



Progetto Life+T.E.N.
Trentino Ecological Network
- LIFE11/NAT/IT/000187 "T.E.N." -

AZIONE A7
Piano tipo di gestione
della vegetazione riparia lungo la foce dell'Avisio
nell'ambito della ZSC IT3120053 "Foci dell'Avisio"

Documento finale



A cura di:

Ing. Giuliano Trentini

dott. agr. Giordano Fossi



Coordinamento Progetto LIFE+T.E.N.:

Claudio Ferrari - Provincia autonoma di Trento - Servizio Aree Protette e Sviluppo Sostenibile
claudio.ferrari@provincia.tn.it

Coordinamento Azione A7:

Angela Martinelli - Provincia autonoma di Trento — Servizio Aree Protette e Sviluppo Sostenibile
angela.martinelli@provincia.tn.it

Sommario

1	Introduzione	3
2	Inquadramento del sito	3
2.1	Istituzione e caratteristiche principali	3
2.2	Aspetti naturalistici	5
2.3	Misure di conservazione	7
3	Analisi del sito	14
3.1	Caratterizzazione idromorfologica	14
3.2	Descrizione del popolamento forestale	43
3.3	Rischio idraulico	50
3.4	Interferenze con il sistema infrastrutturale e i servizi a rete	55
4	Misure di conservazione	56
5	Definizione delle modalità di gestione della vegetazione	57
5.1	Gestione base	57
5.2	Controllo delle specie alloctone invasive	61
6	Bibliografia	62

1 Introduzione

Il presente Piano di gestione della vegetazione ripariale nell'ambito del S.I.C. IT3120061 "La Rocchetta" è stato sviluppato nell'ambito del progetto Life+ TEN "Trentino Ecological Network" (LIFE11/NAT/IT/000187).

Il progetto si propone di realizzare sul territorio provinciale una Rete ecologica polivalente. Tale Rete sarà basata sulle "Reti di riserve" previste dalla Legge Provinciale 11/2007 così da valorizzare la biodiversità trentina attraverso una sua gestione decentrata che coinvolga le comunità locali secondo il principio della cosiddetta "sussidiarietà responsabile". La Rete ecologica polivalente sarà inoltre "aperta" verso i territori circostanti il Trentino e diventerà così un tassello importante delle reti ecologiche continentali, alpina e di quella nazionale..

In sintesi TEN si propone di attuare un nuovo modello di gestione a livello regionale per la Rete Natura 2000 impostato su di una visione strategica di lungo periodo che sia economicamente sostenibile e socialmente ben accettata, basato sui tre concetti chiave di sussidiarietà responsabile, partecipazione e integrazione.

Un'azione specifica all'interno del Progetto TEN riguarda la definizione di linee guida provinciali per la gestione della vegetazione lungo i corsi d'acqua e la loro contestuale prima applicazione concreta nella definizione di uno specifico piano di gestione della vegetazione riparia per la Riserva naturale provinciale "Foci dell'Avisio". Questa esigenza nasce dalla constatazione del generale cattivo stato di conservazione delle formazioni riparie in Trentino, situazione condivisa con molti altri territori, e causata in primo luogo dall'occupazione con le attività antropiche degli spazi naturalmente destinati allo sviluppo di queste formazioni vegetali e dalla conseguente semplificazione e artificializzazione dei sistemi fluviali. A questo impatto primario fondamentale, che ha ridotto drasticamente lo spazio a disposizione per tutto l'ecosistema fluviale, di cui la vegetazione è solo una delle componenti, si sovrappongono gli interventi di taglio finalizzati al contenimento della pericolosità idraulica.

La Riserva naturale provinciale "Foci dell'Avisio", lungo il Torrente Avisio, rappresenta uno dei pochi siti in Trentino in cui l'habitat prioritario 91E0* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*" può svilupparsi liberamente, per quanto non in modo inalterato, a causa della alterazione idromorfologica causata dalle dighe a monte e con caratteristiche del tutto peculiari vista l'elevata permeabilità del suolo e la profondità della falda. Il presente documento, in primo luogo approfondisce lo studio dello stato di conservazione dell'habitat, successivamente definisce le modalità gestionali, in funzione anche delle esigenze di contenimento del rischio idraulico indotto dalla presenza di queste formazioni riparie.

2 Inquadramento del sito

2.1 Istituzione e caratteristiche principali

La Riserva naturale provinciale "Foci dell'Avisio" si estende ad includere il tratto terminale del Torrente Avisio, da valle del ponte della SS n. 12 fino alla confluenza con il Fiume Adige, un tratto di Fiume Adige che dalla confluenza con l'Avisio risale a monte fino alla confluenza con il Torrente Noce, e un tratto del Rio della Netta, piccolo affluente di destra orografica dell'Adige.

L'elemento focale della Riserva è la foce dell'Avisio dal notevole valore naturalistico, in quanto rappresenta una delle poche aree di notevole dimensione, lungo il fondovalle dell'Adige, ancora non occupate da insediamenti urbani e colture agricole; inoltre costituisce uno tra i pochissimi tratti di corso d'acqua fondovallo in cui il condizionamento morfologico delle opere di riduzione della pericolosità è molto limitato. È però un territorio che nei decenni precedenti all'istituzione della Riserva ha subito delle sensibili alterazioni a causa di varie attività antropiche, quali principalmente cave di sabbia, ingenti movimenti di terra, manovre militari, motocross, caccia intensa e pascolo indiscriminato di ovini. La foce dell'Avisio continua inoltre a risentire del condizionamento morfologico indotto dalle dighe presenti nel bacino a monte, la più rilevante delle quali è quella di Stramentizzo.

L'area protetta è stata inizialmente istituita in forma di Biotopo di interesse provinciale con Delibera della Giunta Provinciale n. 282 del 18 gennaio 1994, ai sensi della Legge Provinciale 23 giugno 1986, n.14 "Norme per la salvaguardia dei biotopi di rilevante interesse ambientale, culturale e scientifico". L'estensione iniziale era molto più ridotta dell'attuale, e il Biotopo è stato negli anni progressivamente ampliato.

Con l'entrata in vigore della Legge Provinciale del 23 maggio 2007, n. 11 "Legge provinciale sulle foreste e sulla conservazione della natura" i "biotopi di interesse provinciale" sono divenuti "riserve naturali provinciali".

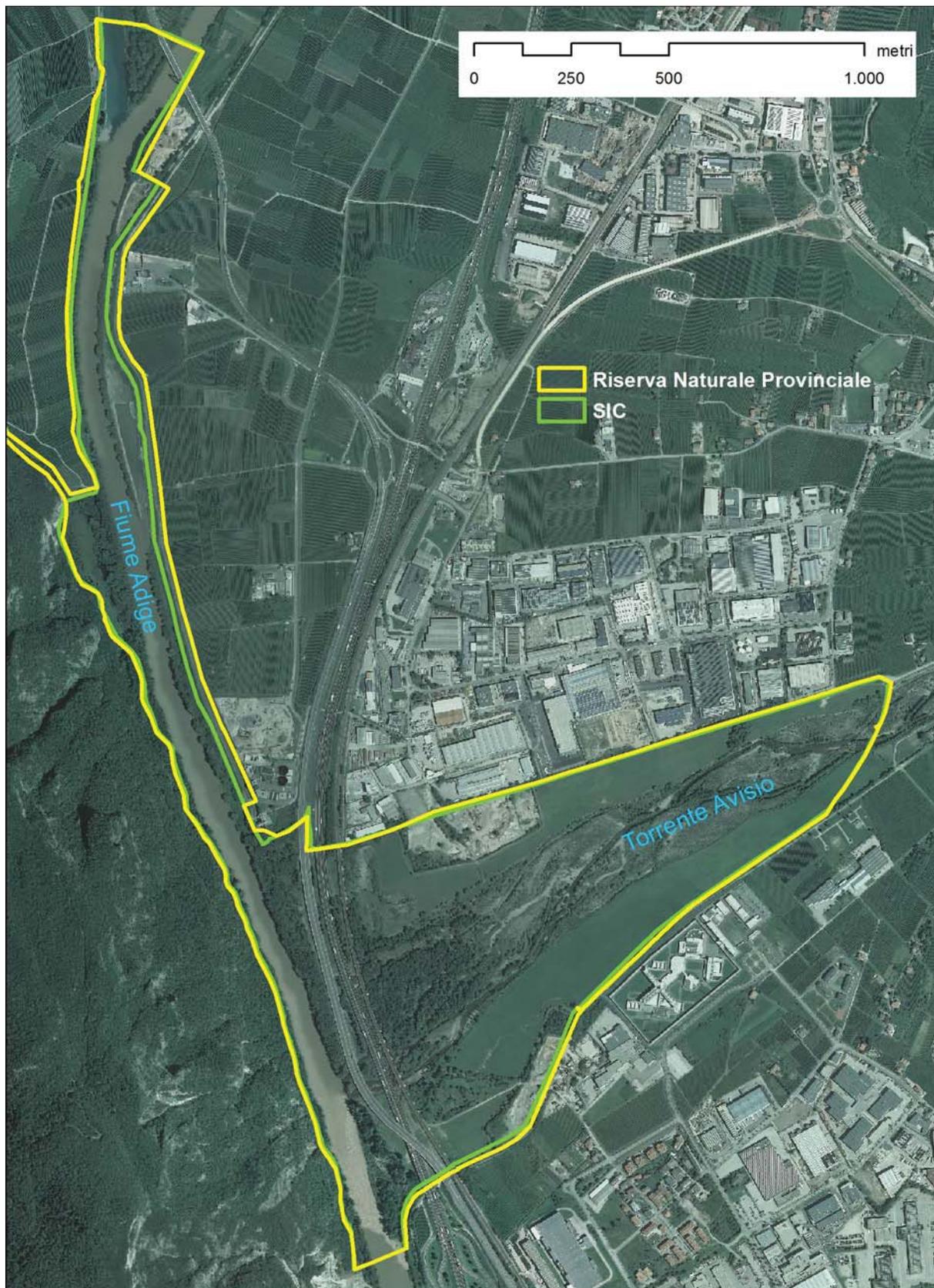


Fig. 1: Estensione della riserva naturale provinciale e del SIC "Foci dell'Avisio" (fonte dei dati geografici: PAT).

Con denominazione identica a quella riserva naturale provinciale, ma con estensione leggermente più contenuta è pure individuato un Sito di Importanza Comunitaria ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE), con codice identificativo IT3120053. I motivi di tale riconoscimento risiedono nel fatto che il sito si caratterizza per la presenza di un frammento di ambiente ripariale di fondovalle, distrutto quasi ovunque. Il sito è inoltre di rilevante importanza per la nidificazione, la sosta e/o lo svernamento di specie di uccelli protette o in forte regresso, e/o a distribuzione localizzata sulle Alpi. Presenza storica di lepidotteri compresi nell'allegato II e propri di zone umide integre, ora in forte declino. Presenza di invertebrati dell'allegato II che indicano buona naturalità delle acque correnti.

L'estensione odierna della riserva provinciale è di 144 ha, mentre quella del SIC è di 133 ha.

La quasi totalità delle aree incluse nel perimetro della riserva naturale sono di proprietà pubblica.

2.2 Aspetti naturalistici

Il Formulario standard del SIC evidenzia la presenza di 10 habitat Natura 2000. Un rilievo più recente, del 2010, ha portato al riconoscimento di soli sei habitat, dei quali uno precedentemente non segnalato. Complessivamente questi habitat interessano solo il 55,49% dell'intera superficie del S.I.C. (vedi Tab. 1).

Codice	Denominazione ufficiale	Estensione	
		ha	% superficie totale
3130	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	0,00	0,00%
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	0,74	0,56%
3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea	0,00	0,00%
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	27,18	20,39%
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho- Batrachion</i>	21,92	16,45%
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri p.p</i> e <i>Bidention p.p.</i>	0,00	0,00%
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo	1,82	1,37%
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	0,00	0,00%
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	0,99	0,74%
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	0,00	0,00%
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i>	21,31	15,99%
	Totale	73,96	55,49%

Tab. 1: Censimento degli habitat Natura 2000 nell'ambito della riserva naturale provinciale e loro estensione (aggiornamento al 2010 su dati geografici della PAT).

Gli habitat 3240, 3260 e 91E0* sono strettamente legati allo svolgersi delle dinamiche idromorfologiche del Torrente Avisio e del Fiume Adige.

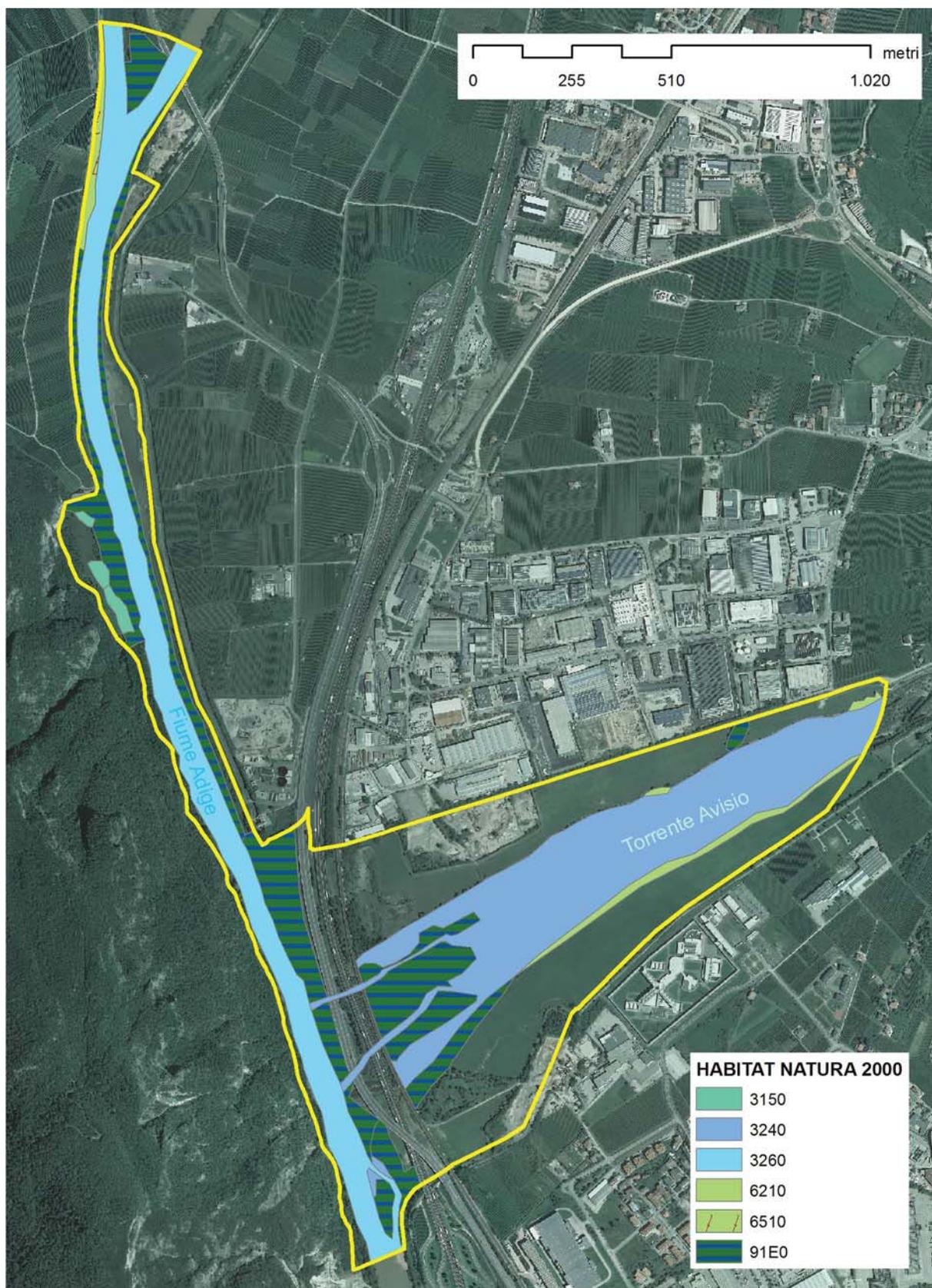


Fig. 2: Distribuzione degli Habitat Natura 2000 nel SIC Foci dell'Avisio (fonte dei dati geografici: PAT, aggiornamento al 2010).

2.3 Misure di conservazione

Le misure di conservazione generali per gli Habitat Natura 2000 in Trentino sono stabilite nell'allegato A della DGP n. 2378 di data 22 ottobre 2010, come modificate dalla DGP n. 259 di data 17 febbraio 2011.

Nel SIC è presente un habitat nella categoria delle “Acque stagnanti”, il 3150, frutto di interventi di riqualificazione nella gola dell'Adige di alcuni anni fa, per il quale vengono date le seguenti indicazioni:

- Evitare le manomissioni del regime idrico naturale (bonifiche, canalizzazioni, trasformazioni di laghi in bacini per l'approvvigionamento idrico, captazioni non a scopo potabile).
- Evitare le manomissioni / trasformazioni delle sponde lacuali.
- Evitare l'apporto di azoto e di altri minerali per lo più derivanti dall'agricoltura o pastorizia intensive o da scarichi fognari/reflui.

Sono segnalati due habitat nella categoria delle “Acque correnti - tratti di corsi d'acqua a dinamica naturale o seminaturale (letti minori, medi e maggiori) in cui la qualità dell'acqua non presenta alterazioni significative”, il 3240 lungo l'Avisio e il 3260 lungo l'Adige. Secondo la Delibera “questi habitat si possono considerare meno vulnerabili rispetto alle acque ferme per la loro capacità di ripresa ad esempio in seguito ad eventi alluvionali”.

La Delibera indica che, per la salvaguardia di questi habitat, in generale si deve attuare una regimazione delle aste fluviali mediante interventi di bioingegneria, contenendo il prelievo di sabbie e ghiaie. Sono in ogni caso consentiti gli interventi volti alla sicurezza del territorio.

La categoria delle “Praterie” è rappresentata dagli habitat 6210 lungo le sponde dell'Avisio e 6510 lungo l'Adige, facenti parte il primo del gruppo dei prati aridi e il secondo del gruppo dei prati falciabili produttivi.

Per i prati aridi sono date le seguenti indicazioni:

- Non sono ammesse le trasemine con specie foraggere non autoctone.
- Non è ammessa l'intensivizzazione delle colture (ad esempio con forti o squilibrate concimazioni).
- Eliminare il disturbo da calpestio nelle aree con maggior presenza turistica incanalando gli escursionisti e i biker su percorsi stabiliti.
- Monitorare il pascolamento e lo sfalcio affinché siano equilibrati per la tipologia di habitat e di tipo tradizionale.

Per i prati falciabili produttivi sono date le seguenti indicazioni:

- Non sono ammesse le trasemine con specie foraggere non autoctone.
- Non è ammessa la eccessiva intensivizzazione delle colture quali forti o squilibrate concimazioni (sia minerali che organiche) che porterebbero a variazioni nella composizione specifica.
- Gli sfalci devono essere equilibrati per la tipologia di habitat e di tipo tradizionale (indicativamente due sfalci/anno per il 6510 e uno sfalcio per il 6520).

La categoria delle “Foreste” è rappresentata dal solo habitat 91E0*. La Delibera prevede le seguenti misure di salvaguardia:

- La selvicoltura deve essere compatibile con la conservazione degli habitat ed il mantenimento di una diversità ambientale il più possibile elevata, sia per quanto concerne la composizione specifica che la complessità strutturale. Va contenuta il più possibile l'invasione di specie alloctone (*Robinia*, *Ailanto* ecc.).
- Non è ammessa la rinnovazione artificiale se non per specifiche esigenze di ricostituzione/rinaturalizzazione della compagine arborea.
- Non sono ammesse fertilizzazioni artificiali o lavorazione dei suoli.
- Da evitare l'eccesso di calpestio e di frequentazione che potrebbero generare degrado ad esempio con ingresso di specie nitrofile banali.
- Prevenire laddove possibile, eventuali processi erosivi e rischio d'incendio.
- Per il pascolo valgono le prescrizioni di massima e pulizia forestale e quanto stabilito mediante gli strumenti di pianificazione forestale approvati (piani di assestamento, piano generale forestale ecc.).

Le foreste alluvionali residue di *Alnion glutinoso-incanae* sono allo stato attuale da considerare tra gli habitat più vulnerabili delle foreste. Per queste, secondo la Delibera, valgono le indicazioni generali valevoli per torbiere e paludi:

- Captazioni idriche, bonifiche, drenaggi, canalizzazione intubamenti e in generale qualsiasi altro intervento di semplificazione del reticolo idrico potenzialmente in grado di modificare la sede della falda non sono ammesse.
- Evitare o comunque contenere l'apporto di azoto in modo da contrastare eventuali fenomeni di eutrofizzazione e evitare l'apporto di inquinamenti per lo più derivanti dall'agricoltura intensiva.
- Va sospeso il calpestio e il pascolamento in genere in presenza di effetti dannosi.
- È fatto divieto di asporto di materiale torboso.

Nello specifico del 91E0* non è ammesso il taglio durante la stagione primaverile (1 marzo - 30 giugno), che coincide con le fasi riproduttive delle specie sensibili.

A titolo di riferimento, nella successiva Tab. 2 si riportano le misure di conservazione per gli habitat Natura 2000 ricompresi nei parchi naturali provinciali.

Valgono le seguenti definizioni:

AZIONI POSITIVE: si tratta di attività che comportano benefici all'habitat sotto il profilo della sua conservazione; come tali -di norma - non necessitano di autorizzazione specifica ed anzi potranno essere oggetto di incentivazione.

AZIONI NEGATIVE: sono azioni che comportano incidenza negativa o peggioramento dello stato di conservazione dell'habitat; come tali - di norma - devono essere evitate o limitate al minimo, assoggettandole a valutazione di incidenza ai sensi della normativa vigente.

AZIONI COMPATIBILI: sono azioni compatibili con un soddisfacente stato di conservazione dell'habitat e che possono risultare positive se eseguite secondo le buone norme di settore e rispettando le condizioni sinteticamente richiamate per ognuna di esse.

Le specifiche misure di conservazione del sito oggetto del presente documento sono stabilite nell'allegato B della DGP n. 2378 di data 22 ottobre 2010, come modificate dalla DGP n. 259 di data 17 febbraio 2011, come indicato in Tab. 3.

	AZIONI POSITIVE	AZIONI NEGATIVE	AZIONI COMPATIBILI	MONITORAGGI
MISURE GENERALI PER TUTTI GLI HABITAT	<ul style="list-style-type: none"> • lotta alle specie alloctone invasive, vegetali e animali, invertebrate e vertebrate 	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di specie alloctone o azioni che le favoriscano anche in via indiretta 	<ul style="list-style-type: none"> • Vedi i singoli habitat 	<ul style="list-style-type: none"> • definizione di piani di monitoraggio mirati all'individuazione di variazioni, anche piccole, nella presenza di specie alloctone vegetali e animali
	<ul style="list-style-type: none"> • interventi volti a mantenere l'equilibrio tra le diverse componenti dell'ecosistema (vegetazione, fauna, Suolo ecc.) favorendone la funzionalità 	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di materiali estranei alla stazione (ad esempio impiego di legante calcareo su strade forestali in biotopi su substrato silicatico) 		<ul style="list-style-type: none"> • verifica periodica (decennale) della cartografia degli habitat, volta soprattutto a evidenziare variazioni negli habitat intrinsecamente soggetti a veloci dinamiche evolutive (praterie antropogene o seminaturali, arbusteti in invasione, boschi igrofili ecc.)
				<ul style="list-style-type: none"> • monitoraggio di aree campione permanenti con microcartografie di dettaglio e transetti
ACQUE LENTICHE (ferme) 3130, 3140, 3150, 3160 e LOTICHE (correnti) 3220, 3240	<ul style="list-style-type: none"> • salvaguardia o creazione di fasce tampone con vegetazione arborea, arbustiva, o di canneto, cariceto, ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> • pascolamento intensivo delle sponde 	<ul style="list-style-type: none"> • recupero dei bacini quasi completamente interrati qualora non comporti la distruzione di habitat di pregio 	<ul style="list-style-type: none"> • monitoraggio quantitativo e qualitativo delle acque
	<ul style="list-style-type: none"> • ripristino delle comunità ittiche originarie con esemplari provenienti da stock il più vicini possibile a quelli autoctoni 	<ul style="list-style-type: none"> • nuovi siti di utilizzo turistico intensivo delle sponde 	<ul style="list-style-type: none"> • sfalci e decespugliamenti finalizzati al controllo delle dinamiche di vegetazione nella fascia spondale, soprattutto in presenza di canneti e/o arbusteti di invasione 	
		<ul style="list-style-type: none"> • escavazione di ghiaie e sabbie 	<ul style="list-style-type: none"> • opere di regimazione idraulica, laddove indispensabili e qualora realizzate compromettendo nel minor modo possibile le caratteristiche ecologiche funzionali dell'ecosistema idrico 	
		<ul style="list-style-type: none"> • manomissioni del regime idrico naturale (bonifiche, canalizzazioni, trasformazioni di laghi in bacini per l'approvvigionamento idrico, captazioni ecc. 		
PRATERIE SEMINATURALI MAGRE – prati aridi 6210(*) e nardeti 6230*	<ul style="list-style-type: none"> • pascolamento estensivo (prosecuzione o ripresa) in aree tradizionalmente pascolate, ovvero sfalcio (prosecuzione/ripresa) in aree tradizionalmente falciate; nei limiti del possibile è bene mantenere costanti le modalità d'uso; è normale un leggero pascolamento autunnale dei prati. 	<ul style="list-style-type: none"> • libera evoluzione, salvo in casi di stazioni primitive a evoluzione naturalmente bloccata 	<ul style="list-style-type: none"> • pascolo libero, non regolamentato, in alternativa al completo abbandono 	<ul style="list-style-type: none"> • Indagini sull'effettivo valore floristico e biocenotico, volte a pianificare e ad indirizzare gli interventi di conservazione nelle situazioni realmente prioritarie
	<ul style="list-style-type: none"> • adozione di piani di pascolamento (per definire il "giusto" carico e il sistema di conduzione/rotazione del pascolamento) 	<ul style="list-style-type: none"> • rottura del cotico erboso e risemina o anche trasemina con specie diverse da quelle spontanee 		<ul style="list-style-type: none"> • sperimentazione comparativa e relativi monitoraggi di sfalci e/o pascolamento (in alcuni casi anche sistemi combinati) finalizzati a contrastare le dinamiche vegetazionali che minacciano la conservazione dell'habitat
	<ul style="list-style-type: none"> • controllo, in aree pascolate o falciate, dell'invasione erbacea (deschampsia e infestanti nitrofile), arborea o arbustiva, astenendosi da tecniche che causino un danneggiamento del suolo e/o del cotico erboso 	<ul style="list-style-type: none"> • concimazione chimica o uso intensivo di liquami freschi 		<ul style="list-style-type: none"> • monitoraggio di aree campione permanenti con microcartografie di dettaglio e transetti

	AZIONI POSITIVE	AZIONI NEGATIVE	AZIONI COMPATIBILI	MONITORAGGI
	<ul style="list-style-type: none"> • adozione di piani e modalità di concimazione tali da mantenere l'habitat evitando locali eccessi di concimazione 	<ul style="list-style-type: none"> • pascolamento intensivo e prolungato con animali supportati da elevate integrazioni alimentari 		
		<ul style="list-style-type: none"> • intensa pressione turistica, passaggio di mountain-bike o mezzi motorizzati ecc. (danni da calpestio) 		
PRATERIE MESOFILE POLIFITE ANTROPOGENE DA FIENO - 6510, 6520	<ul style="list-style-type: none"> • prosecuzione o ripresa degli sfalci, asportando l'erba o il fieno ottenuti 	<ul style="list-style-type: none"> • rottura del cotico erboso e risemina o anche trasemina con specie diverse da quelle spontanee 	<ul style="list-style-type: none"> • contenuti interventi di ricostruzione del cotico erboso con specie autoctone o livellamento o ricomposizioni fondiarie, a vantaggio della funzionalità del sistema foraggero 	<ul style="list-style-type: none"> • monitoraggio di aree campione permanenti con microcartografie di dettaglio e transetti
	<ul style="list-style-type: none"> • contenimento dell'invasione arborea-arbustiva in aree in semiabbandono 	<ul style="list-style-type: none"> • concimazioni eccessive o squilibrate, in particolare uso di liquami freschi o intensa concimazione azotata 	<ul style="list-style-type: none"> • pascolo del ricaccio post-sfalcio (un turno di pascolo in tarda estate-autunno per 6520 o in tardo autunno per 6510) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • concimazione organica (in particolare letamazione) 	<ul style="list-style-type: none"> • intensivizzazione degli sfalci; ad esempio epoca troppo precoce, in particolare in situazioni di accertata presenza di specie faunistiche nidificanti a terra 		
	<ul style="list-style-type: none"> • adozione di piani e modalità di concimazione tali da mantenere l'habitat evitando locali eccessi di concimazione 	<ul style="list-style-type: none"> • sfalcio meccanizzato veloce ed eseguito con modalità che non consentono la fuga alla fauna vertebrata 		
FORMAZIONI RIPARIE E IGROFILE 91E0*	<ul style="list-style-type: none"> • abbandono all'evoluzione naturale in presenza di dinamiche fluviali in grado di rigenerare periodicamente l'habitat 	<ul style="list-style-type: none"> • selvicoltura poco attenta all'ingresso di specie sostitutive (rilascio della rinnovazione di abete rosso nelle utilizzazioni) 	<ul style="list-style-type: none"> • in aree soggette a dinamiche verso formazioni di conifere esecuzione di tagli selettivi a favore dell'ontano, anche attraverso modalità di gestione a ceduo su piccole superfici o composte 	
	<ul style="list-style-type: none"> • avviamento all'alto fusto per gruppi (gestione composita) in presenza di popolamenti misti con frassino maggiore o ontano nero o altre latifoglie pregiate 	<ul style="list-style-type: none"> • interventi che riducono direttamente o indirettamente la disponibilità idrica della stazione 	<ul style="list-style-type: none"> • opere di regimazione idraulica, laddove indispensabili e qualora realizzate compromettendo nel minor modo possibile le caratteristiche ecologiche funzionali dell'ecosistema idrico 	
		<ul style="list-style-type: none"> • ceduazioni a raso delle formazioni lineari riparie (fasce tampone alberate) che comportano la scopertura di tratti di sponda di lunghezza superiore a qualche decina di metri 		

Tab. 2: Misure di conservazione per gli habitat Natura 2000 ricompresi nei parchi naturali provinciali, come stabilite dall'allegato A della DGP n. 2378 di data 22 ottobre 2010, come modificate dalla DGP n. 259 di data 17 febbraio 2011.

	Minacce / Motivazioni	Misure di salvaguardia e di conservazione	3130 - 3150	3220 - 3240 - 3260 - 3270	6430	6210 - Ophrys insectifera	91E0	Vegetazione dei canneti (Phragmitetea)	gazzonia idrofila delle rive (Phragmiti - Magnocaricetea)	Schoenoplectus nigricornis - Schoenoplectus nigricornis - Schoenoplectus nigricornis	Schoenoplectus nigricornis - Schoenoplectus nigricornis																												
1	La rettificazione dell'Adige e del tratto terminale del Noce hanno cancellato totalmente gli habitat che in passato facevano corteggio a questi corpi idrici, sostituendoli con aree agricole. Per cercare di porre rimedio a questa situazione nell'ambito del progetto Nemos si è provveduto a ricostruire un articolato sistema di corpi idrici in un'area denominata Ischiello (a sud dell'Idrovora di Zambana). In particolare sono stati realizzati tre stagni con profondità diversa, collegati tra loro e con il fiume Adige. Inoltre sono stati piantati salici e ontani neri allo scopo di ampliare il lembo di bosco umido. I lavori di scavo del sistema di zone umide hanno altresì consentito di eliminare una buona porzione della boscaglia di robinie che si stava insediando nell'area. L'area protetta è stato oggetto di interventi di recupero ambientale anche nel 1997, nell'ambito del Progetto LIFE Nibbio, durante cui sono stati scavati nel settore più meridionale della golena dell'Avviso due stagni finalizzati alla creazione di un ambiente idoneo alla sosta e allo svernamento dell'avifauna acquatica e alla riproduzione degli anfibi.	È opportuno provvedere al mantenimento della situazione ambientale realizzata. È opportuno un intervento annuale di sfalcio del canneto (con allontanamento della biomassa) al fine rallentare l'interramento dei corpi idrici realizzati. Il periodo migliore nel quale attuare queste operazioni è quello tardo-autunnale o invernale, così da evitare di interferire negativamente con la biologia delle specie che vivono, stazionano o si riproducono nell'area protetta. Lo sfalcio, anche in considerazione della limitata estensione dell'area, andrà eseguito manualmente. È inoltre opportuno monitorare regolarmente la profondità dei bacini in modo da intervenire con nel caso questi vengano riempiti da limi e materiali solidi trasportati dai diversi corsi d'acqua.	A		B			B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2	La presenza e l'elevata abbondanza di taxa esotici di pesci diffusisi ampiamente in tempi recenti lungo l'intera asta del medio corso del Fiume Adige a seguito soprattutto di immissioni accidentali ha determinato il regresso di molti dei taxa ittici autoctoni.	Al fine di ottenere il ripristino almeno parziale delle condizioni ittiche naturali si ritiene utile la bonifica del popolamento ittico dalle specie esotiche potenzialmente nocive (es: Trota fario di incerta qualità genetica) e il ripopolamento, tramite trasferimento controllato da altri ambienti e previa verifica del ripristino delle condizioni ambientali naturali, delle specie caratteristiche del popolamento ittico originario oggi assenti o scarsamente presenti (es: Trota marmorata e Temolo).																				A																	
3	Alcuni terreni demaniali concessi in affitto che sono posti a fregio del corso del Fiume Adige ospitano degli appezzamenti di asparagi, in sponda destra, e di mais, in sponda sinistra, che mal si sposano con le finalità istitutive del biotopo.	È opportuno interrompere la pratica dell'affitto delle aree coltivate lungo l'Adige, che una volta rientrate nel pieno possesso del Pubblico Demanio, dovranno essere riconvertite in direzione di un recupero delle tipologie ambientali che caratterizzano le sponde dei corsi d'acqua fondovallici.					X	X	X							X									X														
4	All'interno dell'area protetta, sulle sponde del torrente Avviso, sono localizzate due aree di lavorazione degli inerti. Si tratta di attività economica che preesistevano all'istituzione dell'area protetta e i cui impatti negativi sull'ambiente si fanno sentire soprattutto in termini di emissione di rumori, liberazione di acque di lavaggio degli inerti ricche di limi, produzione di polveri e in generale sottrazione di suolo agli ambienti naturali. Per quanto riguarda il primo punto va detto che la regolarità con la quale hanno luogo i lavori è tale da aver ormai consentito l'assuefazione della fauna agli stessi.	È prevista la graduale dismissione delle aree lavorazioni degli inerti e il successivo ripristino naturalistico di questi settori del sito fortemente degradati.																B							A												A		
5	Il biotopo è interessato dal transito delle greggi nel corso della transumanza tra le aree di monticazione estive e quelle pianiziali di svernamento. Le greggi, di dimensione modesta, rimangono per un periodo limitato nel biotopo (di regola pochi giorni sia in primavera che in autunno). Questa pratica tradizionale presenta innegabili vantaggi, per esempio favorendo la permanenza nell'area protetta di specie di insetti coprofiti altrimenti destinate presumibilmente a scomparire. Anche l'azione di "pulizia" del greto dalla vegetazione che le greggi attuano non è solo negativa in quanto consente la conservazione di ambienti "aperti", preziosi per talune entità floristiche e dell'entomofauna.	Pare opportuno tollerare i problemi in termini di eliminazione temporanea della copertura vegetale erbacea, di inquinamento organico e di disturbo in generale che la pastorizia comporta. Si potrebbe regolarizzare questa tradizionale pratica consentendo il solo transito delle greggi in transumanza, e l'ingresso di cani pastore al guinzaglio.																			X																X		

	Minacce / Motivazioni	Misure di salvaguardia e di conservazione	3130 - 3190	3220 - 3240 - 3260 - 3270	6430	6210 - Ophrys insectifera	91E0	Vegetazione dei canneti (Phragmitetea)	Vegetazione idrofila delle rive (Phragmiti - Magnocaricetea)	Allium angulosum - Iris sibirica - Juncus subnodulosus - Lathyrus palustris - Lotus tenuis - Schoenoplectus micronatus - Schoenoplectus	Bolboschoenus maritimus	Ranunculus sceleratus	Ripuncus vulgatus - Potamogeton pectinatus - Ranunculus sceleratus	Cyperus flavescens - Cyperus glomeratus	Cyperus flavescens - Cyperus glomeratus	Cyperus flavescens - Cyperus glomeratus	Euphorbia seguierana	Bombina variegata - Bufo viridis - Hyla intermedia	Rana dalmatina - Rana lessonae e Rana klepton	Rana dalmatina - Rana lessonae e Rana klepton	Euphyonia seguierana	Bombina variegata - Bufo viridis - Hyla intermedia	Rana dalmatina - Rana lessonae e Rana klepton	Euphyonia seguierana	Bombina variegata - Bufo viridis - Hyla intermedia	Rana dalmatina - Rana lessonae e Rana klepton	Euphyonia seguierana	Bombina variegata - Bufo viridis - Hyla intermedia	Rana dalmatina - Rana lessonae e Rana klepton	Euphyonia seguierana	Bombina variegata - Bufo viridis - Hyla intermedia	Rana dalmatina - Rana lessonae e Rana klepton	Euphyonia seguierana	Bombina variegata - Bufo viridis - Hyla intermedia	Rana dalmatina - Rana lessonae e Rana klepton	Euphyonia seguierana	Bombina variegata - Bufo viridis - Hyla intermedia	Rana dalmatina - Rana lessonae e Rana klepton	Euphyonia seguierana
6	Un problema importante è costituito dalla gestione del reticolo idrico superficiale, in particolare di quello in sponda destra del Fiume Adige, che interessa le campagne poste a meridione dell'abitato di Zambana Vecchia. I rivi di questo settore del sito sono almeno in parte di origine artificiale, tracciati allo scopo di bonificare quella che in origine era un'area paludosa e in loco è infatti presente un'idrovora del Consorzio Atesino di Bonifica. Questi piccoli corpi idrici con il passare del tempo hanno tuttavia assunto caratteristiche di discreta naturalità e oggi sono utilizzati quale importante sito riproduttivo da molte specie di anfibi, vengono frequentati da uccelli acquatici e inoltre ospitano numerose specie di idrofite di elevato valore conservazionistico. Di particolare interesse si è rivelato in particolare il piccolo invaso situato poche centinaia di metri a monte dell'Idrovora delle Pasqualine e più in generale l'intera fossa delle Pasqualine.	Sarebbe opportuna la stipula di un protocollo d'intesa con il Consorzio Atesino di Bonifica per una gestione attenta anche alle esigenze di flora e fauna del reticolo idrico di competenza dell'Ente in questione.	A									A								A	A				A	B													
7	La presenza di specie panoramiche, come i rapaci, gli aironi, i cormorani e i gabbiani, talune delle quali accusate di effettuare delle "stragi di pesci", determina veri e propri atti di bracconaggio a cui si affiancano episodi di "vandalismo venatorio", rivolti soprattutto nei confronti dei germani reali uccisi sparando da autoveicoli che percorrono le strade arginali.	È necessario attuare una regolare sorveglianza dell'area protetta allo scopo di scoraggiare il ripetersi di deprecabili episodi di bracconaggio.																																					
8	Il biotopo ha una notevole importanza per l'avifauna, soprattutto per molte specie di uccelli migratori che si trovano e percorrere il "corridoio" rappresentato dalla valle dell'Adige e che in questo sito trovano uno dei pochi punti di sosta naturali sopravvissuti a secoli di modificazioni ambientali. La presenza di strade a forte percorrenza e della ferrovia provoca però forti disturbi che possono nuocere gravemente alle specie di uccelli presenti nel sito.	È importante effettuare una piantagione di siepi e di gruppi di cespugli con salici ed essenze a frutto edule in corrispondenza delle fasce di rispetto del viadotto in costruzione e lungo la pista ciclabile. Tali siepi potrebbero favorire le specie avifaunistiche migratrici attraverso la messa a disposizione di una preziosa fonte di cibo, fungere da schermo nei confronti dei trattamenti con fitofarmaci in corrispondenza dei meleti e limitare la diffusione delle polveri e dei rumori, in corrispondenza delle aree artigianali/industriali. Naturalmente è opportuno che le siepi non costituiscono due invalicabili "muri verdi", ma piuttosto che siano qua e là interrotte.																								A	A												
9	Soprattutto lungo la gola del torrente Avisio sono presenti dei prati da sfalcio di proprietà del Demanio della Provincia Autonoma di Trento, che in parte verranno sostituiti dalla realizzazione dell'ampliamento della foresta alluvionale, prevista nell'ambito delle misure di mitigazione per il collegamento viario fra Trento Nord e la Rocchetta. Attualmente tali aree sono coltivate a prato e la loro conservazione appare importante al fine di assicurare la presenza anche futura di una tipologia ambientale che, pur banale dal punto di vista floristico e fitosociologico, è comunque preziosa per numerose specie di animali, dagli insetti delle erbe ad alcune specie di vertebrati che appare opportuno conservare anche per il futuro nel biotopo.	È importante effettuare gli sfalci nelle aree condotte a prato, che però non dovrebbero essere effettuati prima della seconda metà di luglio allo scopo di limitare il più possibile l'influenza negativa nei confronti delle nidificazioni di uccelli sul suolo.			A																						A												
10	I boschi ripari strettamente limitati alle rive dei corsi d'acqua vengono tagliati con una certa regolarità, per evitare problemi di ordine idraulico, in quanto il deflusso delle acque in occasione di eventi di piena verrebbe evidentemente ostacolato dalla presenza di alberi di grandi dimensioni. Un secondo ordine di problemi è legato all'utilizzo del biotopo da parte degli uccelli migratori. Le indagini appositamente condotte hanno permesso di appurare la maggior valenza in questo senso della formazioni cespugliose piuttosto che dei boschi più maturi.	Sarebbe assai opportuno che le operazioni di taglio nei boschi ripari seguissero quantomeno una modalità "a scacchiera", così da avere alternativamente una qualche copertura arborea su almeno una delle due rive del corso d'acqua. Il taglio di queste fasce arborate dovrebbe aver luogo solamente quando nei tratti tagliati gli alberi si trovano già in una buona fase di crescita. In fase di esecuzione dei tagli sarebbe inoltre conveniente risparmiarne qualche albero qua e là, così da permettere allo stesso di svilupparsi e invecchiare, fornendo preziosi siti di nidificazione per molte specie di uccelli. Per sopperire alla mancanza di legno morto sarebbe opportuno depositare in settori del biotopo al di fuori della fascia di possibile esondazione dei fiumi dei cumuli di legname da lasciar marcire. Si otterrebbe in questa maniera il risultato di incrementare la biodiversità dell'area fornendo sia all'avifauna che alla teriofauna che frequenta queste tipologie ambientali delle "oasi" preziose quali aree di nidificazione e rifugio.			B	A								B								A				A	B										B	A	

3 Analisi del sito

Data la natura e il mandato specifici di questo lavoro, l'analisi del sito è volta a comprendere lo stato di conservazione degli habitat presenti nella foce dell'Avisio in relazione allo svolgimento delle dinamiche idromorfologiche del torrente.

3.1 Caratterizzazione idromorfologica

La porzione in esame del SIC Foce dell'Avisio interessa il tratto del torrente omonimo più prossimo alla confluenza con il Fiume Adige.

L'attuale assetto delle opere di difesa spondali è da far risalire al XIX secolo. In uscita dalla forra che chiude la Valle di Cembra i muri spondali disegnano un alveo stretto e profondo, ma a valle dell'attuale SS n. 12 i muri si allargano a ventaglio, fino a distanziarsi di 900 m alla confluenza con l'Adige. Per quanto il corridoio delimitato dai muri spondali interessa solo una piccola porzione della conoide (vedi Fig. 5), nella porzione più a valle del ponte della SS n. 12 esso è sufficiente ampio da permettere una significativa mobilità planimetrica dell'alveo attivo.

Il condizionamento morfologico più rilevante che sta attualmente agendo su questo tratto di Avisio è dato dalla presenza nel bacino a monte dei tre bacini a scopo idroelettrico di Soraga, Forte Buso e Stramentizzo (vedi Fig. 3).

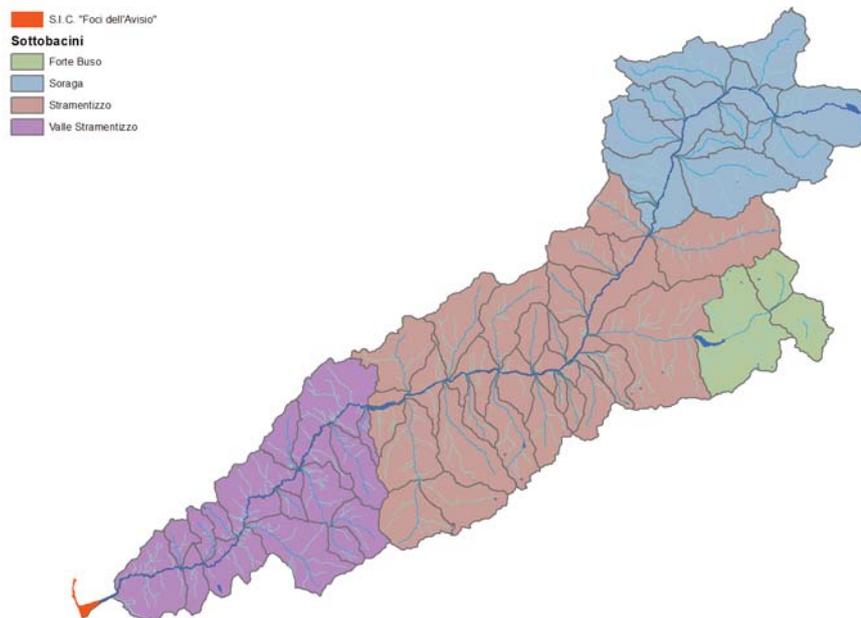


Fig. 3: Identificazione nel bacino del Torrente Avisio delle porzioni sottese dagli invasi artificiali di Soraga, Forte Buso e Stramentizzo.

Pur in assenza di riscontri oggettivi derivanti dall'analisi di una serie storica di misurazione delle portate liquide e solide, sulla base delle conoscenze generali in merito alle modalità di funzionamento e gestione di questi sbarramenti, e sui loro effetti, si può dedurre che la loro presenza comporti una totale interruzione dei flussi verso valle dei sedimenti provenienti da monte, e una fortissima alterazione del ciclo idrologico. Da un punto di vista idrologico usualmente si verifica che le piene ordinarie a basso tempo di ritorno (che sono quelle che imprimerebbero al fiume la propria forma, e perciò sono dette “formative”) vengono per lo più invasate, perché hanno volume paragonabile al volume di compensazione settimanale dell'invaso e una portata di picco paragonabile alla portata turbinabile dalla centrale; solo i più rari eventi ad elevato tempo di ritorno vengono scaricati a valle con minima alterazione.

Per oggettivare un poco più il livello di alterazione dei processi idromorfologici indotti dalla presenza di questi invasi, senza addentrarsi in analisi che trascendono dalle possibilità del presente lavoro, si possono applicare gli indicatori *A1 Opere di artificializzazione delle portate liquide* e *A2 Opere di alterazione delle portate solide* dell'IQM Indice di Qualità Morfologica (RINALDI, 2014).

Secondo l'indicatore A2 la più a valle delle dighe, quella di Stramentizzo, avendo caratteristiche tali da intercettare totalmente i flussi di sedimenti, ha effetto preminente su tutte le altre opere di alterazione, conseguentemente e sulla base di questa che deve essere valutato l'indicatore stesso. Questa diga sottende un bacino di 754,13 km² sulla superficie totale di 967,5 km² sottesi dal tratto (vedi Tab. 4), pari al 78%. Secondo l'indicatore A2 l'alterazione delle portate solide

è molto elevata quando la superficie sottesa dalla diga è superiore al 66%. La porzione residua di bacino compreso tra la diga e la foce è comunque di entità non irrisoria, e tale da assicurare comunque un significativo apporto di sedimenti e di mantenere una significativa dinamicità morfologica dell'alveo, come mostrano le successive analisi. Particolarmente significativo è l'apporto liquido e solido da parte degli affluenti in sponda sinistra.

Sottobacino	Superficie	Superficie cumulata
	km ²	km ²
Invaso artificiale di Forte Buso	69,04	69,04
Sbarramento di Soraga	212,76	212,76
Invaso artificiale di Stramentizzo	472,33	754,13
Confluenza con il Fiume Adige	214,73	968,86

Tab. 4: Estensione delle porzioni di bacino idrografico delimitati dagli sbarramenti esistenti lungo il Torrente Avisio e i suoi affluenti.

La diga è stata costruita tra il 1956 e il 1957, pertanto la tavoletta IGM 1:25.000 del 1931 (vedi Fig. 6), la foto area del 1945 (vedi Fig. 7) e il volo GAI del 1954 (vedi Fig. 8) permettono di apprezzare l'assetto idromorfologico di questo tratto di torrente prima di questo impatto, anche se con qualche difficoltà interpretativa.

Anno nominale del volo	Data effettiva dello scatto	Fonte
1945	22 settembre 1945	Istituto Geografico Militare
1954	30 settembre 1954	Istituto Geografico Militare
1973	non nota	Provincia Autonoma di Trento
1988 – 1989	26 settembre 1988	Portale Cartografico Nazionale
1994 – 1998	luglio 1997	Provincia Autonoma di Trento
2000	29 settembre 1999	Provincia Autonoma di Trento
2006	31 agosto 2006	Provincia Autonoma di Trento
2008	non nota	Provincia Autonoma di Trento
2012	9 agosto 2011	Provincia Autonoma di Trento

Tab. 5: Elencazione della serie storica di foto aeree utilizzate per il presente studio, con indicazione dell'anno nominale della copertura fotografica, la effettiva data di scatto della foto utilizzata per lo studio e la fonte presso cui è stata reperita.

Sul conoide vanno chiaramente distinti il tratto di monte in cui l'alveo è fortemente canalizzato da quello di valle in cui i muri spondali si allontanano per lasciare spazio al suo libero divagare.

Nel rilievo del 1931 nel tratto di monte l'Avisio appare unicursuale mentre in quello di valle con vari canali intrecciati, nell'area di alveo più ampio è segnata la presenza di alberi nelle aree comprese tra i canali.

Le foto del 1945 e del 1954 permettono di distinguere la presenza di un canale attivo chiaramente libero da vegetazione che scorre in mezzo a superfici coperte di vegetazione, prevalentemente erbacea. La difficoltà interpretativa sta nel riconoscere la vera natura di queste superfici: barre alte, piana inondabile o terrazzi? In entrambe le foto è ben riconoscibile, addossato al muro spondale sinistro, un alveo abbandonato, evidentemente più depresso rispetto alle superfici contermini in cui si sviluppa vegetazione di carattere arboreo. La vegetazione a portamento arboreo non sembra essere uniformemente presente, ma distribuita in prossimità dell'acqua e in fasce che appaiono più depresse.

Dato il contesto di conoide, e le caratteristiche generali note del Torrente Avisio, riteniamo che la dinamica in atto fosse la seguente: un alveo a rami intrecciati che evolve all'interno di depositi di sedimenti lasciati da eventi più rari e molto intensi; depositi che, rispetto alla dinamica ordinaria dell'alveo, tendono ad avere un carattere di "terrazzo" molto arido e sterile (data la granulometria estremamente grossolana dei sedimenti), per quanto non siano propriamente dei terrazzi essendo create dalla dinamica idromorfologica corrente; il deposito di materiale durante gli eventi più intensi può portare a repentini cambi di tracciato dell'alveo; in condizioni ordinarie la dinamicità dell'alveo appare molto elevata, con sensibile mobilità planimetrica, capace di demolire abbastanza rapidamente i "terrazzi". All'interno dell'alveo inciso tra questi "terrazzi" si notano superfici di differente natura, con presenza di barre alte sulle quali è insediata della vegetazione non solo erbacea, passibili di evolvere verso la formazione di isole.

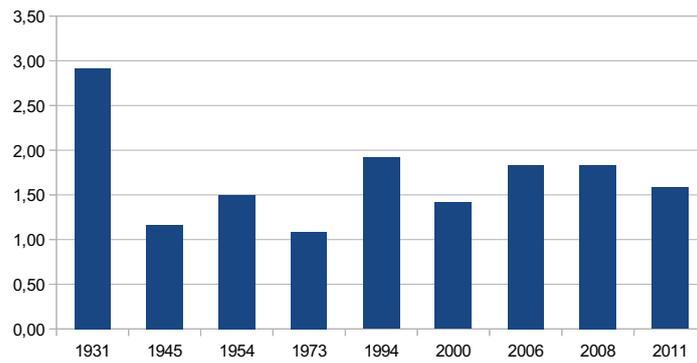


Fig. 4: Evoluzione negli anni dell'indice di intrecciamento del tratto di Avisio ricompreso nel SIC, dove il condizionamento sull'assetto morfologico dell'alveo operato dai muri spondali è molto basso.

È stato rilevato l'indice di intrecciamento per tutta la serie storica di rilievi (SURIAN ET AL., 2009), risultando quasi sempre al di sopra della soglia di 1,5 che caratterizza gli alvei a canali intrecciati (RINALDI ET AL., 2011).

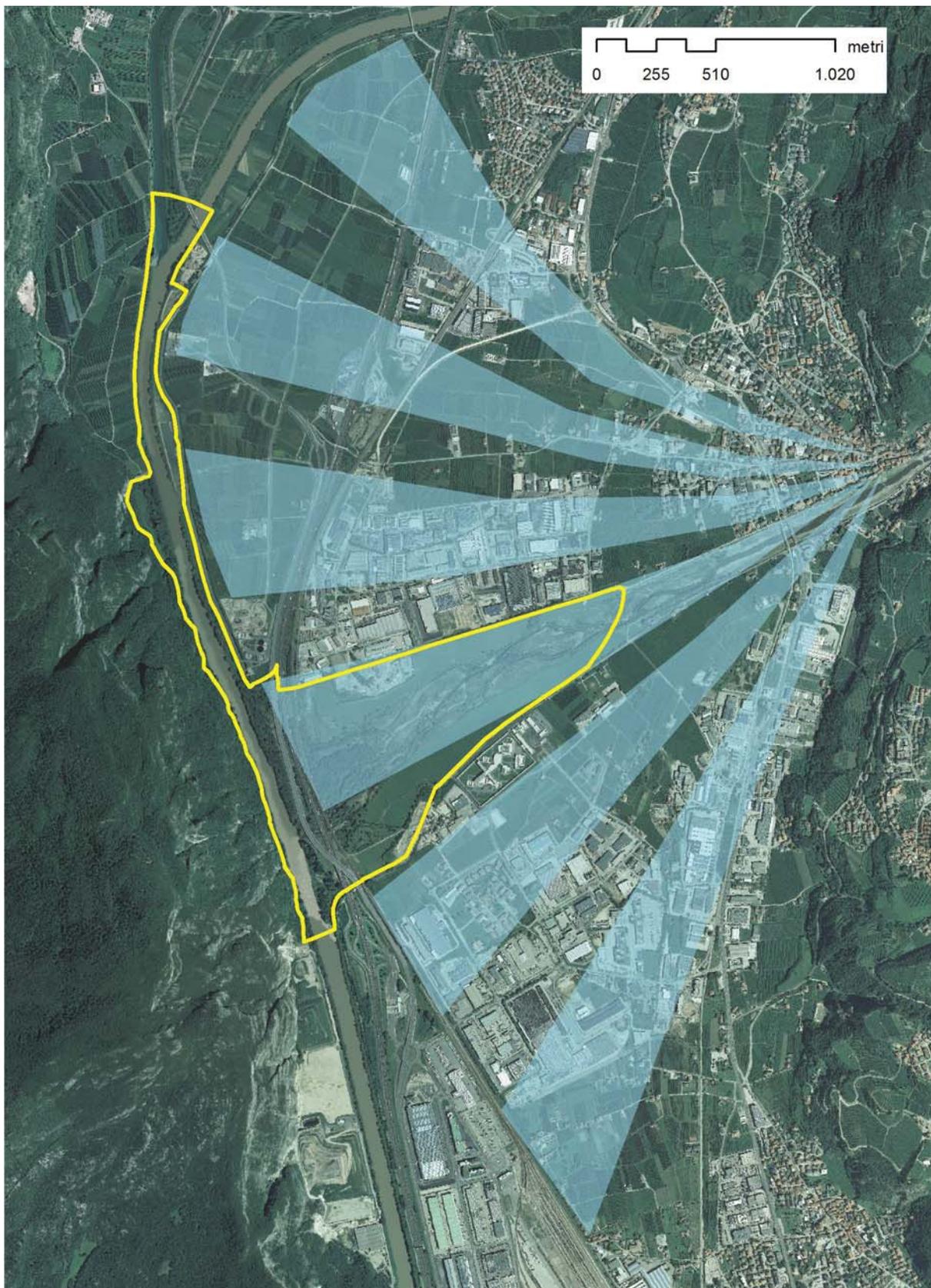


Fig. 5: Estensione della conoide dell'Avisio (fonte dei dati geografici: PAT).

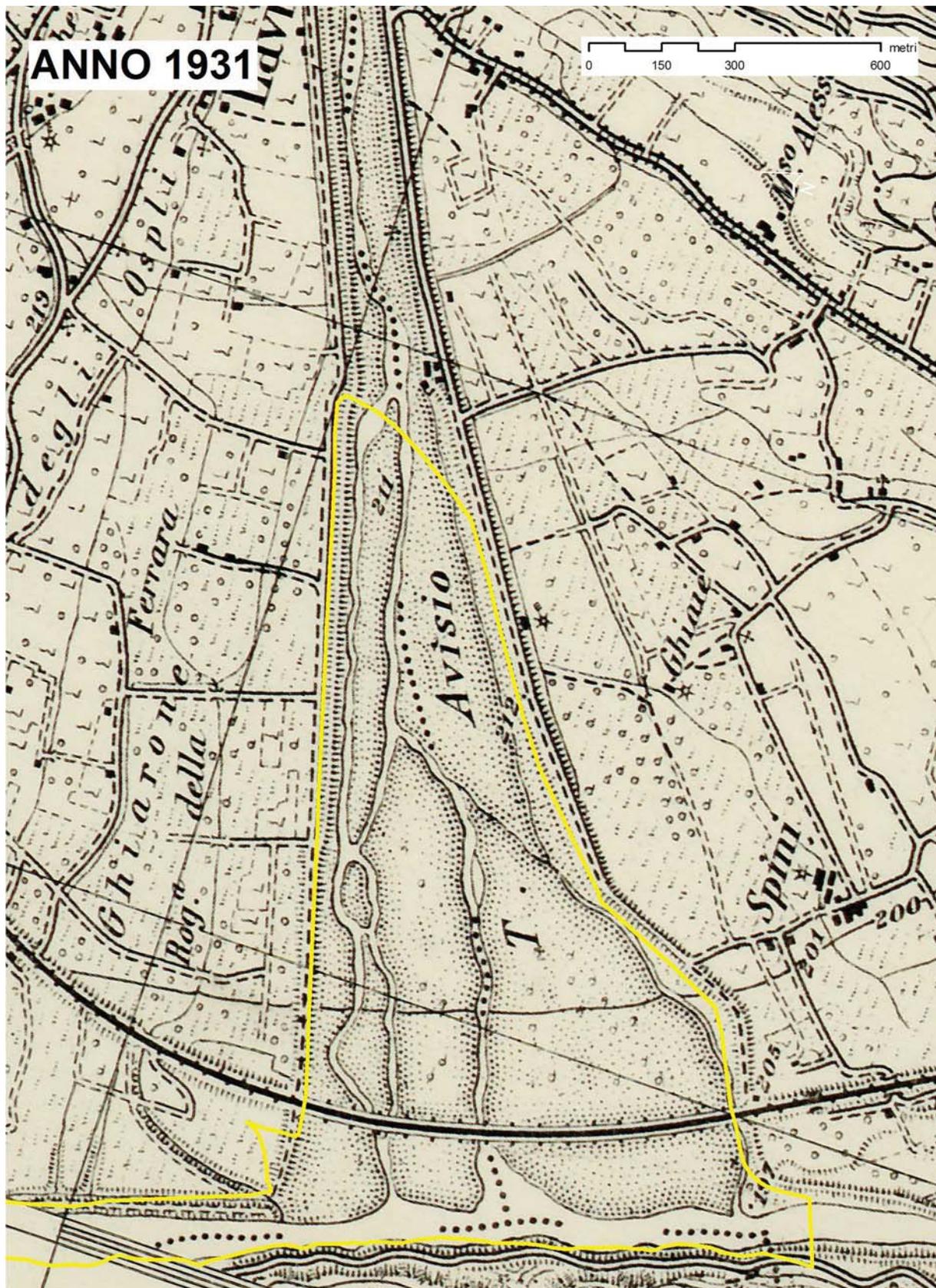


Fig. 6: Cartografia storica del 1931 della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) (fonte IGM, georeferenziazione dell'autore).

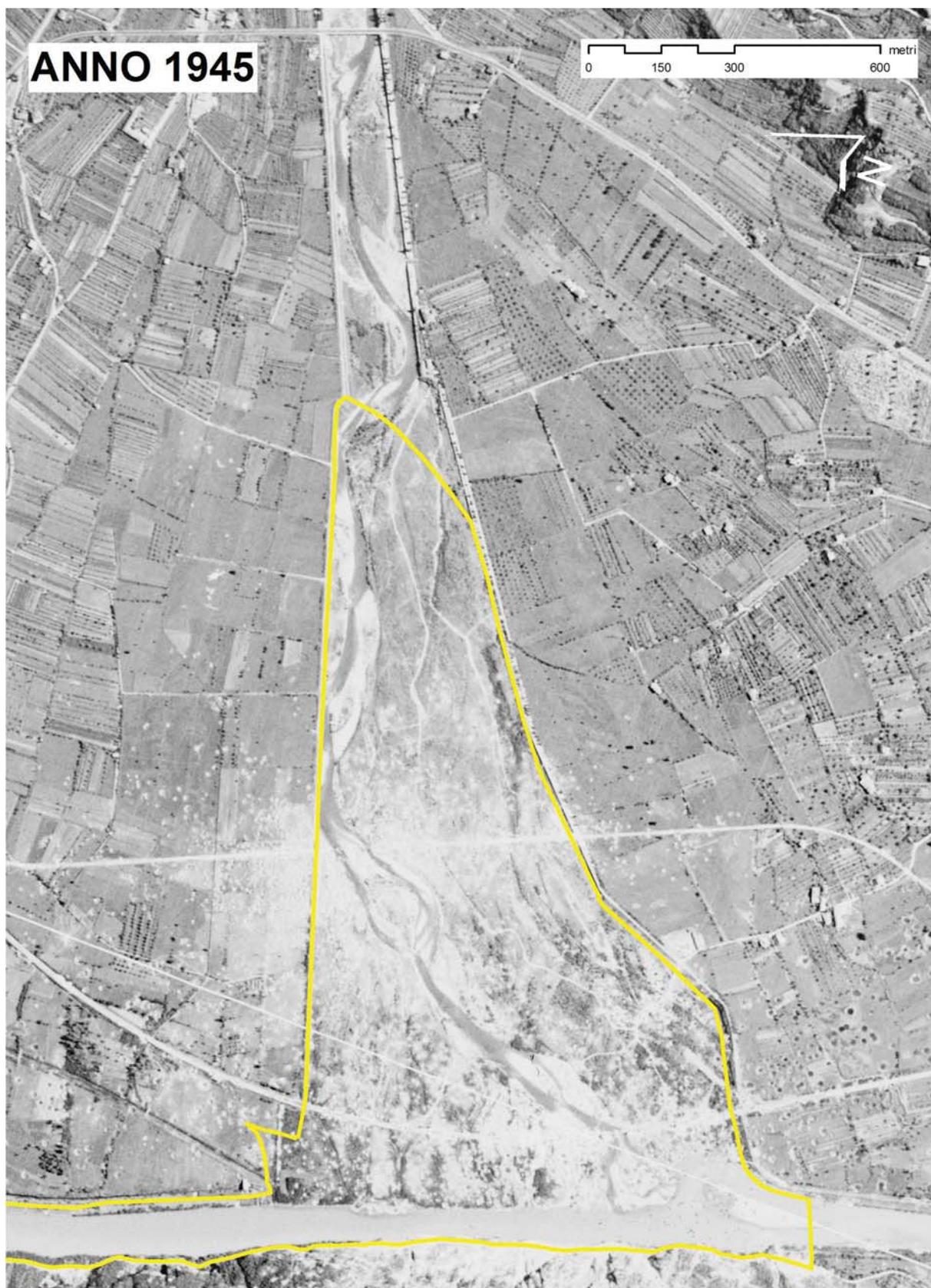


Fig. 7: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 1945 (fonte IGM, georeferenziazione dell'autore).

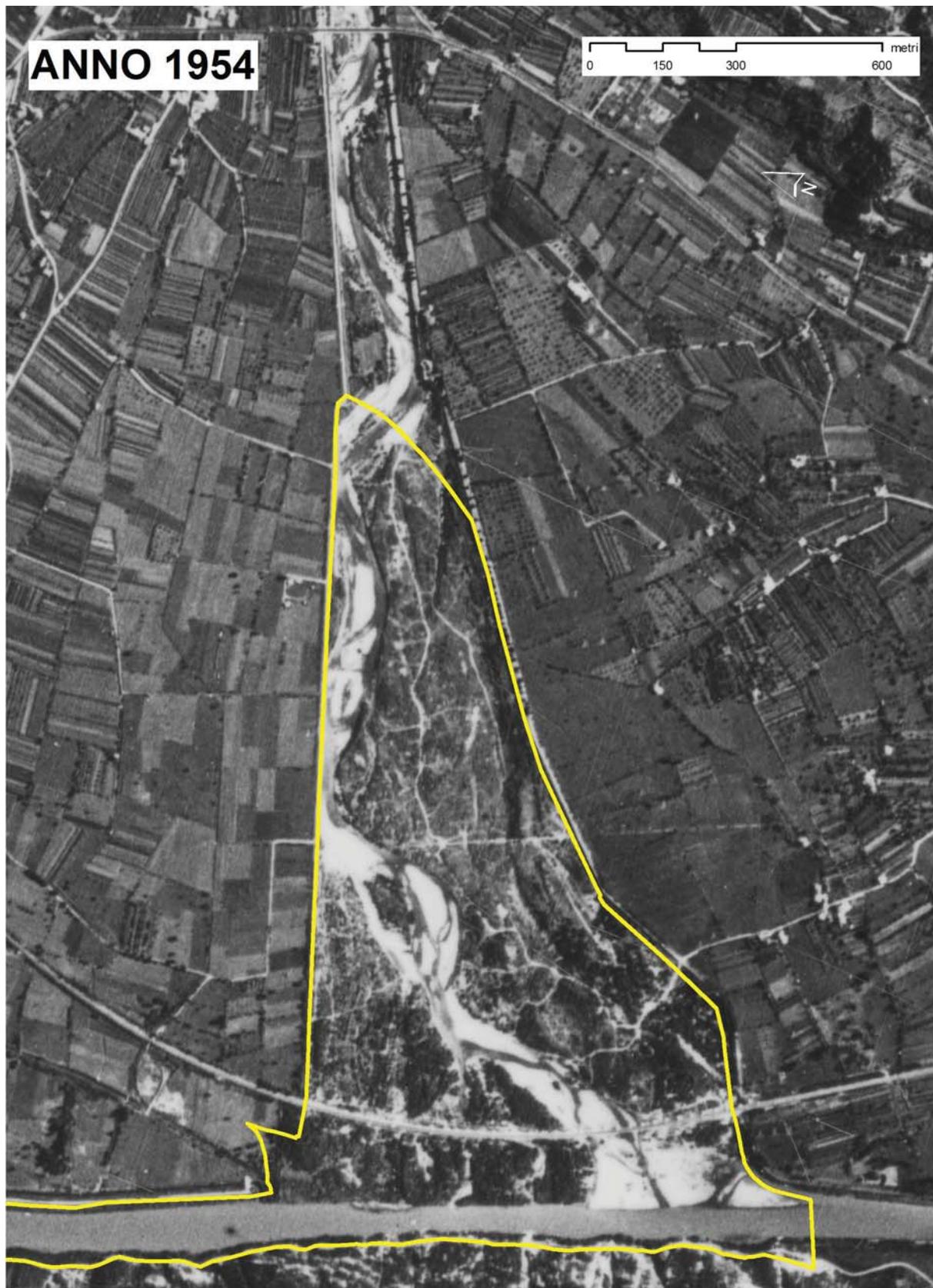


Fig. 8: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 1954 (fonte IGM, georeferenziazione dell'autore).



Fig. 9: Evoluzione recente dell'alveo al 1954.

Una seconda fase della vita recente del Torrente Avisio si estende dalla costruzione della diga di Stramentizzo fino al 1994. Questo è certamente un periodo di assestamento della dinamica fluviale a seguito della costruzione della diga. Altre trasformazioni significative per la dinamica idromorfologica e vegetazionale avvengono in questo lasso di tempo:

- la falda freatica si approfondisce a causa sia dell'incisione dell'Adige che dei numerosi prelievi a scopo industriale e potabile (vedi Fig. 10);
- dall'alveo vengono prelevati inerti, tutta l'area della foce viene per lunghi anni utilizzata come campo prova per i mezzi prodotti dalle vicine industrie meccaniche.



Fig. 10: Freatimetria nella zona della Foce Avisio, sono bene evidenti le depressioni legate ai campi pozzi.

Va inoltre rammentata l'alluvione del 1966 che ha causato importanti danneggiamenti dei muri spondali in prossimità dell'abitato di Lavis e ha depositato alla foce grandi quantità di sedimenti e di legname.

Questa fase evolutiva è documentata da due immagini aeree del 1973 (vedi Fig. 11) e del 1988 (vedi Fig. 12).

Nella foto del 1973 si possono evidenziare sostanzialmente quattro differenti tipologie di superficie:

- ampie aree più elevate e da più lungo tempo non rimaneggiate sulle quali si è sviluppata una rada boscaglia;
- un alveo recente ma non attuale, molto ampio e con evidenti depositi di sedimenti che però non raggiungono l'elevazione delle superfici al punto precedente e sulle quali sono evidenti segni di un inizio di sviluppo di vegetazione; è probabile che questo sia l'alveo creato durante l'alluvione del 1966, ma occorrerebbero più riscontri per poterlo affermare con certezza;
- l'alveo attuale, più depresso e che sta erodendo le superfici più elevate di cui al punto precedente, con rimaneggiamenti recenti, data l'assenza di vegetazione;
- in sponda sinistra, in prossimità del Pont dei Vodi, nel paleo alveo precedente al 1945 (vedi Fig. 9) si estende un'ampia superficie boscata, probabile bosco ripariale.

Al centro dell'area sono bene evidenti attività di prelievo inerti in corso.

Nella foto del 1988 si vede come sia cominciata la regimentazione dell'alveo attivo con la costruzione dei due terrazzi laterali inerbiti, si possono altresì notare i segni delle attività di cava e di deposito di inerti, nonché l'opera di deviazione del canale di magra, probabilmente per facilitare le operazioni di cava e discarica.

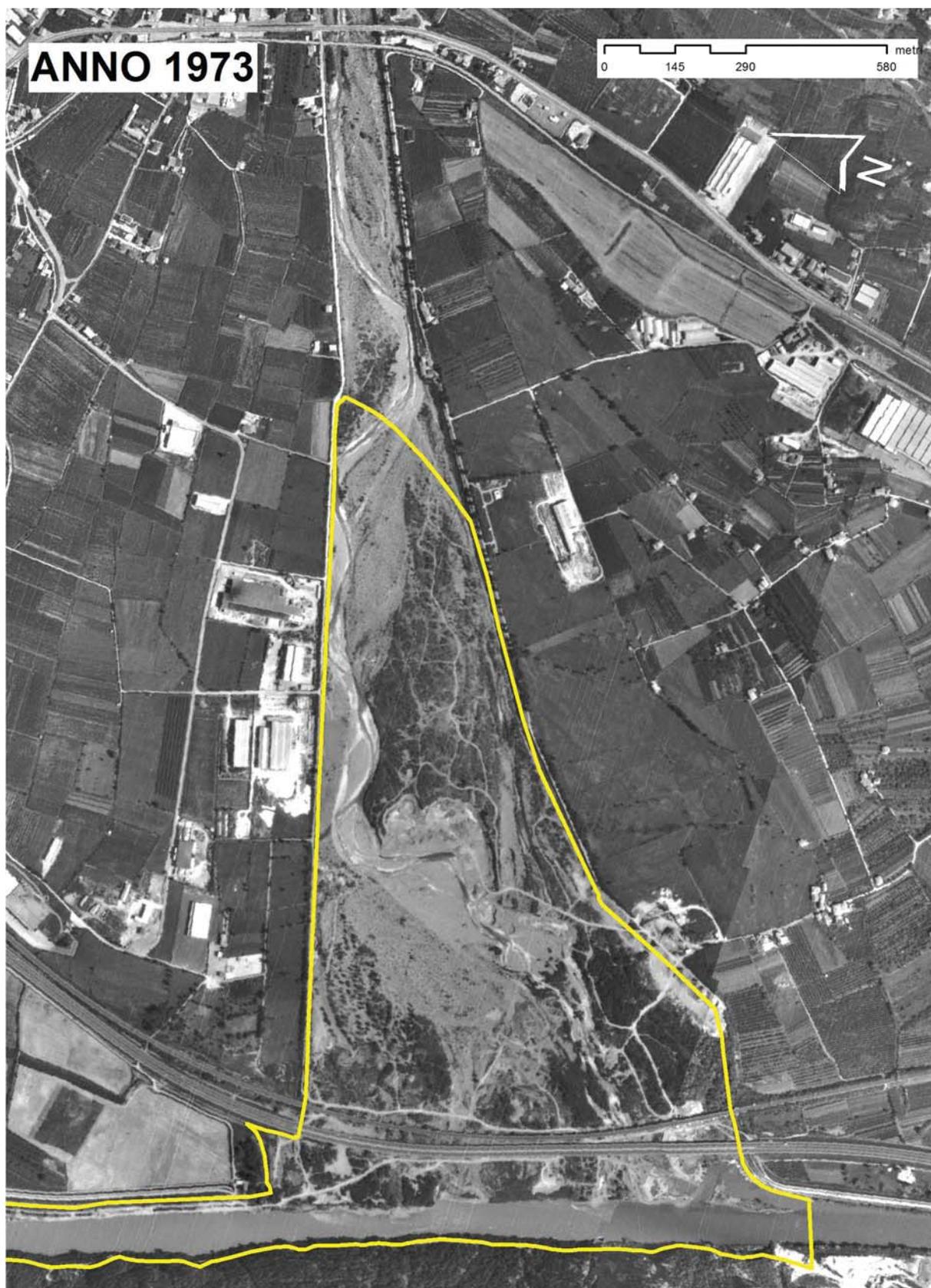


Fig. 11: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 1973 (fonte PAT).

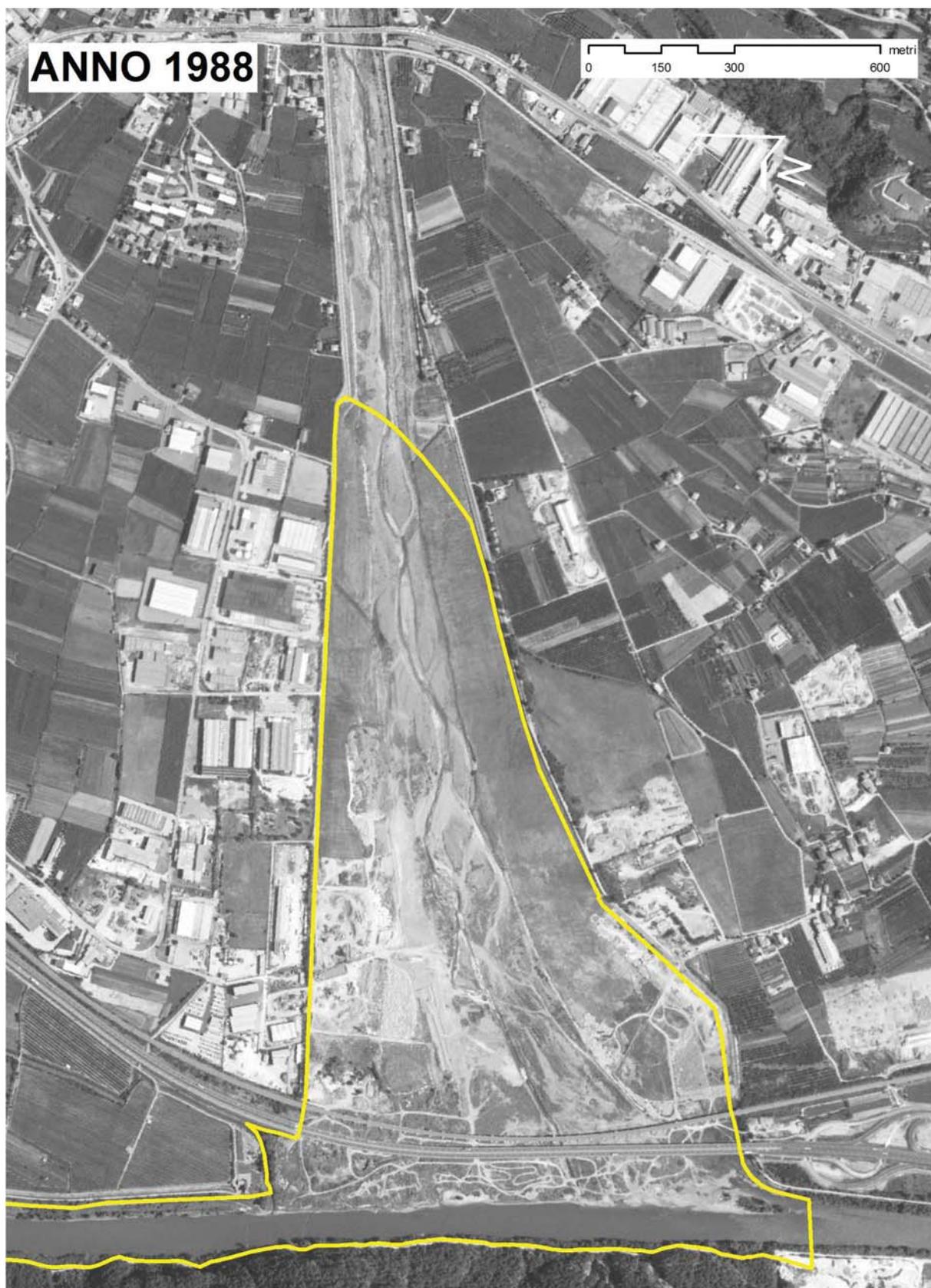


Fig. 12: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 1988 (fonte PCN).

La terza e ultima fase di evoluzione del Torrente Avisio comincia nella prima metà degli anni '90 quando, terminati gli usi spuri e le attività di prelievo dei sedimenti, tutta la foce viene pesantemente rimodellata per imprimergli l'assetto attuale, caratterizzato da due ampi terrazzi a prato all'interno del quale scorre un alveo molto ampio. Le scarpate dei terrazzi non sono consolidate. Questo alveo delimitato dai terrazzi è in grado di contenere portate più che duecentennali (CUDAM, 2005) ed è soggetto all'azione morfologica dei deflussi dell'Avisio.

L'evoluzione della foce in questo nuovo assetto può essere seguita attraverso una fitta serie di foto aeree che coprono gli anni 1997 (Fig. 13), 1999 (Fig. 14), 2006 (Fig. 15), 2008 (Fig. 16) e 2011 (Fig. 17).

Quattro sono le dinamiche da osservare e analizzare che, per quanto intrinsecamente interrelate, hanno ognuna la propria specificità da un punto di vista gestionale:

1. l'espansione e la dinamica dell'area boscata a monte del Pont dei Vodi;
2. la progressiva erosione dei terrazzi artificiali;
3. la dinamica idromorfologica e vegetazionale in alveo a monte dell'area boscata;
4. la dinamica dell'area boscata compresa tra il viadotto della variante e la sponda sinistra dell'Adige.

Nel lasso di tempo coperto dalla serie storica di foto aeree la superficie boscata a monte del Pont dei Vodi è andata progressivamente aumentando di estensione, fino ad approssimarsi a quella che si può considerare la sua estensione massima di circa 8 ettari. Questo incremento di superficie, però, non è stato univoco, perché si è costruito nel tempo attraverso dinamiche di espansione della superficie e dinamiche di erosione, come illustrato in Tab. 6 e nelle Fig. 18 e Fig. 20. La superficie boscata alla foce sembra tendere ad una condizione di equilibrio dinamico tra la spinta della vegetazione a colonizzare tutto l'alveo e l'azione idromorfologica del Torrente Avisio che punta invece a mantenere un proprio alveo attivo.

	lug 1997	set 1999	ago 2006	lug 2008	ago 2011
Estensione totale	2,37	6,29	7,06	7,66	7,97
Superficie erosa	0,18	1,53	1,05	1,75	
Superficie di nuova espansione	4,10	2,32	1,65	2,05	
Superficie conservata	2,19	4,75	6,01	5,91	

Tab. 6: Evoluzione temporale della superficie boscata a monte del Pont dei Vodi, superfici espresse in ettari.

Questa tendenza verso una condizione di equilibrio è ben evidenziata dal grafico in Fig. 21 che presenta la superficie boscata erosa e di nuova formazione in ogni intervallo temporale tra due foto aeree successive normalizzate ad un tasso anno di espansione ed erosione. Fino al 2006, dato che si partiva da una quasi totale assenza di copertura arborea, la dinamica espansiva è prevalsa nettamente su quella erosiva. I due ultimi lassi temporali sembrano invece mostrare una tendenza all'equivalenza delle due dinamiche con circa 0,6 ha/anno di superficie boscata erosa e di nuova formazione. La conferma di questo dato numerico necessiterà di un'osservazione protratta negli anni futuri, ma la tendenza pare assodata. Ciò che va rilevato è che questo tasso medio annuo è un'astrazione di un fenomeno che invece prevalentemente procede per saltuarie demolizioni di ampie estensioni di superficie boscata, in occasione di eventi di piena rilevanti, e successivi anni di prevalenza delle dinamiche espansive.

Va altresì rilevato che gli eventi di piena che hanno interessato l'alveo nell'arco di tempo coperto da questa serie storica di foto sono stati di intensità medio-bassa e che, pertanto, risulta difficile estrapolare da queste osservazioni quale potrebbe essere il comportamento del fiume in relazione all'erosione dell'area boscata per eventi molto più intensi,

Nella fascia interessata dall'area boscata il corso d'acqua si suddivide in più rami, uno dei quali è di larghezza notevolmente superiore agli altri, lungo il quale evidentemente viene convogliata una quota parte maggioritaria di tutta la portata. Questo canale principale fino al 1999 era chiaramente posizionato in sponda destra. Con il 2006 si osserva invece un suo spostamento in sponda sinistra con conseguente demolizione di un'ampia superficie di area boscata. Negli anni 2000 e 2002 si sono verificati due eventi di piena intensa che possono essere all'origine di questo spostamento, che negli anni successivi è andato consolidandosi, con la progressiva chiusura del canale in destra idrografica; tendenza, come sempre, non univoca dato che eventi di piena molto intensi o una serie frequenti eventi attivi, come si è verificato tra metà 2008 e metà 2011, ne possono determinare una riapertura, così come un ampliamento degli altri canali secondari.

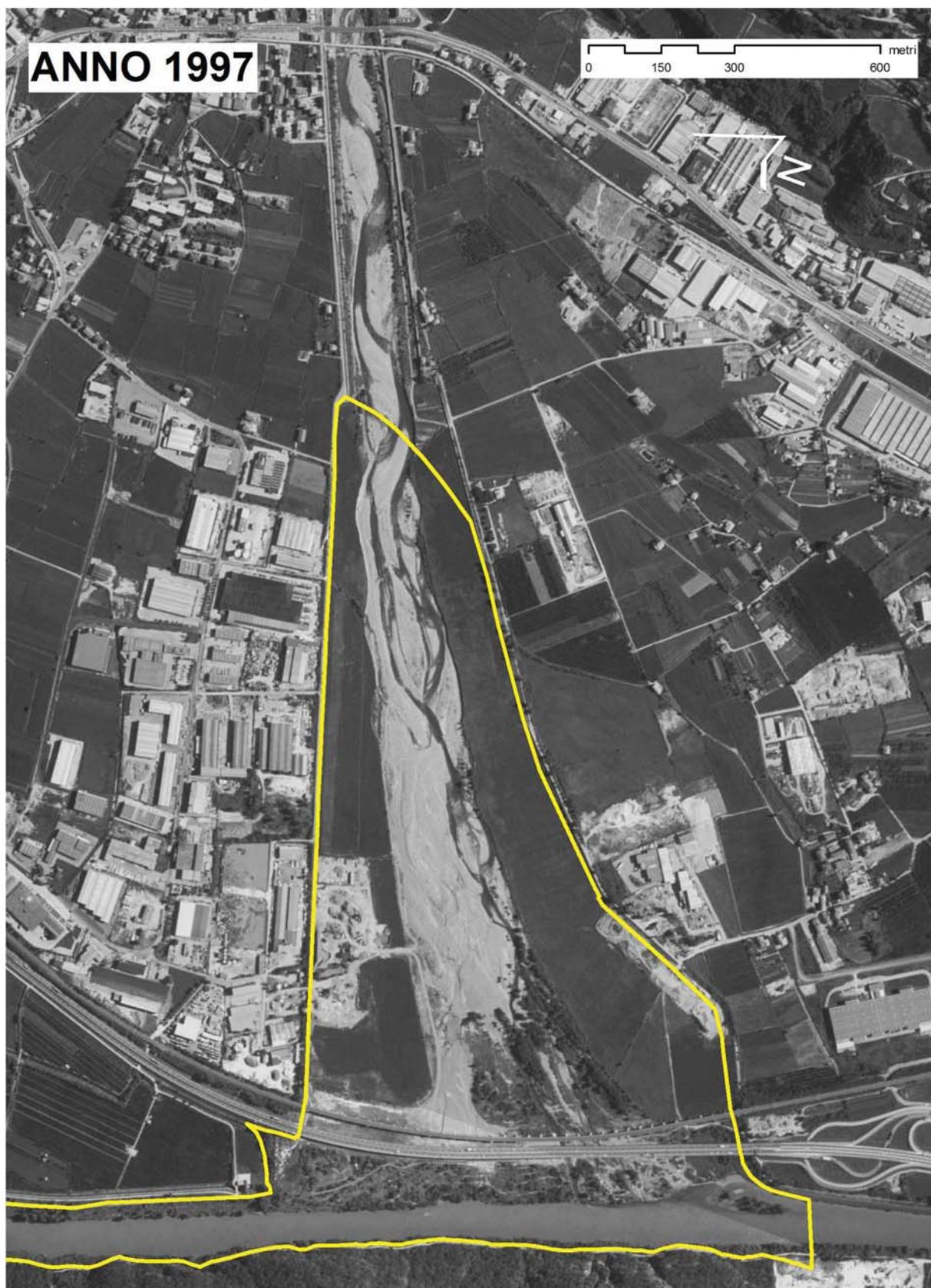


Fig. 13: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 1997 (fonte PAT).



Fig. 14: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 1999 (fonte PAT).



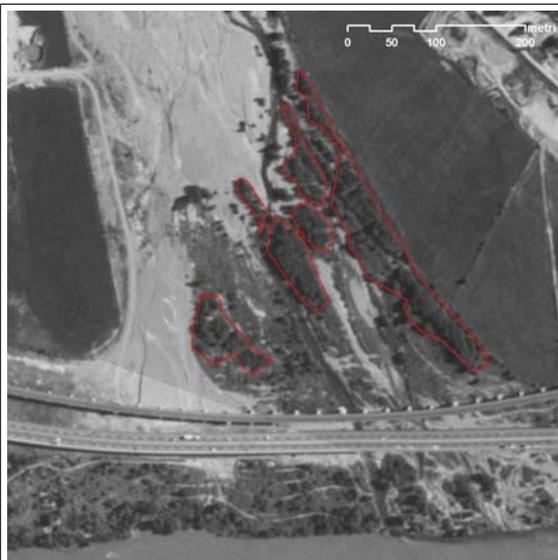
Fig. 15: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 2006 (fonte PAT).



Fig. 16: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 2008 (fonte PAT), si noti la presenza del cantiere per il nuovo viadotto della variante tra il viadotto dell'autostrada e la sponda dell'Adige.



Fig. 17: Foto aerea della foce dell'Avisio (SIC perimetro in giallo) scattata nel 2011 (fonte PAT).



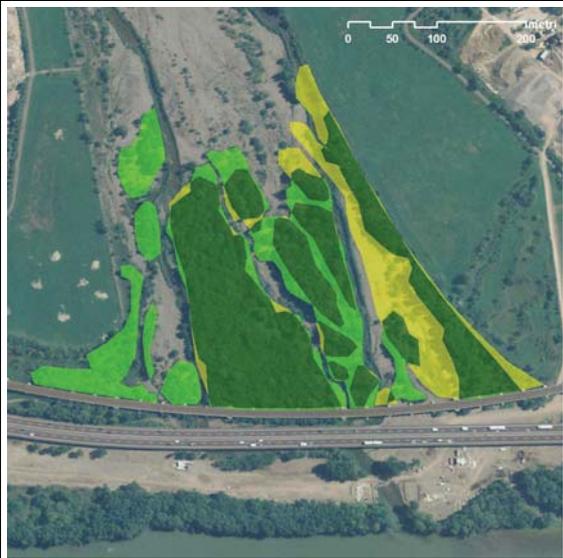
1997



evoluzione dal 1997 al 1999



1999



evoluzione dal 1999 al 2006



2006



evoluzione dal 2006 al 2008

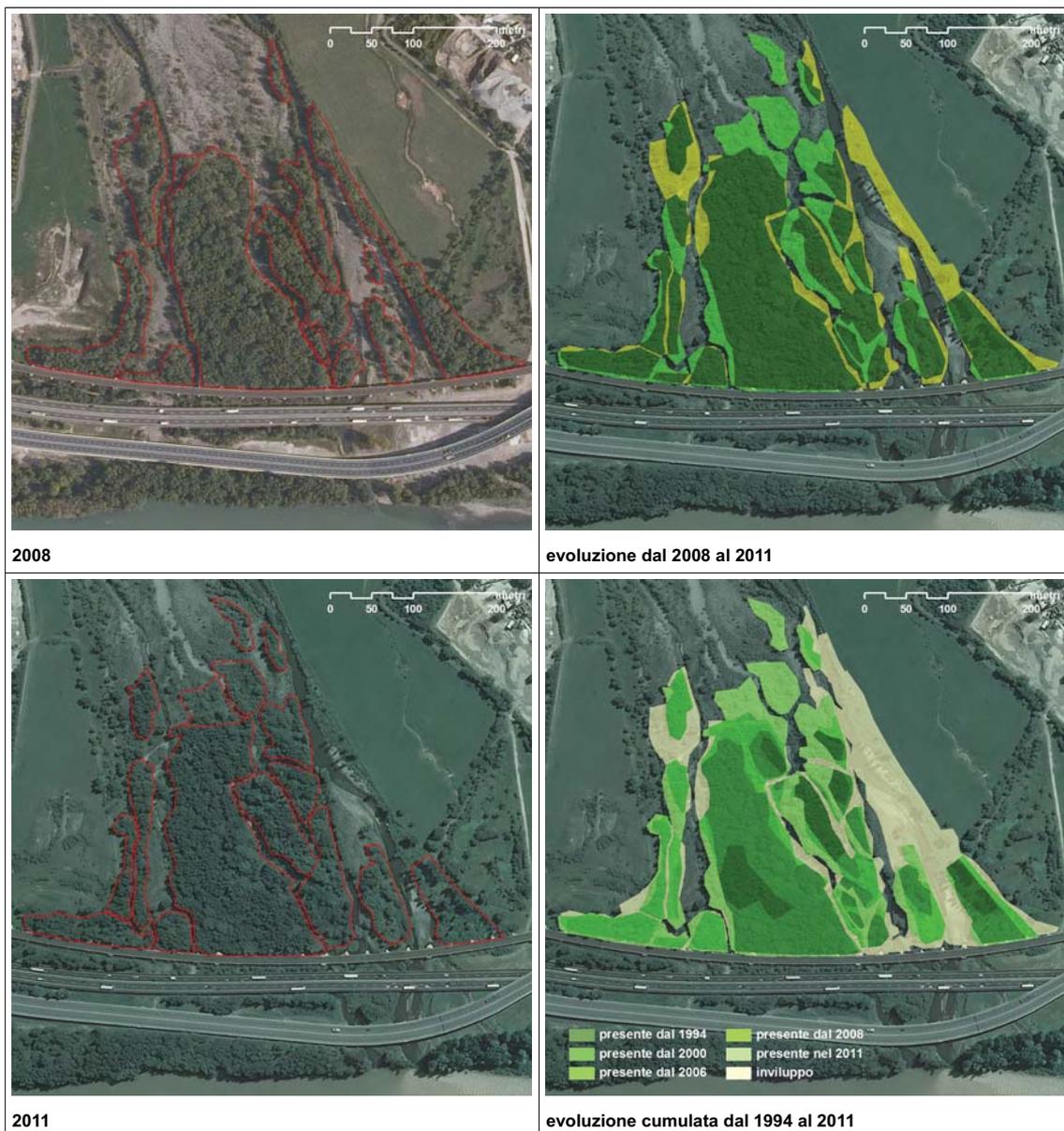


Fig. 18: Evoluzione dell'area boscata alla foce tra il 1994 e il 2011: ■ superficie boscata che permane tra una foto e la successiva, ■ nuova superficie boscata non presente nella foto precedente, ■ superficie boscata che è stata erosa.

La vegetazione arborea abbattuta lungo le sponde dei canali tendenzialmente rimane in posto, avendo altezze paragonabili alla larghezza dei canali stessi. Questa situazione ha due effetti significativi:

- la creazione di habitat acquatici molto articolati e ricchi, particolarmente favorevoli alle fasi giovanili dell'ittiofauna che, infatti, qua si osservano in grande abbondanza;
- un tasso di esportazione verso l'Adige di grandi detriti legnosi (LW) molto più basso rispetto alla grande quantità di alberi abbattuti.

Di fatto, l'esportazione verso l'Adige di LW può avvenire solo attraverso il canale principale, ora posizionato in sponda sinistra, che ha larghezze pari a 4–5 volte l'altezza massima della vegetazione arborea. Anche lungo il canale principale, però, la capacità di ritenzione degli LW è elevata, a causa della complessità morfologica dell'alveo, che favorisce in taluni punti la formazioni di grossi accumuli di tronchi, resi stabili dalla presenza al loro interno di individui ancora vivi e con capacità radicante. Questi accumuli di tronchi possono essere stabili per eventi di piena di bassa intensità ma, quasi certamente, al crescere di portate e livelli idrometrici possono instabilizzarsi immettendo nella corrente i tronchi di cui sono costituiti. Aumentano la capacità di ritenzione anche le numerose pile in alveo dei tre ponti che attraversano l'Avisio a valle dell'area boscata:

- viadotto ferroviario dei Vodi con 34 pile in muratura e pietra a sezione rettangolare con bordo di ingresso e uscita a sezione triangolare;

- viadotto A22 con 39 coppie di pile in cemento armato a sezione circolare;
- viadotto variante con 32 coppie di pile in cemento armato a sezione circolare.



Fig. 19: Esempi di accumuli di tronchi lungo i canali che attraversano l'area boscata (foto: Giuliano Trentini).

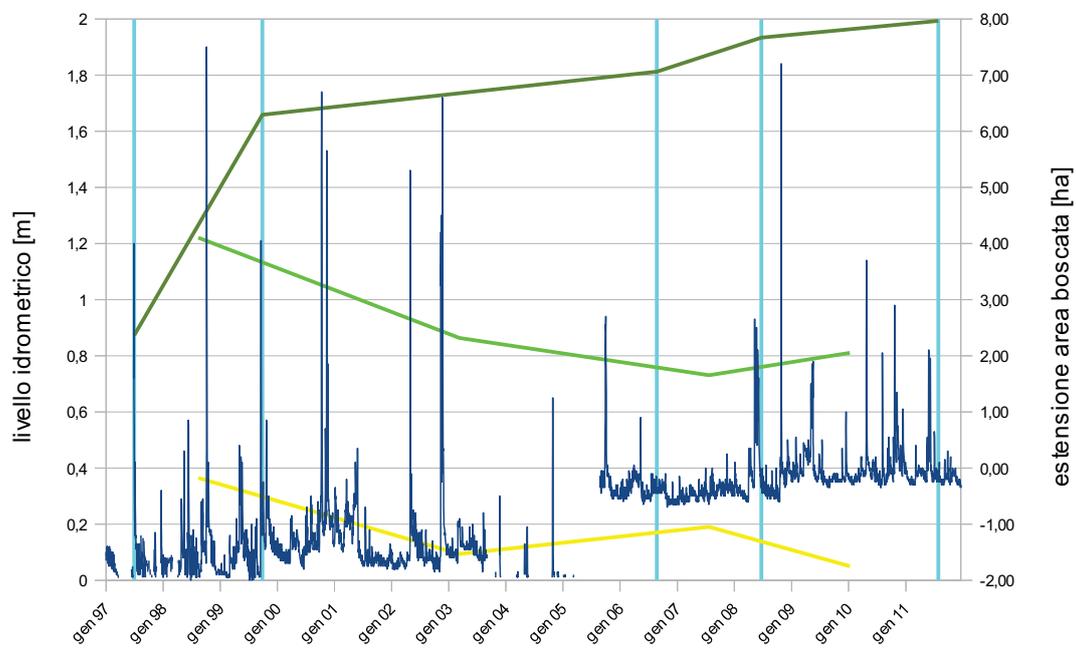


Fig. 20: Andamento nel tempo dell'area totale boscata rapportata alla serie dei livelli idrometrici registrati all'idrometro del Ponte della Lazzera. Le barre verticali azzurre evidenziano le date a cui sono state scattate le foto sulla base delle quali sono stati fatti i rilevamenti. In verde chiaro l'estensione di nuova superficie boscata tra una foto e l'altra, in giallo la superficie boscata andata erosa.

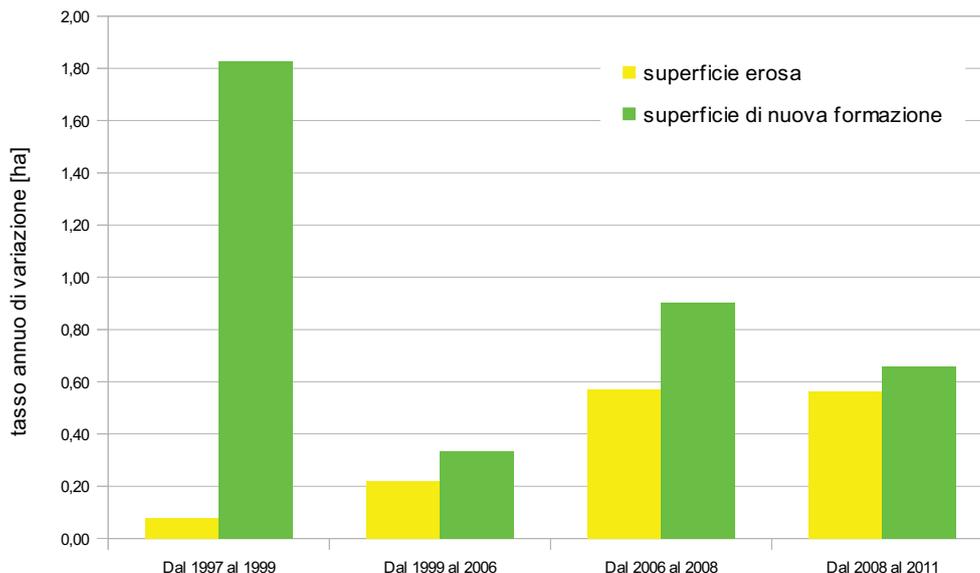


Fig. 21: Medie annue di espansione ed erosione della superficie boscata a monte del Pont dei Vodi.

I due terrazzi costruiti a fine anni '80 non sono protetti con opere spondali contro l'erosione, se non nella porzione più a valle della sponda sinistra, e nel tempo l'azione morfologica del Torrente Avisio li ha intaccati facendoli arretrare (Fig. 22). Mediamente si è verificato un arretramento di 8m delle sponde, più accentuato all'estremità di monte del SIC, con punte di 38m, e praticamente nullo a ridosso del Pont dei Vodi (Tab. 7).

Sezione	Distanza terrazzi		Arretramento	
	1997	2011	Sponda sx	Sponda dx
1	107	130	8	15
2	98	122	15	9
3	137	163	18	8
4	130	188	38	20
5	166	172	5	1
6	177	182	4	1
7	179	182	1	2
8	186	218	10	22
9	214	228	3	11
10	239	239	0	0
11	261	267	6	0
12	304	304	0	0

Tab. 7: variazione dal 1994 al 2011 dell'ampiezza dell'alveo inciso all'interno dei terrazzi.

In base al rilievo delle unità morfologiche nel 2011 (Fig. 26), confermate nella loro natura da un rilievo di campo nel 2014, e dall'evoluzione intercorsa negli anni precedenti, il tratto di Avisio a monte del Pont dei Vodi può essere suddiviso in tre porzioni distinte:

1. una più a valle (dal ponte fino poco monte la sezione 11) interessata dalla presenza dell'area boscata descritta in precedenza e più direttamente influenzata dal rigurgito indotto dalla confluenza con l'Adige;
2. una intermedia (da valle sezione 10 fino alla sezione 8) nella quale i terrazzi sono distanti al punto da aver permesso lo sviluppo di ampie porzioni di piana inondabile e la formazione di isole, ma nella quale l'influenza del rigurgito dell'Adige può essere ritenuto ormai trascurabile;

3. una porzione più a monte (dalla sezione 8 a salire) nella quale i terrazzi sono ancora relativamente vicini e nella quale si sono verificati i tassi di gran lunga più elevati del loro arretramento, ma nella quale l'ampiezza dell'alveo inciso non è ancora sufficientemente ampia da permettere lo sviluppo di isole o lembi di piana inondabile.

Complessivamente questa situazione permette di affermare che l'ampiezza dell'alveo impostata a fine anni '80 con la costruzione dei terrazzi è inferiore a quella di equilibrio, e che l'alveo sta ancora evolvendo per raggiungerla. A riprova, gli ampliamenti maggiori si sono verificati proprio nella porzione di monte dove l'alveo è più stretto. Ancora una volta questa evoluzione non è stata progressiva, ma quasi tutto l'ampliamento è avvenuto tra il 1999 e il 2006.

Per il prossimo futuro ci si deve attendere un ulteriore allargamento dell'alveo inciso tra i terrazzi, più marcato nella porzione di monte. A medio e lungo termine è anche probabile una divagazione planimetrica di quest'alveo inciso, più probabilmente con uno sbandamento marcato verso la sponda destra, per raggiungere un assetto simile a quanto registrato dalle foto aeree degli anni 1945, 1954 e 1973. Tendenza segnalata dal progressivo spostamento dell'alveo attivo principale attraverso l'area boscata dalla sponda destra alla sponda sinistra, avvenuto tra il 1999 e il 2011. Questa divagazione avrà come conseguenza la creazione di nuova piana inondabile e l'incremento del volume di invaso all'interno della foce, con incremento (marginale) della capacità di laminazione delle piene.

Dati gli attuali tassi annui di arretramento dei terrazzi, affinché l'alveo attivo si avvicini significativamente ai muri spondali esterni si stima occorra qualche decina d'anni, chiaramente meno tempo a monte e molto più tempo nella porzione centrale e di valle.

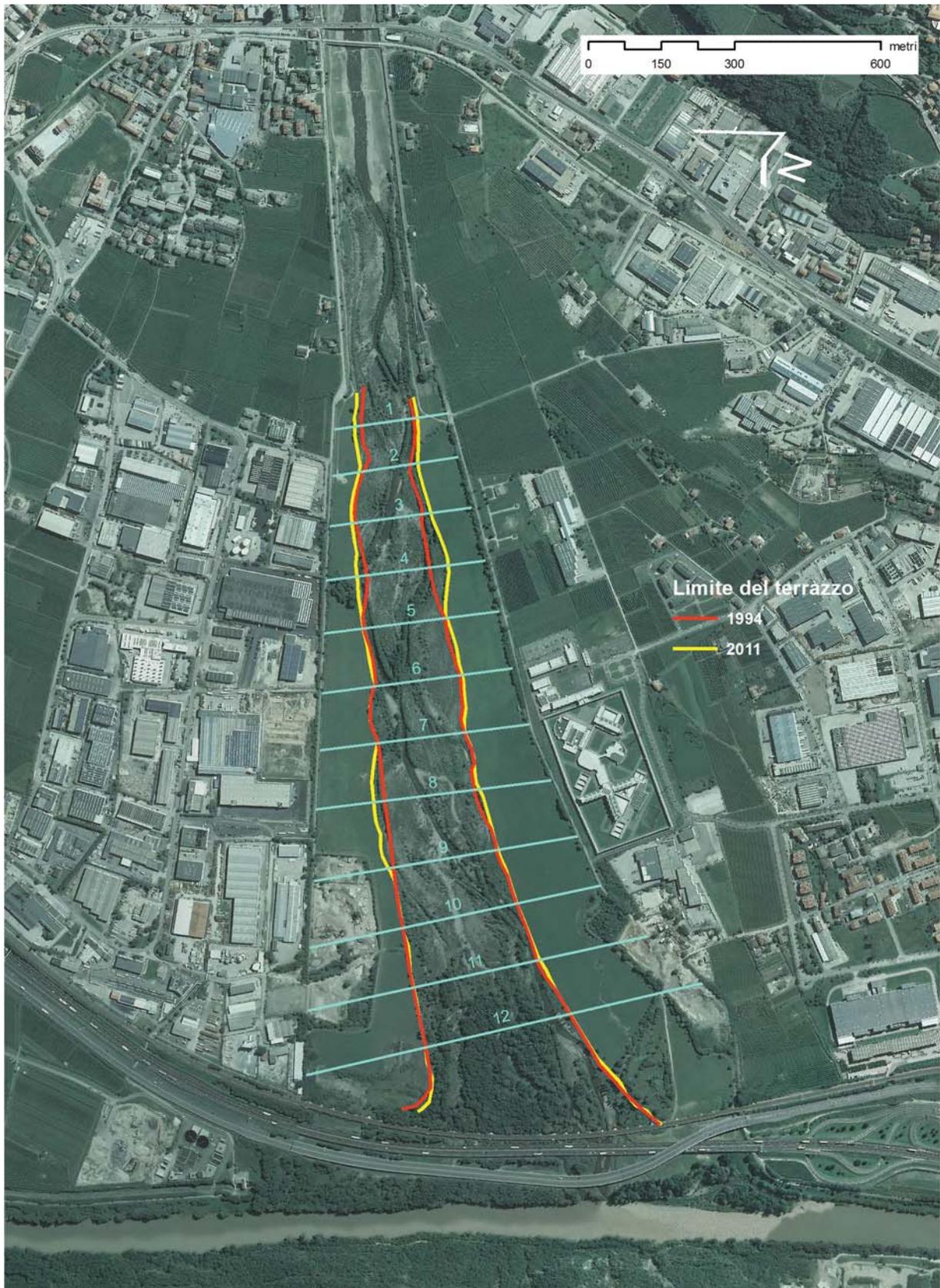


Fig. 22: Andamento del limite dei terrazzi tra il 1997 e il 2011 (ortofoto del 2011).

Nella porzione intermedia e di monte, anche nell'alveo attivo si osserva una forte presenza di vegetazione arborea, prevalentemente pioppo. Questa vegetazione si dispone in fasce continue lungo il canale attivo (ovvero la porzione di alveo in cui si concentra il deflusso in condizioni di magra) e in individui sparsi sulle barre. Evidenzia il fatto di trovarci comunque in alveo attivo e non in piana inondabile, nonostante l'abbondanza di vegetazione arborea, la persistenza di un suolo molto grossolano, senza accumulo di limi e sostanza organica, nonché i numerosi segni che testimoniano la possibilità per questa vegetazione di essere sradicata anche repentinamente da parte di portate sufficientemente intense o a seguito di repentini quanto casuali cambi di tracciato dei canali attivi.



Fig. 23: Esempio di demolizione di fasce di vegetazione arborea lungo il canale attivo a seguito del repentino cambio di tracciato dello stesso. La subitanità dello spostamento è testimoniata dall'integrità della copertura vegetale, anche arborea, tra vecchia e nuova posizione del canale.

Da confronto con il Servizio Bacini Montani è venuta confermata che la dinamica illustrata in Fig. 23 è naturale e non conseguenza di interventi antropici.



Fig. 24: Pioppi abbattuti sulla superficie delle barre. Il fogliame ancora presente sull'albero all'estremità destra della foto e l'integrità della corteccia e la presenza di ramificazioni minute sugli altri alberi, testimoniano l'origine locale di questo legname (foto: Giuliano Trentini).

La scarsa definizione delle immagini storiche antecedenti la costruzione della diga di Stramentizzo, e gli elevati disturbi a cui tutto l'alveo era comunque soggetto (bombardamenti, prelievo di legna da ardere, pascolo) non permettono di valutare se questa modalità di sviluppo della vegetazione arborea nell'alveo era anche naturale o se è esclusivamente conseguenza dell'alterazione idromorfologica indotta dalla diga.

La ridotta frequenza di piene formative certamente favorisce lo sviluppo di vegetazione arborea in alveo, che si fa più continuo e vigoroso lungo le sponde dei canali attivi dove c'è disponibilità idrica e più rado e stentato sulle barre più elevate. A sua volta la presenza della vegetazione lungo le sponde dei canali ne favorisce la stabilità del tempo ma, come visto, erosioni e cambi di tracciato non mancano.

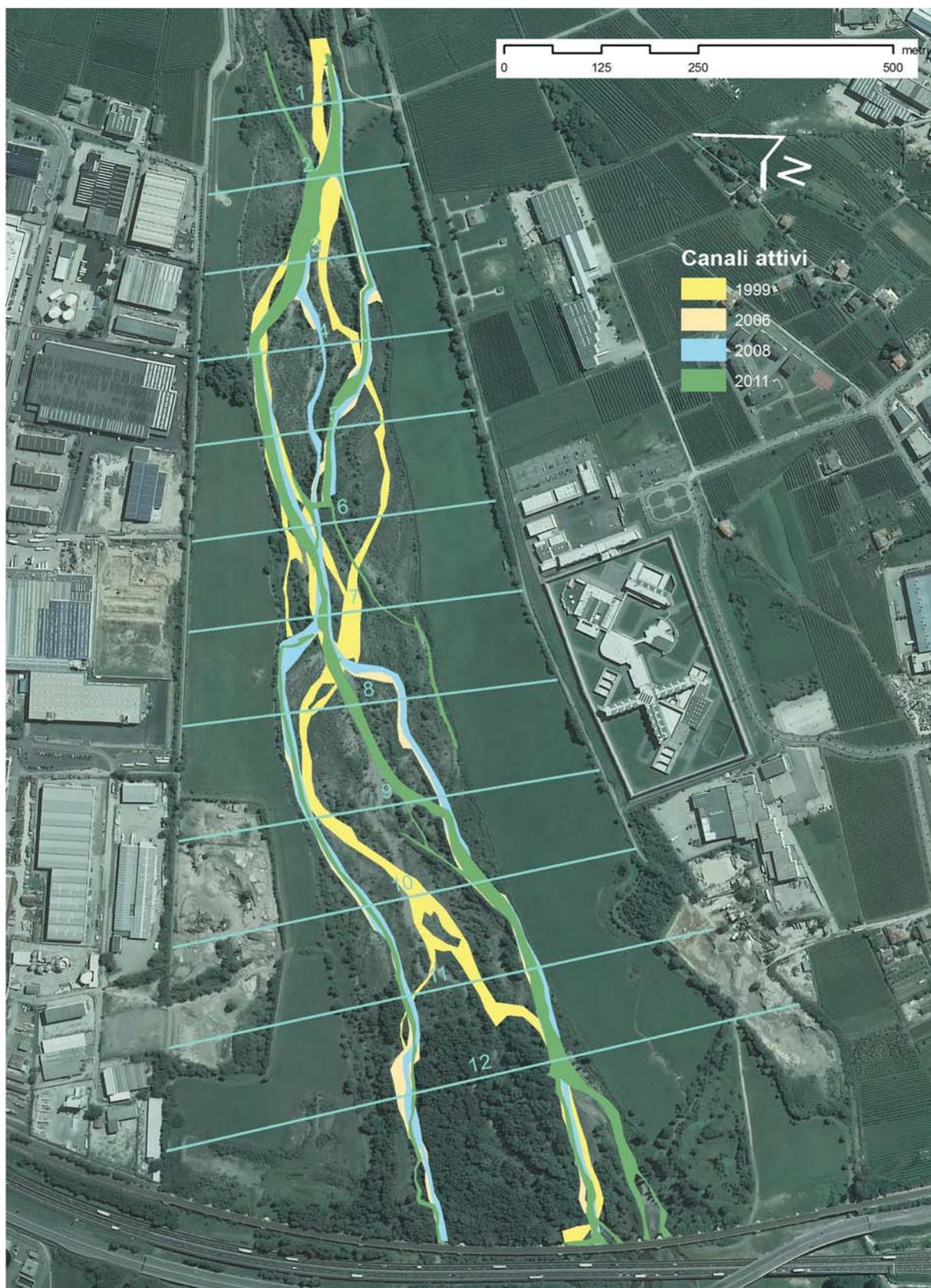


Fig. 25: Evoluzione dei canali attivi tra il 1999 e il 2011 (ortofoto del 2011).

Per quanto la vegetazione arborea sulle barre più elevate abbia una probabilità più bassa di essere reclutata, le osservazioni fin qui condotte inducono a ritenere tutto l'alveo a monte dell'area boscata (indicativamente a monte della sezione 11) come alveo attivo, i cui sedimenti possono potenzialmente essere tutti mobilizzabili sotto l'azione di una piena sufficientemente intensa o per un cambio di configurazione geometrica delle barre (dei canali attivi), che può essere repentina e indotta da una molteplicità di fattori anche casuali. Conseguentemente, ai fini gestionali tutta la vegetazione arborea dell'alveo attivo a monte dell'area boscata va considerata come egualmente passibile di essere abbattuta e reclutata dalla corrente, indipendentemente dalla distanza dal canale attivo.

La fascia di alveo che si estende tra il Pont dei Vodi e la sponda sinistra dell'Adige presenta caratteristiche morfologiche molto articolate e disuniformi, anche in conseguenza dei numerosi disturbi che si sono sovrapposti negli anni, da ultimo il cantiere per la costruzione del viadotto della variante.

In primo luogo si possono identificare il terrapieno della vecchia discarica del Comune di Lavis e un'ampia area boscata contigua che si sviluppa su un terreno nel quale sono molto evidenti i rimaneggiamenti e riporti di terra, con accumuli artificiali di sedimenti fluviali e terre da scavo di altra origine.

Un'ampia fascia a cavallo dei tre viadotti e in parte a valle e monte di essa è stata modificata recentemente per gli interventi di costruzione del viadotto della variante e per la realizzazione degli interventi di compensazione ambientale, come l'ampio sbancamento del terrazzo a monte del Pont dei Vodi destinato alla creazione di un'area umida.

Nelle successive Fig. 26 e Fig. 27 viene presentato il rilievo morfologico dell'alveo dell'Avisio rispettivamente nel 2011 e nel 2014. Per la designazione delle unità morfologiche nel 2011 si è fatto riferimento anche alle risultanze del rilievo sul campo nel 2014.

Le caratteristiche generali che emergono sono le seguenti:

- Area boscata a monte dei ponti:
 - Solo la porzione centrale e più prossima al Ponte dei Vodi presenta inequivocabilmente caratteri di piana inondabile, per elevazione dal fondo alveo e natura del suolo sulla sua superficie.
 - Le porzioni più esterne, soprattutto quella di maggiore estensione in sponda destra, sono state classificate come piana inondabile incipiente, in quanto: appaiono stabilmente vegetate nel tempo e in varie porzioni è evidente la formazione di suolo, nel contempo però hanno un'elevazione dal fondo alveo che a volte è ancora inferiore a quella delle barre o della piana inondabile limitrofa, in ampie porzioni presentano una superficie ancora priva di suolo e dalla tessitura grossolana dei sedimenti, sono evidenti lingue di deposito di sedimenti grossolani provenienti dall'alveo attivo.
 - In generale si può osservare come la piana inondabile pienamente sviluppata corrisponda a superfici ininterrottamente boscate almeno dal 2000 ad oggi, vedi Fig. 18.
- Alveo a monte dell'area boscata (indicativamente a monte della sezione 11):
 - Il limite tra la piana inondabile e le barre della porzione più a monte dell'alveo non è netta ma sfumata, con la piana inondabile che spostandosi verso monte perde gradatamente il proprio carattere, divenendo meno elevata dal fondo alveo circostante, con la comparsa in superficie di sedimenti grossolani e di un suolo progressivamente più sterile.
 - La superficie delle barre a monte dell'area boscata, anche laddove la presenza di alberi è estesa e persiste da più tempo è comunque caratterizzata dalla presenza di sedimenti grossolani e al più di sabbia fine, e in nessun punto si riscontra la formazione di suolo, tutti elementi che confermano la designazione di barra.
- Fascia compresa tra viadotto e sponda destra dell'Adige:
 - È presente una ampia fascia di piana inondabile geneticamente legata all'Adige, per quanto solcata da vie preferenziali dei deflussi dell'Avisio. La piana inondabile non ha carattere uniforme, ma è possibile riconoscere in modo evidente due porzioni distinte, per elevazione dall'Adige e natura della copertura forestale e del suolo:
 - quella che abbiamo chiamato piana inondabile matura, più a nord, è sensibilmente più elevata dall'alveo dell'Adige, il suolo presenta limi completamente umificati, il sottobosco è relativamente libero e si nota un rinnovamento di specie non strettamente riparie, come abete bianco, sanguinello e biancospino;
 - la porzione più meridionale, è meno elevata, caratterizzata da una copertura arborea più rada, con conseguente maggior sviluppo delle specie erbacee e arbustive, e abbondanza di limi non umificati.

La maggiore o minore umificazione dei limi in superficie è conseguente ad una minore o maggiore frequenza di inondazione. Si ritiene poi che, data la posizione, la porzione di piana inondabile più matura sia tale anche perché meno risente del disturbo dei deflussi dell'Avisio.

- La porzione più meridionale di questa fascia è quella caratterizzata da maggior interazione tra le dinamiche idromorfologiche dell'Avisio e dell'Adige, con la formazione di un ampio isolotto la cui presenza è stabile nel tempo, per quanto in continua evoluzione geometrica. Questo isolotto è la porzione sempre emersa e più evidente dell'accumulo di sedimenti trasportati dall'Avisio che occupa l'intera ampiezza dell'alveo dell'Adige per una lunghezza di qualche centinaio di metri (ben visibile nelle foto aeree scattate in occasione di bassi livelli idrometrici nel fiume).

Il confronto tra il 2011 e il 2014 mostra una riattivazione ed ampliamento del canale al centro dell'area boscata, con una riduzione delle portate di magra transitanti dal canale principale in sinistra idrografica. A riprova che le dinamiche evolutive non sono mai univoche.

La posizione centrale del canale attivo a monte della sezione 2 nel 2014 è conseguenza dei lavori realizzati dal Servizio Bacini Montani, che hanno portato alla realizzazione di soglie e repellenti allo scopo di mantenere l'alveo attivo in posizione centrale rispetto ai muri spondali.

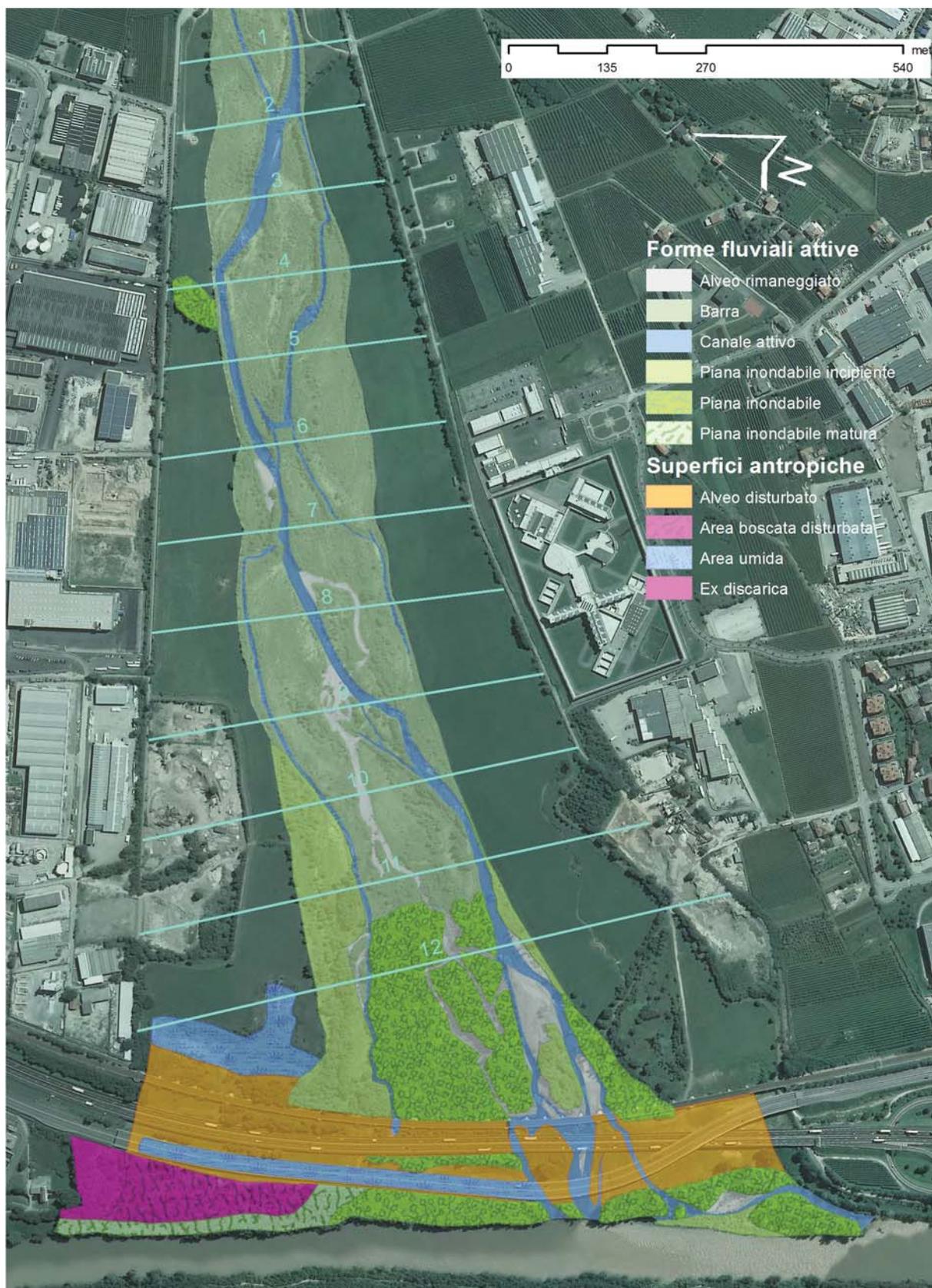


Fig. 26: Rilievo delle unità morfologiche nel 2011 in base a fotointerpretazione dell'ortofoto 2011 e rilievi sul campo nel 2014.

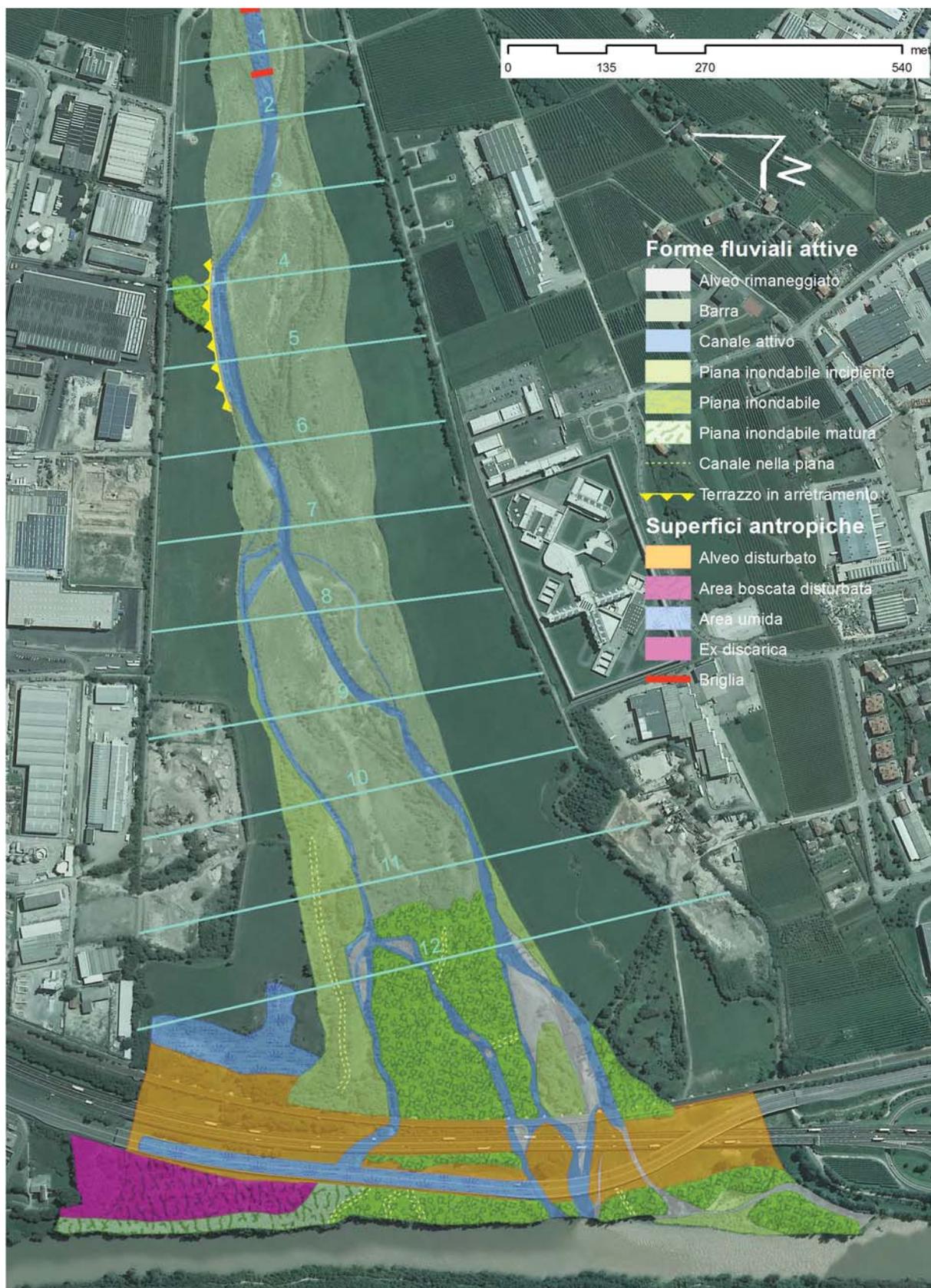


Fig. 27: Rilievo delle unità morfologiche nel 2014, in base a fotointerpretazione e rilievi sul campo.

3.2 Descrizione del popolamento forestale

La descrizione botanica e fito-sociologica del popolamento forestale nella Riserva provinciale è stato condotto sia nell'ambito della redazione della proposta di piano di gestione (CALDONAZZI ET AL., 2003) che dello studio per la perimetrazione degli habitat Natura 2000 (PROSSER F., 2010) ai quali si rimanda. Il precedente studio sulla flora e la vegetazione redatto a cura del Museo Civico di Rovereto (FRISINGHELLI ET AL., 1997) fa riferimento ad uno stadio evolutivo dell'area boscata alla foce tale per cui non è più considerabile rappresentativo della situazione odierna.

In questa sede interessa descrivere le caratteristiche strutturali del popolamento, alla quale più direttamente si riconduce la valutazione dello stato di conservazione degli habitat (identificati su base botanica e fitosociologica) e la definizione delle modalità gestionali.

Sovrapponendo il perimetro degli habitat con le unità morfologiche rilevate nel 2011 (Fig. 29) si nota una certa discrepanza data dal fatto che non tutte le superfici identificate come piana inondabile sono interessate dall'habitat 91E0* “Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)” usualmente caratteristico di queste unità morfologiche, parallelamente è stata fatta una identificazione di estese porzioni di piana inondabile con l'habitat 3240 “Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*” che invece è tipicamente d'alveo (TRENTINI E FOSSI, 2014). Queste discrepanze sono certamente dovute ai differenti approcci metodologici e alle differenti finalità dei due rilievi, come anche agli anni differenti in cui sono stati svolti. Una motivazione più sostanziale, però, è data dal fatto che le porzioni di piana inondabile più distanti dai principali canali di deflusso attivo, mostrano una condizione di elevata aridità, conseguenza della tessitura molto grossolana e drenante del terreno, della falda bassa e della ridotta frequenza di quelle che dovrebbero essere le piene ordinarie (Fig. 28). Mentre la tessitura grossolana del terreno è una caratteristica intrinseca del sito, gli altri due fattori elencati sono frutto delle alterazioni antropiche già descritte in precedenza.



Fig. 28: Piana inondabile in sponda destra tra le sezioni 11 e 12. La planarità della superficie, la ridotta elevazione rispetto al canale attivo e il notevole salto rispetto al terrazzo, l'evidente presenza di suolo testimoniato anche dalla fitta copertura erbacea, sono tutti segni che identificano questa superficie come piana inondabile, per quanto non caratterizzata dalla classica foresta riparia (foto: Giuliano Trentini).

La presenza di specie alloctone invasive su tutto il sito è significativa, sia nello strato erbaceo che in quello arboreo e arbustivo.

Nella componente arborea e arbustiva, quella di interesse per questo piano di gestione, si riscontra una diffusa presenza di *Robinia pseudoacacia* e di *Ailanthus altissima*: più occasionale e dominata sulle superfici caratterizzate da dinamica idromorfologica molto attiva come l'alveo attivo o le superfici a foresta riparia di più recente costituzione e più prossime ai canali attivi; più massiccia, fino a diventare dominante, nelle aree boscate di più antica costituzione (Fig. 30). L'*Ailanthus altissima* è in forte espansione, con intenso rinnovamento anche sotto copertura del bosco ripario a salici e pioppi.

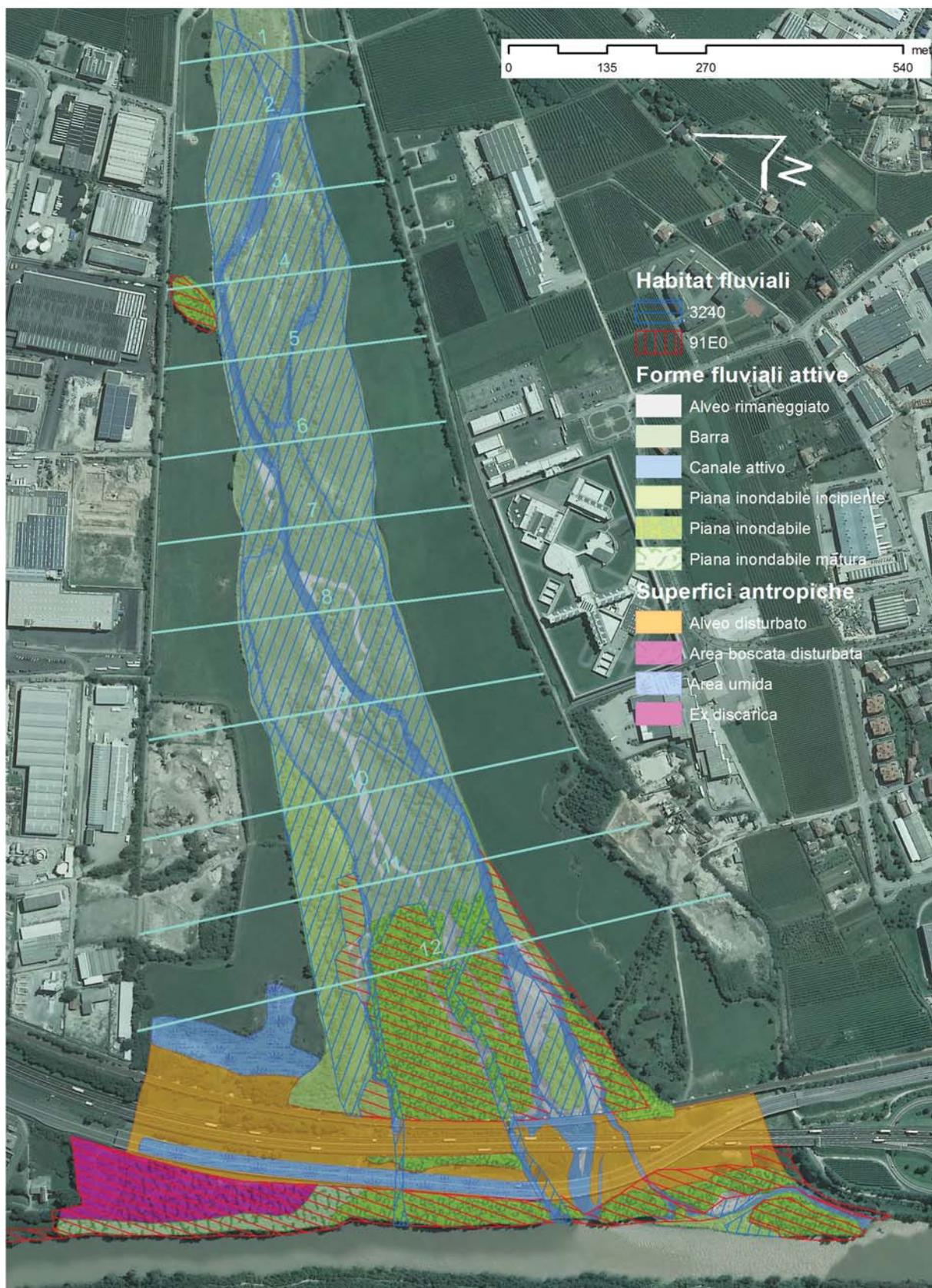


Fig. 29: Sovrapposizione tra unità morfologiche e perimetro degli habitat Natura 2000.

Nell'ambito dell'area boscata sono state individuate in particolare due nuclei a maggior densità di robinia, in uno dei quali essa si presenta in purezza. Da un confronto con i tecnici degli uffici provinciali si ritiene che questa situazione sia con maggior probabilità da far risalire a passati interventi di taglio della vegetazione, per quanto il deposito di limi abbia coperto l'originale piano campagna e le eventuali ceppaie che avrebbero potuto testimoniare questi tagli; la presenza nella medesima area di ceppaie di pioppo e salice di prima grandezza, alcune delle quali senescenti o già morte, testimoniano indirettamente i passati interventi di taglio.



Fig. 30: Due immagini del nucleo centrale e più antico dell'area boscata. Quella di sinistra, con la presenza sullo sfondo di numerosi pioppi morti in piedi senza rinnovo delle specie riparie. Quella di destra, con robinia coetanea in purezza, senza segni evidenti di una precedente vegetazione riparia, fa pensare ad una possibile eredità della fase di elevato disturbo agli inizi dell'istituzione del biotopo (foto: Giuliano Trentini).

In più punti dell'area sono state rinvenute le ceppaie morte di alberi abbattuti, in particolare nelle due piane inondabili più esterne in sponda destra e sinistra. In tutti i casi si trattava di alberi di 30÷35cm di diametro che sono poi morti o hanno ricacciato in modo molto stentato. Il mancato ricaccio potrebbe essere imputabile alla eccessiva età dell'albero abbattuto, alla stagione inadatta del taglio, o alle condizioni stagionali non ottimali. In ogni caso è un segnale di cui tenere conto rispetto alla possibilità che a seguito dei tagli gestionali della vegetazione riparia questa possa poi effettivamente ricrescere vigorosamente.

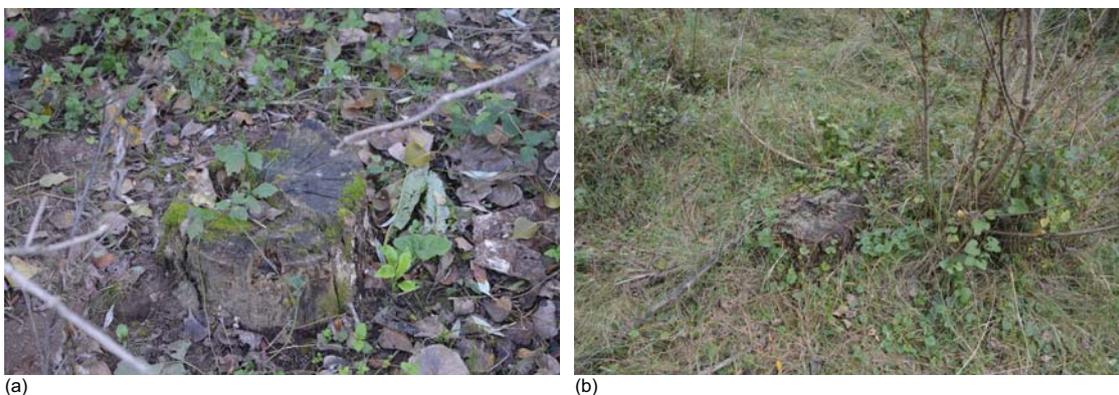


Fig. 31: (a) Una delle ceppaie morte sulla piana inondabile in sponda sinistra; (b) ceppaia di un abbattimento effettuato nel 2006 in corrispondenza della creazione dell'area umida di compensazione da notare il ricaccio molto stentato (foto: Giuliano Trentini).

Per quanto non rilevante ai fini più immediati di questo piano gestione, ma lo è ai fini conservazionistici, è da considerare con attenzione la presenza di queste aree con intensa presenza di robinia, il diffondersi dell'ailanto, la presenza di pioppi e salici giunti ormai al termine del loro ciclo vitale e la generale assenza di rinnovamento delle specie tipiche del bosco ripario. Infatti, la compresenza di questi elementi pone seri dubbi alla permanenza nel tempo sull'intera superficie boscata di formazioni forestali tipicamente riparie, ovvero dell'habitat 91E0*. In particolare, dato che nel nucleo centrale dell'area boscata le dinamiche idromorfologiche (mobilità planimetrica dei canali attivi), che presiedono al continuo ringiovanimento del soprassuolo forestale sono meno attive, la contestuale elevata profondità della falda e del subalveo aprirebbe la strada alla senescenza dei soprassuoli senza possibilità di rinnovo delle specie riparie e conseguente evoluzione verso un soprassuolo non ripario, sempre che a ciò non si opponga un massiccio ingresso di specie alloctone invasive. Se questa dovesse essere effettivamente la ragione dell'attuale stato delle cose sul nucleo più antico dell'area boscata, dovremmo allora attenderci che anche altre porzioni di area boscata distanti dall'alveo attivo possano seguire la medesima traiettoria evolutiva.

Una possibile traiettoria evolutiva è quella che vede le aree boscate più interne e distanti dai canali evolvere verso un habitat da piana inondabile matura, come potrebbe essere il 91F0 “Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*)” segnalato come tipo dell'Adige (LASEN, 2006), con fasce a 91E0* lungo i principali canali attivi che attraversano l'area boscata.

Complessivamente, l'analisi condotta consente di identificare le seguenti formazioni forestali presenti sulle diverse unità morfologiche:

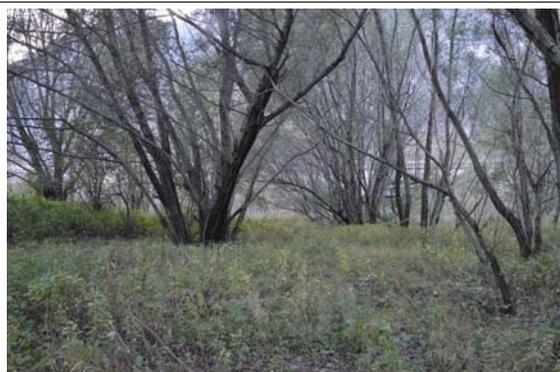
ALVEO A MONTE DELL'AREA BOSCATO	
	BRX.1 (boscaglia Riparia Xerica 1): rada boscaglia con presenza prevalente di <i>Populus spp.</i> e rada di <i>Salix eleagnos</i> con evidenti caratteri di xericità, che si sviluppa nell'alveo attivo dell'Avisio a monte dell'area boscata. Presenza diffusa ma rada di <i>Robinia pseudoacacia</i> quasi sempre in forma di piccolo alberello o cespuglio. Sono stati osservati alcuni radi <i>Ailanthus altissima</i> in fregio ai canali attivi. Il portamento della vegetazione è a rada e bassa boscaglia sulle barre più elevate e distanti dai canali attivi (canale dove scorre l'acqua in magra), e a filari di alberi di media grandezza sulle sponde dei canali in cui da più lungo tempo scorre acqua.
AREA BOSCATO A MONTE DEL PONT DEI VODI	
	BR.1 (Bosco Ripario 1): bosco ripario dominato da <i>Populus spp.</i> (habitat 91E0*) su piana inondabile dell'Avisio, con rada presenza dominata di robinia.
	BR.2 (Bosco Ripario 2): bosco ripario dominato da <i>Populus spp.</i> (habitat 91E0*) su piana inondabile dell'Avisio, con presenza intensa di robinia e inizio di ingresso di ailanto.
	BR.3 (Bosco Ripario 3): boscaglia rada in conseguenza dei passati tagli su piana inondabile dell'Avisio, con pari presenza di <i>Populus spp.</i> (habitat 91E0*) e robinia e inizio di diffusione dell'ailanto.



ROB (Robinieto): formazione dominata da robinia, probabilmente a seguito dei passati tagli a scopo idraulico.



BRX.2 (boscaglia Riparia Xerica 2): rada boscaglia con evidenti caratteristiche di xericità punteggiata da nuclei più compatti ed evoluti di *Populus spp.* (habitat 91E0*) con rada robinia e inizio di diffusione dell'ailanto.



BR.4 (Bosco Ripario 4): ceduo di *Salix alba* contornato da *Populus spp.* (habitat 91E0*) su piana inondabile incipiente.

AREA BOSCATI TRA VIADOTTO VARIANTE E FIUME ADIGE



BR.5 (Bosco Ripario 5): bosco ripario dominato da *Salix alba* (habitat 91E0*) su piana inondabile matura dell'Adige. Il piano dominante è fitto e chiuso, come conseguenza il sottobosco è pressoché assente o molto rado. Presenza di rinnovamento di specie arbustive e arboree non tipicamente ripariali, come sanguinello, biancospino e abete bianco.

	<p>BR.6 (Bosco Ripario 6): bosco ripario dominato da <i>Salix alba</i> (habitat 91E0*) su piana inondabile dell'Adige. Il piano dominante è rado e aperto, tale da favorire lo sviluppo di un intricato sottobosco di erbacee nitrofile e <i>Rubus spp.</i> In più punti il piano dominante è senescente, morto in piedi o in fase di crollo, Robinia e ailanto sono ancora dominate ma in fase di espansione, particolarmente il secondo. L'abbattimento della fascia di bosco ripario che si è resa necessaria per la costruzione del viadotto della variante ha creato su quel lato una brusca transizione tra area boscata e terreno aperto, creando le condizioni per un ulteriore indebolimento della vegetazione arborea e per l'ingresso delle specie invasive.</p>
	<p>bR.1 (boscaglia Riparia 1): saliceto a <i>Salix alba</i> fitto e giovane su piana inondabile incipiente, la cui evoluzione è certamente limitata dal continuo passaggio delle piene dell'Avisio (habitat 91E0*).</p>
	<p>RUD (RUDerale): vegetazione arborea e arbustiva a carattere ruderale su superfici di origine antropica molto disturbate, diffusa presenza di <i>Populus spp.</i> e <i>Ulmus spp.</i> L'ailanto è in forte espansione dalla porzione più a nord, dove sono presenti individui maturi che stanno disseminando, verso quella più a sud.</p>

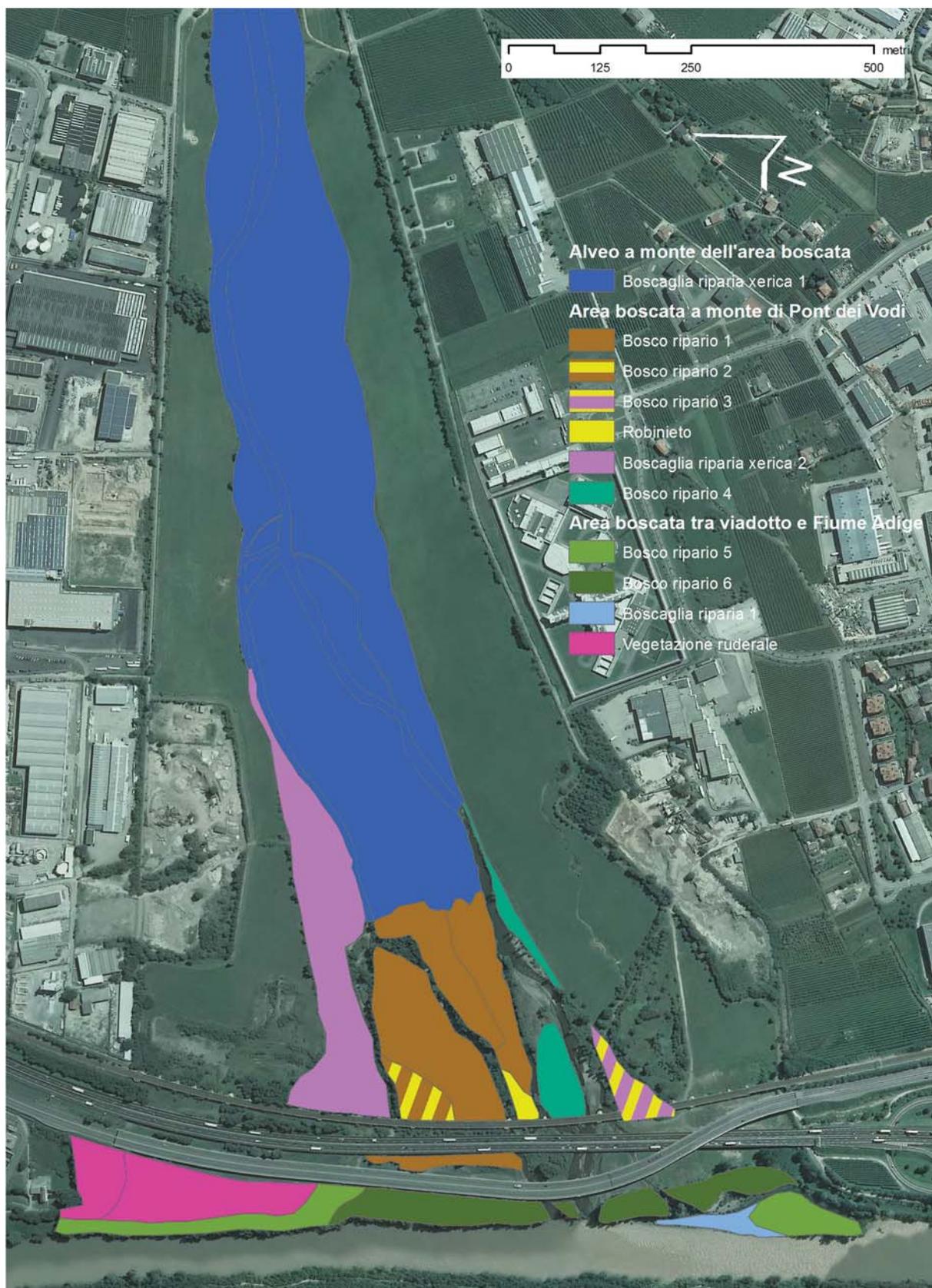


Fig. 32: Perimetrazione delle unità forestali identificabili lungo l'alveo dell'Avisio.

3.3 Rischio idraulico

Gli effetti idraulici e morfologici dell'ampia area boscata alla foce dell'Avisio è stata indagata attraverso l'uso di modelli numerici (CUDAM, 2005). L'attualità dei risultati allora ottenuti è parzialmente inficiata dal fatto che estensione e configurazione geometrica delle aree boscate e degli alvei attivi attraverso di esse è significativamente cambiata da quando sono stati effettuati i rilievi a supporto della modellazione ad oggi¹. In particolare la superficie boscata si è ulteriormente estesa di quasi 1,5 ha (Fig. 20), e il canale di deflusso principale ancora non si trovava tutto in sponda sinistra come ora. Dallo studio emerge quanto segue:

- Per eventi con tempo di ritorno più che duecentennale (portate liquide di picco di Adige e Avisio pari a quelle dell'alluvione del 1966) il deflusso non interessa i terrazzi; ipotizzando di eliminare tutta la vegetazione dall'alveo si ottengono variazioni nella quota del pelo libero al colmo inferiori a 40cm, non sempre a favore di sicurezza; inoltre, l'effetto di rigurgito delle pile dei ponti si mantiene inferiore a 20cm e si smorza già all'altezza della nostra sezione 11.
- La presenza dell'area boscata induce un più consistente deposito di sedimenti lungo l'alveo dell'Avisio entro il perimetro del SIC.
- Nella fascia compresa tra il viadotto e la sponda sinistra dell'Adige si osservano limitati fenomeni erosivi.

Il fatto che a monte dei ponti ci sia una tendenza al deposito rassicura rispetto all'improbabilità di un estensivo abbattimento dell'area boscata ad opera di eventi di piena anche estremi, ciò non toglie, come già ampiamente descritto, che possano verificarsi abbattimenti di porzioni di vegetazione a seguito della evoluzione planimetrica degli alvei attivi, anche per eventi tutt'altro che estremi. Anche la limitata previsione di erosione (inferiore a 50cm) nella fascia boscata a valle dei ponti non è di entità tale da far considerare come probabile un tale tipo di evento.

Quindi, dall'interpretazione dei risultati di questo studio alla luce della caratterizzazione idromorfologica condotta al paragrafo 3.1 emerge:

- una sostanziale ininfluenza dell'incremento di scabrezza indotto dalla vegetazione in alveo rispetto alla pericolosità idraulica locale;
- un effetto benefico della vegetazione in alveo a monte del viadotto ferroviario sulla pericolosità nei territori lungo l'Adige a monte e valle della confluenza, grazie all'incremento della capacità di laminazione e alla riduzione dei fenomeni di ostruzione dell'alveo dell'Adige da parte dei sedimenti trasportati dall'Avisio.

Rimangono da indagare gli effetti sui livelli di rischio alluvione lungo l'Adige indotti dal materiale legnoso di grandi dimensioni reclutato lungo l'Avisio e intrappolato nella fascia boscata in sponda sinistra dell'Adige.

In primo luogo va considerato che le analisi fin qui condotte si sono basate fondamentalmente sull'osservazione del comportamento dell'Avisio in un lasso di tempo in cui non si sono verificati eventi di elevata intensità, pertanto è difficile estrapolare quanto osservato a quel tipo di eventi. Questa inevitabile incertezza, però, viene mitigata dal fatto che a monte del tratto in studio le possibilità di reclutamento di materiale legnoso di grandi dimensioni sono molteplici, sia dalle aree boscate sul fondo valle che dagli affluenti e versanti. In occasione degli eventi più estremi, pertanto, quanto reclutabile dalle aree boscate nella Riserva può quindi facilmente costituire solo una piccola porzione di quanto potrebbe provenire da monte. In questa prospettiva la complessità morfologica dell'alveo e l'estesa superficie boscata possono fungere da trappola per grandi quantità di materiale legnoso provenienti da monte, amplificando il fenomeno già osservato durante l'alluvione del 1966.

Come mostrato in precedenza gli alberi reclutati lungo i canali secondari hanno una bassissima mobilità, avendo altezza paragonabile e molte volte maggiore a quella dei canali stessi. Maggiore mobilità ce l'hanno i tronchi reclutati dalle sponde dell'alveo attivo principale. D'altro canto si ritiene che la configurazione planimetrica raggiunta attualmente dall'alveo attivo principale, che transita in prossimità della sponda sinistra, sia la più stabile e che sia poco probabile attendersi significative sue divagazioni planimetriche, che potrebbero portare all'erosione di aree boscate mature. Fintanto che la dinamicità lungo il canale principale si mantiene così elevata e limitata alla fascia attuale, dovrebbe essere prevalentemente costituita da vegetazione di ridotto diametro ed altezza. Diverso il discorso quando dovesse cominciare a palesarsi nel medio e lungo periodo lo sbandamento verso destra dell'alveo attivo nella porzione mediana della foce. In tale evenienza sono passibili di essere reclutati anche alberi maturi e di grandi dimensioni, ma l'evoluzione attesa per questa dinamica è sufficientemente lenta da poterla individuare per tempo sul suo nascere e da poterla gestire adeguatamente.

La vegetazione reclutata può in primo luogo andare ad accumularsi contro le pile dei ponti che attraversano la foce. La sovrabbondanza della sezione di deflusso e delle luci rende poco probabile l'occlusione delle luci e ancora meno che

¹ Il rilievo della vegetazione è stato condotto nel 2004 (RIGHETTI E DEGETTO, 2005), mentre la geometria dell'alveo è data da un rilievo laser scanner del 2000 fornito dalla PAT (CUDAM, 2005).

questi accumuli di tronchi possano avere effetti significativi sul deflusso della piena.

L'area boscata a valle dei ponti raggiunge dimensioni consistenti, con molti individui di prima grandezza che si sviluppano direttamente sulla sponda dell'Adige o molto prossimi ad essa. Attualmente questi individui appaiono per lo più stabili, è indubbio, però, che la loro posizione rende particolarmente critico un eventuale crollo in alveo.

L'isolotto alla confluenza tra alveo attivo principale dell'Avisio e Adige è una presenza costante attraverso gli anni, registrata a partire dalle foto aeree del 1945 il suo assetto planimetrico è però in continua evoluzione e dal 1997 ad oggi è andata consolidandosi ed ampliandosi in modo abbastanza univoco, mai a scapito dell'ampiezza dell'alveo dell'Adige che in quel punto è rimasta sostanzialmente inalterata. L'assetto planimetrico mostrato in quest'ultima fase evolutiva del fiume è significativamente differente da quella mostrata nella fasi precedenti; questo apre la possibilità a modifiche radicali della sua forma, anche se però appaiono poco probabili in considerazione anche del fatto che con livelli idrometrici bassi dell'Adige, è possibile osservare come la sponda dell'isola sia protetta da un denso e compatto feltro radicale.

Complessivamente si può pertanto dire che a fronte di una presenza estesa della vegetazione arborea lungo la Foce dell'Avisio, solo alcune porzioni ben individuabili di questa possono dare origine ad una esportazione significativa di materiale legnoso di grandi dimensioni verso l'Adige.

Il potenziale aggravio del rischio idraulico causato da tronchi reclutati alla foce dell'Avisio ed esportati verso l'Adige può essere compreso a partire dalla mappatura congiunta del rischio alluvioni (AA. VV., 2005), delle sezioni per le quali l'interferenza con il materiale legnoso può essere critica, e dei tratti di corso d'acqua che possono potenzialmente svolgere una funzione di ritenzione dei tronchi (Fig. 33).

Come noto un'ampia porzione della città di Trento è sottoposta ad un rischio idraulico non trascurabile, a seguito di esondazioni con tempo di ritorno di 100 anni.

In città l'Adige è attraversato da sette ponti con le seguenti caratteristiche, procedendo da monte verso valle:

- ponte autostrada: 4 pile in alveo prossime alle sponde, impalcato posto ad alcuni metri sopra la sommità arginale;
- ponte tangenziale nord: 2 pile in alveo distanti dalle sponde, impalcato di poco superiore alla sommità arginale;
- ponte S. Giorgio: 2 pile in alveo distanti dalle sponde, impalcato a quota superiore alla sommità arginale;
- ponte S. Lorenzo: 2 pile in alveo distanti dalle sponde, impalcato a quota inferiore a quella della sommità arginale;
- passerella della trigenerazione: senza pile in alveo ma le spalle dell'arco interferiscono con il deflusso delle portate di piena, impalcato di poco superiore alla sommità arginale;
- ponte tangenziale sud: 2 pile in alveo distanti dalle sponde, impalcato di poco superiore alla sommità arginale, golena in sponda destra;
- ponte di Ravina: 2 pile in alveo distanti dalle sponde, impalcato a quota inferiore a quella della sommità arginale, spalle che invadono la banchina interna del rilevato arginale.

Avendo tutti pile o spalle in alveo per tutti l'interferenza con i tronchi fluitati dalla corrente non è trascurabile, soprattutto in considerazione della limitata capacità di deflusso della sezione, per il ponte di S. Lorenzo e di Ravina si aggiunge anche la possibile interferenza con l'impalcato.

Tra la foce dell'Avisio e i ponti, l'Adige è interamente canalizzato e arginato, le forme di fondo sono poco accentuate e sempre sommerse anche per portate modeste, ne consegue che la capacità di ritenzione dei tronchi lungo questo tratto di alveo sia pressoché nulla. Inoltre non sono presenti fattori che possano favorire il degrado e lo sminuzzamento del materiale vegetale nel tragitto tra l'Avisio e la città di Trento.

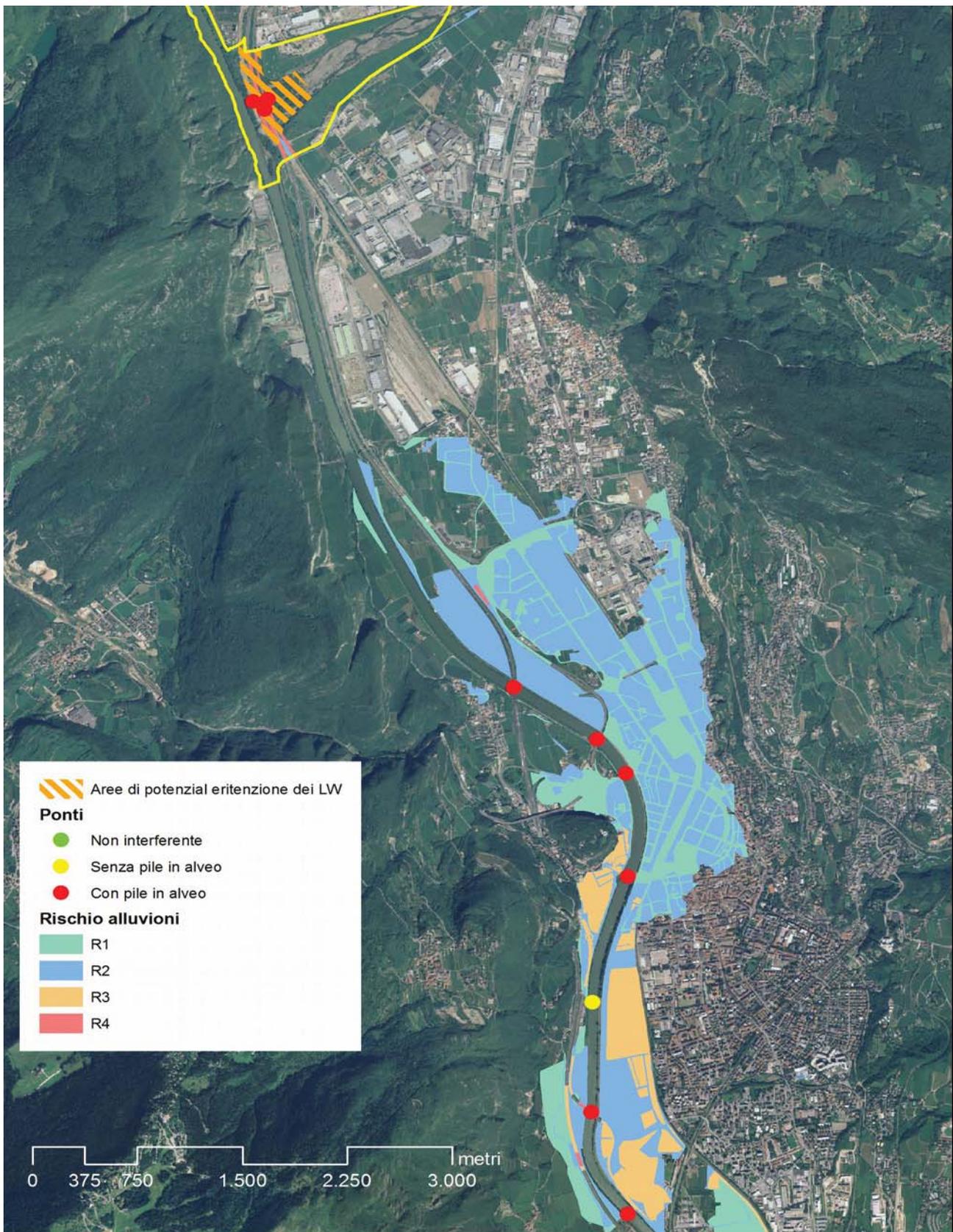


Fig. 33: Rischio da alluvioni (dato PGUAP) messo in relazione a punti critici che potrebbero dare origine ad un aggravio del livello di rischio in presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni e a tratti di alveo che possono svolgere una funzione di ritenzione del materiale legnoso proveniente dalla foce dell'Avisio.

Complessivamente, quindi, si deve ritenere che il legname reclutato alla foce dell'Avisio abbia possibilità di incidere negativamente e in modo non trascurabile sul rischio idraulico della città di Trento. Questa incidenza non è però uniforme e nell'area boscata possono essere identificate aree più o meno propense ad esportare legname di grandi dimensioni verso l'Adige (Fig. 34).

Il grado di propensione ad esportare LW è stato valutato nel medio periodo. Questo significa, ad esempio, che nelle aree ad elevata propensione all'esportazione di LW solo gli alberi attualmente più prossimi ai canali attivi sono effettivamente passibili di essere reclutati con elevata probabilità. Gli alberi in posizione più distante dall'alveo attivo saranno passibili di essere reclutati solo a seguito di una evoluzione planimetrica dello stesso nella loro direzione; evoluzione che ci si aspetta possa avvenire con elevata probabilità nel medio periodo.

La mappa in Fig. 34 è specifica per l'attuale assetto planimetrico degli alvei attivi, in particolare della posizione di quello principale che attraversa l'area boscata; una modifica sostanziale di questo assetto planimetrico determina la necessità di ridefinire la mappatura, dato che varia la posizione dei percorsi più agevoli per il trasporto dei LW. D'altronde, ad ogni unità forestale identificata nella mappa in Fig. 32 è stata nella sua interezza attribuita una sola classe di propensione, attribuendo la classe elevata se anche un solo tratto del suo perimetro è a contatto con l'alveo attivo principale; questo fa sì che la mappatura resti valida per un ampio ventaglio di evoluzioni morfologiche ordinarie.

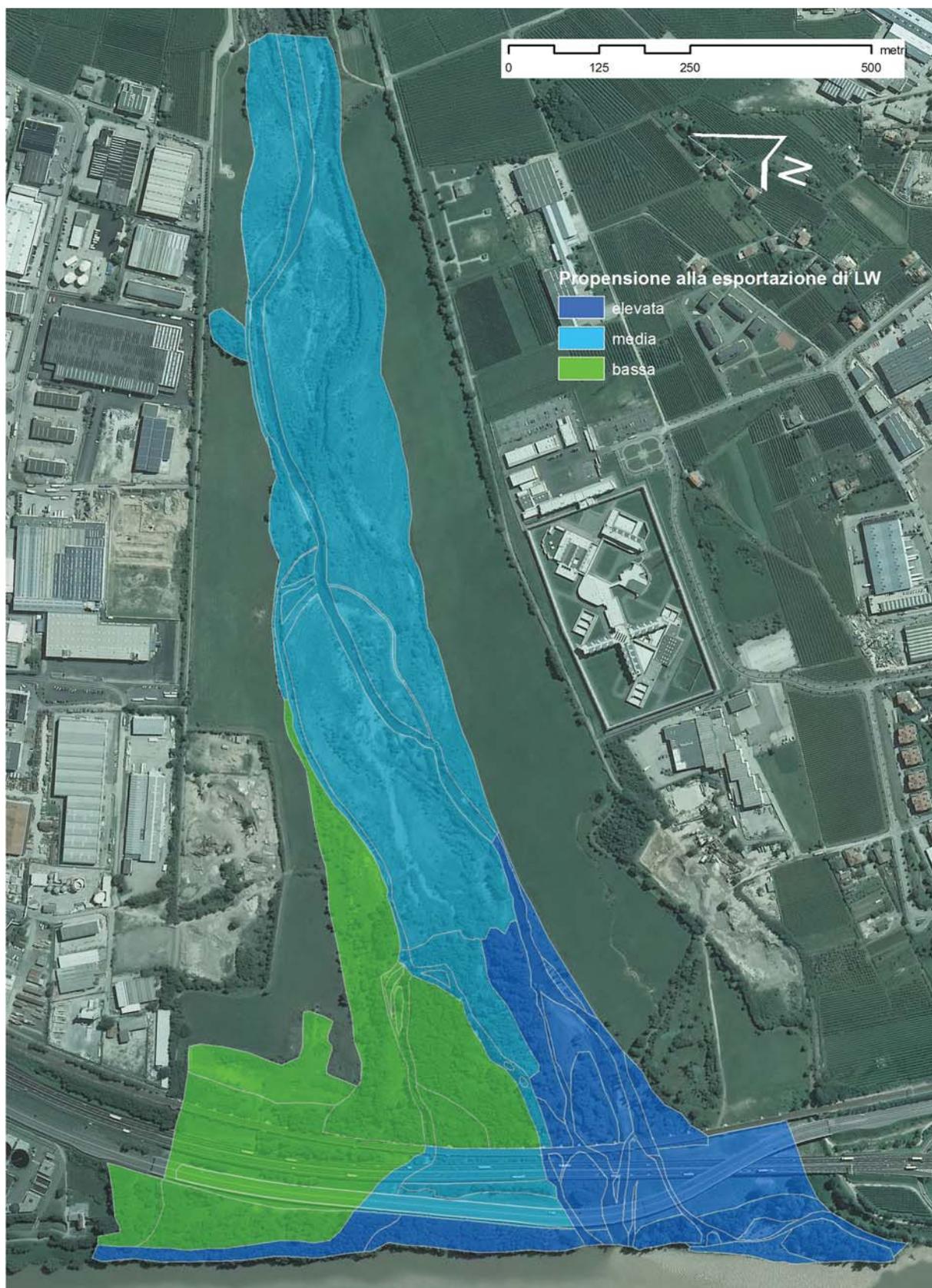


Fig. 34: Identificazione delle porzioni di area boscata a diversa propensione ad esportare legname di grandi dimensioni verso l'Adige.

3.4 Interferenze con il sistema infrastrutturale e i servizi a rete

La sola interferenza significativa con il sistema infrastrutturale della foce dell'Avisio è data dallo storico ponte ferroviario detto Pont dei Vodi e dai due viadotti stradali presenti in prossimità della confluenza con l'Adige.

Lungo i viadotti stradali sussiste il rischio che eventuali crolli di alberi possano incidere sulla piattaforma stradale, o che i rami possano protendersi al di sopra di essa interferendo con il transito dei veicoli.

Secondo l'art. 26 del Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice della Strada (DPR del 16 dicembre 1992, n. 495), si devono osservare le seguenti distanze di sicurezza tra alberature e sede stradale:

1. la distanza dal confine stradale non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile da ciascuna specie a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6,0 m;
2. la distanza dal confine stradale per siepi vive o piantagioni di altezza superiore ad 1,0 m sul terreno, non può essere inferiore a 3,0 m.

Il Codice della Strada (Dlgs del 30 aprile 1992, n. 285), inoltre, all'art. 29 recita:

1. I proprietari confinanti hanno l'obbligo di mantenere le siepi in modo da non restringere o danneggiare la strada o l'autostrada e di tagliare i rami delle piante che si protendono oltre il confine stradale e che nascondono la segnaletica o che ne compromettono comunque la leggibilità dalla distanza e dalla angolazione necessarie.
2. Qualora per effetto di intemperie o per qualsiasi altra causa vengano a cadere sul piano stradale alberi piantati in terreni laterali o ramaglie di qualsiasi specie e dimensioni, il proprietario di essi è tenuto a rimuoverli nel più breve tempo possibile.

Lungo il ponte ferroviario e, in generale, la linea ferrata, oltre al rischio di crollo sulla linea, si pone anche il rischio di interferenza delle chiome con la linea elettrica aerea. Tutti gli alberi in tal senso problematici sono stati rimossi in passato, e la necessità che permane per assicurare il regolare traffico ferroviario è quella di mantenere una ampia visibilità sulla linea.

Le distanze di rispetto delle alberature dai tracciati ferroviari sono stabilite dall'art. 52 del DPR del 11 luglio 1980 n. 753, per il quale:

1. è vietato far crescere piante o siepi ad una distanza minore di 6,0 m dalla rotaia più vicina;
2. in caso di linee in rilevato o trincea, la vegetazione deve comunque stare ad almeno 2,0 m dal piede o ciglio;
3. gli alberi per i quali è previsto il raggiungimento di un'altezza massima superiore a 4,0 m non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di 2,0 m;

tutte le distanze sono da misurarsi in proiezione orizzontale.

Queste distanze minime vanno reinterpretate in modo critico in considerazione del fatto che il piano campagna si trova molto più in basso rispetto al piano stradale, di almeno 4-5 m. Questo significa che piante di questa altezza, o poco più, anche se insediate direttamente a ridosso dei ponti non interferiscono in alcun modo con il traffico.

Le distanze della vegetazione arborea dal nuovo viadotto della variante sono state stabilite dalla Valutazione di Incidenza in 15m sul lato di monte, e sul lato di valle in 10 m nel settore in corrispondenza dello scavalco della A22 e 15m nel settore più settentrionale.

Una specifica modalità di interferenza con le infrastrutture è dato dal possibile accumulo contro le pile di ponti e viadotti di tronchi trasportati dalla corrente.

A margine è bene ricordare come l'area boscata a monte dei ponti sia attraversata dal metanodotto della SNAM. Questo non crea in alcun modo interferenze con la vegetazione e non ha implicazioni per la sua gestione. Interferenze e problemi gestionali, però, potrebbero derivare dalla attesa erosione dei terrazzi.

4 Misure di conservazione

Nel presente paragrafo si introduce una rilettura delle misure di conservazione stabilite dagli allegati A e B della DGP n. 2378 di data 22 ottobre 2010, come modificate dalla DGP n. 259 di data 17 febbraio 2011, alla luce delle analisi condotte nei precedenti capitoli.

Il primo punto interessante su cui soffermarsi è come queste misure di conservazione siano espressione di una visione tendenzialmente statica del fiume e degli habitat ad esso legati, e poco consapevole delle dinamiche idromorfologiche che coinvolgono i sistemi fluviali.

Ad esempio, nell'Allegato A in relazione agli habitat 3240 e 3260 si parla di una loro “capacità di ripresa” a seguito di “eventi alluvionali”, come se l'azione idromorfologica dei corsi d'acqua costituisse una pressione su questi habitat anziché essere il motore essenziale ed irrinunciabile per la loro esistenza.

Diversamente la caratterizzazione idromorfologica e dei popolamenti forestali svolta nell'ambito di questo lavoro (paragrafi 3.1 e 3.2) e nelle “Linee guida per la gestione della vegetazione lungo i corsi d'acqua in Trentino” (TRENTINI E FOSSI, 2013) è stato chiaramente mostrato come sia proprio l'assenza di un'adeguata dinamica idromorfologica (cioè di frequenti eventi di piena formativa) la principale minaccia alla conservazione di tutti gli habitat ripari. In sintonia con questa visione è l'indicazione gestionale per l'habitat 91E0* all'interno dei parchi naturali provinciali (vedi Tab. 2) per il quale si parla di “abbandono all'evoluzione naturale in presenza di dinamiche fluviali in grado di rigenerare periodicamente l'habitat”.

Nelle misure specifiche per il sito (Allegato B della DGP), per la conservazione dell'habitat prioritario 91E0* si evidenzia una carenza di alberi maturi e morti in piedi e di legname morto a terra. Se questa certamente è stata una problematica generale nell'ambito della riserva naturale all'atto della stesura delle misure di conservazione, altrettanto certamente questa problematica non sussiste più oggi nell'ambito della vera e propria foce dell'Avisio; infatti, i rilievi hanno evidenziato la presenza di grandi quantità di legname morto a terra in condizioni ambientali molto diversificate, nonché la presenza non trascurabile di alberi di grandi dimensioni e senescenti. Viene inoltre richiesto di mantenere una continuità nella copertura forestale operando i tagli a scopo idraulico ad aree alterne e non su superfici molto estese.

Le misure specifiche di conservazione evidenziano la necessità di completare gli interventi di compensazione per i 3,3ha di habitat 91E0* andati distrutti con la costruzione del nuovo viadotto. Ad oggi gli interventi previsti nell'ambito della foce dell'Avisio sono stati realizzati solo in parte, con la realizzazione di un'ampia area umida in sponda destra a monte del Pont dei Vodi. Si sta ancora studiando come attuare la previsione di un'ampia fascia a piana inondabile che doveva essere realizzata sbancando il terrazzo in destra, sospesa a causa di problemi di contaminazione delle terre emersi in fase di progettazione. La caratterizzazione idromorfologica e dei popolamenti forestali svolta nell'ambito di questo lavoro (paragrafi 3.1 e 3.2) in realtà pongono un problema più sostanziale al completamento di questa previsione; infatti, la prevista nuova piana inondabile è in ampia parte contigua alla piana inondabile che abbiamo classificato PIX, ovvero caratterizzata da condizioni marcatamente xeriche e non favorevoli all'insediamento di una formazione forestale classificabile come habitat 91E0*. Una volta superati i problemi pratici connessi alla contaminazione delle terre è pertanto elevato il rischio di insuccesso dell'intervento, almeno nelle porzioni più a monte della gola che si intende realizzare. Sono certamente necessari degli approfondimenti specifici.

Le misure specifiche di conservazione infine mettono in evidenza il problema delle specie alloctone invasive. Come evidenziato in precedenza per quanto riguarda le specie a portamento arboreo, nell'ambito della foce dell'Avisio l'intensità del problema è variabile a seconda delle aree.

5 Definizione delle modalità di gestione della vegetazione

5.1 Gestione base

Tenuto conto delle valutazioni svolte nei capitoli precedenti, la definizione per la gestione della vegetazione arborea e arbustiva alla foce dell'Avisio nell'ambito del SIC IT3120053 “Foci dell'Avisio”, particolarmente in relazione alle dinamiche idrogeomorfologiche e all'armonizzazione degli obiettivi di cui alla direttive Habitat (92/43/CEE) con quelli delle direttive Alluvioni (2007/60/CE) e Acque (2000/60/CE) e riguardano i seguenti aspetti:

1. gestione della vegetazione arborea e arbustiva nelle aree soggette al deflusso delle piene;
2. controllo delle specie infestanti alloctone, con particolare riferimento a robinia e ailanto con l'esclusione delle infestanti erbacee, il cui contrasto inevitabilmente richiede un approccio più sistemico, che trascende i confini della riserva;
3. gestione della vegetazione arborea in relazione alle interferenze con il sistema viario;

Nel suo complesso la foce dell'Avisio non è chiaramente ed univocamente identificabile in una delle classi gestionali definite dalle “Linee guida per la gestione della vegetazione lungo i corsi d'acqua in Trentino” (TRENTINI E FOSSI, 2013). Certamente il riferimento di fondo è la classe gestionale “FAM – Fiumi con alveo mobile”, soprattutto per quanto riguarda l'alveo attivo principale in attraversamento dell'area boscata a monte dei ponti, con però la particolarità di dover far fronte alla presenza di abbondante vegetazione arborea nell'alveo attivo nel tratto più a monte, e la presenza di vari canali attivi attraverso l'area boscata, molti dei quali però hanno dimensione tale da trattenere sul posto gli alberi eventualmente abbattuti dalle divagazioni planimetriche. La fascia boscata compresa tra viadotto e sponda sinistra dell'Adige può essere invece assimilata, in relazione al Fiume Adige, alla classe gestionale “FLP – Fiumi con lembi di piana inondabile” considerando che, visto il condizionamento morfologico dell'Avisio, e i vincoli posti alla mobilità dell'alveo dai rilevati arginali a monte e a valle della foce dell'Avisio, ci sono ben poche possibilità che si possano verificare estesi fenomeni erosivi di questa fascia ad opera di una mobilità planimetrica dell'alveo dell'Adige; la gestione dovrà comunque tenere conto dell'elevato valore naturalistico di quest'area.

Come discusso al paragrafo 3.3 l'immissione di materiale legnoso di grandi dimensioni nell'alveo dell'Adige può incidere significativamente sul rischio idraulico della città di Trento, ma la propensione ad esportare gli LW dalla foce dell'Avisio verso l'Adige è variabile. Nelle aree in cui tale propensione è bassa si può prevedere una strategia di intervento minimale, prevalentemente funzionale agli obiettivi di conservazione e di risoluzione delle interferenze con le infrastrutture viarie. Nelle aree in cui tale propensione è medio alta si devono invece prevedere interventi mirati sulla vegetazione arborea in piedi e sugli LW a terra per limitarne l'aggravio del rischio, graduando gli interventi in funzione dello specifico pregio ambientale delle diverse formazioni forestali e delle problematiche logistiche connesse all'esecuzione degli interventi. Il tutto tenendo conto di due fattori fondamentali:

- che le valutazioni sulla dinamica idromorfologica dell'Avisio sono state condotte sulla base dell'analisi degli effetti di eventi di piena di intensità medio bassa e che con difficoltà possono essere estrapolati a valutare i possibili effetti di eventi di intensità elevata e molto elevata;
- che in occasione di eventi di intensità elevata e molto elevata, l'apporto di legname e di sedimenti dal bacino sotteso può superare di gran lunga le possibilità di reclutamento all'interno del tratto in esame.

In Fig. 35 viene mostrata la suddivisione della Riserva naturale provinciale in zone omogenee per quanto riguarda la gestione della vegetazione arborea arbustiva. Caratteri salienti, obiettivi e modalità gestionali di ogni zona omogenea sono descritti in Tab. 8.

Nelle zone B e BD è previsto di intervenire con tagli selettivi in una fascia di vegetazione a contatto con l'alveo attivo principale della profondità di 5m. Qualora in corso di applicazione del presente piano di gestione si riscontrasse una mobilità planimetrica dell'alveo attivo di entità maggiore (con conseguente possibilità di abbattimento e reclutamento di alberi di grandi dimensioni), la profondità di tale fascia andrà aumentata di conseguenza.

Per quanto riguarda la stagione in cui effettuare i tagli della vegetazione si ritiene di poter estendere a tutta l'area il divieto di taglio durante la stagione primaverile (1 marzo - 30 giugno) che l'Allegato A alla DGP n. 2378 di data 22 ottobre 2010, come modificate dalla DGP n. 259 di data 17 febbraio 2011, introduce per l'habitat prioritario 91E0*.

Zona	Caratteristiche		Stato da perseguire	Modalità gestionali
A	Alveo dell'Avisio a monte dell'area boscata con habitat ben conservato e ancora soggetto all'azione rigeneratrice delle dinamiche idromorfologiche		Un corridoio fluviale che esprima il massimo possibile della propria naturalità, con un alveo libero di ampliarsi per raggiungere la propria ampiezza di equilibrio e di divagare cercando il proprio assetto planimetrico erodendo i terrazzi di origine antropica che lo delimitano	<ul style="list-style-type: none"> A cadenza di 5+10 anni provvedere al taglio selettivo della vegetazione arborea di dimensioni medio grandi ($\varnothing > 20$ cm). Dare preferenza alla depezzatura in loco di quanto abbattuto, così da evitare di dover accedere all'alveo con mezzi meccanici, se la quantità di alberi da abbattere non è eccessiva.
B	Habitat ripario (91E0*) e d'alveo ben conservati e soggetti all'azione rigeneratrice delle dinamiche idromorfologiche	Fascia estesa fino a 5m dal limite dell'alveo attivo principale	Un corridoio fluviale che esprima il massimo possibile della propria naturalità, con un alveo libero di divagare continuamente demolendo e ricreando la piana inondabile. Queste sono le zone della Riserva in cui gli habitat d'alveo e 91E0* si esprimono al massimo delle possibilità concesse dalla comunque limitata ampiezza del corridoio fluviale e delle pressioni idromorfologiche presenti nel bacino idrografico sotteso.	<ul style="list-style-type: none"> Taglio e depezzatura in loco di alberi di grandi dimensioni ($\varnothing > 30$cm), instabili, senescenti, o morti in piedi. Monitoraggio per seguire evoluzione dell'alveo e in caso intervenire quando, a seguito della sua divagazione, nella fascia più prossima entrano alberature con le caratteristiche di cui sopra che necessitano di essere abbattute.
	Porzioni più arretrate rispetto dall'alveo attivo principale, anche a contatto degli alvei attivi secondari			<ul style="list-style-type: none"> Lasciare il popolamento alla libera evoluzione, attuando solo interventi a carattere conservazionistico.
C	Piana inondabile, piana inondabile incipiente e alvei in cui le dinamiche idromorfologiche non sembrano sufficientemente intense da assicurare il necessario rinnovamento del popolamento forestale con possibile sua evoluzione verso habitat differenti dal 91E0* e possibile dominanza di specie arboree alloctone invasive		Un'area boscata articolata per tipologia di vegetazione presente e stadio evolutivo, tale da esprimere numerose sfaccettature dell'habit 91E0*	<ul style="list-style-type: none"> Lasciare il popolamento alla libera evoluzione, attuando solo interventi a carattere conservazionistico. Tenere monitorata l'evoluzione per identificare precocemente eventuali segnali di senescenza dei soprassuoli in assenza di adeguato rinnovamento, e in questa evenienza sostenere l'evoluzione verso la formazione forestale più consona, che dovrà essere individuato attraverso appositi studi di approfondimento, prevenendo l'ingresso massiccio di alloctone invasive.
D1	Fascia compresa tra viadotto e sponda dell'Adige, gestibile pensandolo come idromorfologicamente connesso all'Adige, presenza non esclusiva di habitat ripario 91E0*	Piana inondabile dell'Adige e attraversata dai canali secondari dell'Avisio	Consolidare la presenza controllata della vegetazione lungo questa fascia limitando l'ingresso di legname di grandi dimensioni nell'alveo dell'Adige. Potenziare e valorizzare il carattere ecotonale del margine di questa fascia boscata con la zona di rispetto del viadotto, anche allo scopo di controllare l'espansione di robinia e ailanto.	<ul style="list-style-type: none"> Taglio degli alberi di dimensioni medio grandi (indicativamente $\varnothing > 20$ cm) instabili, senescenti, morti in piedi più prossimi alla sponda. Mantenere vegetazione arborea aggettante sull'alveo se di piccole dimensioni e ben radicata. Rilasciare alberi di grandi dimensioni, instabili, senescenti e morti in piedi in proporzione sempre maggiore allontanandosi dalla sponda, tenendo conto dal valore naturalistico intrinseco di ogni individuo e della effettiva possibilità che, in caso di crollo, possa essere reclutato dall'Adige.
D2	Superfici di origine antropica molto elevate dall'alveo e sostanzialmente esclusa dalle dinamiche morfologiche (no 91E0*)			<ul style="list-style-type: none"> Gestire la formazione boscata secondo criteri di selvicoltura naturalistica. Rilasciare in loco gli esemplari deperienti, morti in piedi e crollati a terra, visto il loro elevato valore ecologico. Salvaguardare le radure presenti.
BD	Fascia compresa tra viadotto e sponda dell'Adige che si caratterizza per l'effetto sovrapposto di essere piana inondabile dell'Adige e di essere attraversata dall'alveo attivo principale dell'Avisio	Fascia estesa fino a 5m dal limite dell'alveo attivo principale dell'Avisio	Consolidare la presenza controllata della vegetazione lungo questa fascia limitando l'ingresso di legname di grandi dimensioni nell'alveo dell'Adige. Potenziare e valorizzare il carattere ecotonale del margine di questa fascia boscata con la zona di rispetto del viadotto, anche allo scopo di controllare l'espansione di robinia e ailanto.	<ul style="list-style-type: none"> Taglio e depezzatura in loco di alberi di dimensioni medio grandi ($\varnothing > 20$cm), instabili, senescenti, o morti in piedi. Monitoraggio per seguire evoluzione dell'alveo e in caso intervenire quando, a seguito della sua divagazione, nella fascia più prossima entrano alberature con le caratteristiche di cui sopra che necessitano di essere abbattute.
		Porzioni più arretrate rispetto dall'alveo attivo principale dell'Avisio, anche a contatto degli alvei attivi secondari		<ul style="list-style-type: none"> Taglio degli alberi di grandi dimensioni (indicativamente $\varnothing > 20$ cm) instabili, senescenti, morti in piedi più prossimi alla sponda dell'Adige Mantenere vegetazione arborea aggettante sull'Adige se di piccole dimensioni e ben radicata. Rilasciare alberi di grosse dimensioni, instabili, senescenti e morti in piedi in proporzione sempre maggiore allontanandosi dalla sponda dell'Adige, tenendo conto dal valore naturalistico intrinseco di ogni individuo e della effettiva possibilità che, in caso di crollo, possa essere reclutato dall'Adige. Particolare attenzione dovrà essere data alla salvaguardia e conservazione del popolamento sull'isola alla confluenza tra Avisio e Adige, dato il suo grande valore naturalistico. Salvaguardia possibile in considerazione del fatto che il canale che la delimita a est appare essere secondario e che la sponda in fregio all'Adige appare essere ben stabilizzata in profondità da un fitto materasso radicale.
R	Fasce di rispetto di ponti e viadotti (15m)		Presenza di una articolata formazione arboreo-arbustiva,	<ul style="list-style-type: none"> A cadenza di 5+10 anni provvedere al taglio selettivo della vegetazione la cui altezza al

		<p>riconducibile all'habitat 91E0* che si interfacci con le aree umide esistenti, .</p>	<p>di sopra del piano viario (che è sopraelevato) eccede la distanza che la separa dai binari o dal piano stradale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selettivamente rilasciare la vegetazione a portamento arbustivo e favorirne l'espansione, tramite la messa a dimora di piantine e l'infissione di talee, a scapito delle specie a portamento arboreo, particolarmente nelle aree intercluse tra i viadotti.
linee	Margine dell'alveo attivo principale all'interno delle zone B e BD	<p>Di fatto gli indirizzi gestionali per la zona B introducono una suddivisione in due aree gestionali distinte di questa zona. Questa suddivisione non viene mappata perché il margine dell'alveo attivo in questa zona è molto dinamico e quindi ogni mappatura risulterebbe ben presto vecchia. A titolo esemplificativo viene però con questa linea evidenziato l'attuale margine dell'alveo attivo.</p>	
	Probabile tendenza evolutiva dell'alveo attivo	<p>Viene segnalata la probabile evoluzione nel medio lungo periodo (decine d'anni) che ci si deve attendere per l'alveo attivo. Evoluzione che comporterà la demolizione di una ampia superficie boscata, con conseguente possibile reclutamento di materiale legnoso di grandi dimensioni ad elevata propensione ad essere esportato verso l'Adige. Nel momento in cui si dovesse manifestare questa evoluzione, al di là della mappatura presente in questo piano di gestione, il nuovo margine tra alveo attivo ed area boscata dovrà essere gestito come indicato per la zona B.</p>	
	Linea di attenzione	<p>Questa è la linea lungo la quale comincerà probabilmente a posizionarsi il canale attivo principale nel momento in cui dovesse iniziare a manifestarsi l'evoluzione sopra descritta è pertanto una fascia da tenere monitorata.</p>	
	Aree di attenzione per le specie arboree alloctone invasive	<p>Evidenzia aree nelle quali il problema delle specie arboree alloctone invasive assume caratteri particolari per intensità e modalità di approccio richieste</p>	

Tab. 8: Criteri gestionali della vegetazione arborea e arbustiva nelle zone omogenee in cui è suddivisa la foce dell'Avisio.

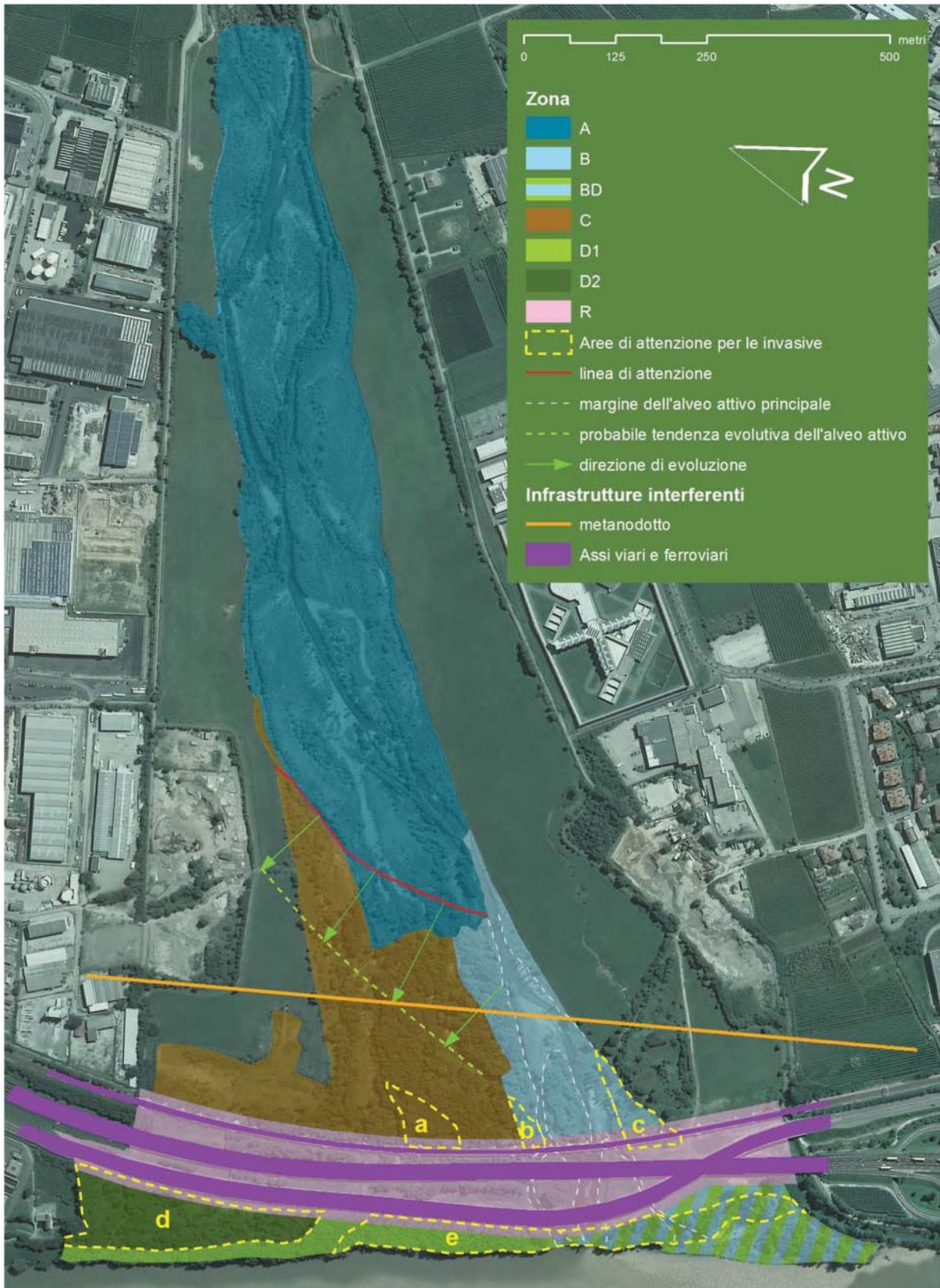


Fig. 35: Zonizzazione della foce dell'Avisio in funzione delle diverse necessità gestionali della vegetazione arborea e arbustiva.

5.2 Controllo delle specie alloctone invasive

Comune a tutte le zone omogenee è la necessità di controllare presenza e diffusione delle specie alloctone invasive. Come segnalato al paragrafo 3.2 si osserva una diffusa presenza di robinia e ailanto, che si fa più intensa e tendente alla dominanza lungo i margini delle aree boscate. Laddove queste specie sono presenti in forma sporadica e dominata si può senz'altro procedere al loro taglio, con controllo periodico dei ricacci, che ci si aspetta non saranno vigorosi. Dove invece non sono dominante e lungo i margini delle aree boscate si consiglia:

- con presenza rada: abbattimento dei soli individui dominati e o di quelli non dominati (sani e deperienti) la cui ceppaia risulta essere fortemente adduggiata da specie autoctone; rilascio degli esemplari sani e vigorosi, ma anche di quelli deperienti affinché raggiungano spontaneamente il proprio fine ciclo vitale con contestuale morte della ceppaia, la ceduzione di questi esemplari in condizioni non adduggiate porta inevitabilmente ad un rinverimento della ceppaia e al ricaccio di molti nuovi individui da tutto l'apparato radicale;
- con presenza intensa: abbattimento dei soli individui dominati con rilascio selettivo di tutti gli esemplari (arborei e arbustivi) di specie autoctone; lo scopo è quello di rinvigorire il piano dominato di specie autoctone avviando nel contempo verso la naturale senescenza il piano dominante di Robinia, evitando di rinvigorirlo e infittirlo con il taglio;
- in generale, in tutte le situazioni, si consiglia l'eradicazione manuale degli individui più giovani (semenzali di massimo 2-3 anni), preferibilmente a seguito di prolungati periodi piovosi, così che dal terreno ammorbidito si possano estrarre le porzioni di apparato radicale quanto più estese è possibile.

I rilievi hanno permesso di individuare alcune porzioni dell'area boscata nelle quali il tema delle specie alloctone invasive assume caratteri particolari, evidenziate in Fig. 35. Nella tabella seguente sono descritte le diverse aree (con riferimento alle unità forestali descritte al paragrafo 3.2) e le modalità gestionali da adottare

Area	Descrizione	Modalità gestionali
a	Unità forestale PI.2: bosco ripario dominato da <i>Populus spp.</i> su piana inondabile dell'Avisio, con presenza intensa di robinia e inizio di ingresso di ailanto.	Abbattimento di ailanti e robinie dominate e o di quelli non dominati (sani e deperienti) la cui ceppaia risulta essere fortemente adduggiata da specie autoctone; rilascio degli esemplari sani e vigorosi, ma anche di quelli deperienti affinché raggiungano spontaneamente il proprio fine ciclo vitale con contestuale morte della ceppaia. Contestuale rinnovo della formazione boscata autoctona attraverso interventi di rimboscamento ad elevata densità di impianto, e privilegiando specie molto vigorose
b	Unità forestale PI.4: formazione dominata da robinia su piana inondabile dell'Avisio,	Rimboscamento sotto chioma con specie resistenti all'adduggiamento per preparare una densa copertura del suolo e abbattimento delle robinie giunte a fine ciclo vitale e morte in piedi.
c	Unità forestale PI.3: boscaglia rada dell'Avisio, con pari presenza di <i>Populus spp.</i> e robinia e inizio di diffusione dell'ailanto.	Rimboscamento degli spazi aperti, privilegiando le specie arbustive in prossimità della sponda (dato che è in arretramento). Quando lo sviluppo della vegetazione è tale da coprire interamente il suolo, cominciare a trattare come in a. Tagli a scopo idraulico idraulico conformemente all'inclusione di quest'area nelle zone gestionali D1 e BD devono essere condotti contestualmente ad interventi di rimboscamento ad elevata densità e a periodici interventi negli anni successivi di eradicazione di eventuali robinie e ailanti che si dovessero essere insediati.
d	Unità forestale RUD: vegetazione arborea e arbustiva a carattere ruderale su superfici di origine antropica molto disturbate, diffusa presenza di <i>Populus spp.</i> e <i>Ulmus spp.</i> L'ailanto è in forte espansione dalla porzione più a nord, dove sono presenti individui maturi che stanno disseminando, verso quella più a sud.	Molti individui maturi di ailanto stanno disseminando in abbondanza, per cui se ne consiglia l'immediato abbattimento per evitarne l'ulteriore espansione. Successivamente trattare come in a.
e	Unità forestale PI.6: bosco ripario dominato da <i>Salix alba</i> su piana inondabile dell'Adige solcata dall'Avisio. Il piano dominante è rado e aperto, tale da favorire lo sviluppo di un intricato sottobosco di erbacee nitrofile e <i>Rubus spp.</i> In più punti il piano dominante è senescente, morto in piedi o in fase di crollo, Robinia e ailanto sono ancora dominate ma in fase di espansione, particolarmente il secondo. L'abbattimento della fascia di bosco ripario che si è resa necessaria per la costruzione del viadotto della variante ha creato su quel lato una brusca transizione tra area boscata e terreno aperto, creando le condizioni per un ulteriore indebolimento della vegetazione arborea e per l'ingresso delle specie invasive.	Immediato rimboscamento nei chiari che si sono venuti a creare e lungo i margini dell'area boscata verso il viadotto al fine di prevenire l'ulteriore espansione di robinia e, soprattutto, ailanto. Successivamente trattare come in a. Tagli a scopo idraulico idraulico conformemente all'inclusione di quest'area nelle zone gestionali D1 e BD devono essere condotti contestualmente ad interventi di rimboscamento ad elevata densità e a periodici interventi negli anni successivi di eradicazione di eventuali robinie e ailanti che si dovessero essere insediati.

Tab. 9: Criteri gestionali per il controllo della vegetazione alloctona invasiva in aree in cui è presenta in modo particolarmente problematico.

6 Bibliografia

- AA. VV. (2005) *Piano Generale di Utilizzazione delle Acque: Parte quarta, pericolosità e rischio idrogeologici*. Provincia Autonoma di Trento. Trento. 55 pp.
- AA. VV. (2013) *Interpretation Manual of European Union Habitats*. European Commission, DG Environment. Bruxelles. 146 pp.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. (2010) *Manuale di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE)*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Società Botanica Italiana onlus. Roma. Manuale consultabile on-line all'indirizzo <http://vnr.unipg.it/habitat> (ultimo accesso agosto 2014).
- CUDAM (2005) *Valutazione degli effetti dovuti alla presenza di vegetazione nel biotopo alla foce dell'Avisio mediante simulazione condotta attraverso modello matematico*. Su incarico del Servizio Opere Idrauliche della Provincia Autonoma di Trento. Trento. 171 pp.
- Gurnell A. M., Piégay H., Swanson F. J., Gregory S. V. (2002) *Large wood and fluvial processes*. *Freshwater Biology*, 47:601–619.
- Hup C. R. e Osterkamp W. R. (1996) *Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes*. *Geomorphology*, 14, 277-295.
- Levine C.M, Stromberg J.C. (2001) *Effects of flooding on native and exotic plant seedlings: implications for restoring southwestern riparian forests by manipulating water and sediment flows*. *Journal of Arid Environments*, 49:111-131.
- Lasen C. (2006) *Habitat Natura 2000 in Trentino*. Provincia Autonoma di Trento. Trento. 206 pp.
- Osterkamp W.R. e Hupp C.R. (1984) *Geomorphic and vegetative characteristics along three northern Virginia streams*. *Geological Society of America Bulletin*, 95:1093-1101.
- Righetti M., Degetto M. (2005) *Valutazione degli effetti dovuti alla presenza di vegetazione nel biotopo alla foce dell'Avisio mediante simulazione condotta attraverso modello matematico: Relazione della prima fase*. Su incarico del Servizio Opere Idrauliche della Provincia Autonoma di Trento. Trento. 61 pp.
- Rinaldi M., Surian N., Comiti F., Bussetini M. (2011) *Manuale tecnico-operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua – Versione 1*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Roma. 232 pp.
- Surian N., Rinaldi M., Pellegrini L. (2009) *Linee guida per l'analisi geomorfologica degli alvei fluviali e delle loro tendenze evolutive*. CLEUP. Padova. 79 pp.
- Trentini G. e Fossi G. (2014) *Linee guida per la gestione della vegetazione lungo i corsi d'acqua in Trentino, rapporto della Azione A7 del Progetto Life+ T.E.N. (LIFE11/NAT/IT000187)*. Trento. 90 pp.