



CONTRATTO DI FIUME MINCIO

ATLANTE DEI CARATTERI TERRITORIALI

→	Rev. 1	Marzo 2016
	I stesura	Novembre 2015

Indice generale

Premessa.....	3
Introduzione.....	4
1. Inquadramento.....	5
FIGURA 1.3 – BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MINCIO E AMBITI AMMINISTRATIVI	
.....	8
2. Quadro pianificatorio e della programmazione.....	9
2.1. Piano Paesaggistico Regionale.....	9
2.1.1. Ambiti geografici.....	9
2.1.2. Unità tipologiche di paesaggio.....	10
2.2. Piano di assetto idrogeologico del fiume Po.....	14
2.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.....	15
2.3.1. Unità di paesaggio provinciali.....	15
2.3.2. Parchi locali di interesse sovracomunale.....	20
2.4. Il ruolo della pianificazione comunale.....	21
2.5. La pianificazione di settore.....	21
2.5.1. Rete Ecologica Regionale.....	21
2.5.2. Piani di Indirizzo Forestale.....	22
2.5.3. Piano territoriale di coordinamento del Parco del Mincio.....	24
2.5.4. I consorzi di bonifica.....	25
2.5.5. Piano d'ambito dell'Autorità d'ambito ottimale.....	25
2.5.6. Piano Cave della Provincia di Mantova.....	27
3. Quadro conoscitivo.....	29
3.1. Idrografia del bacino.....	29
3.1.1. Cenni storici.....	30
3.1.2. Assetto idrografico attuale.....	31
3.1.3. Assetto fluviale del Mincio.....	34
3.2. Sistema insediativo.....	37
3.3. Sistema fisico-naturale.....	38
3.4. Sistema rurale.....	40
3.5. Sistema storico-culturale.....	41
3.6. Sistema paesistico.....	42
4. Criticità e minacce: gli elementi detrattori.....	43
4.1. Le Valli del Mincio.....	44
4.2. Le portate.....	44
4.3. Problemi di franosità spondale.....	45
4.4. SIN "Polo chimico e Laghi di Mantova".....	45
5. Valori e opportunità.....	47
6. Unità Omogenee di Paesaggio.....	48

Premessa

I fiumi e i corsi d'acqua sono elementi chiave della geografia, della storia e dell'economia di un territorio, non a caso le diverse civiltà si sono sviluppate preferibilmente accanto ad essi.

Oggi i corsi d'acqua dei territori fortemente antropizzati, con la loro naturalità, contribuiscono significativamente al rinnovarsi degli elementi biogeochimici: sostengono il ciclo del carbonio (principale responsabile dei cambiamenti climatici), compensano le alterazioni di azoto e fosforo, hanno un ruolo fondamentale, soprattutto nei territori di pianura, per il sostegno alla biodiversità. Le diverse forme di naturalità storica legate ai corsi idrici rappresentano, inoltre, una testimonianza fondamentale dei processi di costruzione del paesaggio e un'occasione per la fruizione e il godimento delle bellezze naturali.

Nel passato recente l'uomo si è avvantaggiato dalle scoperte tecniche e scientifiche e dalla grande disponibilità energetica per sviluppare modelli di sviluppo indifferenti ai condizionamenti ambientali. Questo approccio a volte si rivela non più sostenibile per il futuro. Ne sono un esempio i crescenti costi sociali ed economici attribuibili ai danni da inondazione, dissesto e bonifica dei corsi d'acqua. Costi sociali che spesso devono essere sostenuti in condizioni di emergenza.

Nel governo delle acque è rilevabile una crescente consapevolezza dei limiti attribuibili agli interventi in carattere di urgenza, i quali apportano benefici momentanei cui non corrispondono effetti durevoli. Per contro, è dimostrato come l'**integrazione degli aspetti ambientali** nelle politiche di gestione del territorio abbiamo costi nettamente inferiori sul medio-lungo periodo. Talvolta il buon governo del territorio non ha addirittura costi aggiuntivi per la collettività, questo avviene quando è in grado di individuare e modificare quelle pratiche consolidate oggi non più sostenibili.

L'integrazione delle diverse politiche di governo che comprenda anche i temi ambientali, finalizzate alla qualità delle risorse idriche, non deve essere inteso come un romantico ritorno alla naturalità dei luoghi, a scapito delle necessità sociali ed economiche createsi, bensì creare le condizioni perché le esigenze umane di approvvigionamento delle risorse, sicurezza e fruizione siano il più compatibili possibili con l'ambiente.

Le principali domande socio-economiche legate ai corsi d'acqua e alle risorse idriche in generale sono: minor rischio idraulico, disponibilità idrica, qualità delle acque, qualità dell'ambiente e delle condizioni di vita. Queste attese sono, talvolta, in conflitto e contraddizione tra loro.

Strutturare un **Contratto di fiume** significa condividere una visione di medio-lungo periodo in grado di rendere manifeste le contraddizioni, condividere i valori comuni e inoltre coordinare e indirizzare le varie necessità d'azione.

Le conflittualità che necessariamente si manifestano nell'integrazione delle politiche territoriali richiedono la capacità di identificare i migliori compromessi che garantiscano la sostenibilità (ambientale, sociale ed economica) nell'immediato con una visione d'insieme in grado di gettare le basi per uno sviluppo durevole e compatibile per il territorio e le future generazioni che la abiteranno.

Introduzione

Il presente documento costituisce un allegato del *Contratto di fiume Mincio* e ne rappresenta lo strumento di conoscenza a supporto della gestione integrata delle politiche territoriali riferite al bacino idrografico omonimo.

La necessità, condivisa, di redazione del documento nasce dalla volontà comune di **riqualificare il territorio** afferente al bacino del fiume Mincio relativamente ai seguenti aspetti:

- miglioramento complessivo della qualità delle acque,
- controllo e gestione del rischio idrogeologico,
- miglioramento dei sistemi ambientali e paesistici,
- riscoperta e valorizzazione delle identità storico-culturali e aumento della resilienza delle comunità locali,
- aumento della consapevolezza rispetto all'uso della risorsa acque e alla gestione consapevole e integrata del territorio.

Riferendosi ai requisiti espressi dalla Direttiva 2000/60/CE il presente Atlante si pone, tra i propri **obiettivi di ordine generale**, quello di fornire una base conoscitiva omogenea per la futura *governance* dei processi territoriali attinenti alle seguenti politiche di bacino:

- sicurezza e gestione delle risorse naturali,
- tutela e valorizzazione ambientale,
- promozione e sviluppo del territorio,
- partecipazione e coinvolgimento delle comunità locali.

Obiettivi specifici dell'Atlante sono:

1. descrivere e rappresentare il territorio di riferimento,
2. esplicitare valenze, opportunità nonché criticità, ambiti di degrado e compromissione,
3. organizzare il territorio del bacino per unità omogenee di paesaggio,
4. gettare le basi per la futura definizione di indirizzi e misure per la tutela e la valorizzazione dei valori e la mitigazione delle criticità.

Dal punto di vista metodologico e operativo l'Atlante si struttura nel seguente modo:

- fornisce un quadro conoscitivo dei principali caratteri territoriali, evidenziando valenze e criticità,
- rappresenta cartograficamente il territorio oggetto del Contratto di fiume,
- esamina il quadro della pianificazione esistente, collegata funzionalmente e/o territorialmente al bacino,
- delinea i ruoli e le competenze dei principali attori coinvolti nella sua gestione,
- individua delle Unità Omogenee di Paesaggio (U.O.P.) cui riferire future, specifiche, misure di valorizzazione e contenimento del degrado.

Il documento è integrato dall'importante bagaglio di conoscenza prodotto dal percorso *da Agenda 21 ad Azione 21 per il Mincio*. Altri contributi derivano dai contenuti della Segreteria tecnica costituita con l'Accordo operativo *Verso il Contratto di fiume Mincio*.

Una caratteristica saliente che deve possedere il presente Atlante è la sua modificazione e integrazione nel tempo in funzione dell'evoluzione delle priorità condivise, delle opportunità di finanziamento, delle modifiche del quadro normativo, della composizione del partenariato, dei contenuti del Programma d'Azione. L'Atlante è, pertanto, un documento dinamico che deve necessariamente evolvere insieme con le modalità attuative della strategia concordata.

1. Inquadramento

Il bacino idrografico del fiume Mincio afferisce al più ampio sistema Sarca-Mincio, avente nel suo complesso una superficie di circa 3.000 km² di cui il 75% circa appartenenti all'ambito montano.

Dal punto di vista **geomorfologico e litologico** il bacino idrografico Sarca-Mincio è distinguibile in due sottobacini, divisi dal Lago di Garda: il sottobacino del Mincio a valle e del Sarca a monte. Litologicamente la parte a valle della linea che collega le località di Salò e di Garda, e per tutto il tratto sublacuale, è caratterizzata da cospicui depositi glaciali e fluvioglaciali (DGL), da depositi derivanti dall'alterazione di rocce e terreni (DCG) e, nella parte più bassa del bacino, da depositi quaternari a alluvioni fluviali e lacustri (AFL).

Il sottobacino del Mincio si estende per una superficie di circa 770 km² comprendenti gli ambiti amministrativi di due regioni (la Lombardia e il Veneto), tre province (Brescia, Mantova e Verona) e 34 Comuni.

Il Fiume Mincio è emissario del lago di Garda e si estende per una lunghezza di circa 73 km fino alla sua foce, in Po. Il regime idraulico del fiume è, quindi, fortemente condizionato dalla capacità di laminazione del lago di Garda (figura 1.1).

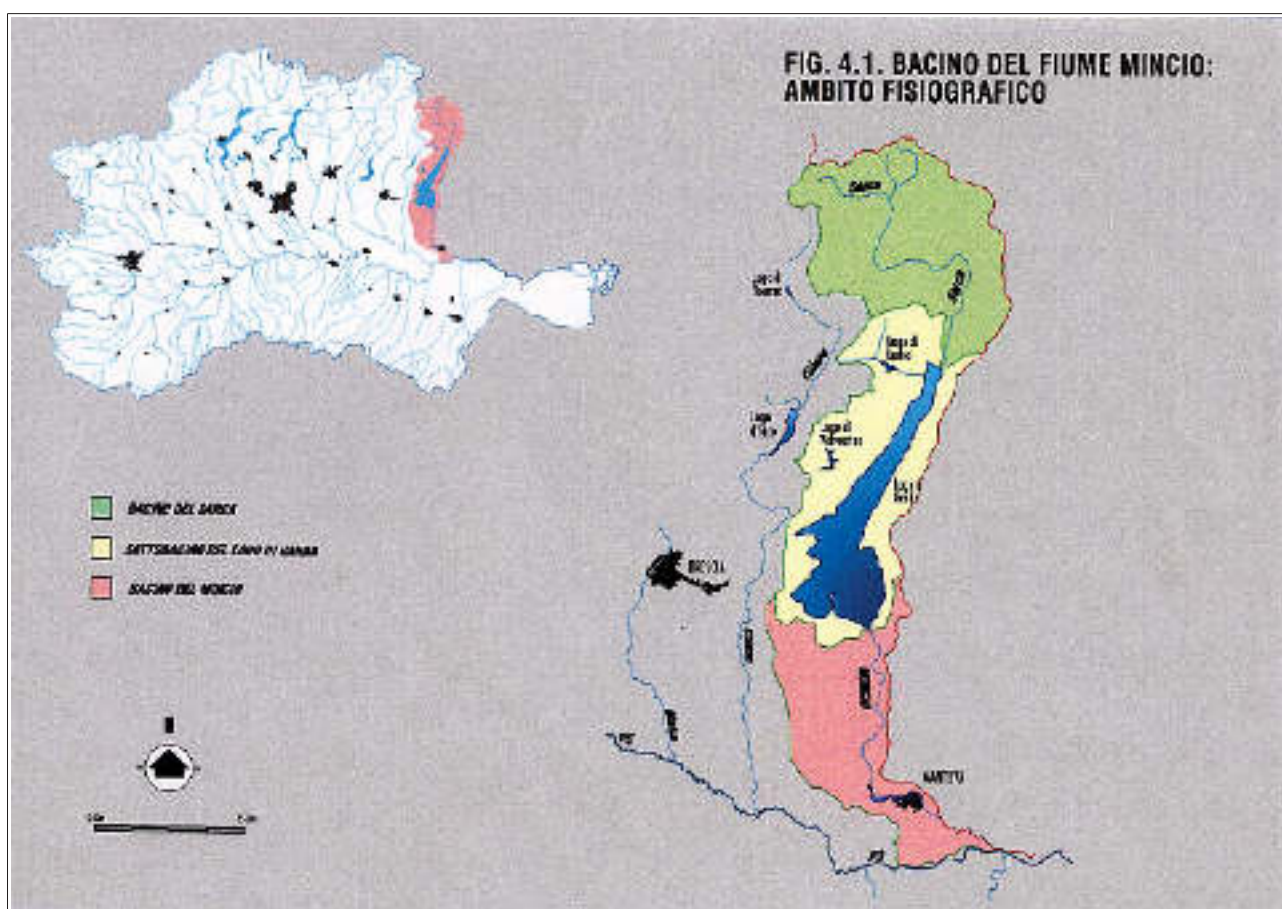


FIGURA 1.1 - BACINO IDROGRAFICO SARCA-MINCIO, PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME PO, ESTRATTO

Il sottobacino idrografico del Mincio confina a est con il sottobacino idrografico del fiume Tartaro, dividendo la regione agraria di Sinistra Mincio; a ovest con i sottobacini del Chiese e dell'Oglio e a sud con quello del fiume Po (figura 1.2).

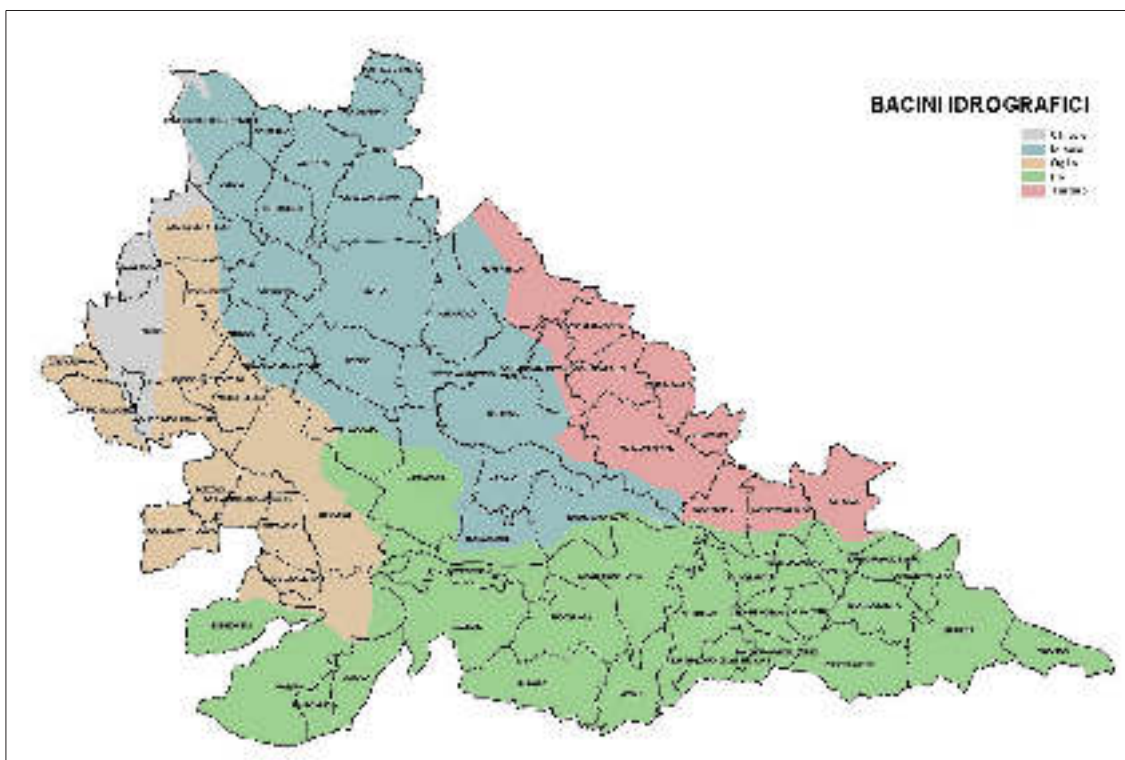


FIGURA 1.2 – BACINI IDROGRAFICI IN PROVINCIA DI MANTOVA

Il bacino idrografico del fiume Mincio coinvolge 34 amministrazioni comunali così suddivise nelle rispettive regioni e province:

N.	Regione	Provincia	Comune
1	Lombardia	Mantova	Bagnolo San Vito
2		Mantova	Borgoviriglio
3		Mantova	Casaloldo
4		Mantova	Castel Goffredo
5		Mantova	Castellucchio
6		Mantova	Castiglione delle Stiviere
7		Mantova	Cavriana
8		Mantova	Ceresara
9		Mantova	Curtatone
10		Mantova	Gazzoldo degli Ippoliti
11		Mantova	Goito
12		Mantova	Guidizzolo
13		Mantova	Mantova
14		Mantova	Marcara
15		Mantova	Mariana Mantovana
16		Mantova	Marmirolo
17		Mantova	Medole

18		Mantova	Monzambano
19		Mantova	Piubega
20		Mantova	Ponti sul Mincio
21		Mantova	Porto Mantovano
22		Mantova	Redondesco
23		Mantova	Rodigo
24		Mantova	Roncoferraro
25		Mantova	Roverbella
26		Mantova	San Giorgio di Mantova
27		Mantova	Solferino
28		Mantova	Sustinente
29		Mantova	Volta Mantovana
30		Brescia	Desenzano del Garda
31		Brescia	Lonato del Garda
32		Brescia	Pozzolengo
33	Veneto	Verona	Peschiera del Garda
34		Verona	Valeggio sul Mincio

In figura 1.3 è rappresentato il perimetro del bacino idrografico rispetto ai confini amministrativi interessati.

Dal punto di vista **geomorfologico** la pianura mantovana occidentale è caratterizzata da una topografia dolce degradante da Nord-Ovest verso Sud-Est. La quota massima supera di poco i 90 m s.l.m. nelle zone di Goito e Redondesco.

L'**alta pianura pedemorenica** è costituita da ampie conoidi ghiaiose a morfologia sub-pianeggiante o leggermente convessa, costituite da materiali fluvioglaciali grossolani non alterati, comprese fra le superfici rilevate ed il limite superiore della fascia delle risorgive (“alta pianura ghiaiosa”). Tale porzione di pianura rappresenta la fascia nord dell’area, con la notevole eccezione di una profonda conoide che si spinge a sud nel territorio di Goito, inoltrandosi per un lungo tratto nella fascia della media pianura.

La **media pianura** è caratterizzata da porzioni di pianura sufficientemente stabili per la presenza di un’idrografia organizzata di tipo meandriforme; è costituita esclusivamente da sedimenti fluviali fini privi di pietrosità in superficie e di scheletro nel suolo (“bassa pianura sabbiosa”).

Dalla media pianura si elevano alcuni **dossi**, con forma generalmente allungata e ubicati ai bordi delle scarpate erosive che delimitano i principali solchi vallivi dei corsi d’acqua attuali o fossili.

Tracce di **paleovalvei** sono presenti su tutto il livello fondamentale della pianura.

Le **valli** attuali **dei fiumi** sono caratterizzate da suoli originati da alluvioni sabbiose e sabbioso limose, delimitate da scarpate e all’interno di esse si rilevano una grande quantità di lobi di meandro abbandonati in epoca recente.

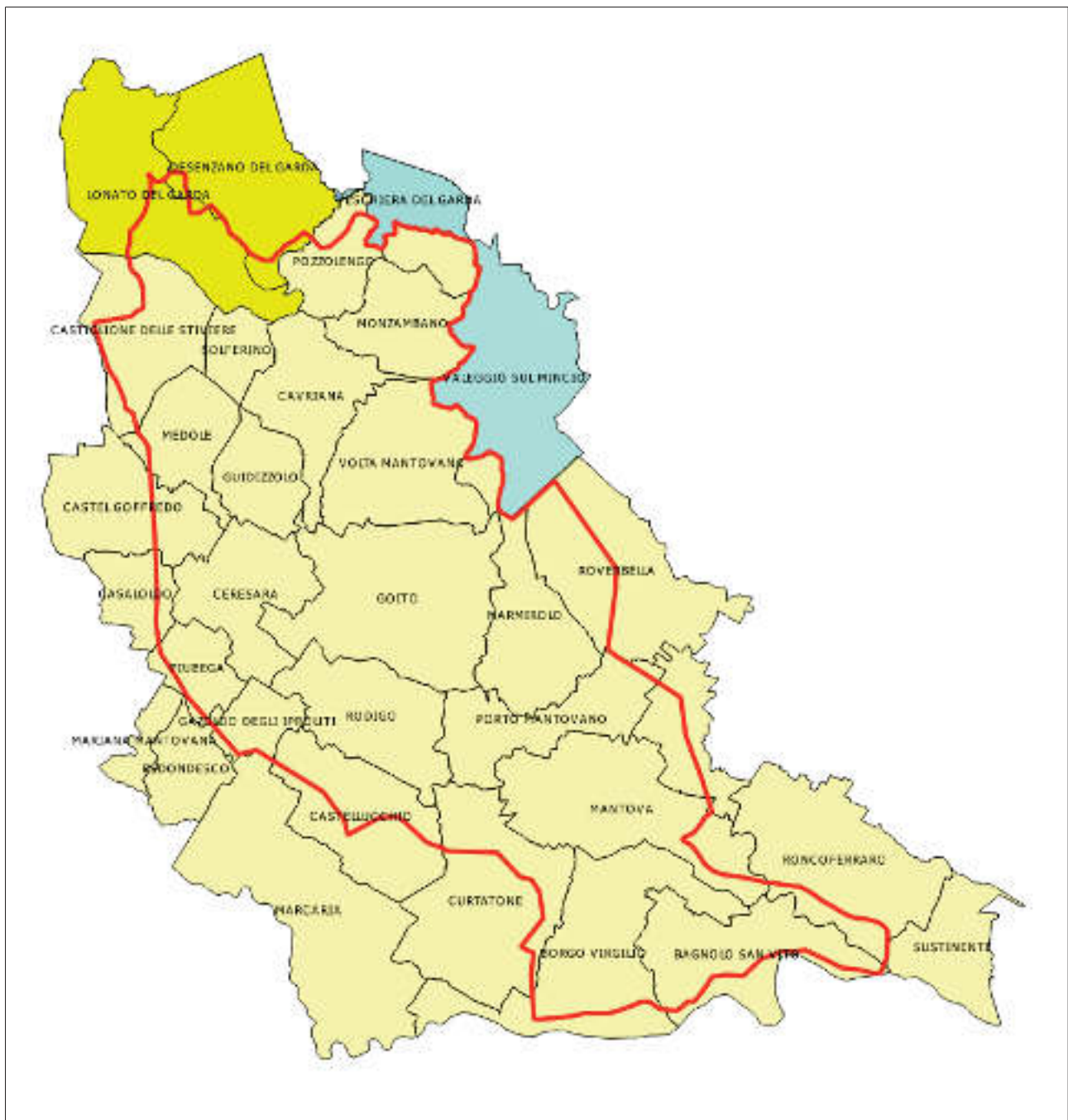


FIGURA 1.3 – BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MINCIO E AMBITI AMMINISTRATIVI

2. Quadro pianificatorio e della programmazione

La successiva analisi interessante il bacino idrografico del fiume Mincio è finalizzata alla definizione delle competenze e del quadro pianificatorio e programmatico esistente. In secondo luogo i risultati raccolti sono stati utilizzati per la definizione coerente delle Unità omogenee di paesaggio in cui suddividere l'area in esame.

2.1. Piano Paesaggistico Regionale

2.1.1. Ambiti geografici

Rispetto all'articolazione regionale il Mantovano viene fatto corrispondere in larga misura all'antico Ducato gonzaghese, a cui sono riferiti molti dei connotati unitari, specie nell'organizzazione agricola del territorio. Seguendo questo schema il P.P.R. riconosce alcune zone agrarie storiche in cui si usa suddividere il Mantovano, di cui quelle interessate dal bacino idrografico del Mincio sono:

- l'Alto Mantovano collocato nella zona collinare;
- l'altopiano fra Mincio e Oglio;
- la media pianura in destra Mincio;
- la sinistra Mincio,

Le maggiori invarianti storiche che racchiudono questo ambito sono i grandi fiumi (Mincio, Oglio, Po, Tione e Tartaro) così come l'antica Via Postumia, che traccia il segno più duraturo della costruzione antropica unita a quella della coeva centuriazione.

Così il P.P.R. descrive l'ambito geografico mantovano¹:

Fortemente connotato dall'attività agricola, il paesaggio del Mantovano trapassa dalle ultime propaggini delle colline dell'anfiteatro morenico del Garda ai pingui prati umidi del Goitese, alle distese cerealicole dell'Oltrepo le cui irregolari maglie sono determinate dalla sussistenza degli antichi andamenti fluviali (paleoalvei del Po e dell'Oglio). È territorio segnato anche dall'ultima fase delle bonifiche (ancora attive all'inizio del Novecento) e dalle lunghe e sinuose arginature dei grandi fiumi che nei loro tratti terminali scorrono pensili rispetto al livello di campagna. Presenze di spicco nel contesto agrario, sono le "corti" gonzaghese, aziende agricole di rilevanza monumentale, fulcri ordinatori della più intensa fase di bonifica del Mantovano.

Analizzando le tracce naturali si evidenziano gli ambiti forestali relitti, ultimi residui della foresta padana primigenia, di cui il Bosco della Fontana è la maggiore espressione e le vaste aree umide legate al medio corso del Mincio.

I caratteri peculiari dell'ambito geografico mantovano sono:

Componenti del paesaggio fisico:	Pianura diluviale (depositi fluvioglaciali), pianura alluvionale, scarpate e terrazzi di valle, alvei fluviali antichi, dossi fluviali, fasce golene.
Componenti del paesaggio naturale:	Zone umide (valli del Mincio e laghi di Mantova, Valle dei Signori), ambiti boschivi (Bosco Fontana, Parco delle Bertone), ambiti boschivi delle golene fluviali, alvei del Tione e del Tartaro, valle fluviale del Mincio; fontanili, risorgive, "gerre" e altre sorgenti (Caldone, Osone), boschi "secchi" dei dintorni di Mantova, laghi e specchi d'acqua, garzaie.
Componenti del paesaggio agrario:	Pioppeti, filari arginali, alberature stradali; colture promiscue e vite

1 Piano territoriale regionale, Piano paesaggistico Regionale, Vol. 2, *I paesaggi della Lombardia: ambiti e caratteri tipologici*, pag. 54, Regione Lombardia, 2010

	maritata nel modello della piantata padana; argini maestri e argini secondari; rete dei canali (Naviglio gonzaghese) e dei cavi irrigui, loro opere meccaniche di regolazione; ambiti del paesaggio agrario particolarmente connotati (campagna della zona di Pietole e delle "4 ville", pianura di Rivalta, brani di coltura promiscua, di ortaglia e di "piantata", prati stabili del Goitese; tipologia della cascina mantovana a elementi isolati o seriali ("loghino mantovano"), grande corte, corte aperta.
Componenti del paesaggio storico-culturale:	Residenze nobiliari; siti archeologici (Bagnolo San Vito, Valle Oneta di San Martino dell'Argine, Gazzuolo, Pomponesco, Marcaria ...); corti rurali gonzaghese (Agostina, Marengo, Tezzoli, Belbrolo, Pero, Ardena, Costa Nuova, Canedole, Spinosa, Virgiliana, Campione, Ghirardina, Nogarole, Tabellano, Bertoletta, Palidano, Torriana, Quadre, Garolda, Pontemerlano, Parolara...); tracce e memorie della linea difensiva del Serraglio; tracce e memorie della linea difensiva medievale del Tione-Tartaro; percorsi storici (Via Postumia, Via Cavallara, Claudia Augusta, Emilia Altinate); archeologia industriale (fornaci di laterizio); memorie e testimonianze virgiliane; edifici religiosi isolati di rilevanza paesaggistica (Grazie, ...).
Componenti del paesaggio urbano:	centri storici (Mantova, Asola, Canneto sull'Oglio, Rivarolo Mantovano, Bozzolo, Goito, Castiglione Mantovano, Castelbelforte, Castel d'Ario, Villimpenta, Governolo, Pomponesco, San Martino dell'Argine, Revere, Ostiglia, Poggio Rusco, Gonzaga ...); borghi franchi e città di fondazione (Asola, Borgoforte, Borgofranco sul Po, Casalromano, Castelbelforte, Castelnuovo, Dosolo, Sabbioneta).
Componenti e caratteri percettivi del paesaggio:	orizzonti visuali dalle arginature e dai ponti; visuali dei sistemi fortificati; luoghi dell'identità locale (il Mincio a Goito, laghi di Mantova e castello di San Giorgio, Piazza Sordello e Palazzo Te a Mantova ...).

2.1.2. Unità tipologiche di paesaggio

Nella fascia collinare il P.P.R. individua e descrive i **Paesaggi degli anfiteatrici e delle colline moreniche**.

L'originalità di questo ambito, rispetto al panorama collinare regionale, risiede nella conformazione planimetrica e altitudinale, con elevazioni costanti e non eccessive, nella costituzione dei suoli, prevalentemente ghiaiosi, nel tipo di vegetazione e negli usi antropici. Ulteriore caratteristica sono i piccoli specchi d'acqua e aree umide rimasti chiusi negli sbarramenti morenici, di cui il lago di Castellaro Lagusello ne è un esempio. Nonostante la profonda alterazione umana il paesaggio è molto ricco dal punto di vista ambientale e per i suoi valori estetici:

Un'equilibrata composizione degli spazi agrari ha fatto perdurare aree coltivate nelle depressioni più ricche di suoli fertili e aree boscate sulle groppe e sui declivi. Di rilievo è inoltre il verde ornamentale, assorbito ormai nella percezione estetica comune, come rivelano, ad esempio i cipressi o le folte "enclosures" dei parchi e dei giardini storici. Gli insediamenti colonici non si presentano nelle forme auliche e estensive della pianura. L'appoderamento è frazionato così come frazionata risulta la composizione del paesaggio agrario. I fabbricati si raccolgono attorno a modeste corti cintate o, nei casi più rappresentativi, formano nuclei di piccola dimensione ma di forte connotazione ambientale. L'organizzazione plurima di queste corti, delle cinte perimetrali dai portali ronati, la dominanza dell'edificio padronale, l'enfasi degli spazi collettivi creano un'articolazione di visuali, prospetti, fondali di notevole pregio (valga il caso esemplare di Castellaro Lagusello). [...]

La vicinanza di questa unità tipologica alle aree conurbate della fascia pedemontana lombarda ne ha fatto un ricetta preferenziale di residenze e industrie ad alto consumo di

*suolo. Ciò ha finito per degradarne gli aspetti più originali e qualificanti. Gli stessi imponenti flussi di traffico commerciale che si impernano su tracciati stradali pensati per comunicazioni locali (il caso, davvero critico, dell'area brianzola) generano una situazione di congestione e inquinamento cui occorre porre urgente rimedio.*²

Gli **indirizzi di tutela** di questa unità di paesaggio sono i seguenti: visti i caratteri eccezionali del territorio, sia dal punto di vista della storia naturale che della costruzione del paesaggio umano, ogni intervento che può modificare la forma delle colline (crinali dei cordoni morenici, ripiani, trincee, depressioni intermoreniche lacustri o palustri ...) va perciò escluso o sottoposto a rigorose verifiche di ammissibilità. Deve anche essere contemplato il ripristino di situazioni ambientali deturpate da cave e manomissioni in genere. Vanno salvaguardati i lembi boschivi sui versanti e sulle scarpate collinari, i prati aridi di crinale, i luoghi umidi, i siti faunistici, la presenza, spesso caratteristica, di alberi, di gruppi di alberi di forte connotato ornamentale (cipresso, ulivo).³

Rispetto al paesaggio agrario sono oggetto di tutela la viticoltura praticata su terrazzi o ripiani naturali o artificiali, le corti e case contadine con i propri caratteri tipologici e i materiali da costruzione in ciotoli o pietra locale, le ville con i rispettivi parchi e giardini.

I piccoli bacini lacustri all'interno degli invasi morenici vanno integralmente salvaguardati con ampie fasce di rispetto escluse dall'edificazione o da forme incongrue di valorizzazione turistica anche stagionale, con ulteriore necessaria attenzione dove si sono accertate presenze archeologiche di antichissima data.

Il paesaggio agrario va tutelato nei suoi caratteri integri rappresentati dalle coltivazioni su terrazzi e balze, dagli appezzamenti irregolari e di piccole dimensioni la cui forma aderisce ai condizionamenti dei rilievi, dai lembi boschivi relegati sulle scarpate più acclivi e sui versanti orientati a nord, nella presenza di prati aridi.

Nella fascia dell'Alta pianura una particolare distinzione viene attribuita ai **paesaggi dell'Alta pianura asciutta**. In questa unità, tra gli elementi di maggiore attenzione si rileva il sistema di drenaggio delle acque del sottosuolo che deve essere ovunque salvaguardato come garanzia di mantenimento del sistema idroregolatore che trova la sua manifestazione nella fascia di affioramento delle risorgive e, di conseguenza, nell'afflusso delle acque irrigue nella pianura sottostante. Sono ulteriori elementi di attenzione e tutela i solchi e le depressioni scavate dai primi fiumi e canali di origine naturale che presentano ancora andamento planimetrico curvilineo e vegetazione di ripa.

Il suolo agricolo, fortemente trasformato per esigenze di intensificazione delle produzioni, rappresenta il primo baluardo per l'arginamento della diffusione dell'edificato a bassa densità e la tendenza alle conurbazioni arteriali. Rispetto alle maggiori direttrici viarie si impone un'attenzione particolare al mantenimento degli orizzonti aperti e dei traguardi visuali.

Il bacino idrografico del Mincio è poi interessato, sia nella fascia dell'Alta che della Bassa pianura, dai **paesaggi delle Valli fluviali scavate**. I paesaggi delle valli fluviali rappresentano il principale sistema di rottura e interruzione rispetto alle fasce profondamente trasformate dall'edificazione e dai sistemi rurali intensivi dell'alta, media e bassa pianura lombarda. Per questo i paesaggi delle valli fluviali rappresentano un fondamentale sistema di connotazione paesistica.

Per questi ambiti il primo elemento di tutela sono le diversità morfologiche, intese come depressioni, scarpate vallive, paleolvei, dossi geomorfologici, ambiti rurali depressi, sinuosità in genere degli appezzamenti e dei corsi d'acqua.

I fiumi e i corsi minori con caratteri di naturalità storica sono, insieme, elementi ordinatori dei paesaggi ed elemento di riconoscimento per le comunità locali.

Una delle minacce significative di questi paesaggi è il forte prelievo idraulico operato nel passato che, in taluni casi, ne mette a rischio il deflusso minimo del fiume compromettendo l'integrità dei paesaggi da esso generato.

Quando le valli fluviali scavate raggiungono il piano fondamentale della pianura il paesaggio cambia: i

² PTR, PPR, cit., p. 90.

³ PTR, PPR, cit., p. 90.

fiumi corrono lievemente incavati per poi portare il loro letto al di sopra del piano di campagna, rendendo necessarie le opere di contenimento mediante arginatura. Al loro intorno si lasciano antichi segni del proprio divagare sul territorio, mediante grandi piani di divagazione perimetrati da dossi e scarpate fluviali risparmiati o assecondati dalle opere di bonifica.

Indirizzi di tutela per questi ambiti riguardano gli elementi geomorfologici che attestano l'attività storica del fiume, la vegetazione riparia e delle aree depresse, i lembi boscati, Particolare attenzione deve essere attribuita al recupero dei centri storici perifluviali, valorizzando i legami che essi hanno o hanno avuto con l'economia fluviale.

Tra gli **indirizzi di gestione**, oltre alla conservazione della morfologia originaria e alla gestione idraulica, il PPR recita:

*Lungo i solchi vallivi dovrebbe essere disincentivata e preclusa la percorrenza veicolare, favorendo invece itinerari pedonali o ciclistici (in questo senso il Piano definisce una serie di „tracciati base paesistici“ alcuni dei quali ricavati proprio lungo le valli fluviali di pianura), sempre con l'obiettivo di favorire la conservazione e la miglior fruizione di questi ambienti.
Il tema ricorrente della costruzione di nuovi viadotti sulle valli fluviali escavate impone attente riflessioni sull'eventuale impatto.⁴*

Nella fascia della Bassa pianura il bacino del Mincio contiene i **Paesaggi della pianura cerealicola e delle colture foraggere**. Dal punto di vista regionale la Bassa pianura, nel territorio mantovano, si fa coincidere con i territori a sud di Goito.

La **Bassa pianura** rappresenta le aree delle grandi opere di appropriazione della terra operate nei secoli dall'uomo mediante le opere di bonifica. Gli elementi che, tradizionalmente, distinguono questo passaggio sono, oltre al diverso sistema irriguo, l'organizzazione agricola basata sulla grande cascina, la minor densità abitativa, il senso pieno della campagna, il carattere geometrico dell'orditura agricola, la rettilineità delle strade e dei canali, l'uniforme distribuzione dei centri abitati, la presenza arborea rappresentata principalmente da filari, le cuspidi dei campanili come elemento di riconoscimento dei centri abitati.

Il sistema irriguo, derivato dai fiumi e dai fontanili, è alla base della vocazione agricola, della sua organizzazione e, dunque, del paesaggio. Vi predomina in larga parte della sua sezione centrale, la cascina capitalistica, che si configurava fino a qualche anno fa come centro gestionale di grandi aziende a conduzione salariale. La "cassina" padana assumeva spesso il carattere di insediamento autosufficiente e popolato. Le grandi corti, da sempre elemento ordinatore della conduzione agricola, sono oggi spesso svuotati dalla funzione originaria e versano in stato di abbandono o sono trasformati in funzioni accessori, o talvolta estranee, all'attività agricola.

L'introduzione di nuove colture e la meccanizzazione dei lavori nei campi ha gravemente impoverito la tessitura minuta del paesaggio agrario, con l'eliminazione delle alberature, delle partizioni (il confronto fra una cartografia degli anni Cinquanta e una attuale è estremamente indicativo in questo senso), della trama irrigua e di collegamento viario.

Le coltivazioni arboree sono rappresentate dal pioppo d'impianto, collocato in forme geometriche nei terreni maggiormente svantaggiati dal punto di vista della produttività, il cui legno è destinato all'industria.

Nelle forme dell'agricoltura intensiva prevalgono il mais e le cerealicole in genere, spesso impiegate a monocultura per vaste estensioni. Segni storici sono rappresentati dalle risaie o dalle piccole diversità altimetriche dove un tempo il riso era coltivato, costituite dalle strade di cinta e dai relativi invasi.

Sistema ordinatore di tutto il territorio è l'opera di bonifica con il denso reticolo idrografico e i manufatti regolatori. Ancora in molti luoghi questo è ordinato sull'antica maglia della centuriazione romana e dalla successiva orditura medioevale.

Nella grande estensione della pianura irrigua cerealicola si differenziano, per rarità, i **Paesaggi delle colture foraggere**. Essi sono strettamente legati alla zootecnia estensiva e si connotano per la presenza di prati stabili alternati a colture meno intensive, spesso caratterizzate dall'avvicendamento.

Gli **indirizzi di tutela** della pianura irrigua riguardano la trama dei campi, il sistema di bonifica e irrigazio-

4 PTR, PPR, p. 101, cit.

2.2 Piano di assetto idrogeologico del fiume Po

Il PAI è lo strumento che unifica la pianificazione di bacino per quanto riguarda il suo assetto idrogeologico, delineando delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino e definendone le linee di intervento. L'insieme di interventi definiti riguardano: la messa in sicurezza dei centri abitati e delle infrastrutture, la salvaguardia delle aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua; la limitazione degli interventi artificiali di contenimento delle piene; gli interventi di laminazione controllata; gli interventi diffusi di sistemazione dei versanti; la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei e del territorio montano; la riduzione delle interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali. Contiene, inoltre, le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto della rete idrografica e dei versanti, le condizioni per il rilascio di nuove concessioni per grandi derivazioni ad uso idroelettrico sulla base del bilancio idrico appositamente redatto, e assume la delimitazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato e la relativa normativa.

I contenuti e le limitazioni previste nelle fasce A e B del PAI, per la loro natura di salvaguardia dei territori e delle popolazioni, hanno carattere prevalente e vincolante rispetto agli strumenti urbanistici sotto-ordinati, compresa la pianificazione urbanistica comunale.

Per la fascia C, in particolare quella delimitata da "limite di progetto fra la fascia B e la fascia C", i comuni devono valutare, di intesa con l'Autorità di Bacino del Po, le condizioni di rischio, provvedendo, se necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare le condizioni di rischio.

In ogni caso, deve essere garantita la sicurezza dei singoli interventi edilizi e infrastrutturali e deve essere evitato che gli stessi comportino un aggravio del dissesto idrogeologico.

In conclusione il PAI è lo strumento attraverso il quale si persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico.

Il P.A.I. descrive così i **caratteri generali del paesaggio naturale e antropizzato** del bacino del fiume Mincio:

In area lombarda il Mincio scorre dal Lago di Garda al Po all'interno di un alveo dapprima ben definito e poi sempre più ampio con tendenza all'impaludamento più a valle, sino all'espansione nel sistema lacustre di Mantova, scomposto in tre bacini, Lago Superiore, Lago di Mezzo e Lago Inferiore. Il Mincio prosegue poi con un alveo di pianura, interamente canalizzato entro alti argini, sino allo sbocco nel Po.

Paesaggisticamente l'ambito fluviale risulta essere articolato in cinque aree:

*a) **collinare**: dal confine settentrionale fino a Volta Mantovana con presenza di colline moreniche intervallate da aree leggermente ondulate o pianeggianti, da conche e da vallecole. La Valle del Mincio è fortemente incassata, terrazzata e meandriforme con presenza di meandri sospesi;*

*b) **pedecollinare**: si estende da Volta Mantovana a Goito. E' dominata dalla valle fluviale del Mincio, ben delimitata da terrazzi di vario ordine. Il letto del fiume è abbastanza largo, piatto ciottoloso e con alcuni isolotti (isole di Massimbona, di Corte Dossi e di Torre). I segni dell'attività estrattiva sono diventati una componente del paesaggio che risulta profondamente modificato nelle sue caratteristiche geomorfologiche;*

*c) **alta pianura**: a sud di Goito la valle del Mincio si allarga ed è sempre delimitata da terrazzi. La costruzione di argini, la regimentazione delle acque e la bonifica hanno reso possibile l'utilizzo agricolo di questa fascia anche se in zone limitate cresce ancora la vegetazione spontanea. Anche in questo caso l'attività estrattiva ha interessato aree molto estese sia sotto che sopra falda. In questa zona è compreso, con tutta la sua importanza naturalistica, il Bosco Fontana;*

*d) **lacustre**: la conca lacustre si apre a Rivalta e prosegue oltre Mantova circondando la città a nord e ad est, articolandosi in tre bacini: il Lago Superiore, le cui sponde sono morfologicamente asimmetriche; il Lago di Mezzo e quello Inferiore le cui rispettive sponde sono state spesso modificate dall'azione dell'uomo;*

*e) **Mincio Inferiore**: è l'area occupata del fiume a sud di Mantova fino alla confluenza con il Po. L'alveo è limitato da arginature di contenimento delle piene del Po.*

Notevole importanza floristica rivestono le zone umide delle valli del Mincio, di notevoli dimensioni, dichiarate di importanza internazionale e dei laghi di Mantova, in cui sono

presenti estesi canneti e una tipica vegetazione acquatica. Un'annotazione a parte merita la riserva naturale del Bosco della Fontana che, creata dai Gonzaga nel 1615, rappresenta oggi un ben conservato relitto delle foreste caducifoglie planiziarie. Elementi di valore paesaggistico e artistico sono presenti in tutto il territorio del Parco. Fra essi, il santuario di Santa Maria delle Grazie del '400, presso Curtatone, e la Chiesa di Santa Maria degli Angeli di poco più recente. Di non minore importanza la Villa della Bertone, con parco, e la palazzina del Bosco della Fontana, costruita sul finire del 1500 dai Gonzaga. L'area ha anche rilevanti interessi archeologici, storici, culturali. Un ruolo eccezionale assume in particolare la città di Mantova in quanto sito con numerose emergenze storico-culturali: tra i suoi maggiori monumenti si ricordano il Palazzo Ducale, il Duomo ed il Palazzo del Te, in cui si trovano opere di artisti quali Mantegna, Giulio Romano e Pisanello.

I principali elementi paesaggistici riscontrabili sono:

- l'ambito del Garda costituito dal grande corpo idrico di origine glaciale e dai rilievi montuosi che lo circondano;*
- il sistema collinare con le colline moreniche del Garda;*
- il sistema planiziale della fascia fluviale del Mincio e della pianura, rappresentative della più antica e sistematica azione di trasformazione antropica in cui lo sviluppo insediativo ha avuto maggiore intensità e diffusione, comprendendo anche le azioni di bonifica (anche recente) che connotano il paesaggio dei grandi spazi aperti.*

Rispetto all'assetto morfologico e idraulico il corso del fiume Mincio può essere schematicamente suddiviso nei seguenti tratti:

Da **Peschiera del Garda al ponte stradale di Pozzolo il Mincio** ha una struttura unicursale e andamento prima meandriforme, fino a Veggio sul Mincio, quindi sinuoso. Tutto il tratto è strettamente vincolato dalla presenza di opere di difesa e di arginature. Si rileva la presenza di paleoalvei sinuosi e meandriformi, sia in destra che in sinistra, spesso fiancheggiati dalle relative scarpate di erosione fluviale. Localmente (loc. Foronni) le scarpate di erosione fluviale delimitano più superfici terrazzate dalla tipica morfologia prodotta dall'attività erosiva delle sponde esterne dei meandri.

Dal ponte stradale di Pozzolo a Rivalta l'alveotipo meandriforme assume struttura unicursale alternata a tratti pluricursali con isole stabili. Le opere di difesa sono saltuarie, localizzate in prossimità di infrastrutture. La presenza di antichi paleoalvei meandriformi testimonia una morfologia pregressa più sinuosa di quella attuale, con larghezze di meandro più ampie. È presente un orlo di terrazzo continuo in destra, mentre in sinistra degrada fino all'altezza di Marengo.

Da Rivalta all'immissione nel lago Superiore di Mantova il Mincio ha un alveotipo da sinuoso a meandriforme, fiancheggiato da una fitta rete di canali e rogge (che formano una fascia palustre) e da una scarpata di erosione fluviale continua. I paleoalvei distano qualche chilometro dal corso attuale.

Da Pietole Vecchia al ponte della SP 33 di Governolo il corso d'acqua presenta un alveotipo unicursale meandriforme fortemente vincolato da arginature ravvicinate.

A sud di Mantova è visibile un esteso paleoalveo meandriforme.

Dal ponte della SP 33 di Governolo alla confluenza in Po l'andamento è debolmente sinuoso, vincolato dalla presenza dei rilevati arginali. Nel settore di confluenza le forme relitte del Mincio si confondono con quelle del Po, in particolare si osserva un probabile pregresso punto di confluenza presso Correggio Micheli.

2.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

2.3.1. Unità di paesaggio provinciali

Il PTCP individua, all'interno del perimetro del bacino idrografico, le seguenti unità di paesaggio provinciali (figura 2.2):

1. Anfiteatro morenico del Garda
2. Alta pianura ghiaiosa

3. Media pianura idromorfa o fascia delle risorgive
4. Bassa pianura
5. Valle del Mincio
6. Paleoalveo del Mincio

Nel seguito si schematizzano i contenuti del PTCP rispetto a ciascuna Unità di paesaggio:

1. Anfiteatro morenico del Garda	
Elementi identitari	<p>a. i singoli elementi geomorfologici che costituiscono il sistema dell'anfiteatro morenico (cordoni morenici, conche lacustri, solchi vallivi, terrazzi, conoidi) ed il sistema di visuali che la loro alternanza determina;</p> <p>b. i bacini lacustri esistenti, i corsi d'acqua e le aree adiacenti a tali sistemi ove la naturalità si manifesta ancora in forme dominanti;</p> <p>c. i lembi boschivi esistenti sui versanti e sulle scarpate collinari, i prati aridi di crinale, i luoghi umidi, i siti faunistici, nonché gli elementi vegetazionali singoli (alberi, gruppi di alberi di forte connotato ornamentale);</p> <p>d. i luoghi della memoria e gli ambiti delle battaglie del Risorgimento, da tutelare come spazi della percezione e dell'identità locale;</p> <p>e. le emergenze del sistema insediativo storico: castelli, chiese romaniche (pievi), antichi borghi, ville e palazzi con parchi e giardini;</p> <p>f. i sistemi insediativi tradizionali in genere, rappresentati da corti e case contadine, singole o aggregate in piccoli borghi, costruite generalmente con ciottoli di fiume o pietra locale;</p> <p>g. i principali corsi d'acqua (Redone superiore ed inferiore, Fosso Albana, Barziza, Bordone, Dugale) da tutelare e riqualificare paesaggisticamente.</p>
Elementi di attenzione	<p>a. il sistema complessivo delle acque superficiali, da tutelare e da valorizzare come corridoio ecologico;</p> <p>b. gli ambiti agricoli in genere ed in particolare quelli utilizzati per colture e produzioni tipiche, tradizionali e di pregio, da conservare nella loro funzione economico-produttiva e nel loro significato paesaggistico.</p>
Elementi di criticità	<p>a. presenza di cave dimesse e/o abbandonate, laghetti e specchi d'acqua residui di ex cave non pianificate, risalenti alla previgente legislazione in materia di attività estrattive, per cui non erano stati oggetto di recupero morfologico e ripristino naturalistico;</p> <p>b. presenza di bacini idrici per la raccolta e lo smaltimento di acque meteoriche, per la piscicoltura, l'itticoltura e comunque similari per conformazione e tipologia;</p> <p>c. rapporto fra edificazione storica e nuove realizzazioni per quanto riguarda in particolare la definizione della forma urbana;</p> <p>d. presenza in territorio rurale di edificazioni non congrue con il contesto, quali insediamenti zootecnici, insediamenti produttivi o residenziali isolati di recente costruzione verso i quali mettere in atto politiche di contenimento, di mitigazione e di eventuale dismissione.</p>
Indirizzi di tutela	<p>a. Conservazione e integrazione delle aree boscate presenti sui versanti e sulle scarpate collinari, dei luoghi umidi, dei siti faunistici e dei gruppi di alberi di forte connotazione ornamentale.</p> <p>b. Mantenimento e diffusione dell'agricoltura legata alla vite, allo scopo di favorire il passaggio da un'agricoltura intensiva ad una ecologicamente compatibile.</p> <p>c. Valorizzazione della torbiera situata in località Santa Maria nel comune di Castiglione delle Stiviere.</p> <p>d. Rinaturalizzazione dei tratti più artificializzati dei corsi d'acqua presenti nell'ambito, mediante il ripristino e l'intensificazione della vegetazione di ripa. In particolare è da prevedere la riqualificazione del tratto del canale Alto mantovano situato all'interno del nucleo abitato di Castiglione delle Stiviere, e la rinaturalizzazione di alcuni tratti dei canali Redone e Virgilio.</p> <p>e. Tutela e conservazione della Riserva naturale di Castellaro Lagusello ed in particolar modo del lago intermorenico che la costituisce e caratterizza. Valorizzazione paesaggistica e ambientale degli elementi vegetazionali e potenziamento delle strutture ricettive.</p> <p>f. Ripristino naturalistico e paesaggistico delle situazioni ambientali deturpate da cave e manomissioni in genere, bonifica e ripristino dei siti contaminati.</p> <p>g. Integrazione della rete verde provinciale mediante la costituzione di un Plis nel comune di Cavriana, ad integrazione di quelli già istituiti per Solferino e Castiglione delle Stiviere.</p> <p>h. Salvaguardia del paesaggio agrario e del sistema insediativo tradizionale, rappresentato da corti e case contadine, e promozione di studi finalizzati a definire criteri e regole per la trasformazione, basati sul recupero delle tecniche e dei caratteri costruttivi tradizionali.</p> <p>i. Ogni intervento di trasformazione del paesaggio, sia esso relativo a reti infrastrutturali o a nuovi insediamenti, deve ispirarsi a criteri di adeguato inserimento nel contesto, nel rispetto dei caratteri strutturali e identificativi del luogo. In particolare è opportuno il rispetto della trama storica degli insediamenti e delle emergenze visive.</p> <p>j. Contenimento e regolazione della crescita insediativa, evitando fenomeni di crescita incoerente con la matrice storica degli insediamenti e tutelando la morfologia e l'organizzazione del territorio, la sensibilità dei suoli e la presenza di elementi di pregio paesaggistico e naturalistico.</p> <p>k. Valorizzazione dal punto di vista ricreativo, turistico e didattico dei principali tracciati locali esistenti, in particolare quelli connessi alle strade panoramiche segnalate dal PTPR e caratterizzati dalla presenza di con visuali di rilevante interesse paesaggistico.</p> <p>l. Mantenimento o ripristino della permeabilità ecologica, attraverso la limitazione del consumo di suolo e dei processi di frammentazione paesistica.</p> <p>m. Attenta valutazione di idoneità nella localizzazione di nuovi insediamenti produttivi.</p>
2. Alta pianura ghiaiosa	

Elementi identitari	<p>a. i rilievi isolati in pianura come il Monte Medolano e le tracce ancora leggibili degli scaricatori fluviali;</p> <p>b. i bacini lacustri esistenti, i corsi d'acqua e le aree adiacenti a tali sistemi ove la naturalità si manifesta ancora in forme dominanti;</p> <p>c. le emergenze del sistema insediativo storico: ville e palazzi con parchi e giardini, corti rurali tipiche dell'alta pianura;</p> <p>d. i sistemi insediativi tradizionali in genere, rappresentati da corti e case contadine costruite generalmente con ciottoli di fiume o pietra locale singole o aggregati e in piccoli borghi;</p> <p>e. il principale corso d'acqua (Canale Alto Mantovano o Arnò) da salvaguardare e riqualificare paesaggisticamente.</p>
Elementi di attenzione	<p>a. il sistema complessivo delle acque superficiali, da tutelare e da valorizzare come corridoio ecologico;</p> <p>b. gli ambiti agricoli di pregio ed in particolare quelli utilizzati per colture tipiche e tradizionali, da conservare nella loro funzione economico-produttiva e nel loro significato paesaggistico;</p> <p>c. la viabilità storica e le strade panoramiche che offrono visuali di particolare pregio paesaggistico sul sistema dell'anfiteatro morenico.</p>
Elementi di criticità	<p>a. i giacimenti previsti nel Piano Cave Provinciale, in quanto aree di prossima e possibile escavazione;</p> <p>b. presenza di cave dismesse e/o abbandonate, laghetti e specchi d'acqua residui di ex cave non regolamentate, risalenti alla previgente legislazione in materia di attività estrattive, per cui non erano stati oggetto di recupero naturalistico;</p> <p>c. presenza di bacini idrici per la raccolta e lo smaltimento di acque meteoriche, per la piscicoltura, l'itticoltura e comunque similari per conformazione e tipologia;</p> <p>d. rapporto fra edificazione storica e nuove realizzazioni per quanto riguarda, in particolare, la definizione della forma urbana;</p> <p>e. presenza in territorio rurale di edificazioni non congrue con il contesto, quali insediamenti zootecnici, insediamenti produttivi o residenziali isolati di recente costruzione, verso i quali mettere in atto politiche di contenimento, di mitigazione e di eventuale dismissione;</p> <p>f. presenza sul territorio di aree industriali/artigianali ai margini dei centri urbanizzati di antica formazione (nuclei storici, ...) e anche lungo le arterie viabilistiche di maggior transito, che si pongono in continuità con l'urbanizzato esistente, ma con forme urbane "sfrangiate". Tale urbanizzazione "diffusa" si caratterizza come "conurbazione arteriale" tale da addensare lungo le principali arterie tutta l'edificazione nuova;</p> <p>g. presenza di poli produttivi consistenti per i quali è opportuno valutare la compatibilità delle espansioni, in particolare nelle aree in cui la trama del paesaggio agrario ricopre un valore di qualità paesaggistica, nei territori di Medole;</p> <p>h. sottoutilizzo e/o abbandono di lotti interclusi in ambito urbano (centri storici, aree artigianali/industriali, ecc.), per cui sostenere azioni di edificazione a "riempimento", piuttosto che "consumare" nuovo suolo;</p> <p>i. localizzazione di nuovi insediamenti zootecnici o produttivi nel territorio rurale rispetto ai quali mettere in atto politiche di contenimento e di attenta valutazione, che favoriscano i trasferimenti di aziende già esistenti da aree non idonee a strutture esistenti dismesse, piuttosto che prevedere nuovi insediamenti.</p>
Indirizzi di tutela	<p>a. Rispetto del microambiente e mantenimento del sistema d'uso dei fontanili, evitando l'inquinamento delle falde superficiali. Conservazione e integrazione dei luoghi umidi, conservazione dei gruppi di alberi di forte connotazione ornamentale.</p> <p>b. Ripristino naturalistico e paesaggistico delle situazioni ambientali deturpate da cave e manomissioni in genere, bonifica e ripristino dei siti contaminati.</p> <p>c. Salvaguardia del paesaggio agrario, delle maglie poderali e del sistema insediativo tradizionale rappresentato da corti e case contadine; promozione di studi finalizzati a definire criteri e regole per la progettazione della trasformazione di tali elementi, recuperando tecniche e caratteri tradizionali.</p> <p>d. Attenta gestione delle risorse naturali presenti, in particolare quelle componenti il secondo livello della rete ecologica: ogni intervento deve limitare il carico inquinante, anche attraverso la protezione della risorsa idrica e la forte limitazione degli usi del suolo incompatibili.</p> <p>e. Contenimento della crescita insediativa e razionalizzazione del disegno della forma urbana, al fine di evitare fenomeni di crescita incoerente con la matrice storica e fenomeni di conurbazione arteriale. In particolare sono da inibire le conurbazioni arteriali lungo la SS 236 che attraversa l'Unità di paesaggio da nord-ovest a sud-est, e la SP 17 che interessa i territori di Roverbella.</p> <p>f. Riqualificazione e valorizzazione dei canali con forte valenza ambientale-naturalistica e dei canali di matrice storica, attraverso l'inserimento di nuovi elementi vegetazionali, il mantenimento delle cortine verdi, il recupero e la ricostruzione delle frange boscate.</p> <p>g. Rispetto delle relazioni percettive esistenti tra gli elementi costruiti e quelli naturali. Gli strumenti urbanistici dovranno prestare attenzione al contesto ambientale in cui ogni nuovo elemento si colloca ed alle potenziali connessioni con la rete dei valori ecologico-ambientali. In particolare si predisporranno opportune aree di salvaguardia, finalizzate alla "creazione/conservazione di con visuali", per tutti i beni localizzati (sia ambientali, sia architettonici) di significato storico, configurandosi come elementi paesistici rilevanti.</p> <p>h. Progetto di un by-pass, costituito da un corridoio di II livello, che supplisca ai deficit ambientali creati all'habitat del Parco del Mincio dalla strettoia nell'abitato di Goito.</p> <p>i. Monitoraggio degli allevamenti zootecnici e della prassi di smaltimento dei reflui aziendali al fine di evitare inquinamento della falda a causa dei liquami.</p> <p>j. Riqualificazione del tratto del canale Alto Mantovano situato all'interno dell'abitato di Castiglione delle Stiviere.</p> <p>k. Rinaturalizzazione di alcuni tratti del canale Virgilio, vincolato ai sensi dell'art.142 del Decreto legislativo 42/2004 lettere D ed F (già legge Galasso), che già presenta un discreto valore naturalistico.</p>
3. Media pianura idromorfa o fascia delle risorgive	
Elementi identitari	<p>a. i singoli elementi geomorfologici che costituiscono il sistema della "Media pianura idromorfa" o "fascia storica delle risorgive" (fontanili, risorgive, paleovalvei);</p> <p>b. i corsi d'acqua e i canali di matrice storica e di valore naturalistico-ambientale, oltre alle aree adiacenti a tali sistemi ove la naturalità si manifesta ancora in forme dominanti;</p>

	c. gli ambiti agricoli in genere ed in particolare quelli utilizzati per la produzione tipica del riso, da conservare nella loro funzione economico-produttiva e nel loro significato paesaggistico.
Elementi di attenzione	a. il sistema complessivo delle acque superficiali, da tutelare e da valorizzare come corridoio ecologico; b. la trama del paesaggio agrario, i filari e le alberature che fungono da ripartizione dei campi, da conservare e valorizzare poiché rappresentano elementi di diversità del paesaggio padano; c. gli ambiti caratterizzati da siti archeologici, da tutelare come testimonianza storica e per i quali prevedere una accurata valutazione di compatibilità delle scelte insediative.
Elementi di criticità	a. rischi di vulnerabilità associati ai fontanili e alle aree delle risorgive, riferiti a manomissioni del microambiente artificiale di regimazione delle acque e all'inquinamento delle falde superficiali; b. presenza di cave dimesse e/o abbandonate, laghetti e specchi d'acqua residui di ex cave non pianificate, risalenti alla previgente legislazione in materia di attività estrattive, per cui non erano stati oggetto di recupero morfologico e ripristino naturalistico; c. rapporto fra edificazione storica e nuove realizzazioni per quanto riguarda in particolare la definizione della forma urbana; d. presenza in territorio rurale di edificazioni non congrue con il contesto, quali insediamenti zootecnici, insediamenti produttivi o residenziali isolati di recente costruzione verso i quali mettere in atto politiche di contenimento, di mitigazione e di eventuale dismissione; e. forte pressione antropica che interessa in particolare la localizzazione di nuovi insediamenti produttivi o zootecnici nel territorio rurale, rispetto ai quali si rendono necessarie politiche di contenimento e di attenta valutazione di idoneità.
Indirizzi di tutela	a. Mantenimento del sistema d'uso dei fontanili e rispetto del microambiente, evitando l'inquinamento delle falde superficiali. Conservazione e integrazione dei luoghi umidi, conservazione dei gruppi di alberi di forte connotazione ornamentale. b. Ripristino naturalistico e paesaggistico delle situazioni ambientali deturpate da cave e manomissioni in genere, bonifica e ripristino dei siti contaminati. c. Salvaguardia del paesaggio agrario, delle maglie poderali e del sistema insediativo tradizionale, rappresentato da corti e case contadine, e promozione di studi finalizzati a definire criteri e regole per la progettazione della trasformazione, recuperando tecniche e caratteri tradizionali. d. Attenta gestione delle risorse naturali presenti, in particolare quelle componenti il secondo livello della rete ecologica: ogni intervento deve limitare il carico inquinante attraverso la protezione della risorsa idrica e la forte limitazione degli usi del suolo incompatibili con il contesto. e. Valorizzazione della Riserva naturale delle Paludi di Ostiglia e rinaturalizzazione di alcuni tratti di territorio agricolo compresi tra le paludi e il corso del Po, al fine di dare continuità al corridoio di I livello della rete ecologica. f. Contenimento della crescita insediativa e razionalizzazione del disegno della forma urbana, al fine di evitare fenomeni di crescita incoerente con la matrice storica degli insediamenti e fenomeni di conurbazione arteriale. g. Riqualficazione e valorizzazione dei canali con forte valenza ambientale-naturalistica e dei canali di matrice storica attraverso l'inserimento di nuovi elementi vegetazionali, il mantenimento delle cortine verdi, il recupero e la ricostruzione delle frange boscate e delle zone umide esistenti degradate. h. Salvaguardia e valorizzazione del paesaggio della risicoltura da attuarsi anche attraverso la tutela della sua immagine: a questo scopo si rende necessario preservare la tessitura territoriale fondata sui piccoli centri di impianto rurale, sulle cascine, sui sistemi viari, sulla rete dei percorsi minori legati agli appoderamenti. i. Manutenzione ed eventuale riqualficazione delle opere infrastrutturali che attraversano le aste dei corsi d'acqua, nel rispetto delle condizioni di naturalità e delle caratteristiche dei manufatti. j. Rispetto delle relazioni percettive esistenti tra gli elementi costruiti e quelli naturali. Gli strumenti urbanistici dovranno prestare attenzione al contesto ambientale in cui ogni nuovo elemento si colloca ed alle potenziali connessioni con la rete dei valori ecologico-ambientali. In particolare si predisporranno opportune aree di salvaguardia, finalizzate alla "creazione/conservazione di coni visuali", per tutti i beni localizzati (sia ambientali, sia architettonici) e di significato storico, configurantisi come elementi paesistici rilevanti. k. Favorire nelle aree di risorgenza idrica la conduzione e il ripristino dei prati stabili compatibilmente con gli indirizzi agronomici e le valenze naturalistiche dell'area.
4. Bassa pianura	
Elementi identitari	a. i corsi d'acqua, i canali e i torrenti, e le aree adiacenti a tali sistemi ove la naturalità si manifesta ancora in forme dominanti; b. il sistema complessivo delle acque superficiali e della rete idrica minore; c. le aree a vegetazione rilevante esistenti sulle scarpate dei terrazzi fluviali e lungo i corsi d'acqua e i canali, i filari nonché gli elementi vegetazionali singoli (alberi, gruppi di alberi di forte connotazione ornamentale); d. le emergenze del sistema insediativo storico: corti rurali, architetture civili e architetture religiose.
Elementi di attenzione	a. i singoli elementi geomorfologici che costituiscono il sistema della bassa pianura (paleovalvi, terrazzi fluviali, dossi fluviali); b. gli ambiti agricoli in genere ed in particolare quelli utilizzati per colture e produzioni tipiche, tradizionali e di pregio, da conservare nella loro funzione economico-produttiva e nel loro significato paesaggistico; c. la viabilità storica, relativamente ai tracciati di origine romana della via Postumia e della via Vitelliana; d. le corti rurali e le case contadine testimonianza del sistema insediativo tradizionale in area rurale.
Elementi di criticità	a. presenza di cave dimesse e/o abbandonate, laghetti e specchi d'acqua residui di ex cave non pianificate, risalenti alla previgente legislazione in materia di attività estrattive, per cui non erano stati oggetto di recupero morfologico e ripristino naturalistico; b. rapporto fra edificazione storica e nuove realizzazioni per quanto riguarda in particolare la definizione della forma urbana e dei suoi margini; c. presenza in territorio rurale di edificazioni non congrue con il contesto, quali insediamenti zootecnici, insediamenti

	<p>produttivi o residenziali isolati di recente costruzione verso i quali mettere in atto politiche di contenimento, di mitigazione e di eventuale dismissione;</p> <p>d. presenza sul territorio di aree industriali situate ai margini dei centri urbanizzati di antica formazione, in ambiti di particolare pregio paesaggistico, naturalistico e ambientale, e lungo le arterie viabilistiche di maggior transito;</p> <p>e. localizzazione di nuovi insediamenti diffusi di addensamento lungo le principali arterie di traffico, in particolare in prossimità della SP 4 a Casalromano, la ex SS 10 a Castellucchio e San Giorgio, la ex SS 62 tra Virgilio e Motteggiana, la ex SS 413 tra Virgilio e Bagnolo San Vito.</p>
Indirizzi di tutela	<p>a. Conservazione e valorizzazione delle aree vegetazionali di ripa presenti e dei gruppi di alberi di forte connotazione ornamentale.</p> <p>b. Rinaturalizzazione dei tratti più artificializzati dei corsi d'acqua presenti nell'area mediante il ripristino e l'intensificazione della vegetazione, la mitigazione delle situazioni di criticità ambientale. In particolare è da prevedere la riqualificazione del tratto del Torrente Tartaro nel passaggio all'interno del centro di Casaloldo, del Seriola in prossimità del centro urbano di Piubega, del Cavo Ozone Nuovo in tutte le situazioni in cui intercetta il sistema insediativo, oltre alla rete dei canali minori nelle aree fortemente antropizzate tra Mantova, San Giorgio e Bagnolo San Vito.</p> <p>c. Ripristino naturalistico e paesaggistico delle situazioni ambientali deturpate da cave, bonifica e recupero delle situazioni di degrado in essere. Gli interventi di mitigazione e di recupero relativi a queste aree dovranno essere programmati in un'ottica sistemica di attenzione paesistica al contesto.</p> <p>d. Salvaguardia del paesaggio agrario e del sistema insediativo tradizionale, rappresentato da corti e case contadine, e promozione di studi finalizzati a definire criteri e regole per la trasformazione, volti al recupero delle tecniche e dei caratteri tradizionali. In particolare dovrà essere posta attenzione al rispetto del sistema delle emergenze minori e del loro contesto paesaggistico.</p> <p>e. Contenimento e regolazione della crescita insediativa al fine di evitare fenomeni di conurbazione lungo le principali direttrici infrastrutturali. Sarà da preferire un tipo di crescita insediativa compatta finalizzata da un lato ad evitare processi di congestione sulla viabilità intercomunale, dall'altro al mantenimento della continuità della rete ambientale.</p> <p>f. Valorizzazione dal punto di vista ricreativo, turistico e didattico dei principali tracciati della viabilità storica e dei percorsi di argine. In particolare si auspica la riqualificazione complessiva a fini turistici dell'itinerario della via Postumia.</p> <p>g. Mantenimento o ripristino della permeabilità ecologica, attraverso la limitazione del consumo di suolo e dei processi di frammentazione paesistica.</p> <p>h. Analisi e mitigazione delle interferenze generate dalla presenza di infrastrutture nei territori ad alto valore naturalistico-ambientale, nelle aree del Parco dell'Oglio sud e nel Parco del Mincio (SP67 Acquanegra – Marcaria, SP59 Vidugnano – Gazzuolo, Ex SS482 Mantova – Ostiglia).</p> <p>i. Monitoraggio degli allevamenti zootecnici e della prassi di smaltimento dei reflui aziendali al fine di evitare l'inquinamento della falda provocato dai liquami.</p>
5. Valle del Mincio	
Elementi identitari	<p>a. i singoli elementi geomorfologici che costituiscono il sistema della valle fluviale del Mincio (terrazzi fluviali, dossi fluviali, arginature);</p> <p>b. il reticolo idrografico costituito dal fiume Mincio e dalle canalizzazioni principali, i laghi e gli elementi di forte connotazione strutturale della valle fluviale;</p> <p>c. le aree interessate dal pioppeto, da conservare nella loro funzione economico-produttiva e nel loro significato paesaggistico;</p> <p>d. le aree a vegetazione rilevante, le paludi e le zone umide, le aree ad elevata naturalità;</p> <p>e. le emergenze del sistema insediativo storico, i luoghi della percezione e dell'identità locale;</p> <p>f. i sistemi insediativi tradizionali delle corti rurali e i manufatti idraulici.</p>
Elementi di attenzione	<p>a. la viabilità storica principale e secondaria, per il suo valore storico testimoniale e per la sua valenza panoramica e paesaggistica;</p> <p>b. gli ambiti agricoli in genere e in particolare quelli utilizzati per i prati stabili, da conservare nella loro funzione economico-produttiva e nel loro significato paesaggistico.</p>
Elementi di criticità	<p>a. presenza di impianti produttivi ad incidente rilevante e aree industriali per le quali è necessario valutare la compatibilità con il disegno della rete ecologica di I livello in cui sono comprese;</p> <p>b. presenza di cave dimesse e/o abbandonate, laghetti e specchi d'acqua residui di ex cave non pianificate, risalenti alla previgente legislazione in materia di attività estrattive, per cui non erano stati oggetto di recupero morfologico e ripristino naturalistico;</p> <p>c. presenza di elementi non congrui con il contesto della golena, quali insediamenti zootecnici intensivi;</p> <p>d. forte pressione antropica che interessa in particolare la localizzazione di nuovi insediamenti produttivi o zootecnici nel territorio rurale, rispetto ai quali si rendono necessarie politiche di contenimento, di attenta valutazione per i nuovi interventi e politiche che favoriscano i trasferimenti di aziende già esistenti da aree non idonee.</p> <p>e. localizzazione di conurbazioni arteriali lungo le principali infrastrutture, in particolare in prossimità della ex SS 236 tra Goito e Marmirolo e tra Marmirolo e Porto Mantovano, e della ex SS 10 tra Mantova e San Giorgio.</p>
Indirizzi di tutela	<p>a. Individuazione delle modalità per il passaggio da una agricoltura intensiva ad una ecologicamente compatibile, tramite anche l'utilizzo delle incentivazioni UE 2078/2080.</p> <p>b. Monitoraggio degli allevamenti zootecnici e della prassi di smaltimento dei reflui aziendali al fine di evitare l'inquinamento della falda derivante dai liquami.</p> <p>c. Riqualificazione dei tratti più artificializzati del fiume Mincio, vincolato ai sensi dell'art.142 del Decreto legislativo 42/2004 lettere D ed F (già legge Galasso), ed intensificazione della piantumazione lungo gli argini.</p> <p>d. Rinaturalizzazione degli ambiti adibiti a coltivazione di pioppeti industriali situati lungo il corso del fiume Mincio sia nel territorio circostante.</p> <p>e. Individuazione di un corridoio di II livello a sud-ovest dell'abitato di Mantova al fine di creare una cintura verde intorno all'abitato stesso.</p> <p>f. Riqualificazione dei tratti più artificializzati dei canali Scaricatore di Mincio, Diversivo di Mincio, Goldone,</p>

Costanzolo, Guerrera di Canfurlone, Sgarzabello, Parcarello e Begotta, Cavo Osone Vecchio vincolati ai sensi dell'art. 142 del Decreto legislativo 42/2004 lettere D) ed F).

g. Valorizzazione del canale Fissero Tartaro, vincolato ai sensi dell'art.142 del Decreto legislativo 42/2004, come corridoio multifunzionale ed elemento infrastrutturale di fruizione paesistica.

h. Riqualificazione ambientale della Riserva naturale "Valli del Mincio" per contrastare l'evoluzione della palude verso altre tipologie ambientali.

i. Valorizzazione della Riserva naturale "Vallazza".

j. Conservazione dei caratteri naturalistici della Riserva Naturale "Bosco Fontana".

k. Valorizzazione e potenziamento del centro di riproduzione per cicogne presente nel Parco delle Bertone, nel Comune di Goito.

l. Limitazione delle direttrici di espansione delle cave di Marmiolo - Pozzolo, Marmiolo - Marengo poiché in prossimità della rete di I livello.

m. Monitoraggio delle cave situate in golenia di Po, lungo tutto il suo corso, al fine di valutarne la compatibilità con il sistema ambientale.

n. Analisi delle interferenze generate dalla presenza di infrastrutture che attraversano il fiume Mincio quali: l'autostrada del Brennero A 22, la SS 236, le SP 17, 28 e 33 ed i tracciati ferroviari Verona - Mantova - Modena.

o. Rinaturalizzazione dei tratti più artificializzati dei corsi d'acqua presenti nell'ambito mediante il ripristino e l'intensificazione della vegetazione, la mitigazione delle situazioni di criticità ambientale.

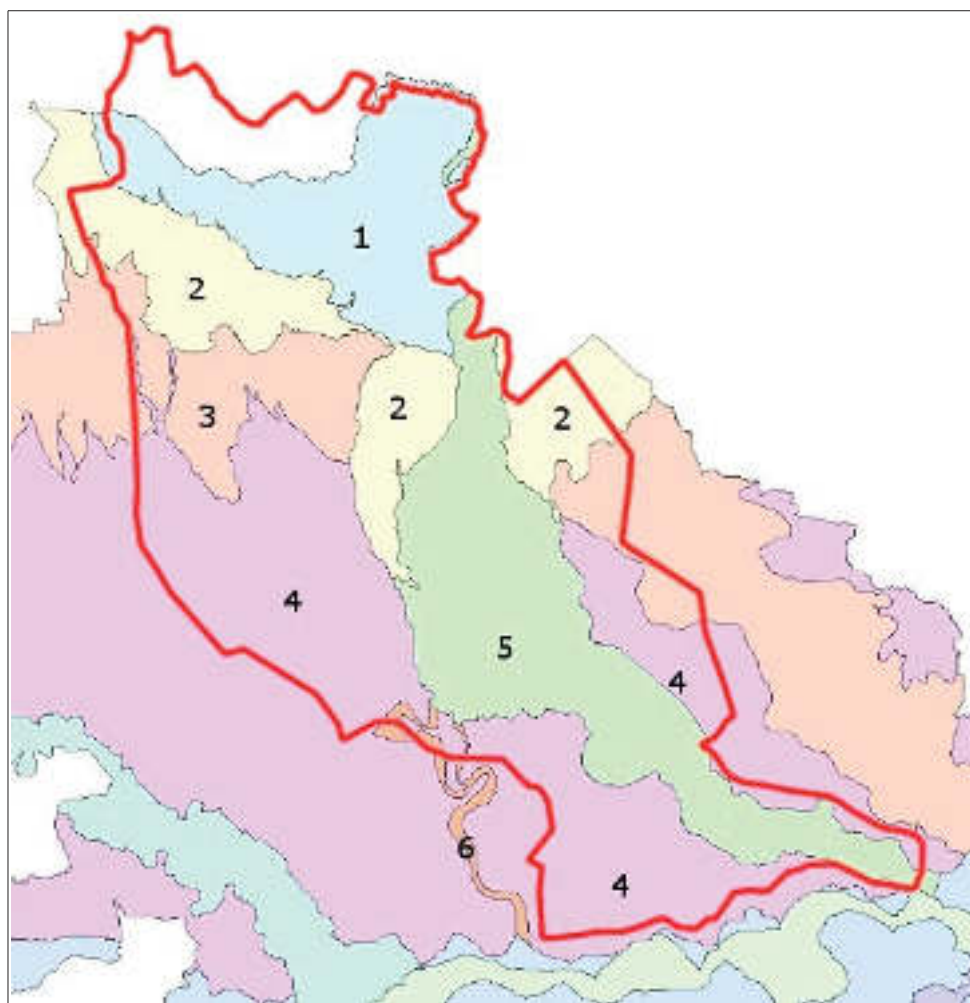


FIGURA 2.2 – UNITÀ DI PAESAGGIO PROVINCIALI

2.3.2. Parchi locali di interesse sovracomunale

L'unico PLIS che interessa il bacino idrografico è costituito nei Comuni di Castiglione delle Stiviere e Solferino.

2.4. Il ruolo della pianificazione comunale

L'analisi dei PGT relativi ai Comuni afferenti al bacino dimostra una diversità sensibilità rispetto ai temi del governo del territorio ineditato. Tutti i Comuni sono dotati di un proprio schema di Rete Ecologica Comunale e di un approfondimento rispetto ai valori e alle sensibilità ambientali e paesaggistiche, anche se con gradi di approfondimento e integrazione con la pianificazione sovraordinata differenti.

Nell'ottica di migliorare il governo dei temi ambientali nell'ambito della pianificazione comunale si elencano nel seguito alcune opportunità che potranno essere esaminate in sede di sviluppo del Contratto di fiume Mincio:

Competenze in materia di paesaggio. Molti Comuni si affidano a Sportelli unici delle attività produttive per l'esame paesaggistico delle trasformazioni territoriali. Sarebbe opportuno che, all'interno di ciascuna commissione, ci fosse almeno un tecnico formato specificatamente sui temi di bacino.

Regolamenti d'igiene comunali. I regolamenti d'igiene contengono indirizzi specifici per la gestione delle reti fognarie, l'impermeabilizzazione dei suoli, i tombinamenti dei corsi d'acqua superficiali all'interno dei piani attuativi, Tali regolamenti, se opportunamente sviluppati, possono quindi dare un contributo significativo alle politiche territoriali complessive.

Regolamento del verde. I regolamenti del verde, di norma, hanno come campo di applicazione il verde pubblico e privato delle aree edificate. Esistono tuttavia ampi spazi di implementazione di questi regolamenti, che possono essere estesi anche al verde rurale inserendo specifiche norme di indirizzo e tutela della vegetazione seminaturale presente nei contesti agricoli. Di contro, questo tipo di provvedimenti, se non opportunamente sostenuti, possono costituire un aggravio dei compiti per la loro applicazione non sempre compatibile con le capacità organizzative dei piccoli Comuni. L'introduzione di sanzioni per il taglio non autorizzato, inoltre, presuppone un censimento compiuto del verde comunale.

Regolamento di polizia idraulica. L'adozione di un adeguato e omogeneo Regolamento di polizia idraulica, da parte di tutti i Comuni afferenti al bacino, può rappresentare un'importante risorsa nell'applicazione delle politiche territoriali previste dal Piano d'azione, con particolare riferimento alla gestione dolce del reticolo idrografico minore, alla regolamentazione delle fasce di rispetto dei canali, all'intercettazione delle risorse del Piano di Sviluppo Rurale, ...

Mercato di valorizzazione dei liquami. La scala comunale può essere un efficiente ambito spaziale per indirizzare il mercato di valorizzazione dei liquami ai sensi della Direttiva nitrati, facendo incontrare domanda e offerta tramite i servizi ecologia o tecnico dell'amministrazione. Questa iniziativa può ridurre drasticamente il trasporto su gomma e le conseguenti emissioni e rischi ambientali.

2.5. La pianificazione di settore

2.5.1. Rete Ecologica Regionale

La Rete Ecologica Regionale è il documento di indirizzo per la conservazione della biodiversità sul territorio lombardo. Si struttura in nodi e corridoi della Rete. Nodi e corridoi, a loro volta, sono suddivisi in classi in funzione delle valenze ecologiche che ospitano o collegano. I nodi di primo livello, costituenti le principali aree sorgenti di naturalità del territorio e alcune porzioni dei corridoi sono stati identificati sulla base delle *Aree prioritarie per la biodiversità in Regione Lombardia*.

La RER rappresenta un documento direttore cui devono riferirsi le reti ecologiche provinciali e comunali al fine di assicurare convergenza di intenti.

Il bacino idrografico del Mincio è interessato dal corso del fiume omonimo, che costituisce uno dei corridoi di primo livello della RER e da due nodi di primo livello, rappresentati dall'area delle colline moreniche e dal nodo di Mantova con le adiacenti aree umide e il Bosco della Fontana.

La RER, inoltre, traccia degli ulteriori corridoi primari trasversali, in senso est ovest, necessari al completamento del disegno di rete ma non fondati su reali valori ecologici del territorio. Nel bacino idrografico sono il 22 Colline Gardesane, il 21 Mella Mincio, il 26 Nord Mantova, il 25 Mincio – Oglio. Queste direttrici, quindi, sono solo potenzialmente corridoi di primo livello ma necessitano di interventi di potenziamento per raggiungere la funzionalità ecologica del corridoio del fiume Mincio. (figura 2.3).

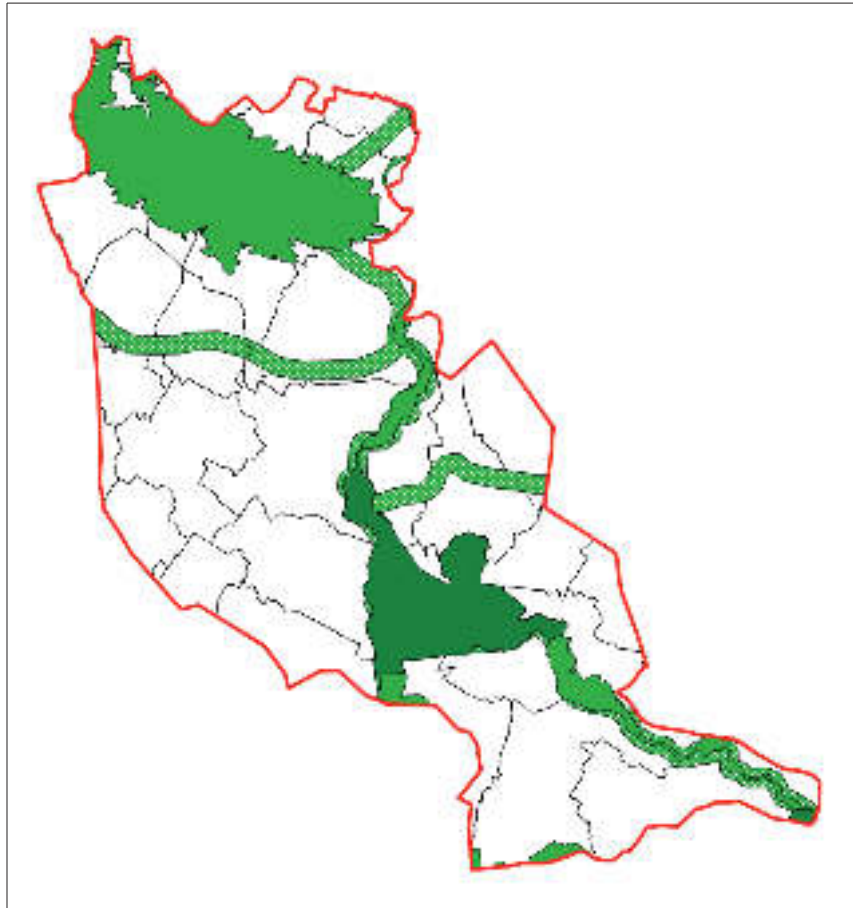


FIGURA 2.3 – RETE ECOLOGICA REGIONALE

2.5.2. Piani di Indirizzo Forestale

La Provincia di Mantova ha approvato e il Parco del Mincio ha in corso di approvazione i rispettivi Piano di Indirizzo Forestale. Questi piani sono gli strumenti per il governo e la tutela delle superfici boscate sui rispettivi territori. Inoltre, essi, forniscono informazioni utili per la classificazione del bacino in funzione delle tipologie di vegetazione potenziale rilevate. La vegetazione dominante di un luogo, infatti, si esprime a partire dalle regioni biogeografiche di appartenenza e dalle tipologie del suolo presenti. Le regioni forestali presenti in Provincia di Mantova sono quella Avanalpica e quella Planiziale, divisa in alta e bassa pianura (figura 2.4).

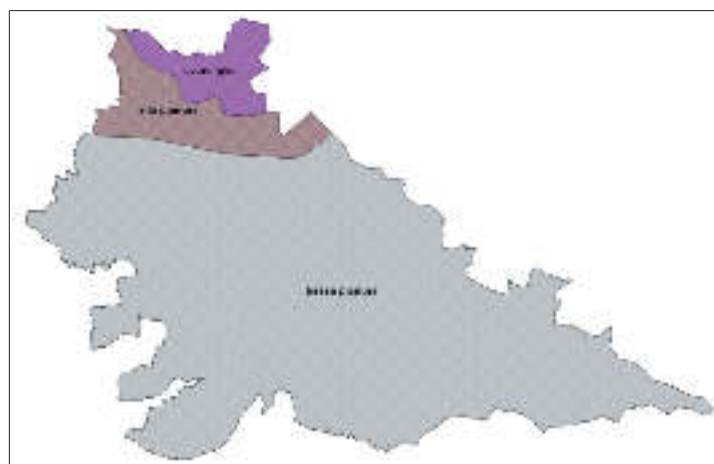


FIGURA 2.4 – REGIONI BIOGEOGRAFICHE

Le unità di pedopaesaggio presenti sono invece rappresentate in figura 2.5.

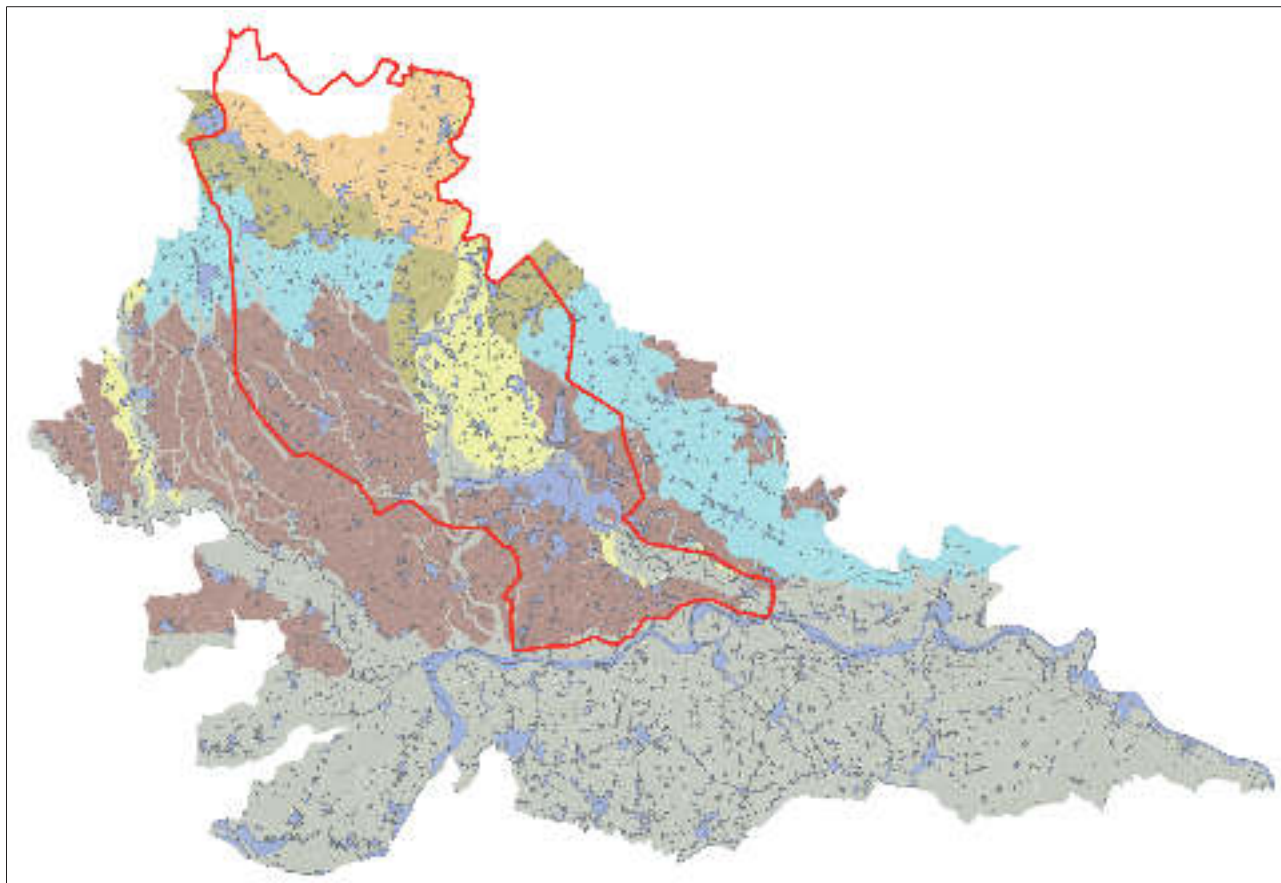


FIGURA 2.5 – CLASSI DI PEDOPAESAGGIO

Da questa sovrapposizione e dai rilievi di campo i Piani di indirizzo forestale hanno individuato le seguenti tipologie forestali potenziali, rappresentate graficamente in figura 2.6:

Tipologie Forestali	Estensione Sul Territorio (%)
Cerreta Var Cerchie Moreniche Orientali	1,44
Formazioni Antropogene Non Classificabili	2,89
Formazioni Di Pioppo Bianco	0,37
Orno-Ostrieto Tipico	5,70
Orno-Ostrieto Tipico Var. Cerro	0,55
Orno-Ostrieto Tipico Var. Olmo	0,77
Pioppeti Di Pioppo Nero In Via Di Rinaturalizzazione	0,26
Pioppeto Rinaturalizzato	0,81
Querceto Di Farnia Dei Dossi Sabbiosi	0,14
Querceto Di Roverella Dei Substrati Carbonatici	26,45
Querceto Di Roverella Dei Substrati Carbonatici Var. Carpino Bianco	0,12
Querceto Primitivo Di Roverella A Scotano	9,26
Rimboschimenti Di Latifoglie	14,21
Robinetto Misto	2,77
Robinetto Puro	0,48
Saliceto Di Ripa	33,78

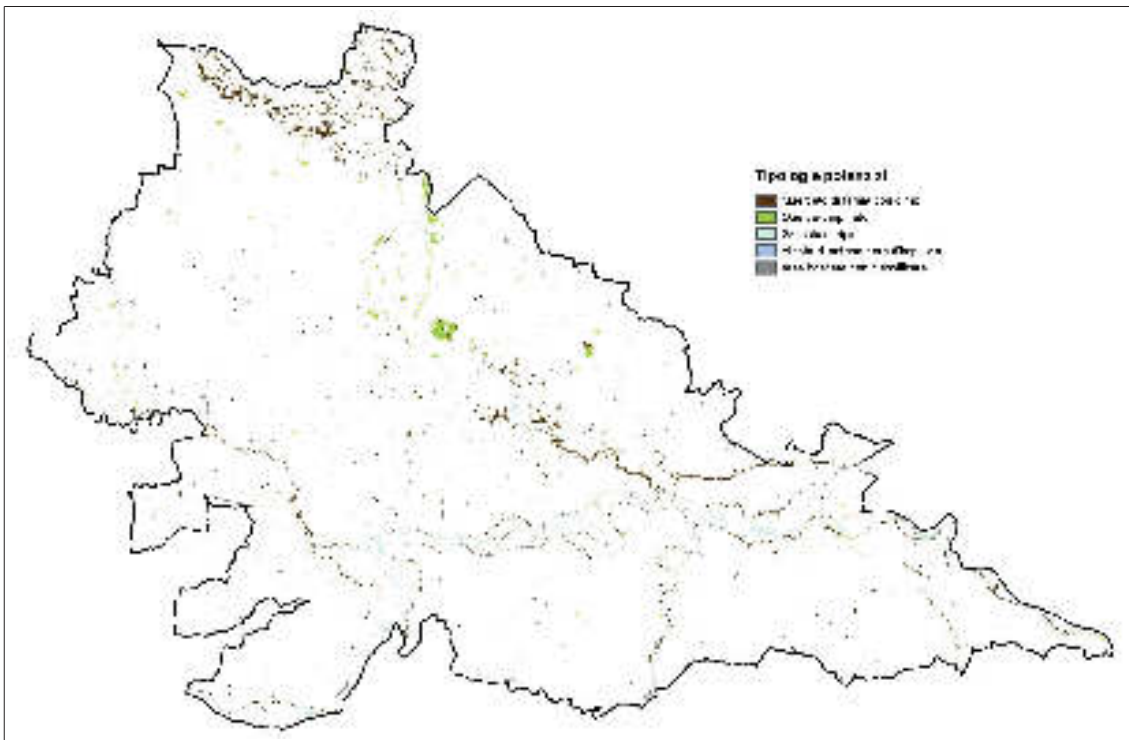


FIGURA 2.6 – TIPOLOGIE FORESTALI POTENZIALI

2.5.3. Piano territoriale di coordinamento del Parco del Mincio

I parchi regionali, ai sensi della L.R. 86/83, sono dotati di un Piano Territoriale di Coordinamento avente gli effetti di piano paesistico al pari dei Piani Territoriali di Coordinamento delle Province. Il PTC del Parco del Mincio, oltre a riportare i confini del parco regionale e del parco naturale, suddivide il proprio territorio in aree con diversi gradi di tutela. Dal PTC si riprendono i confini del Parco regionale e naturale riportati in figura 2.7.

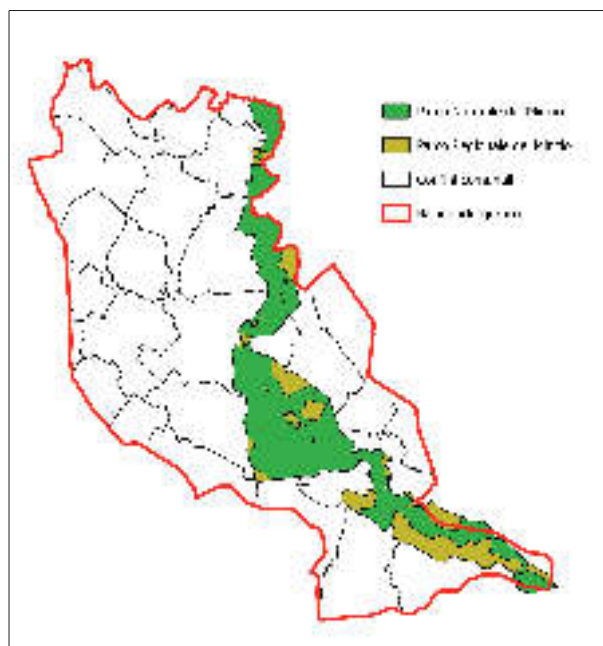


FIGURA 2.7 – PERIMETRO DEL PARCO REGIONALE E DEL PARCO NATURALE DEL MINCIO

2.5.4. I consorzi di bonifica

Il riordino dei Consorzi di bonifica operato in Lombardia dal 2012 ha portato alla creazione di 12 Consorzi lombardi con il compito di gestire il reticolo idraulico di bonifica e irrigazione di seconda categoria (e, su specifica assegnazione, in casi specifici, anche tratti del reticolo principale e del reticolo idrico minore).

I due principali Consorzi di bonifica lombardi intersecanti il bacino idrografico del Mincio sono il Consorzio Garda-Chiese e il Consorzio Territori del Mincio. Sui Comuni della Provincia di Verona è competente il Consorzio Veronese mentre su quelli della Provincia di Brescia il Consorzio Chiese.

Nella tabella seguente si schematizzano le competenze comunali:

Consorzio di bonifica e irrigazione	Ambiti comunali
Garda-Chiese	Casaloldo, Castel Goffredo, Castellucchio, Castiglione delle Stiviere, Cavriana, Ceresara, Gazzoldo degli Ippoliti, Goito, Guidizzolo, Marcaria, Mariana Mantovana, Medole, Monzambano, Piubega, Ponti sul Mincio, Pozzolengo, Redonesco, Rodigo, Solferino, Volta Mantovana
Territori del Mincio	Bagnolo San Vito, Borgovirgilio, Curtatone, Mantova, Marmirolo, Porto Mantovano, Roncoferraro, Roverbella, San Giorgio di Mantova, Sustinente
Veronese	Peschiera del Garda, Valeggio sul Mincio
Chiese	Desenzano del Garda, Lonato del Garda

La conformazione del territorio determina due tipi di irrigazione all'interno del bacino idrografico: nella parte nord, corrispondente ai Comuni di Ponti sul Mincio, Pozzolengo, Lonato del Garda, Monzambano e, in parte, Castiglione delle Stiviere, Cavriana e Volta Mantovana si pratica l'irrigazione in pressione; nella restante parte si effettua l'irrigazione a scorrimento, mediante l'adduzione con corsi idrici superficiali. Particolari condizionamenti ambientali fanno sì che l'irrigazione in pressione sia presente anche in porzioni dei Comuni di Rodigo e Curtatone (figura 2.8)

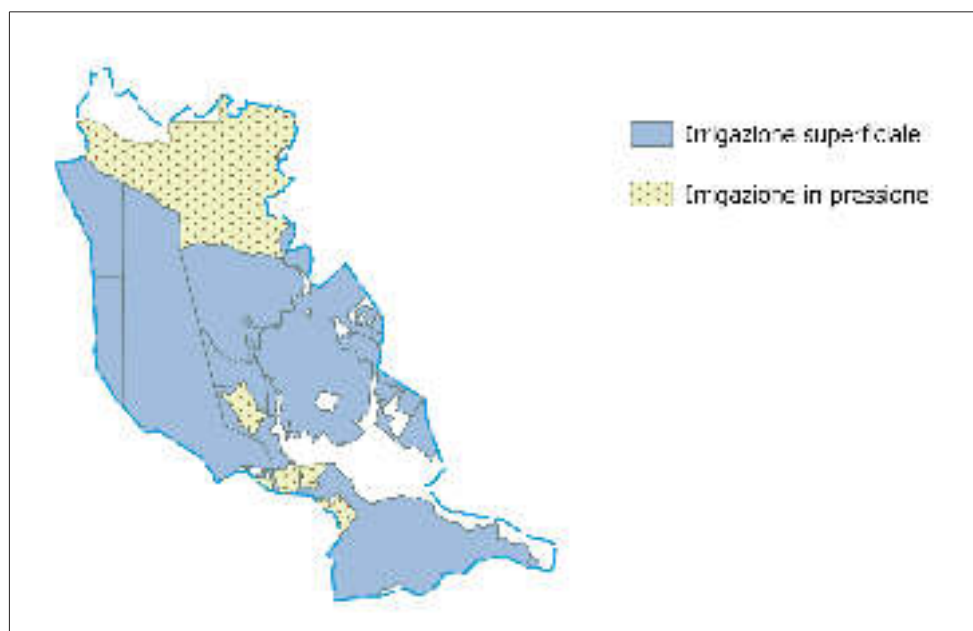


FIGURA 2.8 – TIPI DI IRRIGAZIONE

2.5.5. Piano d'ambito dell'Autorità d'ambito ottimale

L'autorità dell'ambito ottimale territoriale di Mantova è un'azienda speciale facente capo alla programma-

zione provinciale. Essa si occupa di organizzare il servizio idrico integrato inteso come l'insieme dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione. Il Piano d'Ambito, cioè lo strumento con cui l'AATO applica le proprie politiche di gestione, è attualmente in fase di revisione e prossimo alla sua adozione.

L'AATO classifica il territorio provinciale in agglomerati, vale a dire le zone servibili dal servizio di fognatura, depurazione e acquedotto così meglio definite dalla Direttiva 91/270/CE: L'area in cui la popolazione e/o le attività economiche sono sufficientemente concentrate così da rendere possibile la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un impianto di trattamento di acque reflue urbane o verso un punto di recapito finale.⁵

In figura 2.9 si rappresentano gli agglomerati dell'AATO relativi al servizio di acquedotto, in larga parte coincidenti con gli agglomerati del servizio fognario e di depurazione.

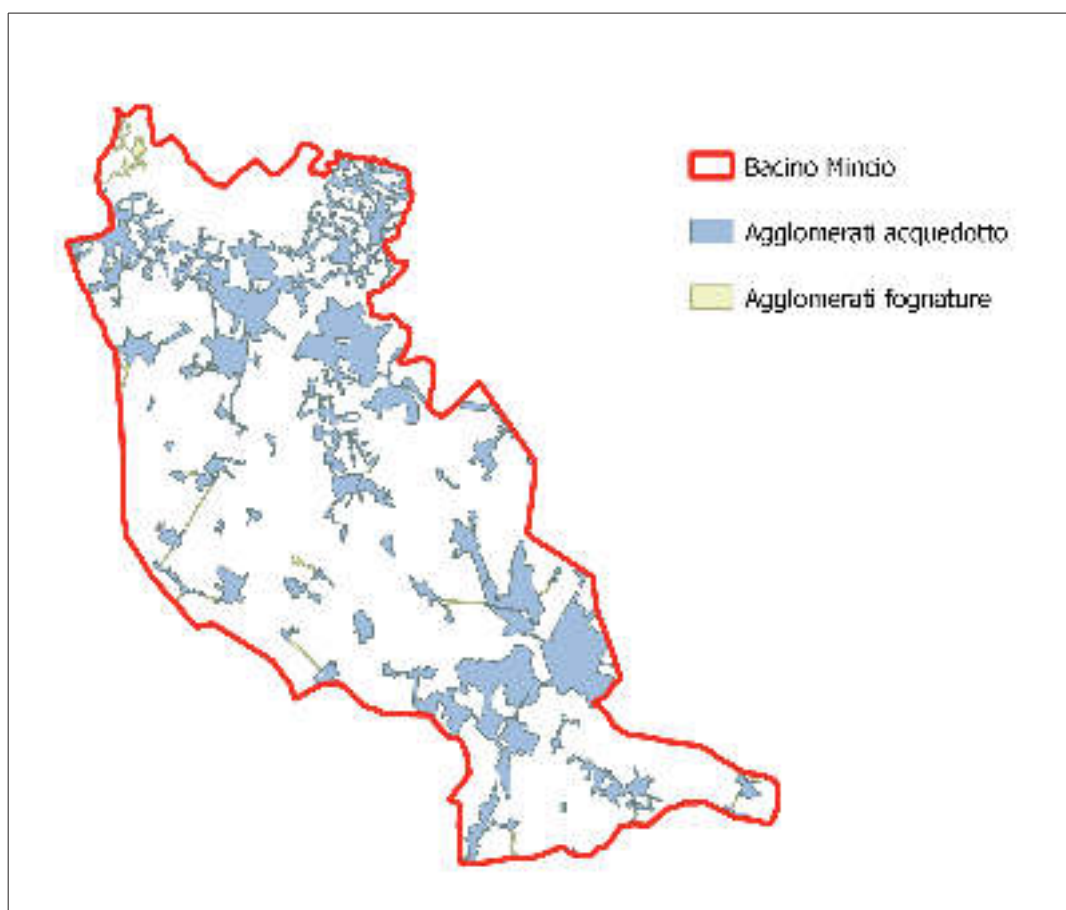


FIGURA 2.9 – AGGLOMERATI DELL'AATO

5 Direttiva 91/271/CEE, art. 2, pto 4.

2.5.6. Piano Cave della Provincia di Mantova

Il Piano cave della Provincia di Mantova, attualmente in fase di revisione per il suo rinnovo, prevede, all'interno del bacino idrografico di riferimento 15 ambiti estrattivi, così come riportati nella tabella seguente e in figura 2.10.

Comune	Volume autorizzato	Codice	Località	Materiale estratto	Tipo
Cavriana	2014127	ATEg3	Palazzetto	Ghiaia	Ambiti territoriali estrattivi
Marmirolo-Goito	2229860	ATEg6	Marengo	Ghiaia	Ambiti territoriali estrattivi
Marmirolo	2130000	ATEg5	Pozzolo	Ghiaia	Ambiti territoriali estrattivi
Goito	2739228	ATEg4	Costa della Signora	Ghiaia	Ambiti territoriali estrattivi
Goito	100000	Rg2	Marsiletti	Ghiaia	Cave di recupero
Medole	4211559	ATEg2	Cocca	Ghiaia	Ambiti territoriali estrattivi
Guidizzolo	70000	Rg1	Cascina Danieli	Ghiaia	Cave di recupero
Goito	100000	Rg4	Maglio	Ghiaia	Cave di recupero
Goito	150000	Rg3	Marsiletti	Ghiaia	Cave di recupero
Goito-Rodigo	250000	Rg5	Camignana	Ghiaia	Cave di recupero
Marmirolo-Porto Mantovano	200000	Rg6	Gatti	Ghiaia	Cave di recupero
Volta Mantovana	1500000	ATEg13	Falzoni	Ghiaia	Ambiti territoriali estrattivi
Castiglione delle Stiviere	1500000	Rg7	Fontanelle	Ghiaia	Cave di recupero
Medole	3861554	ATEg1	Fattori -Morino	Ghiaia	Ambiti territoriali estrattivi
Marmirolo	2221140	ATEg7	Nuova Pace	Ghiaia	Ambiti territoriali estrattivi

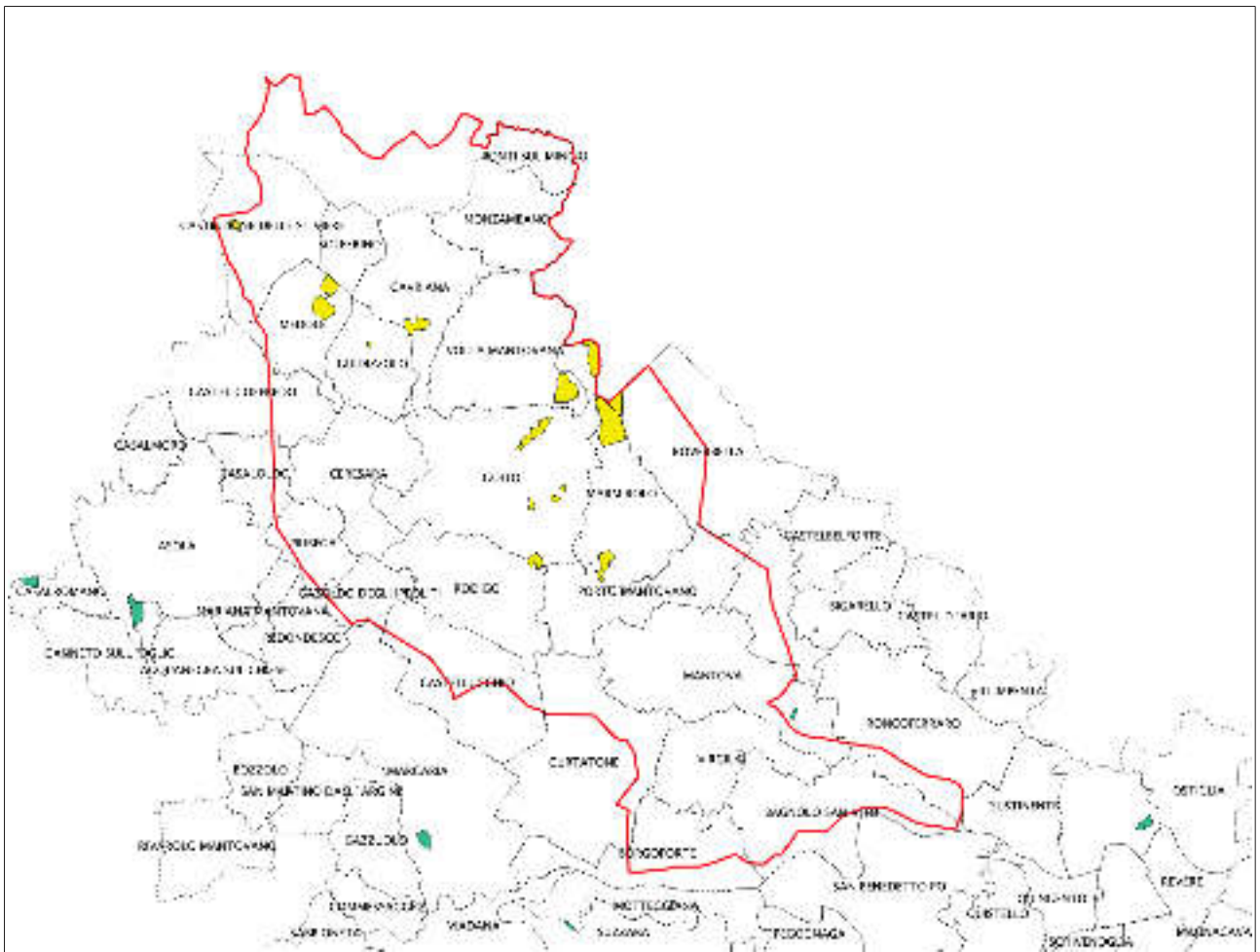


FIGURA 2.10 – AMBITI ESTRATTIVI

3. Quadro conoscitivo

Il presente capitolo mira a fornire un quadro conoscitivo unitario dei principali elementi distintivi del territorio, nonché le valenze, le potenzialità, le minacce e le criticità presenti. L'area di riferimento è il bacino idrografico del Mincio. L'unità di bacino, infatti, è individuata dalla Direttiva Acque come la porzione elementare di territorio adeguata al governo delle risorse idriche.

3.1. Idrografia del bacino

Il bacino idrografico del fiume Mincio è segnato dalle importanti opere di bonifica e irrigazione operate, nei secoli, dall'uomo. Originariamente, alcuni corsi idrici nascono dalla zona di affioramento della falda posta al piede del territorio collinare, lungo il limite inferiore della fascia dei fontanili. Altri corsi idrici nascono da risorgive nella media pianura per confluire nel sistema della Valli del Mincio: si ricordano tra questi il Rio Sgarzabella, il Rio Begotta, il Re Corniano, il Gamaitone, il Rio Freddo e il Parcarello.

In Sinistra Mincio, nel tratto corrispondente ai Laghi di Mantova, tra gli affluenti storici vi sono l'Agnella e la Fossamana, poste entrambi su direttrici di epoca romana. Più a sud il canale Derbasco mantiene un caratteristico andamento meandriforme per sfociare nella Riserva Chiavica del Moro, in loc. Pontemerlano di Roncoferraro.

In Destra Mincio i principali affluenti sono il Redone, che nasce in Comune di Lonato del Garda per immettersi in Mincio nei pressi Monzambano; il Goldone che sfocia nei pressi di Rivalta; la Seriola Marchionale e il Fiume Osone che si biforca all'altezza di Castellucchio in due rami: uno, detto Reverso, sfocia nei pressi di Monte Perego, fra Grazie e Rivalta; l'altro, detto Osone Nuovo, entra nel lago Superiore nei pressi di Curtatone.

Nella tabella seguente si elencano i principali affluenti del fiume:

Destra orografica	Sinistra orografica
Immissari	
Redone superiore	Re di Soana
Redone inferiore	Re di Corniano
Caldone	Rio Begotta
Goldone	Parcarello
Osone	Agnella
Paiolo	Fossamana
Derivazioni	
Canale Virgilio	Seriola
Canale Angeli-Levata	Scaricatore di Pozzolo
Fosso Gherardo	Naviglio di Goito
	Diversivo Mincio

Il corso del fiume ha oggi perso in larga misura l'andamento meandriforme tipico delle pianure, a causa di successive opere di regimazione che ne hanno rettificato l'andamento per lunghi tratti, della costruzione di sbarramenti e bacinizzazioni, dalle derivazioni idrauliche che ne alterano le portate in modo artificiale rispetto agli andamenti stagionali.

3.1.1 Cenni storici

Nel periodo etrusco probabilmente il Mincio si univa con il Tartaro nel Veronese, e sboccava nel Mar Adriatico, poco più a Nord del Po. Il percorso attuale, fino al Po di Governolo, sarebbe dovuto all'intervento, in epoca romana, di Quinto Curio Ostilio o, secondo altre fonti, alla disastrosa piena dell'Adige del 589. L'esistenza, nel Medioevo, di un bacino lacustre intorno a Mantova è testimoniata dalle ricerche di Elia Lombardini (1794-1876), che ne trovò menzione in un documento dell'XI secolo.

L'attuale sistemazione delle acque del Mincio intorno a Mantova risale all'intervento del Pitentino, chiamato nel 1189 dal podestà Attone di Pagano a Mantova per regolare l'acqua intorno alla città di Mantova dove il Mincio si allargava in concomitanza delle piene per poi ritirarsi lasciando terreni acquitrinosi e aria malsana. Pitentino regimò le acque, definendo anche i livelli che sono ancora attuali, organizzando anche un sistema di difesa della città, in modo da circondarla completamente con quattro laghi: Superiore, di Mezzo, Inferiore e Paiolo. Il transito era assicurato da ponti, due dei quali, il Ponte dei Mulini e il Ponte di San Giorgio, concorrono ancor oggi all'immagine della città. Il lago Paiolo fu successivamente prosciugato (tra il 1750 e il 1905) per ridurre i pericoli delle piene e consentire lo sviluppo urbano.

A nord della città Pitentino costruì la diga originariamente detta dello Zappetto, che tuttora costringe le acque ad un salto di circa 4m attraverso due scarichi: il primo, regolabile, è posto sotto l'estremità nord dell'argine ed è detto Vaso di Porto o Vasarone; il secondo, all'estremità meridionale, è chiamato Vasarina. Fu così possibile controllare le acque del Mincio in entrata, riducendo gli impaludamenti, e consolidare il bacino lacustre. Il salto d'acqua consentiva il funzionamento di una serie di 12 mulini, che nel 1229 furono aggiunti alla diga: questo spiega il nome di Ponte dei Mulini dato all'opera, e di Porta Mulina dato all'accesso settentrionale alla città. La sistemazione del Lago Superiore fu completata con un argine semicircolare attorno al 1842. Il ponte fu distrutto dai bombardamenti durante la II Guerra Mondiale e poi ricostruito senza la copertura iniziale.

Il Pitentino, nel basso corso del Mincio, progettò anche la chiusa di Governolo per controllare le piene del Po. Tale chiusa fu restaurata nel 1608 e completata con una conca di navigazione dal Bertazzolo nel 1609. La sistemazione definitiva del tratto fluviale è però da attribuire al mantovano Agostino Masetti (1806) e successivamente al marchese Francois de Chasseloup Laubat, architetto e generale del Genio nell'esercito francese. Il progetto iniziale di Masetti era un intervento sulla chiusa di Governolo. Chasseloup propose invece la costruzione di una diga alla fine del Lago Inferiore che, oltre a regolare il flusso del Mincio e la navigazione, avrebbe protetto i manufatti della diga dello Zappetto dalle piene del Po, e facilitato l'approdo delle barche al Porto Catena di Mantova durante le magre. Il progetto iniziale non venne completato, anche a causa della restaurazione austriaca: i lavori si trascinarono per decenni, proseguendo più speditamente nel neonato Regno d'Italia, ma non furono completati che nel secondo dopoguerra. Nel 1960, infatti, furono apportate le ultime modifiche idrauliche: un canale detto Diversivo, un fornice protettivo più a valle, e un impianto idrovoro.

Altre opere si susseguirono nei secoli fino al Novecento quando furono scavati gli importanti canali Naviglio di Goito, Scaricatore Pozzolo-Maglio e il Diversivo.

Tra le principali opere nella storia delle sistemazioni idrauliche del bacino del Mincio si cita l'escavazione della Fossa di Pozzolo, i cui lavori iniziarono nella metà del XV secolo⁶ con la contestuale creazione del Consorzio Fossa di Pozzolo, pensata per garantire l'irrigazione di tutta la Regione agraria di Sinistra Mincio. All'inizio del Seicento il manufatto della Fossa di Pozzolo fu ulteriormente allargato per volere del marchese Ludovico III Gonzaga⁷.

Un secolo dopo, per regolare i rapporti con la Repubblica di Venezia furono stipulati i trattati di Ostiglia e Mantova. I trattati di Ostiglia del 1752 e del Tartaro del 1764 perfezionarono i rapporti regolando in modo condiviso le utenze del Tartaro, della Fossa di Pozzolo e della Molinella, *in modo che le esigenze mantovane non nuocessero al territorio veronese*⁸.

6 Sarzi R., *Cinque secoli di storia del Consorzio di bonifica Fossa di Pozzolo*, Sometti, Mantova, 2000

7 Chiappa B., *Controversie tra mantovani e veronesi in materia di acque nel '500*, in: "Civiltà Mantovana", n. 10, 1985, pp. 107-124.

8 Per le mappe a corredo del Trattato di Ostiglia cfr. *Disegni n. 5 originali relativi alla convenzione col Veneto sull'uso delle acque del Fiume Tartaro*, AsMn, Fondo mappe, acque, risaie etc. n. 317.

3.1.2 Assetto idrografico attuale

Nella configurazione attuale (figura 3.1) le acque in uscita dal lago di Garda arrivano alla diga di Monzambano dove vengono tripartite. La ripartizione delle portate è definita dall'accordo sulle acque del Mincio risalente al 1957. Oggi la regolazione è operata da AIPO sulla base degli accordi raggiunti tra i diversi attori coinvolti: Consorzio del Mincio, Parco del Mincio, AIPO e UTR di Mantova, Comunità del Garda e Provincia di Mantova. A ovest si derivano le acque nel **canale Virgilio** per l'irrigazione – effettuata in pressione – della Regione agraria di Destra Mincio, affidata al Consorzio Garda Chiese. All'imbocco del canale una centrale idroelettrica in loc. Montina viene utilizzata dal Consorzio per produrre l'energia necessaria a mettere in pressione la rete. Oltre lo sbarramento di Monzambano altre due centrali idroelettriche utilizzano le acque restituendone una parte in Mincio. Il Canale Virgilio riceve una portata media di 25 mc d'acqua. Di questi, 8 mc sono concessi alla centrale ENEL di Montecorno (localizzata sul canale Virgilio circa 10 km a monte del partitore di Pozzolo) subordinati alle esigenze irrigue. Durante il periodo dell'irrigazione gran parte della portata del canale Virgilio fuoriesce verso ovest dal bacino del Mincio per afferire nell'adiacente bacino dell'Oglio.

A est della diga 5 mc sono destinati al canale **Seriola Prevaldesca** per l'irrigazione in territorio veneto, affidata la Consorzio di bonifica Veronese.

Le acque del Mincio scendono fino alla loc. Pozzolo, a cavallo tra i Comuni di Marmirolo e Volta Mantova, dove incontrano un primo partitore. Il partitore di Pozzolo è il primo sistema di controllo delle piene del Mincio, derivando le acque in eccesso nello Scaricatore Mincio. ~~Qui, in località Marengello, si trovano ulteriori due centrali idroelettriche poste sul tratto iniziale dello Scaricatore.~~

Circa a metà del suo corso lo Scaricatore, in loc. Marengo, serve la **Fossa di Pozzolo** per l'irrigazione della Regione agraria di Sinistra Mincio. Nei pressi dello snodo tra lo Scaricatore e la Fossa di Pozzolo sono localizzate ulteriori due centrali idroelettriche di proprietà del Consorzio di Bonifica Territori del Mincio e di **TEA**. Le acque derivate dalla Fossa di Pozzolo solo in minima parte ritornano in Mincio attraverso i canali Agnella, Fossamana e cavo San Giorgio. Oltre la Fossa di Pozzolo lo Scaricatore prosegue per confluire nel Diversivo di Mincio in loc. Soave di Porto Mantovano: le acque indirizzate nello Scaricatore, infatti, dopo una serie di salti giungono allo sfioratore di Soave per congiungersi al Diversivo di Mincio.

Le portate del fiume sono funzione delle erogazioni del Lago di Garda e dei prelievi effettuati dai diversi snodi idraulici, nonché dalle derivazioni di alcuni concessionari.

La portata minima del fiume è definita secondo il concetto di Deflusso minimo vitale introdotto con la L. 183/1989.

Da Pozzolo, affianco allo Scaricatore, si diparte il **corso naturale del Mincio** al quale sono garantiti 15 mc di portata fatti, salvi i periodi di siccità, ai sensi nella Legge citata e della successiva normativa regionale.

Il corso del Mincio, in loc. Casale di Goito, incontra il **partitore di Casale**, secondo manufatto di regolazione delle piene del Garda, che per mezzo di uno sfioratore devia le acque, oltre i 50 mc/sec. nel Diversivo di Mincio. Anche al partitore di Casale, in condizioni normali, vengono garantiti al corso naturale del Mincio 15 mc di portata per alimentare il sistema vallivo del fiume.

A nord delle Valli del Mincio e del Lago Superiore corre il canale Diversivo. Il canale **Diversivo di Mincio** garantisce la salvaguardia idraulica della città di Mantova in caso di piene concomitanti di Garda, Adige e Po, consentendo di bypassare l'urbanizzato della città capoluogo.

Al di sotto del Diversivo scorrono i **sifoni** che permettono agli **adduttori della sinistra idrografica** di raggiungere il Mincio. Questi apporti sono molto importanti per l'ossigenazione e l'idrodinamismo del fiume. Nell'ambito della recente *sperimentazione per l'incremento delle portate e innalzamento dei livelli idrometrici rispetto alle Valli del Mincio e al Lago Superiore* si è giunti, grazie alla collaborazione degli enti funzionalmente interessati, all'apertura costante dei sifoni sottopassanti il Diversivo.

A valle del Lago Superiore le acque del Mincio incontrano lo sbarramento del **Ponte dei Mulini** attraversandolo dal manufatto regolatore del Vasarone e, recentemente, da quello della Vasarina, utilizzata per la produzione di energia idroelettrica.

Dal lago Superiore, le portate in ingresso nel lago Di Mezzo sono regolate dalla diga del Vasarone, per garantire un livello idrometrico di 17,5 m a monte e 14,4 m per i laghi Di Mezzo e Inferiore.

Le acque, nei **laghi Di Mezzo e Inferiore**, assumono carattere di bacini lacustri per poi immettersi, supera-

to il sostegno della diga Masetti, nell'ambiente vallivo della Vallazza.

Dove il Mincio torna a restringersi si trova il nodo idraulico maggiormente complesso dell'asta fluviale. Il Diversivo di Mincio (figura 3.2, lett. A), ricevute le acque del canale Acque Alte (quest'ultimo con funzione di scolmatore delle acque di piena del fiume Tione, in territorio veronese) e superato con un sifone (figura 3.2, lett. B) il canale navigabile Fissero Canal Bianco (figura 3.2, lett. C), si immette nel Mincio appena a valle della chiusa di Formigosa. Il **fornice e controfornice di Formigosa** (figura 3.2, lett. D) è il principale manufatto idraulico per il contenimento dei rigurgiti del Po che, in caso di piena prolungata, raggiungerebbero la città di Mantova risalendo il Mincio.

La chiusa di Formigosa, al contempo, impedisce alle acque in eccesso del Mincio a sud del partitore di Casale di defluire nel basso corso del Mincio, verso il Po. Per questo, nel caso in cui i livelli di piena del Po e del bacino intorno a Mantova siano concomitanti, entra in funzione un sistema di **pompe idrovore** (figura 3.2, lett. E) in grado di sollevare le acque a monte della chiusa e scaricarle a sud. Se la piena nei laghi aumenta ulteriormente, sino a raggiungere una portata di 30 mc/sec., mediante l'apertura di una seconda chiusa (figura 3.2, lett. F) l'acqua viene fatta confluire nel **Canale navigabile Fissero Canal Bianco** e, da lì, indirizzata nei territori rodigini e, oltre, all'Adriatico.

Nel nodo di Formigosa è in corso la costruzione di una **conca di navigazione** (figura 3.2, lett. G) a servizio del porto fluviale di Valdaro in grado di affiancare la conca di navigazione esistente alla foce del fiume al fine di separare i flussi delle merci che risalgono i discendono il Mincio.

Nei pressi dell'abitato di **Governolo** i manufatti attuali sono due: lo sfioratore a ovest (su cui insiste una centrale idroelettrica) e la conca di navigazione a est. Le due opere non svolgono attualmente funzioni di regolazione idraulica delle piene.

Prima della confluenza in Po la conca di navigazione di **San Leone**, in loc. Sacchetta di Sustinente, collega il Mincio e il Po al canale navigabile Fissero Canal Bianco.

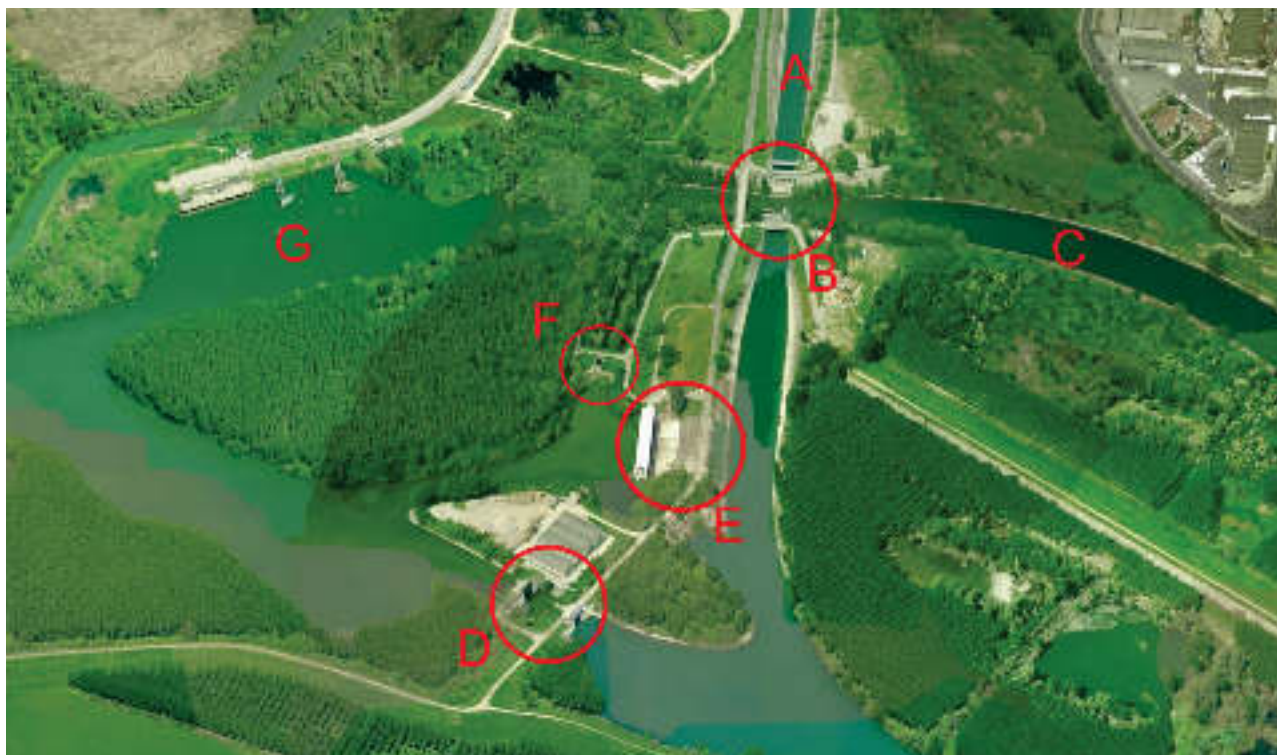


FIGURA 3.2 – NODO IDRAULICO DI FORMIGOSA

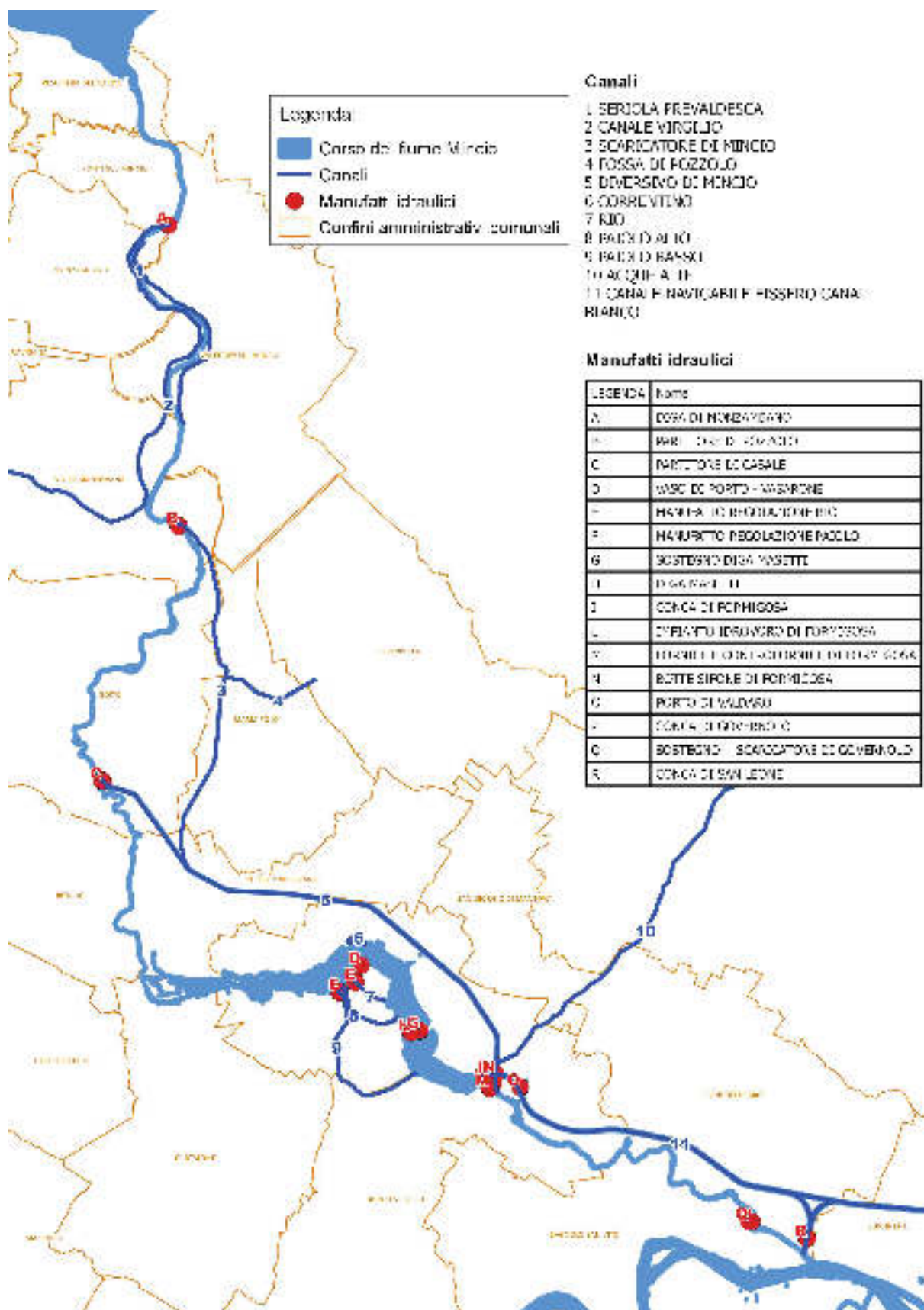


FIGURA 3.1 – ASSETTO IDROGRAFICO

3.1.3 Assetto fluviale del Mincio

Nel suo **primo tratto**, a monte dello sbarramento di Salionze, il corso del Mincio è canalizzato, con rive rinforzate artificialmente e assenza di vegetazione riparia tipica.

Il corso del Mincio prosegue fino a Pozzolo, In questo tratto il corso naturale del fiume è stato pesantemente rettificato e canalizzato, riducendo e isolando le aree umide perifluviali.

Diversi salti di laminazione nella parte alta del fiume arricchiscono le acque di ossigeno ma creano delle barriere in alveo alla continuità ecologica del fiume.

A valle di Pozzolo il corso del Mincio assume maggiori caratteri di naturalità, sia per il suo andamento meandriforme che per la presenza di vegetazione spondale integra, sino a creare il sistema della Valli del Mincio, area umida di importanza internazionale.

Il tratto tra Pozzolo e Goito scorre su fondo ciottoloso con discreta presenza di vegetazione acquatica. Tuttavia, le scarse recenti portate hanno ricoperto il fondo di sedimenti e patine. In questo tratto, la vegetazione spondale di pregio insediata sulle sponde naturali, garantisce un buon ombreggiamento aumentando la qualità ambientale complessiva del fiume.

Tra Goito e le Valli del Mincio il tratto è canalizzato e cede una significativa parte della portata al canale Naviglio e, in caso di esigenze di salvaguardia idraulica, ai canale Scaricatore o Diversivo.

Nel medio tratto il fiume, allargandosi nel sistema vallivo, rallenta fortemente il proprio deflusso generando i noti e gravi problemi di interrimento, mancanza di ossigeno disciolto, alta concentrazione di nutrienti e perdita progressiva di habitat.

Nei pressi della città di Mantova le acque si allargano in bacini lacustri dove la velocità della corrente diminuisce. La profondità del lago Di mezzo varia tra i 3 e i 7 m. La portata media annua in ingresso al lago, misurata tra nel periodo 2000-2006 da AIPO, è pari a 20 +/- 6 mc al sec., corrispondente a un tempo di residenza delle acque nel bacino di circa 2 gg. Nel periodo che va dal mese di aprile all'autunno (in settembre iniziano le fasi di senescenza delle piante) i laghi si ricoprono di estese isole di macrofite radicate al fondo e con foglie emergenti come *Trapa natans*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba* e *Nelumbo adans*. Complessivamente i laghi rappresentano la situazione estremizzata dei tratti fluviali bacinizati, caratterizzati da un stato trofico molto elevato con problemi di ipossia e anossia delle acque. Il continuo apporto di nutrienti in ingresso al sistema alimenta lo sviluppo del fitoplancton e di estesi letti di *T. natans*, determinando tassi di produzione primaria ampiamente superiori a quelli che possono essere sostenuti dai processi bentonici di mineralizzazione. Della biomassa prodotta, solo una piccola frazione viene esportata dal sistema, mentre il resto sedimenta favorendo il processo di interrimento⁹.

A sud di Mantova, dopo aver assunto la conformazione di piccoli laghi, il corso del fiume è contenuto in arginature e riceve gli ultimi apporti idrici dal depuratore di Mantova, dal canale Paiolo che collette buona parte dei reflui urbani e, più a sud, dall'impianto idrovoro della Travata che serve una vasta porzione di territorio agricolo della bassa pianura alluvionale in Destra Mincio.

Le principali criticità del fiume sono classificabili in due macrocategorie: la carenza idrica in certi periodi dell'anno nell'alveo naturale e il carico inquinante generato dalle attività antropiche nel bacino. Le due criticità generano degli effetti cumulativi in quanto, a un minor idrodinamismo, corrisponde una minor diluizione e un più lento allontanamento degli inquinanti.

I tempi di ricambio sono eccessivamente lunghi, in particolar modo, nel sistema vallivo a nord e a sud di Mantova, dove il ridotto flusso della corrente e l'elevato contenuto di sostanza organica favorisce l'attività batterica e la riduzione dell'ossigeno, con conseguente scomparsa per anoressia della vegetazione macrofiscica sommersa.

I carichi inquinanti sono in massima parte dovuti a fonti di inquinamento di tipo diffuso, tra cui gli impatti esercitati dall'attività agricola hanno un peso molto significativo.

Tra le cause puntiformi dell'inquinamento spiccano gli apporti di acque reflue dai depuratori di grandi am-

9 Longhi D., Pinardi M., Bartoli M., *Bilanci di massa di gas disciolti e nutrienti in un lago poco profondo colonizzato da Trapa natans*, Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma; sta in *Biologia Ambientale*, 24 (1): 273-282, 2010. Atti XVIII congresso S.It.E., Parma 1-3 settembre 2008, sessione speciale "Aggiornamento delle conoscenze sul bacino idrografico Padano", a cura di P. Viaroli, F. Puma e I. Ferrari.

biti urbanizzati come quello di Peschiera del Garda e, in misura minore, quello di Mantova. Altre cause possono essere ricercate nelle immissioni dei principali poli produttivi come il Sito di Interesse Nazionale “Laghi di Mantova e Polo Chimico”.

Altre cause di inquinamento puntiforme, rispetto al bacino, possono essere ricercate negli sfioratori dei depuratori urbani dotati di rete fognaria mista.

Nel seguito si riporta un estratto dalla pubblicazione conclusiva del percorso da Agenda 21 ad Azione 21 per il Mincio¹⁰:

In estrema sintesi l'intero sistema appare gravato da un pesante inquinamento di origine diffusa e puntiforme; non c'è un tratto di fiume con caratteristiche ottimali delle acque in termini di qualità idrochimica e microbiologica. L'apporto eutrofizzante inizia con l'origine del fiume, appena a valle dello sbarramento di Sallionze, con l'entrata in alveo delle acque reflue del depuratore di Peschiera, prosegue verso valle con numerosi, già citati apporti. Apparentemente la porzione settentrionale del Mincio ha ancora una buona capacità autodepurativa data intuitivamente dall'aspetto delle acque fino a monte dell'abitato di Goito. Questa buona qualità è legata alla trasparenza notevole, al fondale ciottoloso e alla presenza di macrofite sommerse, considerate elementi di pregio. In realtà studi di dettaglio effettuati nel corso del 2006 analizzando i bilanci ingresso-uscita relativi al tratto Pozzolo-Goito evidenziano come le quantità di nutrienti trasformati rispetto ai carichi in transito siano di piccolissima entità e che la maggior parte del carico inquinante è semplicemente trasferito a valle.

I processi in corso sono essenzialmente di trasformazione: una quota del COD in ingresso è metabolizzata e convertita in composti minerali che alimentano una enorme produzione primaria. L'intera asta settentrionale del Mincio produce grandi quantità di foglie che vengono trasportate a valle, presumibilmente fino a Rivalta, dove vengono intercettate dalla vegetazione emergente e determinano interramento. Prove effettuate in campo nella primavera del 2007 hanno permesso di stimare ad esempio che attraverso alcune sezioni comprese tra Pozzolo e Goito transitano fino a oltre 300 kg di materiale fresco al giorno sotto forma di frammenti grossolani di macrofite.

Si ritiene che i processi avvengano a cascata:

- 1) l'apporto di nutrienti alimenta la produzione primaria fluviale;*
- 2) la produzione primaria nel fiume (tratto settentrionale) determina una grande produzione di biomassa fogliare (fronde) che si stacca progressivamente e viene trasportata verso valle;*
- 3) dove il fiume rallenta la sua corsa (Valli del Mincio) il materiale si deposita, viene sminuzzato, sedimenta e viene mineralizzato;*
- 4) i laghi ricevono quindi, oltre ai nutrienti disciolti in eccesso generati nella porzione nord del bacino, particelle e nutrienti generati dall'input di materiale grossolano e sono di conseguenza torbidi a causa del particellato in sospensione e delle fioriture fitoplanctoniche;*
- 5) la bassa trasparenza impedisce lo sviluppo dell'originaria vegetazione sommersa (attualmente scomparsa nelle Valli e nei laghi) e incentiva ulteriormente la sedimentazione di materiale labile, molto reattivo, che alimenta i processi respiratori batterici ed il consumo di ossigeno;*
- 6) substrati soffici come quelli di Valli e laghi favoriscono tipologie di vegetazione altamente specializzate (piante con rizomi in grado di colonizzare ambienti anossici, con capacità di trasporto di gas, con apparato fotosintetizzante fuori dall'acqua, come il fior di loto, la castagna d'acqua e il nannufero);*
- 7) il basso corso del mincio, bacinizzato, diventa in questo modo la propaggine dei sistemi lacustri;*
- 8) l'assenza di una corrente apprezzabile da Pietole a Governolo fa sì che le comunità planctoniche fluviali si strutturino (fino a 100 µg l⁻¹ di clorofilla fitoplanctonica!) ed il fiume diventi quindi un sistema ipereutrofico.*

Questa sequenza di processi, confortata da molte evidenze sperimentali e da diversi studi effettuati su altri ambienti acquatici, può essere reversibile nel medio-lungo termine intervenendo sulle cause.

Più a monte si effettueranno gli interventi (diversione dello scarico del depuratore di Peschiera, realizzazione di fasce boscate nell'alto Mincio, differente modalità di irrigazione, agricoltura alternativa...), mag-

10 AAVV, La riqualificazione del Mincio un traguardo necessario – verso il contratto di fiume, Mantova, 2008, p. 37

giormente evidenti saranno i risultati.

Un esempio per esemplificare le condizioni attuali: attraverso il lago di Mezzo transitano quotidianamente circa 2000 kg di azoto inorganico; il processo di denitrificazione ne rimuove una quantità giornaliera compresa tra 10 e 20 kg. Questo indica un sistema ampiamente saturo con scarse, scarsissime capacità autodepurative.

Da un punto di vista economico gli interventi a monte potrebbero rendere non indispensabili gli interventi a valle. Un esempio su tutti riguarda una semplice modellizzazione delle relazioni tra carico inquinante e crescita delle isole di vegetazione. Diminuendo gli apporti di nutrienti a monte è infatti lecito aspettarsi che nel medio lungo termine (quando il carico interno dei laghi sarà alleggerito) una diminuzione dei tassi di crescita delle piante galleggianti, un aumento della trasparenza ed una nuova colonizzazione da parte di specie più pregiate.

3.2. Sistema insediativo

I temi indagati per descrivere il sistema insediativo sono elencati nella tabella seguente e rappresentati nell'allegato cartografico n. 1. Per ciascun tematismo o carattere territoriale nella tabella successiva sono state esplicitate le relazioni rispetto agli obiettivi del Contratto di fiume Mincio.

Cod.	Carattere del territorio	Fonte	Relazioni con i valori, le opportunità e le potenzialità del bacino	Relazioni con gli elementi di degrado, le criticità, le minacce e le interferenze del bacino
SI.01	Edificato	DUSAF 4, SIT RV	Completamento del tessuto consolidato, recupero del costruito, ricostruzione dei margini rispetto al territorio rurale, mitigazione degli elementi ad elevata artificializzazione, ripristino permeabilità, vegetazione e tetti verdi, reti fognarie separate	Impermeabilizzazione dei suoli, reti fognarie miste, sistemi di depurazione e sfioratori, città diffusa, qualità architettonica poli produttivi, edificazione recente a bassa densità in contesti rurali integri, edificato di frangia, fabbricati in aree esondabili
SI.02	Rete stradale	DUSAF 4, SIT RV	Fasce di salvaguardia e rispetto, interventi di inserimento e mitigazione, sottopassi per la mobilità lenta e la fauna terrestre.	Frammentazione dei valori storici, del paesaggio ed ecologici, tendenza alle conurbazioni lineari con chiusura delle visuali, trattamento acque di prima pioggia,
SI.03	Rete ferroviaria	DUSAF 4, SIT RV	Ottimizzazione e potenziamento servizi per offrire migliore alternativa al traffico veicolare, collegamenti leggeri tra poli principali poli insediativi e territorio rurale per fruizione e tempo libero, servizi per il tempo libero (trasporto biciclette, ...), sottopassi per ripristino relazioni funzionali e territoriali	In casi specifici frammentazione dei valori storici e del paesaggio. In generale frammentazione rispetto alla funzionalità ecologica.
SI.04	Rete stradale di progetto	PTCP rev. 2010	Interventi di compensazione e mitigazione	Consumo di suolo, frammentazione del territorio, incentivo all'edificazione diffusa.
SI.05	Rete ferroviaria di progetto	PTCP rev. 2010	Interventi di compensazione e mitigazione	Da valutarne inserimenti
SI.06	Stazioni ferroviarie e del TPL	PTCP rev. 2010	Parcheggi scambiatori, promozione servizi alternativi al mezzo veicolare e al tempo libero. Punti di accesso alle informazioni territoriali.	Corretto inserimento nel contesto dal punto di vista urbanistico e paesaggistico
SI.07	Porti fluviali	PTCP rev. 2010	Accesso all'acqua, fruizione delle risorse naturali, punti di accesso alle informazioni territoriali, trasporto dolce delle merci	Nuovi transiti pesanti su gomma
SI.08	Ambiti di trasformazione urbanistica	Oss. Perm. Per la progr. Ter. di RL	Corretto inserimento paesaggistico, rispetto o confronto con i caratteri tipologici, architettonici e morfologici storici, ricostruzione dei margini	Consumo di suolo, potenziale perdita di valori territoriali (da valutare singolarmente), frammentazione. Da valutare in funzione della reale necessità insediativa.

SI.09	Criteri di espansione dell'edificato	PTCP rev. 2010	Corretto inserimento rispetto ai contesti.	Ostacolare la città diffusa, il consumo di suolo agricolo, la tendenza alle conurbazioni lineari e all'edificazione nei luoghi a maggiore visibilità se interferenti con le visuali sensibili
SI.10	Depuratori civili	AATO Mantova, SITP PRV VR	Adeguamenti e potenziamenti ove necessario, vasche di lamina-zione, wetland	Rispetto parametri europei, affinamento scarichi, sfioratori in corpi idrici superficiali.
SI.12	Scarichi dei depuratori civili	AATO Mantova, SITP PRV VR	Censimento e monitoraggio in funzione delle specificità	Come SI.10
SI.13	Agglomerati dotati di rete fognaria	AATO Mantova, SITP PROV VR	Separare le reti fognarie, vasche di prima pioggia, vasche di trattamento sfioratori, fitodepurazione civile e industriale	Insedimenti sparsi non collettati
SI.14	SIN e siti produttivi inquinati	SIT R.L.	Partecipazione e informazione	Impatti sulle risorse naturali, impatti sulle popolazioni.
SI.15	Canali critici per la qualità delle acque superficiali	PTCP rev. 2010	Messa in relazione delle cause, conseguenti interventi specifici o di sistema, monitoraggi	Impatti sulla risorsa acque e suolo, impatti sulla fauna e sulla vegetazione acquatica e spondale.

3.3. Sistema fisico-naturale

Rispetto al sistema fisico-naturale sono stati esplicitati tematismi riportati nella tabella seguente (cfr. anche elaborato grafico n. 2):

Cod.	Carattere del territorio	Fonte	Relazioni con i valori, le opportunità e le potenzialità del bacino	Relazioni con gli elementi di degrado, le criticità, le minacce e le interferenze del bacino
SN.01	Classi di pedopaesaggio	Carta pedologica della Lombardia, SIT RV	Adesione alle opportunità ambientali, rispetto della naturalità dei luoghi, recupero coltivazioni storiche	Vulnerabilità suoli rispetto agli acquiferi
SN.02	Elementi geomorfologici (dossi fluviali, orli di scarpata fluviale, paleoalvei, ...)	Suoli e paes. della prov. di MN, ER-SAF	Conservazione, valorizzazione, ripristino degli elementi tangibili di naturalità storica, recupero dei lavori del paesaggio	Indifferenza delle trasformazioni territoriali
SN.03	Reticolo idrico principale	SIT R.L.	Elementi fondativi e costitutivi del paesaggio e della cultura dei luoghi (fiumi e corsi con elementi di naturalità), accesso all'acqua e alle risorse naturali	Settorialità delle politiche, portate e regimazione idraulica, qualità delle acque, naturalità spondale, continuità ecologica dell'alveo e perfluviale
SN.04	Reticolo idrico secondario	SIBITER	Elementi costitutivi del paesaggio storico delle bonifiche, ultimi elementi di connessione ecologica nei territori maggiormente antropizzati	Ricettori degli impatti di origine agricola, gestione dell'alveo mono obiettivo, utilizzo delle fasce di rispetto ove necessarie
SN.05	Canali con valore	PTCP inte-	Andamento planimetrico curvili-	Rettificazione degli alvei, elimina-

	ambientale	gr. da fo- tointerpre- tazione	neo e/o meandri-forme, relazioni con trama agricola storica, potenziale diversificazione di ambienti, relazione con aree agricole marginali o residuali	zione della vegetazione riparia e dei nuclei boscati adiacenti
SN.06	Fontanili	Prog. FONTE sta in SIT R.L.	Testimonianza della naturalità storica, relazioni con l'acquifero	Tutela settoriale
SN.07	Aree di ricarica dell'acquifero	PTCP rev. 2010, SIT RV	Esplicitare, condividere, informare sulle relazioni intrattenute con il bacino idrografico	Vulnerabilità degli acquiferi profondi
SN.08	Parco Naturale del Mincio, Parco Regionale Verona	SIT R.L., SITP PROV VR	Istituto di tutela con, per statuto, capacità di azione, gestione e controllo	Integrazione delle politiche di tutela con le esigenze di sviluppo del territorio, conflitti di gestione del suolo
SN.09	Siti della Rete Natura 2000	SIT R.L., SIT RV	Rete riconosciuta e condivisa a livello europeo, norme di tutela e contributi alla gestione; servizi ecosistemici	Principali minacce legate agli ambienti naturali quando elementi esogeni rispetto al contesto sociale ed economico
SN.10	Aree prioritarie per la biodiversità della R. L.	FLA - RL	Principali aree sorgenti di naturalità del territorio	Conflittualità degli usi del suolo, messa in rete
SN.12	Boschi	PIF Prov. di Mantova, PIF Parco del Mincio, SIT RV	Ecosistemi a maggiore complessità, elementi del paesaggio storico, servizi ecosistemici	Difficile reperibilità di spazi per la realizzazione di nuove tessere ecosistemiche boschive
SN.13	Siepi e filari	DUSAF 4 - PTCP rev. 2010	Elementi del paesaggio agrario storico, elementi complementari agli altri ecosistemi, servizi ecosistemici	Difficoltà di integrazione con l'agricoltura intensiva
SN.14	Aree a vegetazione rilevante	PTCP rev. 2010	Ambienti seminaturali e loro servizi ecosistemici	Assegnazione e riconoscimento di un ruolo per superamento significato di marginalità, mancanza di norme, diffusione infestanti all'oc-tone
SN.15	Prati aridi	Prov. Di Mantova	Ambienti seminaturali e loro servizi ecosistemici, presenza di sostegni specifici nel PSR	Difficoltà di redditività agricola
SN.16	Rete Ecologica Regionale	SIT R.L.	Paradigma per la conservazione della biodiversità	Mancanza di coerenza dello strumento, scarsa diffusione della conoscenza, elevata frammentazione del territorio, aree densamente antropizzate/utilizzate

3.4. Sistema rurale

I temi indagati rispetto al sistema rurale sono riportati nella tabella seguente e nell'elaborato grafico n. 3.

Cod.	Carattere del territorio	Fonte	Relazioni con i valori, le opportunità e le potenzialità del bacino	Relazioni con gli elementi di degrado, le criticità, le minacce e le interferenze del bacino
SR.01	Aree agricole nello stato di fatto	SIT R.L.	Funzione economicamente prioritaria del territorio, individuazione/ valorizzazione/sostegno delle forme produttive tipiche o sostenibili, presidio del territorio libero da edificazione	Impatti generati sulle risorse naturali dall'agricoltura intensiva industrializzata di filiera, scomparsa vegetazione arborea arbustiva arborea, trama agricola indifferente ai condizionamenti ambientali, impoverimento genetico delle qualità culturali e animali, sottrazione di suolo agricolo per la crescita insediativa (agricoltura interclusa, periurbana)
SR.02	Reticolo idrico in relazione ai comprensori di bonifica e irrigazione	Consorzi Garda-Chiese e Territori del Mincio, Consorzio Veronese	Elementi di continuità ecologica sul territorio, gestione differenziata degli alvei, vegetazione spondale tipica	Prelievi per uso irriguo, gestione mono obiettivo della vegetazione in alveo e spondale, alveo rettificato trapezoidale a sezione uniforme, franosità delle sponde, forte esigenze di prelievi idraulici per prolungamento periodi siccitosi
SR.03	Manufatti idraulici	PTCP rev. 2010	Testimonianze storico culturali della gestione del territorio	Discontinuità ecologica, artificializzazione alveo
SR.04	Ambiti delle colture tipiche	PTCP rev. 2010	Valorizzazione delle produzioni tipiche	
SR.05	Aree che presentano un elevato grado di invarianza rispetto all'uso con colture legnose (pioppeti, impianti di arboricoltura da legno, frutteti e vigneti)	SIARL, PSR 2007-2013	Colture a minori impatti (esclusi vigneti e frutteti trattati con disciplinari standard), ambienti in grado di sostenere un maggior numero di specie	Permanenza legata alla presenza di contributi del PSR, trattamenti previsti per vigneti e frutteti
SR.06	Aree che presentano un elevato grado di invarianza rispetto all'uso a prato stabile	SIARL	Colture con valore storico identitario, colture a ridotto impatto	Loro permanenza legata alla zootecnia da latte, in forte crisi in questo periodo storico
SR.07	Agriturismi	Opendata R.L.	Multifunzionalità in agricoltura, diversificazione del reddito agricolo, generale maggiore sensibilità dell'imprenditoria ai temi dell'ambiente e del paesaggio, recupero o rifunzionalizzazione dei fabbricati rurali	Forme di ricettività non legate alla ruralità e ai valori storici del territorio, perdita dei valori tipologici e architettonici dei fabbricati rurali
SR.08	Vulnerabilità dei suoli rispetto agli impatti di origine agricola		Riduzione impatti di origine agricola, riduzione dei nutrienti con fasce prative o arboreo-arbustive	Inquinamento della acque profonde e/o superficiali da impatti civili, industriali, agricoli

SR.09	Carichi di azoto		Riduzione impatti di origine agricola, riduzione dei nutrienti con fasce prative o arboreo-arbustive	Inquinamento della acque profonde e/o superficiali da impatti agricoli
Ulteriori aspetti successivamente indagabili in funzione della misurazione della sostenibilità in agricoltura: adesione delle aziende alla misura M del PSR 2014-2020; adesione al biologico o altre certificazioni es. EMAS, ECOLABEL, ..., indici di sostenibilità aziendale sulla base del fascicolo aziendale; modalità di interpretazione delle aree EFE, ...				

3.5. Sistema storico-culturale

Temî trattati rispetto al sistema storico-culturale (cfr. elaborato grafico n. 4):

Cod.	Carattere del territorio	Fonte	Relazioni con i valori, le opportunità e le potenzialità del bacino	Relazioni con gli elementi di degrado, le criticità, le minacce e le interferenze del bacino
SC.01	Nuclei insediativi presenti al 1889	PTCP 2003, scc regione veneto	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.02	Insedimenti rurali di matrice storica	PTCP rev. 2010	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.03	Beni architettonici	SIRBEC R.L.	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.04	Strade storiche	PTCP rev. 2010	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.05	Strade romane	PTCP rev. 2010, SIT RV	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.06	Canali di valore storico	PTCP rev. 2010	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio. Conservazione dei semini storici.	Mancanza di governo delle trasformazioni. Evitare rettifiche.
SC.07	Alveo del Mincio al 1880	Fotoint.-ne	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.08	Alveo del Mincio al 1930	Fotoint.-ne	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.09	Ponti storici	PTCP rev. 2010	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.10	Toponimi	PTCP rev. 2010	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.12	Trama agricola con caratteri storici integri	PTCP rev. 2010	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio. Tutela delle trasformazioni agronomiche del territorio per conservare i condizionamenti ambientali storici.	Mancanza di governo delle trasformazioni
SC.13	Beni archeologici	PTCP rev. 2010	Valorizzazione e tutela dei caratteri identitari storici del territorio	Mancanza di governo delle trasformazioni

3.6. Sistema paesistico

Temî trattati rispetto al sistema del paesaggio (elaborato grafico n. 5):

Cod.	Carattere del territorio	Fonte	Relazioni con i valori, le opportunità e le potenzialità del bacino	Relazioni con gli elementi di degrado, le criticità, le minacce e le interferenze del bacino
SP.01	Unità di paesaggio	PPR di R. L.	Esplicitazione delle relazioni con le matrici dei luoghi, integrazione con il contesto	Trasformazioni del territorio indifferenti alle specificità dei luoghi
SP.02	Valenze visuali	PTCP rev. 2010, SIRBEC RL	Tutela e valorizzazione dei caratteri identitari	Trasformazioni del territorio indifferenti alle specificità dei luoghi
SP.03	Aree naturali o seminaturali con formazioni tipiche	PIF, PTCP rev. 2010, SIT RL	Tutela e valorizzazione dei caratteri naturali e seminaturali	Conflitti d'uso del suolo
SP.04	Aree assoggettata a tutela ai sensi del Codice del Paesaggio	PTCP rev. 2010, SIRBEC RL	Applicazione delle norme di tutela in modo intersettoriale	Differenti gradi di sensibilità nell'applicazione della normativa da parte dei soggetti deputati
SP.05	Percorsi di valore paesistico	PPR, PTCP rev. 2010, SIT RV	Valorizzazione e tutela dei percorsi attraverso l'integrazione delle politiche	
SP.06	Elementi detrattori e di degrado paesistico	PTCP rev. 2010, SIT RV	Mitigazione, riduzione e/o compensazione degli impatti	Impatti sulle risorse naturali, qualità dell'abitare
SP.07	Elementi di attenzione relativi alle trasformazioni insediative e infrastrutturali in atto	Oss. Perm. Per la progr. Ter. di RL, PTCP rev. 2010	Corretto inserimento paesaggistico, rispetto o confronto con i caratteri tipologici, architettonici e morfologici storici, ricostruzione dei margini	Consumo di suolo, potenziale perdita di valori territoriali (da valutare singolarmente), frammentazione. Da valutare in funzione delle reali esigenze di sviluppo economico-sociale.

4. Criticità e minacce: gli elementi detrattori

In linea generale le principali criticità individuate sono riconducibili alle fonti di inquinamento puntiforme (aree produttive, RIP, SIN, aree non collettate) e diffuso (con particolare riferimento agli impatti di origine agricola (dispersione dei prodotti di sintesi e eccessivo carico organico con conseguente inquinamento da azoto, fosforo e potassio) che incidono sulle risorse naturali quali aria (picchi ammoniacali, ecc.), acque (eccesso di nutrienti, fitofarmaci) e suolo. Un secondo ordine di criticità è rappresentato dall'andamento delle portate stagionali nell'alveo del Mincio e il mancato rispetto delle quantità previste dal deflusso vitale minimo.

Nello specifico le minacce e le criticità sono state raccolte nell'elaborato grafico n. 6 “Detrattori”. Nella tabella seguente si riportano gli stessi elementi suddivisi per tipologia di impatto reale o potenziale:

Elementi	Impatti e minacce					
	Qualità delle risorse idriche	Qualità della risorsa suolo	Qualità della risorsa aria	Paesaggio	Biodiversità	Sicurezza delle popolazioni
Canali critici	x	x				
Conurbazioni lineari				x	x	
Rischio idraulico						x
Grandi strutture di vendita				x		
SIN	x	x	x	x		x
Insedimenti produttivi			x	x		
Insedimenti produttivi a rischio rilevante	x	x	x			x
Scarichi depuratori urbani	x					
Barriere per la connettività ecologica					x	
Ambiti estrattivi	x	x		x		
Ambiti di trasformazione urbanistica		x		x	x	
Viabilità di progetto		x		x	x	
Edificato non collettato	x	x				
Capacità protettiva dei suoli	x	x				x

Nel seguito una trattazione descrittiva di alcuni aspetti significativi.

4.1. Le Valli del Mincio

A nord di Mantova il Mincio assume carattere di sistema vallivo dando origine a un'area umida di importanza internazionale al contempo SIC, ZPS e ganglio di primo livello della RER.

L'area (1462 ettari, 7-8 Km di lunghezza) ha origine dallo slargamento del Mincio dovuto alla repentina diminuzione di pendenza dell'alveo, che impone un rallentamento delle acque con divagazioni e formazione di meandri e lanche.

I depositi sono di tipo lacustre, costituiti da argilla e torbe, formatesi in specchi d'acqua di debole spessore e con scarso ricambio idrico. Sono presenti poi depositi organici (sartumosi) saturi d'acqua, di formazione attuale.

Successivamente alla formazione naturale le Valli sono giunte alla conformazione ed allo stadio evolutivo attuali per opera dell'uomo che, a partire dall'intervento idraulico di Alberto Pitentino (1190), ha organizzato il deflusso delle acque nel vasto bacino inizialmente in funzione di difesa del territorio dalle piene e dando vita, in seguito, ad attività diventate tradizione nel corso degli otto secoli successivi. Queste consistono nella coltivazione della canna e del carice e alle attività di pesca e caccia che determinarono l'assetto naturalizzato della palude. Con il venir meno delle tradizionali operazioni colturali si sta assistendo in questi anni ad un cambiamento della fisionomia vegetazionale delle zone umide: l'accumulo di materiale organico sui fondali provoca un lento ma progressivo prosciugamento. L'interramento e il cessato utilizzo antropica della canna e del carice fa sì che in alcune aree l'habitat tipico stia evolvendo verso altre tipologie come il bosco igrofilo. Gli spazi delle comunità vegetali tipiche si stanno riducendo anche a causa dello sviluppo incontrollato del Fior di Loto.

Le condizioni complessive di degrado vanno ricercate nelle relazioni che, le Valli, intrattengono con l'intero bacino: portante insufficienti per garantire un adeguato idrodinamismo su tutta l'area umida, fenomeni di eutrofizzazione e inquinamento dovuto agli scarichi urbani, zootecnici ed industriali che portano all'intorbidamento delle acque e alla scomparsa della vegetazione acquatica caratteristica delle acque correnti.

Questa situazione di degrado è nota ormai da decenni. A partire dal 1989 sono stati effettuati monitoraggi delle acque superficiali da parte del Servizio Acque del settore Ambiente - Ecologia della Provincia di Mantova che ha messo a punto una rete di punti di campionamento sui fiumi maggiori, i laghi e i corsi d'acqua minori della provincia. Le indagini sono state condotte regolarmente anche sui principali afferenti al sistema vallivo, considerati i principali detrattori dell'integrità del sistema, come il canale Osone e il canale Goldone. Dai monitoraggi effettuati negli anni 1997-1998 risulta che questi canali presentano numerosi superi dei parametri riguardanti la carica batterica. Si rileva poi una conducibilità elettrica in alcuni casi elevata, e valori critici dell'ossigeno disciolto nei mesi estivi. L'indice chimico (7 classi da "non inquinato" a "eccessivamente inquinato"), che combina valori di questi e altri parametri, segnala diverse stazioni con classi di qualità da "moderatamente" a "pesantemente inquinato", con miglioramenti nei mesi estivi dovuti alla maggiore portata. Oltre all'eccesso di nutrienti e al trasporto solido che determina un veloce interrimento delle Valli, questi canali sono responsabili anche del trasporto in sospensione di grandi quantità di rifiuti plastici, di diverso peso e dimensioni, destinati a sedimentare nelle Valli.

4.2. Le portate

Il campo di variabilità delle portate del corso d'acqua risulta contenuto anche grazie alla regolazione effettuata dalla traversa di Salionze ubicata a valle di Peschiera del Garda. La regolazione avviene tramite 3 paratoie centrali, ciascuna di altezza pari a 3,2 m e larghezza pari a 10,5 m che consentono una portata massima di rilascio a valle pari a 200 m³/s.

Il sistema di regolazione definisce lo schema delle portate massime ammissibili per diversi tratti del corso d'acqua: 200 m³/s fino a Pozzolo; 70 m³/s da Pozzolo a Sacca; 50 m³/s a valle di Sacca. A tal fine sono stati realizzati dei canali scolmatori che entrano in funzione per garantire il non superamento dei suddetti valori. Il primo, lo scaricatore Pozzolo-Maglio, con capacità massima di 130 m³/s, deriva le portate eccedenti presso Pozzolo e prosegue in direzione sud.

Nei pressi di Maglio si immette nello scolmatore denominato "Diversivo Mincio" che deriva la portata massima di 20 m³/s all'altezza di Sacca. A valle della confluenza dello scaricatore Pozzolo-Maglio, il diver-

sivo riceve i deflussi delle acque basse dei territori in sinistra Mincio, posti a nord di Mantova, eseguendo il by-pass della città e reimmettendosi nel Mincio a monte di Formigosa.

La suddetta regimazione dei deflussi può venire alterata dagli apporti della rete minore che confluisce nel Mincio tra Pozzolo e Grazie. Si tratta in particolare dei deflussi provenienti dai bacini dei canali Birbesi, Goldone, Solfero e fosso Osone (Osone Vecchio e Osone Nuovo), capaci di produrre una portata di piena complessiva dell'ordine di 80 m³/s. Tali apporti si ripercuotono sfavorevolmente sull'equilibrio e il buon funzionamento del sistema idraulico di difesa della città Mantova.

Per prevenire i problemi derivanti dalle piene del Po che risalgono a monte lungo il Mincio, lo sbarramento-fornice di Formigosa permette, a paratoia chiusa, di disconnettere il livello idrico dei laghi di Mantova da quello del Mincio di valle e, quindi, del Po. A fornice chiuso viene attivato l'impianto di sollevamento di Valdaro, costituito da 38 pompe, di potenzialità pari a circa 50 m³/s.

4.3. Problemi di franosità spondale

L'elevato grado di artificializzazione determinato dalle diffuse opere di contenimento dei livelli e di protezione spondale e la regimazione delle portate fanno sì che in tutto il tratto da Peschiera fino ai laghi di Mantova siano di fatto trascurabili i fenomeni di erosione spondale. Questi si riscontrano più a valle, nel tratto da Formigosa all'immissione in Po, dove il corso d'acqua è delimitato in maniera continua dalle arginature in froldo; sono dovute sia a fenomeni connessi con l'evoluzione della morfologia dell'alveo, anche in relazione all'abbassamento di fondo subito dal Po in corrispondenza della confluenza, sia al passaggio di natanti di grandi dimensioni (bettoline per trasporto commerciale) che determina oscillazioni del livello idrico dannose nei riguardi della stabilità delle sponde. L'aspetto più preoccupante del fenomeno è costituito dal fatto che spesso i fenomeni erosivi interessano sponde con argini in froldo le cui condizioni di stabilità strutturale possono essere compromesse.

Fenomeni di franosità interessano anche diffusamente i bacini dei Laghi di Mantova.

I dissesti spondali del reticolo secondario sono talvolta causati dal mancato rispetto di un franco di rispetto sufficiente da parte della conduzione agronomica, con lavorazioni profonde prossime alle sponde.

Le franosità in alveo hanno come conseguenza, oltre all'aggravio dei costi di gestione della rete, l'aumento del trasporto solido in sospensione. I sedimenti aumentano la torbidità dell'acqua impedendo alla vegetazione macrofita di insediarsi sul fondo, inoltre sono i principali responsabili dell'interramento progressivo del sistema vallivo.

4.4. SIN "Polo chimico e Laghi di Mantova"

Il Sito di Interesse Nazionale (di seguito SIN) "laghi di Mantova e Polo Chimico" è stato individuato con Legge 179 del 13/07/2002 e, in seguito, definito nella sua perimetrazione con DM del 7/02/2003 (figura 4.1).

L'area del SIN si estende su una superficie di circa 1027 ettari e comprende, oltre al polo chimico, l'alveo del Lago di Mezzo, del Lago Inferiore, della Vallazza e di un tratto del Mincio.

Attualmente le ditte che operano all'interno del perimetro del SIN sono:

- Polimeri Europa Spa (exEnichem), che dal 2002 costituisce il più importante stabilimento produttivo su una superficie di ben 125 ettari;
- stabilimento Enipower Spa del Gruppo Eni che produce energia elettrica;
- la raffineria petrolifera Ies Spa, acquisita di recente dal Gruppo MOL, di nazionalità ungherese, che produce benzine e materiali bituminosi, trasformando annualmente 2 milioni e 500 mila tonnellate di petrolio greggio;
- lo stabilimento metalmeccanico della Belleli Energy Srl, che si estende su una superficie di circa 50 ettari di superficie e produce impianti industriali e piattaforme petrolifere offshore;
- lo stabilimento Sol Spa, inserito nell'ambito produttivo della Polimeri Europa, che produce gas tecnici (ossigeno, azoto e argon);
- l'industria Colori Freddi San Giorgio Srl, che produce e commercializza colori, vernici, solventi e affini;
- lo stabilimento Crion Sapio Srl, che produce e commercializza gas tecnici (ossigeno, idrogeno,

azoto e argon).

L'inquinamento oggi presente è riconducibile alle attività industriali che si sono svolte in loco dagli anni Cinquanta. Le contaminazioni nel suolo riguardano metalli pesanti - principalmente mercurio - nelle aree lacustri e fluviali, oltre a una rilevante presenza di idrocarburi; BTEX, Cloroformio e Dicloroetano nelle aree industriali. Le indagini sui sedimenti hanno rilevato i seguenti inquinanti: metalli pesanti, solventi organici aromatici (stirene e cumene), idrocarburi leggeri e pesanti, IPA e, localmente, PCB e PCDD. In falda sono stati rilevati contaminazioni da metalli, idrocarburi, solventi aromatici e IPA.

Le linee guida inerenti le attività di monitoraggio e intervento sono contenute nell'Accordo di Programma “Per la definizione degli interventi di messa in sicurezza d'emergenza e successiva bonifica del Sito di Interesse Nazionale di – Laghi di Mantova e Polo Chimico”, sottoscritto in data 31 maggio 2007 e successivamente rimodulato nel marzo del 2013.

Dalla sottoscrizione del primo Accordo di Programma sono state indette, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, una serie di conferenze di servizi a cadenza pressoché annuale. L'ultima conferenza di servizi risale al mese di luglio 2015 in cui, principalmente, è stato rivalutato il progetto di messa in sicurezza e bonifica della falda acquifera mediante l'infissione di dieci nuovi pozzi e l'incremento della portata di quelli già esistenti e approvato. È stato inoltre previsto un sistema di barrieramento idraulico e recupero del surnatante. È definito surnatante la componente leggera degli idrocarburi che, in virtù della sua condizione, galleggia sull'acqua permanendo sopra la falda e oscillando con essa.



FIGURA 4.1 – PERIMETRO SIN

5. Valori e opportunità

Biodiversità e naturalità	Aree prioritarie per la biodiversità
	Siti Rete Natura 2000
	Aree a vegetazione rilevante (boschi, vegetazione spondale, altra vegetazione rilevante (prati aridi, prati permanenti, ...), filari e siepi agricole,
	Fiumi, laghi e aree umide
	Fontanili
Paesaggio	Reticolo idrico di bonifica
	Arginature
	Sistema delle corti agricole
	Nuclei edificati isolati di matrice storica
	Beni storico architettonici
	Itinerari di fruizione delle risorse naturali
	Trama agricola storica
	Direttrici viarie storiche
	Canali storici
	Luoghi identitari
	Alberi monumentali
	Elementi geomorfologici
	Bellezze d'insieme

6. Unità Omogenee di Paesaggio

Nella definizione delle U.O.P. sono significative le relazioni generate dai seguenti tematismi:

- unità di paesaggio del Piano Paesaggistico Regionale
- classi di pedopaesaggio
- agglomerati dell'AATO
- comprensori di bonifica e irrigazione
- istituti di tutela dei valori naturali (Parco regionale, PLIS)
- limiti amministrativi comunali

Nell'impossibilità di far appartenere tutti i tematismi contemporaneamente all'interno delle singole UOP si è ritenuto di considerare, in prima istanza, il rispetto dei limiti amministrativi comunali. Un secondo parametro di giudizio è stato quello di raggruppare i Comuni che affacciano sul Mincio, appartenenti alle unità di paesaggio delle valli fluviali, escludendo quindi i Comuni che, sebbene affaccino sul Mincio, ricadono nell'ambito collinare. Rispetto ai territori della pianura alluvionale si è ritenuto di suddividere, semplificativamente, le UOP in Destra e Sinistra Mincio (figura 4.1).

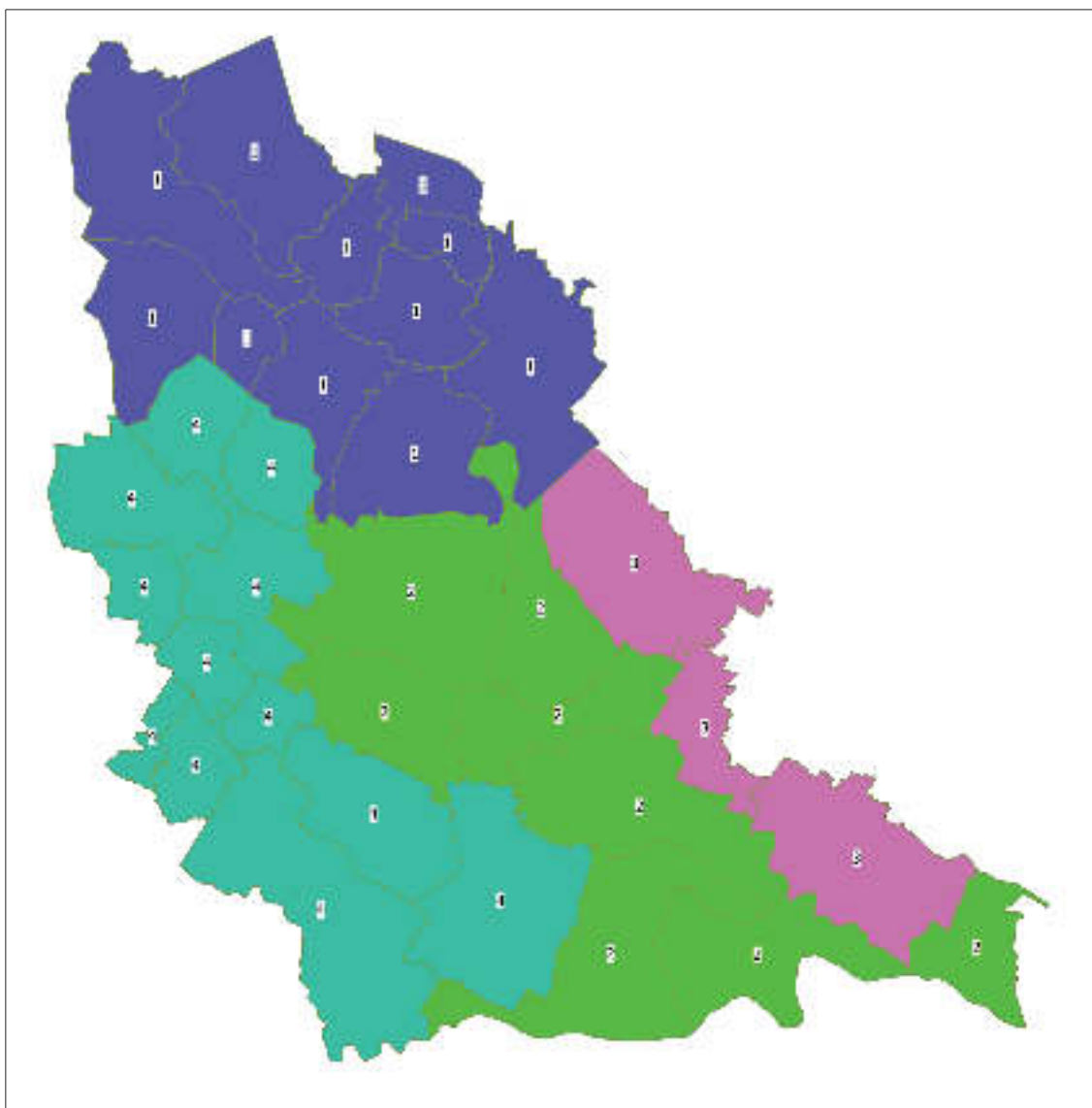


FIGURA 4.1 – UNITÀ OMOGENEE DI PAESAGGIO