



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
PARMA

---

# **Variante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

## **Fiume Toce**

Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter e succ. modif. e integr.

## **Relazione tecnica**

**Allegato 1 alla deliberazione n. 15 del 5 ottobre 2004**

# Indice

<b>1. Caratteristiche del fiume Toce.....</b>	<b>2</b>
1.1. Aspetti generali.....	2
1.2. Caratteristiche idrologiche.....	3
1.3. Caratteristiche geomorfologiche .....	4
1.3.1. Tronco 1: dalla Piana di Masera a valle della confluenza del torrente Anza.....	4
1.3.2. Tronco 2: da valle della confluenza del torrente Anza all'idrometro di Candoglia.....	5
1.3.3. Tronco3 dall'idrometro di Candoglia allo sbocco nel Lago Maggiore. ....	6
<b>2. Assetto di progetto .....</b>	<b>6</b>
2.1. Assetto di progetto del tronco omogeneo n° 1 : dalla Piana di Masera a valle della confluenza del torrente Anza.....	7
2.1.1. Piana di Masera in sponda sinistra tra l'immissione dell'Isorno e quella del Melezze.....	8
2.1.2. Area in prossimità dell'abitato di Pallanzeno.....	8
2.1.3. Ponte di Masone.....	9
2.1.4. Area in comune di Beura-Cardezza .....	9
2.1.5. Area in comune di Vogogna .....	10
2.2. Assetto di progetto del tronco omogeneo n° 2 : da valle della confluenza del torrente Anza all'idrometro di Candoglia .....	10
2.2.1. Area in comune di Megolo.....	12
2.2.2. Area in località Migliandone .....	12
2.2.3. Area in comune di Ornavasso .....	13
2.2.4. Area in comune di Premosello.....	14
2.3. Assetto di progetto del tronco omogeneo n° 3 : dall'idrometro di Candoglia allo sbocco nel Lago Maggiore .....	15
2.3.1. Area in comune di Mergozzo.....	16
2.3.2. Area in comune di Gravellona .....	17
2.3.3. Area industriale in comune di Gravellona a valle della confluenza con lo Strona .....	18
2.3.4. Aree industriali e residenziali ai piedi del Mont'Orfano in Comune di Verbania .....	18
2.4. Assetto di progetto risultante dalla fase di consultazione e osservazione ai sensi della legge 183/1989 e della legge 365/2000.....	19

# 1. Caratteristiche del fiume Toce

## 1.1. Aspetti generali

La regione fluviale del fiume Toce si presenta con una significativa variabilità di caratteristiche lungo il suo sviluppo spaziale, le analisi svolte relativamente all'assetto geomorfologico ed idraulico hanno consentito di delimitare singoli tronchi omogenei, in relazione ai seguenti parametri:

1. la tipologia di formazione e propagazione delle piene (in sostanza si è ritenuto opportuno differenziare comportamenti di piena di tipo torrentizio da quelli più marcatamente di tipo fluviale);
2. le caratteristiche morfologiche dell'alveo ordinario (si è ritenuto corretto dover differenziare tratti di corso d'acqua con alveo a fondo mobile tendenzialmente pluricursale, dai tratti con alveo monocursale inciso);
3. lo stato di regimazione del corso d'acqua, con particolare riguardo alle caratteristiche di continuità, discontinuità o assenza di linee di difesa.

Sulla base di detti criteri sono stati individuati i seguenti tronchi:

Tronco omogeneo n° 1 : dalla Piana di Masera a valle della confluenza del torrente Anza.

Tronco omogeneo n° 2 : da valle della confluenza del torrente Anza all'idrometro di Candoglia;

Tronco omogeneo n° 3 : dall'idrometro di Candoglia allo sbocco nel Lago Maggiore.

Di seguito si riportano alcuni elementi di caratterizzazione generale per l'intera asta del fiume Toce relativamente al regime idrologico di piena e alle caratteristiche geomorfologiche. Successivamente per ciascun tratto omogeneo sopradefinito è specificato in dettaglio l'attuale assetto del corso d'acqua, le principali situazioni di criticità, di potenzialità e l'assetto di progetto proposto.

In particolare per la definizione dell'assetto di progetto proposto, si è proceduto attraverso una valutazione complessiva delle attuali condizioni di sicurezza del fiume Toce analizzando i seguenti aspetti fondamentali:

1. Funzionalità dell'alveo ordinario ;
2. Funzionalità del sistema difensivo;

3. Funzionalità delle opere interferenti;
4. Domanda di sicurezza idraulica nella regione fluviale in relazione all'uso del suolo.

Sovrapponendo l'analisi incrociata degli aspetti di cui sopra alle previsioni di allagamento, associate al verificarsi delle piene con tempo di ritorno 20, 200, 500 anni è stato possibile una mappatura delle condizioni di sicurezza del territorio sulla base di categorie di aree così definite:

1. **Aree con grado di sicurezza adeguato** : ossia aree in cui la frequenza prevista per le piene reali coincide con la probabilità (tempo di ritorno) dell'evento compatibile;
2. **Aree con deficit di sicurezza**: ossia aree in cui la frequenza prevista per le piene reali risulta maggiore della probabilità (tempo di ritorno) dell'evento compatibile;
3. **Aree con elevato deficit di sicurezza adeguato**: ossia aree in cui la frequenza prevista per le piene reali risulta molto maggiore (doppio salto di classe) della la probabilità (tempo di ritorno) dell'evento compatibile;
4. **Aree con surplus di sicurezza**: ossia aree in cui la frequenza prevista per le piene reali risulta minore della probabilità (tempo di ritorno) dell'evento compatibile;
5. **Aree con forte surplus di sicurezza**: ossia aree in cui la frequenza prevista per le piene reali risulta molto minore della probabilità (tempo di ritorno) dell'evento compatibile.

## 1.2. Caratteristiche idrologiche

Sull'asta del fiume Toce è presente una stazione idrometrica presso la sezione di Candoglia attiva a partire dagli anni trenta. La raccolta delle registrazioni relative ai maggiori eventi di piena alla stazione di Candoglia (circa 63 eventi) e la regolarizzazione statistica per ognuno di questi eventi delle portate per assegnata durata ha consentito di determinare gli idrogrammi di piena sintetici di assegnato tempo di ritorno.

Partendo da tali idrogrammi di piena a Candoglia, mediante una procedura di regionalizzazione, sono stati definiti gli idrogrammi in corrispondenza delle seguenti sezioni significative:

1. Crevoladossola (subito a valle della confluenza con Diveria – Isorno)
2. Domodossola (subito a valle della confluenza con Melezze Occidentale – Bogna)
3. Villadossola (subito a monte della confluenza con l'Ovesca).
4. Villadossola con Ovesca (subito a valle della confluenza con l'Ovesca)
5. Pièdimulera (subito a monte della confluenza con l'Anza).
6. Pièdimulera con Anza (subito a valle della confluenza con l'Anza)
7. Candoglia

Di seguito si riportano i valori delle portate al colmo per assegnato tempo di ritorno per le sezioni sopraindicate.

<b>Sezione</b>	<b>T = 2</b>	<b>T = 5</b>	<b>T = 10</b>	<b>T = 20</b>	<b>T = 25</b>	<b>T = 50</b>	<b>T = 100</b>	<b>T = 200</b>	<b>T = 500</b>
Crevoladossola	536	821	1010	1191	1248	1425	1601	1776	2007
Domodossola	620	950	1168	1377	1444	1648	1852	2054	2321
Villadossola	641	982	1208	1425	1493	1705	1915	2124	2400
Villadossola con Ovesca	727	1113	1369	1614	1692	1931	2169	2406	2719
Pièdimulera	739	1132	1392	1641	1720	1964	2206	2447	2765
Pièdimulera con Anza	891	1364	1677	1978	2073	2367	2659	2949	3333
Candoglia	982	1503	1849	2180	2285	2609	2930	3250	3673

### **1.3. Caratteristiche geomorfologiche**

#### **1.3.1. Tronco 1: dalla Piana di Masera a valle della confluenza del torrente Anza.**

L'area d'interesse inizia con l'ampia piana alluvionale di Masera, dove nel corso del Toce confluiscano diversi affluenti (Diveria, Isorno, Melezze Occidentale, Bogna). In questo tratto il Toce occupa un'area

estesa e pianeggiante, dove il corso del fiume, ancora a carattere quasi torrentizio, risulta relativamente libero di espandersi e divagare. La parte terminale della piana di Masera è in corrispondenza di Domodossola, dove l'alveo si restringe ad un centinaio di metri e scorre entro due linee arginali fino al termine dell'area urbana.

Superata Domodossola, la valle d'Ossola presenta la tipica morfologia ad U di una valle glaciale, con versanti scoscesi e fondovalle relativamente ampio, in cui il fiume assume un andamento sinuoso, anche se in parte condizionato dalla presenza delle importanti infrastrutture stradali e ferroviarie che scorrono parallele suo corso. Lungo il tratto tra Domodossola e Pieve Vergonte il Toce riceve il contributo di due altri significativi affluenti: l'Ovesca e l'Anza.

Lungo il tratto in esame, come sopra accennato, il corso d'acqua ha una naturale tendenza alla mobilità che, in assenza di opere per il contenimento dell'instabilità planimetrica, porterebbe l'alveo ad occupare, in tempi successivi, una fascia decisamente più ampia di quella consentitagli oggi dalle opere idrauliche presenti.

### **1.3.2. Tronco 2: da valle della confluenza del torrente Anza all'idrometro di Candoglia**

Il fiume in questo tronco mantiene in parte l'andamento sinuoso che caratterizza il tratto precedente, ma con forte condizionamento dovuto alla presenza della superstrada che scorre vicina al corso d'acqua per tutta la sua lunghezza, in sponda destra.

Lungo il tratto in esame il corso d'acqua ha una tendenza alla mobilità decisamente più ridotta rispetto a quanto riscontrato nel tronco precedente.

In assenza di opere per il contenimento dell'instabilità planimetrica, infatti, l'alveo potrebbe occupare, in tempi successivi, una fascia di ampiezza mediamente pari a circa 250 metri.

Mano a mano che si procede verso valle, tuttavia, si può osservare che la fascia di mobilità naturale tende progressivamente a ridursi di ampiezza, andando quasi a coincidere con l'attuale alveo inciso.

Tale comportamento dipende probabilmente dalla influenza del lago che cresce via via che ci si avvicina alla foce.

### **1.3.3. *Tronco3 dall'idrometro di Candoglia allo sbocco nel Lago Maggiore.***

Il fiume in questo tronco conserva l'andamento sinuoso che caratterizza il tratto precedente. L'alveo mantiene un andamento monocursale, marcato ed inciso, senza che siano riscontrabili particolari tendenze a modifiche planimetriche dell'attuale assetto.

Nella parte finale del proprio corso, il Toce disegna un'ampia ansa e poi si immette nel Lago Maggiore, attraversando una vasta zona umida che costituisce una delle aree protette di rilevanza regionale. Sulla sponda destra, in corrispondenza del grande svincolo della superstrada a Gravellona Toce, vi è la confluenza con il torrente Strona.

Lungo il tratto in esame il corso d'acqua ha una tendenza alla mobilità naturale ancora più ridotta rispetto a quanto riscontrato nel tronco precedente.

In assenza di opere per il contenimento dell'instabilità planimetrica, infatti, l'alveo potrebbe occupare, in tempi successivi, una fascia di ampiezza mediamente pari a circa 130-150 metri.

Tale comportamento, come per il tronco precedente dipende probabilmente dalla influenza del lago che cresce via via che ci si avvicina alla foce.

Prova della sostanziale stabilità del tracciato è data anche dalla pressoché totale assenza di opere atte al contenimento delle divagazione dell'alveo.

## **2. Assetto di progetto**

Nel Progetto di Variante di P.A.I., di cui la presente relazione è parte integrante, è stato verificato e laddove necessario integrato e modificato, in relazione delle analisi svolte nell'ambito dello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Toce", l'assetto di progetto definito nel P.A.I. .

Per ogni tratto omogeneo, così come definito nel paragrafo 3.1, di seguito si riportano gli elementi essenziali dell'assetto di progetto proposto nell'ambito del Progetto di Variante in questione.

## **2.1. Assetto di progetto del tronco omogeneo n° 1 : dalla Piana di Masera a valle della confluenza del torrente Anza**

Il tronco d'alveo in oggetto risulta già oggi per la quasi totalità delimitato da sistemi difensivi artificiali volti al contenimento dei livelli idrici. Proprio per la tendenza alla mobilità dell'alveo inciso ed alle caratteristiche pluricursali del corso d'acqua, la gran parte delle suddette arginature svolge anche funzioni di contenimento dell'instabilità planimetrica risultando, in più punti, realizzata in frodo o nelle immediate vicinanze della sponda incisa. In definitiva quindi, il corso d'acqua nel tratto in esame non possiede vere e proprie aree golenali; l'alveo inciso può infatti spostarsi – tra una piena e l'altra – occupando, di fatto, l'intera fascia compresa tra le linee arginali.

La pendenza del fondo medio risulta in generale decrescente da monte a valle con un massimo pari a circa l'1% e un minimo pari allo 0.2%: lungo l'intero tratto la pendenza media risulta pari allo 0.45%.

Lungo il tratto in esame le tendenze evolutive dell'alveo risultano pressoché totalmente vincolate dalla presenza di manufatti artificiali (arginature vere e proprie o rilevati stradali) continui su entrambe le sponde che, di fatto, delimitano in modo netto la fascia di mobilità compatibile entro cui può muoversi il corso d'acqua.

La presenza di insediamenti antropici e/o infrastrutture di primaria importanza nelle aree immediatamente retrostanti i suddetti manufatti, richiede infatti il mantenimento e, in alcuni casi, il consolidamento delle attuali linee difensive

Dal punto di vista dell'assetto altimetrico il tronco in esame presenta due punti fissi rappresentati dalla soglia posta in corrispondenza del ponte della Mizzoccola e dalla traversa di derivazione "Tessengerlo".

Per quanto riguarda la tendenza alla modificazione altimetrica del fondo alveo per la maggior parte del tronco, una condizione di equilibrio con la presenza di alcuni tratti (a monte del ponte della Mizzoccola e a valle della confluenza del torrente Anza) soggetti a deposito ed alcune zone (immediatamente a valle del ponte della Mizzoccola e immediatamente a monte della confluenza dell'Anza) soggette ad erosione.

Per il mantenimento delle condizioni di sicurezza definite con l'assetto di progetto lungo il tronco in esame non devono verificarsi apprezzabili variazioni delle attuali quote del fondo medio: un incremento di quota del fondo medio infatti si tradurrebbe, a parità di evento di piena, in una riduzione del franco di sicurezza rispetto alle quote di ritenuta del sistema arginale; viceversa, una significativa riduzione della quota del fondo medio risulterebbe incompatibile con le quote di imposta delle berme di fondazione delle protezioni in massi, che potrebbero conseguentemente essere scalzate.

L'attuale assetto difensivo del tronco di fiume Toce compreso tra la piana di Masera e la confluenza del torrente Anza appare sostanzialmente in discrete condizioni di sicurezza con l'esclusione di alcune aree di seguito elencate.

#### ***2.1.1. Piana di Masera in sponda sinistra tra l'immissione dell'Isorno e quella del Melezzo***

*In corrispondenza della Piana di Masera la principale criticità emersa si concretizza sostanzialmente nella necessità di protezione del rilevato stradale della SS 33 e delle aree subito retrostanti a questo.*

*Nel tratto in questione, infatti, il rilevato stradale appare soggetto all'azione diretta della corrente che, come è accaduto in occasione della piena del 2000, può essere danneggiato a seguito di fenomeni erosivi localizzati.*

*L'intervento di progetto in questo caso consisterà nella realizzazione di un adeguata protezione del rilevato stradale mediante la costruzione di un manufatto arginale che verrà posizionato a ridosso del rilevato da proteggere.*

#### ***2.1.2. Area in prossimità dell'abitato di Pallanzeno***

*Per l'area di Pallanzeno la criticità appare di maggiore entità riguardando, in sponda destra, consistenti superfici a destinazione industriale allagabili (seppur indirettamente per rigurgito) con battenti non trascurabili.*

*L'area è situata in sponda destra del Toce all'altezza degli abitati di Pallanzeno e Piedimulera e si trova – per la quasi totalità - alle spalle del rilevato della SS 33 che, in questo tratto, corre molto vicino alla sponda del fiume.*

*L'area viene allagata in corrispondenza di livelli di piena per  $T=200$  anni principalmente a causa del rigurgito del Toce nel canale di scarico della centrale Enel di Pallanzeno; si osserva altresì il passaggio di acqua attraverso alcuni fornicci presenti nel rilevato della superstrada.*

*In prossimità del ponte di Masone si osserva la presenza di alcuni edifici posti tra l'alveo del Toce e la superstrada.*

*L'area in esame, che ha un'estensione di circa 1.30 km<sup>2</sup>, presenta al suo interno alcuni insediamenti industriali e porzioni di aree residenziali entrambi incompatibili con l'allagamento in corrispondenza di eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni.*

*Posto che risulta indispensabile proteggere l'area in esame dagli allagamenti per eventi di piena fino a 200 anni di tempo di ritorno, si è indicato sulla nuova ridelimitazione delle fasce una B di progetto, indicando con essa la necessità di realizzare un'opera idraulica finalizzata a ridurre l'attuale rischio idraulico ad un livello rischio compatibile con l'attuale uso del suolo.*

### **2.1.3. Ponte di Masone**

*In base alle verifiche condotte è risultato che il ponte in oggetto non è compatibile con il passaggio di un evento di piena caratterizzato da un tempo di ritorno di 200 anni.*

### **2.1.4. Area in comune di Beura-Cardezza**

*Area protetta da un'arginatura esistente che viene parzialmente allagata a causa della tracimazione in corrispondenza di livelli di piena per T= 200 anni.*

*L'area in oggetto, che ha un'estensione di circa 0.5 km<sup>2</sup>, è delimitata ad est dal rilevato ferroviario e presenta, al suo interno, alcuni edifici isolati.*

*L'arginatura posta a difesa dell'area in oggetto ha uno sviluppo di circa 1500 metri ed è costituita da un rilevato in terra di altezza mediamente pari a circa 3.00 m rispetto al piano campagna.*

*La ridelimitazione delle fasce fluviali prevede lo stralcio della fascia B di progetto, sostituita da una fascia B naturale posta in corrispondenza dell'attuale limite di allagamento per la piena bicentenaria; in quanto l'attuale linea arginale risulta già adeguata in relazione all'uso del suolo dell'area posta a tergo della stessa. L'opera, tuttavia, richiede interventi di ristrutturazione delle berme poste a protezione del piede del rilevato che risultano troppo elevate rispetto alle quote di fondo del talweg e quindi inadatte a svolgere una corretta funzione protettiva a fronte di evoluzioni*

*planimetriche del corso d'acqua, che in questo tratto si prevedono di significativa entità.*

#### **2.1.5. Area in comune di Vogogna**

*Area protetta da un'arginatura esistente che viene totalmente allagata in corrispondenza di livelli di piena per  $t=200$  anni a causa della tracimazione dell'argine.*

*L'area in oggetto, che ha un'estensione di circa 0.15 km<sup>2</sup>, e' attraversata dal rilevato ferroviario la cui quota di ritenuta risulta superiore al livello della piena bicentenaria: l'area retrostante il suddetto rilevato viene infatti allagata attraverso alcuni fornici presenti nel rilevato medesimo.*

*La ridelimitazione delle fasce fluviali prevede lo stralcio della fascia B di progetto, sostituita da una fascia B naturale posta in corrispondenza dell'attuale limite di allagamento per la piena bicentenaria; in quanto l'attuale linea arginale risulta già adeguata in relazione all'uso del suolo dell'area posta a tergo della stessa. L'opera, comunque, richiede interventi di ristrutturazione delle berme poste a protezione del piede del rilevato che risultano troppo elevate rispetto alle quote di fondo del thalweg.*

Oltre alle sopracitate problematiche sono stati individuati lunghi tratti delle esistenti arginature che risultano inadeguati dal punti di vista strutturale soprattutto perché privi di protezione del petto lato fiume o privi di protezione del piede ovvero con protezione al piede posta a quota troppo elevata rispetto al fondo alveo; tali inefficienze risultano particolarmente preoccupanti nel tratto in esame proprio per la già ricordata tendenza del corso d'acqua a modificare il proprio tracciato ed a portarsi a ridosso dei sistemi difensivi presenti.

## **2.2. Assetto di progetto del tronco omogeneo n° 2 : da valle della confluenza del torrente Anza all'idrometro di Candoglia**

Il tronco d'alveo in oggetto risulta oggi limitato soprattutto lungo la sponda destra della presenza del tracciato della SS 33 il cui rilevato che per alcuni tratti risulta in frodo all'alveo inciso; in sponda sinistra, viceversa, si osserva la presenza di ampie aree golenali che in alcuni punti raggiungono anche

l'ampiezza di 1000 m. Dette aree terminano in prossimità del limite esterno della valle dove si osserva la presenza del rilevato ferroviario della linea Novara-Domodossola.

La pendenza del fondo medio risulta in generale costante lungo l'intero tratto con un valore medio risulta pari allo 0.12%.

Anche in questo caso gli interventi di progetto individuati lungo il tronco in oggetto non alterano le attuali caratteristiche geomorfologiche del tratto. Detti interventi riguardano principalmente l'adeguamento strutturale delle esistenti linee difensive soprattutto in funzione della eventualità che possano venire direttamente sollecitate dalla corrente di piena.

Oltre ai suddetti interventi di adeguamento, l'assetto di progetto prevede anche la realizzazione di alcuni tratti di nuove arginature in sponda destra che, tuttavia, verranno posti ai margini dell'area attualmente allagata durante il passaggio della piena bicentenaria, a difesa di alcune abitazioni.

Dal punto di vista morfologico i suddetti interventi non produrranno alcuna significativa variazione rispetto all'attuale assetto essendo, oltretutto, posizionati all'esterno del tracciato della SS 33.

In sostanza le tendenze evolutive dell'alveo nel tratto in oggetto rimarranno, anche nella configurazione di progetto, limitate dall'esistente rilevato della SS 33, in sponda destra, dove il suddetto rilevato si avvicina al corso d'acqua.

Dal punto di vista dell'assetto altimetrico il tronco in esame presenta un punto fisso costituito dalla soglia posta in corrispondenza del ponte di Migiandone.

Per il mantenimento delle condizioni di sicurezza definite con l'assetto di progetto, lungo il tronco in esame possono essere accettati incrementi delle attuali quote del fondo medio dell'ordine di un metro: un incremento di quota del fondo medio superiore a tale valore, infatti, si tradurrebbe, a parità di evento di piena, in una riduzione del franco di sicurezza rispetto alle quote di ritenuta del sistema arginale incompatibile con le condizioni di sicurezza sopra richiamate.

Viceversa, una qualunque riduzione della quota del fondo medio dell'alveo inciso risulterebbe incompatibile con l'assetto di progetto perché potrebbe provocare lo scalzamento delle berme di fondazione delle protezioni in massi.

Le attuali condizioni di sicurezza del tronco di corso d'acqua compreso tra la confluenza del Torrente Anza e l'abitato di Ornavasso appaiono in generale abbastanza buone.

L'attuale assetto difensivo del tronco di fiume Toce compreso tra la confluenza del torrente Anza e l'abitato di Ornavasso appare sostanzialmente in buone condizioni ad esclusione di alcune aree di seguito elencate.

### **2.2.1. Area in comune di Megolo**

*L'area in oggetto è situata in sponda destra del Toce all'altezza dell'abitato di Megolo e si trova alle spalle del rilevato della SS 33 che, in questo tratto, corre molto vicino alla sponda del fiume.*

*L'area viene allagata in corrispondenza di livelli di piena per  $T=200$  anni principalmente a causa del rigurgito del Toce nel canale di scarico proveniente dalla traversa "Tessengerlo"; si osserva altresì il passaggio di acqua attraverso un fornice presente nel rilevato della superstrada in corrispondenza di Megolo di mezzo.*

*La maggior parte dell'area allagata, che ha un'estensione di circa 0.13 km<sup>2</sup>, è priva di edifici e/o infrastrutture, ad eccezione del già citato canale artificiale. Solo in prossimità del tratto compreso tra gli abitati di Megolo di mezzo e Megolo di fondo, la fascia di allagamento generata dal passaggio della piena bicentenaria interferisce con la strada comunale di collegamento tra i due abitati e lambisce alcune abitazioni poste in adiacenza alla strada medesima.*

*La protezione dell'area è oggi affidata al rilevato della superstrada che risulta rivestito in massi e tipologicamente adeguato al contenimento dei livelli di piena.*

*Posto che gran parte dell'area soggetta ad allagamento è area agricola che viene allagata per rigurgito con velocità della corrente modeste, appare necessario la realizzazione di una linea di contenimento dei livelli idrici solo in prossimità delle aree residenziali che è stata individuata riportando un limite B di progetto nella nuova ridelimitazione delle fasce fluviali.*

### **2.2.2. Area in località Migliandone**

*L'area in oggetto è situata in sponda destra del Toce all'altezza della località Migliandone in comune di Ornavasso e si trova alle spalle del rilevato della SS 33 che, in questo tratto, corre molto vicino alla sponda del fiume.*

*L'area viene allagata in corrispondenza di livelli di piena per T=200 anni principalmente a causa della presenza di alcuni fornici nel rilevato della superstrada e per il fatto che la suddetta superstrada corre, per un tratto, su viadotto.*

*La maggior parte dell'area allagata, che ha un'estensione di circa 0.7 km<sup>2</sup>, è priva di edifici e/o infrastrutture, ad eccezione di una piccola porzione, posta sul limite sud dell'area allagata, in cui l'acqua lambisce i primi edifici degli abitati di Gabbio, Loia e Teglia.*

*Posto che gran parte dell'area soggetta ad allagamento non necessita di particolare protezione (area agricola che viene, oltretutto, allagata per rigurgito con velocità della corrente modeste), appare necessario la realizzazione di una linea di contenimento dei livelli idrici solo il prossimità delle aree residenziali.*

*Poiché l'area che verrebbe esclusa dall'allagamento risulta di dimensione molto modesta (0.04 km<sup>2</sup> circa) l'opera in oggetto non produrrà apprezzabili variazioni alle modalità di deflusso della piena bicentenaria.*

*La sola opzione di intervento valutata prevede il mantenimento della fascia B attuale, adattata in base agli approfondimenti conoscitivi del presente studio con realizzazione di tratti di una nuova linea arginale posta a difesa degli insediamenti residenziali retrostanti, dimensionata per il contenimento della piena con T=200 anni;*

*Si è ritenuto necessario mantenere sostanzialmente inalterata la posizione della fascia B, inserendo nella nuova ridelimitazione delle fasce un B di progetto a ridosso dell'area residenziale.*

### **2.2.3. Area in comune di Ornavasso**

*L'area in oggetto è situata in sponda destra del Toce all'altezza del comune di Ornavasso.*

*Partendo da monte, la prima parte dell'area di interesse si trova a tergo del rilevato ferroviario della linea Novara-Domodossola. Questa zona, che ha un'estensione di circa 0.5 km<sup>2</sup>, viene allagata in corrispondenza di livelli di piena per T= 200 anni a causa della presenza di alcuni fornici nel rilevato della ferrovia.*

*In questo tratto, peraltro, non si rileva la presenza di edifici e/o infrastrutture ad eccezione di una piccola porzione, posta sul limite sud dell'area allagata, in cui l'acqua lambisce i primi edifici di Ornavasso.*

*In prossimità dell'abitato di Ornavasso, viceversa, si rileva la presenza di consistenti insediamenti produttivi e residenziali, posti tra l'alveo del Toce e la ferrovia sopra citata, che vengono interessati dall'allagamento prodotto dal passaggio della piena bicentenaria.*

*In questo tratto non esiste – ad oggi – alcuna opera per il contenimento dei livelli di piena.*

*Al termine dell'abitato di Ornavasso, tra la ferrovia e l'alveo si interpone la sede della SS 33 che, da tale punto, costituisce l'infrastruttura più prossima al corso d'acqua. L'area retrostante il rilevato della superstrada viene allagata da monte.*

*Posto che è necessario proteggere parte dell'area in esame dagli allagamenti per eventi di piena fino a 200 anni di tempo di ritorno, si è introdotto nella nuova ridelimitazione delle fasce fluviali una B di progetto a diretta difesa degli insediamenti residenziali e produttivi, mentre nell'area di monte, posta a tergo del rilevato ferroviario pur essendo allagabile per portate con  $T_r=200$  anni, la fascia B di progetto è stata sostituita da una fascia B naturale in ragione dell'attuale uso del suolo dell'area in questione.*

#### **2.2.4. Area in comune di Premosello**

*Area protetta da un'arginatura esistente che viene parzialmente allagata in corrispondenza di livelli di piena per  $T=200$  anni a causa dell'apertura dell'argine verso valle.*

*L'area in oggetto, che ha un'estensione di circa 0.5 km<sup>2</sup>, è delimitata a nord dal rilevato ferroviario e presenta, al suo interno degli insediamenti agricoli abitati.*

*L'arginatura posta a difesa dell'area in oggetto è costituita da due tratti disgiunti tra i quali si osserva il passaggio del rio "Val di Nass". I due tratti arginali hanno uno sviluppo rispettivamente pari a circa 1000 metri ed a circa 800 metri e sono costituiti da un rilevato in terra di altezza mediamente pari a circa 3.00 m rispetto al piano campagna.*

*La ridelimitazione delle fasce fluviali prevede lo stralcio della fascia B di progetto, sostituita da una fascia B naturale posta in corrispondenza dell'attuale limite di allagamento per la piena bicentenaria; in quanto l'attuale linea arginale risulta già adeguata in relazione all'uso del suolo dell'area posta a tergo della stessa.*

*Nell'ambito degli interventi di progetto si prevedono interventi di ristrutturazione della linea arginale per la mancanza di protezione del piede del manufatto.*

### **2.3. Assetto di progetto del tronco omogeneo n° 3 : dall'idrometro di Candoglia allo sbocco nel Lago Maggiore**

Nel tratto in esame si osserva, come prima accennato, la presenza di aree golenali su entrambe le sponde del corso d'acqua. A causa dell'andamento sinuoso dell'alveo inciso, l'ampiezza di dette aree risulta molto variabile da punto a punto.

Il vincolo all'uso da parte del corso d'acqua di dette aree golenali è oggi rappresentato essenzialmente dalla vasta urbanizzazione del fondo valle che ha portato, soprattutto in prossimità della confluenza dello Strona (sia a monte che a valle), alla presenza di aree edificate residenziali, industriali e commerciali poste nelle immediate vicinanze del corso d'acqua.

Tale uso del territorio ha reso, di fatto, incompatibile la naturale tendenza del Toce durante le piene ad allagare il fondovalle con la presenza degli insediamenti antropici oggi presenti anche in considerazione del fatto che, ad oggi, non vi sono opere idrauliche volte al contenimento dei livelli idrici di piena.

La suddetta situazione di incompatibilità costituisce il principale motivo per il quale, lungo tronco in oggetto, risulta presente la quasi totalità delle situazioni di rischio idraulico per la cui mitigazione risulta indispensabile la realizzazione di nuove linee arginali.

Nella definizione dei suddetti interventi di progetto si è cercato di minimizzare, per quanto possibile, la riduzione delle aree golenali oggi interessate da allagamento durante il passaggio della piena bicentenaria garantendo, nel contempo, un'adeguata protezione agli insediamenti antropici presenti.

A tal fine, il tracciato delle nuove arginature è stato mantenuto il più possibile distante dal corso dell'alveo inciso, compatibilmente con le ovvie esigenze di funzionalità delle opere idrauliche.

In alcuni tratti, tuttavia, l'estrema vicinanza delle aree da proteggere al corso d'acqua, ha richiesto di definire tratti di arginatura in frodo.

Stante la ridotta tendenza naturale dell'alveo alla mobilità laterale, dal punto di vista morfologico gli interventi in progetto - tranne che per brevi tratti - non costituiranno un limite mobilità del corso d'acqua.

Dal punto di vista dell'assetto altimetrico il tronco in esame non presenta punti fissi.

La pendenza del fondo medio risulta in generale costante lungo l'intero tratto con un valore medio risulta pari allo 0.03%.

Per quanto riguarda la potenziale variazione altimetrica del fondo alveo, si individuano alternanze tra tratti soggetti a deposito, tratti in equilibrio e tratti soggetti ad erosione.

Per il mantenimento delle condizioni di sicurezza definite con l'assetto di progetto - lungo il tronco in esame possono essere accettati incrementi delle attuali quote del fondo medio dell'ordine di un metro: un incremento di quota del fondo medio superiore a tale valore, infatti, si tradurrebbe, a parità di evento di piena, in una riduzione del franco di sicurezza rispetto alle quote di ritenuta del sistema arginale incompatibile con le condizioni di sicurezza sopra richiamate.

Viceversa, una qualunque riduzione della quota del fondo medio dell'alveo inciso risulterebbe incompatibile con l'assetto di progetto perché potrebbe provocare lo scalzamento delle berme di fondazione delle protezioni

### **2.3.1. Area in comune di Mergozzo**

*L'area in oggetto è situata in sponda sinistra del toce all'altezza del comune di Mergozzo.*

*L'area è caratterizzata da una golena pianeggiante al termine della quale vi sono le prime abitazioni di Mergozzo.*

*Questa zona, che ha un'estensione di circa 0.2 km<sup>2</sup>, viene allagata in corrispondenza di livelli di piena per T= 200 anni a causa delle quote del*

*terreno inferiori ai livelli d'acqua e dell'assenza di qualunque opera di contenimento dei livelli idrici.*

*Come prima accennato in quest'area si rileva la presenza di numerosi edifici che si trovano all'interno della fascia di allagamento prodotta dal passaggio della piena bicentenaria.*

*L'assetto PAI prevede oggi una fascia B di progetto che attraversa l'area golenale in esame a protezione dei nuclei abitati retrostanti.*

*Posto che risulta indispensabile proteggere parte dell'area in esame dagli allagamenti per eventi di piena fino a 200 anni di tempo di ritorno, si è proceduto alla simulazione della propagazione dell'onda di piena nell'ipotesi di eliminare l'esondazione che oggi si verifica all'interno delle aree abitate.*

*La ridelimitazione delle fasce ha confermato l'assetto di progetto del PAI, mantenendo la fascia B di progetto che prevede la realizzazione di una linea arginale posta in prossimità delle prime abitazioni.*

### **2.3.2. Area in comune di Gravellona**

*L'area in oggetto è situata in sponda destra del Toce in prossimità del confine tra i comuni di Mergozzo e Gravellona Toce.*

*L'area è caratterizzata dalla presenza di alcuni insediamenti industriali e commerciali posti in prossimità della sponda del Toce, tra il corso d'acqua e la linea ferroviaria retrostante.*

*Questa zona viene allagata in corrispondenza di livelli di piena per T= 200 anni a causa delle quote del terreno inferiori ai livelli d'acqua e dell'assenza di qualunque opera di contenimento dei livelli idrici che infatti possono raggiungere il rilevato ferroviario.*

*La criticità dell'area in esame è determinata anche dall'estrema vicinanza dei suddetti insediamenti industriali e commerciali all'alveo del Toce (in qualche caso la sponda si trova a pochi metri dagli edifici).*

*Posto che risulta indispensabile proteggere l'area in esame dagli allagamenti per eventi di piena fino a 200 anni di tempo di ritorno.*

*La ridelimitazione delle fasce fluviali prevede una fascia B di progetto fino in prossimità della sponda dell'alveo a protezione dell'intera area retrostante.*

### **2.3.3. Area industriale in comune di Gravellona a valle della confluenza con lo Strona**

*L'area in oggetto è situata in sponda destra del Toce in comune di Gravellona Toce e Verbania, a valle della confluenza con il torrente Strona.*

*L'area è caratterizzata dalla presenza della SS 33 che corre parte su rilevato e parte su viadotto a tergo della quale si trova un'ampia area industriale.*

*Questa zona viene allagata in corrispondenza di livelli di piena per  $T=200$  anni sia da monte, in prossimità della confluenza del torrente Strona, sia attraverso alcuni fornici esistenti nel rilevato della SS 33.*

*Nel PAI non erano previste fasce fluviali vigenti nel tratto in esame.*

*Posto che risulta indispensabile proteggere l'area in esame dagli allagamenti per eventi di piena fino a 200 anni di tempo di ritorno, si è proceduto alla simulazione della propagazione dell'onda di piena nell'ipotesi di eliminare l'esondazione che oggi si verifica all'interno dell'area suddetta.*

*La delimitazione delle fasce fluviali prevede una fascia B di progetto sostanzialmente parallela al tracciato della SS 33, fino al ponte ferroviario con realizzazione di una linea arginale a difesa dell'area retrostante la superstrada, dimensionata per il contenimento della piena con  $t=200$  anni e realizzazione di una linea difensiva costituita da un argine secondario in prossimità della sponda destra del Toce in grado di contenere le esondazioni per eventi con tempo di ritorno fino a 20 anni a difesa degli insediamenti vivaistici presenti.*

### **2.3.4. Aree industriali e residenziali ai piedi del Mont'Orfano in Comune di Verbania**

*L'area in oggetto è situata in sponda sinistra del Toce in comune di Verbania, a valle della confluenza con il torrente Strona.*

*L'area è caratterizzata dalla presenza della SS 34 del Lago Maggiore che corre in prossimità delle pendici del Mont'Orfano a lato della quale si trovano numerosi siti industriali, posti tra la suddetta strada e l'alveo del toce.*

*Questa zona viene allagata in corrispondenza di livelli di piena per t= 200 anni a causa dell'assenza di qualunque opera di contenimento dei livelli d'acqua.*

*Nel PAI non erano previste fasce fluviali vigenti nel tratto in esame.*

*Posto che risulta indispensabile proteggere l'area in esame dagli allagamenti per eventi di piena fino a 200 anni di tempo di ritorno, si è proceduto alla simulazione della propagazione dell'onda di piena nell'ipotesi di eliminare l'esondazione che oggi si verifica all'interno dell'area suddetta.*

*La delimitazione delle fasce prevede una fascia B di progetto sostanzialmente parallela al corso dell'alveo del Toce fino al ponte ferroviario.*

#### **2.4. Assetto di progetto risultante dalla fase di consultazione e osservazione ai sensi della legge 183/1989 e della legge 365/2000.**

La fase di consultazione e osservazione a cui è stato sottoposto il Progetto di variante in questione, conclusasi con il parere della Giunta della Regione Piemonte (27-12680 del 07.06.2004) e con il parere della Conferenza Programmatica, svoltasi a Verbania il 08.06.2004, ha approvato il progetto di variante apportando all'assetto di progetto definito dalle fasce alcune locali e modeste modifiche di seguito brevemente illustrate.

E' stata introdotta una locale modifica al limite della fascia B in comune di Beura Cardezza in corrispondenza della confluenza del torrente Ogliastra di Pozzolo.

E' stato modificato il limite di fascia C in sinistra idrografica in comune di Verbania e Mergozzo nel tratto compreso fra il ponte di Gravellona Toce e il ponte ferroviario.