interventi; la sezione idraulica di deflusso quindi non vede variazioni tra lo stato attuale e quello di progetto.

b) gli interventi non interferiscano con esigenze di regimazione idraulica, accessibilità e manutenzione del corso d'acqua e siano compatibili con la presenza di opere idrauliche:

Gli interventi in progetto non riguardano l'assetto attuale del fiume e nemmeno l'accessibilità del ponte stesso. Tali aspetti pertanto risulteranno invariati tra stato attuale e di progetto.

Non sono presenti opere idrauliche nell'ambito della zona del ponte.

c) gli interventi non interferiscano con la stabilità del fondo e delle sponde:

Non sono previsti interventi in alveo e né sulle sponde pertanto essi risulteranno invariati tra stato attuale e di progetto.

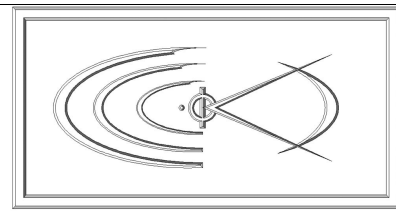
d) non vi sia aggravio del rischio in altre aree derivante dalla realizzazione dell'intervento

e) non vi sia aggravio del rischio per le persone e per l'immobile oggetto dell'intervento:

Con il progetto strutturale che non va a modificare né le sponde, né la sezione di deflusso e né il letto del fiume, si ha che, a lavori ultimati, non vi saranno variazioni degli attuali livelli di pericolosità e di rischio.

f) il patrimonio edilizio esistente di cui al comma 3 dell'art. 3 sia inserito nel piano di protezione civile comunale al fine di prevenire i danni in caso di evento alluvionale:

Non vi sono immobili nelle due fasce di pertinenza del corso d'acqua.



6 CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stata affrontata la problematica della compatibilità idraulica dei lavori di manutenzione straordinaria su di un ponte sulla SP. 27, nel comune di Foiano della Chiana ed in quello di Castiglion Fiorentino (AR) sul Canale Maestro della Chiana.

Il progetto strutturale di ristrutturazione, prevede (come già accennato)

- consolidamento della struttura esistente;
- realizzazione dei pali profondi e delle travi testa palo;
- consolidamento delle spalle;
- nuovi cordoli, nuova guaina protettiva e nuovo manto stradale;

Per contestualizzare in maniera globale l'inquadramento della zona in esame ai fini della pericolosità e del rischio idraulico, sono stati consultati il Regolamento Urbanistico Comunale, e le mappe di pericolosità e di rischio idraulico derivabili dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni redatte dall'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Arno.

Sia nel Regolamento Urbanistico redatto dal Comune sia nelle mappe del PGRA è visibile che la zona è stata classificata secondo pericolosità idraulica *molto elevata* (possibili eventi alluvionali con $Tr \leq 30$ anni).

Per rispondere, infine, alla verifica di compatibilità idraulica propriamente detta, si è fatto riferimento a quanto richiede l'art. 3 della Legge Regionale del 24 Luglio 2018 n. 41.

Analizzando tutti i requisiti richiesti dal comma 5 dell'art. 3 di tale Legge, emerge che l'asset del fiume non vedrà variazioni tra lo stato attuale e quello finale.

E' doveroso inoltre sottolineare e ribadire che sia durante i lavori che a questi ultimati, il profilo delle sponde, il letto del fiume e la sezione di deflusso del corso d'acqua non sono oggetto di interventi o modifiche.

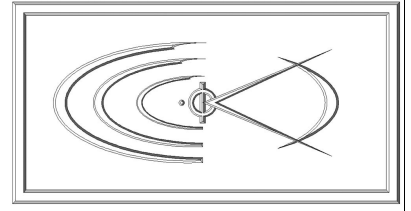
STUDIO TECNICO CAPPELLETTI

Professionisti Associati

Arch. Giulio Cappelletti – Arch. Lorenzo Cappelletti – Ing. Nicola Cappelletti

Via Adua, 60 - 52043 Castiglion Fiorentino (AR)

Tel: 0575-657108 – Fax: 0575-1710180 – email: info@cappellettiassociati.it



A valle di tutti gli aspetti considerati e analizzati, si può ragionevolmente concludere che non vi sarà nessuna alterazione dello stato di regimazione delle acque, sia a monte che a valle del ponte, e com'è allo stato attuale, sarà anche allo stato di progetto.

Da ultimo, si può consigliare all'Ente gestore del corso d'acqua di programmare periodiche manutenzioni ordinarie del fiume, nei pressi soprattutto del ponte, tramite controllo della vegetazione in alveo ed eventuale taglio selettivo delle piante, unito a rimozione di eventuali ostacoli sul fondo del fiume (come ad esempio, massi rocciosi o accumulo di detriti) per assicurare il normale deflusso delle portate.