



Oggetto: Ciclopista dell'Arno - Sentiero della Bonifica. Esito degli approfondimenti tecnici di fattibilità delle piste ciclabili in ambito fluviale.

Premessa

La presente relazione fa seguito agli impegni assunti nell'ambito degli incontri di coordinamento tecnico svoltisi a Firenze il 28/04/2015 e l'08/06/2015, relativamente alla necessità di valutare gli aspetti tecnici di fattibilità delle piste ciclabili in ambito fluviale anche con riferimento ai contenuti del Manuale "Piste ciclabili in ambito fluviale", l'edizione gennaio 2011, al fine di aggiornarne i contenuti alla luce della vigente normativa in materia di idraulica.

In linea di principio si condivide a pieno la necessità di incentivare la fruizione degli ambiti fluviali attraverso la realizzazione di percorsi ciclabili sul Fiume Arno. Tale fruizione può coniugare infatti sia l'obiettivo della valorizzazione di tale patrimonio ambientale e paesaggistico, sia un miglioramento della sicurezza delle opere idrauliche tramite azioni più costanti ed efficienti di manutenzione, monitoraggio e mantenimento delle opere presenti.

Inoltre risulta da assumere tra gli obiettivi della realizzazione delle piste ciclabili la riqualificazione dell'ambiente fluviale attraverso l'utilizzo di percorsi esistenti e di nuovi tracciati su terreni demaniali, con la conseguente riduzione dei costi anche riferiti alla necessità di espropri.

In merito alla connotazione di pista ciclabile si prende atto dei contenuti del D.M. 557/99 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili", nel quale sono definite le specifiche caratteristiche dimensionali di tali infrastrutture. Tali caratteristiche dovranno comunque essere verificate al fine di valutare la compatibilità del loro inserimento nell'ambito del contesto fluviale, contraddistinto da golene e da opere idrauliche quali in particolar modo gli argini.

Al contempo è necessario tener presente anche le condizioni di vulnerabilità dell'opera "pista ciclabile", nel caso la stessa sia ubicata in area golenale oppure in aree interessate da piene ricorrenti dei corsi d'acqua.

Il criterio assunto alla base degli approfondimenti è dunque quello di rendere compatibile la fruibilità dell'ambiente fluviale con la necessità di garantire o addirittura migliorare la funzionalità delle opere idrauliche presenti. L'approccio seguito è stato dunque incentrato sull'obiettivo di scongiurare la possibilità di diminuzione dell'efficienza dei rilevati arginali presenti lungo il percorso e, dunque, di garantire e di migliorare la piena funzionalità delle opere idrauliche presenti. Andrà inoltre tenuta presente l'esigenza di garantire lo svolgimento di un'ottimale attività manutentiva su tali opere idrauliche così da assicurare una piena funzionalità delle stesse.

In tal senso risultano sicuramente da privilegiare, se possibile, i percorsi ubicati nella fasce adiacenti le arginature lato campagna oppure in golena, previa verifica delle condizioni di inondabilità dell'area e delle caratteristiche cinematiche della corrente. Indubbiamente una ubicazione al piede dell'argine potrebbe peraltro traguardare l'obiettivo della doppia funzione di pista di servizio - ciclabile.

Occorre infine tener presente che la Regione Toscana nel 2012 ha emanato la L.R. n.21 avente ad oggetto, "Disposizioni urgenti in materia di difesa dal rischio idraulico e tutela dei corsi d'acqua" e che tale norma risulta successiva alla redazione del suddetto Manuale. Allo scopo di comprendere se una pista ciclabile realizzata sull'argine o in golena fluviale possa essere oggetto di deroga rispetto ai divieti stabiliti dalla medesima L.R. è stata già inoltrata al Settore Difesa del Suolo una richiesta finalizzata ad acquisire la corretta interpretazione dei condizionamenti previsti dagli artt. 1 e 2 della suddetta Legge Regionale.



I successivi approfondimenti tecnici inerenti la presenza di piste ciclabili in ambito fluviale sono stati dunque condotti a prescindere dalla necessità delle interpretazioni normative sopra indicate.

Gli approfondimenti in argomento, interesseranno in particolar modo la casistica di pista ciclabile ubicata in sommità arginale, situazione che costituisce da un punto di vista di fruibilità del paesaggio la condizione più "appetibile" ma che, al contempo, risulta la più critica dal punto di vista della tutela della funzionalità dell'opera idraulica. Tale casistica potrebbe comunque ricondursi a sviluppi limitati dell'infrastruttura ciclabile, considerate le reali caratteristiche dei rilevati arginali che caratterizzano il fiume Arno e i suoi principali affluenti.

Esito degli approfondimenti

Gli approfondimenti tecnici inerenti le piste ciclabili in ambito fluviale sono stati dunque sviluppati sulla base dei criteri e degli obiettivi sopra descritti. Gli esiti di tali analisi sono stati rappresentati alle Province territorialmente competenti (Arezzo, Città Metropolitana di Firenze, Pisa, Pistoia e Prato) nell'ambito di una specifica riunione svoltasi in data 14 maggio u.s., al fine di condividere gli stessi e di comprendere l'approccio delle diverse Autorità idrauliche ad oggi competenti per l'emissione dei provvedimenti autorizzativi e concessori previsti dalla L.R. 91/98 e dal R.D. 523/1904.

Anche sulla base del confronto con le suddette Province di seguito si riassumono le considerazioni emerse.

- La sezione tipo di una pista ciclabile, indicativamente rappresentata nel manuale, prevede uno spessore del pacchetto di fondazione/pavimentazione variabile da circa 30 cm a circa 40 cm a seconda del diverso strato di finitura previsto. In particolare si ha una fondazione in pietrame di spessore almeno 20 cm sopra la quale viene posta in opera una massicciata, costituita da pietrisco, dello spessore di circa 10 cm. Sopra la massicciata è infine prevista la realizzazione dello strato di finitura superficiale variabile in funzione del tipo di pavimentazione adottata. E' previsto che tale pacchetto anche in sommità dei rilevati arginali venga incassato nel corpo dell'argine mediante la realizzazione di apposito cassonetto. Come opera di finitura della sede ciclabile il manuale prevede la possibilità di disporre ai lati della massicciata un cordonato prefabbricato per la delimitazione della pista. Si ritiene che l'inserimento all'interno del corpo arginale per un siffatto spessore di elementi e materiali così diversi in termini di caratteristiche di permeabilità e resistenza, rispetto al materiale terroso costituente l'argine, potrebbe costituire un elemento di indebolimento dell'opera idraulica. Uno spessore del pacchetto della pavimentazione della pista ciclabile di tale entità risulterebbe ammissibile in sommità di un argine solo se realizzato in elevazione rispetto alla sommità arginale. Viceversa potrebbe essere consentito lo spessore massimo di 20 cm incassato nella coltre erbosa del rilevato, procedendo in elevazione per lo spessore restante (max altri 20 cm). I rappresentanti delle Province hanno concordato su tali considerazioni e hanno fatto altresì presente che sarebbero da evitare nelle pertinenze delle opere idrauliche piste con pavimentazioni flessibili o rigide, preferendo quelle in terra stabilizzata o ancora meglio in stabilizzato di cava. Ciò in quanto in caso di pronto intervento idraulico o somma urgenza e dunque di intervento di mezzi pesanti, anche cingolati, si potrebbero configurare estesi danni alla pavimentazione.
- Nell'ipotesi di inserimento della pista ciclabile in sommità arginale, la distanza minima tra il margine della sede ciclabile ed il ciglio del rilevato arginale deve essere compresa fra 50cm e 100 cm. Ciò in quanto distanze inferiori potrebbero determinare la diminuzione delle caratteristiche di ritenuta dell'argine stesso. Tenuto conto di tali considerazioni e delle caratteristiche dimensionali di una pista ciclabile a doppia circolazione, pari a 2,50 m., previste dal DPR 557/1999, se ne



deduce che tale fattispecie potrà essere fattibile solo nei casi di arginature caratterizzate da larghezze in sommità arginale pari a 3,5/4 m.

- Qualora le piste ciclabili potessero assumere anche la funzione di piste di servizio per la sorveglianza degli argini, potrebbero opportunamente realizzarsi al piede degli stessi. In caso contrario la distanza di tali piste, dal piede degli argini, dovrebbe attestarsi ad almeno 10 m per evitare che tali opere possano interferire con le esigenze di pronto intervento idraulico o somma urgenza e dunque di intervento di mezzi pesanti.
- Nell'ambito della possibilità di 'inserimento degli accessori alle piste ciclabili intesi in termini di parapetti in sommità arginale tramite pali infissi si richiama l'art. 96, lettera g, del R.D. n.523/1904 che vieta *“qualunque opera o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, a cui sono destinati gli argini”*: Si ritiene dunque che non possono essere ammessi parapetti di protezione, seppur per limitati tratti, in quanto tali opere si configurano come elementi di indebolimento del corpo arginale. Fanno eccezione le situazioni di muri argine e i tratti in corrispondenza di manufatti murari (cateratte, opere di presa e scarico, ecc.) dove, per motivi legati al pericolo caduta, potrebbero anche essere previsti eventuali parapetti in sommità.
- Per le medesime ragioni di tutela dell'efficienza dei rilevati arginali non possono inoltre prevedersi cavidotti nel cassonetto di fondazione in caso di piste ciclabili in sommità arginale.
- Il medesimo principio di tutela sopra indicato porta ad escludere la presenza di elementi illuminanti sui rilevati arginali a servizio delle piste ciclabili. Per l'illuminazione della sede ciclabile in sommità arginale, in particolari contesti urbani, si potrà prevedere l'installazione di lampioni, corredati dei necessari pozzetti, ad una distanza di almeno 10 m dal piede arginale lato campagna. Ciò sia per ragioni di sicurezza, legata al pericolo di elettrocuzione in caso di rottura dell'argine, sia per la necessità di non avere impedimenti in caso di pronto intervento idraulico o somma urgenza con impiego di mezzi pesanti.
- In merito alla possibile ubicazione in ambito fluviale di elementi di arredo della pista ciclabile quali panchine, pannelli informativi, chiostre ecc., è possibile prevedere anche in ambiti golenali la presenza di taluni di codesti elementi (panchine e tavoli per picnic) qualora ben ancorati al suolo. Tali contesti sono comunque riconducibili alle ampie golene del fiume Arno, nelle quali, anche in caso di interessamento da parte delle acque, la velocità della corrente rimane molto modesta ed inoltre la dimensione di tali elementi rispetto alle luci dei ponti risulta trascurabile, non costituendo quindi un pericolo per l'ostruzione di tali luci. Quanto sopra rimane comunque subordinato ad una puntuale valutazione degli aspetti di vulnerabilità e di rischio connessi alla dinamica fluviale.
- In merito agli attraversamenti dei corsi d'acqua ed in particolare degli attraversamenti a guado dei piccoli rii e torrenti affluenti del fiume Arno, che la pista ciclabile può intercettare, è possibile realizzare sia guadi “a raso” che “sommersibili”, cioè realizzati mediante la posa sul fondo d'alveo di tubi scatolari, purché per quest'ultimi sia verificato che anche nell'ipotesi di loro completa ostruzione, non si creino rigurgiti tali da essere causa di esondazione a monte e non alterino l'equilibrio del fondo del corso d'acqua.
- Per quanto attiene invece la realizzazione di passerelle per l'attraversamento dei corsi d'acqua in generale si richiama il rispetto dei contenuti del capitolo 5 delle norme tecniche sulle costruzioni, approvate con DM 14/01/2008 e del capitolo C5 della relativa circolare esplicativa, n.617 del 02/02/2009. Ciò anche in relazione al franco da dover rispettare tra massimo profilo liquido in caso di piena Tr 200 anni e intradosso dell'impalcato. Si fa presente che in ogni caso dovranno essere il più possibile evitate eventuali interferenze tra l'infrastruttura ciclabile e i rilevati arginali. Occorrerà inoltre valutare l'esigenze di regimazione idraulica, di ampliamento e di manutenzione del corso d'acqua e verificare che le spalle e/o pile della passerella non interferiscano con la stabilità del fondo e delle sponde del corso d'acqua.



Stante quanto sopra illustrato, inerente le condizioni di fattibilità di una pista ciclabile in sommità arginale, in casi particolari sarà comunque possibile concordare con l'Autorità Idraulica competente soluzioni specifiche che riescano in ogni caso a trarre in considerazione l'obiettivo di garantire la piena funzionalità delle opere idrauliche presenti.

Sono infine da verificare ed approfondire gli aspetti relativi ai requisiti di sicurezza necessari per la pista nei tratti che si sviluppano in sommità arginale e dunque in quota. In questo contesto dovranno essere valutate le eventuali responsabilità dell'Autorità Idraulica in qualità di Ente gestore di tali opere idrauliche. Tale problematica potrebbe essere superata demandando, nell'atto di concessione, al soggetto gestore della pista la responsabilità della sicurezza e l'obbligo della manutenzione della stessa.

Schema riassuntivo

Al fine di una lettura più speditiva dell'analisi effettuata di seguito si esemplificano le considerazioni emerse dalla verifica dei contenuti tecnici del verbale

<p>Pacchetto fondazione-pavimentazione in caso di pista in sommità arginale.</p>	<p>Nel caso di pacchetto di fondazione/pavimentazione di tipo standard con spessore dell'ordine di 30/40 cm non risulta ammissibile incassare tale pacchetto nel corpo arginale in quanto potrebbe costituire un elemento di indebolimento dell'opera idraulica. Risulta consentito lo spessore massimo di 20 cm incassato nella coltre erbosa del rilevato, procedendo in elevazione per lo spessore restante (max 20 cm).</p>
<p>Distanza minima tra il margine della sede ciclabile ed il ciglio dell'arginatura In caso di percorso in sommità arginale.</p>	<p>Tale distanza minima tra il margine della sede ciclabile ed il ciglio del rilevato arginale, deve essere assumere un valore compreso fra 50cm e 100 cm. Ciò in quanto distanze inferiori potrebbero determinare la diminuzione delle caratteristiche di ritenuta dell'argine stesso.</p>
<p>Tipologia di pavimentazione per la pista ciclabile in ambito fluviale.</p>	<p>Sono da evitare nelle pertinenze delle opere idrauliche piste con pavimentazioni flessibili o rigide, preferendo quelle in terra stabilizzata o ancora meglio in stabilizzato di cava. Ciò in quanto in caso di pronto intervento idraulico o somma urgenza e dunque di intervento di mezzi pesanti, anche cingolati, si potrebbero configurare estesi</p>



	danni alla pavimentazione.
Presenza di parapetti sui rilevati arginali.	Sono da escludere in quanto elementi di indebolimento dell'opera idraulica. Potrebbero prevedersi solo in testa a muri argine ed in tratti in corrispondenza di manufatti murari (cateratte, opere di presa e scarico, ecc.) per motivi legati al pericolo caduta.
Cavidotti all'interno del cassonetto della pista ciclabile in sommità arginale.	Da escludere in quanto elementi di indebolimento dell'opera idraulica.
Presenza di corpi illuminanti sui rilevati arginali e distanza di eventuali lampioni della pista ciclabile dal piede dell'argine od in mancanza dal ciglio di sponda del corso d'acqua.	Da escludere la realizzazione di corpi illuminanti sui rilevati arginali. La realizzazione di lampioni per l'illuminazione della pista ciclabile potrà essere prevista lato campagna solo ad una distanza di 10 metri dal piede dell'argine sia per un motivo di sicurezza legata al pericolo di elettrocuzione in caso di rottura dell'argine che per la necessità di non avere impedimenti in caso di pronto intervento idraulico o somma urgenza con intervento di mezzi pesanti.
Distanza dal piede dell'argine od in mancanza dal ciglio di sponda di elementi di arredo della pista ciclabile quali panchine, pannelli informativi, chiostrre ecc. ed eventuale loro presenza in ambito golenale.	Da rispettare la distanza di almeno 10 metri dal piede dell'argine o dal ciglio di sponda. Possibilità di prevedere in particolari contesti la presenza di alcuni elementi di arredo (panchine e tavoli per picnic) in ambito golenale qualora ben ancorati al suolo. Tali contesti riconducibili ad ampie golene, nelle quali anche in caso di interessamento da parte delle acque, la velocità della corrente rimanga molto modesta ed inoltre la dimensione di tali elementi rispetto alle luci dei ponti risulta trascurabile, non costituendo quindi un pericolo per l'ostruzione di tali luci.
Guadi della pista ciclabile per l'attraversamento di piccoli corsi d'acqua.	Esecuzione preferibilmente dei soli guadi a raso pur non escludendo la possibilità di eseguire guadi sommergibili qualora, nell'ipotesi di loro completa ostruzione, non creino rigurgiti tali da essere causa di esondazione a monte e non alterino



	l'equilibrio del fondo del corso d'acqua.
Passarelle ciclabili per l'attraversamento dei corsi d'acqua.	Si richiama il capitolo 5 delle NTC, approvate con DM 14/01/2008 e il capitolo C5 della relativa circolare esplicativa, n.617 del 02/02/2009. Ciò anche in relazione al franco da dover rispettare tra massimo profilo liquido in caso di piena Tr 200 anni e intradosso dell'impalcato. Dovranno essere il più possibile evitate eventuali interferenze tra l'infrastruttura ciclabile e i rilevati arginali. Occorrerà inoltre valutare l'esigenze di regimazione idraulica, di ampliamento e di manutenzione del corso d'acqua e verificare che le spalle e/o pile della passarella non interferiscano con la stabilità del fondo e delle sponde del corso d'acqua.

La Dirigente

Geol. Francesca Romana Pittaluga

FC-GC