

**COMUNE DI MONZA**

**PROGRAMMA INTEGRATO DI  
INTERVENTO**

**AREA 9A  
VIA GHILINI**

Relazione tecnica  
Illustrazione delle alternative  
progettuali  
(ex all.5 del Rapporto Ambientale  
presentato in data 10/08/2015)

PROPONENTE:

**IMMOBILIARE PIAVE 83 S.R.L.**  
VIA PIAVE, 10  
20900 - MONZA

PROGETTO URBANISTICO  
COORDINAMENTO GENERALE:



**CAMERA & PARTNERS**  
VIA BISTOLFI, 49  
20134 MILANO

TEL 02 20241820 FAX 02 29533690  
info@camera-partners.com

arch. Davide Camera  
arch. Lorenzo Astulfony

**DATA PRIMA EMISSIONE**  
agosto 2016

---

**DATA REVISIONI**

---

**DATA SECONDA EMISSIONE**  
aggiornamento dicembre 2016

**CODICE ELABORATO**  
**M.4**

rif



**GARASSINO** s.p.a.

Via Curtatone, 25  
20122 MILANO (ITALIA)  
Tel.: +39 02 55190493  
Fax: +39 02 55181865

E-Mail: [garassinosl@garassinosl.it](mailto:garassinosl@garassinosl.it)  
Internet: [www.garassinosl.it](http://www.garassinosl.it)



## **IMMOBILIARE PIAVE 83 S.r.l.**

### **Edifici residenziali**

### **Monza – Via Piave/Ghilini**

#### Relazione tecnica

#### Illustrazione delle alternative progettuali

**Commessa Job**                      **2188**  
**Protocollo / Rev Doc. No.**    **41.00**

| Indica le parti modificate con l'ultima revisione *Latest revision*

<b>REV</b>	<b>DATA DATE</b>	<b>DESCRIZIONE DESCRIPTION</b>	<b>REDATTO PREPARED</b>	<b>CONTROLLATO CHECKED</b>	<b>APPROVATO APPROVED</b>
0	14.03.15	Emissione	C. Riva	A. Garassino	A. Garassino

**MECCANICA DEI TERRENI E INGEGNERIA DELLE FONDAZIONI**

Cod. Fisc. e Part. IVA 09893920158 – C.C.I.A.A. Milano 1325801 – Tribunale Milano Reg. Soc. 299857 – Capitale Sociale € 10.400,00 int. vers.

Azienda con Sistema Gestione Qualità ISO 9001:2008 certificato da ICMQ  
Company with Quality Management System ISO 9001:2008 certified by ICMQ



## INDICE

1.	<i>INTRODUZIONE</i> .....	3
2.	<i>DOCUMENTI E DIRETTIVE DI RIFERIMENTO</i> .....	4
3.	<i>VULNERABILITA' TERRITORIALE</i> .....	5
4.	<i>PIANI INTERRATI</i> .....	8
5.	<i>VIA DI ESODO</i> .....	10
6.	<i>PONTE CICLO-PEDONALE</i> .....	12

<b>DATA DATE</b>	<b>DOCUMENTO DOCUMENT</b>	<b>COMMESSA JOB</b>	<b>PROTOCOLLO DOC. No.</b>	<b>REVISIONE REVISION</b>	<b>PAG. PAGE</b>	<b>PAG. TOT. TOT. PAGES</b>
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	2	13



## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento viene redatto nell'ambito del P.I.I. di via Ghilini, nel comune di Monza (MB), finalizzato alla riqualificazione del complesso immobiliare esistente, attualmente sede di edifici industriali e artigianali.

In particolare nel prosieguo verranno riassunte e illustrate le principali alternative progettuali ipotizzate e sviluppate nel corso degli anni, così da metterne in luce pregi e/o difetti, e giungere quindi alla scelta complessivamente migliore per il progetto finale.

Le informazioni qui contenute saranno necessarie a integrare il "Rapporto Ambientale" precedentemente depositato in comune, come richiesto dall'Ufficio Urbanistica Operativa di Monza nel corso della riunione tenutasi il giorno 13.05.2015 presso il Palazzo Comunale.

Nello specifico, le principali scelte progettuali analizzate dagli scriventi e connesse al problema idraulico sono quelle concernenti:

- la vulnerabilità territoriale e la difesa da possibili allagamenti dovuti alle esondazioni del Lambro,
- l'interferenza e la compatibilità della realizzazione di piani interrati con i moti di filtrazione dell'acqua del fiume,
- l'individuazione di possibili vie di fuga in caso di evento calamitoso,
- il dimensionamento del ponte ciclopedonale in modo da garantirne il franco di sicurezza in caso di piene eccezionali.

Ciascuna delle criticità sopra elencate verrà, pertanto, descritta separatamente e nel dettaglio nei capitoli a seguire.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	3	13



## 2. DOCUMENTI E DIRETTIVE DI RIFERIMENTO

- [1] **Autorità di Bacino del fiume Po:** Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B. – Delibera del Comitato Istituzionale n°2 del 11.05.1999, aggiornata il 05.04.2006.
- [2] **Autorità di Bacino del fiume Po:** Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona, tarati sulla base degli eventi accaduti durante la piena del Novembre 2002.
- [3] **Comune di Monza, Assessorato al Territorio:** Piano di Governo del Territorio – Documento di piano - Componente geologica, idrogeologica e sismica – A16 Parte A: relazione idraulica.
- [4] **Studio Pacheco:** Rapporto idraulico di supporto alla predisposizione dello studio di dettaglio per la ripermimetrazione delle zone a rischio idraulico e elaborazione delle carte di rischio assoggettate alla normativa del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Relazione Tecnica Idraulica - Per conto del comune di Monza, Settore Pianificazione Territoriale - Elaborato allegato\_Prot. 73777 del 14 luglio 2008\_ alla adozione del 21 marzo 2012.
- [5] **Comune di Monza, Assessorato al Territorio:** GIS11, Variante generale al PGT. Componente geologica, idrogeologica e sismica del luglio 2008” adottato nel 2012.
- [6] **Garassino s.r.l.:** Immobiliare Piave 83 S.r.l. - Edifici residenziali area sita in Monza – Via Piave, 10 – Relazione idraulica – 28 Luglio 2010 – R.2188-05.00.
- [7] **Garassino s.r.l.:** Immobiliare Piave 83 S.r.l. - Edifici residenziali area sita in Monza – Via Piave, 10 – Studio di filtrazione – Dicembre 2010 – R.2188-16.00.
- [8] **Garassino s.r.l.:** Immobiliare Piave 83 S.r.l. - Edifici residenziali area sita in Monza – Via Piave, 10 – Sicurezza idraulica – Marzo 2015 – R.2188-39.00.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	4	13



### 3. VULNERABILITA' TERRITORIALE

L'area in cui ricade l'intervento in esame è soggetta a possibili allagamenti conseguenti ad esondazioni del Lambro.

Al fine di prevedere e attuare le possibili misure di messa in sicurezza, di prevenzione e di mitigazione dei danni dovuti ad eventuali esondazioni sono stati analizzati i diversi studi idraulici condotti sul Lambro, attualmente a disposizione e recepiti dalle norme vigenti, redatti sia a livello comunale sia interregionale.

Nello specifico, gli studi di riferimento sono quello sviluppato dall'Autorità di Bacino (Rif.[2]), quello descritto nel PGT vigente del Comune di Monza (Rif.[3]), e quello elaborato da Pacheco (Rif.[4]).

Oltre ai dati desunti dai suddetti studi, si è tenuto conto anche dei risultati di una quarta modellazione idraulica svolta per conto degli scriventi nel 2010, e descritta nella relazione idraulica di Rif.[6] redatta a cura della Garassino S.r.l. e recante n° rapporto R.2188-05.00.

Il modello presentato in suddetta relazione mostrava, per l'area di intervento, livelli di piena più alti rispetto a quelli sviluppati nell'ambito della simulazione per il P.G.T. di Monza e dall'AdBPo, mentre risultava, almeno per la porzione di valle, in buon accordo con quanto ottenuto dal modello (ben più raffinato) sviluppato dallo Studio Pacheco.

Nella seguente tabella si riportano, per agevolare un confronto diretto, le quote idrometriche che il fiume dovrebbe raggiungere nella zona di intervento a seguito del verificarsi dell'evento di piena caratterizzato da un tempo di ritorno bicentenario, stimate sulla base dei dati forniti da ciascuno degli studi citati.

Poiché la porzione più a monte del complesso in progetto è protetta da una eventuale esondazione diretta del fiume grazie alla presenza del muro dell'edificio (Corpo A) lungo Via Ghilini, solo la porzione di valle risulta potenzialmente allagabile: per questo motivo le quote specificate in tabella corrispondono a quelle stimate per la metà della proprietà (livello massimo di esondazione) e per l'estremo di valle (livello minimo di esondazione).

Per maggiori dettagli sulla definizione delle suddette quote si rimanda alla relazione di Sicurezza Idraulica redatta dagli scriventi (Rif.[8]).

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	5	13



Studio	AdBPo	PGT attuale	PACHECO	Garassino
Livello esondazione max (m s.l.m.)	156.30	156.16	156.36	156.60
Livello esondazione min (m s.l.m.)	156.03	155.65	156.34	156.34

**Tabella 3.I** – Quote di esondazione con tempo di ritorno di 200 anni

Poiché il piano stradale di via Ghilini è variabile tra 155.80 m s.l.m. e 155.10 m s.l.m., e quindi potenzialmente allagabile, al fine di mettere in sicurezza beni e persone in caso di possibile esondazione del Lambro si è ipotizzato un innalzamento della quota del piano terra degli edifici in costruzione e del piazzale.

Nello specifico, fissata la quota 0.00 di riferimento a 155.45 m s.l.m. (quota media del piano stradale), nel 2010 si era inizialmente previsto un innalzamento di 82 cm così da raggiungere quota 156.27 m s.l.m..

Tale quota garantiva la sicurezza idraulica nei confronti delle esondazione previste dal PGT e, a meno di 3 cm, anche di quelle supposte dall'AdBPo. Non veniva, invece, soddisfatta la verifica con le quote calcolate da Pacheco, il cui studio idraulico, tuttavia, non era ancora stato reso ufficiale dal comune di Monza che lo ha adottato nel 2012.

Successivamente, nel 2015, a seguito di rivalutazioni del progetto, anche alla luce degli eventi meteorologici che hanno recentemente causato allagamenti nella zona di interesse, la quota di innalzamento è stata portata a 1.15 m dallo zero di riferimento così che il piano campagna del complesso immobiliare risulti a 156.60 m s.l.m..

Così facendo si garantirebbe la messa in sicurezza dell'area sulla base dei livelli idrici stimati in tutti gli studi idraulici di riferimento: il piano terra dei fabbricati risulta, infatti, sempre superiore alla quota massima di possibile allagamento prevista dai tre strumenti urbanistici vigenti ed uguaglia quella calcolata dagli scriventi nel Rif.[6].

Si precisa, inoltre, che anche i piani interrati possono essere considerati sicuri nei confronti degli eventi di piena poiché le griglie di aerazione si trovano tutte a quota 156.60 m s.l.m..

Anche l'autorimessa interrata, il cui accesso carrabile è situato in via Ghilini, viene protetta da possibili allagamenti da un percorso che, prima di portare la rampa in discesa a -1.85 m, si innalza fino a quota +1.15 m.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	6	13



Da ultimo, si espongono alcune considerazioni sull'impatto che l'intervento proposto potrebbe avere sulle proprietà limitrofe.

In base agli studi condotti si ritiene che lo stato di progetto non abbia alcuna influenza negativa sulle aree adiacenti.

Nelle condizioni attuali lungo tutta la proprietà esiste un muro di confine che verrà in gran parte mantenuto; laddove invece esso verrà demolito, l'innalzamento previsto del piano campagna verrà a costituire un nuovo sbarramento per le acque, più basso del muro esistente, ma comunque in grado di contenere gli eventi di piena bicentenari.

Si evidenzia, inoltre, a questo proposito che il tirante idrico massimo verrà, nella realtà, ulteriormente ridotto dalla presenza del piazzale, allagabile, che funge da piccola "vasca di laminazione".

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	7	13





#### 4. PIANI INTERRATI

Le criticità idrauliche connesse con la realizzazione di piani interrati sono state studiate nella relazione di Rif.[7], “Studio di filtrazione”.

In particolare si sono svolte diverse analisi atte a valutare l’influenza degli interrati in progetto sul regime di filtrazione delle acque provenienti dal Lambro.

Da tali analisi è emerso che in presenza della struttura interrata il campo di velocità si deforma e le linee di flusso vengono incanalate al di sotto della fondazione.

Dall’esame dei risultati si evince che una risalita di acqua per filtrazione è possibile in prossimità dell’alveo ed è tanto più probabile quanto meno spesso è il livello di terreno superficiale a permeabilità ridotta.

In tutti i diversi casi analizzati, però, non si sono evidenziate risalite di acqua a valle della struttura.

Allo scopo di ridurre la sottospinta nella fondazione si sono valutate due differenti alternative progettuali: l’inserimento di uno strato di materiale drenante (elevata permeabilità) al di sotto della struttura e la costruzione di un taglione che tende ad allontanare le linee di flusso dalla fondazione stessa.

La presenza di un pacchetto drenante costituisce naturalmente una via preferenziale di filtrazione. L’analisi tuttavia mostra che il livello della linea freatica, una volta superata la struttura, si innalza leggermente rispetto alla condizione senza strato drenante, senza però superare il piano campagna. Altri risultati sono un incremento della velocità di flusso nel materiale drenante e una leggera riduzione del carico idraulico sotto la fondazione.

Per quanto concerne il taglione, invece, sono state condotte due analisi nelle quali ne è stata fatta variare la dimensione. In particolare sono stati svolti studi considerando una lunghezza interna (misurata quindi dalla base della fondazione) pari a 2.0 m e 4.0 m. Nel primo caso non si sono notate apprezzabili variazioni nel campo di velocità, mentre con il taglione lungo 4.0 m si è osservata la deformazione del campo di velocità e una visibile riduzione della sottospinta idraulica.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	8	13



Dalle analisi eseguite si deduce, pertanto, che la presenza dei parcheggi interrati, pur influenzando i percorsi di drenaggio, non incrementa la possibilità di risalite a valle della struttura rispetto alla condizione attuale.

Entrambe le tecnologie ipotizzate, sia quella con la realizzazione di uno strato drenante sotto la fondazione, sia quella con il taglione, purchè di lunghezza pari ad almeno 4.0 m, riducono sensibilmente la sottospinta idraulica.

Per tale motivo esse potranno essere adottate, in alternativa, quale soluzione progettuale che, unitamente all'impermeabilizzazione, garantirà la struttura di nuova realizzazione nei confronti di eventuali problemi idraulici.

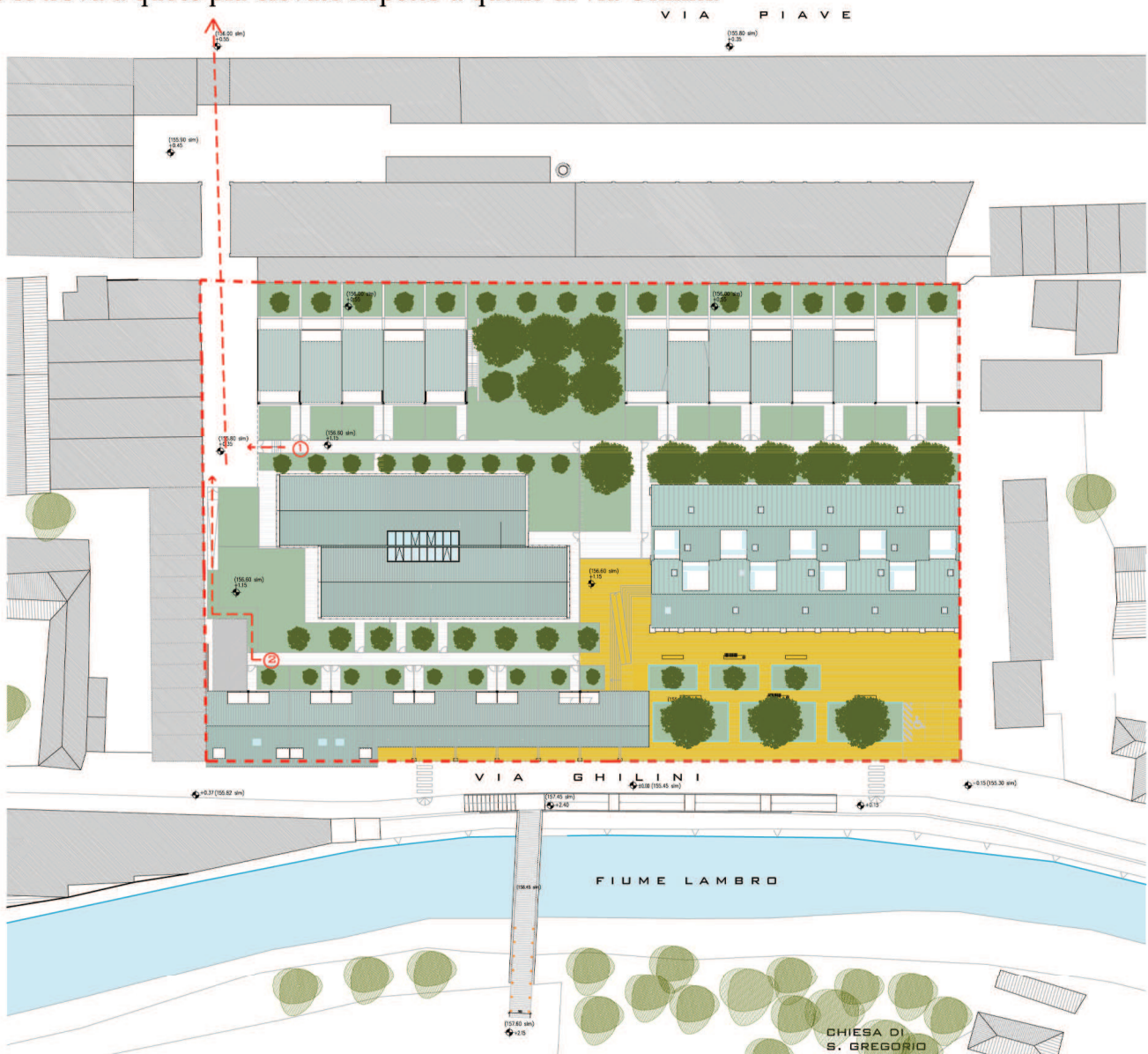
DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	9	13

## 5. VIA DI ESODO

Pur attuando tutti gli accorgimenti che consentirebbero di realizzare il complesso immobiliare a quote idraulicamente sicure nei confronti di eventi di piena, resterebbe la problematica dell'individuazione di una possibile via di esodo dei residenti e dei fruitori dei locali pubblici presenti sull'area.

Gli accessi principali da via Ghilini, infatti, non potranno essere utilizzati poiché la via stessa risulta inondata dalle acque del fiume con altezze idriche variabili tra 70 cm e 1.15 m.

La possibile via di esodo è stata quindi individuata in una servitù di passaggio su via Piave, che si trova a quote più elevate rispetto a quelle di via Ghilini.



**Figura 5.1** – In rosso sono indicate le vie di esodo su via Piave

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	10	13



Tale servitù di passaggio è apparsa come l'unica idonea e più che ragionevolmente sicura come via di esodo in base alle seguenti considerazioni:

- secondo una modellazione idraulica sviluppata da Pacheco nel 2010 per conto degli scriventi, riportata nel Rif.[6], via Piave sarebbe soggetta a tiranti idrici variabili da 0 ad un massimo di 20 cm;
- nel documento “*GIS11, Variante generale al PGT. Componente geologica, idrogeologica e sismica del luglio 2008*” (Rif.[5]) via Piave è classificata al massimo con rischio R1 (quello più basso), se non addirittura come non allagabile;
- sempre nel Rif.[5], anche a seguito della rielaborazione della zonazione del rischio idraulico per l'utilizzo ai fini pianificatori, tale via rientra in quelle aventi la classe di rischio minore.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	11	13



## 6. PONTE CICLO-PEDONALE

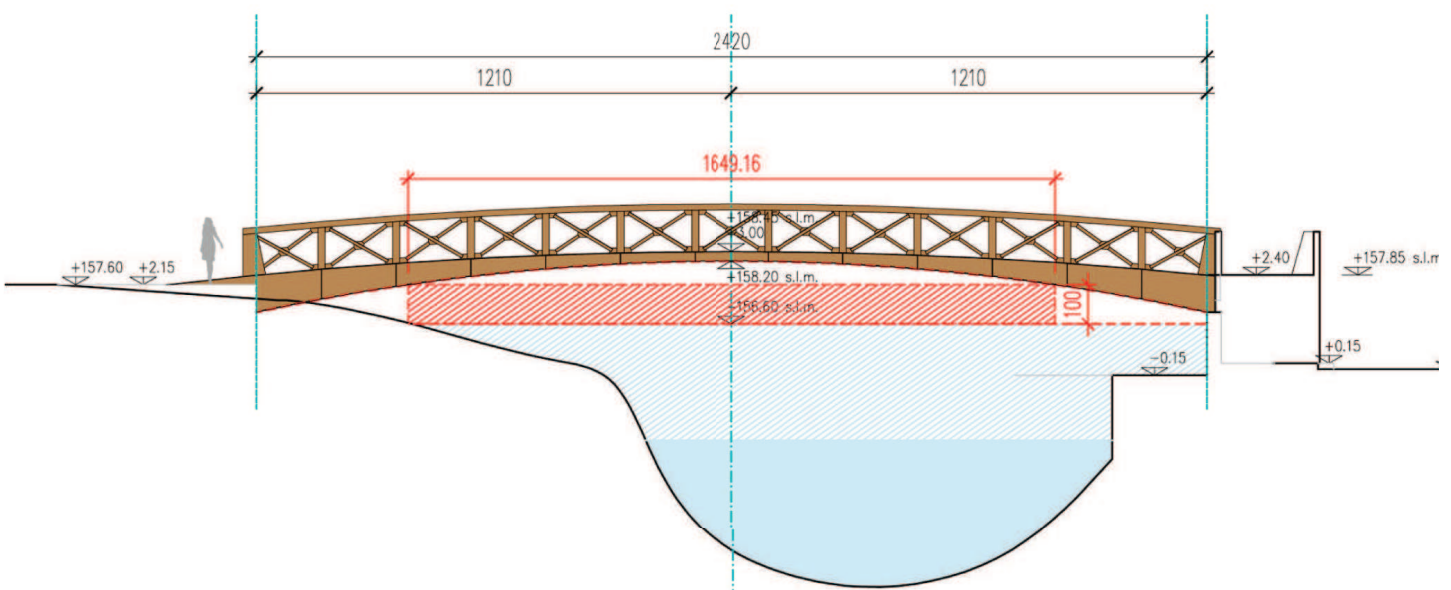
Il ponte ciclo-pedonale in progetto è stato dimensionato in conformità a quanto richiesto dall’Autorità di Bacino del fiume Po con la direttiva di Rif. [1].

Come già discusso nel precedente capitolo 3, nella sezione di ubicazione del ponte la piena con tempo di ritorno bicentenario dovrebbe, sulla base dei diversi studi idraulici a disposizione, raggiungere una altezza idrometrica massima pari a 156.60 m s.l.m..

La quota minima di progetto, invece, pari a quella dell’intradosso del ponte stesso, essendo la struttura ad arco, è variabile da 156.9 m s.l.m. a 158.2 m s.l.m..

Da un confronto tra la geometria di progetto e le quote di piena si evince che, come mostrato in figura 6.1, la passerella ciclopeditonale risulta idraulicamente a norma in quanto

- ✓ l’intradosso del ponte si trova sempre ad una quota superiore (variabile tra 156.9 m s.l.m. e 158.2 m s.l.m.) a quella raggiungibile dalla piena di progetto bicentenaria (156.6 m s.l.m.);
- ✓ la realizzazione del ponte ciclopeditonale non comporterà sostanziali condizionamenti al deflusso della piena e non indurrà modificazioni all’assetto morfologico dell’alveo;
- ✓ il ponte consente il deflusso della portata di progetto senza ostacolarla e la sua geometria soddisfa i criteri di compatibilità idraulica contenuti nella direttiva dell’AdBPo, garantendo un franco di sicurezza nei confronti del livello di piena con tempo di ritorno di 200 anni di 1 m per una lunghezza superiore ai 2/3 della sua luce totale (intradosso non rettilineo).



**Figura 6.1** – Verifica del franco di sicurezza

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	12	13



Si evidenzia che il ponte ciclo-pedonale in questione verrebbe realizzato come standard qualitativo così da consentire agli utenti dello spazio pubblico di poter usufruire agevolmente del parcheggio comunale esistente sulla sponda opposta del Lambro.

Si segnala, a tal proposito, che, in alternativa alla costruzione del ponte, sempre come standard qualitativo, ci sarebbe la disponibilità da parte della Proprietà a ricostruire e/o mettere in sicurezza l'argine del Lambro che, a seguito degli ultimi eventi alluvionali, ha subito forti danni. Così facendo si contribuirebbe a rafforzare le attuali condizioni idrauliche del fiume, aumentando la sicurezza generale dell'area in caso di esondazioni.

**GARASSINO S.r.l.**

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
14.05.15	Alternative progettuali	2188	41	00	13	13