

**AUTORITA' di BACINO del RENO**

**Piano stralcio per il bacino  
del torrente Samoggia  
*aggiornamento 2007***

**II - RISCHIO IDRAULICO E ASSETTO RETE IDROGRAFICA**

***Relazione***

**Il Presidente  
dell'Autorità di Bacino del Reno**

*Prof. Marioluigi Bruschini*

**Il Progettista**

*Dott.Ing. Lorenza Zamboni*

**Il Segretario Generale  
dell'Autorità di Bacino del Reno**

*Dott. Ferruccio Melloni*

*Bologna, 23 aprile 2008*

# INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBBIETTIVI</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>AMBITI TERRITORIALI NORMATI E METODO DI LORO DEFINIZIONE</b>	<b>8</b>
3.1	Alveo attivo e reticolo idrografico	9
3.2	Aree ad alta probabilità di inondazione	10
3.3	Aree per la realizzazione degli interventi strutturali	11
3.4	Fasce di pertinenza fluviale montana e di pianura	12
3.5	Aree soggette al controllo degli apporti di acqua nella zona collinare e in pianura	14
<b>4</b>	<b>DEFINIZIONE DI RISCHIO IDRAULICO E METODO DI VALUTAZIONE</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DEI CORSI D'ACQUA</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E MORFOLOGICHE DEL SISTEMA</b>	<b>33</b>
6.1	Bacino idrografico del Torrente Samoggia	34
6.1.1	Sottobacino montano del Torrente Samoggia	35
6.1.2	Sottobacino montano del Torrente Lavino	36
6.1.3	Tratto vallivo del Torrente Samoggia	37
6.1.4	Tratto vallivo del Torrente Lavino	38
6.1.5	Bacino fra i torrenti Samoggia e Lavino: sottobacini collinari e tratti vallivi	38
6.2	Bacini scolanti in sinistra del Fiume Reno	39
6.3	Modifiche planimetriche ed altimetriche degli alvei come conseguenza dell'erosione e delle varie forme di trasporto solido	39
6.4	Effetti della subsidenza del suolo sui corsi d'acqua	40
6.5	Arginature continue nel territorio di pianura	41
6.6	Opere di Bonifica in pianura	42
6.7	Opere di difesa nel territorio montano	42
6.8	Eventi di piena significativi negli ultimi cento anni	43
6.9	Sistemi di monitoraggio idro-meteorologico	45
<b>7</b>	<b>SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI E IDRAULICI</b>	<b>47</b>

7.1	Descrizione degli elementi conoscitivi di base _____	47
7.2	I modelli matematici utilizzati _____	48
7.3	Dettaglio e precisione _____	49
7.4	Studi idrologici ed idraulici _____	50
7.4.1	Studio idrologico: valutazione delle onde di piena a prefissato tempo di ritorno. _____	50
7.4.2	Studio idraulico del sistema dei T. Ghiaia di Serravalle e T. Samoggia: valutazione delle condizioni di deflusso di piena da Mercatello alla confluenza in Samoggia sul Ghiaia e da Ponte Cavara (loc. San Biagio) a Bazzano sul Samoggia. _____	50
7.4.3	Studio idraulico del T. Samoggia: valutazione delle condizioni di deflusso di piena da Bazzano alla confluenza nel Fiume Reno. _____	52
7.4.4	Studio idraulico del Torrente Lavino: valutazione delle condizioni di deflusso di piena da Monte San Giovanni alla Briglia di Rigosa. _____	53
7.4.5	Studio idraulico del T. Lavino: valutazione delle condizioni di deflusso di piena da Ponte Rivabella allo sfocio nel Torrente Samoggia. _____	54
7.4.6	Studio idrologico-idraulico del Torrente Ghironda da Ponte Ronca allo sfocio in Lavino _____	55
7.5	Risultati delle simulazioni idrauliche (TABELLE LIVELLI-PORTATE) _____	56
<b>8</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO IDRAULICO _____</b>	<b>57</b>
8.1	Comportamento idraulico _____	57
8.1.1	T. Ghiaia di Serravalle da Mercatello all’immisione del Torrente Ghiaia di Monteombraro _____	57
8.1.2	T. Ghiaia di Serravalle dall’immisione del Torrente Ghiaia di Monteombraro alla confluenza in Samoggia _____	57
8.1.3	T. Samoggia da Ponte Cavara (loc. San Biagio) a Savigno. _____	58
8.1.4	T. Samoggia da Savigno alla confluenza del Ghiaia. _____	58
8.1.5	T. Samoggia dalla confluenza del Ghiaia a Bazzano. _____	58
8.1.6	T. Samoggia da Bazzano alla confluenza con il T. Lavino _____	59
8.1.7	T. Samoggia dalla confluenza con il T. Lavino allo sfocio nel F. Reno _____	60
8.1.8	T. Lavino da Monte San Giovanni a Zola Predosa (attraversamento autostrada A1) _____	60
8.1.9	T. Lavino da Zola Predosa (attraversamento autostrada A1) alla confluenza in Samoggia _____	61
8.1.10	Il T. Ghironda da Ponte Ronca ad Anzola dell’Emilia (ponte ferrovia Bo-Vr) _____	62
8.1.11	Il T. Ghironda da Anzola dell’Emilia alla confluenza in Lavino _____	62

8.2	Rischio idraulico	63
8.2.1	Rischio idraulico da elevato a molto elevato	63
8.2.1.1	<i>Torrente Ghiaia</i>	63
8.2.1.2	<i>Torrente Samoggia</i>	64
8.2.1.3	<i>Torrente Lavino</i>	64
8.2.1.4	<i>Torrente Ghironda</i>	65
8.2.2	Rischio medio e moderato	65
8.2.3	Infrastrutture interferenti il corpo idrico ed opere idrauliche	65
9	<b>AZIONI PROPOSITIVE</b>	71
10	<b>ALLEGATI: TAVOLE C1: PROFILI LONGITUDINALI DEL TORRENTE SAMOGGIA; TAVOLE C2: PROFILI LONGITUDINALI DEL TORRENTE GHIAIA; TAVOLE C3: PROFILI LONGITUDINALI DEL TORRENTE LAVINO; TAVOLE C4: PROFILI LONGITUDINALI DEL TORRENTE GHIRONDA;</b>	73

# 1 INTRODUZIONE

Il settore “Assetto della rete idrografica” del precedente Piano del Samoggia adottato il 16-11-2001 è stato integrato e aggiornato nel “Titolo II -Rischio idraulico e assetto della rete idrografica” del nuovo Piano.

Il Titolo II presenta alcune novità normative e la revisione, con aumento del dettaglio, delle perimetrazioni dei diversi ambiti di applicazione delle Norme.

Dal punto di vista delle Norme è stata introdotta la disciplina delle aree ad alta probabilità di inondazione e di un ambito collinare per l'applicazione del controllo degli apporti d'acqua, con le relative zonizzazioni, è stata riordinata e allineata al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (di seguito denominato PSAI) la classificazione del reticolo idrografico.

Per quanto riguarda le perimetrazioni, si è proceduto alla revisione dell'individuazione degli “alvei” dei corsi d'acqua secondo la definizione di “alveo attivo” adottata nel PSAI, all'affinamento delle pertinenze fluviali sulla base dell'inondazione per eventi di piena a moderata probabilità di accadimento e dell'analisi di maggior dettaglio dell'estensione dei terrazzi alluvionali idrologicamente connessi ai corsi d'acqua.

Maggiori elementi conoscitivi hanno consentito di migliorare l'analisi del rischio permettendo di arrivare all'individuazione degli “Ambiti a Rischio da Elevato a Molto Elevato.

Più in generale si sono approfondite, integrate e aggiornate le analisi e i contenuti del Piano, Gli studi idrologico- idraulici già realizzati sono stati sottoposti a revisione e affinamento, avvalendosi di nuovi rilievi e dati relativi al territorio (molti tratti dalle foto satellitari “Quickbird” a scala 1:5000 del 2003/04), sviluppando un quadro conoscitivo omogeneo delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua principali. In aggiunta si è eseguito lo studio idraulico del Torrente Ghironda nel tratto di pianura, gli elementi emersi hanno consentito l'individuazione del rischio anche in seguito alle piene di tale corso d'acqua.

Il programma degli interventi è stato aggiornato con la previsione di nuovi interventi e la verifica dello stato di avanzamento degli interventi previsti nel precedente Piano.

Un'altra fase del lavoro di aggiornamento ha riguardato la riorganizzazione analoga al PSAI degli elaborati di Piano. In tale fase sono stati curati gli aspetti volti ad una migliore lettura dei documenti e sono stati inseriti tutti i risultati degli studi idraulici in termini di livelli e portate in forma tabellare, grafica e in visione planimetrica.

---

Il presente Piano norma le **aree ad alta probabilità di inondazione**, ossia quelle aree che sono in pericolo di invasione dalle acque per eventi di tempo di ritorno di 25 - 30 anni, affinché gli interventi di trasformazione del territorio non creino situazioni di rischio elevato. Infatti, la semplice esistenza di un'alta probabilità di inondazione da sola non costituisce motivo di preoccupazione se insiste su aree non abitate, prive di infrastrutture, in condizioni di naturalità. Il rischio si configura quando l'evento provoca un danno nei riguardi della sicurezza della popolazione e del valore economico e sociale dei beni presenti sul territorio.

Laddove un elevato pericolo di inondazione coincide con la presenza di aree urbanizzate o di elementi di notevole valore economico o comunque di elevata vulnerabilità si sono individuate le zone a rischio da elevato a molto elevato secondo la definizione di rischio idraulico adottata nel PSAI e riportata nella Relazione del Titolo II del presente Piano (Tavola A0).

Per quanto detto, il Piano tutela le aree ad alta probabilità di inondazione anche per la loro funzione di attenuazione delle piene mentre raccomanda e prevede interventi per le situazioni a rischio.

Coerentemente con quanto messo in atto nel PSAI, la Relazione relativa all'Assetto della Rete Idrografica e Rischio Idraulico fornisce i risultati degli studi idraulici in termini di livello idrico e portata relativamente alle piene ad alta ( $T_R$  25-30 anni) e moderata ( $T_R$  100-200 anni) probabilità di accadimento. Come allegato alla Relazione sono state predisposte le tavole a scala 1:25'000 di tutti i tratti studiati con modello idraulico che riportano l'indicazione delle aree inondabili e dei sormonti arginali per piene a moderata probabilità di inondazione e, per una miglior lettura, delle sezioni trasversali del corso d'acqua utilizzate negli studi (tavole dalla B,1 alla B,2 "Aree passibili di inondazione e sezioni trasversali di riferimento"). Le aree di potenziale allagamento (zonizzate nel Piano precedente), dopo una revisione, sono state sottratte agli ambiti sottoposti alle Norme e inserite nelle tavole allegate alla relazione, si è ritenuto, infatti, che una condizione di pericolosità così diffusa sul territorio di pianura avesse come strumenti più adeguati, gli interventi di limitazione dei colmi di piena previsti nei Programmi. Rimane opportuno fornirne la valutazione come elemento di supporto alle decisioni soprattutto in relazione agli interventi di emergenza e ai piani di protezione civile.

Le aree di nuova trasformazione urbanistica o sottoposte a particolari lavorazioni agricole erano già sottoposte al controllo degli apporti d'acqua nel precedente Piano allo scopo di non aggravare con nuovi deflussi di piena la rete di scolo di pianura, che presenta una forte criticità idraulica in molte aree del bacino. Nel presente Piano si è aggiunta la distinzione tra i territori di pianura, per i quali permane l'indicazione di realizzare volumi di laminazione pari a  $500\text{m}^3/\text{ha}$  di superficie urbanizzata, e i territori di collina, dove si è fissato un valore inferiore ( $100\text{m}^3/\text{ha}$ , per la porzione più elevata,  $200\text{m}^3/\text{ha}$  per la restante) per dare conto della minore capacità di accumulo idrico da parte del terreno con acclività.

---

Si riporta nel seguito una sintesi del contenuto dei capitoli in cui si articola la relazione.

Il capitolo, '**Obbiettivi**', espone in sintesi le finalità perseguite nello svolgimento del lavoro di preparazione e redazione del Piano Stralcio per il bacino del Torrente Samoggia -2007: "Rischio idraulico e Assetto rete idrografica".

Nel capitolo '**Ambiti territoriali normati e metodo di loro definizione**' si descrive l'approccio adottato nella pianificazione, relativamente al rischio idraulico e all'assetto della rete idrografica ed in particolare si espongono i criteri di perimetrazione degli ambiti territoriali in relazione agli obbiettivi e agli strumenti del Piano di cui le Norme di Piano sono espressione.

Nel **quarto capitolo** viene data una definizione di rischio idraulico e una descrizione delle procedure adottate per la sua valutazione ai fini del Piano.

Nel **quinto capitolo** si riporta la classificazione del reticolo idrografico valida ai fini dell'applicazione delle Norme e i criteri sulla quale è stata basata, si fornisce, inoltre, una descrizione guida per l'individuazione delle fasce di pertinenza fluviale, delle aree ad alta probabilità di inondazione e dell'alveo, per tutti i corsi d'acqua principali e secondari e per i minori e minuti che hanno dei tratti perimetrati sulle tavole di Piano.

Il **sesto capitolo** fornisce una caratterizzazione del bacino montano, di quello collinare, di quello di pianura e del sistema idraulico del Samoggia riassumendo i principali dati morfoaltimetrici del bacino, descrivendo il corso del Samoggia, del Lavino e in linea generale i corsi d'acqua fra Samoggia e Lavino. Inoltre, viene caratterizzato il bacino dei corsi d'acqua affluenti di sinistra del fiume Reno, anch'esso oggetto del presente Piano. La seconda parte del capitolo tratta dell'assetto della rete idrografica con un inquadramento storico, riferendo delle opere idrauliche. In chiusura si presenta una sintesi degli eventi di piena significativi che hanno coinvolto il bacino negli ultimi cento anni, riferendo delle stazioni di telemisura di pioggia e livello disponibili per gli studi idrologici-idraulici, la previsione e l'analisi delle piene dei torrenti Samoggia e Lavino.

Nel **settimo capitolo** si presentano gli studi idrologici ed idraulici effettuati preliminarmente alla stesura del Piano e si forniscono in forma tabellare i risultati di sintesi delle simulazioni idrauliche effettuate sui torrenti Samoggia, Ghiaia di Serravalle, Lavino e Ghironda.

Nel capitolo successivo, '**Individuazione delle situazioni a rischio idraulico**', si fornisce una valutazione del comportamento idraulico di Ghiaia di Serravalle, Samoggia, Lavino e Ghironda, si individuano le situazioni di rischio suddivise in elevato/molto elevato e moderato e si analizzano le criticità legate a ponti e opere idrauliche.

Infine, nell'ultimo e **nono capitolo** si individuano le linee guida da seguire per giungere all'adempimento degli obiettivi del Piano (art. 2. Norme di Piano).

In **allegato** alla Relazione si riportano i profili longitudinali dei corsi d'acqua con i risultati delle simulazioni idrauliche e le Tavole B con le linee di esondazione e sormonto arginale per piene a  $T_R^1$  200 anni.

---

<sup>1</sup> Tempo di ritorno

## 2 OBIETTIVI

Durante l'attività di lavoro che ha portato alla redazione del presente Piano nel titolo "Rischio idraulico e Assetto della rete idrografica", sono stati perseguiti i seguenti obiettivi.

- Acquisire una buona conoscenza del sistema oggetto del Piano:
  - caratterizzazione idrologica e geomorfologica del bacino montano,
  - caratterizzazione del comportamento idraulico dei torrenti Samoggia, Lavino, Ghiaia di Serravalle e Ghironda.

Individuare gli ambiti fluviali in relazione alla geomorfologia e alle condizioni idrauliche.

- Determinare l'incidenza sul territorio delle piene ad alta e moderata probabilità di inondazione, tramite studi idraulici,
- Evidenziare le situazioni a rischio idraulico elevato e valutare le condizioni di rischio di classe inferiore,
- Definire l'insieme degli interventi strutturali da attuare per la riduzione del rischio idraulico, in particolare per garantire condizioni di sicurezza del territorio insediato almeno fino a tempi di ritorno di 200 anni,
- Stilare un programma degli interventi,
- Perimetrare gli ambiti da normare ai fini del miglioramento e della tutela dell'assetto fluviale e per la riduzione del rischio idraulico:
  - **Alveo Attivo e Reticolo Idrografico**, come insieme degli alvei attivi,
  - **Aree ad Alta Probabilità di Inondazione**, per i torrenti Ghiaia, Samoggia, Lavino e Ghironda,
  - **Aree per la Realizzazione degli Interventi Strutturali**,
  - **Fasce di Pertinenza Fluviale Montana e di Pianura (o di Valle)**,
  - Aree soggette al **Controllo degli Apporti d'Acqua** del territorio collinare e di quello di pianura,
- Restituire le elaborazioni attuate, definendo graficamente gli ambiti individuati e le situazioni di rischio elevato sulla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:5'000 o 1:25'000.

### 3 AMBITI TERRITORIALI NORMATI E METODO DI LORO DEFINIZIONE

Il sistema fluviale e il territorio sono stati suddivisi in ambiti di applicazione di norme d'uso diverse, al fine di garantire la salvaguardia dei corsi d'acqua, un assetto fluviale e della rete idrografica che consenta un libero deflusso delle acque e la riduzione del rischio idraulico.

Gli ambiti individuati sono i seguenti:

- **Alveo Attivo e Reticolo Idrografico**, come insieme degli alvei attivi,
- **Aree ad Alta Probabilità di Inondazione**, individuate nei soli corsi d'acqua investigati con modello idraulico,
- **Aree per la Realizzazione degli Interventi Strutturali**,
- **Fasce di Pertinenza Fluviale Montana (PF.M.) e di Pianura (PF.V.)**,
- Aree soggette al **Controllo degli Apporti d'Acqua** del territorio collinare e di quello di pianura.

L'individuazione degli alvei attivi e delle fasce di pertinenza fluviale riveste una grande importanza per l'attuazione di politiche volte a garantire la sicurezza idraulica del territorio, il mantenimento e, ove necessario, il miglioramento di tutte le funzioni connesse al corso d'acqua; in ragione di ciò **gli alvei attivi e le pertinenze fluviali sono stati definiti su tutto il reticolo idrografico montano e di pianura**.

Inoltre, gli studi idraulici svolti in questi anni ci hanno permesso di individuare per i torrenti Ghiaia, Samoggia, Lavino e Ghironda le aree soggette a pericolo di inondazione. Tali studi hanno considerato onde di piena associate a piogge di differente durata (6, 9, 12, 18 ore) e a differenti tempi di ritorno (25–30 e 100–200 anni) secondo quanto riassunto nella Tabella 3-1.

Gli studi si sono avvalsi di un modello idraulico di calcolo che ha consentito di determinare portate e livelli idrici sulla base della propagazione dell'onda di piena, utilizzando informazioni di carattere geometrico quali la descrizione numerica di sezioni trasversali, delle infrastrutture di attraversamento (i.e. ponti) e delle opere idrauliche (es. briglie) e parametri di caratterizzazione del comportamento idraulico (coef. di scabrezza).

Infine, l'involuppo delle condizioni idrauliche più gravose in termini di livelli idrici, relative allo stesso tempo di ritorno ha fornito i valori sulla base dei quali sono stati individuate:

- per  $T_R = 25-30$  anni, le aree ad alta probabilità di inondazione e possibili situazioni di rischio elevato;
- per  $T_R = 100-200$  anni, il limite di esondazione nei tratti non arginati, le condizioni a moderata probabilità di inondazione per sormonto arginale in pianura.

**Tabella 3-1 Sintesi degli studi idraulici**

<b>TRATTO FLUVIALE</b>	<b>TEMPO DI RITORNO</b>
T. Ghiaia: – da Mercatello, Comune Castello di Serravalle – alla confluenza Samoggia	30 anni, 200 anni
T. Samoggia: – da P,te Cavara, Comune di Savigno – al ponte della ferrovia Casalecchio-Vignola in Comune di Bazzano	30 anni, 200 anni
T. Samoggia: – dal ponte della ferrovia Casalecchio-Vignola in Comune di Bazzano – alla confluenza in Reno	25 anni, 100 anni
T. Lavino: – da Monte San Giovanni, Comune di Monte San Pietro – all'attraversamento dell'Autostrada del Sole a Zola Predosa	30 anni, 200 anni
T. Lavino: – dall'attraversamento dell'Autostrada del Sole a Zola Predosa – alla confluenza in Samoggia	25 anni, 30 anni, 100 anni, 200 anni
T. Ghironda: – da Ponte Ronca, ponte della ferrovia Casalecchio-Vignola – alla confluenza in Lavino	30 anni, 200 anni

### **3.1 Alveo attivo e reticolo idrografico**

L'alveo attivo è l'ambito territoriale di maggiore tutela, è normato dall'articolo 15 delle Norme di Piano ed è definito come l'insieme degli spazi normalmente occupati dalle acque per tempi di ritorno di 5-10 anni, del volume di terreno che circonda tali spazi e che interagisce con le masse d'acqua e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico così come definito all'articolo 4. Le aree comprese fra argini continui su entrambi i lati del corso d'acqua sono, in ogni caso, sottoposte all'art. 15.

L'alveo attivo è stato individuato arealmente con perimetrazione rappresentata sulle tavole di Piano a scala 1:5000 (Tav, 2.1-2.28) per tutti i corsi d'acqua principali e secondari, nei tratti in cui assume dimensioni significative alla scala di rappresentazione e per alcuni rii minori e minuti con terrazzi fluviali di dimensioni non trascurabili. Per i tratti rimanenti e tutti gli altri corsi d'acqua minori e minuti il criterio di individuazione dell'alveo attivo è lasciato all'evidenza morfologica da valutare in sito e, in sua mancanza, dal criterio della distanza dall'asse, così come enunciato nel comma 9 dell'articolo 15 delle Norme.

Il reticolo idrografico è costituito dall'insieme degli alvei attivi ed è classificato in primario, secondario, minore e minuto a seconda dell'importanza del corso d'acqua, così come descritto nel capitolo 5.

L'individuazione degli alvei attivi perimetrati in cartografia è avvenuta tramite l'analisi della morfologia fluviale attuale e della sua dinamica negli ultimi 50 anni. Tale analisi è stata operata mediante foto-interpretazione delle foto satellitari Quickbird 2003-04, del volo AIMA del 1996 e del volo IGM (GAI) del 1954 e sulla base di sopralluoghi specifici effettuati per chiarire i casi di incerta interpretazione. Come supporto alla definizione degli alvei attivi sono anche state utilizzate le carte catastali per l'individuazione del "demanio acque".

I risultati della foto-interpretazione sono stati riportati sulle CTR 1:5000 e modificati in relazione a interventi idraulici o infrastrutturali recenti.

La scelta del metodo ha mirato ad ottenere un'individuazione morfologica dei corsi d'acqua nella loro dinamica, rilevandone la tendenza evolutiva. L'orizzonte temporale di 50 anni è sembrato sufficiente per elaborare valutazioni in merito all'evoluzione morfologica, il riferimento alle foto del 1954 ha consentito di valutare il comportamento fluviale in uno stato pressoché indisturbato dall'azione dell'uomo, le foto del 1996 e 2003-04 hanno fornito una visione delle modificazioni intervenute naturalmente e a seguito dell'attività dell'uomo, in 42 anni di attività fluviale.

In alcuni punti, la perimetrazione dell'alveo attivo potrebbe apparire poco rispondente alle condizioni attuali, si tratta dei casi in cui l'alveo individuato può essere definito "di progetto" e riguarda aree di cava, aree degradate o in abbandono dopo un'intensa attività umana o, ancora, tratti in cui si sono venute a creare condizioni idrauliche critiche a seguito di modificazioni del letto e delle sponde dovute ad una scarsa manutenzione idraulica o all'attività erosiva e di deposizione delle acque. Nei tratti descritti, tutti gli interventi di sistemazione e bonifica dei siti e di manutenzione idraulica devono adottare l'alveo pianificato come elemento progettuale dell'area, con l'obiettivo di favorirne la funzionalità idraulica e l'attività ecologica.

Secondo quanto prescritto dall'art. 15 comma 9, per i tratti del reticolo idrografico non individuati arealmente nelle Tavole di Piano deve essere adottato il metodo geomorfologico per la perimetrazione dell'alveo attivo (tenendo conto della dinamica fluviale su base almeno cinquantennale) ogni volta che il corso d'acqua sia interessato o lambito da previsioni urbanistiche e, solo nei casi in cui il rilievo oggettivo non sia possibile, l'alveo attivo può essere individuato arealmente applicando un criterio basato sulla distanza dall'asse del corso d'acqua.

### **3.2 Aree ad alta probabilità di inondazione**

Le **Aree ad alta probabilità di inondazione** sono state individuate per giungere all'individuazione delle situazioni a rischio idraulico elevato e molto elevato e delle altre situazioni a rischio e per definire, in relazione a tempi di ritorno di 25-30 anni, la dimensione fluviale, relativamente ai tratti non arginati, e le aree soggette a inondazione con effetti idrodinamici rilevanti, nei tratti arginati.

La definizione delle aree ad alta probabilità di inondazione si basa sulla determinazione delle condizioni idrauliche (portata, livelli idrici, velocità) con le quali avviene il moto nel corso d'acqua, imponendo una sollecitazione (onda di piena) con le caratteristiche di ricorrenza (probabilità di accadimento) imposte.

Valutati i livelli idrici che si verificano per la piena con tempo di ritorno 25-30 anni, nelle aree montane fino all'inizio degli argini continui (A1 per il Lavino, ponte della Ferrovia Casalecchio Vignola per il Samoggia) Anzola Emilia, ponte FS MI-BO si è delimitata la porzione di territorio che può essere inondata dalle acque utilizzando rilievi topografici diretti e le carte tecniche regionali a scala 1:5000 e a valle si sono individuati i tratti arginali passibili di sormonto e si è definita come area ad alta probabilità di inondazione una fascia esterna all'argine, corrispondente alla larghezza della pertinenza fluviale che varia a seconda dei tratti e del corso d'acqua da 60 a 600 metri anche in relazione all'altezza degli argini. Nel caso del Ghironda gli argini continui iniziano ad Anzola Emilia, ponte FS MI-BO, tuttavia il criterio della distanza dall'alveo è stato adottato anche nel corso superiore (da Ponte Ronca ad Anzola Emilia) poiché ci si trova in un territorio di pianura.

Si sottolinea che i metodi di calcolo adottati si basano su modelli monodimensionali di propagazione dell'onda di piena e quindi non sono in grado di valutare la propagazione dei deflussi dopo l'esondazione, valutazione possibile con modelli idraulici a schema bidimensionale. Per la perimetrazione delle aree passibili di inondazione si è applicato il criterio della distanza dall'argine soggetto a sormonto (o dal ciglio di sponda soggetto a superamento per il T. Ghironda), considerando lecita l'assunzione che il maggiore impatto della piena esondata è a carico del territorio e dei beni più prossimi al corso d'acqua. Evidentemente il fenomeno dell'allagamento investe porzioni di territorio più estese che possono essere invase dalle acque con tiranti intorno a 0,5 metri o inferiori e velocità idriche inferiori ad 1 m/s, nelle fasce adiacenti al corso d'acqua, invece, all'allagamento con tiranti anche superiori al metro si associa l'azione distruttiva della corrente determinata da velocità dell'acqua molto elevate.

È importante ricordare che il campo di validità dei risultati ottenuti è strettamente legato al livello di dettaglio utilizzato nella rappresentazione del fiume, mediante modello idraulico, e nel tracciamento delle linee di perimetrazione. In particolare, il modello si basa su sezioni trasversali rilevate mediamente ogni 600-800 metri, tratti ogni 100 m nei tratti di infittimento, e le perimetrazioni sulle informazioni fornite dalle Carte Tecniche Regionali a scala 1:5000 integrate dai rilievi topografici disponibili.

### **3.3 Aree per la realizzazione degli interventi strutturali**

Le aree per la realizzazione degli interventi strutturali di riduzione del rischio idraulico sono normate dall'articolo 17 e si suddividono in aree di intervento (nel bacino del Samoggia attualmente si presenta solamente questo caso), aree di localizzazione interventi e aree di potenziale localizzazione degli interventi. Tali aree sono individuate sulla base di un progetto preliminare già approvato nel primo caso, tramite una verifica preliminare di fattibilità nel secondo e nel terzo caso in base alla predisposizione ad accogliere interventi non pianificati ma che si potrebbero rendere necessari a causa dell'insufficienza, o della riscontrata non idoneità, delle aree già programmate per gli interventi.

L'obiettivo assunto nella pianificazione degli interventi è stato quello di raggiungere condizioni di sicurezza idraulica nei territori insediati per tempi di ritorno fino a 200 anni.

La prima fase degli studi idraulici ha consentito l'individuazione delle situazioni di rischio dovute a esondazioni o sormonti arginali per piene con tempo di ritorno di 25-30 anni e di 100-200 anni, mentre nella seconda fase si è provveduto a valutare gli interventi da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza idraulica.

Gli interventi strutturali individuati per il bacino del Samoggia sono presentati nel "Programma degli Interventi". Alcuni interventi riguardano situazioni di criticità locale, come i ponti, o le masse arginali, come i ripristini della livelletta delle sommità, altri invece prevedono la realizzazione di opere che comportano occupazione di territorio, per quest'ultima tipologia il Piano individua l'ambito delle **“Aree per la realizzazione degli interventi strutturali”**.

Le aree individuate sono destinate alla realizzazione di tre casse di espansione laterali, di cui due sul T. Lavino (Aree di intervento **Ai/1b** e **Ai/1c**) e una sul T. Samoggia (**Ai/3**), all'allargamento dell'alveo con spostamento degli argini sul Lavino (**Ai/2a** e **Ai/2b**), ad un rimodellamento morfologico sempre sul T. Lavino (**Ai/1a**). Tali aree erano già previste nel Piano stralcio per il bacino del Samoggia-2001.

### **3.4 Fasce di pertinenza fluviale montana e di pianura**

Fanno parte dei sistemi fluviali le aree normalmente occupate dal corso d'acqua, ma non solo queste. Sono parte integrante di tali sistemi le porzioni di territorio latitanti, occupate solo saltuariamente dalle acque o mai occupate superficialmente ma soggette a scambi idrici sub-superficiali o sotterranei con il corso d'acqua. Su tale constatazione si basa l'individuazione della pertinenza fluviale nei tratti montani e pedecollinari. In pianura dove la forte artificializzazione del territorio e degli ambienti fluviali ha ristretto i corsi d'acqua all'interno di argini anche molto elevati, confinando così al loro interno anche il sistema fluviale, l'individuazione della pertinenza fluviale assume un'importante valenza pianificatoria, diventando l'area da dedicare alle azioni di recupero dei sistemi fluviali nella loro funzione idraulica ed ecologica.

Al concetto di pertinenza fluviale come area facente parte, attualmente o in potenza, del sistema fluviale si associa necessariamente quello di sicurezza idraulica. In montagna, i terrazzi fluviali, sulla cui base sono state tracciate le fasce di pertinenza fluviale, generalmente contengono le piene con tempo di ritorno 100-200 anni, lungo i tratti arginati le fasce di pertinenza fluviale costituiscono la porzione di territorio più esposta al rischio idraulico sia diretto, nei casi di sormonto arginale, che residuo per la potenziale compromissione della funzione di contenimento dovuta a sifonamenti, scalzamenti o sfiancamenti degli argini.

Un approccio strettamente legato alla natura del territorio per l'individuazione delle fasce di pertinenza fluviale ha portato alla definizione di tre metodi diversi di perimetrazione, uno applicato ai tratti montani, l'altro nella parte terminale delle valli a ridosso della pianura, e l'ultimo in pianura. A tali metodi utilizzati per la perimetrazione si deve aggiungere il criterio per l'individuazione della pertinenza basato sulla distanza (art. 18, comma 10) da applicare nei tratti dei corsi d'acqua dove il Piano non ha tracciato sulla cartografia le fasce di pertinenza fluviale.

In montagna si sono valutati i terrazzi idrologicamente connessi<sup>2</sup> al corso d'acqua, questo perché gli acquiferi in essi contenuti rappresentano un'importante risorsa come riserva idrica per gli ecosistemi fluviali e svolgono l'importante funzione di ammorbidimento delle portate di magra e di depurazione delle acque.

L'individuazione di tali fasce di pertinenza fluviale si basa sull'interpretazione della cartografia tecnica regionale a scala 1:5000, coadiuvata dalla sovrapposizione di mappe che individuano le conoidi e i terrazzi alluvionali e dall'utilizzo di ortofoto aeree e satellitari. Sopralluoghi, segnalazioni e informazioni puntuali hanno integrato il quadro di conoscenze di base.

Nei tratti montani incassati si è mantenuta sempre una pertinenza fluviale continua costituita da una fascia di rispetto fluviale lungo la scarpata, per tenere conto sia della vulnerabilità data dalla vicinanza al corso d'acqua, sia della dinamica spondale fortemente connessa all'azione delle correnti.

Per i tratti montani nei quali è stato effettuato lo studio idraulico, è stato possibile verificare che le fasce di pertinenza fluviale contenessero sempre le piene calcolate per un tempo di ritorno di 200 anni.

All'uscita delle valli fluviali, all'inizio della pianura, i corsi d'acqua presentano caratteristiche miste, non solcano terrazzi fluviali connessi facilmente individuabili, il sistema fluviale non è confinato e il corso d'acqua non è pensile rispetto alla pianura circostante. Con lo scopo di valorizzare il più possibile il sistema fluviale e tutelare la sicurezza idraulica la pertinenza fluviale è stata tracciata sulla base di tre criteri:

- Inclusione delle aree esposte ad inondazioni per piene con tempo di ritorno di 100-200 anni;
- Inclusione delle aree destinate a verde prospicienti il fiume, appartenenti al sistema fluviale o di suo potenziale arricchimento;
- Inclusione delle aree costituenti una fascia minima di rispetto dell'alveo (almeno 30 metri).

La pertinenza fluviale lungo i tratti arginati è una fascia regolare con larghezza valutata dal piede esterno dell'argine in base alla larghezza dell'alveo (area interna ai due argini), all'altezza degli argini sul piano di campagna e ai livelli idrici raggiunti dal corso d'acqua per piene con  $T_R$  di 100-200 anni.

Per quanto riguarda T. Samoggia, le fasce di pertinenza fluviale si stabilizzano su di una larghezza, sia in destra che in sinistra, di 150 metri circa a valle di Bazzano fino all'intersezione con la Via Emilia per poi passare a 300 metri fino alla confluenza con il Lavino e da qui procedere con un'estensione di 600 metri fino alla confluenza con il Reno.

Il primo tratto si presenta più ristretto per la presenza di un alveo abbastanza esteso e di argini di altezze ridotte; il tratto più ampio riguarda il Samoggia a valle della confluenza del Lavino a causa delle sezioni idrauliche molto ridotte, degli argini elevati e delle condizioni di rischio idraulico determinate da sormonti arginali per piene di Lavino e Samoggia.

---

<sup>2</sup> Terrazzi i cui depositi alluvionali di fondovalle organizzati in superfici terrazzate, separate fra loro e dall'asta fluviale da scarpate di modesta entità, contengono acquiferi direttamente o indirettamente alimentati dai corsi d'acqua che li solcano,

Per quanto riguarda il Lavino le fasce di pertinenza fluviale si estendono per 100 m circa dall'attraversamento dell'A1 fino a quello dell'A14, poi raggiungono una larghezza di 200 m fino al ponte della ferrovia MI-BO, quindi una larghezza da 300 a 400 metri fino alla confluenza in Samoggia.

Il T. Ghironda presenta una fascia di pertinenza di 80 metri da entrambi i lati del corso d'acqua da Ponte Ronca e ad Anzola Emilia, ponte FS MI-BO, e di 150 m nel tratto arginato di valle.

### **3.5 Aree soggette al controllo degli apporti di acqua nella zona collinare e in pianura**

In pianura e al confine fra pianura e collina (lungo la Strada Bazzanese), la sicurezza idraulica dei centri abitati dipende dalla capacità di smaltimento delle acque meteoriche e dal buon funzionamento della rete di scolo.

Nel territorio del bacino del T. Samoggia, i sistemi di scolo delle acque collinari sono strettamente connessi territorio del bacino del ai sistemi di pianura, infatti il reticolo minore e minuto della fascia collinare a ridosso della pianura raccoglie fognari gli apporti meteorici che pervengono tramite i sistemi fognari dalle aree urbanizzate, questi, sommati alle acque di scolo naturale del proprio bacino, si riversano nel reticolo di pianura.

Il quadro delle criticità si compone di vari elementi. I canali di pianura sono stati in larga parte dimensionati per apporti inferiori agli attuali, incrementatisi a causa del consistente aumento del territorio urbanizzato e delle superfici impermeabili che recapitano direttamente o indirettamente nella rete superficiale di scolo. I rii collinari non solo ricevono apporti superiori a quelli naturali ma sono stati oggetto di continue manomissioni all'interno dei centri abitati che ne hanno compromesso pesantemente la capacità di smaltimento delle portate solide e liquide.

Al fine di non aggravare ulteriormente le condizioni di rischio connesse all'insufficienza idraulica della rete di scolo, il Piano disciplina gli apporti d'acqua, stabilendo che i Comuni prevedano la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane nelle aree di nuova trasformazione edilizia e che l'adozione in agricoltura di sistemi di drenaggio che riducono sensibilmente la capacità di invaso dei terreni, sia subordinata alla realizzazione di interventi compensativi e al parere favorevole dell'Autorità Idraulica competente, (art. 20 delle Norme di Piano).

Nei territori di pianura i sistemi di raccolta devono immagazzinare volumi pari a 500 m<sup>3</sup>/ha, per i territori collinari si hanno due sottozone, una più elevata e idrologicamente distante dalla rete di pianura (zona B) per la quale si prevedono 100 m<sup>3</sup>/ha, la seconda (zona A) posta a ridosso dei centri abitati per la quale si prevedono 200 m<sup>3</sup>/ha.

Si sono incluse nell'applicazione degli articoli 20 tutte quelle porzioni di territorio apparentemente scolanti nella rete minore o di bonifica lasciando ai Comuni, detentori di tutte le conoscenze relative al sistema fognario del proprio territorio, la facoltà di proporre l'esclusione delle porzioni recapitanti nei corsi d'acqua principali.

Un'ulteriore indicazione volta al controllo del rischio idraulico è contenuta nel comma 4 dell'articolo 21, essa prevede che ogni modificazione delle portate immesse nel reticolo idrografico sia sottoposta al parere favorevole dell'Autorità Idraulica competente.

Inoltre, ai fini della gestione del sistema di fossi e canali e del controllo delle sue prestazioni complessive, le norme di Piano (art. 21) prevedono che i Consorzi di bonifica competenti per territorio eseguano una valutazione dei rischi idraulici connessi alla propria rete in riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 30 e 100 anni e definiscano le linee di intervento per la loro riduzione.

L'indicazione d'insieme dell'ambito territoriale sottoposto agli articoli 20 e 21 delle Norme di Piano è contenuta nella tavola "B0" mentre il dettaglio è contenuto nelle tavole del Piano 1.1-1.2

## 4 DEFINIZIONE DI RISCHIO IDRAULICO E METODO DI VALUTAZIONE

Il rischio idraulico ( $R$ ), per ciò che concerne i danni dovuti all'inondazione di una data area, può essere definito mediante la seguente espressione:  $R = P \bullet W \bullet V$  dove:

$P$  (pericolosità) è la probabilità di accadimento del fenomeno d'inondazione caratterizzata da una data *intensità* (quota raggiunta dall'acqua, tempi di inondazione, tempi di permanenza dell'acqua, ecc.);

$W$  (valore degli elementi a rischio) è il parametro che definisce quantitativamente, in modi diversi a seconda della tipologia del danno presa in considerazione, gli elementi presenti all'interno dell'area inondata;

$V$  (vulnerabilità) è la percentuale prevista di perdita degli elementi esposti al rischio per il verificarsi dell'evento critico considerato.

E' facilmente dimostrabile (basti pensare anche solo alla mole di dati necessari) che non è oggi praticamente possibile, nell'ambito della elaborazione dei piani di bacino, valutare il rischio idraulico nei termini sopra indicati. E' risultato pertanto necessario procedere ad una drastica semplificazione nella valutazione del rischio idraulico.

Le semplificazioni adottate, anche se non permettono l'individuazione del rischio come esattamente definito, consentono comunque di acquisire le conoscenze necessarie per procedere alla predisposizione dei piani dove la valutazione del rischio è finalizzata all'individuazione degli interventi strutturali necessari per la mitigazione del rischio stesso e della loro priorità di realizzazione.

Nella valutazione del rischio idraulico, i fattori da prendere in considerazione, oltre alla "pericolosità" della rete idrografica, sono il valore degli elementi esposti a rischio e della loro vulnerabilità il cui prodotto costituisce il "danno atteso". Il danno atteso è stato qualitativamente articolato in tre categorie in funzione anche della tipologia del danno:

- danno moderato, dove sono assenti o non apprezzabili i danni all'incolumità delle persone e dove i danni economici o ambientali non sono gravi;
- danno medio, dove sono moderati i danni all'incolumità delle persone e i danni economici o ambientali non sono gravi;
- danno grave, quando sono gravi i danni all'incolumità delle persone o quelli economici e ambientali.

Per quanto riguarda l'individuazione del danno atteso riferito alle aree passibili di inondazione, si è proceduto prendendo in considerazione gli aggregati di fabbricati ed edifici, visti anche come contenitori di possibili attività e beni, valutando complessivamente la loro vulnerabilità rispetto all'intensità dei fenomeni di inondazione che, in prima approssimazione, è stata articolata in due classi (corsi d'acqua arginati o non arginati).

In funzione della categoria del danno e della probabilità che esso si verifichi e congruemente con le finalità dei piani di bacino, il rischio idraulico è stato articolato, sulla base di criteri prevalentemente qualitativi, in cinque categorie:

rischio *irrilevante* a livello di bacino (**R0**) che rappresenta la situazione da raggiungere mediante gli interventi strutturali previsti;

rischio *moderato* (**R1**), dove il danno atteso (prodotto del valore degli elementi esposti a rischio per la loro vulnerabilità) non comprende mai gravi danni all'incolumità delle persone, economici e ambientali;

rischio *medio* (**R2**), dove il danno atteso grave è previsto solo in riferimento ad aree a moderata probabilità d'inondazione;

rischio *elevato* (**R3**), dove il danno atteso comprende anche danni gravi, riferiti solo ad aree inondabili per eventi con tempi di ritorno di 50 anni;

rischio *molto elevato* (**R4**), dove il danno atteso è sempre grave e solo in riferimento ad aree inondabili per eventi con tempi di ritorno inferiori od uguali a 30 anni

A livello di sistema idrografico, il rischio idraulico è rappresentato dalla prestazione "capacità di smaltimento", definita come "*il tempo di ritorno minimo<sup>3</sup> dell'insieme degli eventi di pioggia che inducono un'onda di piena tale da causare gravi danni a persone o beni, supponendo indeformabile la rete idrografica del sistema in esame*". Tale prestazione risulta utile anche come parametro in base al quale individuare le priorità d'intervento rispetto ai bacini in cui è stato suddiviso, nella predisposizione dei piani stralcio, il bacino del Reno.

L'insieme delle attività svolte per la valutazione del rischio idraulico può essere così schematizzato:

- individuazione delle aree passibili di inondazione per eventi con tempi di ritorno di 25-50 e 100-200 anni;
- individuazione degli elementi esposti a rischio e stima del danno atteso considerando anche i possibili effetti di esondazioni laterali quando i volumi esondati non rientrano in alveo;
- valutazione del rischio idraulico con particolare riferimento a quelle situazioni di possibile rischio elevato e molto elevato;

Per quanto riguarda la valutazione del valore degli elementi esposti al rischio, sono stati presi in considerazione solo quelli rispetto ai quali possono verificarsi danni particolarmente gravi in termini di incolumità delle persone, ambientali ed economici.

In tal senso sono stati considerati soltanto i centri, i nuclei abitati e gli insediamenti industriali contenuti nelle aree ad alta probabilità di inondazione. Tale valutazione "semplificata" del rischio ha comunque permesso l'individuazione delle situazioni di rischio "rilevante" (da medio a molto elevato) rispetto ai quali sono stati programmati gli interventi strutturali.

---

<sup>3</sup> Il tempo di ritorno T è definito come la durata media, in anni, del periodo in cui il valore  $X_T$  della variabile idrologica (portata al colmo di piena nella sezione di progetto, altezza di pioggia o altro) viene superato una sola volta; la probabilità annuale che esso si verifichi è l'inverso del tempo di ritorno,

## 5 CLASSIFICAZIONE DEI CORSI D'ACQUA

Ai fini dell'applicazione delle Norme di Piano si sono classificati i corsi d'acqua del bacino montano del Torrente Samoggia in base all'estensione di ciascun sottobacino. A tale grandezza è infatti correlata l'entità media dei massimi valori di piena.

Si sono classificati come "**principali**" i corsi d'acqua con bacino di superficie maggiore o uguale a 40 km<sup>2</sup>, come "**secondari**" quelli con area compresa fra 40 e 13 km<sup>2</sup>, e come "**minori**" gli affluenti di corsi d'acqua principali o secondari con area del bacino inferiore a 13 km<sup>2</sup> e lunghezza dell'asta superiore a 1 km e come **minuti** tutti i torrenti e rii non ricadenti nei tre gruppi precedenti.

Si riporta di seguito l'elenco dei corsi d'acqua principali e secondari suddivisi secondo i criteri sopra esposti.

### Reticolo idrografico Principale

- Torrente Samoggia dalle sorgenti alla confluenza in Reno
- Torrente Lavino dalle sorgenti alla confluenza in Samoggia
- Torrente Ghiaia di Serravalle dalle sorgenti alla confluenza in Samoggia

### Reticolo idrografico Secondario

- Torrente Ghiaietta di Monteombraro dalle sorgenti alla confluenza in Ghiaia di Serravalle
- Torrente Landa dalle sorgenti alla confluenza in Lavino
- Torrente Olivetta dalle sorgenti alla confluenza in Lavino
- Rio dei Bignami dalle sorgenti alla confluenza in Samoggia

Il reticolo minore è composto da 119 fra rii e fossi rappresentati sulle tavole di piano 1.1 – 1.2 ed elencati in ordine alfabetico<sup>4</sup> con le principali caratteristiche idrografiche nella successiva tabella Tabella 5-2.

**Per ogni corso d'acqua principale, secondario, minore e minuto, definito come sopra descritto, il presente Piano individua un alveo attivo e delle fasce di pertinenza fluviale, disciplinati dalle Norme di Piano (artt,15 e 18). Le modalità di individuazione dell'alveo attivo e delle fasce pertinenza fluviale sono descritte nel capitolo 3: per alcuni corsi d'acqua e in alcuni tratti il Piano ha effettuato la perimetrazione areale su base cartografica riportata nelle Tavole, in altri, è necessario il rilievo geomorfologico in sito da effettuarsi in relazione a previsioni urbanistiche o interventi e da ultimo, nei casi in cui il rilievo oggettivo non sia possibile, alveo**

---

<sup>4</sup> I corsi d'acqua minori per i quali la Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000 non evidenzia un toponimo sono stati indicati con una località vicina all'asta preceduti da un asterisco,

attivo e pertinenza fluviale possono essere individuati arealmente applicando un criterio basato sulla distanza dall'asse del corso d'acqua.

Per quanto riguarda le **aree ad alta probabilità di inondazione**, il piano le individua arealmente nei tratti indagati con studio idraulico ossia sul T. Samoggia dal Ponte di Cavara (Comune di Savigno) alla confluenza nel F. Reno, sul T. Ghiaia di Serravalle da Mercatello (Comune di Castello di Serravelle) alla confluenza nel T. Samoggia, sul T. Lavino da Monte San Giovanni (Comune di Monte San Pietro) alla confluenza nel T. Samoggia, sul T. Ghironda da Ponte Ronca (Comune di Zola Predosa) alla confluenza nel T. Lavino. Lungo i restanti tratti e corsi d'acqua il rischio idraulico connesso all'alta probabilità di inondazione va valutato di volta in volta prima della realizzazione di interventi sull'esistente o di nuovi interventi (art. 18 c.14).

Di seguito, per ogni corso d'acqua con tratti perimetrati su base cartografica nel Piano, si riporta una descrizione delle zonizzazioni di alveo attivo (art. 15), delle fasce di pertinenza fluviale (art. 18) dalla sorgente alla confluenza e, per i tratti indagati con studio idraulico, delle aree ad alta probabilità di inondazione (art. 16).

### **Torrente Samoggia – reticolo idrografico principale**

Dalla sorgente alla località Beltramina l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 20 metri sia in destra che in sinistra (art.4– definizione alveo attivo e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 30 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18. Comma 10).

Dalla località Beltramina al Ponte Cavara l'alveo attivo (art.15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art.18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

Dal Ponte Cavara (inizio rilievo sezioni trasversali utilizzate nel modello idraulico) al ponte della ferrovia a Bazzano, ossia alla chiusura del bacino montano: alveo attivo (art.15) individuato su base geomorfologica, aree ad alta probabilità di inondazione (art.16) ovvero aree inondabili per piene con  $T_R^5$  30 anni e pertinenza fluviale montana PF.M (art.18) su base geomorfologica e idraulica, contiene sempre la massima esondazione per  $T_R$  200 anni, riportate arealmente nelle Tavole.

A Bazzano iniziano le arginature continue classificate come opere idrauliche di seconda categoria.

---

<sup>5</sup> Tempo di Ritorno

Da Bazzano fino a Fondo Tomesani (poco a monte di Ponte Samoggia): alveo attivo (art.15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro e pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 150 m dall'alveo in destra e in sinistra.

Da Fondo Tomesani (poco a monte di Ponte Samoggia) fino alla confluenza con il Lavino: alveo attivo (art.15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro e pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 300 m dall'alveo in destra e in sinistra.

Dalla confluenza con il Lavino fino alla confluenza in Reno: alveo attivo (art.15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro e pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 600 m dall'alveo in destra e in sinistra.

Le aree ad alta probabilità di inondazione (art.16) sono presenti in pianura come aree sovrapposte alla pertinenza fluviale in località Ponte Samoggia (in sinistra e in destra), in località S.Maria in Strada (in sinistra e in destra), da poco a monte della confluenza Samoggia Lavino (Podere Samoggia) a poco prima della cassa Bagnetto (circa 1,2 Km a valle del ponte Loreto, in sinistra e in destra), da Conserva alla confluenza in Reno (in sinistra).

### **Torrente Lavino – reticolo idrografico principale**

Dalla sorgente a Padova di Ronca (Comune di Monte San Pietro) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 20 metri sia in destra che in sinistra (art.4 – definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 30 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18. Comma 10).

Da Padova di Ronca (Comune di Monte San Pietro) a Monte San Giovanni l'alveo attivo (art.15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art.18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

Da Monte San Giovanni (inizio rilievo sezioni trasversali utilizzate nel modello idraulico), fino all'attraversamento della SS569 a Zola Predosa (chiusura bacino montano): alveo attivo (art.15) individuato su base geomorfologica, aree ad alta probabilità di inondazione (art.16), ovvero aree inondabili per piene con  $T_R$  30 anni, e pertinenza fluviale montana PF.M (art.18) su base geomorfologica e idraulica, contiene sempre la massima esondazione per  $T_R$  200 anni, riportate arealmente nelle Tavole.

Dall'attraversamento della SS569 a Zola Predosa fino all'Autostrada del sole: alveo attivo (art.15) individuato su base geomorfologica e pertinenza fluviale di valle PF.V (art.18) in base alle aree inondabili per  $T_R$  200 anni e/o connesse ambientalmente al corso d'acqua, riportate arealmente nelle Tavole.

Dall'attraversamento dell'Autostrada del Sole (A1) (inizio arginature continue) all'autostrada A14: alveo attivo (art.15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro e

pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 100 m dall'alveo in destra e in sinistra.

Dall'attraversamento dell'A14 fino al ponte della ferrovia MI-BO (Lavino di Mezzo): alveo attivo (art.15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro e pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 200 m dall'alveo in destra e in sinistra, aree ad alta probabilità di inondazione (art.16) con  $T_R$  30 anni in sinistra, individuate in base ai sormonti arginali, come aree sovrapposte alla pertinenza fluviale.

Dal ponte ferroviario MI-BO fino al ponte di via Mezzo Ponente (loc. Sacerno): alveo attivo (art.15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro, pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 300 m dall'alveo in destra e in sinistra, aree ad alta probabilità di inondazione con  $T_R$  25 anni (art.16) in destra e sinistra, individuate in base ai sormonti arginali, come aree sovrapposte alla pertinenza fluviale.

Da Sacerno alla confluenza in Samoggia: alveo attivo (art.15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro, pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 400 m dall'alveo in destra e in sinistra, aree ad alta probabilità di inondazione con  $T_R$  25 anni (art.16) in destra e sinistra, individuate in base ai sormonti arginali, come aree sovrapposte alla pertinenza fluviale.

### **Torrente Ghiaia di Serravalle (o di Monte Orsello)– reticolo idrografico principale**

Dalla sorgente a Costa di Pola (subito a monte della località Tabina) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 20 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 30 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da Costa di Pola (subito a monte della località Tabina) alla località Mercatello l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

Dalla località Mercatello (inizio rilievo sezioni trasversali utilizzate nel modello idraulico) alla confluenza in Samoggia alveo attivo (art. 15) individuato su base geomorfologica, aree ad alta probabilità di inondazione (art. 16), ovvero aree inondabili per piene con  $T_R$  30 anni, e pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) su base geomorfologica e idraulica, contiene sempre la massima esondazione per  $T_R$  200 anni, riportate arealmente nelle Tavole.

### **Torrente Ghiaietta di Monteombraro – reticolo idrografico secondario**

Dalla sorgente alla immissione del rio Lavino del Monte l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile

dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 15 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 20 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dalla immissione del Rio Lavino del Monte alla confluenza nel Torrente Ghiaia di Serravalle l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Torrente Landa – reticolo idrografico secondario**

Dalla sorgente a subito a monte della immissione del Torrente Landetta (vicino alla località Maltano) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 15 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 20 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dalla immissione del Torrente Landetta alla confluenza nel Torrente Lavino l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Torrente Olivetta – reticolo idrografico secondario**

Dalla sorgente a subito a monte della immissione del fosso dei Laigoni l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 15 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 20 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dalla immissione del fosso dei Laigoni alla confluenza nel Torrente Lavino l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rio dei Bignami – reticolo idrografico secondario**

Dalla sorgente a subito a monte della immissione del Rio di Mazzoni l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 15 metri sia in destra che in sinistra

(art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall’asse del corso d’acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 20 metri sia in destra che in sinistra dell’alveo (art. 18, comma 10).

Dalla immissione del Rio di Mazzoni alla confluenza nel Torrente Samoggia l’alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Torrente Ghironda – reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente a subito a monte della località Molinetti l’alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell’alveo non sia univocamente determinabile dall’osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l’area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall’asse del corso d’acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell’alveo (art. 18, comma 10).

Dalla località Molinetti a subito a monte di Ponte Ronca (Zola Predosa) l’alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

Nella porzione di attraversamento dell’abitato di Ponte Ronca (tratto urbanizzato e parzialmente tombato) fino alla ferrovia Casalecchio-Vignola: alveo attivo (art. 15) individuato su base geomorfologica dove riconoscibile oppure come area delimitata da edifici o strutture in muratura e pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) come fascia di circa 5 m dall’alveo in destra e in sinistra.

Dalla ferrovia Casalecchio-Vignola (inizio rilievo sezioni trasversali utilizzate nel modello idraulico) alla ferrovia Bologna-Milano (a valle dell’abitato di Anzola Emilia): alveo attivo (art. 15) individuato arealmente su base geomorfologica e pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 80 m dall’alveo in destra e in sinistra dell’alveo attivo.

Dalla ferrovia Bologna-Milano alla confluenza in Lavino: alveo attivo (art. 15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro, pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 150 m dall’alveo in destra e in sinistra.

Le aree ad alta probabilità di inondazione (art. 16) ovvero aree esondabili con  $T_R$  30 anni sono state individuate nel tratto in pianura come aree sovrapposte alla pertinenza fluviale, da Ponte Ronca fino a 250 m a monte del ponte stradale di Via Alvisi in sinistra e fino al ponte stesso in destra.

### **Rio Martignone - reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente alla località Fossetta (a valle della confluenza con il rio Tinzone) l’alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell’alveo non sia

univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18. Comma 10).

Dalla località Fossetta alla località Martignone l'alveo attivo (art.15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art.18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

Dalla località Martignone alla strada “Bazzanese” vecchia l'alveo attivo (art.15) e la pertinenza fluviale montana PF.V (art.18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica

Dalla Bazzanese alla confluenza in Samoggia: alveo attivo (art.15) come area compresa fra i piedi esterni degli argini sinistro e destro e pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) corrispondente ad una fascia di circa 10 m dall'alveo in destra e in sinistra.

### **Rio Marzatore - reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente a La Piana l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da La Piana alla confluenza in Samoggia l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Fosso Secco - reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente a Cà Servarola l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da Cà Servarola alla confluenza in Ghiaia di Serravalle l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Ramo Torrente Ghiaietta di Monteombraro - reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino a Manello dei Bovi l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da Manello dei Bovi fino alla immissione del T. Presana (altro ramo del T. Ghiaietta) l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rivo Faiano - reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente alla loc. Torre (Comune di Castello di Serravalle) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 – definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da Torre alla confluenza in Ghiaietta di Monteombraro l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rio Maledetto- reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino alla immissione del rio delle Fonti l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dall'immissione rio delle Fonti fino alla confluenza in Samoggia l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rio Praterie- reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino alla loc. Casetta (Comune di Savigno) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18. Comma 10).

Da Casetta alla confluenza in Samoggia l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rio Palazzina- reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino a poco a monte della loc. Vigne (Comune di Savigno) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da Vigne alla confluenza in Samoggia l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rio Merlano- reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino alla località Rocchina (Comune di Savigno) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dalla località Rocchina fino alla confluenza in Samoggia l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rio Morello- reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino all'immissione del Rio Gavignano l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo

attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dalla immissione fino alla confluenza in Lavino l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

#### **Rio Monte Polo- reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino alla loc. Cave di Colombara (Comune di Monte San Pietro ) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati in relazione a previsioni o interventi su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dalla loc. Cave di Colombara fino alla confluenza in Lavino l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

#### **Torrente Landetta- reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino a 450 m a monte del ponte di Via dalle Olle l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati, in relazione a previsioni o interventi, su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 – definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dal ponte fino alla nel Landa l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

#### **Fosso dei Gamberelli- reticolo idrografico minore**

Dalla sorgente fino alla località Balosara (Comune di Sasso Marconi) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati, in relazione a previsioni o interventi, su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 10 metri sia in destra che in sinistra (art.4 –definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 10 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dalla località Balosara fino alla confluenza in Olivetta l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art.18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

#### **Rio di Crespellano/Canale S. Almaso - reticolo idrografico minuto**

Dalla sorgente fino all'altezza di C. Alta (Comune di Crespellano) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati, in relazione a previsioni o interventi, su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 5 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 – definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 5 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Dalla loc. C. Alta fino alla strada "Bazzanese" vecchia l'alveo attivo (art.15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art.18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

#### **Rio delle Meraviglie - reticolo idrografico minuto**

Dalla sorgente fino alla loc, Fontana (Comune di Crespellano) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati, in relazione a previsioni o interventi, su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 5 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 – definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 5 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da fontana fino a poco a monte di Fondo Meraviglie l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

#### **Torrente Podice - reticolo idrografico minuto**

Dalla sorgente fino a C. Podere Esio (Comune di Monte S. Pietro) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati, in relazione a previsioni o interventi, su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 5 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 – definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 5 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da C. Podere Esio a poco a monte della Strada "Bazzanese" vecchia l'alveo attivo (art.15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art.18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rio Casella - reticolo idrografico minuto**

Dalla sorgente fino alla loc. Campazza (Comune di Zola Predosa) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati, in relazione a previsioni o interventi, su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 5 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 – definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 5 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da Campazza al ponte da Via S. Martino l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

### **Rio Minganti - reticolo idrografico minuto**

Dalla sorgente fino a C. Nuova (Comune di Zola Predosa) l'alveo attivo e la pertinenza fluviale devono essere individuati, in relazione a previsioni o interventi, su base geomorfologica, secondo i criteri esposti al capitolo 3, qualora il limite dell'alveo non sia univocamente determinabile dall'osservazione della morfologia del terreno, esso è individuato come l'area compresa fra le linee a distanza planimetrica di 5 metri sia in destra che in sinistra (art. 4 – definizione alveo attivo- e art. 15) dall'asse del corso d'acqua e la pertinenza fluviale con ulteriori 5 metri sia in destra che in sinistra dell'alveo (art. 18, comma 10).

Da C. Nuova a subito a monte della località Ponte Ronca l'alveo attivo (art. 15) e la pertinenza fluviale montana PF.M (art. 18) sono individuati arealmente nelle Tavole di Piano, su base geomorfologica.

Nella porzione di attraversamento dell'abitato di Ponte Ronca (tratto urbanizzato e parzialmente tombato) fino alla confluenza in Ghironda: alveo attivo (art. 15) individuato su base geomorfologica dove riconoscibile oppure come area delimitata da edifici o strutture in muratura e pertinenza fluviale di valle PF.V (art. 18) come fascia di circa 5-10 m dall'alveo in destra e in sinistra. Nel tratto tombato non zonizzato si applicano le norme specifiche (art. 15 e 18).

**Tabella 5-1,** Elenco dei corsi d'acqua principali e secondari del bacino del Torrente Samoggia,

	NOME CORSO D'ACQUA	AREA BACINO IDROGRAFICO MONTANO	LUNGHEZZA ASTA	TIPO
		[km <sup>2</sup> ]	[km]	
1	Torrente Samoggia	167,13	61,9	Principale
2	Torrente Lavino	83,94	37,6	Principale
3	Torrente Ghiaia di Serravalle	71,32	24,5	Principale
4	Torrente Ghiaietta di Monteombraro	19,06	10,0	Secondario
5	Torrente Landa	18,95	12,2	Secondario
6	Torrente Olivetta	15,30	11,0	Secondario
7	Rio dei Bignami	15,38	8,9	Secondario

**Tabella 5-2,** Elenco dei corsi d'acqua minori del bacino del Torrente Samoggia.

**Criterio usato asta >1 km affluente di principale o secondario o bacino superiore a 1 km<sup>2</sup>,**

	NOME CORSO D'ACQUA	AREA BACINO IDROGRAFICO MONTANO	LUNGHEZZA ASTA	TIPO
		[km <sup>2</sup> ]	[km]	
1	fosso Acqua Fredda	1,08	1,5	Minore
2	fossa Acqua Ramato	1,31	2,1	Minore
3	fosso Archettina	0,30	1,7	Minore
4	fosso Arzano	2,87	1,0	Minore
5	rio dei Bagni	1,65	3,6	Minore
6	fosso Battresca	0,58	1,2	Minore
7	rio Bella Italia	0,89	1,7	Minore
8	fosso Beltramina	0,43	1,5	Minore
9	*Belvedere	0,00	1,7	Minore
10	*Bombevere	0,38	1,1	Minore
11	rio Bortolotti	0,46	1,2	Minore
12	rio Boschi	0,78	1,4	Minore
13	rio Botti	1,00	2,0	Minore
14	*Braglie	1,69	3,3	Minore
15	fosso Bura	2,92	2,6	Minore
16	*Cà d'Aglio	0,53	1,2	Minore
17	Cà dé Landini	0,18	1,	Minore
18	Cà del Mugnaio	0,39	1,1	Minore
19	Cà Zanerini	0,63	1,6	Minore
20	*Campana	0,28	1,2	Minore
21	rio delle Campane dell'Ospedale	0,70	1,7	Minore
22	*Campazzo	0,45	1,2	Minore
23	rio Canalazzo	8,90	6,6	Minore
24	rivo Canneto	0,45	1,0	Minore
25	rio Capuzzola	0,54	1,0	Minore
26	fosso Casetto	0,49	1,7	Minore
27	rio della Casona	1,03	1,7	Minore
28	fosso Castello	1,16	2,3	Minore
29	rio Chiaro	1,61	2,2	Minore

	NOME CORSO D'ACQUA	AREA BACINO IDROGRAFICO MONTANO [km <sup>2</sup> ]	LUNGHEZZA ASTA [km]	TIPO
30	rio delle Chiuse	0,57	1,4	Minore
31	fosso Cimisello	6,52	4,6	Minore
32	fosso Cinghia	1,03	1,9	Minore
33	fosso Cocolare	0,40	1,5	Minore
34	fosso Contadini	0,60	1,3	Minore
35	fosso Corneta	0,82	1,9	Minore
36	rio Costa	2,23	2,3	Minore
37	rio della Costa	1,23	1,7	Minore
38	rio della Costa	0,67	1,3	Minore
39	*Dardello	0,69	2,2	Minore
40	rivo Faiano	2,15	1,5	Minore
41	fosso Fieramosca	1,39	2,2	Minore
42	fosso del Filippuzzo	0,70	1,2	Minore
43	fosso Fontana	2,77	2,1	Minore
44	fosso Fontana	0,51	1,2	Minore
45	rio Gambarelli	1,66	2,2	Minore
46	fosso dei Gamberelli	1,13	2,1	Minore
47	*Gazzolo	0,00	1,2	Minore
48	rio Gessi	2,31	3,1	Minore
49	ramo Torrente Ghiaietta di Monteombraro	7,40	2,6	Minore
50	Torrente Ghironda	7,08	4,4	Minore
51	fosso Gradella	0,27	1,0	Minore
52	rio Grecie	0,45	1,0	Minore
53	fosso Grotta di Mongardino	0,73	1,4	Minore
54	fosso Guardia	0,62	1,6	Minore
55	rio Isola	1,52	2,3	Minore
56	fosso dei Laigoni	0,81	1,4	Minore
57	fosso Lamizzi	0,31	1,0	Minore
58	Torrente Landa	3,97	3,7	Minore
59	Torrente Lavinello <sup>6</sup>	1,66	2,6	Minore
60	rio Lavino del Monte	0,46	1,1	Minore
61	rio Legnano	0,48	1,5	Minore
62	fosso Livorne	0,43	1,4	Minore
63	rio Maledetto	7,03	3,6	Minore
64	rio Malpasso	2,87	2,9	Minore
65	rio Martignone	8,43	5,7	Minore
66	rio Marzatore	11,30	8,5	Minore
67	rio Mattone	0,65	1,2	Minore
68	rio di Mazzoni	2,64	3,0	Minore
69	rio Merlano	2,32	2,4	Minore
70	fosso Molini Torre	0,38	1,2	Minore
71	rio Monte Amante	0,48	1,1	Minore
72	rio Monte Polo	4,95	3,8	Minore
73	fosso Monzati	0,24	1,0	Minore
74	rio Morello	5,14	3,7	Minore
75	*Padova	0,66	2,0	Minore
76	*Palazzetto	0,70	1,5	Minore

<sup>6</sup> dalle sorgenti alla confluenza del T. Presana

	NOME CORSO D'ACQUA	AREA BACINO IDROGRAFICO MONTANO [km <sup>2</sup> ]	LUNGHEZZA ASTA [km]	TIPO
77	rio Palazzina	1,39	2,1	Minore
78	rio Palazzina	1,01	2,1	Minore
79	rio Palazzo	0,63	1,1	Minore
80	rio Paoloni	1,05	2,7	Minore
81	fosso Pian di Seto Fornellazzo	0,55	1,1	Minore
82	rio Pianazzi	0,22	1,2	Minore
83	rio della Piazzana	0,51	1,5	Minore
84	fosso della Pigna	0,34	1,1	Minore
85	rio dei Poriolotti	0,55	1,1	Minore
86	rio di Pozzadello	1,70	1,6	Minore
87	rio Praterie <sup>7</sup>	2,54	3,2	Minore
88	*Pravazzano	1,85	2,5	Minore
89	*Purgatorio	0,94	2,5	Minore
90	rio Rii	1,14	2,1	Minore
91	rio Roncadello	2,37	3,4	Minore
92	fosso Ronchi	0,83	1,5	Minore
93	fosso S. Teodoro	0,53	1,5	Minore
94	*fossi Sabbionara-Porcina	0,65	1,4	Minore
95	fosso di Sant Anna	0,22	1,1	Minore
96	rio di Santa Caterina	0,37	1,0	Minore
97	rio di Sartorano	0,52	1,1	Minore
98	rio Scaglia	0,76	1,3	Minore
99	*Scrove	2,85	2,0	Minore
100	fosso Secco	4,43	4,5	Minore
101	rivo Sega	0,38	1,3	Minore
102	*Segni	0,20	1,2	Minore
103	fosso Cà Selvatica	0,50	1,0	Minore
104	riva Serravalle	2,42	3,7	Minore
105	fosso Serre	0,30	1,2	Minore
106	fosso Sganga	0,41	1,7	Minore
107	fosso Sgarabia	1,18	2,1	Minore
108	rivo Soave	0,29	1,2	Minore
109	*Sparate di Sopra	0,18	1,0	Minore
110	fosso Spinedola	1,05	1,7	Minore
111	fosso Strigate - Basabue	0,66	1,4	Minore
112	rio Torbido	2,51	2,2	Minore
113	rio Torbido	0,17	1,2	Minore
114	fosso Trappole - Manfredolo	0,77	2,0	Minore
115	fosso Ugolini Scarabiglia	1,08	2,1	Minore
116	rio Vecchia <sup>8</sup>	0,37	1,2	Minore
117	rio Venerano <sup>9</sup>	0,62	1,9	Minore
118	rio Volpara	0,80	1,5	Minore
119	fosso di Zerla	0,46	1,4	Minore

<sup>7</sup> chiuso sulla linea PF.M

<sup>8</sup> Nel bacino è stato considerato anche il Rio Minganti

<sup>9</sup> chiuso sulla linea PF.M

## 6 CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E MORFOLOGICHE DEL SISTEMA

Il presente Piano ha come oggetto il territorio del bacino idrografico del T. Samoggia e i territori di pianura e pedecollinari scolanti nel F. Reno delimitati a ovest, nord e est, dai limiti di alveo del T. Lavino, del T. Samoggia e del F. Reno rispettivamente e a sud dallo spartiacque del bacino del Rio Canalazzo. E' ricompresa nell'ambito di applicazione del Piano una piccola porzione nel bacino del Fiume Po interessata dalle fasce di pertinenza del T. Samoggia.

Sono due le caratteristiche specifiche sulla base delle quali si possono suddividere i bacini imbriferi che formano il sistema idrografico ricadente nel territorio soggetto al presente Piano, il recapito finale (Samoggia o direttamente in Reno) e la tipologia dei deflussi (naturali o regolati). Le tabelle seguenti individuano i bacini e forniscono alcuni dati in relazione alle caratteristiche dette.

<b>TERRITORIO OGGETTO DEL PIANO</b>	<b>494,7 km<sup>2</sup></b>
Bacini scolanti nel T. Samoggia	369,3 km <sup>2</sup>
Bacini scolanti direttamente nel F. Reno	108,7 km <sup>2</sup>
Aree del bacino del F. Po interessate da pertinenza fluviale del Samoggia	16,7 km <sup>2</sup>

<b>BACINI SCOLANTI NEL T. SAMOGGIA</b>					
<b>DEFLUSSO NATURALE</b>			<b>DEFLUSSO REGOLATO IN PIANURA</b>		
<b>NOME BACINO</b>	<b>AREA [KM<sup>2</sup>]</b>	<b>%</b>	<b>NOME BACINO</b>	<b>AREA [KM<sup>2</sup>]</b>	<b>%</b>
montano del T. Samoggia	167,1	45,3	del Rio Stradellazzo	2,8	0,8
montano del T. Lavino	83,9	22,7	del Rio Martignone e Marciapesce	34,0	9,2
della Fossa Gozzadina e Scolo Galvana	8,3	2,2	dello Scolo Forcelli	41,9	11,3
			del T. Ghironda	31,3	8,5
<b>TOTALE</b>	<b>259,3</b>	<b>70,2</b>	<b>TOTALE</b>	<b>110,0</b>	<b>29,8</b>

<b>BACINI SCOLANTI NEL F. RENO</b>					
<b>DEFLUSSO NATURALE</b>			<b>DEFLUSSO REGOLATO IN PIANURA</b>		
<b>NOME BACINO</b>	<b>AREA [KM<sup>2</sup>]</b>	<b>%</b>	<b>NOME BACINO</b>	<b>AREA [KM<sup>2</sup>]</b>	<b>%</b>
del Rio Canalazzo	8,9	8,2	dello Scolo Canocchia Superiore	13,1	12,0
del Rio Biancana	4,4	4,0	dello Scolo Dosolo e Canale Bagnetto	82,3	75,8
<b>TOTALE</b>	<b>13,3</b>	<b>12,2</b>	<b>TOTALE</b>	<b>95,4</b>	<b>87,8</b>

## 6.1 Bacino idrografico del Torrente Samoggia

Il bacino del Torrente Samoggia si estende per un'area totale di 369,3 km<sup>2</sup>, nella porzione più occidentale del bacino del Fiume Reno al confine con il bacino del Fiume Po ed in particolare con il sottobacino del suo ultimo affluente di destra il Fiume Panaro.

Il reticolo idrografico del Samoggia a scolo naturale conta 3 corsi d'acqua maggiori (classificati come principali), il T. Samoggia stesso, il T. Ghiaia di Serravalle, affluente di sinistra che si unisce al Samoggia a Monteveglio, e il T. Lavino che confluisce in destra Samoggia, in pianura all'altezza di Sala Bolognese, in località Forcelli. Altri 4 sono i corsi d'acqua d'una certa importanza (classificati come secondari), il Torrente Ghiaietta di Monteombraro, il Torrente Landa, il Torrente Olivetta e il Rio dei Bignami, mentre si contano 119 fra torrentelli e rii (classificati come minori) e ancora qualche centinaio di rii e fossi più piccoli.

In pianura i corsi d'acqua sono confinati da argini le cui altezze crescono scendendo verso valle, e lo scolo delle acque è quasi completamente regolato da canali e opere di bonifica, in particolare la porzione a deflusso regolato copre poco meno di un terzo del totale del bacino (circa 110 km<sup>2</sup>) e riguarda i sottobacini del Rio Stradellazzo, del Rio Martignone e Marciapesce, del Canale Consorziiale delle Acque Basse Forcelli e del Torrente Ghironda, Fanno parte del bacino di pianura anche i Rii con deflusso naturale Gozzadina e Galvana.

In località Forcelli si immettono, nel T. Samoggia, il Torrente Ghironda ed il Collettore Consorziiale Acque Basse Forcelli, entrambi regolati da chiaviche con porte vinciane e paratoie che impediscono i deflussi delle acque o i rigurgiti in presenza di eventi di piena. In località Paltrone sfociano in Samoggia, mediante chiaviche regolatrici, il Rio Martignone e l'Emissario Acque Alte Marciapesce. Procedendo verso monte lungo il tratto arginato del Samoggia si hanno altri affluenti di destra: i rii Gozzadina e Galvana che scolano le acque con deflusso naturale nell'alveo arginato del T. Samoggia, in destra idraulica, poco a monte dell'abitato di Calcara ed il Rio Stradellazzo, con deflusso regolato da una chiavica con portoni vinciani.

La formazione dei deflussi di piena avviene prevalentemente nella porzione montana e collinare del bacino che ha un'estensione di 276,1 km<sup>2</sup> e che si può suddividere in tre sottobacini: il bacino del T. Samoggia chiuso a Bazzano, il bacino del T. Lavino chiuso a Zola Predosa e il bacino dei rii collinari compreso fra Samoggia e Lavino che si sviluppa per circa 5 km a sud della Strada Bazzanese con un'estensione di 25 km<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE ALTIMETRICHE DEI BACINI PRINCIPALI

### T. SAMOGGIA

Quota massima s.l.m, dello spartiacque bacino :	m.s.l.m, 890 (cima di Monte Acuto)
Quota massima s.l.m, del bacino:	m.s.l.m 890 (cima di Monte Acuto)
Quota s.l.m, dell'incile del bacino montano (fondo sezione di chiusura):	m.s.l.m 78
Quota s.l.m, del fondo sezione di sbocco Samoggia in Reno:	m.s.l.m, 14

### T. LAVINO

Quota massima s.l.m, dello spartiacque bacino:	m.s.l.m, 816 (cima di Monte Vignola)
Quota massima s.l.m, del bacino :	m.s.l.m,816 (cima di Monte Vignola)
Quota s.l.m, del fondo sezione di chiusura bacino montano Lavino:	m.s.l.m, 68
Quota s.l.m, del fondo sezione di sbocco Lavino in Samoggia:	m.s.l.m, 23

### T. GHIAIA DI SERRAVALLE

Quota massima s.l.m, dello spartiacque bacino:	m.s.l.m, 748 (cima di Monte Roppio)
Quota massima s.l.m, del bacino :	m.s.l.m, 748 (cima di Monte Roppio)
Quota s.l.m, dell'incile del bacino montano (fondo sezione di chiusura):	m.s.l.m, 104
Quota s.l.m, del fondo sezione di sbocco Ghiaia in Samoggia:	m.s.l.m, 104

#### 6.1.1 Sottobacino montano del Torrente Samoggia

Il bacino montano del Torrente Samoggia si sviluppa a sud dell'abitato di Bazzano e i suoi maggiori affluenti, da valle verso monte sono: il Rio Marzatore (il più grande dei bacini minori) che sfocia in Samoggia in sinistra poco a valle dell'abitato di Monteveglio, il Torrente Ghiaia di Serravalle in sinistra in località Monteveglio con il suo tributario di destra Torrente Ghiaia di Monteombraro. Altri affluenti importanti del Samoggia sono: il Rio Maledetto in destra che confluisce in Samoggia a monte di Savigno ed il Rio Bignami affluente di sinistra nella porzione più alta del bacino.

Sotto il profilo geolitologico, le caratteristiche del bacino sono ben individuabili: in ampie zone del bacino, potenti fatti erosivi (ed in minor grado orogenetici) hanno messo allo scoperto l'iniziale bastione di marne mioceniche, i sottostanti strati di imbasamenti di arenarie eoceniche e soprattutto di argille scagliose.

Nelle ultime porzioni del bacino compaiono le formazioni plioceniche passanti da assise di arenarie giallastre-ciottolose ad assise marnoso-sabbiose. Le estreme propaggini collinari fronteggianti la pianura sono, infine, costituite da formazioni alluvionali pleistoceniche sabbioso-terrose e ghiaioso-ciottolose.

Il bacino può considerarsi praticamente impermeabile, nonostante il modico potere assorbente che caratterizza talune formazioni plioceniche del tipo molassico.

Gli ampi fenomeni di degrado per calanchi e scoscendimenti di varia natura che presenta il bacino tanto nei piani cretacei di argille scagliose quanto in quelli pliocenici argillo-marnosi,

sono accentuati dall'assenza di boschi estesi intatti e di tenaci cotichi erbosi prativi e dall'ampia presenza di colture eminentemente arative. Questo complesso di condizioni precarie, sia sotto il profilo litologico che sotto il profilo del protettivo manto vegetale, è all'origine del vasto processo di ablazione con conseguente elevato trasporto solido, al fondo e in sospensione.

Il T. Samoggia ha origine dal Monte Pigna e confluisce in Reno dopo un percorso di circa 60 km.

Il primo tratto del torrente prende nome prima di Rio Fondazza per 2,5 km circa e successivamente per altri 4,5 Km di Rio della Ghiaia, in località Beltramina assume, infine, il toponimo di Torrente Samoggia.

L'alveo del torrente si svolge in un angusto letto inciso con pendenza molto accentuata dell'ordine del 7% fino alla confluenza con il Rio dei Paoloni in prossimità del ponte di Cavara per poi dilatare il proprio letto fluviale nella valle sempre più ampia fin oltre Savigno da dove si mantiene con caratteristiche costanti sino alla confluenza con il Torrente Ghiaia di Serravalle, all'altezza di Monteveglio.

Successivamente esso dilata il proprio letto fluviale nella valle sempre più ampia fin oltre Savigno da dove si mantiene con caratteristiche costanti sino alla confluenza con il Torrente Ghiaia di Serravalle, all'altezza di Monteveglio; il Torrente Ghiaia è il principale tributario del tratto montano: esso si presenta con un alveo angusto e con caratteristiche simili alla parte più alta del Torrente Samoggia del quale, più che un affluente, può considerarsi una diramazione vera e propria che si articola in altri due rami (T. Ghiaia di Ciano e T. Ghiaia di Monte Ombraro).

A valle della confluenza del Torrente Ghiaia, il Torrente Samoggia scorre in una piana alluvionale fino a Bazzano, ove inizia l'asta con opere idrauliche classificate di 2ª categoria. Il tratto terminale della valle raccoglie i deflussi di alcuni rii minori in sinistra idraulica, il più rilevante è il Rio Marzatore.

### **6.1.2 Sottobacino montano del Torrente Lavino**

Il bacino montano del T. Lavino si sviluppa a sud dell'abitato di Zola Predosa e i suoi maggiori affluenti sono il Torrente Landa, che confluisce in sinistra appena a valle dell'abitato di Calderino, ed il Torrente Olivetta, in destra a monte di quest'ultimo abitato, vi sono poi numerosi rii di minore rilevanza (Gavagnino, Niera, Palazzina, San Chierlo, Amola, etc).

Sotto il profilo geolitologico, le caratteristiche del bacino sono ben individuabili: potenti fatti erosivi (ed in minor grado orogenetici) hanno messo allo scoperto in ampie zone del bacino, dopo l'iniziale bastione di marne mioceniche, i sottostanti strati di imbasamenti di arenarie eoceniche e soprattutto di argille scagliose.

Nelle ultime porzioni del bacino compaiono le formazioni plioceniche passanti da assise di arenarie giallastre-ciottolose ad assise marnoso-sabbiose. Le estreme propaggini collinari fronteggianti la pianura sono, infine, costituite da formazioni alluvionali pleistoceniche sabbioso-terrose e ghiaioso-ciottolose.

Il bacino può considerarsi praticamente impermeabile, nonostante il modico potere assorbente che caratterizza talune formazioni plioceniche del tipo molassico.

Gli ampi fenomeni di degrado per calanchi e scoscendimenti di varia natura che presenta il bacino tanto nei piani cretacei di argille scagliose quanto in quelli pliocenici argillo-marnosi, sono accentuati dall'assenza di boschi estesi intatti e di tenaci cotichi erbosi prativi e dall'ampia presenza di colture eminentemente arative. Questo complesso di condizioni precarie, sia sotto il profilo litologico che sotto il profilo del protettivo manto vegetale, è all'origine del vasto processo di ablazione con conseguente elevato trasporto solido, al fondo e in sospensione.

Il Torrente Lavino trae origine dal monte Vignola (917 m s.l.m.) e dalla zona che si attesta all'altopiano di Montepastore-Pradole (687 m s.l.m.) e, dopo un percorso di circa 23 km al fondo di una stretta vallata compresa fra i bacini contigui del Samoggia e del Reno, raggiunge il ponte della strada statale "Bazzanese" in corrispondenza del quale si chiude il suo bacino montano.

La parte superiore del corso d'acqua ha forte pendenza, con alveo strettissimo e fortemente inciso; nonostante un andamento planimetrico caratterizzato da due ampie anse, che comportano un'attenuazione della pendenza, quest'ultima risulta comunque alta in rapporto alla natura dei terreni attraversati ed alla loro resistenza all'erosione.

Nel tratto intermedio e in quello inferiore l'alveo si allarga e si creano condizioni più favorevoli alla stabilità del materiale presente al fondo.

### **6.1.3 Tratto vallivo del Torrente Samoggia**

L'asta valliva del T. Samoggia (con opere idrauliche classificate nella 2<sup>a</sup> categoria) inizia al ponte ferroviario della linea Bologna-Vignola, in Comune di Bazzano, e termina alla foce in Reno, con uno sviluppo complessivo di circa 31,5 km.

In questo tratto affluiscono in destra idraulica il Torrente Martignone ed il Torrente Lavino (ultimo e più importante tributario) nel quale, poco prima della confluenza in Samoggia, si immette a sua volta dalla sinistra il Torrente Ghironda.

Il tratto arginato presenta caratteristiche diverse a seconda che si prenda in esame il tronco da Bazzano al ponte della Via Emilia (progr, 11 km) o quello più vallivo dal suddetto ponte allo sbocco in Reno (progr, 31,7 km).

Il primo tronco (con corso sinuoso) è contraddistinto da un alveo alquanto incassato ed arginature di modeste dimensioni, contenute in altezza fino ad un massimo di circa 5 metri dalla quota del piano campagna.

Il secondo tronco ha l'alveo pensile e le arginature raggiungono altezze fino a 11-12 metri sul piano campagna; in tali condizioni, le rotte possono avere effetti disastrosi sui territori di pianura, come è dimostrato da numerosi eventi alluvionali del passato (le ultime rotte in destra ed in sinistra si sono presentate rispettivamente nel 1956 e nel 1966), allorché notevoli furono i danni alle campagne ed ai centri abitati circostanti e alle opere idrauliche con conseguenti dissesti del fondo alveo e dei corpi arginali estesi verso monte per parecchi chilometri.

In particolare, gli eventi alluvionali dell'autunno 1966, che provocarono la rotta in sinistra in località "Zenerigolo", comportarono numerose tracimazioni, gravi danni alle colture ed ai centri abitati e la parziale rovina degli argini destro e sinistro per una lunghezza di circa 5 km verso monte.

Tutto il tratto di Samoggia dal ponte della strada Trasversale di Pianura (SP 380) a monte al ponte di Lorenzatico a valle è oggetto di lavori di consolidamento degli argini e ripristino della livelletta in parte già conclusi.

#### **6.1.4 Tratto vallivo del Torrente Lavino**

Il tratto di pianura con opere idrauliche classificate di 2<sup>a</sup> categoria è lungo circa 14,5 km ed attraversa i centri densamente abitati di Zola Predosa, Lavino di Mezzo e Tavernelle/Osteria Nuova con la presenza anche di importanti insediamenti industriali.

Poco prima della confluenza in Samoggia, il Torrente Lavino riceve in località Forcelli il Torrente Ghironda, il cui tratto arginato di pianura ha uno sviluppo di 5 Km.

Esso è il principale affluente del Lavino, nel quale confluisce in prossimità del suo sbocco in Samoggia; nasce dalla collina bolognese e, con i tributari Torrente Podice, Fosso Casella e Torrente Cavanella attraversa una zona caratterizzata da argille plioceniche praticamente impermeabili. Lo stato di degrado è poco accentuato sia per la limitatezza del tratto collinare (circa 13 km) sia per le quote abbastanza contenute delle sue origini che lo portano a scorrere quasi totalmente nella zona di pianura ove hanno sede i canali del Consorzio Reno-Palata (Canali Sanguinettola, Padergnana, Lavinello e Martignoncello). L'insieme di questi canali converge nel collettore principale dal quale, mediante l'impianto di sollevamento di Forcelli, le acque vengono immesse nel Ghironda stesso.

L'asta arginata del Torrente Lavino si snoda con molte sinuosità nella parte iniziale fino ad arrivare al tratto completamente canalizzato e rettilineo che caratterizza gli ultimi 5 chilometri. Essa presenta argini di altezza rilevante; non di meno le sezioni di deflusso appaiono decisamente inadeguate nei confronti delle piene più gravose.

Ciò ha contribuito, dopo molti anni di relativa tranquillità, a determinare le alluvioni (aprile 1978, febbraio 1979) con le disastrose conseguenze alle strutture arginali - asportazione delle banche fino ai cigli di sommità - e le profonde incisioni del fondo alveo le quali hanno innescato processi erosivi che sempre più si spostano verso valle.

#### **6.1.5 Bacino fra i torrenti Samoggia e Lavino: sottobacini collinari e tratti vallivi**

Se si escludono lo scolo Gozzadina e la Fossa Galvana, il vasto territorio fra i torrenti Samoggia e Lavino è drenato dai torrenti Martignone e Ghironda e da un'importante rete di scoli e canali che consentono l'allontanamento delle acque di pioggia e il loro scarico in Samoggia e Lavino attraverso regolazioni e sollevamenti come l'impianto di Forcelli. La porzione collinare del bacino ha un'estensione di 28 km<sup>2</sup> circa e non supera i 400 m s.l.m., quella di pianura si estende per 77 km<sup>2</sup>.

I due corsi d'acqua di maggior rilievo, Martignone e Ghironda sono regolati allo sbocco (in Samoggia e Lavino rispettivamente) da paratoie e porte vinciane (Chiavica Paltrone e Impianto Forcelli) che impediscono la risalita delle acque in presenza di piene nei riceventi.

Alle difficoltà di scarico delle acque, si sono aggiunti negli ultimi decenni gravi problemi di trasferimento verso valle delle portate di piena, a causa degli effetti negativi della subsidenza differenziale del territorio.

I sottobacini interessati sono quelli dei seguenti corsi d'acqua, elencati da ovest a est: Canale S.Almoso/Rio crespellano, Rio delle Meraviglie, Fosso Martignone, Torrente Podice, Rio Casella, Torrente Ghironda, Rio Minganti, Rio Cavanella.

## **6.2 Bacini scolanti in sinistra del Fiume Reno**

Il bacino scolante nel Fiume Reno comprende i bacini del Rio Canalazzo e del Rio Biancana, con deflusso naturale delle acque superficiali in sinistra Reno, ed i bacini del Rio Canocchia, dello Scolo Consorziale Acque Alte Dosolo e Canale Consorziale Acque Basse Bagnetto, con deflusso in Reno regolato tramite chiaviche paratoie e porte vinciane.

In questo territorio il solo bacino del Rio Canalazzo possiede un bacino collinare a sud degli abitati di Riale e Ceretolo nei Comuni di Zola Predosa e Casalecchio di Reno.

Il bacino del Rio Canalazzo nel 2002/2003 è stato oggetto di un studio idrologico – idraulico di dettaglio per la definizione di interventi di attenuazione degli allagamenti in ambiente urbano. Lo studio è disponibile per la consultazione presso l'Autorità di bacino del Reno e i Comuni interessati. Il programma degli interventi del presente titolo del Piano riporta le opere strutturali strategiche previste a seguito del citato studio.

Uno studio dell'efficienza idraulica del reticolo di questi bacini è stato effettuato nel 1997/1998 "Piano d'area Zona Ovest. Piano Operativo Acque superficiali. I<sup>a</sup> fase" ed è disponibile sul sito dell'Autorità di Bacino del Reno.

## **6.3 Modifiche planimetriche ed altimetriche degli alvei come conseguenza dell'erosione e delle varie forme di trasporto solido**

Le variazioni planimetriche ed altimetriche degli alvei dei corsi d'acqua principali del bacino del Samoggia si desumono dalla cartografia storica e dai rilievi topografici degli ultimi 150 anni. In particolare la cartografia prodotta dall'Istituto Geografico Militare a partire dal 1884 riesce a dare, alla scala 1: 25'000, una base di confronto dell'evoluzione degli alvei per periodi di 50 anni circa.

Le carte catastali alla scala 1: 2'000 danno informazioni a maggior dettaglio sia sulle destinazioni d'uso dei suoli che sulle aree censite al Demanio dello Stato e riconosciute come occupate da acque pubbliche.

Particolari modifiche planimetriche ed altimetriche degli alvei si possono registrare a partire dal 1950 circa fino al 1980 circa. Ciò è stato dovuto all'estrazione di materiali in alveo concessa a privati dagli Uffici del Genio Civile negli anni di maggior richiesta di materiale inerte del settore

delle costruzioni civili. In quegli anni si è prodotta la rottura del naturale equilibrio tra erosione di fondo e delle sponde e trasporto solido di ghiaia e sabbia lungo gli alvei.

Il processo innescatosi e tuttora in corso vede un progressivo abbassamento del fondo, in alcuni tratti degli alvei nel bacino montano, con le relative erosioni spondali in terreni incoerenti di terrazzi alluvionali. I primi dati topografici relativi ai tratti dei corsi d'acqua principali del bacino montano sono stati rilevati dall'Autorità di Bacino in occasione degli studi per la redazione del presente Piano. I corsi d'acqua interessati sono il Torrente Samoggia dal Ponte Cavara, in Comune di Savigno, verso valle, il Torrente Ghiaia di Serravalle dal ponte Marcatello, in Comune di Castello di Serravalle, verso valle, ed il Torrente Lavino dalla località Monte S.Giovanni, in Comune di Monte S.Pietro, verso valle. Da questi dati si potranno verificare, nei prossimi anni con nuovi rilievi delle geometrie degli alvei, le tendenze relative alle pendenze dei fondi e delle sponde degli alvei.

Per la parte dei corsi d'acqua di pianura, invece, i dati topografici agli alvei arginati sono stati rilevati per l'esecuzione dei vari lavori pubblici idraulici a partire dall'inizio del 1800. Gli archivi del Genio Civile danno notizie sulle geometrie degli alvei nei vari anni in cui sono stati eseguiti lavori o sono state condotte campagne di rilevamento topografico sui corsi d'acqua principali nei tratti arginati di pianura.

Le modifiche artificiali della planimetria degli alvei dei corsi d'acqua si registrano solamente nel Torrente Lavino nel tratto appena a valle dell'inizio delle arginature e prospiciente al Palazzo Albergati posto nella campagna in sinistra Lavino. Le modifiche vennero eseguite nel 1680-1690 dalla Proprietà Albergati e consistettero nel creare un Drizzagno per uno sviluppo di circa un chilometro, eliminando alcuni meandri naturali dell'alveo.

Altro Drizzagno venne realizzato sul Torrente Samoggia nel 1970 in località Martignone in corrispondenza del ponte della SS. 568 "Persicetana". Il nuovo alveo creato dal Drizzagno non è ancora a tutt'oggi utilizzato in quanto non presenta le necessarie garanzie di tenuta dei nuovi corpi arginali allora costruiti. Esiste perciò, in località Martignone, sia l'alveo naturale del Samoggia che quello artificiale, non utilizzato<sup>10</sup>.

#### **6.4 Effetti della subsidenza del suolo sui corsi d'acqua**

L'analisi delle livellazioni topografiche fatte negli ultimi 25 anni dall'ex Ufficio Speciale del Genio Civile per il Reno, dal Comune di Bologna e dall'Autorità di Bacino del Fiume Reno sul tratto di Reno da Casalecchio al Gallo e sul Samoggia da Bazzano allo sbocco in Reno forniscono dati preoccupanti: il punto di maggior abbassamento rilevato è di 2,6 metri in 25 anni al ponte di Bonconvento (circa 10 cm/anno) sul Reno e di 1,5 metri in prossimità di Forcelli sul Samoggia (circa 6 cm/anno). Per contro, nel periodo 1953-1971 l'abbassamento medio annuo era stato a Bonconvento di circa 3 cm/anno (55 cm nei 20 anni).

---

10 Si veda la "Carta degli Elementi Storici" A cura del Dott. Stefano Ramazza, Autorità di bacino del Reno, Bologna, disponibile presso l'Autorità di Bacino e sul sito [www.regione.emilia-romagna.it/bacinoreno](http://www.regione.emilia-romagna.it/bacinoreno),

Nel periodo 1973-1983 l'abbassamento annuo è stato in corrispondenza della zona Castel Campeggi - Bonconvento di 16 cm/anno (160 cm nei 10 anni). Nei 10 anni dal 1983 al 1992 si sono registrati abbassamenti massimi di 60 cm sempre nella zona di Bonconvento e abbassamenti medi tra i 40 e i 50 cm, con un aumento della velocità di abbassamento nel secondo quinquennio da 6 cm a 6,4 cm/anno (+ 6%).

Una situazione del tutto analoga si presenta, ancorché in misura leggermente inferiore, sul Torrente Samoggia per il territorio ad Ovest del Reno.

Da questo quadro emerge la necessità di proseguire il monitoraggio della subsidenza nelle aree di pianura di maggiore abbassamento con rilievi ogni 5 anni.

I rialzi arginali su entrambi i torrenti esaminati (sicuramente troppo elevati se non sgravati con l'attuazione di altri interventi strutturali come le casse di espansione) andranno pertanto realizzati con altezze che tengano conto della futura subsidenza.

La proiezione dei valori di subsidenza, fatta sui prossimi 25 anni, impone dunque un rialzo delle arginature (ove il fenomeno è più consistente) maggiore del necessario ad oggi al fine di evitare negli anni una "perdita di efficienza" delle opere proposte per il controllo delle piene.

Dalla comparazione delle verifiche idrauliche effettuate con la configurazione attuale del sistema e con quella prevista fra 25 anni (ottenuta attenendosi al trend odierno di abbassamento del suolo), si osserva in particolare sul Torrente Samoggia che lo scarto massimo tra i tiranti idrici (e quindi la massima perdita di franco arginale) corrispondenti al medesimo evento di piena centenario risulta pari a circa 0,5 metri esattamente in corrispondenza di Forcelli, ove cioè più sensibile è ipotizzabile il fenomeno della subsidenza.

## **6.5 Arginature continue nel territorio di pianura**

I corsi d'acqua di pianura sono caratterizzate dalla presenza di argini continui che vennero costruiti prima a carico dei proprietari dei terreni frontisti il corso d'acqua e successivamente, per i corsi d'acqua principali Samoggia, Lavino e Ghironda, riparate e rialzate con la partecipazione degli Uffici dello Stato dal 1800 circa in avanti<sup>11</sup>.

Anche nella rete dei canali di bonifica sono presenti tratti con arginature continue di competenza dell'attuale Consorzio di Bonifica Reno Palata e classificati come opere di bonifica ai sensi del Regio Decreto N°215 , 13 febbraio 1933.

Gli argini dei torrenti Samoggia, Lavino e Ghironda sono stati classificati dallo Stato Italiano Opere Idrauliche di 2<sup>a</sup> Categoria ai sensi dei seguenti decreti:

---

11 Presso l'archivio di Stato di Bologna è disponibile una banca dati informatizzata relativa alla cartografia storica ed ai lavori idraulici eseguiti nel Torrente Lavino dal 1800 al 1940 costruita utilizzando come fonte la documentazione del fondo "Ingegnere in capo ai lavori pubblici d'acque e strade, poi Corpo reale del Genio civile, serie corsi d'acqua – Torrente Lavino",

Torrente Samoggia, Regio Decreto 11 febbraio 1867, n° 3598, “Sono iscritte nell’elenco delle Opere Idrauliche classificate di 2<sup>a</sup> categoria ambedue gli argini e le sponde dalla sua foce in Reno per tutto il tratto di chilometri 31 circa, per il quale è continuamente arginato; lunghezza dell’arginatura in destra Km, 29’381, in sinistra Km,29’235,”

Torrente Lavino, Regio Decreto 12 gennaio 1868, n° 4184, “Sono iscritte nell’elenco delle Opere Idrauliche classificate di 2<sup>a</sup> categoria ambedue gli argini e le sponde dalla sua foce in Samoggia per tutto il tratto in cui è continuamente arginato; lunghezza dell’arginatura in destra Km, 16’500 in sinistra Km,15’500,”

Torrente Ghironda, Legge 22 dicembre 1910, n° 919, “Sono iscritte nell’elenco delle Opere Idrauliche classificate di 2<sup>a</sup> categoria argini e sponde in destra e sinistra, dallo sbocco in Samoggia risalendo fino alla via di Mezzo/Via Alvisi per km, 4’870 in destra e Km,5’070 in sinistra,”

I riferimenti normativi sopra riportati sono contenuti anche nel Decreto del Ministro Lavori Pubblici 6 novembre 1931 con il quale sono approvati gli elenchi delle Opere idrauliche di 2<sup>a</sup> categoria e delle linee navigabili di 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> classe ed è determinata la divisione in tronchi delle opere idrauliche classificate di 2<sup>a</sup> categoria e dei tratti di linee navigabili di 2<sup>a</sup> classe, in diretta gestione dello Stato.

## **6.6 Opere di Bonifica in pianura**

Sono presenti opere idrauliche di bonifica per il sollevamento delle acque nella rete dei canali di bonifica che non hanno deflusso naturale nel Samoggia e nel Reno. Tali opere vennero costruite a partire dal 1900 e le principali sono: la chiavica di Sostegno dove lo scolo Dosolo , che raccoglie le acque alte viene immesso in Reno con deflusso regolato da paratoie e porte vinciane, l’impianto idrovoro di Bagnetto dove il Collettore Acque basse viene immesso, con sollevamento meccanico mediante pompe, in Reno. Il progetto generale di questo comprensorio di bonifica in sinistra Reno e destra Lavino venne realizzato nel 1930.

Altro comprensorio di bonifica è quello che recapita le acque in Samoggia per mezzo del Canale Collettore Acque Basse Forcelli attraverso l’omonimo impianto di sollevamento alla confluenza Samoggia – Lavino, ed il Collettore Marciapesce delle acque alte che immette in Samoggia attraverso la chiavica Paltrone.

E’ attualmente presente una cassa di espansione dello scolo Dosolo di 55 ettari, poco a monte della chiavica Sostegno, nella quale vengono invasate le acque di piena del Dosolo fino ad un massimo di un milione di metri cubi. Il deflusso dello scolo Dosolo è regolato dal Consorzio di bonifica in modo da utilizzare le sue acque per irrigazione nel periodo estivo mediante l’interruzione del suo deflusso in Reno con la chiusura delle paratoie nella chiavica Sostegno.

## **6.7 Opere di difesa nel territorio montano**

Lungo i corsi d’acqua e nei versanti del territorio del bacino montano oggetto del presente Piano sono state realizzate opere idrauliche, forestali e di bonifica montana nel corso degli ultimi 100 anni. Un censimento unitario su tutto il territorio montano non è ancora stato compiuto. Lungo i

corsi d'acqua principali e nei tratti in cui sono state rilevate le sezioni trasversali, sono state prodotte, da parte dell'Autorità di Bacino, cartografie tematiche ove sono riportate tutte le opere idrauliche e descritte con apposite schede tecniche e documentazione fotografica.

Le principali categorie delle opere di difesa presenti nel territorio montano sono le seguenti:

- Opere idrauliche
- Opere trasversali ai corsi d'acqua per la limitazione della erosione di fondo degli alvei;
- Opere di difesa di sponda per la limitazione della erosione e della divagazione degli alvei;
- Opere di presa per la derivazione d'acqua per forza motrice o irrigazione;
- Opere di consolidamento dei versanti
- Consolidamento di centri abitati instabili
- Opere di difesa e ripristino della viabilità e di infrastrutture da frane e smottamenti

## **6.8 Eventi di piena significativi negli ultimi cento anni**

L'analisi storica degli eventi di piena significativi verificatisi negli ultimi cento anni è sembrata una base informativa indispensabile per procedere alle valutazioni del comportamento dei torrenti Samoggia e Lavino in condizioni idrauliche estreme e tali da comportare situazioni di rischio per il territorio in cui si inserisce. Soprattutto la comprensione della fenomenologia della piena non può che basarsi sull'analisi dei tempi di risposta del bacino agli eventi piovosi, sulla formazione e l'entità dei picchi delle onde, sulla modalità di propagazione in alveo desunta dagli eventi passati.

Le informazioni derivanti dagli eventi storici vanno incrociate con quelle sulle modificazioni intervenute sul bacino e il corso d'acqua a seguito della regimazione idraulica, delle variazioni di uso del suolo, dell'evoluzione naturale o dovuta all'impatto antropico della geomorfologia fluviale.

Il Territorio oggetto del presente Piano Stralcio è stato interessato da numerosi eventi di piena dei corsi d'acqua e da alluvioni dovute a rotture o sormonto degli argini costruiti nelle varie epoche storiche.

I corsi d'acqua le cui alluvioni hanno creato maggiori danni nel territorio sono il Fiume Reno per le fuoriuscite avvenute dall'argine sinistro, il Torrente Lavino, il Torrente Ghironda ed il Torrente Samoggia che ha interessato in alcune alluvioni anche il territorio del Persicetano in sponda sinistra.

Di seguito vengono riportate informazioni relative ad alluvioni, dal 1937 ad oggi, desunte dalla pubblicazione *“Tra Reno e Samoggia: soluzioni per due fiumi”*<sup>12</sup>, avvenute per rottura o sormonto delle arginature dei corsi d'acqua nei territori oggetto del Piano.

---

<sup>12</sup> Polis. Prov. di Bologna, Comuni di Crevalcore, S.Giovanni in Persiceto, S.Agata Bolognese, Sala Bolognese, Calderara di Reno, Anzola Emilia, Bologna, marzo 1999

**Tabella 6-1 Eventi di piena significativi negli ultimi cento anni**

<b>ROTTE ED ALLUVIONI DI RENO, SAMOGGIA E LAVINO NEL TERRITORIO OGGETTO DEL PIANO DAL 1937</b>			
30/08/1937	Samoggia	Rotta argine sinistro a Ponte Loreto	Allagamento di circa 1800 ha nel territorio del Consorzio Cavamento Palata
02/09/1937	Samoggia	Nuova rotta in destra a Bagno	Allagamento nel territorio di Bagno di Sala Bolognese
17-18/11/1940	Reno	Rotta argine sinistro a Boschetto e Ponte di Bagno	Allagamento di circa 1500 ha nella zona di Bagno di Piano, Padulle, Sala Bolognese e Bonconvento (portata stimata a Casalecchio 1810 m <sup>3</sup> /s)
29-30/04/1956	Samoggia	Sormonto argine sinistro a S.Giacomo del Martignone	Allagamento del territorio compreso tra S.Giacomo e S.Giovanni in Persiceto per 2500 ha
29-30/04/1956	Samoggia	Rotta argine destro alla confluenza con il Lavino	Allagamento di una zona di 420 ha compresa tra Samoggia e Lavino
29-30/04/1956	Lavino	Rotta argine destro a Forcelli	Allagamento di una zona di 500 ha compresa tra Samoggia e scolo Dosolo
04/11/1966	Reno	Rotta argine sinistro a Castel Campeggi	Allagamento di 5000 ha del territorio di Sala Bolognese, praticamente tutta l'area compresa tra gli argini del Reno e del Samoggia (portata stimata a Casalecchio 1600 m <sup>3</sup> /s)
04/11/1966	Samoggia	Rotta in sponda sinistra in località Zenerigolo	Allagamento del territorio di S.Giovanni in Persiceto da Forcelli fino alla località Tassinara per circa 4000 ha
04-05/12/1966	Samoggia	Nuova rotta in sinistra per sormonto della coronella a Zenerigolo e rotta in destra presso Bagno	Nuovo allagamento del territorio di S.Giovanni in Persiceto con scarico nelle valli di Decima delle acque del Reno che stagnavano nella zona di Padulle e Bagno dopo la rotta del 4 novembre
Aprile 1978	Lavino	Rotta in sponda destra a valle ponte SS n,568	Allagamento di 5 ha nella zona di Sala Bolognese
Febbraio 1979	Lavino	Rotta in sinistra a valle SS n,568 e tracimazione in destra	Allagamento di 10 ha nei comuni di Calderara e Sala Bolognese
09/10/1996	Samoggia	Rottura per tre fontanazzi in sponda sinistra a valle Ponte SP n,3 "Trasversale di pianura"	Allagamento del territorio di S.Giovanni in Persiceto per circa 600 ha nelle frazioni Zenerigolo e Lorenzatico

Gli eventi di piena registrati nei corsi d'acqua sono catalogati, dal 1981 ad oggi, presso l'Ufficio Idrografico e Mareografico di Bologna attraverso la rete di telerilevamento in tempo reale.

I dati relativi ad eventi di piena degli anni precedenti al 1981 sono disponibili, su base cartacea, nei registri del Servizio di Piena dell'ex Ufficio Speciale del Genio Civile per il Reno, ora presso gli archivi della Regione Emilia-Romagna.

## **6.9 Sistemi di monitoraggio idro-meteorologico**

Il bacino del T. Samoggia è provvisto di sistemi di telerilevamento di pioggia, temperatura e livelli idrici in sezioni significative dei corsi d'acqua principali. Il telerilevamento consente la trasmissione in tempo reale dei dati registrati ad un database di archiviazione presso il Servizio Idro-Meteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna (che ha sostituito il Servizio Idrografico e Mareografico) e da questo alle centrali periferiche del Servizio Tecnico Bacino Reno (ex SPDS), della Protezione Civile, della Provincia di Bologna e infine dei Consorzi della Bonifica Renana e Reno-Palata.

Sulla base dell'elaborazione dei dati provenienti dai sensori di pioggia e temperatura si è potuto attuare lo studio idrologico relativo al bacino del Samoggia, mentre i dati provenienti dai sensori teleidrometrici sono stati utilizzati negli studi idraulici.

I pluviometri attivi ricadenti nel bacino del Torrente Samoggia sono 5 (altri 4 sono stati attivi nel corso del 1900) e sono riportati in Tabella 6-1.

Sono disponibili stazioni di telemisura dei livelli sui torrenti Samoggia e Lavino e sul Ghironda, l'elenco e una descrizione sono forniti in Tabella 6-2, nella quale si riporta anche il dato idrometrico della massima piena registrata alla stazione aggiornato al novembre 2002.

La stazione di misura della portata e delle altezze idrometriche che per prima venne installata nel bacino fu quella dell'Ufficio Idrografico e Mareografico di Bologna in località Calcara sul Torrente Samoggia. In tale stazione iniziarono le osservazioni nel marzo del 1937. I dati rilevati sono riportati negli "Annali Idrologici" dell'Ufficio Idrografico e comprendono anche stime sugli afflussi meteorici del bacino sotteso alla sezione.

Nel corso di eventi di piena venivano fatte, dal personale del Genio Civile, letture agli idrometri ad asta presenti lungo il corso dei Torrenti Samoggia, Lavino e Ghironda nelle seguenti località: Bazzano, Calcara, Forcelli e Lorenzatico per il Samoggia; Lavino di Sopra al ponte di Zola Predosa, Lavino di Mezzo al Ponte della Via Emilia, Lavino di sotto al ponte della Strada Persicetana per il Lavino; al ponte della Strada Persicetana per il Ghironda. La documentazione dei valori idrometrici osservati è raccolta nei registri dei servizi di piena dell'ex Ufficio Speciale del Genio Civile di Bologna, conservati ora dalla Regione Emilia Romagna.

Le prime stazioni in telemisura, con teleidrometri (Ti) ad ultrasuoni collegate ad una centrale controllata da calcolatore furono installate per la prima volta nel 1980 dall'Ufficio Speciale del Genio Civile per il Reno (ente le cui funzioni sono oggi ricoperte dal Servizio Tecnico Bacino Reno), furono installati 4 strumenti nel bacino: sul Torrente Samoggia nelle località Calcara e Forcelli, sul Torrente Lavino nelle località Lavino di sopra (ponte SS. Bazzanese a Zola Predosa) e Lavino di sotto (ponte SS. Persicetana).

Una nuova centrale entrava in funzione nell'aprile del 1986 e in quell'occasione ai 4 teleidrometri già operanti si aggiungeva il preesistente Ti a galleggiante di Bazzano trasformato

ad ultrasuoni nonché 3 Ti del Consorzio di bonifica Reno - Palata nelle località: Paltrone sul Samoggia. Anzola sul Ghironda e Impianto Forcelli sul Lavino.

**Tabella 6-2,** Elenco pluviometri nel bacino del T. Samoggia,

BACINO	STAZIONE	QUOTA	INIZIO ATTIVITA'	FINE ATTIVITA'
SAMOGGIA	▪ Montecombraro	▪ 727	▪ 1909	▪ ATTIVA
	▪ Bazzano	▪ 84	▪ 1968	▪ 1977
	▪ Monteveglio Abbazia	▪ 266	▪ 1999	▪ ATTIVA
	▪ Montalbano	▪ 876	▪ 1938	▪ 1944
LAVINO	▪ Montepastore	▪ 596	▪ 1926	▪ 1996
	▪ Cà Bortolani	▪ 674	▪ 1996	▪ ATTIVA
	▪ Monte San Pietro	▪ 246	▪ 1926	▪ ATTIVA
	▪ Zola Predosa	▪ 76	▪ 1891	▪ 1965
GHIRONDA	▪ Anzola dell'Emilia	▪ 35	▪ 1938	▪ ATTIVA

**Tabella 6-3,** Elenco teleidrometri nel bacino del T. Samoggia. Aggiornata al novembre 2002

Denominazione dei SENSORI	CORSO D'ACQUA	quote ZERO (a)	livelli di attenzione (metri)	MASSIMA PIENA CONOSCIUTA			
				Livelli (b)	Quote (a+b)	Data di piena	Franco arginale
BAZZANO	SAMOGGIA	76,57	0,40	1,59	78,16	23 giu,81	0,92 in Sx
CALCARA	SAMOGGIA	44,48	2,80	4,55	49,03	7 nov,99	2,12 in Sx
PALTRONE 3 - Samoggia	SAMOGGIA	-0,90	36,50	38,80	37,90	12 giu,94	1,53 in Dx
PALTRONE 2 - mandracchio	mandracchio	-0,92	36,50				
FORCELLI	SAMOGGIA	16,51	9,50	14,00	30,51	9 ott,96	1,35 in Dx
ANZOLA - idro	GHIRONDA	-2,30	37,40	38,95	36,65	12 giu,94	0,56 in Dx
Lavino di SOPRA	LAVINO	60,16	8,80	10,47	70,63	7 nov,99	2,29 in Sx
Lavino di SOTTO	LAVINO	20,63	7,40	12,28	32,91	12 giu,94	1,07 in Dx
IMP,to FORCELLI 3 - Lavino	LAVINO	-2,90	27,50	33,50	30,60	9 ott,96	2,47 in Dx
IMP,to FORCELLI 1 - canale	LAVINO	27,50					

## 7 SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI E IDRAULICI

Gli obiettivi degli studi effettuati sono:

- stimare le sollecitazioni idrologiche (piogge e portate) con le quali testare il comportamento dei corsi d'acqua in occasione di eventi di piena molto gravosi;
- svolgere le necessarie verifiche idrologiche ed idrauliche atte ad individuare eventuali tratti d'alveo in condizioni idrauliche critiche, con particolare attenzione alle aree contigue all'alveo soggette ad inondazione ed ai tratti arginali dei corsi d'acqua a rischio di sormonto;
- redigere la perimetrazione delle aree ad elevata probabilità di inondazione (evento di piena con  $T_R = 25 - 30$  anni), individuare la linea di esondazione e i tratti soggetti a sormonto arginale per piene a  $T_R 100 - 200$  anni e contribuire, per quanto riguarda i soli aspetti idraulici, alla definizione delle fasce di pertinenza fluviale.
- valutare i possibili interventi, quantificando in special modo il beneficio apportato in termini di riduzione del rischio idraulico e migliore assetto idraulico fluviale, con un approccio di sistema all'insieme della rete fluviale e del bacino idrografico;
- analizzare la fattibilità degli interventi ipotizzati al punto precedente.

### 7.1 Descrizione degli elementi conoscitivi di base

Costituiscono base generale dell'informazione le C.T.R. (Carte Tecniche Regionali) in scala 1:5000 della Regione Emilia-Romagna, integrate da ortofoto a risoluzione 1:10000 e 1:5000, tutto in formato digitale raster.

Ai fini degli studi idraulici, per la rappresentazione del sistema fisico, si sono utilizzati rilievi topografici delle sezioni trasversali e delle opere idrauliche di attraversamento. I rilievi delle sezioni trasversali sono stati integrati localmente, ove disponibili, da rilievi planimetrici.

In particolare i rilievi utilizzati<sup>13</sup> sono:

per il Torrente Samoggia

- Dal Ponte Cavara a Bazzano, ponte S.S. di Vignola N°569, 26 sezioni, spaziatura media di 750 metri (anno 1997).
- Da Bazzano 230 metri a monte della ferrovia Casalecchio-Vignola a ponte, 53 sezioni, spaziatura media di 600 metri (anno 1995)
- Infittimento del rilievo nel tratto dell'abitato di Savigno, 10 sezioni (anno 2000)
- Infittimento del rilievo nel tratto dell'abitato di Monteveglio, 12 sezioni (anno 2002).

---

<sup>13</sup> Tutti gli elaborati relativi sono archiviati, in originale o in copia, presso l'Autorità di bacino del Reno,

Per il Torrente Ghiaia di Serravalle:

- Dal ponte di Mercatello alla confluenza in Samoggia, 15 sezioni, spaziatura media di 580 metri (anno 1997)
- Infittimento del rilievo nel tratto dell'abitato di Monteveglio, 7 sezioni (anno 2002).
- Infittimento a valle del ponte di Mercatello nel tratto dell'abitato di Castelletto in Comune di Castello di Serravalle, 9 sezioni.

Per il Torrente Lavino:

- Da Monte San Giovanni ponte il loc. Baccarla a ponte dell'autostrada A1 MI-BO, 24 sezioni, spaziatura media 700 metri (anno 1997),
- Dal ponte dell'autostrada A1 MI-BO a valle di Zola Predosa alla confluenza in Samoggia, 17 sezioni, spaziatura media (anno 1997),
- Infittimento in loc. Calderino, Comune di Monte San Pietro, 5 sezioni (anno 2006),
- Infittimento a Ponte Rivabella e per un tratto a valle (comuni di Monte S. Pietro e Zola Predosa), 24 sezioni (anno 2000),

Per il Torrente Ghironda:

- Da Ponte Ronca, ponte della ferrovia Casalecchio - Vignola allo sfocio nel Torrente Lavino, sezioni, 18 sezioni, spaziatura media 770 metri (anno 1997).

Gli studi idrologici hanno fatto uso di un DTM<sup>14</sup> per la descrizione della morfologia del bacino.

Per la calibrazione dei modelli e la determinazione delle sollecitazioni ad assegnato tempo di ritorno, si sono utilizzate alcune serie storiche di dati di pioggia e le registrazioni ai teleidrometri relative alle piene del giugno 1994 e ottobre 1996.

## **7.2 I modelli matematici utilizzati**

Per la valutazione delle onde di piena è stata impiegata una metodologia che prevede il calcolo delle precipitazioni di diversa durata, relative ad eventi estremi ed il loro utilizzo in un modello idrologico di trasformazione afflussi-deflussi di tipo concettuale semi-distribuito. Per il solo Torrente Ghironda, non è stato utilizzato un modello idrologico, ma è stata fatta una valutazione delle portate di picco per assegnata durata e tempo di ritorno sulla base delle piogge estreme e degli studi idrologici a disposizione.

Il comportamento idrodinamico è stato simulato mediante un modello idraulico monodimensionale di moto vario che si basa sulla integrazione delle equazioni di De Saint Venant nella forma completa.

---

<sup>14</sup> Modello digitale del terreno o modello delle altitudini (DEM). La superficie esaminata è suddivisa in celle, generalmente quadrate; ad ogni cella è assegnata la quota media del territorio che ricopre,

### 7.3 Dettaglio e precisione

Nella valutazione dei risultati di studi idrologici e idraulici basati sull'utilizzo di modelli matematici, è importante tenere presente la scala alla quale sono stati eseguiti, ossia il **dettaglio** con cui il sistema fisico che si vuole riprodurre è stato descritto. Il valore dei risultati è strettamente legato a tale scala, quindi studi a scala maggiore possono fornire risultati ai quali è associato un minor grado di incertezza e che possono essere localmente diversi. Tale affermazione risulta evidente se si considera la frequenza di rilievo delle sezioni trasversali dei corsi d'acqua. Sui torrenti Samoggia, Ghiaia di Serravalle, Lavino e Ghironda le sezioni sono state rilevate con un passo che va dai 100 ai 1500 m, se fra una sezione e l'altra il tratto di fiume è omogeneo, anche infittendo le sezioni (aumentando la scala) i risultati non presenteranno differenze di rilievo, se invece il tratto presenta un'anomalia (allargamento, restringimento, cambio di pendenza, ecc.) ecco allora che un infittimento che vada a riprodurla darà risultati localmente diversi in misura proporzionale all'entità dell'anomalia.

All'accuratezza del dato contribuisce naturalmente anche la **precisione** del modello, cioè il grado di approssimazione con cui la formulazione matematica riproduce il fenomeno reale, ma questa è generalmente, e in particolar modo per i modelli usati nella redazione degli studi per il presente Piano, del tutto trascurabile rispetto al dettaglio utilizzato. Ad essa può essere associato una qualche rilevanza solo nella riproduzione delle condizioni idrauliche appena a monte ed a valle di strutture quali ponti, traverse e briglie nelle aste montane, ma questo aspetto è stato ampiamente considerato nella valutazione e interpretazione dei risultati relativi.

La rappresentatività del modello del corso d'acqua che si è sviluppato dipende naturalmente dalla calibrazione del coefficiente di scabrezza. Tale incognita idraulica viene definita riproducendo eventi di piena di cui sia noto l'andamento in alcune sezioni (maggiore è il numero delle sezioni di misura dei livelli/portate maggiore sarà la raffinatezza della calibrazione). I tratti montani dei torrenti Samoggia, Ghiaia e Lavino ed il tratto di pianura del Torrente Ghironda non dispongono di stazioni di misura, pertanto nella calibrazione si è dovuto procedere in base all'esperienza, alla letteratura e ad analisi delle condizioni del letto fluviale.

Si conclude dicendo che, seppur si ritengano utili, soprattutto nella parte montana, maggiori elementi conoscitivi sulla geometria dell'alveo, laddove si presume sussistano delle anomalie o nei centri abitati, la scala usata è quella adatta a descrivere i fenomeni idrologici ed idraulici al fine di definire una pianificazione di bacino. Una scala maggiore sarà richiesta localmente, in sede progettuale, per l'attuazione degli interventi. Ciò che, invece, è più necessario è l'installazione di stazioni di telemisura dei livelli sui principali torrenti montani.

## 7.4 Studi idrologici ed idraulici

### 7.4.1 Studio idrologico<sup>15</sup>: valutazione delle onde di piena a prefissato tempo di ritorno.

Lo studio idrologico ha avuto come fine quello di valutare l'entità e la forma degli idrogrammi di piena associati ad un prefissato tempo di ritorno, in base alla conoscenza di alcune serie storiche di pioggia e temperatura registrate da un numero sufficiente di stazioni e delle caratteristiche del bacino: forma, lunghezza e distribuzione del reticolo di scolo, altitudini, tipo e distribuzione della vegetazione e del suolo.

La valutazione degli idrogrammi di piena ad associato tempo di ritorno è stata preceduta:

- dalla calibrazione del modello sul bacino in esame per eventi storici;
- dalla valutazione di eventi estremi di precipitazione di prefissato tempo di ritorno.

La valutazione degli eventi estremi porta alla definizione di piogge di durata variabile (1, 3, 6, 12, 18, 24 ore) e intensità costante, su ogni sottobacino in cui è stato suddiviso il bacino principale, tramite una metodologia che elabora delle mappe di valori estremi create mediante l'analisi di eventi storici.

Lo studio è stato effettuato in due fasi: la prima che ha individuato gli idrogrammi di piena per  $T_R = 25$  e 100 anni nelle sezioni di chiusura dei bacini montani di Reno, Samoggia e Lavino, utilizzata nello studio del Reno a valle della Chiusa; la seconda che ha individuato gli idrogrammi di piena relativi a più sezioni dei bacini montani di Reno e Samoggia per piene relative a  $T_R = 30, 100, 200, 500$  anni. Per ogni tempo di ritorno si sono calcolati gli idrogrammi relativi ad eventi di durata 6, 9, 12 e 18 ore, cioè quelli che da un'apposita analisi sono risultati essere i più gravosi per i bacini del T. Ghiaia, del T. Samoggia e del T. Lavino.

### 7.4.2 Studio idraulico<sup>16 17</sup> del sistema dei T. Ghiaia di Serravalle e T. Samoggia: valutazione delle condizioni di deflusso di piena da Mercatello alla confluenza in Samoggia sul Ghiaia e da Ponte Cavara (loc. San Biagio) a Bazzano sul Samoggia.

Sulla base dei rilievi topografici è stato implementato il modello idraulico del Torrente Samoggia con il suo affluente Torrente Ghiaia di Serravalle. Il modello include le sezioni trasversali derivanti dai rilievi citati nel cap. 7.1 e, dopo la revisione propedeutica alla redazione del presente nuovo Piano, la descrizione e rappresentazione di **briglie e ponti**. Nello studio idraulico del 2000 si era adottata una rappresentazione semplificata della geometria fluviale, scartando la schematizzazione delle opere idrauliche, perché il modello di calcolo allora

---

<sup>15</sup> "Studio per il calcolo delle portate al colmo e degli idrogrammi di piena nelle sezioni di Bazzano e Forcelli sul Torrente Samoggia, di Casalecchio sul fiume Reno e di Zola Predosa sul Torrente Lavino," Ing. R. Vignoli per l'Autorità di bacino del Reno, 1997 piena nel bacino del Torrente Samoggia e del suo affluente Lavino," Ing. R. Vignoli per l'Autorità di bacino del Reno, 1999,

<sup>16</sup> Si veda lo Studio idraulico specifico nell'elaborato dal titolo "Redazione del Piano Assetto rete idrografica del Torrente Samoggia e di alcuni affluenti", Ing. M. Plazzi, Autorità di bacino del Reno, Febbraio 2000,

<sup>17</sup> Si veda la Relazione specifica "Revisione e aggiornamento dello Studio Idraulico del Torrente Samoggia a monte di Bazzano e del Torrente Ghiaia dal ponte di Mercatello", Ing. P. Ercoli, Autorità di bacino del Reno, Febbraio 2007

disponibile non riusciva a risolvere adeguatamente il transito della piena in sezioni singolari, nelle condizioni di moto montane, tali difficoltà sono state superate dalle nuove versioni del modello di calcolo. Ciò ha consentito di avere una rappresentazione di dettaglio del comportamento in piena di briglie e ponti.

Lo schema adottato è composto da un ramo principale, che rappresenta il Samoggia, e di un ramo affluente, per il Ghiaia, Gli ulteriori importanti contributi ai deflussi dati dagli affluenti Rii Bignami, Maledetto e Marzatore per il Samoggia e il Torrente Ghiaia di Monteombraro per il Ghiaia di Serravalle sono stati valutati con lo studio idrologico e introdotti come contributi laterali.

Per la taratura del modello idraulico lungo i torrenti in esame non si dispone di registrazioni teleidrometriche. Solamente alla sezione di chiusura del Samoggia a Bazzano è presente una stazione di telemisura del livello idrico. Tuttavia per procedere alla calibrazione del modello idraulico sono necessarie almeno due stazioni di misura che consentano di valutare l'onda fluviale in ingresso ed in uscita dal tratto per l'evento scelto. Questa circostanza conferisce al teleidrometro sopraccitato solamente un valore conoscitivo puntuale.

La calibrazione del modello idraulico coincide con la determinazione del coefficiente di scabrezza dell'alveo, caratteristica idraulica incognita.

Non potendo ricostruire eventi di piena passati, i valori del coefficiente di scabrezza sono stati valutati sulla base delle informazioni ottenute con le seguenti attività conoscitive:

- Sopralluoghi sul campo per accertare lo stato dell'alveo, con particolare attenzione alla vegetazione;
- Consultazione della bibliografia italiana ed estera, prodotta negli ultimi decenni nel campo dell'ingegneria fluviale ed ambientale;
- Comparazione della situazione riscontrata sulle aste esaminate con quelle già studiata ed interpretate per altri fiumi e torrenti facenti parte del bacino idrografico del Reno (Senio, Sillaro e Reno);
- Realizzazione di un'ampia documentazione fotografica al fine di avere una visione più completa del sistema e di scorgere eventuali differenze morfologiche e/o vegetazionali fra le diverse aste indagate o fra tratti delle stesse.

Fissato il coefficiente di scabrezza per ogni tratto delle aste studiate si è proceduto alla simulazione degli eventi di piena con Tempo di ritorno di 30 e 200 anni. Si sono simulati gli andamenti dei livelli idrici per onde derivanti da diverse durate di pioggia individuando il tempo di 6 ore come la durata che determina le condizioni di deflusso più gravose sia per il T. Ghiaia che per il T. Samoggia. Per ogni tempo di ritorno e in ogni sezione di calcolo si sono ottenuti i livelli idrici di piena massimi. Sui livelli idrici massimi e sui profili idraulici da essi derivati è stata basata l'individuazione delle linee di esondazione massima, per alta ( $T_R$  30 anni) e moderata ( $T_R$  200 anni) probabilità di inondazione.

### **7.4.3 Studio idraulico<sup>18</sup> del T. Samoggia: valutazione delle condizioni di deflusso di piena da Bazzano alla confluenza nel Fiume Reno.**

Lo studio ha utilizzato il rilievo degli alvei di pianura del Fiume Reno e del Torrente Samoggia (vedi cap, 7.1) per la verifica delle condizioni di propagazione di eventi estremi di piena basati sugli idrogrammi calcolati alla chiusura dei bacini montani di Reno e Samoggia e Lavino da eventi di pioggia di ricorrenza venticinquennale e monosecolare (vedi studi idrologici cap, 7,4). Il modello di calcolo utilizzato per le simulazioni idrauliche è stato introdotto nel cap, 7,2, per una descrizione più ampia, fare riferimento alla relazione tecnica citata in nota.

Lo schema adottato per la rappresentazione del reticolo idrografico comprende due rami:

- Samoggia da Bazzano a sfocio in Reno;
- Reno dalla Chiusa di Casalecchio al ponte del Gallo.

L'apporto del Lavino è stato schematizzato utilizzando l'onda di portata in uscita dal bacino montano, calcolata con il modello idrologico e trasferita senza laminazione alla sezione della confluenza con il Samoggia

Il modello è stato calibrato in base ai dati di livello idrico rilevati durante l'evento di piena del giugno 1994 e tenendo conto delle portate scolmate in Po attraverso il Cavo Napoleonico, Gli ingressi utilizzati sono: alla Chiusa di Casalecchio l'onda di portata desunta dall'idrogramma osservato per mezzo di una scala di deflusso validata, a Forcelli, in testa al Samoggia, l'onda di livello misurata, l'apporto del Lavino è stato ignorato in quanto trascurabile nella piena del Giugno 1994. Le registrazioni della piena del 1996 sono state utilizzate per validare la calibrazione nel tratto di Samoggia a monte della confluenza del Lavino. L'idrogramma registrato dal teleidrometro del Gallo è stato imposto come condizione di valle del sistema, le condizioni di valle del Samoggia venivano automaticamente determinate dal modello alla confluenza in Reno. Per la calibrazione del coefficiente di scabrezza sull'asta del Samoggia si sono utilizzate le registrazioni delle stazioni di Bazzano, Calcara, Paltrone, Forcelli.

Per ognuno dei tempi di ritorno considerati (25 e 100 anni) si sono simulati gli andamenti dei livelli idrici per eventi con diversa distribuzione delle piogge e diversa durata. In ogni sezione di calcolo per ognuno dei tempi di ritorno si è ottenuta la condizione idraulica più gravosa in termini di livello idrico facendo l'involuppo dei massimi livelli ottenuti. Si è ottenuto così che il tratto di Samoggia da Bazzano a Fondo Samoggia (3 km a monte della confluenza del Lavino) presenta le condizioni di livello maggiore per un evento meteorico relativo al bacino montano chiuso a Bazzano e durata di pioggia 9 ore, il tratto da Fondo Samoggia al ponte di Lorenzatico presenta condizioni analoghe per eventi di 12 ore con piogge su tutto il bacino montano dei T. Samoggia e Lavino e 18 ore con piogge sui bacini montani di Reno, Lavino e Samoggia, quest'ultimo risulta essere il più gravoso per l'ultimo tratto del Torrente Samoggia fino alla confluenza in Reno.

---

<sup>18</sup> "Studio idraulico del fiume Reno dalla Chiusa di Casalecchio a ponte del Gallo e dei torrenti Samoggia da Bazzano a sfocio Reno e Lavino da Ponte Rivabella a sfocio Samoggia. Verifica delle condizioni di deflusso in piena e proposte di intervento", Università degli Studi di Bologna, Facoltà di Ingegneria, DISTART per l'Autorità di bacino del Reno, Febbraio 1997.

Nella seconda fase dello studio si è proceduto con l'individuazione dei tratti critici concludendo con la verifica dei benefici (in termini di migliore sicurezza idraulica del territorio di pianura) che potrebbero essere prodotti da interventi di manutenzione degli alvei (controllo della crescita della vegetazione fluviale), da interventi convenzionali (svasi golenali, risezionamenti e riprofilature degli alvei) e non convenzionali (serbatoi di piena, casse di espansione, diversivi).

In particolare, le condizioni critiche del Torrente Samoggia già a valle della via Emilia e del Fiume Reno hanno reso evidente la necessità di provvedere con interventi di contenimento dei volumi d'acqua che eccedono la capienza dell'alveo in riferimento alla piena centennale. L'analisi del territorio e il calcolo dei volumi necessari hanno portato la scelta sulla realizzazione di tre casse di espansione localizzate lungo il sistema Reno-Samoggia, alle quali si aggiunge un'ulteriore area di invaso da ottenersi mediante escavazione di aree golenali. I siti individuati sono:

- Area "Orsi-Mangelli" (Le Budrie), in sinistra del Torrente Samoggia in Comune di S. Giovanni in Persiceto [Piano di Bacino del Torrente Samoggia, nel presente Piano: Tavola 2.9 sigla Ai/3];
- Area "Bagnetto", alla confluenza Samoggia in Reno ricompresa fra l'argine destro di Samoggia e l'argine sinistro di Reno, in Comune di Sala Bolognese e Castello d'Argile [tavola 2,21 sigla Li/C5 PSAI];
- Area "Trebbo", in destra del fiume Reno in Comune di Castel Maggiore e Calderara di Reno nell'antico meandro del Rampionese [tavola 2.17B sigla Li/C1 del PSAI];
- Area golenale "Barleda, Bonconvento, Boschetto", fiume Reno appena a monte ed a valle del ponte della SP Trasversale di Pianura [tavola 2.18 nell'ordine sigla Li/C2, Li/C3, Li/C4 del PSAI].

Lo studio ha individuato altri interventi volti ad omogeneizzare le condizioni di rischio lungo l'asta del Samoggia, anche in relazione alle previsioni di subsidenza, eliminando locali abbassamenti degli argini, al loro consolidamento e rinforzo per ridurre i rischi di sifonamenti, sfondamenti e crolli, ad attuare attività di manutenzione ordinaria al fine di ripristinare e mantenere nel tempo valori di scabrezza adeguati al transito delle piene.

#### **7.4.4 Studio idraulico<sup>16 19</sup> del Torrente Lavino: valutazione delle condizioni di deflusso di piena da Monte San Giovanni alla Briglia di Rigosa.**

Sulla base dei rilievi topografici è stato implementato il modello idraulico del Torrente Lavino. Il modello include le sezioni trasversali derivanti dai rilievi citati nel cap. 7.1 e, dopo la revisione dello studio idraulico, la descrizione e rappresentazione di **briglie e ponti**. Anche per lo studio idraulico del T. Lavino la revisione è stata operata come per il sistema montano dei torrenti Ghiaia di Serravalle e Samoggia.

---

<sup>19</sup> Si veda la Relazione specifica "Revisione e aggiornamento dello Studio Idraulico del Torrente Lavino da Monte di San Giovanni alla briglia di Rigosa", Ing. L. Zamboni e Ing. M. Barigazzi, Autorità di bacino del Reno, Aprile 2007

Lo schema adottato è composto da un solo ramo che rappresenta il T. Lavino mentre gli apporti dei suoi due affluenti più importanti, il T. Landa ed il T. Olivetta, sono stati valutati dallo studio idrologico e introdotti come contributi laterali puntuali nel modello idraulico, gli altri apporti sono stati opportunamente inseriti lungo il corso d'acqua.

Per la calibrazione del modello, in assenza di almeno due stazioni di misura del livello idrico, si è proceduto come per il sistema dei Torrenti Samoggia e Ghiaia, sopra descritto.

Fissato il coefficiente di scabrezza si è proceduto alla simulazione degli eventi di piena con Tempo di ritorno di 30 e 200 anni. Si sono simulati gli andamenti dei livelli idrici per onde derivanti da diverse durate di pioggia individuando il tempo di 6 ore come la durata che determina le condizioni di deflusso più gravose per il T. Lavino. Per ogni tempo di ritorno e in ogni sezione di calcolo si sono ottenuti i livelli idrici di piena massimi. Sui livelli idrici massimi e sui profili idraulici da essi derivati è stata basata l'individuazione delle linee di esondazione massima, per alta ( $T_R$  30 anni) e moderata ( $T_R$  200 anni) probabilità di inondazione.

L'analisi del comportamento idraulico del torrente ha portato a sviluppare la seconda parte dello studio sulla valutazione dei possibili interventi di mitigazione delle piene. Il T. Lavino presenta insufficiente officiosità idraulica in tutto il tratto di pianura, la valutazione degli interventi possibili ha portato all'individuazione di un'area per la realizzazione di tre casse di espansione delle piene, subito a valle della confluenza del T. Landa, a monte di Zola Predosa. Il sito valutato per la realizzazione delle casse, due in destra idraulica ed una in sinistra, riguarda i terrazzi dell'ultimo tratto della valle del Lavino, proprio a monte del tratto più critico dal punto di vista dell'officiosità idraulica (nel presente Piano: Tavola 2.22 sigla Ai/1).

#### **7.4.5 Studio idraulico<sup>20</sup> del T. Lavino: valutazione delle condizioni di deflusso di piena da Ponte Rivabella allo sfocio nel Torrente Samoggia.**

Lo studio ha utilizzato il rilievo dell'alveo di pianura del Torrente Lavino (vedi cap, 7.1) per la verifica delle condizioni di propagazione di eventi estremi di piena basati sugli idrogrammi calcolati a Zola Predosa, sezione di chiusura del bacino montano, generati da piogge di ricorrenza venticinquennale, monosecolare e duecentennale. La verifica per piene duecentennali è stata introdotta in fase di revisione degli studi idraulici per la redazione del presente Piano.

Lo schema adottato è rappresentato dalla sola asta del Torrente Lavino.

Il modello è stato calibrato in base ai dati di livello idrico rilevati durante l'evento di piena dell'Ottobre 1996 (giorni 8 e 9). L'idrogramma rilevato al teleidrometro dell'impianto di Forcelli è stato imposto come condizione di valle, mentre quello rilevato a Zola Predosa (Lavino di Sopra) costituisce la sollecitazione idraulica in ingresso, le letture del teleidrometro di Lavino di sotto hanno consentito la taratura del coefficiente di scabrezza.

Per ognuno dei tempi di ritorno considerati (25-30 e 100-200 anni) si sono simulati gli andamenti dei livelli idrici per eventi con diversa distribuzione delle piogge e diversa durata. In ogni sezione di calcolo per ognuno dei tempi di ritorno si è ottenuta la condizione idraulica più

---

<sup>20</sup> "Studio idraulico del Torrente Lavino nel tratto compreso tra l'abitato di Ponte Rivabella e lo sfocio nel Torrente Samoggia", Ing. M. Plazzi, supervisione Prof, Ing. A. Bizzarri per l'Autorità di bacino del Reno, dicembre 1997.

gravosa in termini di livello idrico facendo l'inviluppo dei massimi livelli ottenuti. Le simulazioni delle condizioni idrauliche per eventi estremi hanno utilizzato uno schema esteso comprendente le aste di Samoggia e Reno per tenere conto dei fenomeni di rigurgito indotti dal F. Reno sul T. Samoggia e dal T. Samoggia sul T. Lavino. L'intero sistema idraulico è stato studiato per eventi meteorici con tempo di ritorno 25 e 100 anni e durata 12 ore, uniformemente distribuito sui bacini montani di Samoggia e Lavino e di durata 9 ore sul solo bacino montano del Lavino. Il tratto da Ponte Rivabella alla briglia di Sacerno presenta condizioni di livelli maggiori per piene date da eventi di durata 9 ore mentre a valle fino alla confluenza del Samoggia le condizioni più critiche si hanno per piene generate da piogge di durata 12 ore. Questo comportamento è dovuto ai fenomeni di rigurgito dovuti alla contemporaneo transito della piena nel Samoggia alla confluenza con il Lavino.

Nella seconda parte dello studio, verificate l'insufficiente capacità del Lavino di smaltire piene derivanti da eventi estremi, si è proceduto alla valutazione degli interventi che ha preso in considerazione azioni di miglioramento dell'efficienza idraulica e di moderazione delle portate al colmo. In particolare, lo studio perviene a proporre la realizzazione di interventi di moderazione delle piene da collocare a monte di Zola Predosa. La fattibilità dell'intervento proposto è stata valutata e definita nello studio del tratto montano del Lavino presentata al paragrafo 7.4.4.

Lo studio ha inoltre confermato la validità degli altri interventi già previsti (sostituzione ponti, allargamento del Lavino a valle del ponte FS MI-BO)

#### **7.4.6 Studio idrologico-idraulico<sup>21</sup> del Torrente Ghironda da Ponte Ronca allo sfocio in Lavino**

Lo studio ha valutato le portate di picco per eventi estremi di tempo di ritorno 30 e 200 anni sulla base di studi precedenti eseguiti sul torrente stesso<sup>22</sup> e su altri corsi d'acqua<sup>23</sup> del bacino del Reno con caratteristiche idrologiche e morfologiche del tutto simili a quello del bacino del Torrente Ghironda.

Successivamente è stato realizzato il modello idraulico del corso d'acqua utilizzando il rilievo dell'alveo di pianura del Torrente Ghironda (vedi cap. 7.1), con lo scopo di valutare il rischio idraulico si sono eseguite simulazioni in moto permanente per le portate di tempo di ritorno 30 e 200 anni.

Lo schema adottato è rappresentato dalla sola asta del Torrente Ghironda.

In mancanza di stazioni di misura di livelli o portate lungo il corso del Ghironda, non potendo ricostruire eventi di piena passati, la calibrazione del modello idraulico è stata operata sulla base

---

<sup>21</sup> "Studio idrologico - idraulico del Torrente Ghironda da Ponte Ronca allo sfocio in Lavino", Ing. P. Ercoli e Ing. L. Zamboni, Autorità di bacino del Reno, Febbraio 2007

<sup>22</sup> "Piano d'area zona ovest. Analisi e verifica dell'attuale stato di efficienza degli scoli, canali e torrenti compresi tra il Torrente Samoggia ed il Fiume Reno", ing. E. Alessandra – ing. C. Bianchi – ing. M. Plazzi, Provincia di Bologna, Autorità di bacino del Reno, Consorzio della bonifica Reno-Palata, Febbraio 1998,

<sup>23</sup> "Generazione di idrogrammi di piena nei bacini dei Torrenti Quaderna e Gaiana", Ing. Rosa Vignoli per Autorità di bacino del Reno, Giugno 2001

dell'accertamento dello stato dell'alveo, di dati di letteratura in materia fluviale e ambientale e della comparazione dell'asta in studio con altre analoghe e provviste di stazione di misura già analizzate negli studi preliminari alla pianificazione di bacino del Reno.

Lo studio ha evidenziato condizioni di criticità diffusa lungo tutta l'asta che hanno dato indicazioni per la programmazione degli interventi e degli studi di approfondimento

## **7.5 Risultati delle simulazioni idrauliche (TABELLE LIVELLI-PORTATE)**

I risultati delle simulazioni idrauliche condotte negli studi idraulici descritti nei capitoli precedenti sono riportati nelle tabelle che seguono, in termini di portata e livelli massimi associati ai tempi di ritorno studiati.

A descrizione della morfologia fluviale, si riportano anche le quote minime di fondo alveo e, per i tratti arginati di dei torrenti Samoggia, Lavino e Ghironda, le quote delle sommità arginali. Sul T. Samoggia nel tratto dalla confluenza del T. Lavino (sez,42) fino all'altezza di Via Zenerigolo (sez 46) sono state inserite le nuove quote arginali derivanti dall'esecuzione dei lavori di risagomatura arginale, già previsti dall'Autorità di bacino del Reno nello "Programma triennale di intervento in attuazione dell'art.21 della L,183/89 – Annualità 2005-2007".

Ogni valore di livello è associato ad una sezione trasversale indicata in tabella con un codice e collocata in planimetria nelle **Tavole B** allegata alla presente relazione.

Ad ulteriore ausilio nelle valutazioni idrauliche, nell'**Allegato C** si riportano le tavole che contengono la rappresentazione dei profili idraulici per piene con  $T_R$  di 25 - 30, 100 - 200 anni con i riferimenti:

- del fondo fluviale.
- degli argini nei tratti in cui sono presenti.
- dell'impalcato dei ponti e della gaveta delle briglie.

Si specifica che i livelli idrici indicati sono il risultato dell'inviluppo massimo delle simulazioni idrauliche in relazione al tempo di ritorno, privi della valutazione del franco di sicurezza. Per ottenere le **quote di sicurezza** è necessario applicare un franco ai livelli calcolati, esso può variare in un intervallo da 0,5 a 2 metri in relazione all'opera che si vuole dimensionare o al bene che si vuole proteggere e all'incertezza legata all'approssimazione locale dello schema di calcolo.

**Per un uso corretto dei risultati idraulici ai fini della valutazione del rischio idraulico o di progettazione è necessario che ogni quota messa in relazione con essi sia riferita ai capisaldi altimetrici utilizzati per il rilievo delle sezioni trasversali. Tutti i riferimenti altimetrici sono da richiedersi agli uffici dell'Autorità di Bacino del Reno.**

**Tabella 7- 1: Livelli e Portate ottenuti dall'involuppo dei massimi per eventi di Tempo di Ritorno 30 e 200 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nello modello idraulico, relativamente al tratto montano del Torrente Samoggia. (al termine del codice sezione m=monte, v=valle, b=briglia)**

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				FONDO
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax30 [m s.l.m.]	Qmax30 [m³/s]	Lmax200 [m s.l.m.]	Qmax200 [m³/s]	Quota del fondo [m s.l.m.]
1	0	S. Biagio	Ponte di Cavara - monte	335,5	41	335,8	67	334,1
1v	20	S. Biagio	valle	335,3	41	335,6	67	334,1
2	434	Vescogna	confluenza rio dei Bignami	326,4	82	326,6	129	325,1
2bis	455	Vescogna	briglia a 2 salti - monte	325,4	82	325,5	129	325,0
2bisv	465	Vescogna	valle 1° salto	321,0	82	321,2	129	320,6
3	501	Vescogna	valle 2° salto	318,3	82	318,7	129	316,5
	1500		confluenza rii vari	300,4	92	300,7	144	298,5
	1861	Il Ponte	confluenza rio Maledetto	293,9	109	294,2	172	292,0
4	2059	Sassone	ponte SP 27 "Valle del Samoggia" - monte	290,3	109	290,6	172	288,5
4v	2069	Sassone	valle	290,1	109	290,4	172	288,5
s1	2325	Riva Bene		284,1	109	284,3	172	282,7
dpn	2606			278,9	109	279,1	172	277,7
s2	2698		confluenza rio delle praterie	277,0	109	277,2	171	275,9
s3	3082			270,5	119	270,7	187	268,9
s4	3361	Savigno		265,1	119	265,3	187	263,7
5	3634	Savigno	ponte Savigno centro- monte	259,9	119	260,1	187	258,2
5v	3644	Savigno	valle	259,8	119	260,0	187	258,2
s5	3902	Savigno		255,3	119	255,6	187	254,1
s6	4127	Savigno		251,7	119	252,0	187	250,1
s7	4362	Savigno	confluenza rio della Costa	248,4	119	248,7	187	247,0
6m	4530	Savigno	ponte SP 27 "Valle Samoggia"/ Savigno - m	246,1	119	246,4	187	243,6
6	4551	Savigno	valle	245,0	129	245,3	201	243,6
s8	4758	Savigno		242,0	129	242,2	201	240,6
s9	5044	Palazzina		237,6	129	237,8	201	236,5
s10	5256			233,9	129	234,2	201	232,2
7	5717	Palazzo		227,3	129	227,6	201	226,0
8m	6334	Tintoria	ponte v. Tintoria/ confluenza Rio Merlano - m	218,6	139	219,0	216	215,7
8	6354	Tintoria	valle	218,0	139	218,2	216	215,7
9m	6665	Buca	ponte Strada rio Torbido - monte	214,4	139	214,9	216	211,8
9	6695	Buca	valle	213,4	139	213,7	216	211,8
10m	8154		passerella - monte	194,2	154	194,6	239	191,6
10	8164		valle	193,5	154	193,9	239	191,6
11bm	8550	Cozzano	briglia a 2 salti - monte	188,5	154	188,7	239	187,7
11bv	8560	Cozzano	valle 1° salto	187,5	154	187,8	239	186,8
11	8568	Cozzano	valle 2° salto	187,0	154	187,4	239	185,3
12	9683	S'Andrea		174,1	154	174,5	239	171,1
13bm	10389		briglia - monte	166,1	154	166,5	239	165,1
13bv	10394		valle	166,0	154	166,4	239	164,6
13m	10620	Canova/Fagnano	ponte SP 76 "Stiore - monte	164,0	154	164,7	239	161,3
13	10640	Canova/Fagnano	valle	163,4	154	163,8	239	161,3
14	11996	Campadio	ponte via Campadio - monte	147,7	168	148,4	262	144,9
14v	12026	Campadio	valle	146,9	168	147,3	262	144,9
15	13265	Luoghetto / Agostini		133,5	168	133,9	262	131,4

continua alla pagina seguente

segue

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				FONDO
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax30 [m s.l.m.]	Qmax30 [m³/s]	Lmax200 [m s.l.m.]	Qmax200 [m³/s]	Quota del fondo [m s.l.m.]
16m	14158	Tombetta / Molino Stiore	ponte via dei ciliegi - monte	125,8	182	126,5	283	122,5
16	14179	Tombetta / Molino Stiore	valle	124,9	182	125,5	283	122,5
N	14477	Stiore		122,0	182	122,5	283	119,4
M	14629	Stiore		120,5	182	120,8	283	118,4
L	14822	Stiore		118,5	182	119,0	283	115,8
K	15049			116,4	182	116,8	283	113,8
I	15209	Monteveglia Caseificio		115,0	182	115,4	283	113,0
H	15374	Monteveglia Caseificio		113,7	182	114,1	283	111,2
G	15472	Monteveglia Caseificio		112,9	182	113,4	283	110,5
F	15577	Monteveglia		112,1	182	112,7	283	109,4
E	15686	Monteveglia		111,6	182	112,3	283	109,0
18	15716	Monteveglia	ponte via dei ponti - monte	111,5	182	112,1	283	108,8
18V	15732	Monteveglia	valle	110,8	182	111,3	283	108,8
D	15811	Monteveglia		109,8	182	110,3	283	107,5
C	15912	Monteveglia		108,9	182	109,3	283	106,6
B	16020	Monteveglia		107,8	182	108,3	283	105,5
19	16188	Monteveglia	ponte SP 27 "valle del Samoggia"/ confluenza T. Ghiaia - m	107,3	343	107,8	536	104,4
19v	16223	Monteveglia	valle ponte	106,5	343	107,0	536	104,4
20m	16315		briglia - monte	105,7	343	106,2	536	103,2
20	16332		briglia - valle	105,4	343	105,9	536	103,0
21m	16430		Briglia - monte	103,9	343	104,4	536	102,6
21	16448		briglia - valle	103,6	343	104,1	536	101,0
22	17848			94,1	342	94,4	536	91,4
23	17944	Stella	confluenza Rio Marzatore - monte	93,2	358	93,5	567	91,0
23v	17964	Stella	briglia - monte	92,6	358	92,8	567	92,1
23vv	17974	Stella	briglia - valle	91,1	358	91,4	567	90,1
24m	18015	Stella	briglia - monte	90,0	358	90,3	567	89,2
24	18037	Stella	briglia - valle	89,0	358	89,6	567	85,6
25	19027	Malvezza		84,1	371	84,7	587	80,6
26	19699	Bazzano	ponte SP 569 - monte	82,3	370	83,1	587	77,9
26v	19732	Bazzano	valle	82,2	370	82,9	587	77,9
26vv	19800	Bazzano		82,1	370	82,8	587	77,9

**Tabella 7- 2: Livelli e Portate ottenuti dall'involuppo dei massimi per eventi di Tempo di Ritorno 25 e 100 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nel modello idraulico, relativamente al tratto di pianura del Torrente Samoggia. (al termine del codice sezione m=monte, v=valle)**

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				MORFOLOGIA DELLA SEZIONE		
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax25 [m s.l.m.]	Qmax25 [m <sup>3</sup> /s]	Lmax100 [m s.l.m.]	Qmax100 [m <sup>3</sup> /s]	Quota sommità argine sx [m s.l.m.]	Quota del fondo [m s.l.m.]	Quota sommità argine dx [m s.l.m.]
0	0	Bazzano		78,4	322	78,8	403	-	74,6	-
0A	209	Bazzano	Ponte FS Bologna – Vignola - monte	78,1	322	78,5	403	-	73,6	-
0Av	219	Bazzano	valle	77,2	322	77,5	403	-	73,6	-
0B	245	Bazzano	Briglia- monte	77,2	322	77,5	403	79,9	74,1	79,0
0Bv	255	Bazzano	briglia - valle	75,7	321	76,2	403	79,9	72,4	79,0
2	1065			73,3	321	73,7	403	77,4	68,1	76,6
4	2207	Botta		70,8	319	71,2	403	72,7	66,8	72,4
5A	3112	La Chiusa	briglia - monte	68,8	320	69,2	403	69,7	64,6	69,5
5Av	3122	La Chiusa	valle	67,6	320	68,1	403	69,7	61,7	69,5
6	3299			67,0	320	67,5	403	68,9	61,4	68,7
8	4315			64,0	320	64,5	403	65,8	58,8	65,8
8Am	4335	Fabbreria	Passerella fabbreria - monte	64,0	320	64,5	403	65,5	59,6	64,8
8Av	4345	Fabbreria	valle	64,0	320	64,5	403	65,5	59,6	64,8
8Bm	4355	Fabbreria	briglia- monte	63,1	320	63,6	403	65,5	58,6	64,5
8Bv	4360	Fabbreria	valle	62,9	320	63,4	403	65,5	58,6	64,5
8C	4710	Fabbreria	briglia - monte	62,6	320	63,1	403	64,7	56,2	64,7
8Cv	4720	Fabbreria	valle	61,3	319	62,0	403	64,7	54,9	64,7
10	5402	Fondo Galvano		59,0	319	59,6	403	62,3	52,9	62,2
11	5842		briglia zavattiera - monte	58,0	319	58,4	403	60,9	54,5	60,8
11v	5852		valle	57,7	319	58,3	403	60,9	51,6	60,8
12	6354			57,3	319	57,9	403	58,9	50,2	59,0
12A	6634		ponte A1 - monte	57,3	319	57,8	403	57,8	49,5	58,1
12Av	6644		valle	55,3	319	55,8	403	57,8	49,5	58,1
13A	6959		briglia - monte	54,7	319	55,2	403	56,6	50,3	57,1
13Av	6969		valle	53,2	319	53,8	403	56,6	48,6	57,1
14	7459	Fontana Meli		52,4	319	53,0	403	55,4	44,7	55,3
16	8410	Villa Spada		49,7	319	50,3	403	52,1	43,8	51,6
16A	8685	Calcara	Ponte di Calcara - monte	48,8	319	49,3	403	51,8	43,5	51,7
16Av	8695	Ponte di Calcara	valle	48,8	319	49,3	403	51,8	43,5	51,7
16B	8723	Calcara	briglia - monte	48,7	319	49,2	403	51,2	44,3	51,5
16Bv	8733	Calcara	valle	48,5	319	49,1	403	51,2	43,8	51,5
18	9490	Fondo Tomesani		47,5	318	48,1	403	48,4	40,9	48,4
20	10492	Ponte Samoggia/metanodotto		45,8	318	46,6	402	46,2	38,4	46,1
20A	10767		Ponte via Emilia - monte	45,1	318	45,9	402	45,9	39,0	45,6
20Av	10777		valle	44,9	318	45,5	402	45,9	39,0	45,6
21A	11274	Osteria Vecchia	briglia - monte	43,5	317	44,2	402	45,5	39,7	44,7
21B	11284	Stazione di Ponte Samoggia	Ponte ferrovia Mi-Bo – monte/ briglia - valle	43,5	317	44,2	402	45,9	39,3	45,4
21Bv	11293		ponte - valle	43,5	317	44,2	402	45,9	39,3	45,4
23A	12188	S. Maria in Strada	ponte Bailay via Stradellazzo - monte	42,3	316	43,1	400	42,0	33,4	42,1
23Av	12198	S. Maria in Strada	valle	42,3	316	43,0	400	42,0	33,4	42,1
24	12568	S. Maria in Strada		41,5	315	42,3	400	42,0	33,2	41,9

continua alla pagina seguente

segue

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				MORFOLOGIA DELLA SEZIONE		
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax25 [m s.l.m.]	Qmax25 [m <sup>3</sup> /s]	Lmax100 [m s.l.m.]	Qmax100 [m <sup>3</sup> /s]	Quota sommità argine sx [m s.l.m.]	Quota del fondo [m s.l.m.]	Quota sommità argine dx [m s.l.m.]
26	13543	Borgata Città		39,9	314	40,7	399	40,9	31,3	40,6
26Am	13703	Borgata Città	briglia - monte	39,6	314	40,4	398	40,8	32,3	40,4
26Av	13713	Borgata Città	valle	39,6	313	40,4	398	40,8	32,3	40,4
28	14567		confluenza T. Martignone	38,6	311	39,5	397	39,8	29,8	39,4
29A	15497	Budrie	Ponte delle Budrie - monte	37,6	310	38,5	395	39,0	28,6	38,7
29Av	15507	Budrie	valle	37,6	310	38,5	395	39,0	28,6	38,7
30	15607	Budrie		37,5	310	38,4	395	38,0	28,4	38,1
32	16520			36,1	309	37,0	394	36,6	26,5	36,9
34	17525	Fondo Samoggia		34,6	307	35,5	392	35,8	25,8	35,4
36	18589	S. Giacomo del Martignone		33,3	254	34,4	391	35,1	23,4	35,3
36A	18839	S. Giacomo del Martignone	Ponte S. Giacomo SP568 - monte	33,1	254	34,2	389	35,2	23,1	35,3
36Av	18849	S. Giacomo del Martignone	valle	33,1	253	34,2	389	35,2	23,1	35,3
37A	19360	S. Giacomo del Martignone	Ponte Ferrovia AV Bo-Vr - monte	32,7	252	33,9	388	35,5	24,2	35,4
37Av	19370	S. Giacomo del Martignone	valle	32,7	252	33,9	387	35,5	24,2	35,4
37B	19420	S. Giacomo del Martignone	Ponte Ferrovia Bo-Vr - monte	32,7	252	33,8	387	34,4	24,1	34,3
37Bv	19430	S. Giacomo del Martignone	valle	32,7	251	33,8	387	34,4	24,1	34,3
38	19550			32,6	248	33,7	387	34,5	20,9	34,1
40	20605		monte confluenza T. Lavino	32,4	234	33,6	385	33,2	21,7	32,8
42	21526		valle confluenza T. Lavino	32,3	378	33,5	369	32,7	20,7	32,7
43A	22237	Podere Forcelli	ponte SP 3 "Trasversale di Pianura" - monte	32,2	376	33,3	489	32,5	20,5	32,5
43Av	22247	Podere Forcelli	valle	32,1	375	33,3	487	32,5	20,5	32,5
44	22586	Fondo S. Giovanni		32,1	372	33,2	486	32,4	20,5	32,4
46	23607	Fondo S. Pietro		31,8	367	33,0	484	32,2	20,1	32,2
48	24617	Fondo S. Cecilia		31,5	366	32,7	480	31,4	20,1	31,4
50	25538			30,9	365	32,1	479	30,8	19,4	31,0
51A	26428	Lorenzatico	Ponte S. Lorenzo/di Loreto - monte	30,3	364	31,4	478	30,5	18,2	30,7
51Av	26438	Lorenzatico	valle	30,2	364	31,3	478	30,5	18,2	30,7
52	26596		metanodotto	30,1	364	31,2	478	30,5	18,5	30,6
54	27597	Fondo S. Paolo		29,3	363	30,4	457	30,3	17,7	30,1
56	28627	Via Levratica		28,2	363	29,8	455	29,8	16,8	29,6
58	29622			27,9	363	29,5	451	29,0	16,3	28,8
59A	31080	Barabano		27,9	354	29,5	415	27,7	15,3	27,6
61	31710	acquedotto	confluenza F. Reno	27,9	354	29,5	415	27,6	14,4	27,8

**Tabella 7- 3: Livelli e Portate ottenuti dall'involuppo dei massimi per eventi di Tempo di Ritorno 30 e 200 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nel modello idraulico, relativamente al Torrente Ghiaia di Serravalle. (al termine del codice sezione m=monte, v=valle)**

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				FONDO
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax30 [m s.l.m.]	Qmax30 [m³/s]	Lmax200 [m s.l.m.]	Qmax200 [m³/s]	Quota del fondo [m s.l.m.]
1	0	Mercatello	ponte SP 70 "Di Serravalle" - -monte	183,5	67	183,9	110	181,7
1v	10		valle	183,1	67	183,4	110	181,7
1b	14		briglia - monte	183,0	67	183,4	110	182,3
1bv	20		valle	182,7	67	183,1	110	181,6
1b1	24		Briglia - monte	182,6	67	183,0	110	181,8
1b1v	27		valle	182,4	67	182,9	110	180,7
A	188			181,4	67	181,8	110	179,6
B	370			178,8	67	179,4	110	176,7
C	479	Apollinare		177,7	67	178,2	110	175,5
D	619			176,3	67	176,8	110	174,3
E	718			175,2	67	175,7	110	173,4
F	820	Castelletto		174,4	67	174,9	110	172,2
G	1048	Castelletto		172,9	67	173,3	110	170,5
2m	1121	Castelletto	ponte di castelletto - monte	172,4	79	172,8	110	169,6
2	1131	Castelletto	valle	172,0	79	172,4	110	169,6
H	1239	Castelletto		171,0	79	171,3	110	168,6
I	1334	Castelletto		170,1	79	170,4	110	168,3
3	1488	Castelletto		168,2	79	168,5	110	166,5
3b	1509	Castelletto	briglia	167,5	79	167,6	110	166,8
3b1	1511	Castelletto	controbriglia	166,3	79	166,6	110	164,8
4	1526	Castelletto		165,4	79	165,7	110	163,6
5	1624	Castelletto		164,5	79	164,8	110	163,0
6	2145	Osteriola	confluenza T. Ghiaietta di Monte Ombraro	159,6	127	160,0	202	157,6
7	3121		passerella - monte	151,5	127	152,0	202	148,3
7v	3131		valle	150,9	139	151,4	202	148,3
8	4110	Bersagliera		141,4	139	141,8	202	139,5
9	4943	Arzano di Sopra	passerella - monte	135,4	139	135,8	219	131,9
9v	4953		valle	134,7	139	135,2	219	131,9
10	6055	Cà del Vento		126,4	150	127,1	219	123,4
11m	6535		ponte SP 27 "Valle del.Samoggia" - monte	123,6	150	124,4	236	120,2
11	6553		valle	123,0	150	123,6	236	120,2
12	7443	Monteveglia		117,2	161	117,7	253	114,6
H_i02	7494	Monteveglia		116,7	161	117,3	253	114,3
G_i02	7779	Monteveglia		115,0	161	115,8	253	112,4
F_i02	7878	Monteveglia		114,6	161	115,4	253	111,1
E_i02	8003	Monteveglia		113,9	161	114,6	253	110,6
D_i02	8130	Monteveglia		113,6	161	114,3	253	110,0
13	8131	Monteveglia	ponte via dei Ponti - monte	113,6	161	114,2	253	109,9
13v	8157	Monteveglia	valle	112,1	161	112,6	253	109,9
14m	8167	Monteveglia	briglia - monte	111,7	161	112,3	253	110,2
14	8197	Monteveglia	valle	111,2	161	111,8	253	108,4
C_i00	8289	Monteveglia		110,6	161	111,2	253	108,0
15m	8378	Monteveglia	briglia - monte	109,4	161	110,0	253	107,9
15	8397	Monteveglia	valle	109,0	161	109,7	253	106,0
A_i00	8591	Monteveglia / campo sportivo		107,7	161	108,2	253	105,3
A_i00v	8719	confluenza Samoggia		107,3	161	107,8	253	104,4

**Tabella 7- 4: Livelli e Portate ottenuti dall'inviluppo dei massimi per eventi di Tempo di Ritorno 30 e 200 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nel modello idraulico, relativamente al tratto montano del Torrente Lavino fino a Zola Predosa. (al termine del codice sezione m=monte, v=valle, b=briglia)**

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				FONDO
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	descrizione	Lmax30 [m s.l.m.]	Qmax30 [m³/s]	Lmax200 [m s.l.m.]	Qmax200 [m³/s]	Quota del fondo [m s.l.m.]
0M	0	Monte San Giovanni/Gnocco	ponte via Beghelli	194,7	48	195,1	83	192,7
1M	1627	Colombara	guado	172,8	48	173,2	83	169,5
1Mv	1647	Colombara		172,3	58	172,8	97	169,5
2M	2462	Caseificio Case Bonazzi	ponte per "I Prati" - monte	160,7	58	161,4	97	157,8
2Mv	2482	Caseificio Case Bonazzi	valle	159,9	58	160,4	97	157,8
3M	2510	I Prati	briglia - monte	159,5	58	160,0	97	157,8
3Mv	2523	I Prati	valle	158,6	57	159,3	97	156,4
4M	2981	Rimessa	ponte per "Bellaggio" - monte	155,1	67	155,8	111	152,2
4Mv	3001	Rimessa	valle	154,6	67	155,1	111	152,2
5M	3716	Cà Lunga	passerella	146,2	67	146,8	111	144,7
6M	3723	Cà Lunga	briglia	142,8	67	143,3	111	140,7
7M	4646	Gorizia	ponte via Scopeto - monte	133,9	76	134,8	126	130,5
7Mv	4668	Gorizia	valle	133,4	76	134,1	126	130,5
8M	5448	Pocapaglia, Monte San Pietro	ponte - monte	125,1	76	125,7	126	122,1
8Mv	5478	Pocapaglia, Monte San Pietro	valle	124,7	76	125,2	126	122,1
1_i06	6105	Calderino		119,9	86	120,5	140	116,6
9M	6430	Calderino	ponte via Olivetta - monte	117,8	86	118,5	140	114,7
9Mv	6447	Calderino	valle	117,7	86	118,3	140	114,7
2_i06	6571	Calderino		117,1	115	117,7	192	113,9
10M	6773	Calderino	passerella	115,0	115	115,6	192	112,6
11Ma	6818	Calderino	1ª briglia - monte	114,4	115	115,0	192	112,9
11Mav	6843	Calderino	valle	112,7	115	113,5	192	112,9
11Mb	6850	Calderino	2ª briglia - monte	112,5	115	113,4	192	110,4
11M	6856	Calderino	valle	111,6	115	112,5	192	108,8
3_i06	7100	Calderino		109,8	115	110,4	192	106,8
4_i06	7145	Calderino		109,4	115	110,0	192	106,4
5_i06	7434	Calderino		107,3	124	108,0	206	103,6
12M	7675	Calderino	passerella	105,1	124	105,8	206	102,4
13M	7720	Calderino	briglia - monte	104,3	124	105,1	206	102,3
13Mv	7736	Calderino	valle	102,6	124	103,2	206	99,5
1_i00	7994	Ponte Rivabella		101,1	124	101,7	206	97,9
2_i00	8088	Ponte Rivabella		100,5	124	101,2	206	97,5
14M	8169	Ponte Rivabella	ponte SP 26 "via Lavino" - monte	100,1	124	100,8	206	97,0
14Mv	8190	Ponte Rivabella	valle	99,2	124	99,8	206	97,0
3_i00	8313	Ponte Rivabella		97,6	124	98,5	206	94,4
4_i00	8508	Molino di Rivabella		96,3	124	97,2	206	92,8
5_i00	8601	Molino di Rivabella		95,8	124	96,6	206	92,5
6_i00	8655	Ponte Rivabella		95,3	164	96,1	272	92,1

continua alla pagina seguente

segue

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				FONDO
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax30 [m s.l.m.]	Qmax30 [m³/s]	Lmax200 [m s.l.m.]	Qmax200 [m³/s]	Quota del fondo [m s.l.m.]
7_i00	8695			94,6	164	95,4	272	92,2
8_i00	8808	Frantoio		92,6	163	93,4	272	87,8
09_i00	8900			92,2	163	93,0	272	87,3
15M	8925	Frantoio	confluenza T. Landa	92,0	163	92,8	272	86,4
10_i00	8994			91,5	163	92,4	272	87,1
11_i00	9079			91,0	163	91,8	272	86,7
12_i00	9206			90,4	163	91,2	272	86,5
13_i00	9312			89,8	163	90,6	272	85,7
14_i00	9395			89,4	163	90,2	272	85,5
16M	9417	Rivabella		89,2	163	90,0	272	85,2
15_i00	9557			88,3	168	89,2	280	84,2
16_i00	9663			87,5	168	88,4	280	83,4
17_i00	9778	Villa S. Agata		86,5	168	87,3	280	83,5
18_i00	9877			85,9	168	86,8	280	82,8
19_i00	9976			85,3	167	86,3	280	81,4
20_i00	10101			84,6	167	85,6	280	80,4
21_i00	10201	via Piave		84,1	167	85,3	280	79,9
22_i00	10294	via Piave		83,9	167	85,1	280	79,0
17M	10442			83,5	167	84,8	280	78,5
23_i00	10452	I Tre Portoni	passerella - monte	83,4	167	84,7	280	78,2
23_i00v	10470	I Tre Portoni	valle	82,8	171	83,8	292	78,2
18M	11284	Zola Predosa		76,5	171	77,2	288	72,8
19M	11878	Zola Predosa	ponte via Respighi -monte	73,6	171	75,8	284	69,5
19Mv	11908	Zola Predosa	valle	73,4	171	75,2	284	69,5
20M	12135	Zola Predosa	ponte via Risorgimento - monte	72,6	171	74,9	287	68,2
20Mv	12170	Zola Predosa	valle	71,8	171	73,1	284	68,2
21Mb	12270	Zola Predosa	briglia - monte	71,3	171	72,8	284	68,6
21M	12293	Zola Predosa	valle briglia/ ponte FS Casalecchio Vignola - monte	71,2	171	72,7	284	66,4
21Mv	12320	Zola Predosa	valle	70,1	171	70,8	284	66,4
22M	12560	Zola Predosa	ponte SP 569 "Nuova Bazzanese" – monte	68,8	171	69,5	284	65,3
22Mv	12620	Zola Predosa	valle	68,2	171	68,9	284	65,3
23M	13150	Zola Predosa	ponte autostrada A1 - monte	65,8	171	66,5	284	62,2
23Mv	13180	Zola Predosa	valle	65,4	171	66,0	284	62,2

**Tabella 7- 5: Livelli e Portate ottenuti dall'involuppo dei massimi per eventi di Tempo di Ritorno 30 e 200 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nel modello idraulico, relativamente al tratto di pianura del Torrente Lavino da Zola Predosa al Podere Punta (7,5 km a valle). (al termine del codice sezione m=monte, v=valle, b=briglia)**

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				MORFOLOGIA DELLA SEZIONE		
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax30 [m s.l.m.]	Qmax30 [m <sup>3</sup> /s]	Lmax200 [m s.l.m.]	Qmax200 [m <sup>3</sup> /s]	Quota sommità argine sx [m s.l.m.]	Quota del fondo [m s.l.m.]	Quota sommità argine dx [m s.l.m.]
<b>2</b>	14388	Zola Predosa		<b>60,6</b>	170	<b>61,6</b>	283	61,4	55,6	61,3
<b>3A</b>	15190	Rigosa	briglia a 2 salti - monte	<b>56,2</b>	170	<b>57,6</b>	316	57,8	54,0	57,8
<b>3Av</b>	15205	Rigosa	valle 1° salto	<b>56,0</b>	170	<b>57,3</b>	316	57,8	51,6	57,8
<b>3B</b>	15213	Rigosa	valle 2° salto	<b>56,0</b>	170	<b>57,2</b>	285	57,8	51,7	58,0
<b>5Am</b>	16141	Molino di Rigosa	ponte via Antonio Cavalieri/ via Mincio - monte	<b>54,1</b>	169	<b>55,2</b>	283	55,5	48,0	54,9
<b>5A</b>	16167	Molino di Rigosa	valle	<b>53,8</b>	169	<b>55,1</b>	283	55,5	48,0	54,9
<b>6A_1</b>	16532	Molino di Rigosa	ponte raccordo A14 – monte	<b>52,8</b>	169	<b>54,0</b>	283	53,9	47,1	53,6
<b>6A_1v</b>	16573	Molino di Rigosa	valle	<b>52,6</b>	169	<b>53,8</b>	283	53,9	47,1	53,6
<b>6A_2</b>	16610	Molino di Rigosa	ponte A14 – monte	<b>52,5</b>	169	<b>53,6</b>	283	53,9	47,1	53,6
<b>6A_2v</b>	16673	Molino di Rigosa	valle	<b>51,2</b>	169	<b>52,1</b>	283	53,9	47,1	53,6
<b>8</b>	17365	Tombe		<b>48,5</b>	169	<b>49,5</b>	282	48,8	44,1	49,2
<b>9A</b>	18407	Lavino di Mezzo	ponte via Emilia – monte	<b>46,4</b>	167	<b>47,7</b>	281	46,9	41,1	47,0
<b>9Av</b>	18440	Lavino di Mezzo	valle	<b>46,1</b>	167	<b>47,5</b>	281	46,9	41,1	47,0
<b>11A</b>	19018	Lavino di Mezzo (stazione)	ponte Ferrovia Milano Bologna - monte	<b>44,7</b>	167	<b>46,0</b>	281	45,0	39,2	45,0
<b>11Av</b>	19068	Lavino di Mezzo	valle/ (ferrovia AV MI-BO)	<b>44,4</b>	167	<b>45,8</b>	281	45,0	39,2	45,0

**Tabella 7- 6: Livelli e Portate ottenuti dall'involuppo dei massimi per eventi di Tempo di Ritorno 25 e 100 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nel modello idraulico, relativamente al tratto di pianura del Torrente Lavino dal Podere Punta alla confluenza in Samoggia (al termine del codice sezione m=monte, v=valle, b=briglia)**

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				MORFOLOGIA DELLA SEZIONE		
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax25 [m s.l.m.]	Qmax25 [m <sup>3</sup> /s]	Lmax100 [m s.l.m.]	Qmax100 [m <sup>3</sup> /s]	Quota sommità argine sx [m s.l.m.]	Quota del fondo [m s.l.m.]	Quota sommità argine dx [m s.l.m.]
<b>13</b>	20001	Podere Punta / Podere S. Clemente		<b>43,6</b>	155	<b>44,4</b>	197	43,5	36,3	43,3
<b>15A</b>	21524	Sacerno	briglia 2 salti- monte	<b>42,0</b>	154	<b>43,0</b>	195	40,5	34,4	40,3
<b>15Av</b>	21534	Sacerno	valle 1°salto	<b>42,0</b>	153	<b>43,0</b>	195	40,5	32,9	40,3
<b>15B</b>	21543	Sacerno	valle 2°salto	<b>42,0</b>	153	<b>42,9</b>	195	40,6	31,5	40,4
<b>17A</b>	22181	Sacerno, Fondo Palazzina	ponte via di mezzo ponente - monte	<b>41,0</b>	153	<b>42,0</b>	194	38,8	31,5	39,3
<b>17Av</b>	22218	Sacerno	valle	<b>41,0</b>	152	<b>41,9</b>	194	38,8	29,0	39,3
<b>20</b>	23377	Fondo Lavino		<b>38,8</b>	151	<b>39,8</b>	193	36,2	29,0	36,8
<b>22A</b>	24526	Osteria Nuova / Tavernelle	ponte SP 568 "Persicetana" - monte	<b>36,7</b>	150	<b>37,8</b>	191	34,2	27,4	34,0
<b>22Av</b>	24581	Osteria Nuova / Tavernelle	valle	<b>36,7</b>	<b>148</b>	<b>37,7</b>	<b>189</b>	<b>34,2</b>	<b>27,4</b>	<b>34,0</b>
<b>23Am</b>	25300	Osteria Nuova / Tavernelle	ponte ferrovia Bologna-Verona - monte	<b>35,7</b>	148	<b>36,8</b>	188	33,2	26,3	33,1
<b>23Av</b>	25340	Osteria Nuova / Tavernelle	valle ponte/ (ferrovia AV BO-VR)	<b>35,7</b>	146	<b>36,8</b>	186	33,2	26,3	33,1
<b>23A</b>	25380	Osteria Nuova / Tavernelle		<b>35,6</b>	146	<b>36,6</b>	186	33,0	24,6	33,5
<b>26</b>	26534	Sala Bolognese		<b>34,0</b>	144	<b>35,1</b>	183	33,3	23,1	33,1
<b>28</b>	27707	Sala Bolognese	ponte via Persiceto monte/ confluenza T. Ghironda	<b>32,1</b>	142	<b>33,3</b>	182	33,3	23,1	33,1
<b>28v</b>	27780	Sala Bolognese	Valle ponte/ T. Samoggia	<b>32,1</b>	141	<b>33,2</b>	182	33,3	23,1	33,1

**Tabella 7- 7: Livelli e Portate massimi per Tempo di Ritorno 30 e 200 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nel modello, relativamente al tratto di pianura del Torrente Ghironda da Ponte Ronca alla confluenza in Lavino (al termine del codice sezione m=monte, v=valle, b=briglia)**

SEZIONI				PORTATE E LIVELLI				MORFOLOGIA DELLA SEZIONE		
CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax30 [m s.l.m.]	Qmax30 [m³/s]	Lmax200 [m s.l.m.]	Qmax200 [m³/s]	Sponda/Argine sinistro [m slm]	Quota del fondo [m s.l.m.]	Sponda/Argine destro [m slm]
<b>0M</b>	0	Ponte Ronca	ponte ferrovia Casalecchio-Vignola - valle	<b>61.4</b>	17	<b>62.0</b>	29	61.2	59.2	61.2
<b>1M</b>	893		ponte A1 "Autostrada del Sole"	<b>56.4</b>	19	<b>57.1</b>	32	56.6	53.9	56.5
<b>2M</b>	1616		ponte A1 "Autostrada del Sole" (svincolo)	<b>52.9</b>	20	<b>53.6</b>	34	53.1	50.1	52.8
<b>3M</b>	2547	Madonna dei Prati	ponte Locatello	<b>49.3</b>	22	<b>50.0</b>	36	48.7	46.1	48.7
<b>4Ma</b>	3863		briglia	<b>43.4</b>	24	<b>44.0</b>	39	42.3	40.8	42.7
<b>4Mb</b>	3883		controbriglia	<b>41.7</b>	24	<b>42.3</b>	39	42.3	38.9	42.7
<b>5M</b>	5039	Anzola - campi sportivi	ponte	<b>39.8</b>	42	<b>40.7</b>	71	39.3	36.5	39.2
<b>6M</b>	5411	Anzola via Emilia	ponte via emilia vecchia	<b>39.1</b>	42	<b>39.9</b>	71	39.5	35.5	40.0
<b>7M</b>	5615	Anzola via XXV Aprile	ponte via XXV aprile	<b>38.6</b>	42	<b>39.4</b>	71	38.3	34.8	38.5
<b>8M</b>	6102	Anzola	ponte ferrovia Mi-Bo	<b>37.7</b>	42	<b>38.5</b>	71	37.6	33.9	37.7
<b>9M</b>	6174	Anzola	ponte via Mazzoni	<b>37.5</b>	42	<b>38.4</b>	71	37.4	33.5	37.2
<b>10M</b>	7603			<b>34.9</b>	42	<b>35.8</b>	71	34.7	30.7	34.9
<b>0A</b>	9138		ponte via Alvisi	<b>32.9</b>	42	<b>33.7</b>	71	33.9	29.0	33.4
<b>2</b>	10042			<b>31.6</b>	42	<b>32.4</b>	71	32.9	27.9	32.5
<b>5A</b>	11435		ponte SP 568 "Persicetana"	<b>29.7</b>	42	<b>30.5</b>	71	32.8	26.2	32.5
<b>6A</b>	12082		ponte ferrovia Bo-Vr	<b>28.8</b>	42	<b>29.7</b>	71	31.1	25.3	31.5
<b>8</b>	12837			<b>27.7</b>	42	<b>28.5</b>	71	31.2	24.7	31.0
<b>10</b>	13851		confluenza T. Lavino	<b>26.1</b>	42	<b>26.3</b>	71	31.9	22.9	31.6

## **8 INDIVIDUAZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO IDRAULICO**

In questo capitolo si presentano il comportamento idraulico e le condizioni di moto nei torrenti Ghiaia, Samoggia, Lavino e Ghironda nelle configurazioni più gravose relative agli eventi a probabilità elevata ( $T_R = 25-30$  anni) e moderata ( $T_R = 100-200$  anni). L'analisi è stata compiuta da monte verso valle per tratti individuati in base alla omogeneità delle caratteristiche idrauliche e morfologiche.

Si procede, poi, all'esame delle situazioni di rischio con particolare attenzione per quelle in cui un'alta probabilità di inondazione si accompagna a beni esposti di valore sensibile, Fra le situazioni a rischio idraulico si evidenziano quelle a rischio elevato e molto elevato, le situazioni a rischio per moderata probabilità di inondazione che coinvolgono aree insediate e sede di attività economiche e sociali ed infine la segnalazione delle condizioni di rischio dovute all'insufficienza idraulica delle infrastrutture di attraversamento o di un opere idrauliche.

### **8.1 Comportamento idraulico**

#### **8.1.1 T. Ghiaia di Serravalle da Mercatello all'immisione del Torrente Ghiaia di Monteombraro**

Questo tratto del Torrente Ghiaia di Serravalle è lungo circa 2,5 km e ha pendenza media del fondo pari circa all'1%, le sue caratteristiche morfologiche e vegetazionali sono simili a quelle del T. Samoggia (i.e. alveo a sezione trapezia, letto attivo dell'alveo contraddistinto dall'abbondanza di materiale lapideo di media e grossa pezzatura, vegetazione fitta riscontrabile – con discontinuità – sulle sole scarpate spondali). Le portate in transito sono generate dal drenaggio operato dal reticolo minore all'interno dell'alto bacino idrografico del torrente.

Fino a Castelletto il letto presenta una sezione regolare piuttosto incassata e un andamento rettilineo, a valle dell'abitato l'alveo comincia ad allargarsi e a piegare verso est per poi ricevere le acque del T. Ghiaia di Monteombraro. Proprio da Castelletto le piene dalla trentennale invadono gli ampi terrazzi in destra e in sinistra del corso d'acqua. L'abitato, posto in posizione elevata non viene toccato dalle piene, mentre più critica è la situazione del ponte di Castelletto che presenta franchi ridotti per piene duecentennali. Le piene trentennali invadono i terrazzi con tiranti ridotti, maggiori potrebbero essere i problemi in occasione di piene a Tempo di Ritorno 200 anni per le case sparse di Fondo Antonietta in sinistra e, in destra di Pilastrino e di un nuovo insediamento posto alla base della scarpata .

#### **8.1.2 T. Ghiaia di Serravalle dall'immisione del Torrente Ghiaia di Monteombraro alla confluenza in Samoggia**

L'ultimo tronco del Ghiaia di Serravalle, lungo circa 6 km e con pendenza media del fondo alveo dell'ordine dello 0,8 %, si sviluppa dalla confluenza del Torrente Ghiaia di Monteombraro allo sfocio nel T. Samoggia in corrispondenza del centro abitato di Monteveglio. Esso convoglia a valle i deflussi derivanti dalla fusione dei due Torrenti Ghiaia (Serravalle e Monteombraro) e

dall'apporto significativo di tutta la parte bassa del proprio bacino direttamente connessa all'asta.

In questo tratto il corso d'acqua completa una prima ampia ansa verso est e ne compie un'altra piegando a sinistra verso nord, dopo 2,5 km con andamento leggermente sinuoso compie una brusca svolta verso ovest all'ingresso dell'abitato di Monteveglio per poi gettarsi nel Samoggia. Il letto ha sezione rettangolare ampia nelle curve più ridotta nel tratto successivo, abbondante è la vegetazione riparia; nel centro abitato, in particolare in sponda sinistra, in prossimità del ponte le sponde sono costituite dai muri e dai fabbricati.

Le piene trentennali e duecentennali esondano coinvolgendo l'abitato di Monteveglio, nella porzione posta all'interno dell'ansa del torrente fino al ponte. A monte dell'abitato si verificano localmente invasioni dei terrazzi fluviali, sia in sinistra che in destra idraulica, si tratta di aree a coltivo o a bosco ma sono presenti anche alcune case sparse, in particolare sono coinvolte dalle piene trentennali le loc. Ghiaietta, Canova S. Antonio (parte bassa). Abbè nella parte prospiciente il torrente, e San Giacomo. Le piene duecentennali coinvolgono aree un po' più ampie, interessando soprattutto in sinistra idraulica, un numero maggiore di case.

### **8.1.3 T. Samoggia da Ponte Cavara (loc. San Biagio) a Savigno.**

In questo tratto lungo circa 7 km, il torrente trasferisce verso valle le piogge cadute nella porzione più alta del bacino e le acque raccolte da due importanti rii: Bignami in Sinistra e Maldetto in destra. La pendenza del letto è elevata e varia dal 2,5 all'1,5% nella porzione terminale del tratto.

Il letto presenta una sezione rettangolare grandissima che si riduce solo localmente. Le piene trentennali sono contenute completamente nell'alveo come generalmente, anche le piene duecentennali che solo localmente lambiscono i terrazzi.

### **8.1.4 T. Samoggia da Savigno alla confluenza del Ghiaia.**

In questi 9 km, il torrente alterna tratti sinuosi a sezione larga a tratti rettilinei con sezione stretta, la pendenza media è dell'1% e si aggiungono i deflussi provenienti dai versanti laterali e drenati da alcuni rii minori e minuti.

Il deflusso delle piene non presenta criticità significative, gli eventi trentennali occupano alcune porzioni dei terrazzi in località Tintoria e Cà dei Fabbri e, più a valle, all'altezza di Stiore. Risultano essere coinvolte dalla piena solo alcune case sparse. Le piene duecentennali invadono in modo più ampio gli stessi terrazzi e ne lambiscono altrove altri, dando luogo a condizioni di rischio moderate, ma da segnalare, a Savigno, a valle del ponte della strada SP27, in destra idraulica in un'area sede di attività artigianali.

### **8.1.5 T. Samoggia dalla confluenza del Ghiaia a Bazzano.**

Questo tronco si estende per 3,5 km nella porzione terminale della valle del Samoggia che ormai si apre verso la pianura. Le pendenze si riducono (0,7%), mentre in destra le aree drenate si limitano ai terrazzi, dal versante sinistro della valle pervengono ancora alcuni importanti

contributi ai deflussi, particolarmente esteso è il bacino del corso d'acqua secondario del Rio Marzatore, ma alcuni altri sono i rii minori e minuti affluenti.

Il corso d'acqua mantiene una sezione rettangolare larghissima e le piene trentennali sono tutte contenute nell'alveo. Le piene duecentennali interessano alcune abitazioni ed attività artigianali dopo la confluenza del T. Ghiaia, subito a valle del ponte, e coinvolgono ampiamente il terrazzo sinistro all'altezza della confluenza del Rio Marzatore lambendo Colombaia, anche in destra idraulica i terrazzi sono bagnati per una porzione minore e solo in corrispondenza di coltivi. Procedendo verso valle non si segnalano esondazioni di rilievo fino a Bazzano dove in sinistra a monte del ponte della SP597 e in destra a valle vengono coinvolti da esondazioni gli impianti sportivi ed alcune abitazioni e sedi di attività artigianali.

#### **8.1.6 T. Samoggia da Bazzano alla confluenza con il T. Lavino**

Da Bazzano fino a superare Calcara (sezione 18), il T. Samoggia scorre entro argini che si elevano di 1,5 – 2 metri sul piano di campagna con un andamento a meandri. In questo primo tratto, lungo 9 km, le piene scorrono contenute negli argini con un franco di almeno 1 metro. Si rilevano però alcune criticità localizzate, in particolare: in corrispondenza della briglia in località La Chiusa, dove i franchi risultano molto ridotti per piene centennali; subito a monte della passerella e della briglia in località Fabbreria, dove si possono avere locali sormonti in destra idraulica; a monte del ponte dell'Autostrada del Sole Mi-Bo la presenza del ponte crea un rigurgito che può dare luogo a locali sormonti arginali per piene centennali.

Nei successivi 5 km, gli argini si elevano fino a 4 metri sul piano di campagna, l'andamento del corso d'acqua è prevalentemente rettilineo e l'officiosità idraulica diminuisce. Le piene centennali possono dar luogo a sormonti degli argini da subito a monte della sezione 18 fino alla confluenza del T. Martignone. Anche il deflusso delle piene con tempo di ritorno 25 anni non avviene in condizioni di sicurezza con possibilità di sormonti subito a monte del ponte della Via Emilia, proprio in corrispondenza dell'abitato di Ponte Samoggia, più a valle, in corrispondenza dei nuclei di Castelletto in sinistra e S. Maria in Strada in destra idraulica e, poco prima della confluenza del T. Lavino in destra idraulica.

Nei successivi 7 km, fino alla confluenza con il T. Lavino, gli argini si elevano fino a 10 metri sul piano di campagna, la sezione si restringe con argini in frodo in vari tratti, l'andamento è generalmente rettilineo ad eccezione di due decise curve verso est, la prima all'altezza della Strada Provinciale Persicetana e la seconda subito prima della confluenza con il T. Lavino. Anche il questo tratto permangono condizioni di officiosità idraulica ridotta con transito delle piene centennali senza franchi adeguati e possibilità di sormonti per tutto il tratto ad esclusione della porzione in corrispondenza di San Giacomo del Martignone.

L'analisi dei deflussi consente di notare che le portate di piena si propagano nell'alveo del Torrente Samoggia senza un'apprezzabile attenuazione dei colmi da Bazzano fino a 20 km a valle, mentre a ridosso della confluenza con il Torrente Lavino (fra le progressive 20 e 23,6 Km) l'allargamento delle banche, che vanno a formare vere e proprie fasce golenali, favorisce una consistente laminazione; tale effetto è amplificato dalla sensibile attenuazione della pendenza del fondo, che passa da circa 2 m/Km a 0,5 m/km.

L'officiosità idraulica del Torrente Samoggia, con franco di un metro, è valutabile in 350-400 m<sup>3</sup>/s nei primi nove chilometri, e in 250-280 m<sup>3</sup>/s nel tratto compreso fra le progressive 9 e 13,7 Km, attraversato dalla Via Emilia, dalla ferrovia Bologna-Milano e dall'Autostrada. Nel tronco successivo (dal Km 13,7 al Km 21) l'officiosità idraulica si innalza a 300-350 m<sup>3</sup>/s.

### **8.1.7 T. Samoggia dalla confluenza con il T. Lavino allo sfocio nel F. Reno**

In questo tratto il corso d'acqua procede con andamento rettilineo, con un cambiamento di direzione deciso verso ovest all'altezza della sezione 50, poco prima di Lorenzatico, per poi compiere un'ampia curva verso destra prima di immettersi nel Fiume Reno. L'alveo si presenta profondamente canalizzato con sezioni molto strette confinate da argini in froldo, alti 10-11 metri sul piano di campagna. Il fondo alveo ha quota di poco inferiore al piano campagna, le acque scorrono quasi completamente pensili.

Quasi tutto questo tratto presenta una officiosità idraulica insufficiente a smaltire in sicurezza le piene con Tempo di Ritorno 25 anni mentre per piene con Tempo di Ritorno 100 anni sono possibili sormonti arginali per tutta la lunghezza.

Le gravi condizioni di pericolosità appena descritte si determinano non solo in presenza delle piene con i colmi maggiori ma anche per eventi di minore intensità ma distribuiti su tutti i bacini montani di Samoggia, Lavino e Reno. In tali circostanze, la contemporanea piena di Reno non consente al T. Samoggia di smaltire le sue acque creando fenomeni di rigurgito i cui effetti si estendono fino all'immissione del T. Lavino.

Dopo i recenti lavori di ripristino della livelletta arginale, l'officiosità idraulica della prima parte del tratto può essere valutata in 300-350 m<sup>3</sup>/s. Precedentemente, in prossimità del Ponte di Forcelli (SP380) si aveva un locale abbassamento degli argini che limitava a valori più bassi le portate transitabili nel tratto. Più a valle, negli ultimi 6 km del torrente, gli effetti delle piene del F. Reno riducono molto l'officiosità idraulica, il deflusso delle piene può avvenire con livelli idrici molto elevati in concomitanza delle piene nel F. Reno, per questo motivo l'officiosità, può essere assunta cautelativamente pari a 300 m<sup>3</sup>/s.

### **8.1.8 T. Lavino da Monte San Giovanni a Zola Predosa (attraversamento autostrada A1)**

Nei primi 9 chilometri del tratto, fino alla confluenza con il Torrente Landa, il corso d'acqua presenta una pendenza media piuttosto elevata, intorno all'1,2%; le sezioni hanno una larghezza media di 55 – 60 metri, con una cunetta centrale che divaga all'interno dell'alveo. La forma tipo della sezione è a doppio trapezio, dove l'inciso centrale si presenta stretto e le fasce laterali più ampie e sede di vegetazione anche folta.

I deflussi di piena scorrono prevalentemente nell'alveo attivo fino a Calderino, 6 km più a valle di Monte San Giovanni, con pochissime ridotte e locali invasioni dei terrazzi più bassi. In questo percorso non si registrano condizioni di rischio né per piene trentennali, né per piene a frequenza minore.

A Calderino le piene trentennali inondano in più punti le aree sede di fabbricati o di loro pertinenze in sinistra idraulica, fra la Strada Provinciale e il corso d'acqua, ed i terrazzi bassi in destra idraulica. La morfologia locale denota come le aree in sinistra siano per lo più le fasce più

alte dell'alveo del Lavino, la frequenza non ordinaria dell'attivazione dei deflussi su tali fasce ha portato al poco prudente insediamento urbano. Un tale assetto determina condizioni di rischio idraulico elevato per una buona parte dell'abitato di Calderino posta al di sotto della Strada Provinciale.

Le piene duecentennali invadono una parte più ampia dei terrazzi dove si sviluppa Calderino, interessando il centro storico fino al piede del versante.

Superata la confluenza con il T. Landa, a causa sia della diminuzione della pendenza media del fondo alveo che del significativo contributo ai deflussi fornito dal bacino idrografico del Landa, si hanno estese aree soggette a possibili inondazioni per piene legate agli eventi con  $T_R$  di 200 anni, ed in misura minore agli eventi con  $T_R$  pari a 30 anni. Tali aree sono prive di abitati, si hanno solo alcune case isolate nel terrazzo in destra idraulica prima del centro di Zola Predosa.

A Zola Predosa le piene trentennali sono contenute in alveo mentre per piene con Tempo di Ritorno 200 anni si verificano esondazioni che possono interessare una porzione ampia dell'abitato soprattutto in destra idraulica a monte del ponte della ferrovia Casalecchio-Vignola.

Più a valle, fino all'attraversamento della Autostrada A1, le piene duecentennali esondano sulla campagna in sinistra idraulica e bagnano le aree più basse in destra.

### **8.1.9 T. Lavino da Zola Predosa (attraversamento autostrada A1) alla confluenza in Samoggia**

Dall'attraversamento dell'autostrada A1, Milano-Bologna, circa 800 metri a valle dell'abitato di Zola Predosa, inizia il tratto arginato con argini classificati del T. Lavino. La sezione tipo ha forma a doppio trapezio con una larghezza al piede interno dell'argine di circa 18-24 metri e al colmo di 30-38 metri, Gli argini raggiungono già i tre metri di altezza sul piano di campagna subito a valle del ponte autostradale e continuano ad elevarsi fino a raggiungere 7 metri in sinistra idraulica e 9,5 in destra, presso la confluenza in Samoggia. A valle della Via Emilia le acque scorrono quasi completamente pensili, con differenze fra piano campagna e fondo alveo di solo 1 metro.

L'andamento del corso d'acqua, dopo due meandri è rettilineo fino a Rigosa dove compie un'ansa verso ovest, segue un'altra ansa e quindi un tratto rettilineo fra Lavino di Mezzo e il Podere Punta, da qui procede un tratto a meandri regolari lungo circa 2 km, dopodiché l'alveo è rettilineo in direzione sud- nord fino alla confluenza in Samoggia.

La conformazione dell'alveo e la ridotta pendenza del fondo, minore del 3 per mille, non consentono quasi nessuna laminazione dei picchi piena. L'alveo risulta insufficiente per piene duecentennali in tutto il tratto e, dall'attraversamento ferroviario della linea Milano- Bologna in destra e 1,5 km più a monte in sinistra , anche le piene a tempo di ritorno di 25-30 anni scorrono in condizioni critiche con potenziali sormonti in tutto il tratto fino alla confluenza in Samoggia.

Gli studi idrologici – idraulici hanno stimato a Zola Predosa valori di picco per piene trentennali pari a circa  $170 \text{ m}^3/\text{s}$  e per piene bicentinarie di circa  $280 \text{ m}^3/\text{sec}$ . La realizzazione di modesti rialzi arginali e una manutenzione ordinaria dell'alveo sono in grado di consentire al Lavino, a valle di Zola, di smaltire piene con picchi non superiori ai  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ .

A conferma della bassa capacità di deflusso del Torrente Lavino si ricorda che la portata calcolata, subito a monte della confluenza in Samoggia, in base al valore massimo registrato nell'Ottobre 1996 alla stazione dell'impianto Forcelli sul Lavino, è pari a poco meno di  $40 \text{ m}^3/\text{sec}$ .

#### **8.1.10 Il T. Ghironda da Ponte Ronca ad Anzola dell'Emilia (ponte ferrovia Bo-Vr)**

In questo tratto il torrente scorre non arginato, con una sezione trapezia larga una decina di metri all'apice e tre alla base transitando le acque raccolte nel bacino collinare alle quali si aggiungono le acque di pianura e, alle porte di Anzola, quelle del Rio Podice in sinistra e del Rio Cavanella in destra.

L'andamento è pressoché rettilineo fino ad Anzola. Il comportamento delle piene è di tipo cinematico. A valle della briglia presente nella sezione 4m (4 km circa a valle di Ponte Ronca) il Ghironda compie un'ansa piegando prima verso ovest e poi verso est. All'interno dell'ansa si sviluppa Anzola Emilia. La pendenza del fondo è pari allo 0,5 % nel tratto a monte della briglia e allo 0,22 % nel tratto successivo.

Le riprofilature del fondo e la briglia costruita dopo le piene del 1966 nei primi anni '70 del secolo scorso, possono in qualche modo aver attenuato il rischio nell'abitato di Anzola, tuttavia tutto il tratto fino all'inizio degli argini classificati (ponte di Via Alvisi/Via di Mezzo) risulta insufficiente già per piene trentennali.

#### **8.1.11 Il T. Ghironda da Anzola dell'Emilia alla confluenza in Lavino**

Il torrente inizia ad essere arginato già a valle dell'attraversamento della ferrovia MI-BO seppur le opere classificate inizino 2,7 km più a valle, Gli argini iniziano ad elevarsi dalla sezione in corrispondenza del ponte fino a raggiungere i 6 metri di altezza alla confluenza con il Lavino.

Le sezioni ridotte e l'andamento prismatico mantengono un comportamento delle piene di tipo cinematico e insufficiente al transito delle piene duecentennali, e trentennali nella prima parte.

Il torrente sarebbe interessato dal rigurgito delle piene del Lavino e del Samoggia se non fosse dotato in chiusura di portoni vinciani che si chiudono automaticamente durante le piene. Infatti il rigurgito non sarebbe contenuto negli argini del Ghironda. Una serie di paratoie di sicurezza consente inoltre di sconnettere idraulicamente il Ghironda da valle in caso di malfunzionamento dei portoni.

In caso di evento caratterizzato da  $T_R$  pari a 30 anni, gli attraversamenti più critici risultano essere i ponti stradali all'interno del centro urbano di Anzola tutti i restanti attraversamenti, da Ponte Ronca fino al ponte di via Alvisi sono caratterizzati da franco di sicurezza inferiore al metro. Più a valle il deflusso avviene, invece, con buoni margini di sicurezza.

Nel caso di piene duecentennali, naturalmente, tali criticità aumentano.

## 8.2 Rischio idraulico

### 8.2.1 Rischio idraulico da elevato a molto elevato

Ai fini della definizione del rischio idraulico elevato e molto elevato si è adottata la definizione e l'approccio descritto nel capitolo 4, ossia si è accoppiata la pericolosità dell'evento sugli elementi esposti, al loro valore economico e sociale tenendo conto della vulnerabilità.

Le situazioni di rischio da elevato a molto elevato sono riportate nella Tavola A del Piano, elencate in Tabella 8-1, e descritte nei sottocapitoli che seguono suddivise per corso d'acqua di riferimento.

**Tabella 8-1 Elenco delle situazioni di rischio da elevato a molto elevato**

Denominazione	Comune	Corso d'acqua e Posizione idraulica	Tavola Piano
◆ Centro abitato - <b>Monteveglia</b>	Monteveglia	T. Ghiaia Sinistra	2.5-2.6
◆ Centro abitato - <b>Ponte Samoggia</b>	Crespellano	T. Samoggia Sinistra e destra	2.8
◆ Nucleo abitato - <b>S.Maria in Strada</b>	Anzola dell'Emilia	T. Samoggia Destra	2.9
◆ Abitazioni, SP3 – <b>Trasversale di Pianura</b>	S. Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese	T. Samoggia Sinistra e destra	2.10-2.11
◆ Abitazioni – <b>Fondi S. Giacomo e Margherita</b>	S. Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese	T. Samoggia Sinistra e destra	2.11
◆ Nuclei abitati – <b>Lorenzatico e Torre</b>	S. Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese	T. Samoggia Sinistra e destra	2.11
◆ Centro abitato - <b>Calderino</b>	Monte San Pietro	T. Lavino Sinistra	2.20-2.22
◆ Centro abitato, FS MI-BO – <b>Lavino di Mezzo</b>	Anzola dell'Emilia	T. Lavino Sinistra e destra	2.23
◆ Nucleo abitato - <b>Sacerno</b>	Calderara di Reno	T. Lavino Sinistra e destra	2.24
◆ Centro abitato, SS568, FS BO-VR - <b>Tavernelle/Osteria Nuova</b>	Sala Bolognese Calderara di Reno	T. Lavino Sinistra e destra	2.24
◆ Centro abitato, FS MI-BO – <b>Anzola dell'Emilia</b>	Anzola dell'Emilia	T. Ghironda Sinistra e destra	2.28

#### 8.2.1.1 Torrente Ghiaia

Una situazione di rischio da elevato a molto elevato si ha in corrispondenza dell'abitato di Monteveglia, capoluogo di comune, coinvolto dalle piene trentennali del Torrente Ghiaia. Le piene possono determinare oltre a danni alle abitazioni, l'interruzione di attività sociali ed economiche, il blocco del transito sulla SP27 e rischio per l'incolumità delle persone soprattutto a causa dell'alta vulnerabilità dovuta a ridotti tempi disponibili per il preavviso di piena.

### 8.2.1.2 Torrente Samoggia

Il Torrente Samoggia di monte non presenta situazioni di rischio elevato mentre nella porzione arginata di pianura si hanno diverse criticità.

Procedendo da monte verso valle la prima situazione di rischio da elevato a molto elevato si ha a Ponte Samoggia centro abitato che ricade in un'area ad alta probabilità di inondazione e si sviluppa attorno agli argini del Samoggia. Ad una locale depressione degli argini si associa l'effetto di negativo del ponte della Statale "Via Emilia" che presenta quote dell'impalcato insufficienti al transito delle piene a  $T_R$  25 anni.

Poco più a valle (2 km circa) un'altra situazione di rischio elevato si ha in corrispondenza del nucleo abitato di S. Maria in Strada, sempre per un locale abbassamento degli argini.

A valle della confluenza del Lavino una vasta area ad alta probabilità di inondazione si estende per un tratto lungo 5,5 km circa. Il verificarsi di esondazioni ha un impatto devastante sulla fascia ad alta probabilità di inondazione dati i volumi di acqua coinvolti e l'altezza degli argini pari a 10-11 metri sul piano di campagna. Gli elementi esposti sono numerosi, oltre all'attraversamento dell'importante infrastruttura di comunicazione SP380 "Trasversale di pianura", sono presenti i nuclei abitati di Lorenzatico e Torre, nei comuni di S. Giovanni in Persiceto e Sala Bolognese rispettivamente, e più di venti aggregati di case o case sparse che pur non rappresentando veri e propri nuclei abitati per l'assenza di servizi, possono essere ad essi assimilati per il numero di abitanti complessivamente coinvolto. In aggiunta, in occasione di piene venticinquennali o superiori, i sormonti arginali e gli eventuali cedimenti che essi possono provocare determinano l'allagamento del territorio del Comune di Sala Bolognese e di vaste porzioni del Comune di San Giovanni in Persiceto.

Un'altra area si ha poco prima della confluenza del Samoggia in Reno in sinistra idraulica in corrispondenza dell'ampia curva verso est compiuta dal corso d'acqua prima di unirsi al Reno. Anche per quest'area vale quanto detto sopra, ad essa non è associato un rischio elevato per l'assenza di centri o nuclei abitati. Tutti i beni esposti (abitanti, edifici, infrastrutture...) sono comunque da considerare a rischio e devono entrare nei piani di emergenza e protezione civile.

### 8.2.1.3 Torrente Lavino

Il Torrente Lavino di monte presenta un'unica situazione di rischio a Calderino, Comune di Monte San Pietro dovuta alle esondazioni che coinvolgono il centro abitato secondo quanto descritto nel capitolo 8.1.8. Le esondazioni non presentano un'intensità pari a quelle che si generano in pianura per i sormonti arginali, ma in montagna la vulnerabilità degli elementi esposti è maggiore a causa di tempi di preavviso di piena molto ridotti. Per Calderino il danno atteso è alto poiché coinvolge l'incolumità delle persone, l'interruzione di servizi, di attività sociali ed economiche con possibilità di blocco dell'unica via di comunicazione della valle del Lavino, la SP26.

Le successive situazioni di rischio si trovano in pianura nel tratto arginato. Come descritto nel capitolo 8.1.9 tutto il tratto a valle di Lavino di Mezzo è soggetto a possibili sormonti per piene con tempo di ritorno di 25-30 anni. Due vaste fasce sono interessate dagli effetti più devastanti delle piene mentre sono coinvolte dagli allagamenti vaste porzioni del territorio dei Comuni di

Zola Predosa, Calderara di Reno, Anzola dell'Emilia e Sala Bolognese. Nelle aree prospicienti il torrente sono presenti i centri abitati di Lavino di Mezzo e Tavernelle/Osteria Nuova, il nucleo di Sacerno, numerose case sparse e gli attraversamenti di numerose importanti infrastrutture viarie: Via Emilia, FS MI-BO, SS558 Persicetana, FS BO-VR.

#### 8.2.1.4 Torrente Ghironda

La scarsa officiosità idraulica del T. Ghironda nel tratto studiato a valle di Ponte Ronca è responsabile di una situazione di rischio da elevato a molto elevato in corrispondenza del capoluogo di Comune di Anzola Emilia. Le piene del T. Ghironda coinvolgono volumi ridotti rispetto a Samoggia e Lavino ma l'abitato di Anzola giace proprio a ridosso del corso d'acqua presentando un'alta vulnerabilità e un alto valore dei beni esposti.

### 8.2.2 Rischio medio e moderato

Nei tratti montani dei corsi d'acqua esaminati negli studi idraulici si hanno condizioni di rischio moderato sul Samoggia a Savigno, dove un'area sede di attività artigianali è coinvolta dalle piene duecentennali e sul Lavino a Rivabella e Zola Predosa con una porzione dell'abitato sempre coinvolta dalle piene duecentennali del Lavino.

In pianura sono da considerare a rischio medio tutti gli abitati suscettibili di allagamenti per sormonto arginale delle piene dei Torrenti Samoggia, Ghironda e Lavino. Per un'indicazione generale del territorio soggetto ad allagamento si può fare riferimento alla Tavola B,2 allegata alla presente relazione, da essa emerge che una vasta porzione della pianura bolognese è interessata dagli effetti delle piene. In particolare si evidenziano i centri abitati coinvolti: Bologna, quartiere Borgo Panigale, a Calderara di Reno Bagnara, a Sala Bolognese Sala e Padulle, a S. Giovanni in Persiceto il capoluogo e S. Matteo della Decima.

Si segnalano, inoltre, le aree produttive e artigianali di Zola Predosa subito a nord dell'Autostrada, del Bargellino e di Tavernelle/Osteria Nuova (Comuni di Calderara di Reno e Sala Bolognese), di Anzola dell'Emilia lungo la Strada Provinciale Trasversale di Pianura.

### 8.2.3 Infrastrutture interferenti il corpo idrico ed opere idrauliche

In questo sottocapitolo si riportano le condizioni di funzionamento idraulico di ponti e briglie e la valutazione del rischio ad essi associato. Un rischio ulteriore può derivare dalle condizioni statiche delle opere ma tale aspetto non è stato valutato in questa sede richiedendo una analisi di dettaglio delle condizioni strutturali di ogni singola struttura.

In montagna, si hanno generalmente condizioni di funzionamento buono dei ponti, con alcune eccezioni di seguito riportate.

In pianura, la situazione è molto più critica sia per la presenza di arterie di comunicazione molto importanti, sia per la scarsa officiosità degli stessi corsi d'acqua. Molti dei ponti che attraversano i torrenti Samoggia, Ghironda e Lavino sono soggetti a funzionamento in pressione o a sormonto, rappresentando un elemento di forte criticità in relazione alla sicurezza dell'infrastruttura viaria, alle condizioni di rigurgito determinate a monte e al potenziale rischio aggiuntivo dato da un eventuale cedimento dell'opera sottoposta all'energia della piena. Un

cedimento di un ponte risulterebbe in un'occlusione del cavo fluviale determinando l'esondazione delle piene nel tratto di monte.

Si elencano di seguito, da monte a valle, i ponti che negli studi idraulici sono risultati idraulicamente insufficienti al transito delle piene. La situazione di crisi di molti ponti potrà essere risolta contestualmente all'attivazione degli interventi di laminazione delle piene già previsti, per i restanti devono essere ricercate soluzioni specifiche (vedasi il "Programma degli Interventi").

Le condizioni di funzionamento delle infrastrutture sotto elencate sono emerse nel corso degli studi idraulici mirati alla stesura del presente Piano, si sottolinea però che le Norme di Piano (artt. 21 e 22) prevedono indagini più estese e specifiche per il controllo delle opere idrauliche e la verifica della funzionalità idraulica degli attraversamenti.

**Tabella 8-2, Infrastrutture di attraversamento in condizioni critiche durante il transito delle piene ad alta ( $T_R$  25-30 anni) e/o moderata ( $T_R$  100-200 anni) probabilità di accadimento**

<b>TORRENTE SAMOGGIA</b>			
<b>NOME STRUTTURA/LOCALITÀ</b>	<b>TIPO INFRASTRUTTURA</b>	<b>COMUNE</b>	<b>CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO</b>
Ponte, Buca - sez 9	Strada comunale Rio Torbido	Monte S.Pietro	<b>franco di sicurezza ridotto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Passerella Rio Cà Dei Fabbri - sez 10	Strada comunale	Monte S.Pietro	<b>franco di sicurezza molto ridotto per <math>T_R</math> 30 e in pressione per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Ponte, Tombetta- sez 16	Strada comunale, via dei Ciliegi	Monteveglia	<b>franco di sicurezza ridotto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Ponte, Monteveglia – sez 4	Strada Provinciale N27 “Valle del Samoggia”	Monteveglia	<b>franco di sicurezza ridotto per <math>T_R</math> 30 e molto ridotto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Ponte, Bazzano-sez 0A	Ferrovia Bologna - Vignola	Bazzano	<b>franco di sicurezza ridotto per <math>T_R</math> 30 e molto ridotto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Passerella, Fabbriera - sez 8A		Castelfranco Emilia	<b>franco di sicurezza ridotto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Ponte, -sez 12A	Autostrada del Sole - A1	Crespellano	<b>franco di sicurezza ridotto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Passaggio ponte, Ponte Samoggia- sez 20	Metanodotto -	Crespellano	<b>Sormonto per <math>T_R</math> 30 e 200 anni</b>
Ponte, Ponte Samoggia - sez 20	Strada Statale N9 Via Emilia	Crespellano	<b>in pressione per <math>T_R</math> 30 e 200 anni</b>
Ponte, Ponte Samoggia - sez 21B	Ferrovia Mi-Bo	Anzola Emilia	<b>franco di sicurezza molto ridotto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Ponte Bailay, S. Maria in Strada – sez 23A	Strada Comunale via Stradellazzo	Anzola Emilia	<b>sormonto per <math>T_R</math> 30 e 200 anni</b>
Ponte delle Budrie – sez 23A	Strada Comunale	S. Giovanni in Persiceto/ Anzola Emilia	<b>in pressione per <math>T_R</math> 30 e 200 anni</b>
Ponte, S. Giacomo del Martignone – sez 36A	Strada Provinciale N568 “Persicetana”	S. Giovanni in Persiceto/ Anzola Emilia	<b>franco di sicurezza ridotto per <math>T_R</math> 30 e in pressione per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Ponte, S.Giacomo del Martignone – sez 37B	Ferrovia BO-VR	S. Giovanni in Persiceto/ Anzola Emilia	<b>franco di sicurezza ridotto per <math>T_R</math> 30 e in pressione per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Ponte di Forcelli– sez 37B	Strada Provinciale N3 “Trasversale di Pianura”	S. Giovanni in Persiceto/ Sala Bolognese	<b>in pressione <math>T_R</math> 30 e sormonto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Ponte di S.Lorenzo – sez 51A	Strada Comunale	S. Giovanni in Persiceto/ Sala Bolognese	<b>in pressione <math>T_R</math> 30 e sormonto per <math>T_R</math> 200 anni</b>
Passaggio ponte, Confluenza Reno- sez 61	Acquedotto - Passaggio ponte	S. Giovanni in Persiceto	<b>Sormonto per <math>T_R</math> 30 e 200 anni</b>

<b>TORRENTE GHIAIA DI SERRAVALLE</b>			
<b>NOME STRUTTURA/LOCALITÀ</b>	<b>TIPO INFRASTRUTTURA</b>	<b>COMUNE</b>	<b>CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO</b>
ponete di Castelletto – sez 2	Strada comunale	Castello di Serravalle	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per TR 30 anni e in pressione per TR 200 anni</b>
Passerella – sez 7		Monteveglia	<b>Franco di sicurezza ridotto per TR 30 e molto ridotto per TR 200 anni</b>
Passerella – sez 9		Monteveglia	<b>Franco di sicurezza ridotto per TR 200 anni</b>
Ponte, Via dei ponti Monteveglia– sez 13	Strada comunale	Monteveglia	<b>in pressione per TR 30 e 200 anni</b>

<b>TORRENTE GHIRONDA<sup>24</sup></b>			
<b>NOME STRUTTURA/LOCALITÀ CODICE SEZIONE</b>	<b>TIPO INFRASTRUTTURA</b>	<b>COMUNE</b>	<b>CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO</b>
Ponte, Ponte Ronca – sez 0M	ferrovia Casalecchio -Vignola	Zola Predosa	<b>Sormonto per T<sub>R</sub> 30 e 200 anni</b>
Ponte – sez 1M	A1 "Autostrada del Sole"	Zola Predosa	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per T<sub>R</sub> 30 e in pressione per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte – sez 2M	A1 "Autostrada del Sole" (svincolo)	Zola Predosa	<b>in pressione T<sub>R</sub> 30 e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, Madonna dei prati – sez 3M	Strada comunale, locatello	Zola Predosa	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per T<sub>R</sub> 30 e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, Anzola campi sportivi – sez 5M	Strada comunale	Anzola Emilia	<b>Sormonto per T<sub>R</sub> 30 e 200 anni</b>
ponete, Anzola – sez 6M	Strada provinciale, via Emilia vecchia	Anzola Emilia	<b>in pressione per T<sub>R</sub> 30 e 200 anni</b>
ponete, Anzola – sez 7M	Strada comunale, via xxv Aprile	Anzola Emilia	<b>Sormonto per T<sub>R</sub> 30 e 200 anni</b>
Ponte, Anzola – sez 8M	ferrovia Mi-Bo	Anzola Emilia	<b>Franco di sicurezza ridotto per T<sub>R</sub> 30 e in pressione per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, Anzola – sez 9M	Strada comunale, via Mazzoni	Anzola Emilia	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per T<sub>R</sub> 30 e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, - sez 0A	Strada comunale, via Alvisi	Anzola Emilia	<b>in pressione T<sub>R</sub> 30 e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte - sez 6A	ferrovia Bo-Vr	Anzola Emilia	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>

<sup>24</sup> Valutazione semplificata: le strutture non sono state rappresentate nel modello idraulico (non si ha il calcolo del rigurgito di monte) , in tabella il confronto tra pelo libero e quota dell'intradosso/piano di calpestio della struttura,

<b>TORRENTE LAVINO MONTE</b>			
<b>NOME STRUTTURA/LOCALITÀ CODICE SEZIONE</b>	<b>TIPO INFRASTRUTTURA</b>	<b>COMUNE</b>	<b>CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO</b>
Ponte via Beghelli, Gnocco – sez 0M	SP26, Valle del Lavino	Monte San Pietro	<b>Franco di sicurezza ridotto per T<sub>R</sub> 30 e molto ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
ponte, Caseificio Case Bonazzi – sez 2M	Strada per i Prati	Monte San Pietro	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per T<sub>R</sub> 30 anni e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, Rimessa – sez 4M	Strada comunale per Bellaggio	Monte San Pietro/Sasso Marconi	<b>Franco di sicurezza ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Passerella, Cà Lunga - sez 5M		Monte San Pietro	<b>Franco di sicurezza ridotto per T<sub>R</sub> 30 e molto ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, Gorizia – sez 7M	Strada comunale Via Scopeto	Monte San Pietro	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, Pocapaglia – sez 8M	Strada comunale	Monte San Pietro	<b>Franco di sicurezza ridotto per T<sub>R</sub> 30 e molto ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Passerella Calderino – sez 12M		Monte San Pietro/Zola Predosa	<b>Franco di sicurezza ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Passerella, I tre Portoni – sez 23_100		Zola Predosa	<b>Sormonto per T<sub>R</sub> 30 e 200 anni</b>
Ponte, Zola Predosa – sez 19M	Strada comunale via Respighi	Zola Predosa	<b>in pressione T<sub>R</sub> 30 anni e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, via Risorgimento – sez 20M	Strada comunale, Vecchia Bazzanese	Zola Predosa	<b>in pressione per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
ponte – sez 21M	FS Casalecchio Vignola	Zola Predosa	<b>Franco di sicurezza ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte – sez 23M	Autostrada del Sole – A1	Zola Predosa	<b>Franco di sicurezza ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>

<b>TORRENTE LAVINO VALLE</b>			
<b>NOME STRUTTURA/LOCALITÀ CODICE SEZIONE</b>	<b>TIPO INFRASTRUTTURA</b>	<b>COMUNE</b>	<b>CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO</b>
Ponte, Molino di Rigosa – sez 5A	Strada comunale, via A. Cavalieri	Zola Predosa/ Bologna	<b>in pressione T<sub>R</sub> 30 anni e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, - sez 6A_1	raccordo A14	Zola Predosa Bologna	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte25 Lavino di Mezzo – sez 9A	Strada Comunale-Via Emilia vecchia	Anzola Emilia/ Bologna	<b>in pressione T<sub>R</sub> 30 anni e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte26, Lavino di Mezzo – sez 11A	Ferrovia storica Mi-Bo	Anzola Emilia/ Bologna	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per TR 30 anni e in pressione per TR 200 anni</b>
Ponte27, Lavino di Mezzo	Ferrovia Alta Velocità Mi-Bo	Anzola Emilia/ Bologna	<b>Franco di sicurezza molto ridotto per TR 30 anni e in pressione per TR 200 anni</b>
Ponte, Sacerno – sez 17A	Strada comunale via di Mezzo Ponente	Calderara di Reno	<b>Sormonto per T<sub>R</sub> 30 e 200 anni</b>
Ponte, Osteria Nuova/ Tavernelle – sez 22A	Strada Provinciale N568 “Persicetana”	Calderara di Reno/ Sala Bolognese	<b>Sormonto per T<sub>R</sub> 30 e 200 anni</b>
Ponte, Osteria Nuova/ Tavernelle – sez 23A	Ex ferrovia Bo-Vr, uso dismesso rimane infrastruttura	Calderara di Reno/ Sala Bolognese	<b>in pressione T<sub>R</sub> 30 anni e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>
Ponte, sez 28	Strada comunale, via Persiceto	Sala Bolognese/ Anzola	<b>in pressione T<sub>R</sub> 30 anni e sormonto per T<sub>R</sub> 200 anni</b>

<sup>25</sup> Nuovo ponte ad arco realizzato ad opera del Comune di Bologna nel 2000,

<sup>26</sup> Ponte dopo il rifacimento (innalzamento impalcato), lavori terminati nel 2007

<sup>27</sup> Nuovo ponte alta velocità, non inserito nel modello idraulico, verifica effettuata per confronto livelli idrici/quote impalcato

## 9 AZIONI PROPOSITIVE

Le azioni da mettere in atto per ridurre il rischio idraulico nelle aste dei corsi d'acqua principali, secondari, minori e minuti sono le seguenti:

1. Mantenere un costante coordinamento dell'azione della Pubblica Amministrazione (Stato, Regione, Enti Locali, Consorzi) al fine di una azione tempestiva ed efficace per il raggiungimento degli obiettivi comuni di sicurezza dei territori e di salvaguardia delle risorse naturali.
2. Eseguire una costante manutenzione ordinaria negli alvei con interventi di sistemazione delle sponde e della vegetazione, Gli interventi sulla vegetazione devono essere eseguiti con diverse metodologie per quanto riguarda i tratti montani, quelli di pianura non arginati e quelli di pianura arginati. Alcuni tipi di transetti vegetazionali a cui fare riferimento come obiettivi della manutenzione ordinaria sono riportati nelle "Norme di indirizzo per la gestione e manutenzione dei corsi d'acqua nei tratti arginati del Bacino del Reno" allegato B, approvate con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n°3/2 in data 2 ottobre 1996.
3. Salvaguardare le aree ad alta probabilità di inondazione da interventi di antropizzazione al fine di preservarne la funzione di naturale espansione delle piene, contribuendo nello stesso modo a prevenire costi sociali elevati dovuti all'introduzione di elementi a rischio.
4. Destinare a parco fluviale tutte le aree di proprietà pubblica presenti nelle zonizzazioni di alveo e di pertinenze fluviale e attuare una particolare manutenzione ordinaria per la valorizzazione ambientale di tali aree secondo quanto previsto dalle "Norme di indirizzo per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi fluviali e lacuali e di aree protette" approvate con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n°1/6 in data 14 marzo 1997.
5. Prevedere interventi di manutenzione straordinaria per l'asportazione di materiale alluvionale sedimentato sulle golene, nelle parti a maggiore sofferenza idraulica dei tratti arginati. Tale materiale, infatti, produce un progressivo restringimento delle sezioni di deflusso dove la pendenza di fondo del corso d'acqua è più scarsa con un tendenziale diminuzione del franco arginale
6. Mantenere in piena efficienza i manufatti di attraversamento e le opere idrauliche .
7. Avviare studi idraulici di dettaglio ed i relativi rilievi topografici integrativi di quelli già a disposizione, per definire la progettazione preliminare di interventi per la riduzione del rischio nelle aree indicate nelle tavole allegate come aree ad alta probabilità di inondazione e normate dall'art.16 delle Norme di Piano.
8. Mantenere in piena efficienza e potenziare (migliorandone la copertura spaziale all'interno del bacino idrografico e delle aste torrentizie e fluviali) la strumentazione di misura delle grandezze idrologiche (telepluviometri) e delle grandezze idrauliche (teleidrometri), di fondamentale importanza per restituire in tempo reale l'evolversi di un evento di piena e

soprattutto per fornire una messe di dati e di informazioni necessari per la valutazione del rischio idraulico e la progettazione di interventi di messa in sicurezza.

**10 ALLEGATI:**

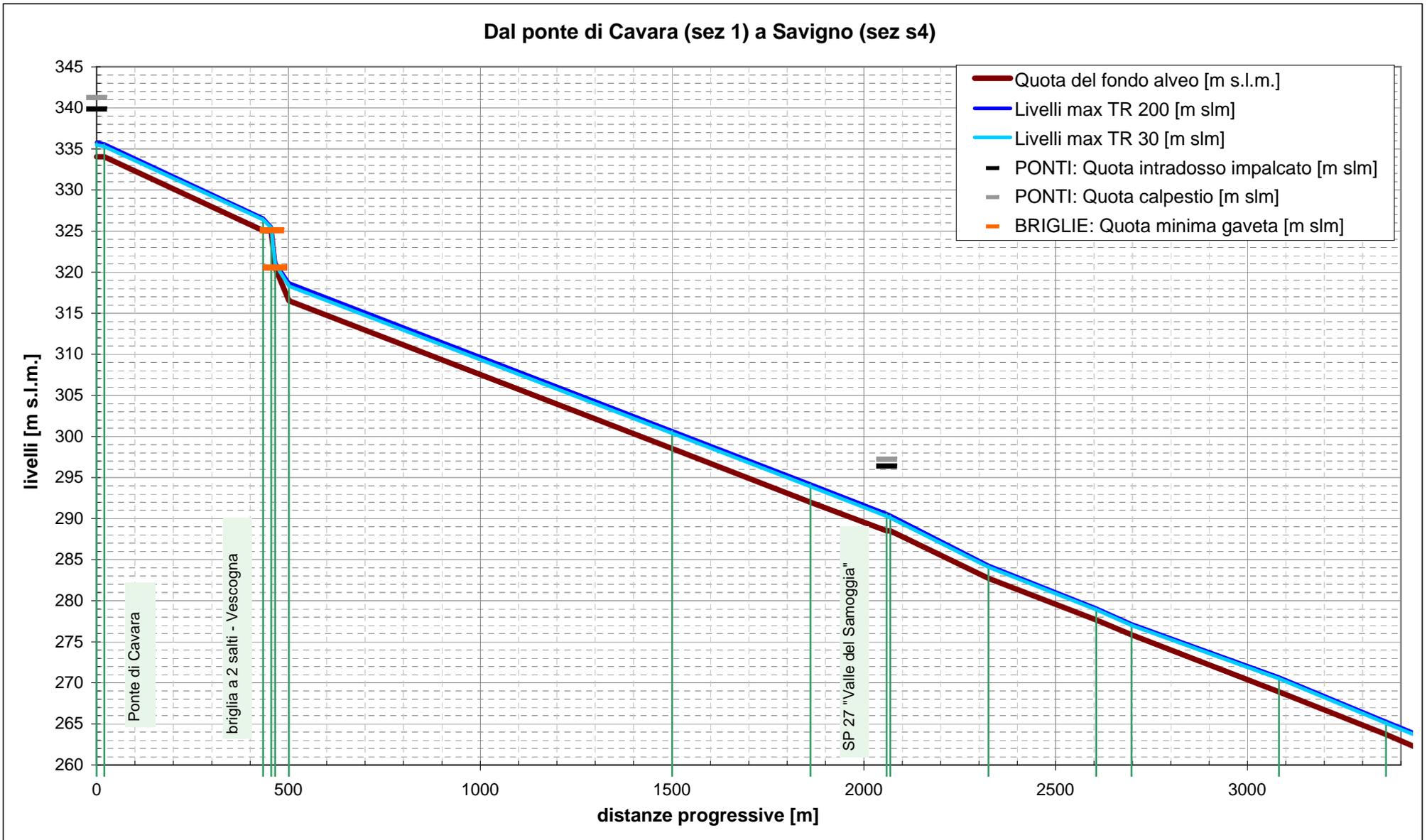
**TAVOLE C1: PROFILI LONGITUDINALI DEL TORRENTE SAMOGGIA;**

**TAVOLE C2: PROFILI LONGITUDINALI DEL TORRENTE GHIAIA;**

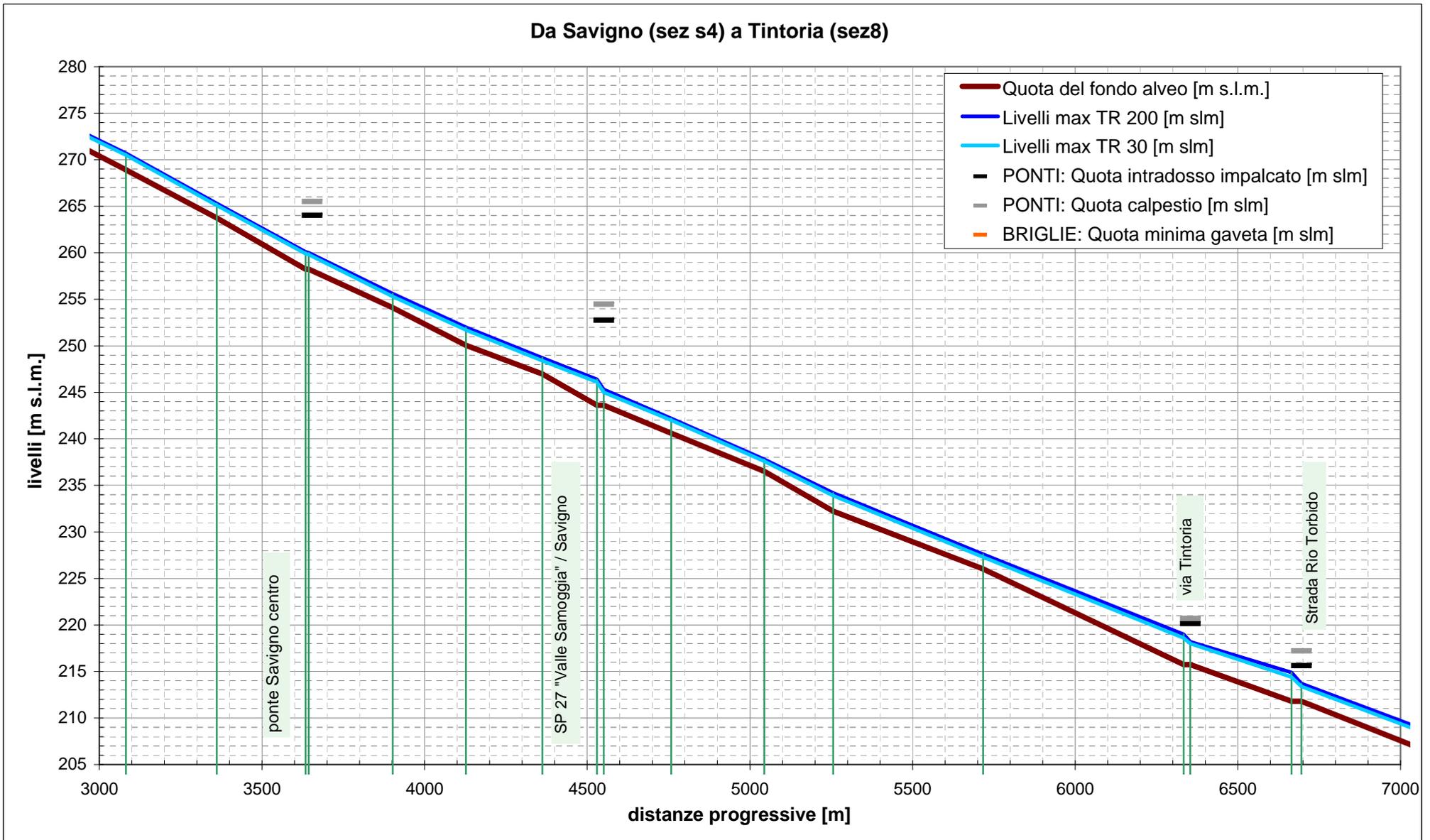
**TAVOLE C3: PROFILI LONGITUDINALI DEL TORRENTE LAVINO;**

**TAVOLE C4: PROFILI LONGITUDINALI DEL TORRENTE GHIRONDA;**

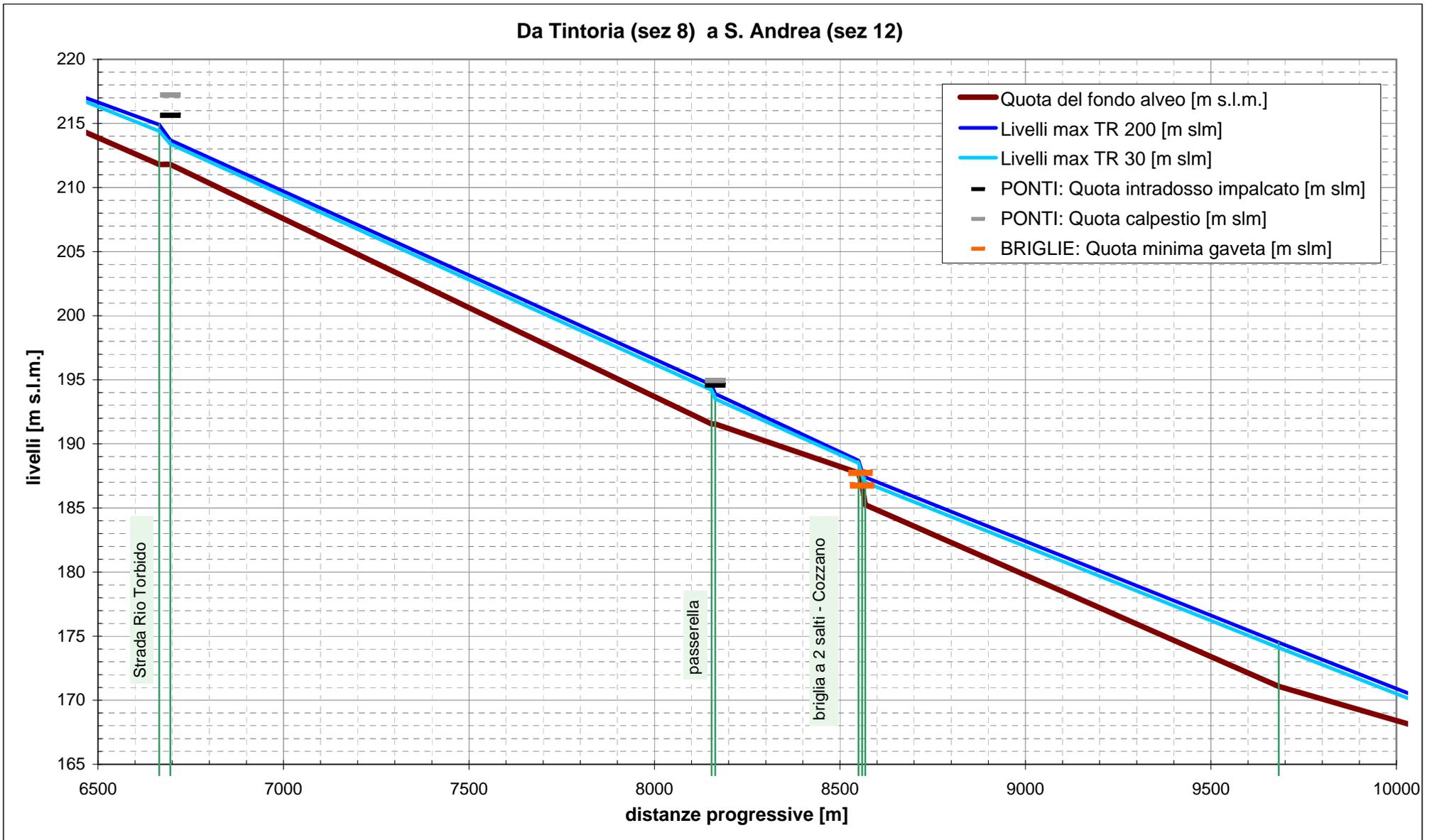
**Profilo longitudinale del T. Samoggia, involuppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie**



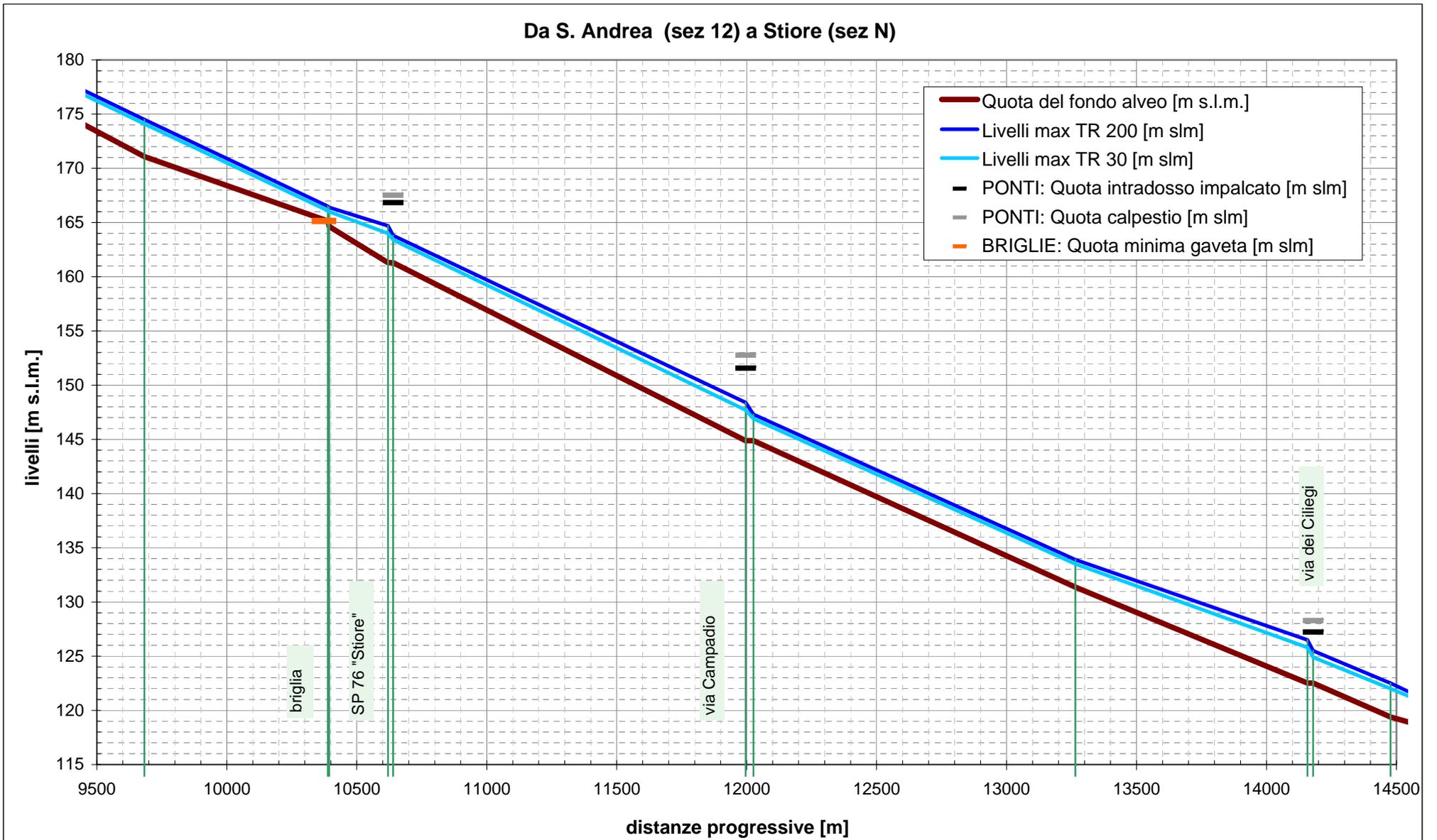
**Profilo longitudinale del T. Samoggia, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie**



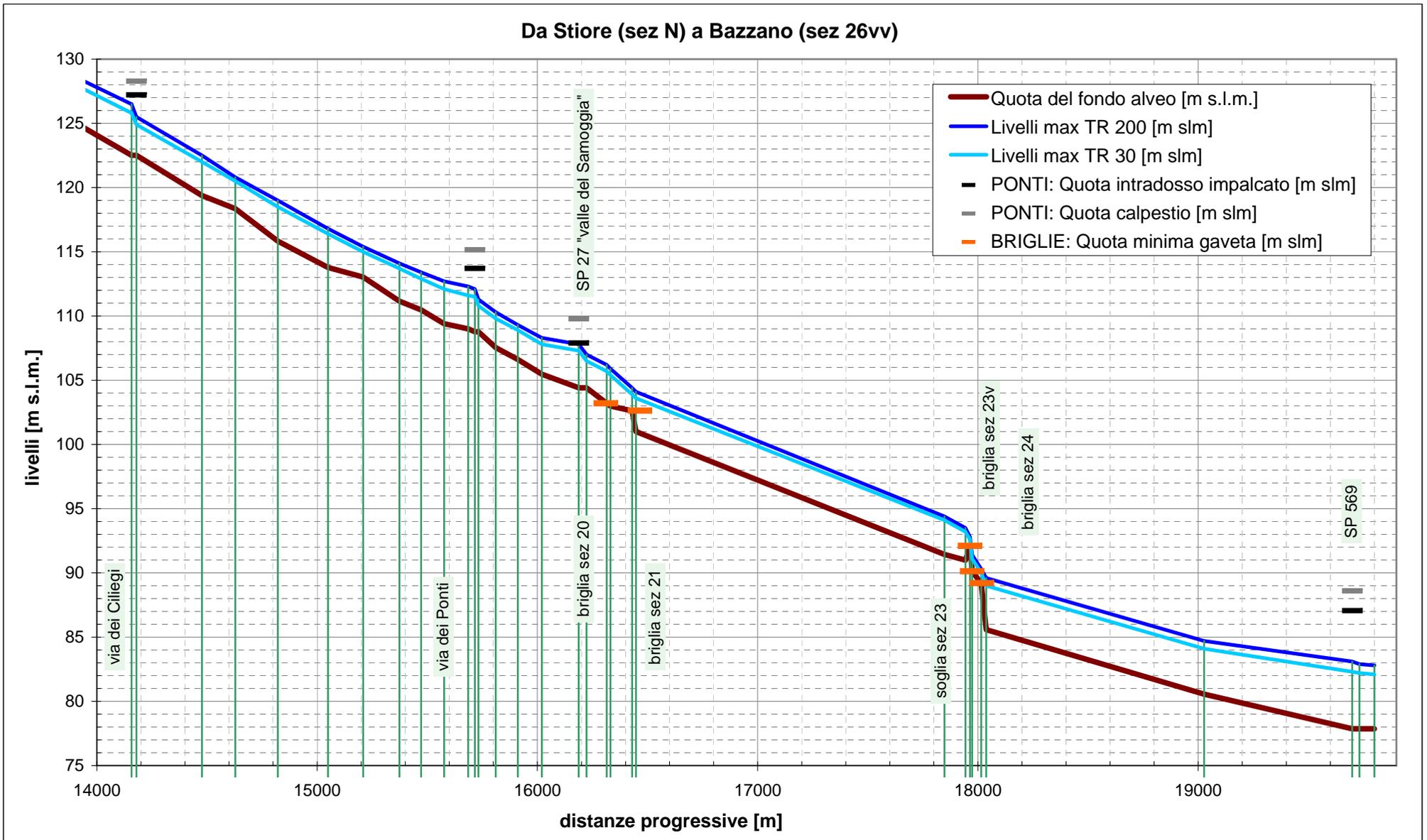
Profilo longitudinale del T. Samoggia, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie



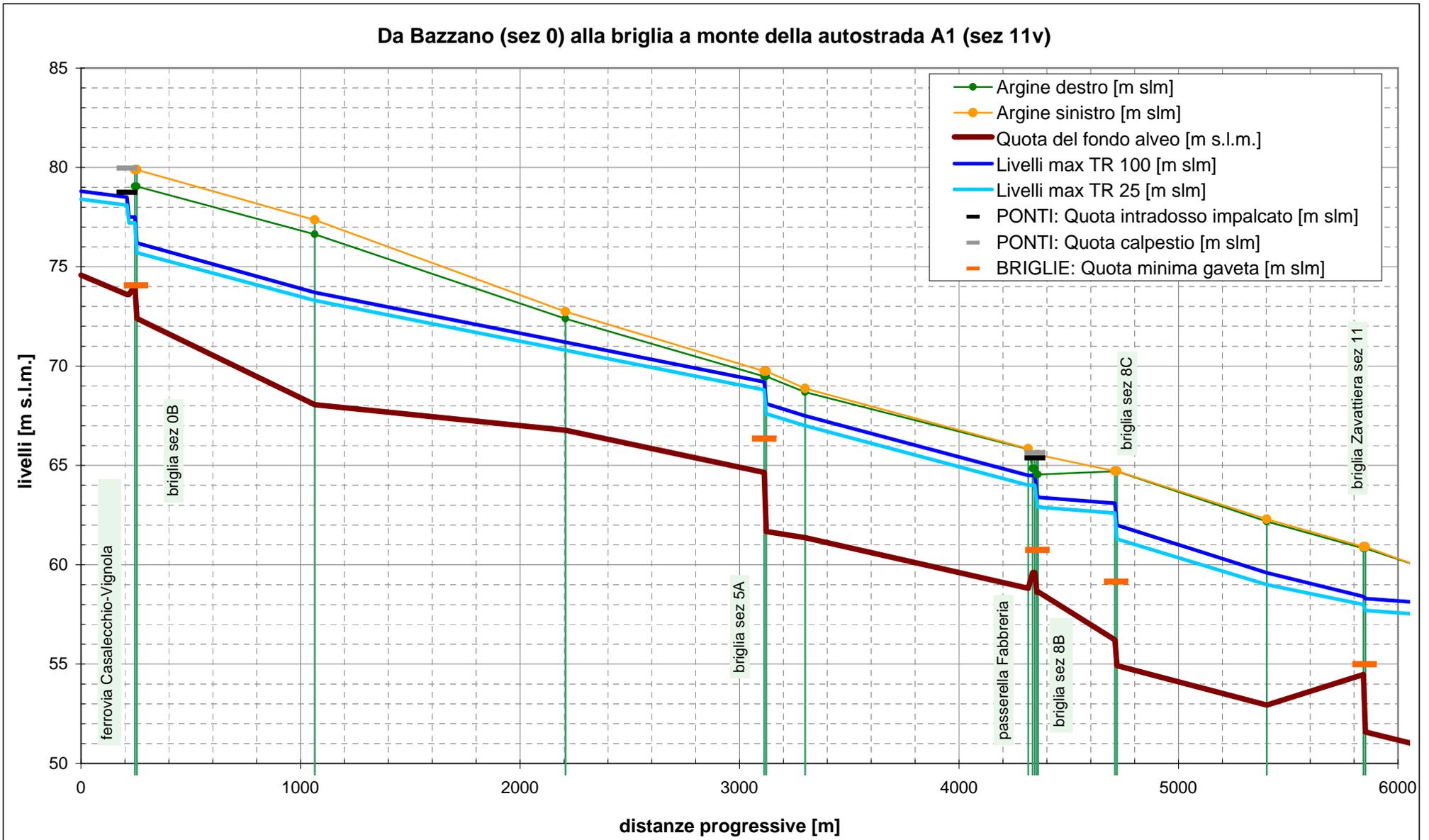
Profilo longitudinale del T. Samoggia, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie



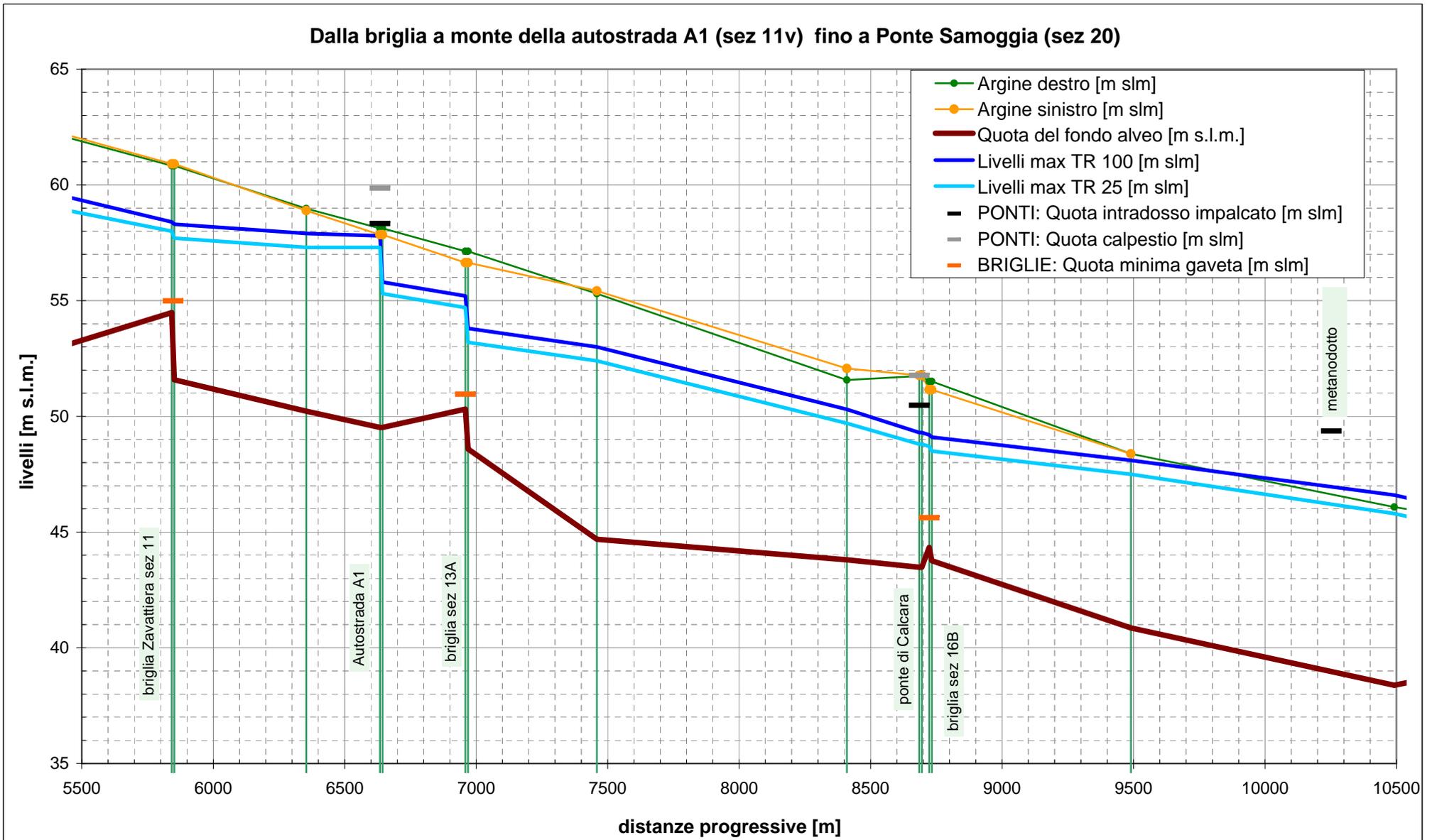
Profilo longitudinale del T. Samoggia, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie



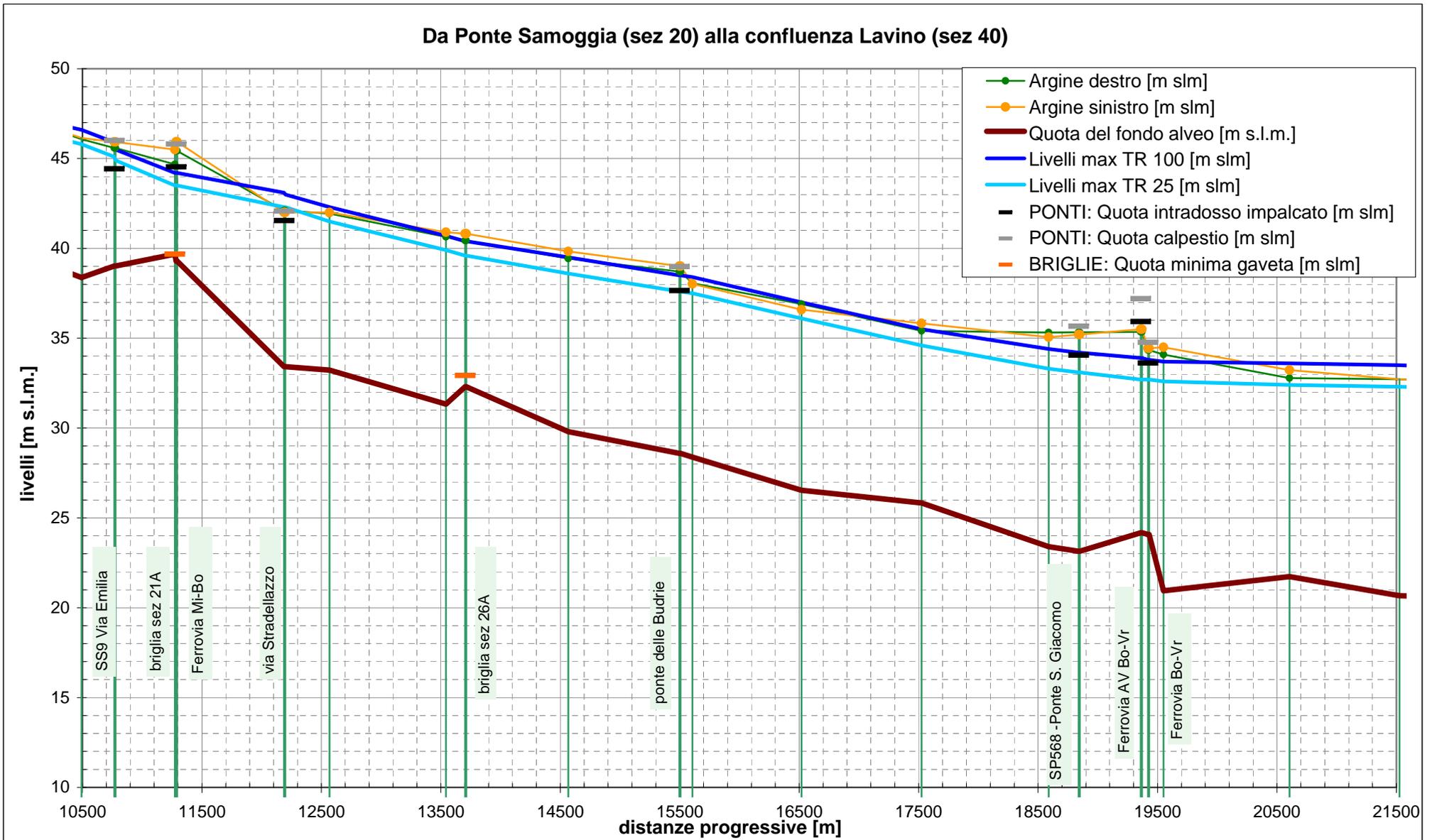
Profilo longitudinale del T. Samoggia, involuppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 25 e 100 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie



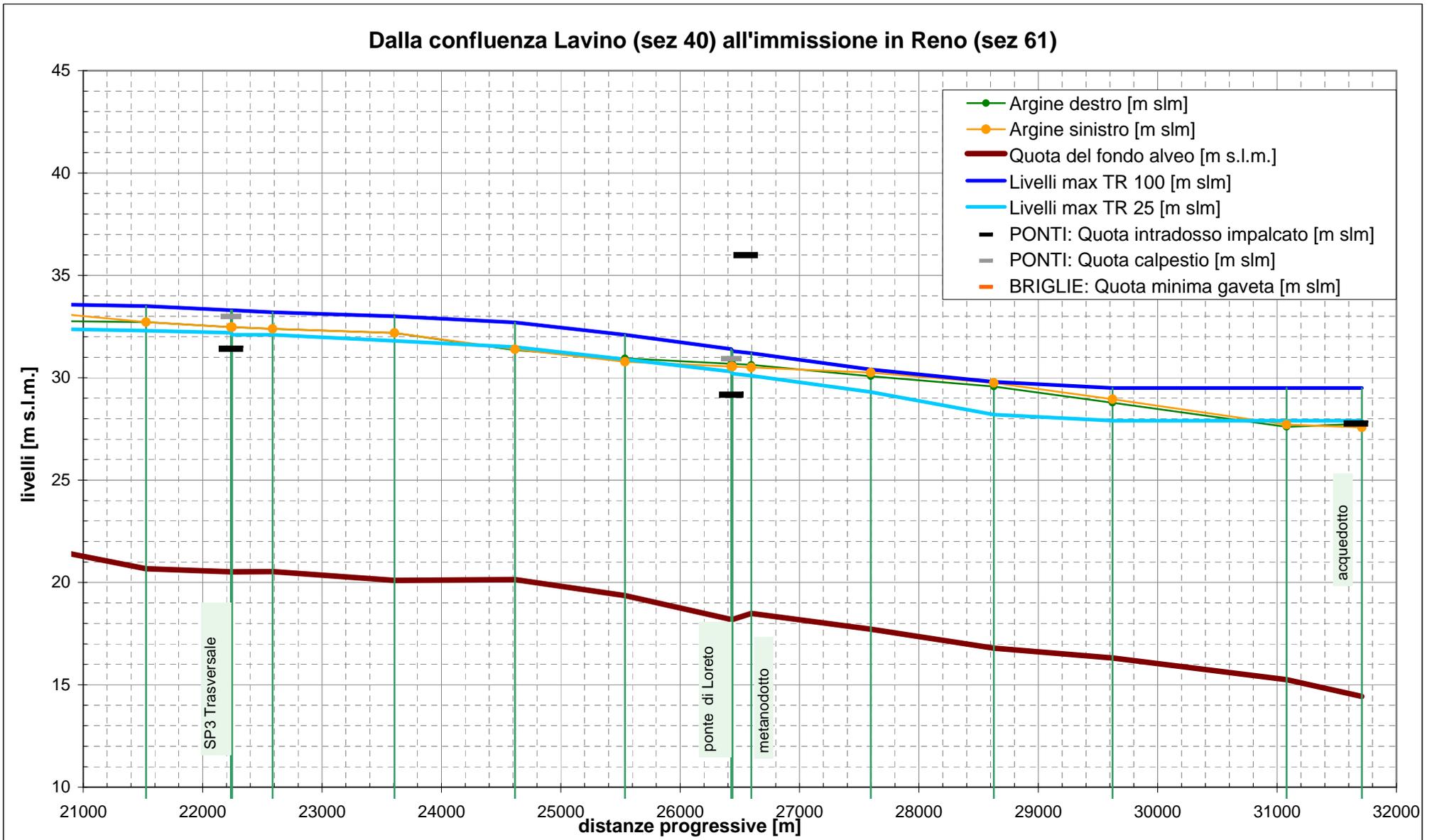
Profilo longitudinale del T. Samoggia, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 25 e 100 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie



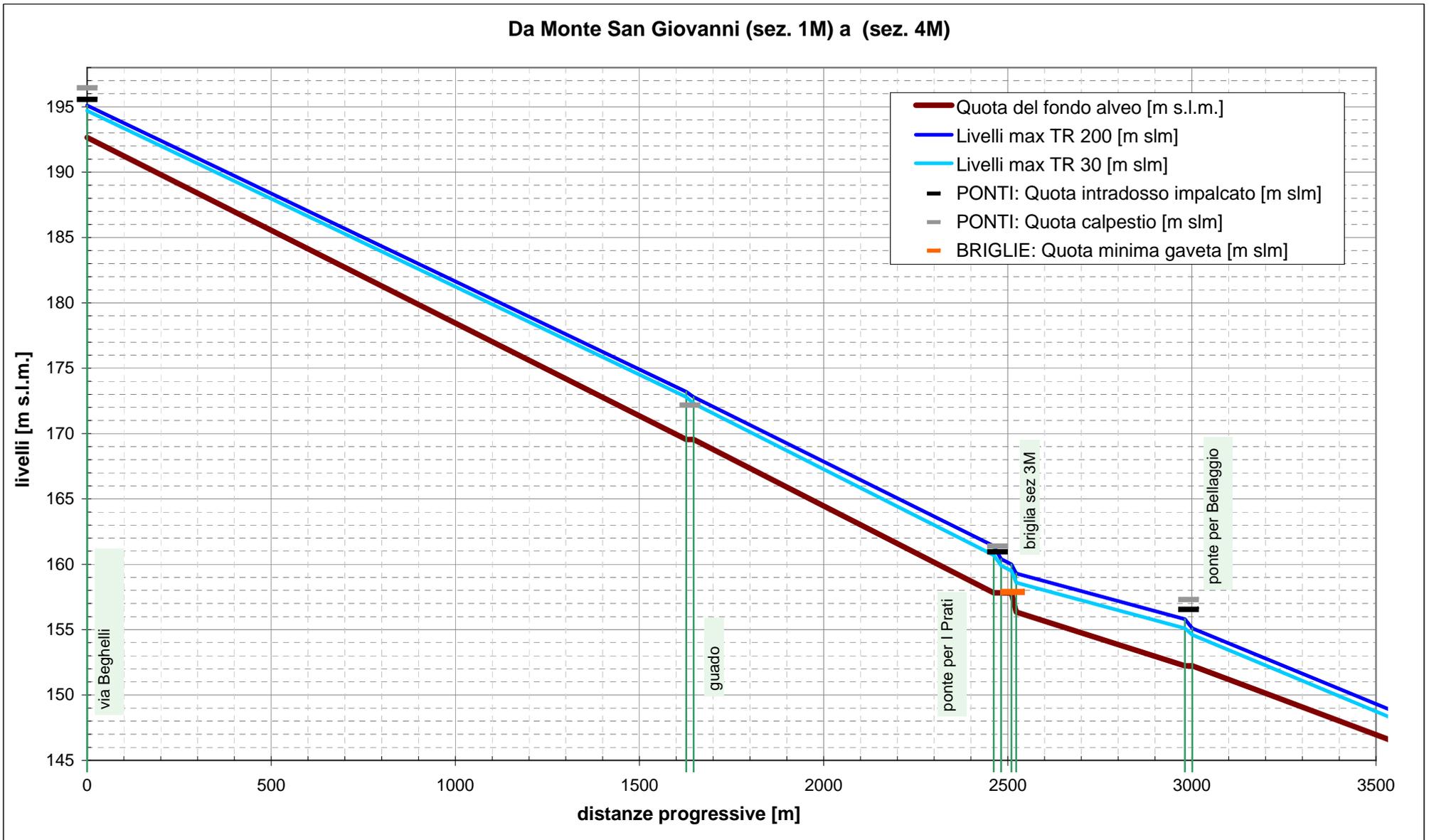
Profilo longitudinale del T. Samoggia, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 25 e 100 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie



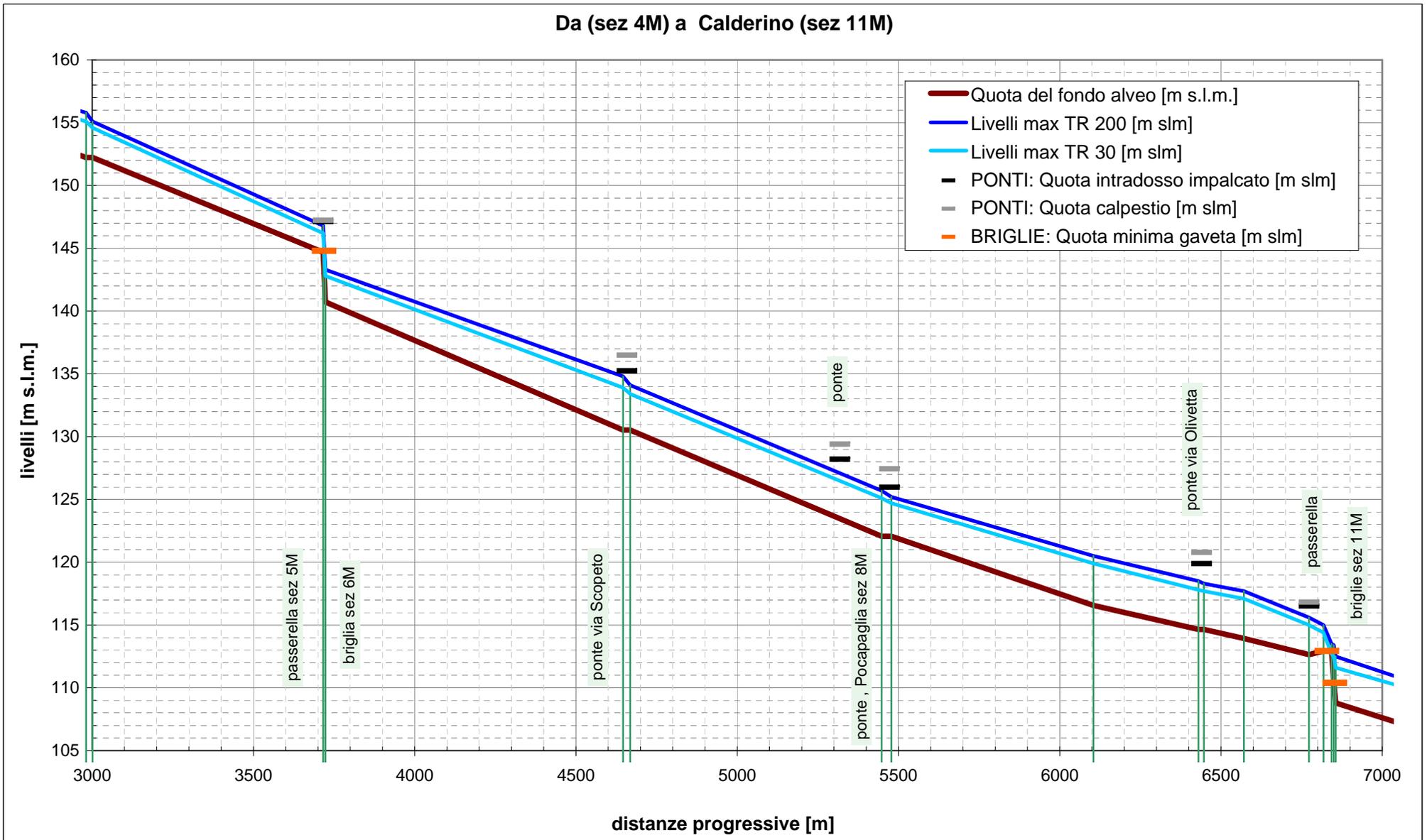
Profilo longitudinale del T. Samoggia, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 25 e 100 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie



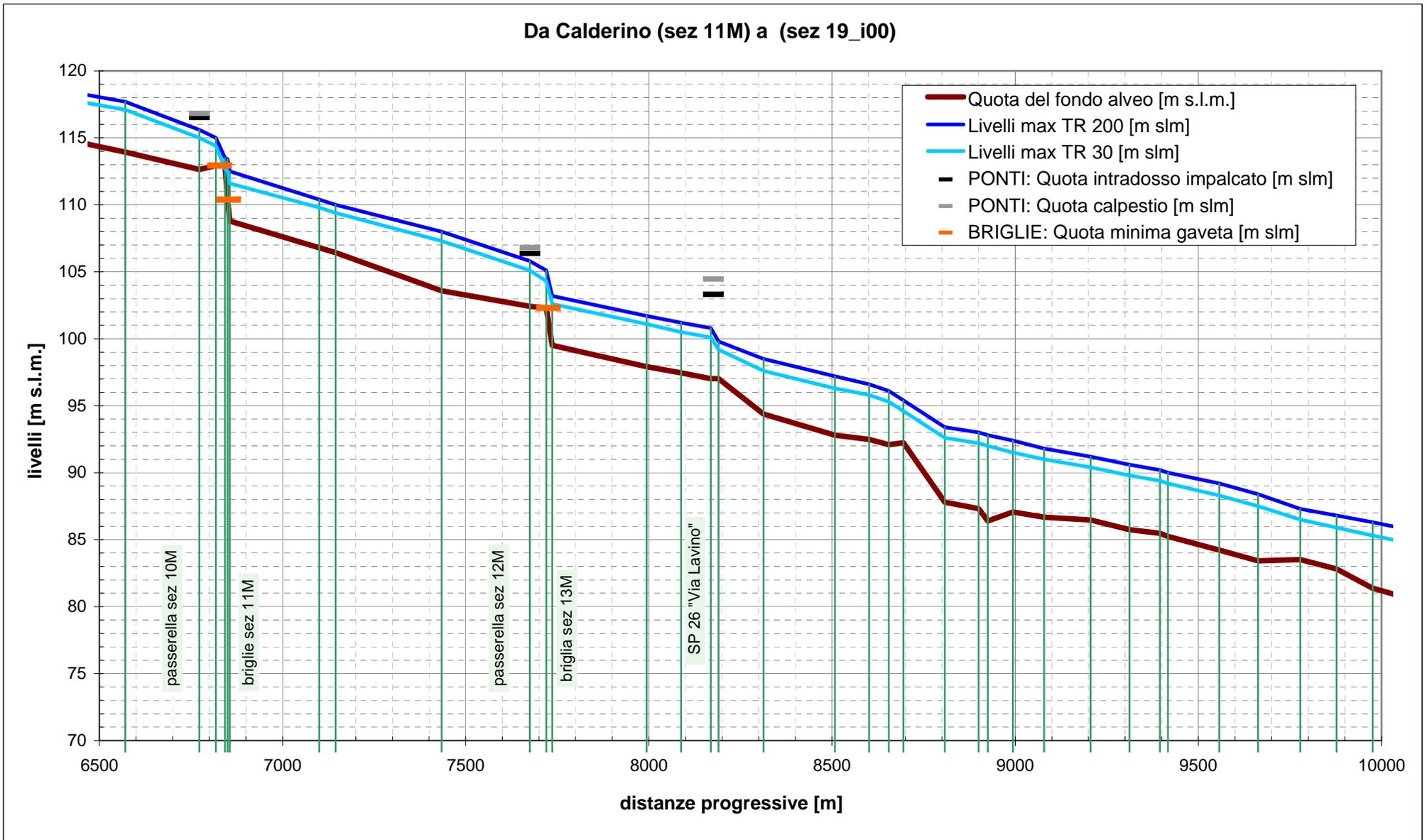
Profilo longitudinale del T. Lavino, involucro dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie.



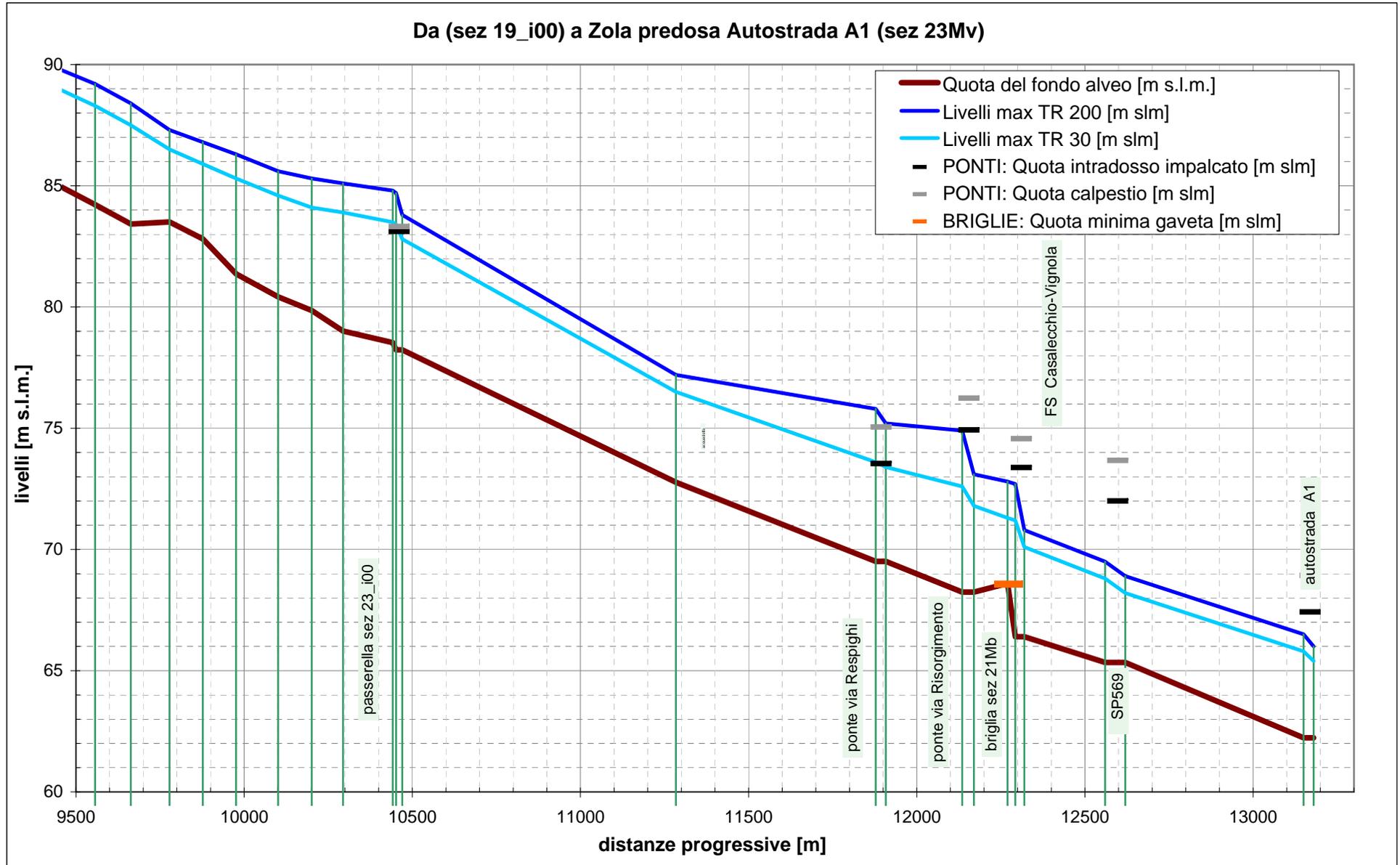
Profilo longitudinale del T. Lavino, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie.



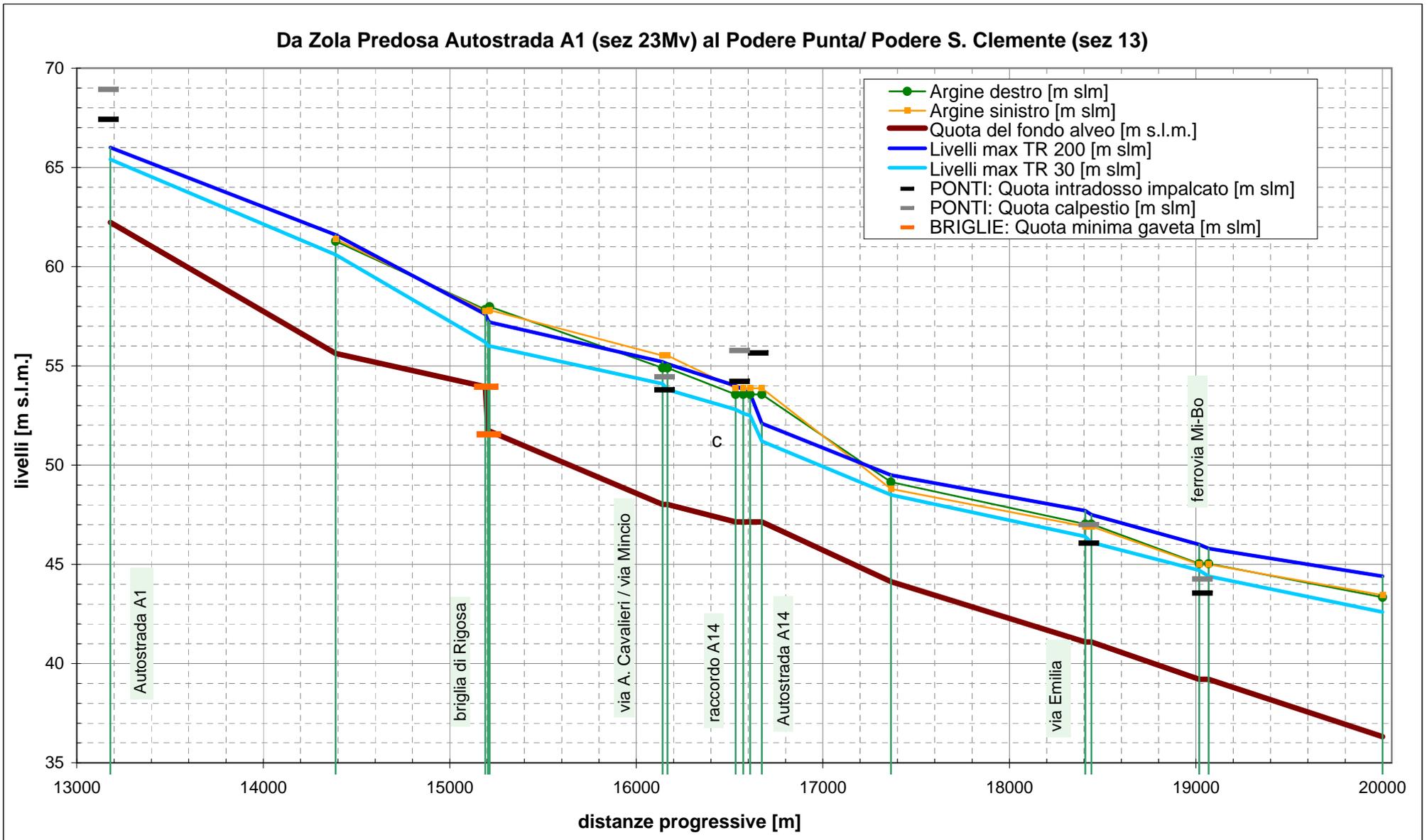
Profilo longitudinale del T. Lavino, involucro dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie.



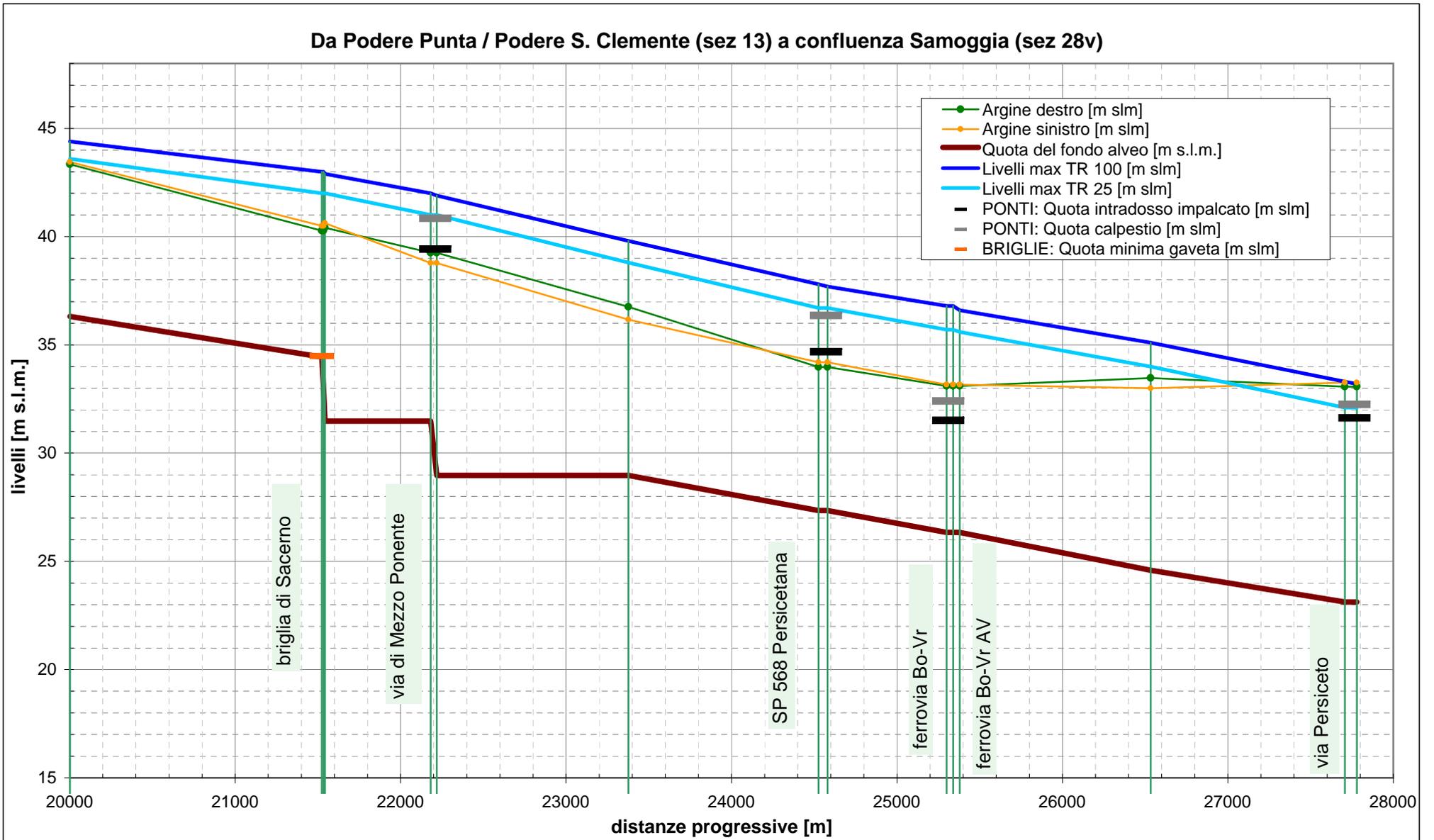
Profilo longitudinale del T. Lavino, involuppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie.



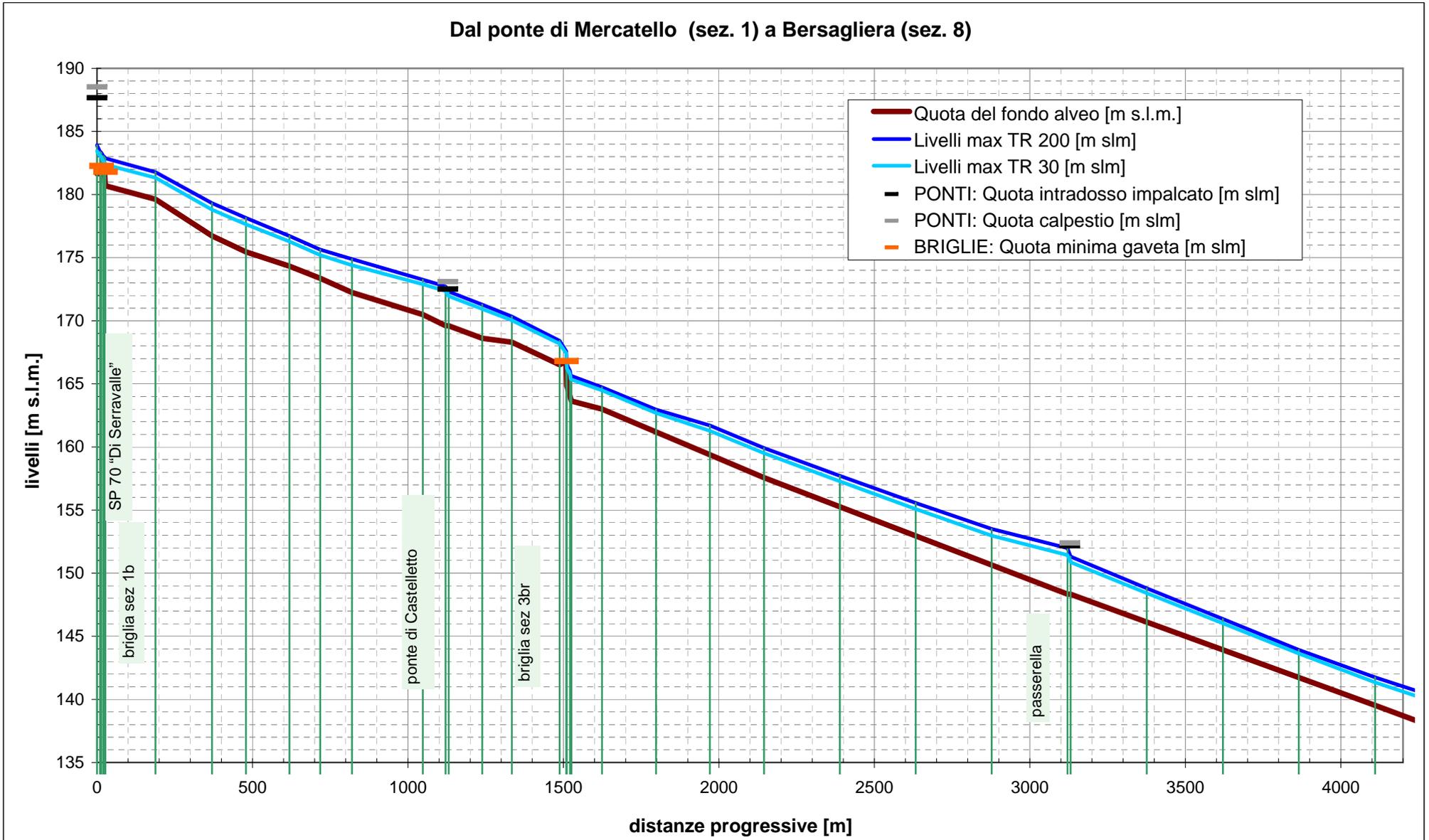
Profilo longitudinale del T. Lavino, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie.



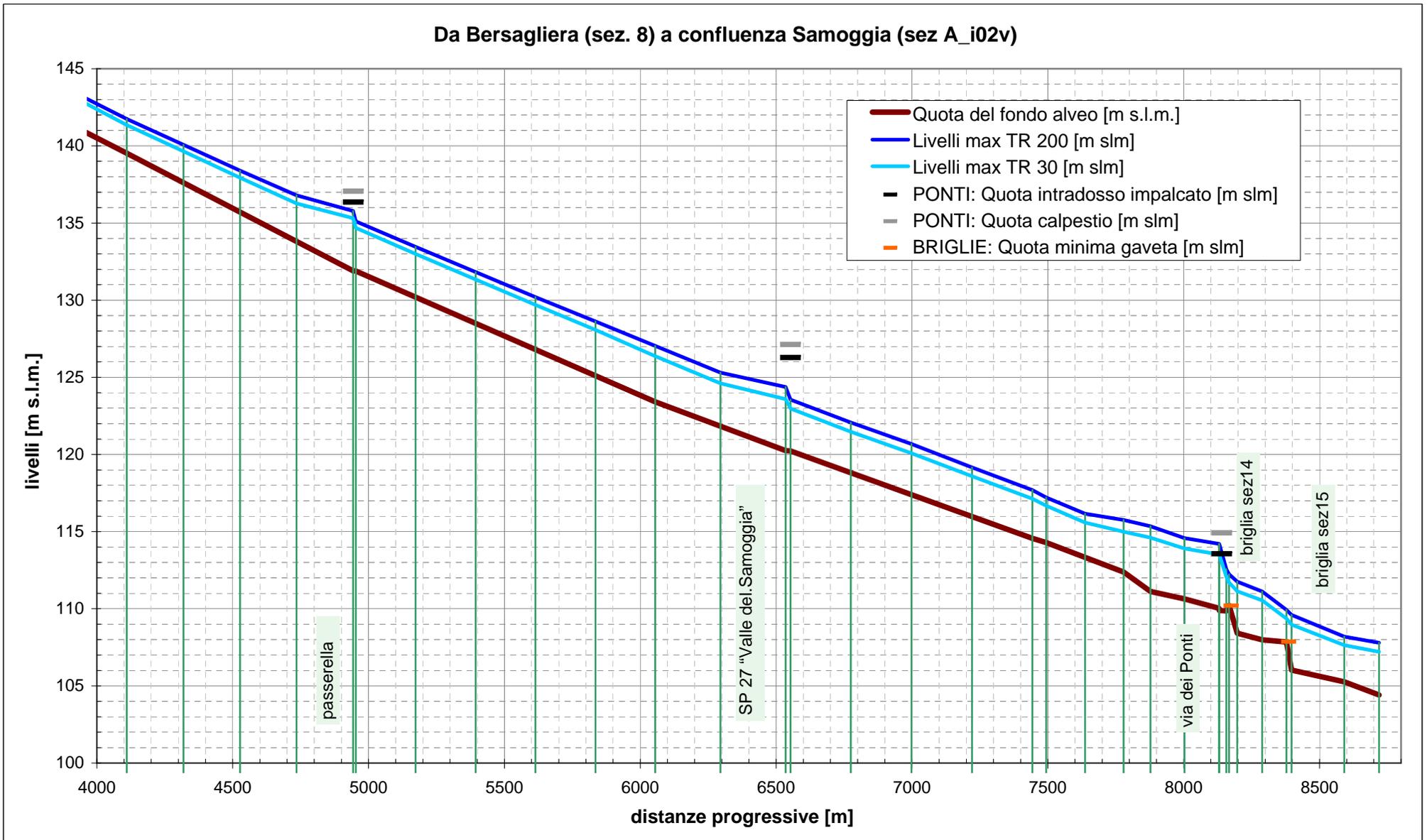
Profilo longitudinale del T. Lavino, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 25 e 100 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie.



Profilo longitudinale del T. Ghiaia di Serravalle, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie.



Profilo longitudinale del T. Ghiaia di Serravalle, inviluppo dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 30 e 200 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie.



Profilo longitudinale del T. Ghironda, con i livelli idrici massimi relativi a portate di picco per TR =30 e 200 anni e l'indicazione delle quote significative di ponti e briglie.

