



**PRESIDENZA**  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

## **“Direttive tecniche per la verifica di compatibilità idraulica di ponti e attraversamenti”**

*emanate ai sensi dell’art. 7 delle norme di attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)*



*Dicembre 2021*



Regione Siciliana



PRESIDENZA  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

## Indice

Indice.....	1
Premessa.....	3
Parte I - Compatibilità Idraulica degli attraversamenti in progetto .....	5
1.1. Criteri di valutazione della compatibilità in progetto .....	5
1.2. Contenuti dello studio di compatibilità.....	6
1.2.1. Assetto geometrico dell'alveo.....	6
1.3. Caratteristiche morfologiche e granulometriche dell'alveo .....	7
1.4. Studio idrologico-idraulico .....	7
1.4.1. Studio idrologico.....	8
1.4.2. Studio idraulico.....	8
1.5. Condizioni fisiche di riferimento per la progettazione di nuove opere.....	9
1.6. Opere di difesa idraulica esistenti e altri manufatti interferenti.....	9
1.7. Tipologie di attraversamenti .....	10
1.7.1. Ponti.....	10
1.7.2. Attraversamenti scatolari e tubazioni.....	10
1.7.3. Attraversamenti aerei.....	11
1.7.4. Attraversamenti in subalveo con scavi a cielo aperto .....	11
1.7.5. Attraversamenti in subalveo con tecnologie no-dig.....	11
1.7.6. Attraversamenti mediante manufatti esistenti.....	12
Parte II - Verifica di compatibilità idraulica delle opere viarie di attraversamento esistenti nelle aree a pericolosità P2, P3 e P4.....	13
2.1. Verifica di compatibilità idraulica .....	13
2.1.1. Ponti.....	14
2.1.2. Tombini .....	14
2.1.3. Attraversamenti in subalveo.....	14
2.1.4. Attraversamenti zancati o poggiati su manufatti esistenti .....	14
2.1.5. Attraversamenti aerei.....	14
2.2. Condizioni generali per la definizione degli interventi manutentivi o di adeguamento .....	14
2.3. Contenuti generali per la verifica di sicurezza delle opere viarie di attraversamento .....	15
2.3.1. Quadro conoscitivo .....	16
2.4. Misure per la riduzione del rischio idraulico determinato dalle opere viarie di attraversamento esistenti .....	16
2.4.1. Misure strutturali .....	17
2.4.2. Misure gestionali di prevenzione .....	18
2.4.3. Gestione dell'opera in corso di evento di piena .....	19



*Regione Siciliana*



**PRESIDENZA**  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

Parte III - Catasto regionale delle opere interferenti con il reticolo idrografico.....	20
3.1. Comunicazione obbligatoria .....	20
Allegato. Scheda di ricognizione delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua.....	21



## Premessa

Le presenti direttive tecniche sono state redatte con riferimento all'art. 7 delle norme di attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).

L'articolo 7 prevede al primo comma l'emanazione di apposite direttive per la progettazione di nuove opere di attraversamento stradale o ferroviario, o comunque delle infrastrutture che interessano il reticolo idrografico.

Il secondo comma del medesimo articolo 7, in fase di prima applicazione, stabilisce che gli Enti proprietari o concessionari delle opere viarie di attraversamento del reticolo idrografico relativi ad aree a pericolosità P2, P3 o P4 provvedano alla verifica di compatibilità idraulica delle opere sulla base di direttive dell'Autorità competente.

Ciò premesso, la *Parte I* delle presenti direttive tecniche individua i criteri e le prescrizioni tecniche per la progettazione idraulica delle nuove opere di attraversamento del reticolo idrografico. Per quanto attiene alle metodologie per la redazione degli studi idrologici e idraulici (cfr Par. 1.4), sia per le nuove opere che per quelle esistenti, in aggiunta alle prescrizioni metodologiche riportate nel testo, si farà riferimento anche alle relazioni generali del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) e del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) ed alle relative norme tecniche di attuazione.

La *Parte II* delle presenti direttive tecniche individua i criteri e le prescrizioni tecniche per la verifica idraulica delle opere viarie di attraversamento del reticolo idrografico esistenti in aree a pericolosità P2, P3 e P4.

La *Parte III* delle presenti direttive tecniche onera gli Enti proprietari o concessionari delle opere viarie di attraversamento del reticolo idrografico relativi ad aree a pericolosità P2, P3 o P4 e "Siti di attenzione" del P.A.I., a compilare e trasmettere le schede per la raccolta dei dati da inserire nel *Catasto regionale delle opere di attraversamento*, previsto dall'art. 7, comma 8 delle Norme di attuazione del PGRA.

Il modello delle schede da compilare è riportato in Allegato alle presenti direttive tecniche. Tuttavia, il proprietario/concessionario delle infrastrutture può in alternativa fornire le informazioni richieste adottando le schede Censimento e Ispezione Ponti allegate alle "*Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti*", di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 578 del 17/12/2020.

I contenuti delle presenti direttive tecniche potranno essere disattesi qualora il mutato assetto normativo prescriva criteri più cautelativi o obblighi aggiuntivi per la valutazione di compatibilità.

Nelle presenti direttive tecniche si assumono le seguenti definizioni:

- *Reticolo idrografico*: rappresenta l'insieme degli elementi che costituiscono il sistema drenante alveato del bacino idrografico.
- *Interferenza*: si intende l'intersezione spaziale tra un'infrastruttura e il reticolo idrografico esistente e le relative fasce di pertinenza fluviale e fasce fluviali (cfr. art. 9 NdA PGRA).

Infine, si precisa quanto segue:

- in fase di prima applicazione delle presenti direttive tecniche per individuare il reticolo idrografico si farà riferimento ai canali e corsi d'acqua che siano così rappresentati nelle carte catastali e/o nelle cartografie tecniche ufficiali (IGM, CTR), anche nel caso che non siano più attivi.



*Regione Siciliana*



**PRESIDENZA**  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

- va indagata, per esempio con l'ausilio di cartografia storica e/o con sopralluoghi, l'eventuale continuità fra tronchi d'alveo che nelle cartografie ufficiali attuali appaiono privi della suddetta continuità (per carsismo, o tombinatura, o errore cartografico).



## Parte I - Compatibilità Idraulica degli attraversamenti in progetto

### 1.1. Criteri di valutazione della compatibilità in progetto

Lo studio di compatibilità idraulica, i cui contenuti sono dettagliati al successivo paragrafo 1.2, deve identificare e quantificare gli effetti dell'intervento in progetto sul corso d'acqua rispetto alle condizioni fisiche e idrologiche precedenti alla realizzazione dello stesso e in occasione degli eventi di piena previsti in progetto.

Ai fini della valutazione di compatibilità devono pertanto essere considerati i seguenti punti costituenti gli effetti del progetto sul tronco di corso d'acqua interessato:

- **Modifiche indotte sul profilo idraulico di rigurgito e sull'estensione delle aree inondabili.** Le modifiche devono essere quantificate sulla base del confronto tra le condizioni attuali e quelle a intervento realizzato; vanno inoltre evidenziati, qualora presenti, gli effetti di modifiche temporanee connesse alle fasi di realizzazione dell'opera. L'intervento che comporta un incremento delle aree di pericolosità e/o un aumento del livello di pericolosità di quelle attualmente perimetrate sarà ritenuto non compatibile. Dovranno a tal fine essere prodotte le cartografie in scala adeguata (preferibilmente nella stessa scala utilizzata nel PAI e nel PGRA) riportanti i tiranti idrici e le mappe di pericolosità elaborate secondo il metodo più appropriato fra quelli indicati delle Norme di attuazione del PAI, nelle condizioni ante operam e post operam.
- **Interazioni con le opere di difesa idraulica esistenti (opere di sponda e/o argini).** Vanno evidenziati la localizzazione e le caratteristiche strutturali degli elementi costituenti parte delle opere in progetto che danno luogo alle possibili interazioni nonché gli accorgimenti adottati per garantire l'assenza di effetti negativi sulla stabilità e sull'efficienza di funzionamento delle opere idrauliche. L'intervento che comporta effetti negativi sulla stabilità e/o sulla funzionalità delle opere idrauliche esistenti sarà ritenuto non compatibile.
- **Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento.** Nel caso in cui l'intervento in progetto comporti la necessità di realizzare opere idrauliche di sistemazione dell'alveo, queste ultime devono essere studiate e previste con il grado di approfondimento indicato dalla normativa vigente per il progetto definitivo delle opere, esplicitandone la compatibilità e l'integrazione con le opere idrauliche esistenti.
- **Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico dell'alveo inciso e di piena.** Va effettuata la valutazione degli effetti della soluzione progettuale proposta per l'intervento in rapporto all'assetto morfologico attuale dell'alveo e alla sua prevedibile evoluzione, con evidenziazione degli elementi che garantiscono l'assenza di modificazioni indotte sia sull'alveo inciso (effetti erosivi di fondo e/o di sponda, modificazioni di tracciato planimetrico) che su quello di piena (attivazione di vie di deflusso preferenziali incompatibili con l'assetto e le opere esistenti). L'intervento non deve quindi comportare l'attivazione di effetti erosivi in alveo non controllati da opere e non deve comportare l'attivazione di vie di deflusso preferenziali di piena incompatibili con l'assetto attuale del corso d'acqua e con le opere idrauliche presenti.
- **Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena.** Vanno evidenziate le condizioni di stabilità delle opere costituenti l'intervento in relazione alle sollecitazioni derivanti dalle condizioni di deflusso in piena con riferimento, in particolare, agli effetti connessi ai livelli idrici di piena e a quelli derivanti dall'azione erosiva della corrente sulle strutture e sulle fondazioni. Vanno inoltre evidenziati gli accorgimenti e le misure tecniche adottati al fine di evitare condizioni di pericolo per le persone e di danno per i beni, come pure le eventuali

riduzioni temporanee di funzionalità dell'intervento connesse al verificarsi di un evento di piena.

Devono, inoltre, essere verificati i seguenti aspetti:

- compatibilità dell'opera e delle eventuali sistemazioni idrauliche connesse con gli effetti indotti da possibili ostruzioni delle luci ad opera di corpi flottanti trasportati dalla piena ovvero di deposito anomalo di materiale derivante dal trasporto solido;
- stabilità rispetto ai seguenti aspetti:
  - scalzamento massimo sulle fondazioni delle pile e delle spalle;
  - urti e abrasioni provocate dalla corrente sulle pile in alveo;
  - scalzamento massimo sui rilevati di accesso per effetto dell'erosione della corrente;
  - spinta idrodinamica per effetto del sovrizzo idrico indotto dalla struttura.

## 1.2. Contenuti dello studio di compatibilità

Obiettivo dello studio è di quantificare gli effetti prodotti dall'intervento in progetto nei confronti delle condizioni idrauliche attuali del tratto di corso d'acqua interessato e di quelle di progetto dello stesso, nel caso siano diverse da quelle attuali.

Lo studio sarà elaborato e organizzato secondo i seguenti punti:

- assetto geometrico dell'alveo;
- caratteristiche morfologiche e granulometriche dell'alveo;
- studio idrologico e idraulico;
- opere di difesa idraulica esistenti e altri manufatti interferenti;
- effetti degli interventi in progetto.

Per quanto riguarda gli effetti degli interventi in progetto andranno affrontati, sviluppati e valutati gli aspetti indicati nel paragrafo 1.1.

Per alcuni dei punti sopra indicati si forniscono le seguenti indicazioni.

### 1.2.1. Assetto geometrico dell'alveo

La descrizione geometrica dell'alveo, funzionale alle valutazioni idrauliche, deve essere effettuata tramite un supporto planimetrico aggiornato a scala di dettaglio adeguata e da sezioni trasversali topografiche.

Nel caso di analisi condotta nell'ipotesi di moto monodimensionale, la cartografia di dettaglio dovrà contenere:

- planimetrie in scala maggiore o uguale 1:10.000;
- profili longitudinali altimetrici in scala maggiore o uguale a 1:10.000/1.000;
- sezioni rilevate in scala maggiore o uguale ad 1:500.

Nel caso di analisi bidimensionale, i calcoli dovranno essere corredati del modello digitale del terreno con risoluzione spaziale adeguata a rappresentare le caratteristiche plano-altimetriche inserite nel codice di calcolo. Le sezioni e le planimetrie devono:

- essere estese in modo sufficiente a caratterizzare tutto il tronco in studio e le aree eventualmente allagate;

- rappresentare la geometria attuale dell'alveo evidenziandone le singolarità (variazioni di pendenza, variazioni di scabrezza, presenza di ponti, briglie, etc.) e le variazioni della sezione lungo il tratto in indagine;
- utilizzare le quote altimetriche in valore assoluto, tramite appoggio a capisaldi IGM.

Deve essere assicurata la congruenza delle quote di rilievo con le quote della carta di appoggio.

La lunghezza del tronco in studio deve essere almeno pari a quella sulla quale l'attraversamento in progetto induce modificazioni al profilo di corrente, maggiorata sia a monte che a valle, di tratti lunghi 10 volte la larghezza media dell'alveo.

Il numero e l'interasse delle sezioni necessarie per la rappresentazione della geometria dell'alveo vanno commisurati alle esigenze di dettaglio delle analisi idrauliche.

### **1.3. Caratteristiche morfologiche e granulometriche dell'alveo**

La caratterizzazione morfologica dell'alveo, ove possibile, deve definire la tendenza morfo-evolutiva dell'alveo stesso, anche in relazione al grado di sistemazione idraulica presente ed eventualmente in progetto.

Qualora sia necessario effettuare valutazioni sulla capacità di trasporto solido e su eventuali fenomeni erosivi locali nel tratto interessato, deve essere prodotta una caratterizzazione del materiale d'alveo mediante analisi granulometrica.

I punti di campionamento devono riguardare i depositi di fondo alveo, le sponde ed eventualmente le aree golenali e devono essere scelti in numero adeguato alla rappresentazione delle caratteristiche del materiale, impiegando metodiche di campionamento e di analisi granulometrica adatte alla dimensione ed all'assortimento del materiale stesso.

I risultati ottenuti dall'eventuale analisi granulometrica, unitamente alle caratteristiche della copertura vegetale presente nelle aree interessate al deflusso, costituiranno la base conoscitiva su cui effettuare la scelta dei coefficienti di scabrezza e delle caratteristiche geometriche dell'alveo. A titolo orientativo per la scelta di tali valori si può fare riferimento alle indicazioni fornite in letteratura tecnica-scientifica.

### **1.4. Studio idrologico-idraulico**

L'analisi è finalizzata alla quantificazione delle caratteristiche idrauliche del moto della corrente in condizioni di piena, rappresentate dai valori dei livelli idrici e delle velocità di corrente all'interno dell'alveo inciso e delle aree golenali, eventualmente presenti, e di quelle inondate.

Il confronto tra la condizione del corso d'acqua antecedente e quella successiva alla realizzazione dell'intervento permette di valutare gli effetti idraulici dell'intervento stesso che si manifestano come:

- variazioni dei livelli idrici;
- variazione della distribuzione delle velocità di corrente;
- variazione della capacità di trasporto solido della corrente.

La relazione riporterà i metodi utilizzati, le ipotesi assunte per i calcoli (ad esempio scabrezze utilizzate, condizioni al contorno, etc.) e i risultati della modellazione con i relativi tabulati di calcolo.





Di seguito si riportano alcune indicazioni relative agli elementi principali che devono essere contenuti nello studio idrologico e nello studio idraulico.

#### 1.4.1. Studio idrologico

Lo studio idrologico deve preliminarmente definire l'area d'interesse, il reticolo idrografico naturale e artificiale, le sezioni d'interesse e i relativi bacini sottesi.

Nella delimitazione dei bacini devono essere indagati gli eventuali scarichi ed apporti artificiali da altri bacini e gli eventuali apporti sotterranei, se rilevanti.

Gli studi idrologici dovranno essere elaborati facendo riferimento alla metodologia descritta nel seguito, aggiornata con i dati pluviometrici più recenti e utilizzando serie storiche almeno trentennali.

La stima degli idrogrammi di piena nelle sezioni d'interesse deve essere condotta con metodi probabilistici, valorizzando le aggiornate informazioni idrologiche disponibili per l'area in esame o per aree vicine e simili, ed utilizzare metodi indiretti (analisi probabilistica delle precipitazioni e successiva trasformazione afflussi-deflussi) ed eventuali metodi diretti (analisi probabilistica delle portate osservate) come confronto se la lunghezza della serie lo consente. L'analisi probabilistica può essere effettuata anche sulla base di studi di regionalizzazione (ad es. VAPI, TCEV ecc) disponibili per il territorio in esame, purché siano confrontati con valutazioni compiute utilizzando i dati più recenti disponibili.

Nel caso di bacini idrografici di limitata estensione (fino a circa 20 km<sup>2</sup>) si può ricorrere, per la determinazione del valore della portata di massima piena di assegnato tempo di ritorno, all'applicazione di un metodo analitico noto in letteratura come "metodo razionale".

Oltre alla determinazione con tempo di ritorno T=200 anni (§ 5.1.2.3 NTC 2018) devono valutarsi gli idrogrammi di piena con i tempi di ritorno adottati nella Relazione Generale del PAI che sono:

- 50 anni;
- 100 anni;
- 300 anni.

#### 1.4.2. Studio idraulico

Il codice di calcolo da utilizzare per il profilo idraulico in piena della corrente nel tratto di corso d'acqua dipende dal livello di approfondimento delle analisi da condurre.

Vi sono le seguenti alternative che fanno riferimento a schematizzazioni progressivamente più complesse delle condizioni di moto:

- a) moto stazionario monodimensionale (portata costante);
- b) moto vario monodimensionale o quasi-bidimensionale (portata variabile nel tempo);
- c) moto vario bidimensionale, alle differenze o agli elementi finiti (portata variabile nel tempo e alveo non cilindrico).

Lo schema a), che tiene conto della variazione delle dimensioni dell'alveo e delle singolarità localizzate (rappresentate da manufatti, bruschi restringimenti o allargamenti, variazioni di scabrezza, salti di fondo), è generalmente adatto ad affrontare tutte le situazioni in cui la valutazione degli effetti degli interventi in progetto sulle condizioni di deflusso è rappresentabile unicamente in termini di modificazione del profilo idraulico.

Gli schemi di calcolo b) o c) andranno utilizzati nei seguenti casi:

- nel caso che i risultati dello schema a) evidenzino situazioni d'insufficienza idraulica e sia quindi necessaria la delimitazione delle aree di esondazione e la valutazione dei tiranti idrici onde verificare il livello di pericolosità secondo la metodologia completa indicata nel PAI;
- nei casi di particolare complessità, che richiedano la valutazione di fenomeni specifici (quali ad esempio le variazioni locali dei valori delle velocità di corrente ai fini della quantificazione della capacità erosiva della corrente) o in cui si renda necessaria la quantificazione di modificazioni della capacità di laminazione dell'alveo.

In particolare, lo schema di calcolo b) può essere utilizzato nei casi in cui le aree di esondazione siano contenute in un'area ristretta attorno all'alveo e la corrente mantenga un preponderante andamento mono-dimensionale. Lo schema di calcolo c) è da adoperarsi negli altri casi.

I codici di calcolo impiegati vanno adeguatamente descritti, e vanno, altresì, specificate le condizioni al contorno utilizzate per il calcolo.

Oltre che per la portata di progetto con tempo di ritorno non inferiore a 200 anni come indicato dalle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018, le simulazioni idrauliche devono essere condotte anche per le portate previste dal PAI, ovvero per tempi di ritorno di 50 anni (Alta Probabilità di inondazione), 100 anni (Moderata Probabilità di inondazione) e 300 anni (Bassa Probabilità di inondazione).

L'utilizzo di metodi empirici e semiempirici non è consentito.

### **1.5. Condizioni fisiche di riferimento per la progettazione di nuove opere**

I calcoli idraulici per la definizione delle condizioni di deflusso connessi alla realizzazione di nuove opere vanno condotti con riferimento alle seguenti condizioni fisiche del corso d'acqua:

- assenza dell'opera;
- presenza dell'opera nella configurazione definitiva;
- durante le fasi più significative di costruzione, tenendo in conto le opere provvisorie eventualmente inserite, qualora le stesse comportino interazioni con i deflussi più severe rispetto alla condizione di opera realizzata.

Nell'ultimo caso, il tempo di ritorno della piena da assumere per le valutazioni è quello pari al periodo temporale corrispondente alle fasi di costruzione e non inferiore a 10 anni.

Nell'ipotesi in cui le caratteristiche e la collocazione plano-altimetrica delle opere possano comportare il rischio di ostruzione parziale delle luci dell'attraversamento a seguito del deposito temporaneo nel corso della piena di materiale lapideo e/o arboreo, è necessario che la verifica dell'opera nella configurazione definitiva tenga conto di un'ipotesi di parzializzazione della sezione di deflusso, formulata sulla base di una ragionevole considerazione degli elementi che possono determinare tale fenomeno.

### **1.6. Opere di difesa idraulica esistenti e altri manufatti interferenti**

La caratterizzazione dell'assetto delle opere di difesa esistenti nel tratto di corso d'acqua va svolta attraverso i seguenti elementi principali:

- rilevamento della consistenza (dimensioni, tipologia, stato di conservazione) delle opere idrauliche esistenti;
- analisi della funzionalità delle opere in relazione al contenimento delle piene, al controllo delle modificazioni morfologiche dell'alveo e alle eventuali possibili interazioni con le infrastrutture e gli insediamenti esistenti.

Vanno altresì individuati gli eventuali insediamenti e le infrastrutture interferenti presenti sul tronco di corso d'acqua d'interesse e nelle eventuali aree allagate. Per essi vanno rilevati gli elementi conoscitivi utili all'individuazione dello stato di rischio idraulico attuale e delle modificazioni dello stesso eventualmente conseguenti alla realizzazione dell'intervento.

## 1.7. Tipologie di attraversamenti

### 1.7.1. Ponti

Per i ponti stradali, pedonali, ferroviari, ponti tubo e ponti canale, nel rispetto di quanto prescritto dai precedenti articoli, si farà riferimento alle norme tecniche vigenti e in particolare alle NTC 2018 (S.O. n.8 alla GU n.42, del 20-2-2018).

### 1.7.2. Attraversamenti scatolari e tubazioni

Si definisce attraversamento con tombino, il convogliamento del corso d'acqua in un manufatto totalmente rivestito in sezione, eventualmente suddiviso in più canne, in grado di condurre complessivamente portate fino a 50 m<sup>3</sup>/s.

L'evento da assumere a base del progetto di un tombino ha comunque tempo di ritorno uguale a quello da assumere per i ponti. La scelta dei materiali deve garantire la resistenza anche ai fenomeni di abrasione e urto causati dai materiali trasportati dalla corrente.

Nella Relazione idraulica è opportuno siano considerati anche i seguenti aspetti:

- è da sconsigliare il frazionamento della portata fra più canne, tranne nei casi in cui questo sia fatto per facilitare le procedure di manutenzione, predisponendo allo scopo luci panconabili all'imbocco e allo sbocco e accessi per i mezzi d'opera;
- sono da evitare andamenti planimetrici non rettilinei e disallineamenti altimetrici del fondo rispetto alla pendenza naturale del corso d'acqua;
- per luci di area maggiore a 1,5 m<sup>2</sup> è da garantire la praticabilità del manufatto;
- l'attraversamento può funzionare sia in pressione che a superficie libera. E' da preferire il funzionamento a superficie libera, evitando in ogni caso il funzionamento intermittente fra i due regimi. Nel caso in cui in una o più luci il funzionamento sia in pressione, la massima velocità che si realizza all'interno delle luci non dovrà superare 1,5 m/s;
- nel caso di funzionamento a superficie libera, il tirante idrico non dovrà superare i 2/3 dell'altezza della sezione, garantendo comunque un franco minimo di 0,50 m;
- il calcolo idraulico è da sviluppare prendendo in considerazione le condizioni che si realizzano nel tratto del corso d'acqua a monte e a valle del tombino;
- la tenuta idraulica deve essere garantita per ciascuna luce dell'intero manufatto per un carico pari al maggiore tra: 0,5 bar rispetto all'estradosso o 1,5 volte la massima pressione d'esercizio;



- il massimo rigurgito previsto a monte del tombino deve garantire il rispetto del franco idraulico nel tratto del corso d'acqua a monte;
- nel caso sia da temersi l'ostruzione anche parziale del manufatto da parte dei detriti galleggianti trasportati dalla corrente, le luci sono da dimensionare assumendo che la sezione efficace ai fini del deflusso delle acque sia ridotta almeno ai due terzi di quella effettiva. È in ogni caso da garantire l'accesso in alveo ai mezzi necessari per le operazioni di manutenzione ordinaria da svolgere prima della stagione piovosa o straordinaria da svolgere dopo gli eventi di piena;
- i tratti del corso d'acqua immediatamente prospicienti l'imbocco e lo sbocco del manufatto devono essere protetti da fenomeni di scalzamento e/o erosione, e opportune soluzioni tecniche sono da adottare per evitare i fenomeni di sifonamento.

Nel caso in cui il manufatto sia opera provvisoria, ovvero a servizio di un cantiere, le precedenti disposizioni possono essere assunte come elementi di riferimento, tenendo opportunamente conto del tempo di utilizzo previsto per l'opera provvisoria stessa. Il tempo di ritorno della piena da assumere per le valutazioni non può essere inferiore alla durata presunta di mantenimento dell'opera provvisoria, e comunque non inferiore a 10 anni.

#### *1.7.3. Attraversamenti aerei*

Gli attraversamenti aerei non devono interferire con il deflusso delle acque. Vanno comunque rispettate le distanze previste dal R.D. 523/1904 e dal R.D. 368/1904.

Gli attraversamenti con cavi e condotte dovranno avere i supporti alle distanze dai cigli e dai corpi arginali previste dalle leggi sopra menzionate;

le parti aeree dovranno avere altezze che consentano il passaggio ai mezzi impiegati nelle manutenzioni dagli uffici preposti tenuto conto anche delle distanze di sicurezza delle linee in tensione previste dalla legge.

#### *1.7.4. Attraversamenti in subalveo con scavi a cielo aperto*

Per gli attraversamenti in subalveo, relativamente ai manufatti fuori terra, devono essere mantenute le distanze di sicurezza come da R.D. 523/04 e R.D. 368/04 e comunque in maniera tale da dare la possibilità di eseguire lavori di allargamento o rettifica dei profili. Le distanze saranno comunque da concordare caso per caso con l'Autorità idraulica competente per tenere conto di progetti o programmi esistenti dell'Autorità di bacino e dell'Autorità idraulica competente.

Dovrà essere adeguatamente verificata l'altezza di ricoprimento del manufatto di attraversamento e, ove necessario, saranno realizzati dispositivi per evitare l'innescò di fenomeni erosivi in alveo.

#### *1.7.5. Attraversamenti in subalveo con tecnologie no-dig*

L'attraversamento del reticolo da realizzare mediante tecnologie c.d. no-dig non dovrà in alcun modo interferire con la sezione idraulica di deflusso e dovrà essere garantito un idoneo ricoprimento del manufatto.



*Regione Siciliana*



**PRESIDENZA**  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

### *1.7.6. Attraversamenti mediante manufatti esistenti*

L'attraversamento del reticolo idrografico da parte di nuovi manufatti (tubi, cavidotti, ecc.) da realizzare per appoggio o sospensione ad un'opera esistente non dovrà in alcun modo interferire con la sezione idraulica di deflusso della piena di progetto dell'opera che la sostiene.

Il richiedente dovrà produrre esplicito atto di assenso del proprietario dell'opera esistente. Si precisa che l'eventuale verifica di compatibilità sarà subordinata all'efficacia dell'autorizzazione del manufatto esistente.



## **Parte II - Verifica di compatibilità idraulica delle opere viarie di attraversamento esistenti nelle aree a pericolosità P2, P3 e P4**

### **2.1. Verifica di compatibilità idraulica**

Gli Enti proprietari o concessionari delle opere viarie di attraversamento del reticolo idrografico esistenti nelle aree a pericolosità P2, P3 o P4 e Siti di attenzione del P.A.I. dovranno trasmettere all'Autorità competente, per ciascun attraversamento, la verifica di compatibilità idraulica in relazione alla quale individueranno e progetteranno gli interventi manutentivi, strutturali correttivi e di adeguamento necessari nonché le misure non strutturali atte alla mitigazione del rischio presente.

Il calcolo dei livelli idrici corrispondenti all'evento di piena verrà condotto con la metodologia riportata nella *Parte I* delle presenti direttive tecniche e dovrà determinare tali livelli in un numero di sezioni sufficientemente significative (si consiglia di considerare un tratto d'alveo di lunghezza pari a quella definita nel precedente Par. 1.3).

La verifica di sicurezza deve valutare gli effetti causati dagli elementi strutturali dell'attraversamento e dai relativi rilevati di accesso sulle modalità di deflusso in piena del corso d'acqua; in particolare il profilo idrico di rigurgito eventualmente indotto dall'insieme delle opere di attraversamento deve essere valutato in relazione all'assetto difensivo presente e deve valutare eventuali condizioni di rischio idraulico per il territorio circostante.

Va inoltre verificata la sicurezza dell'opera e delle eventuali sistemazioni idrauliche connesse con gli effetti indotti da possibili ostruzioni delle luci ad opera di corpi flottanti trasportati dalla piena ovvero di deposito anomalo di materiale derivante dal trasporto solido, soprattutto nel caso possano realizzarsi a monte invasi temporanei di dimensione significativa.

La verifica e le perimetrazioni delle pericolosità idrauliche identificate nelle verifiche saranno trasmesse anche al Dipartimento Regionale della Protezione Civile e alle Amministrazioni Comunali che dovranno prenderne atto al fine di predisporre la conseguente richiesta di aggiornamento puntuale del P.A.I.

Nei casi in cui le verifiche di compatibilità idraulica non siano positive, nelle more della realizzazione degli interventi di adeguamento, gli enti proprietari, gestori o concessionari, di concerto con i Comuni territorialmente competenti e con il Dipartimento Regionale della Protezione Civile, individuano le condizioni di esercizio transitorio dell'opera, il tempo di ritorno critico e le misure di prevenzione atte a gestire le situazioni di rischio in relazione alle attività di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004 "*Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile*".

Per tutto il periodo che intercorre fino alla realizzazione degli interventi di adeguamento sopra citati, gli stessi Enti pongono in atto ogni opportuno provvedimento atto a garantire l'esercizio provvisorio dell'infrastruttura in condizioni di rischio compatibile, con particolare riferimento alla tutela della pubblica incolumità. In particolare, definiscono:

- le condizioni di vigilanza, attenzione, allertamento ed emergenza correlate alla tipologia degli eventi idrologici e idrogeologici che possono comportare condizioni di rischio sull'infrastruttura;
- le eventuali attrezzature di misura necessarie per l'identificazione delle condizioni di cui alla linea precedente e la conseguente attuazione delle misure di emergenza;

- le operazioni periodiche di sorveglianza e ispezione da compiere per garantire la sicurezza del funzionamento dell'infrastruttura;
- le segnalazioni al pubblico delle condizioni di rischio presenti, eventualmente opportune per la riduzione dell'esposizione al rischio.

#### *2.1.1. Ponti*

Per i ponti stradali, pedonali e ferroviari, nel rispetto di quanto prescritto dai precedenti articoli, si farà riferimento alle norme tecniche vigenti ed alle "Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti". Va prodotta la valutazione del tempo di ritorno corrispondente alla massima portata che può defluire con garanzia del franco prescritto dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) e vanno altresì valutate le condizioni per  $Tr=50, 100, 200$  e  $300$  anni.

#### *2.1.2. Tombini*

La verifica degli attraversamenti realizzati con tombini esistenti è finalizzata alla valutazione del tempo di ritorno corrispondente alla massima portata transitabile con garanzia del franco prescritto dalle vigenti NTC. Vanno altresì valutate le condizioni per  $Tr=50, 100, 200$  e  $300$  anni.

#### *2.1.3. Attraversamenti in subalveo*

Va verificato il livello di ricoprimento delle infrastrutture interferenti, preferibilmente con il supporto di indagini non distruttive.

#### *2.1.4. Attraversamenti zancati o poggiati su manufatti esistenti*

Ove non risulti già fornito lo studio da parte del proprietario dell'infrastruttura, l'utilizzatore dovrà produrre la valutazione del tempo di ritorno corrispondente alla massima portata esitabile con garanzia del franco prescritto dalle vigenti NTC estendendo le valutazioni alle condizioni per  $Tr=50, 100, 200$  e  $300$  anni.

#### *2.1.5. Attraversamenti aerei*

Va verificato il rispetto delle distanze dei sostegni dalle sponde del corso d'acqua e va garantito che lo spazio libero al di sotto delle linee risulti sufficiente per il passaggio dei mezzi occorrenti per la manutenzione dell'alveo.

### **2.2. Condizioni generali per la definizione degli interventi manutentivi o di adeguamento**

Gli interventi manutentivi o di adeguamento degli attraversamenti viari esistenti nelle aree a pericolosità idraulica P2, P3 e P4 devono essere definiti sulla base delle seguenti condizioni:

- gli interventi previsti devono migliorare o quantomeno non devono peggiorare le condizioni originarie di deflusso, senza incrementare nessuno degli elementi che concorrono a determinare il rischio idraulico;
- gli Enti proprietari, gestori o concessionari, salvo il caso di opere pubbliche realizzate ex R.D. n.422/1923, sono tenuti ad allegare al progetto il nulla osta idraulico ex art. 93 del R.D. n. 523/1904 ovvero a dimostrare che le opere oggetto di intervento sono conformi alle norme di settore vigenti all'epoca della loro realizzazione, ovvero che all'epoca di

realizzazione l'opera era di competenza di ente/soggetto pubblico non tenuto ad ottenere il nulla osta. Si specifica che, in ogni caso, ciò non costituisce presupposto per il rilascio di un qualsivoglia titolo in sanatoria.

- nel caso che la verifica di compatibilità idraulica dia esito negativo, gli Enti proprietari, gestori o concessionari sono tenuti a motivare adeguatamente la necessità delle opere, l'assenza di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, l'impossibilità di delocalizzazione delle stesse;

### **2.3. Contenuti generali per la verifica di sicurezza delle opere viarie di attraversamento**

Le verifiche indicate in questo paragrafo integrano quelle disposte dalle "Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti" allegate al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.88/2019, espresso in modalità "agile" a distanza dall'Assemblea Generale in data 17.04.2020, e valide per ponti e viadotti di luce uguale o superiore a 6 m.

La verifica della sicurezza idraulica di un'opera infrastrutturale di attraversamento riguarda diversi aspetti:

- nei confronti dell'assetto idraulico del corso d'acqua attraversato, l'assenza di interazioni incompatibili con le condizioni di deflusso in piena del corso d'acqua, quali l'aumento del profilo inviluppo di piena, l'aumento dell'estensione delle aree inondabili, la riduzione della capacità di invaso dell'alveo di piena, sollecitazioni negative sulla stabilità e sul funzionamento delle opere idrauliche di difesa e/o su altre strutture in alveo; in sostanza l'attraversamento non deve aumentare il rischio idraulico di piena caratteristico del tratto di corso d'acqua attraversato;
- nei confronti della sicurezza propria dell'opera, la valutazione delle sollecitazioni idrodinamiche, scaricate sull'opera, rispetto alla stabilità strutturale dell'opera stessa, con riferimento in particolare agli effetti connessi ai livelli idrici di piena e a quelli derivanti dall'azione erosiva della corrente sulle strutture e sulle fondazioni; l'opera deve essere in condizioni di stabilità strutturale e di sicurezza di esercizio quando defluisce la piena di progetto, anche in relazione alla presenza di eventuali fenomeni franosi che possono interessare l'attraversamento esistente e le strutture di accesso.

Le interazioni tra le condizioni di deflusso in piena e l'opera di attraversamento devono essere analizzate con riferimento all'insieme delle strutture che sono inserite all'interno dell'alveo del corso d'acqua, costituite dall'attraversamento vero e proprio, dai rilevati di accesso e dagli eventuali manufatti inseriti nei rilevati con funzioni diverse (quali fornici, tombini, ecc.). Si precisa che per rilevati d'accesso si intendono non soltanto le rampe di collegamento all'opera, ma anche il rilevato dell'infrastruttura lineare (strada o ferrovia) che dovesse eventualmente interessare la piana alluvionale del corso d'acqua in esame.

Ai fini dell'applicazione dei criteri sopra enunciati, è necessario disporre di un quadro conoscitivo che caratterizzi l'assetto in piena del corso d'acqua interessato dall'attraversamento e le dimensioni geometriche delle opere che costituiscono l'attraversamento stesso, per le parti che intervengono nell'analisi delle interazioni di natura idraulica.

Sulla base di tale quadro, vengono effettuate le elaborazioni di natura idraulica necessarie per la quantificazione dei parametri che consentono di valutare le interazioni con il corso d'acqua e le sollecitazioni idrodinamiche sulla struttura.





### 2.3.1. Quadro conoscitivo

Si consiglia di fare riferimento a livelli successivamente più approfonditi di analisi, partendo da una fase di valutazione qualitativa fino a giungere ad analisi di dettaglio, che utilizzino modelli di tipo numerico o fisico per la descrizione dei fenomeni di deflusso e dei loro effetti sulle strutture. A tutti i livelli di analisi, le valutazioni di ordine qualitativo sono importanti per determinare le relazioni tra i diversi aspetti coinvolti (geomorfologia, idraulica, funzionalità delle opere di difesa).

In relazione alla complessità dei fenomeni, all'importanza dell'opera o alla particolarità delle strutture e alla gravosità delle condizioni in atto, è necessario correlare il livello di approfondimento delle analisi e delle valutazioni.

Gli elementi conoscitivi più importanti riguardano le caratteristiche e i fenomeni che interessano il corso d'acqua attraversato e le risposte dello stesso, a livello morfologico e idraulico e geologico-geotecnico, a seguito dell'inserimento delle opere di attraversamento.

Generalmente gli aspetti conoscitivi propri dell'attraversamento sono facilmente disponibili essendo limitati alle caratteristiche geometriche delle strutture che hanno influenza sui fenomeni correlati al deflusso; un elemento di non semplice definizione per gli attraversamenti esistenti è costituito dalle opere di fondazione, nei casi in cui non siano disponibili le informazioni relative al progetto, ed eventualmente agli interventi successivi di consolidamento (le fondazioni in alveo sono uno degli aspetti su cui si concentrano più frequentemente gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria).

Per le analisi speditive, sono sufficienti le informazioni relative alle caratteristiche di insieme del corso d'acqua (di natura geometrica, morfologica, idrologica e idraulica) e alla struttura dell'attraversamento, integrate da modeste operazioni di indagine in loco, finalizzate a integrare i dati mancanti e a rilevare lo stato di fatto del sistema ponte-alveo e l'eventuale presenza di fenomeni di dissesto in atto.

Per livelli di analisi successivi sono generalmente necessarie campagne di indagini specifiche, finalizzate ad acquisire le informazioni necessarie alle diverse valutazioni, con il grado di approfondimento commisurato alle stesse, in ordine alle caratteristiche morfologiche del corso d'acqua (alveo tipo e capacità erosiva e di trasporto), alla geometria dell'alveo mediante informazioni topografiche, alle caratteristiche granulometriche del materiale d'alveo, alle caratteristiche delle fondazioni delle strutture in alveo, alle caratteristiche idrodinamiche del deflusso e alla valutazione dello scalzamento potenziale.

In ogni caso, l'analisi dell'attraversamento deve essere impostata in modo da prendere in considerazione particolare, caso per caso, gli specifici fenomeni che contraddistinguono l'assetto idrodinamico in atto e tendenziale del tronco di corso d'acqua interessato e che rappresentano le risposte dell'alveo alle modificazioni indotte dalla presenza dell'attraversamento e delle relative opere accessorie.

## 2.4. Misure per la riduzione del rischio idraulico determinato dalle opere di attraversamento esistenti

Nel caso in cui le verifiche di sicurezza non diano esito positivo, per ogni attraversamento dovrà essere predisposto un programma di azioni che descriva le misure da porre in atto in modo da conseguire condizioni di sicurezza sufficienti per gli utenti e da minimizzare il rischio di distruzione o danneggiamento grave dell'opera.

Tali misure possono essere suddivise nelle seguenti categorie, in relazione alla loro funzionalità e all'oggetto di applicazione:

- interventi di manutenzione e adeguamenti strutturali dei manufatti di attraversamento;
- interventi strutturali sul corso d'acqua, per eliminare o controllare le interferenze negative legate alle condizioni di deflusso in piena;
- misure gestionali di prevenzione, per il mantenimento dell'opera di attraversamento e del corso d'acqua in buone condizioni di efficienza funzionale;
- misure gestionali in corso di evento di piena, finalizzate al controllo dei fenomeni di piena e all'adozione degli interventi di emergenza di volta in volta necessari per la sicurezza dell'opera e delle aree circostanti eventualmente influenzate.

Per la definizione del programma di azioni per uno specifico attraversamento, comprensivo delle attività di manutenzione e gestione dell'opera, è necessario che vengano acquisite, mediante indagini di campo ed elaborazioni specifiche, al livello di dettaglio necessario, le conoscenze su:

- modalità di funzionamento idraulico del tratto di corso d'acqua interessato dall'attraversamento;
- interazioni tra condizioni di deflusso in piena e strutture dell'attraversamento stesso.

È opportuno che l'approccio ai problemi legati all'assetto di un corso d'acqua, sempre piuttosto complessi, avvenga sulla base di valutazioni di ordine qualitativo sul sistema ponte-corso d'acqua, seguite da stime di tipo quantitativo sulle diverse componenti.

La grande varietà delle misure da porre in atto e il fatto che alcune di esse hanno effetti su più di una componente del sistema pone problemi di scelta, caso per caso, di quelle più idonee e di corretto dimensionamento delle stesse.

#### *2.4.1. Misure strutturali*

Le misure strutturali sono costituite dagli interventi sulle opere di attraversamento e/o sul corso d'acqua che modificano in modo permanente la configurazione del sistema e cambiano in maniera significativa le modalità di interazione tra strutture e condizioni di deflusso.

Le misure strutturali sono divise in due grandi categorie, in funzione del fatto che riguardino rispettivamente l'attraversamento o l'alveo del corso d'acqua.

##### *a) Adeguamenti strutturali dell'attraversamento*

Gli interventi sull'opera di attraversamento (ponte e rilevati di accesso) concernono le modifiche delle strutture che possono essere realizzate per ridurre gli aspetti per i quali l'opera non è adeguata rispetto ai criteri di funzionalità idraulica.

Le principali tipologie degli interventi possibili sono costituite da:

- rimozione delle occlusioni permanenti delle campate esistenti;
- aumento della luce complessiva del ponte tramite l'inserimento di nuove campate;
- rialzo dell'impalcato del ponte;
- inserimento di fornici nei rilevati di accesso;
- realizzazione di opere di convogliamento della corrente;



- il rialzo dei rilevati di accesso;
- rinforzo delle fondazioni delle pile e delle spalle del ponte,
- realizzazione di deflettori del flusso;
- realizzazione di rastremazioni sul lato di monte della pila;
- protezione dall'erosione del paramento e del piede dei rilevati di accesso.

#### b) *Adeguamenti strutturali del corso d'acqua*

Gli adeguamenti strutturali del corso d'acqua riguardano gli interventi di sistemazione locale dell'alveo, finalizzati a ridurre le interferenze negative con l'opera di attraversamento e quindi a regolarizzare le modalità di deflusso, ad aumentare la capacità di portata dell'alveo e a ridurre l'azione erosiva della corrente in corrispondenza delle opere di attraversamento.

Le tipologie di interventi possibili sono costituite da:

- aumento della capacità di deflusso dell'alveo (ampliamento della sezione, riduzione della scabrezza, eliminazione degli ostacoli stabili) con la finalità di ridurre i livelli idrici massimi al colmo, nel tratto di diretto interesse del ponte;
- contenimento dei livelli idrici in corrispondenza dell'attraversamento, con la finalità di contenere i maggiori livelli idrici determinati dalla presenza del ponte a difesa delle aree circostanti dai fenomeni di allagamento;
- regimazione dell'alveo mediante opere di sponda longitudinali o trasversali, finalizzata a orientare il flusso della corrente in direzione favorevole rispetto all'attraversamento;
- difesa dall'erosione delle sponde incise dell'alveo, in corrispondenza dell'attraversamento;
- difesa dall'erosione dei rilevati arginali, in corrispondenza dell'attraversamento;
- realizzazione di vasche di dissipazione dell'eventuale risalto;
- opere di protezione anti-scalzamento sulle fondazioni in alveo;
- protezione attiva anti-scalzamento dei rilevati di accesso;
- interventi di riduzione del trasporto solido, ove possibile;
- opere di mitigazione (briglie, soglie o strutture di intercettazione) da realizzare a monte o a valle dell'opera.

#### *2.4.2. Misure gestionali di prevenzione*

Le misure gestionali sono costituite dall'insieme delle azioni, periodiche, con frequenza temporale variabile in funzione delle azioni specifiche e delle condizioni del ponte, necessarie a mantenere nelle migliori condizioni di efficienza la funzionalità idraulica del sistema ponte-corso d'acqua.

Vengono considerate pertanto le misure di intervento che riguardano gli aspetti connessi alla funzionalità idraulica e non vengono prese in considerazione le componenti relative alla conservazione e alla manutenzione delle opere per gli aspetti strutturali e di funzionalità stradale.

Le tipologie di intervento sono costituite da:

- sorveglianza periodica dello stato di conservazione dell'opera e dell'alveo ai fini della funzionalità idraulica;
- interventi periodici di manutenzione, ordinaria e straordinaria, dell'alveo in corrispondenza del ponte (vegetazione, depositi alluvionali);
- interventi periodici di manutenzione delle opere idrauliche presenti funzionali alla funzionalità del ponte;
- interventi periodici di manutenzione delle strutture costituenti l'attraversamento;
- monitoraggio idrometrico in corrispondenza dei ponti più importanti con modalità da concordare con l'AdB;
- monitoraggio dei fenomeni di scalzamento;
- monitoraggio di eventuali fenomeni franosi che possono interessare le opere.

#### *2.4.3. Gestione dell'opera in corso di evento di piena*

Le procedure per la gestione dell'opera in corso di evento di piena sono costituite dall'insieme delle misure necessarie a seguire il funzionamento del sistema ponte/attraversamento-corso d'acqua nel corso di una piena, con il fine di minimizzare i danni in corso di evento soprattutto in rapporto alla sicurezza degli utenti e delle aree circostanti potenzialmente coinvolte da fenomeni idraulici indotti dalla presenza del ponte.

Dopo la comunicazione del proprietario dell'infrastruttura, dette procedure, previa valutazione degli Enti competenti agli aggiornamenti dei Piani, saranno inserite nei Piani di Protezione Civile.



Regione Siciliana



**PRESIDENZA**  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

### *Parte III - Catasto regionale delle opere interferenti con il reticolo idrografico*

#### **3.1. Comunicazione obbligatoria**

Gli Enti proprietari, gestori o concessionari di opere di attraversamento o comunque interferenti con il reticolo idrografico sono tenuti ad effettuare la caratterizzazione delle singole opere di propria competenza mediante la compilazione della scheda di ricognizione allegata alle presenti direttive tecniche (ovvero della scheda Censimento e Ispezione Ponti allegata alle “Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti”, di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 578 del 17/12/2020).

Le schede, compilate per ciascun attraversamento, dovranno essere inviate all’Autorità competente, al Dipartimento Regionale di Protezione Civile e all’Amministrazione Comunale.



Regione Siciliana



PRESIDENZA  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

## Allegato. Scheda di ricognizione delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE	
1.1. Bacino idrografico del P.A.I	Inserire codice e nome del bacino del Piano di Assetto Idrogeologico.
1.2. Nome ponte/attraversamento	Inserire la denominazione dell'infrastruttura.
1.3. Nome proprietario/ concessionario/ ente vigilante	Proprietario: _____ Concessionario: _____ Ente Vigilante: _____
1.4. Corso d'acqua attraversato	Inserire il nome del corso d'acqua attraversato.
1.5. Codice IOP del ponte/attraversamento	Inserire eventuale codice IOP del ponte/attraversamento
1.6. Infrastruttura a cui appartiene l'opera	Inserire nome o codice dell'infrastruttura che attraversa l'alveo (ad es: schema strada XYZ n. ___ ramo da ___ a ___).
1.7. Comune in cui ricade l'attraversamento	Riportare i Comuni in cui ricade il ponte o l'attraversamento.
1.8. Descrizione dell'infrastruttura, degli interventi e dello stato dei luoghi	Breve descrizione dell'attraversamento. Ad esempio: ponte stradale, ferroviario o ponte tubo, materiale, anno di costruzione, agibilità, interventi recenti, fenomeni erosivi e/o di deposito e/o dissesti idrogeologici in corso, manutenzioni e ispezioni pregresse.



3. GEOLOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE SINTETICA	
<i>Immagine satellitare</i>	<i>Cartografia Tecnica Regionale</i>
3.1. Coordinate Geografiche (asse centrale)	ETRF2000: _____ WGS84: _____
3.2. Descrizione area limitrofa	Inserire descrizione del contesto locale nel quale si inserisce l'attraversamento, con particolare riferimento alla presenza di elementi significativi (centri urbani, insediamenti, altre infrastrutture) nell'area adiacente l'attraversamento nonché allo stato manutentivo e

3.3.	Descrizione di opere idrauliche connesse	sviluppo vegetazionale. Inserire descrizione delle eventuali opere di sistemazione idraulica presenti nell'area adiacente l'attraversamento (quali argini, gabbionate e altre), delle opere di regimazione all'imbocco e delle opere idrauliche connesse all'assetto dell'alveo.
3.4.	Altri attraversamenti vicini	Indicare se e quali attraversamenti (stradali o di condotte) sono presenti nelle immediate vicinanze dell'opera (meno di 100 m), precisando la distanza misurata lungo l'alveo.

<b>4. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE OPERE</b>		
<b>Ove possibile, riportare una planimetria e una sezione in scale opportune (per es. scala 1:500)</b>		
4.1.	Lunghezza dell'attraversamento (m)	Lunghezza misurata lungo l'asse dell'attraversamento
4.2.	Ingombro complessivo dell'opera di attraversamento (m)	Larghezza misurata perpendicolarmente all'asse dell'attraversamento. Se la larghezza è variabile indicare sia la larghezza minima che la massima.
4.3.	Larghezza dell'ingombro sull'alveo (m)	Larghezza misurata parallelamente all'asse dell'alveo. Se è variabile indicare sia la minima che la massima
4.4.	Quota minima dell'opera di attraversamento (m s.l.m.m.)	Quota minima dell'opera di attraversamento, indicativa rispetto alla possibilità di sormonto da parte della piena, a cui viene fatto riferimento per la determinazione del franco idraulico.
4.5.	Quota minima fondo alveo (m s.l.m.)	Quota minima del fondo della sezione dell'alveo in asse al ponte.
4.6.	Numero campate	Indicare il numero delle campate, nel caso siano presenti pile. Se vi sono campate fuori alveo specificare il numero di campate in alveo e fuori alveo.
4.7.	Numero pile	Indicare il numero delle pile totale e quello delle pile in alveo.
4.8.	Descrizione delle pile, dell'arco e delle spalle del ponte	Indicare, anche attraverso schemi grafici, dimensioni, forma e inclinazione rispetto al flusso.
4.9.	Luce tra le pile	Luce misurata lungo l'asse dell'attraversamento e in direzione ortogonale all'asse dell'alveo.
4.10	Luce fra le pile in direzione ortogonale all'asse dell'alveo:	Luce (o luci) minima, misurata in direzione ortogonale all'asse dell'alveo. Rappresentare in planimetria la linea di sezione considerata.
4.11.	Descrizione del plinto di fondazione	Indicare, anche attraverso schemi grafici, dimensioni, forma, inclinazione rispetto al flusso, quote di intradosso ed estradosso delle fondazioni e affondamento rispetto al fondo alveo.
4.12.	Tipologia e dimensioni pozzetti di estremità	Per ponti-tubo, ponti-canale, ponti-gasdotto e ponti-cavidotto. Precisare se completamente interrati.
4.13.	Distanza dal bordo alveo dei pozzetti (m)	Misurata longitudinalmente alle strutture di accesso.

<b>5. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DELL'ALVEO</b>		
5.1.	Tipo alveo attuale	Tipo morfologico dell'alveo del tratto di corso d'acqua in corrispondenza del ponte (monocursale rettilineo, meandriforme); indicare la fonte conoscitiva da cui deriva la definizione: studio geomorfologico recente; sopralluogo diretto; analisi geologica allegata al progetto del ponte.
5.2.	Evoluzione planimetrica del tratto di corso d'acqua (fenomeni pregressi, tendenza attuale)	Riportare i risultati di studi geomorfologici disponibili sulla tendenza evolutiva dell'alveo (citare la fonte) o, in carenza di tali studi, documentare con rilievi fotografici recenti e analisi diacroniche.
5.3.	Stabilità del fondo alveo (fenomeni pregressi, tendenza attuale)	Riportare i risultati di studi geomorfologici disponibili; nel caso di fenomeni significativi di abbassamento di fondo sono indicati i valori quantitativi.



Regione Siciliana



PRESIDENZA  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

5.4.	Sezione media dell'alveo di piena	Caratterizzazione della sezione trasversale dell'alveo di piena rappresentativa del tratto di corso d'acqua interessato dal ponte, con indicazione del livello idrico massimo per tempi di ritorno 50, 100, 200 e 300 anni
5.5.	Pendenza media del tratto adiacente il ponte (da rilievo topografico, da profilo di piena)	Pendenza media del fondo alveo del tratto significativo per la modellazione idraulica.
5.6.	Granulometria alveo (rilievi diretti, da sopralluogo)	Nel caso di rilievi diretti (curve granulometriche ricavate da indagini specifiche) citare la fonte e la data del rilievo; nel caso di stime in corso di sopralluogo indicare la dimensione massima dei sedimenti.
5.7.	Presenza di materiale vegetale in alveo	Segnalare la vegetazione locale che può costituire ostacolo al deflusso in piena e può aumentare il rischio di ostruzione del ponte; indicare la data del sopralluogo.

## 6. ANALISI IDROLOGICA

Indicare la fonte delle informazioni		
6.1.	Area bacino sotteso (km <sup>2</sup> )	Indicare la dimensione del bacino idrografico.
6.2.	Lunghezza asta principale (m)	Indicare la lunghezza dell'asta principale.
6.3.	Altitudine max bacino sotteso (m s.l.m.)	
6.4.	Altitudine media bacino sotteso (m s.l.m.)	
6.5.	Pendenza media asta principale a monte (%)	
6.6.	Parametri significativi del metodo afflussi-deflussi adoperato nell'analisi	Ad es. per il metodo del Curve Number (SCS): indicare il CN-III medio del bacino.
6.7.	Metodo di calcolo utilizzato per il tempo di corrivazione	Indicare la relazione di calcolo utilizzata.
6.8.	Tempo di corrivazione stimato da calcolare sulla base della formula più idonea per il bacino	
6.9.	Metodo di calcolo utilizzato per la portata	Specificare il metodo di calcolo.
6.10.	Portata stimata	Tr=50 anni (m <sup>3</sup> /s)
6.11.	Portata stimata	Tr=100 anni (m <sup>3</sup> /s)
6.12.	Portata stimata	Tr=200 anni (m <sup>3</sup> /s)
6.13.	Portata stimata	Tr=300 anni (m <sup>3</sup> /s)
6.14.	Piene storiche nella sezione del ponte	Per ciascun evento indicare la data, la portata stimata, gli effetti sul ponte, gli effetti sull'area circostante con indicazione delle fonti.

## 7. ANALISI IDRAULICA

Indicare la fonte delle informazioni		
7.1	Portata di progetto	Valore e tempo di ritorno della portata di piena al colmo, assunta come piena di progetto per la verifica della sicurezza.
7.2.	Velocità media in alveo in corrispondenza del ponte/attraversamento	Valore della velocità media nell'alveo inciso per la piena di progetto; definito sulla base dei calcoli idraulici di cui al punto precedente.
7.3.	Velocità media in golena in corrispondenza del ponte/attraversamento	Valore della velocità media nella golena per la piena di progetto definito sulla base dei calcoli idraulici di cui al punto precedente.
7.4	Effetto di rigurgito dell'attraversamento	Innalzamento del livello idraulico a monte del ponte per la piena di progetto, dovuto al restringimento della sezione di deflusso provocato dal ponte. Indicare la lunghezza dello sviluppo dell'effetto di rigurgito.
7.5.	Perturbazioni a valle	Indicare le eventuali perturbazioni a valle (modifica del profilo di corrente, eventuale risalto ecc.), il suo sviluppo.
7.6.	Livello idrico massimo	Livello idrico per la piena di progetto nella sezione immediatamente a monte del ponte comprensivo dell'eventuale rigurgito. Se vi sono perturbazioni a valle indicare anche i livelli idrici a valle.
7.7.	Franco idraulico	Differenza tra la quota minima dell'intradosso del ponte e





Regione Siciliana



PRESIDENZA  
AUTORITÀ DI BACINO  
DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

7.8. Scalzamento sulle fondazioni (pile, spalle, rilevati di accesso) rilevato a seguito di sopralluogo	la quota del livello idrico massimo Riportare il valore dello scalzamento (abbassamento della quota del fondo alveo) riscontrato sulle fondazioni delle pile, delle spalle e dei rilevati d'accesso. Per le pile e per le spalle riportare i valori dell'abbassamento di fondo rispetto alla quota del fondo alveo medio nell'intorno del manufatto; per i rilevati di accesso si riporta il valore dell'abbassamento dell'alveo rispetto alla quota del piede del rilevato.
---	---

Qualora il proprietario/concessionario delle infrastrutture avesse già compilato le schede Censimento e Ispezione Ponti<sup>1</sup> allegate alle “Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti”, di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 578 del 17/12/2020, potrà fornirle in sostituzione delle informazioni richieste nel presente Allegato.

IL SEGRETARIO GENERALE  
SANTORO

<sup>1</sup> <https://www.mit.gov.it/normativa/decreto-ministeriale-numero-578-del-17122020>  
*Direttive tecniche per la verifica di compatibilità idraulica di ponti e attraversamenti. Art.7 Norme tecniche del PGRA.*