



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

**LINEE GENERALI DI ASSETTO IDROGEOLOGICO E QUADRO DEGLI INTERVENTI
BACINO DELL' AGOGNA**

12. Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico nel bacino dell'Agogna

12.1 Caratteristiche generali

12.1.1 Inquadramento fisico e idrografico

Il bacino dell'Agogna ha una superficie complessiva di 995 km² (1% del bacino del Po), di cui il 10% in ambito montano. Il corso d'acqua nasce dal gruppo delle Prealpi compreso tra il lago Maggiore e il lago d'Orta e scorre nella pianura novarese e lomellina compresa tra il Ticino e il Sesia.

Ai fini delle analisi conoscitive e della successiva delimitazione degli interventi di Piano, il bacino idrografico dell'Agogna viene suddiviso nelle componenti dell'asta principale, del bacino montano e la rete idrografica minore.

12.1.2 Caratteri generali del paesaggio naturale e antropizzato

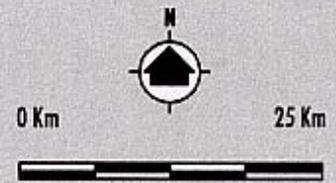
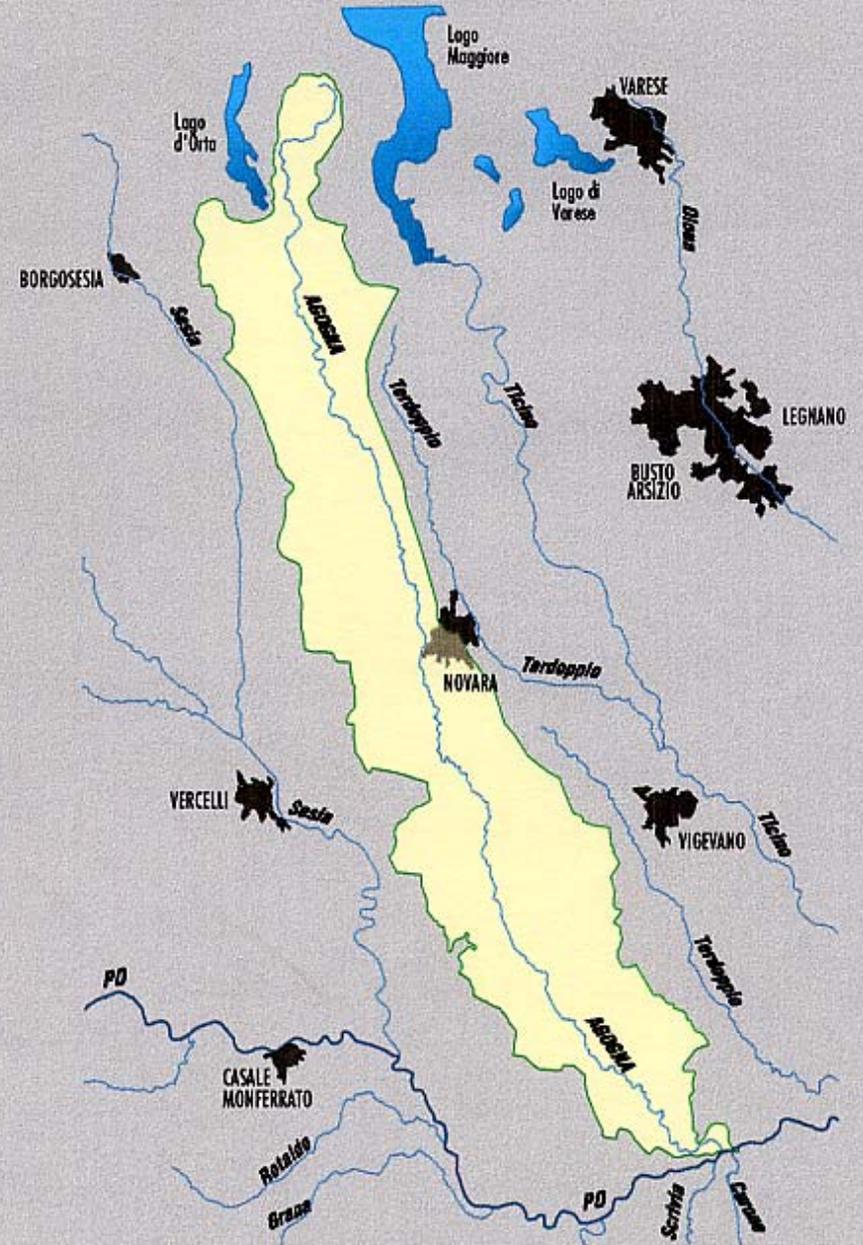
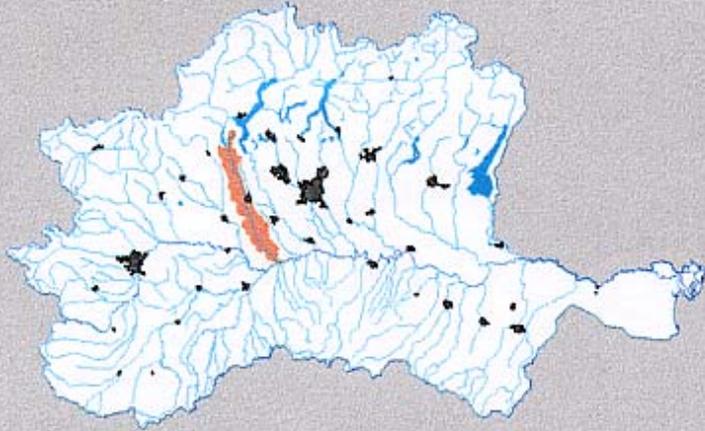
Nel tratto montano il torrente Agogna scorre stretto tra il laghi Maggiore e d'Orta, in un paesaggio caratterizzato da forti pendenze, di notevole interesse naturalistico. Costeggiato il lago d'Orta e oltrepassato l'abitato di Gozzano, il corso d'acqua attraversa la pianura novarese, toccando i centri di Borgomanero, Fontaneto d'Agogna, Cavaglio d'Agogna, Novara; quindi lascia il territorio piemontese ed entra nella regione lombarda della Lomellina, confluendo nel Po, dopo Lomello, in prossimità di Balossa Bigli.

La zona del lago d'Orta, già sicuramente abitata in epoca romana, si costituì intorno al IV sec. in ducato longobardo. Verso la fine del X secolo vi si instaurò il dominio dei vescovi di Novara, sostituito due secoli dopo da quello del comune di Novara; nel 1219 l'area tornò al vescovado novarese. Nel secolo XIV le terre del lago passarono sotto il dominio di Milano, per poi venire stabilmente assegnate al regno sardo a partire dalla prima metà del sec. XVIII.

Le aree di interesse naturalistico esistenti nella zona sono costituite dalle riserve regionali Colle Torre Buccione, Monte Mesma, Sacro Monte d'Orta e dal biotopo Boleto-Onte Avigno.

Nelle prime due, aree collinari con substrato prevalentemente cristallino e metamorfico, la vegetazione è interessante per la presenza di numerosi esemplari arborei vetusti di pino silvestre e faggio e di associazioni vegetali ricche di specie sempreverdi quali bosso, leccio, alloro e tasso.

**FIG. 12.1. BACINO DEL FIUME AGOGNA:
AMBITO FISIOGRAFICO**



Il promontorio del Sacro Monte d'Orta, sede di uno tra i più importanti santuari piemontesi, è ricco di specie vegetali sia autoctone che esotiche; tra le specie autoctone si trovano elementi mesofili legati al bosco ed elementi eliofili che hanno colonizzato i sentieri e le aree sacre.

Il biotopo Boletto-Monte Avigno è costituito da un'area collinare, in parte zona umida, sita a circa 1000 m s.m. di quota, con vegetazione di boschi di castagno e boschi misti di latifoglie: interessante la porzione umida per la presenza della genziana pneumonanthe, in diminuzione in tutto l'areale.

Il territorio di pianura del bacino è caratterizzato dalla diffusa coltivazione del riso; la coltura di questo cereale, insieme a quella del baco da seta, si diffusero a partire dal XIV secolo con la signoria dei Visconti, che affidarono ai propri vassalli la capillare organizzazione economica dell'area, promuovendone la bonifica, facendo tracciare nuove rogge, costruendo nuovi edifici, chiese e soprattutto castelli. Il processo di razionalizzazione produttiva continuò nel Seicento portato avanti dai grandi proprietari terrieri di origine feudale e dagli ordini monastici: proseguì infatti la progressiva estensione dei terreni coltivabili (peraltro accompagnata dalla distruzione delle foreste) e, nel contempo, prese corpo la struttura fisica dei borghi che perdura ancora oggi. In questo periodo il paesaggio si avvia a diventare quello odierno, costellato come in gran parte della pianura padana di grandi cascine. Nel Settecento l'intero territorio è sotto il dominio piemontese, per cui subisce la politica dei Savoia favorevole al nascente capitalismo agrario: le grandi proprietà, quindi, non si frantumano come avviene altrove, e passano intatte a famiglie borghesi che ne avviano una gestione moderna.

Tra le aree di interesse naturalistico esistenti nella zona, in area novarese, poco distante dal confine regionale con la Lombardia, in continuità geografica con la Lomellina, è presente la riserva regionale Agogna Morta, costituita da un braccio morto del torrente Agogna. La vegetazione idrofila e ripariale presenta specie rare in ambito regionale, quali il nannufaro (*Nuphar luteum*), sagittaria (*Sagittaria sagittifolia*), giungo fiorito (*Butomus umbellatus*). La riserva è un'importante area di sosta per uccelli migratori (airone rosso, albanella reale); tra le specie nidificanti è presente il pendolino. A pochi chilometri da Novara è sita la Garzaia di S. Bernardino Morghengo, importante sito ornitologico per la presenza di numerose coppie di nitticora, garzetta, sgarza ciuffetto, airone cinerino.

In Lomellina, nel territorio circostante Mortara, sono presenti le garzaie di S. Alessandro (ricadente in parte anche nel bacino del Po) e della Cascina Notizia e l'area di rilevanza ambientale denominata Agogna.

Nella garzaia di S. Alessandro sono rappresentate tutte le specie di ardeidi gregari nidificanti in Italia, con l'eccezione dell'airone cinerino; nella garzaia della Cascina Notizia sono presenti numerose coppie di nitticore e di garzette oltre la sgarza ciuffetto, tuffetto, folaga, tarabusino, anatidi e passeriformi.

L'area di rilevanza ambientale denominata Agogna è sita immediatamente a ovest di Mortara, a ridosso del torrente Agogna, ed è costituita da una fascia di territorio prettamente agricolo ove permangono i lembi di bosco igrofilo a farnia e ontano, a testimonianza, insieme alla riserva naturale Palude Loja in provincia di Pavia, della originaria foresta planiziale padana.

12.1.3 Aspetti geomorfologici e litologici

Nel seguito si descrivono le principali caratteristiche geolitologiche del bacino con particolare attenzione verso quei litotipi che per le proprie caratteristiche geomeccaniche manifestano alti gradi di erodibilità e/o propensione a dissesti gravitativi; fra parentesi si indica la sigla del litotipo riportata nella cartografia geolitologica, alla scala 1:250.000, contenuta nell'elaborato di Piano n. 6.

Il bacino del torrente Agogna è suddivisibile in due aree; la prima a nord, presenta come litologie affioranti termini metamorfici e ignei con discontinuità frequente (LDM, LDI) e depositi glaciali e fluvioglaciali (DGL). Nella piana intorno a Gozzano si trovano litoidi in subordine come i termini massivi sedimentari (LMS) e le rocce tenere prevalentemente incoerenti (RTE).

L'area di valle, a partire da Borgomanero fino alla confluenza in Po, è interessata da depositi derivanti dall'alterazione di rocce e terreni (DLG).

I depositi alluvionali fluviali e lacustri sono presenti nella piana di Gozzano e fiancheggiano l'Agogna per tutto il tratto lombardo.

12.1.4 Aspetti idrologici

12.1.4.1 Caratteristiche generali

Il regime pluviometrico dell'Agogna si colloca tra il tipo sub-litoraneo alpino e il sub-litorale occidentale. Presenta due massimi e due minimi nell'anno medio, con il massimo primaverile equivalente o di poco superiore a quello autunnale e con minimo invernale inferiore a quello estivo. Le punte primaverili e autunnali

hanno valori medi mensili dell'ordine dei 120 mm; i minimi estivi e invernali hanno valori medi mensili rispettivamente dell'ordine dei 75 mm e dei 55 mm. Il totale delle precipitazioni medie annue è di circa 1070 mm.

12.1.4.2 Portate di piena e piene storiche principali

Misure di valori storici delle portate di piena sono riportate in Tab. 12.1.

Tab. 12.1. Valori delle portate di piena storiche nel bacino dell'Agogna

Sezione	Superficie km ²	Hmedia m s.m.	Hmin m s.m.	Qmax m ³ /s	qmax m ³ /s.km ²	Data
Agogna a Ponte C. Cavour	363,5	350	146	500	1,38	02/11/68

I principali eventi alluvionali registrati negli ultimi 200 anni sono quelli del 1951 e del 1968.

L'evento di piena del novembre 1951, generalmente conosciuto come "alluvione del Polesine", produsse allagamenti che si estesero anche sul Terdoppio a valle di Agrate.

Nel novembre 1968 si ebbero esondazioni dell'Agogna e del Terdoppio nel tratto prossimo alla confluenza in Po.

12.1.4.3 Trasporto solido

La caratterizzazione del bacino in rapporto al trasporto solido nell'asta principale è definita dai seguenti elementi:

- la quantità di sedimenti mediamente prodotta dal bacino montano in funzione delle specifiche caratteristiche geologico-geomorfologiche e climatiche,
- la capacità media di trasporto solido dell'asta principale in funzione delle caratteristiche idrologiche, geometriche, granulometriche del materiale d'alveo e idrauliche.

Per il primo punto si fa riferimento alla formulazione teorico-sperimentale di Gavrilovich, per il secondo parametro il valore medio annuo è stato stimato impiegando la formulazione di Engelund-Hansen.

Le Tab. 12.2 e Tab. 12.3 rappresentano i dati numerici relativi alla quantità di sedimento media prodotta dal bacino montano e alla capacità di trasporto dell'asta principale.

Tab. 12.2. Caratteristiche del trasporto solido del bacino montano

Sottobacino montano	Superficie km ²	Quota media m s.m.	Precipitaz. media annua mm	Trasporto solido 10 ³ m ³ /anno	Erosione specifica mm/anno
Agogna	107	500	1.544	13,3	0,12

Rispetto a un valore totale di produzione del trasporto solido a scala di intero bacino montano del Po (superficie considerata di 28.440 km²) pari a 3,35 milioni di m³/anno, il trasporto solido prodotto rappresenta lo 0,40%, a fronte di un 0,38% di estensione territoriale; nel complesso quindi il bacino si colloca su valori medi di erosione, come per altro illustrato dal valore di erosione specifica rispetto al valore medio a scala di intero bacino pari a 0,12 mm/anno.

Tab. 12.3. Caratteristiche del trasporto solido dell'asta fluviale

Asta fluviale	Capacità di trasporto al fondo 10 ³ m ³ /anno	Capacità di trasporto in sospensione 10 ³ m ³ /anno	Capacità di trasporto totale 10 ³ m ³ /anno
Agogna	8,4	5,3	13,7

Il confronto tra la capacità di trasporto solido dell'asta e il volume di materiale solido prodotto dal bacino montano permette di valutare, pur nell'approssimazione dei valori medi utilizzati e della scala di dettaglio delle valutazioni stesse, la tendenza al deposito ovvero all'erosione.

12.1.5 Assetto morfologico e idraulico

12.1.5.1 Caratteristiche generali

Da Gozzano al ponte della A4 a Novara, l'Agogna ha un andamento prevalentemente sinuoso a struttura monocursale. Nel tratto terminale, a valle di Vaprio d'Agogna, brevi segmenti del corso d'acqua assumono andamento rettilineo e struttura ramificata, determinando la formazione di barre e piccole isole (come si rileva per esempio a monte del ponte dell'autostrada A4).

Fino a Fontaneto d'Agogna il torrente scorre entro una depressione valliva e successivamente, fino al termine del tratto, in area di pianura. Il corso d'acqua è delimitato su entrambi i versanti da superfici terrazzate: quella in destra, sopraelevata di circa 40-50 m nel tratto di monte e di circa 30-40 m nel tratto di valle, termina circa all'altezza di Morghengo, quella in sinistra, delineata da una scarpata alta pochi metri, termina all'altezza di Alzate. Forme interpretabili come segmenti di alveo abbandonati sono presenti localmente sia in destra che in

sinistra. Nell'attraversamento di Borgomanero l'alveo è completamente sistemato con rivestimenti di sponda a scogliera e con opere di stabilizzazione del fondo. Tra S. Bernardino e Cesio sono diffusamente presenti opere di difesa longitudinali.

Dal ponte della A4 al ponte della SS 11 a Novara il corso d'acqua è rettilineo a eccezione di un breve segmento sinuoso subito a valle del ponte dell'autostrada A4. La struttura è monocursale a eccezione del tratto fino ad Agognate, dove sono presenti barre che possono formare piccole isole. Nell'attraversamento della periferia occidentale di Novara sono presenti opere di difesa costituite a scogliera.

Dal ponte della SS 11 di Novara al confine Novara-Monticello il corso d'acqua è prevalentemente rettilineo, con poche e ampie curve, a struttura monocursale. In sinistra è presente una scarpata di erosione fluviale pressoché continua alta pochi metri.

Dal confine Novara-Monticello al ponte di Nicorvo il corso d'acqua alterna segmenti sinuosi al prevalente andamento meandriforme. La struttura monocursale a tratti presenta barre longitudinali che possono formare piccole isole. Scarpate di erosione fluviale alte pochi metri fiancheggiano alcuni tratti su entrambe le sponde. A sud di cascina della Chiusa è riconoscibile una forma di segmento di alveo abbandonato ancora delimitato sul fianco occidentale dalla scarpata di erosione. A nord-nord-ovest di Nicorvo, sono presenti quattro segmenti di meandro, due in sinistra e due in destra, ancora parzialmente in rapporto con il torrente; un altro segmento, non più attivo, è conservato in sinistra circa un chilometro a valle della presa del canale di Nicorvo.

Dal ponte di Nicorvo a Lomello l'Agogna, a meno di tratti prevalentemente rettilinei o con deboli curvature, l'alveo assume gradualmente un andamento meandriforme. La struttura è monocursale, solo a tratti associata alla presenza di barre. In destra e in sinistra sono presenti segmenti più o meno discontinui di scarpate di erosione fluviale alte pochi metri e in parte rimodellate dall'utilizzo agricolo. Segmenti di meandri abbandonati sono presenti a monte della presa del Roggione di Olevano e di Olevano di Lomellina.

Da Lomello alla confluenza in Po, l'Agogna evolve gradualmente da un andamento meandriforme a una configurazione sinuosa, più regolare verso la fine del tratto. La struttura è monocursale, solo a tratti con barre. In sinistra orografica, e in misura meno continua in destra, sono presenti scarpate di erosione fluviale, alte pochi metri e in parte rimodellate dall'utilizzo agricolo. Un segmento di alveo abbandonato è conservato in destra, poco a valle del ponte

ferroviario di Lomello. A valle di Casoni Borroni sono diffusamente presenti opere di difesa a scogliera.

12.1.5.2 Fenomeni di erosione spondale

L'erosione di sponda ha caratteri puntuali, al più interessa tratti di sponda dell'ordine di 10-20 m. E' moderatamente attiva in corrispondenza dei seguenti tratti:

- a nord di Cavaglietto,
- a valle di Momo,
- a valle del ponte di Morghengo,
- dal confine tra Novara e Monticello al ponte di Monticello,
- a monte e a valle di Olevano di Lomellina,
- tra Velezzo Lomellina e C.na Gorrone,
- a valle di Lomello fino alla confluenza con il torrente Erbognone.

12.1.5.3 Tendenza evolutiva del fondo alveo

Il profilo del corso d'acqua, da Gozzano alla confluenza in Po, mostra una sostanziale stabilità. Allo stato attuale non si rilevano infatti evidenti manifestazioni di tendenza né all'approfondimento né al sovrizzo della quota di fondo alveo. La diffusa presenza di segmenti di meandro abbandonati sembrerebbe viceversa indicare una naturale tendenza all'approfondimento, oggi contrastata dalle opere di stabilizzazione del fondo alveo presenti numerose in diversi tratti (attraversamento di Borgomanero, da Morghengo fino a valle di Novara, da Cascina Piotti al ponte della Strada Pavese).

Una moderata attività erosiva si riscontra per qualche decina di metri a valle delle opere trasversali presenti tra il ponte della SS 11 di Novara e il confine Novara-Monticello.

Alcuni tratti mostrano delle modeste variazioni delle dimensioni longitudinali o trasversali.

Moderati aumenti di lunghezza della linea di thalweg si rilevano:

- da Gozzano al ponte ferroviario a nord di Borgomanero,
- da Fontaneto d'Agogna a Momo,
- da Momo a Morghengo con diminuzione della larghezza,

- dal ponte ferroviario di Olevano di Lomellina a Lomello con incremento della larghezza,
- da Lomello alla confluenza in Po.

Moderate diminuzioni di lunghezza della linea di thalweg si rilevano:

- dal ponte ferroviario a nord di Borgomanero a Fontaneto d'Agogna,
- da Morghengo al ponte della A4 a Novara,
- dal ponte della SS 11 di Novara a Cascina Piotti con aumento della larghezza,
- dal ponte di Nicorvo al ponte ferroviario di Olevano di Lomellina con aumento della larghezza.

12.2 Quadro dei dissesti

12.2.1 Quadro dei dissesti sul corso d'acqua principale

Localizzati fenomeni di erosione di sponda interessano tronchi d'asta di modesta lunghezza da Cavaglietto alla confluenza in Po; erosione di fondo si manifesta a valle del ponte della SS 11 a Novara, fino al confine con il comune di Monticelli. A monte di alcuni attraversamenti tra Briga e Cureggio, in particolare a Borgomanero, si riscontra la presenza di depositi di materiale litoide e arbustivo con sensibile riduzione della sezione di deflusso. Situazioni analoghe si verificano più a valle, in corrispondenza del ponte ferroviario di Novara (direzione Vercelli) e a monte del ponte della SS 11.

12.2.2 Quadro dei dissesti sui versanti e sulla rete idrografica minore

Come indicatori di dissesto vengono presi in considerazione i fenomeni gravitativi che interessano i versanti e i processi fluvio-torrentizi sui corsi d'acqua; rientrano nel primo caso le frane e le valanghe mentre per il secondo caso si fa riferimento alle esondazioni, ai processi di erosione di sponda e di fondo e ai fenomeni di sovralluvionamento e/o di trasporto di massa in corrispondenza delle conoidi.

La Tab. 12.4 evidenzia i valori che esprimono, in sintesi, e caratterizzano i diversi fenomeni di dissesto.

Tab. 12.4. Superfici in dissesto relative a conoidi, esondazioni, frane, corsi d'acqua soggetti ad erosione e/o sovralluvionamento, numero dei corridoi di valanga (valori riferiti al settore montano)

Sottobacino	Superficie	Superficie settore montano	Conoide	Esondazione	Erosione Sovralluvion. aste	Franosità osservata	Franosità potenziale	Valanghe
	km ²	km ²	km ²	km ²	km	km ²	km ²	Numero
Agogna	995	99	0	0	2	0	4	0

Si segnalano alcuni fenomeni di dissesto lungo i corsi d'acqua localizzati nel settore montano dell'Agogna e sulle pendici meridionali del Mottarone.

12.2.3 Stima della pericolosità a livello comunale

La Tab. 12.5 riporta il numero di Comuni soggetti alle diverse classi di pericolosità. Tutto il tratto di pianura dell'Agogna presenta alti livelli di pericolosità per esondazione; la testata del bacino presenta livello di franosità media.

Tab. 12.5. Numero e percentuale di Comuni per classe di pericolosità

Classe di pericolosità	Sottobacino	Moderata		Media		Elevata		Molto elevata		
		No Comuni	No	%	No	%	No	%	No	%
	Agogna	64	9	14,1	11	17,2	18	28,1	26	40,6

12.3 Livello di protezione esistente sull'Agogna

Tra Briga e Cureggio il corso d'acqua segue un andamento monocursale sinuoso sub-rettilineo, moderatamente incassato, in un fondovalle fortemente antropizzato. Le strettoie dell'alveo, formate dalle abitazioni e dai fabbricati a ridosso del corso d'acqua in prossimità degli attraversamenti a monte di Borgomanero, determinano locali situazioni di rischio di esondazione. Ciò si rileva, in particolare, in corrispondenza di alcune aree urbanizzate in sinistra, a monte del ponte ferroviario della linea per Arona, anche a causa dell'inadeguatezza idraulica della struttura. La tendenza al sovralluvionamento risulta evidente soprattutto a monte di alcuni attraversamenti.

Nell'attraversamento dell'abitato di Borgomanero, protetto da difese spondali continue, l'Agogna scorre canalizzato con sezione trapezia ed è attraversato da numerosi ponti, alcuni dei quali sono protetti da soglie di stabilizzazione del fondo alveo. In tutto il tratto urbano si rileva la diffusa tendenza al sovralluvionamento in destra, con sensibile riduzione della sezione di

deflusso soprattutto in corrispondenza dei citati attraversamenti. A valle Borgomanero e fino a Cureggio, l'instabilità morfologica è parzialmente contrastata dalle difese spondali presenti in alcuni tratti. Un ostacolo al deflusso di piena è rappresentato dalle strutture del ponte ferroviario della linea Borgomanero-Santhià.

Nel tratto Cureggio-Momo, caratterizzato da un modesto grado di antropizzazione, il corso d'acqua assume maggiore naturalità e scorre non molto incassato con andamento monocursale sinuoso, a tratti meandriforme. Le opere idrauliche e di stabilizzazione del fondo sono presenti solo in prossimità di alcuni attraversamenti o nei pressi di centri abitati. Il tratto risulta morfologicamente in equilibrio e, salvo locali situazioni in prossimità di alcuni centri abitati, risulta generalmente buono il grado di protezione dalle piene.

Tra Momo e il ponte dell'autostrada A4 a Novara, l'Agogna attraversa aree scarsamente antropizzate con andamento monocursale, generalmente sinuoso e moderatamente incassato. Il deflusso risulta libero da ostacoli, a meno di limitati depositi in alveo a monte del ponte autostradale. In prossimità degli attraversamenti sono presenti opere di difesa spondale.

Più a valle, dal ponte dell'autostrada A4 al ponte della statale 11, l'Agogna attraversa la periferia di Novara. Numerosa la presenza di ponti, di opere di difesa spondale e di stabilizzazione del fondo alveo. Il tratto non risulta adeguatamente protetto nei confronti degli eventi di piena. Le situazioni più critiche si individuano per alcune aree urbanizzate a monte del ponte stradale di Novara per Biandrate e a monte del ponte della strada statale 11. Ostacoli al deflusso di piena si riscontrano in corrispondenza del ponte ferroviario di Novara (direzione Vercelli) e a monte del ponte della SS 11.

Da Novara alla confluenza in Po il corso d'acqua, connotato da una maggiore naturalità, attraversa zone prevalentemente agricole con andamento meandriforme. La morfologia dell'alveo risulta sostanzialmente stabile e le sporadiche opere di difesa sono generalmente ubicate in corrispondenza degli attraversamenti.

Non si individuano significativi ostacoli al deflusso di piena e il grado di protezione appare generalmente adeguato. Fanno eccezione alcuni tratti non sufficientemente protetti in corrispondenza di Castello d'Agogna, Lomello e la località Casoni Borroni, a partire dalla quale entrambe le sponde sono arginate fino alla foce in Po.

12.4 Individuazione degli squilibri

12.4.1 Gli squilibri sul corso d'acqua principale e nei territori di fondovalle

Le principali cause di squilibrio che si riscontrano nel fondovalle dell'Agogna possono ricondursi agli aspetti di seguito illustrati.

Nonostante l'assetto morfologico dell'alveo risulti tendenzialmente stabile, si riscontra una certa attività dei fenomeni di erosione di sponda e di fondo alveo. L'incidenza dei fenomeni si manifesta soprattutto sulle infrastrutture presenti sul corso d'acqua: quelli di erosione spondale interessano tronchi d'asta di modesta lunghezza da Cavaglietto alla confluenza in Po, quelli di erosione del fondo alveo si manifestano a valle del ponte della SS 11 a Novara fino al confine con il Comune di Monticelli.

Le condizioni di regime idraulico risultano localmente critiche, prevalentemente a causa di vincoli esterni, costituiti da infrastrutture presenti e da abitati, che condizionano il tracciato dell'alveo inciso e di quello di piena. I depositi di materiale litoide e arbustivo a monte di alcuni attraversamenti e i conseguenti fenomeni di rigurgito delle portate di piena, determinano locali situazioni di squilibrio tra Briga e Curreggio e, in particolare, a Borgomanero.

Il sistema arginale risulta localmente inadeguato alle esigenze di sicurezza degli abitati e delle infrastrutture presenti, con particolare rilevanza nel tratto tra Novara e la confluenza in Po.

12.4.2 Gli squilibri nei territori collinari e montani

Le condizioni di squilibrio connesse ai fenomeni di dissesto che interessano il reticolo idrografico minore nella parte montana del bacino sono di modesta rilevanza e costituiti soprattutto da locali rischi di esondazione sono causati dalla scarsa o assente manutenzione del reticolo idrografico minore, spesso invaso dalla vegetazione o con presenza di deposito alluvionale in alveo.

Per i versanti alcune situazioni critiche sono da ricondurre a saltuari fenomeni gravitativi (frane della coltre superficiale di modeste dimensioni e in frane di crollo).

Nel limitato settore montano del bacino si contano poche situazioni puntuali di dissesto che interessano un paio di Comuni.

12.4.3 Stima del rischio totale a livello comunale

La Tab. 12.6 riporta il numero dei Comuni soggetti a rischio. Si osserva che 44 Comuni (68,7%) risultano a rischio da elevato a molto elevato.

Tab. 12.6. Numero e percentuale di Comuni per classe di rischio

Classe di rischio	No Comuni	Moderato		Medio		Elevato		Molto elevato	
		No	%	No	%	No	%	No	%
Sottobacino	64	8	12,5	12	18,8	40	62,5	4	6,2
Agogna	64	8	12,5	12	18,8	40	62,5	4	6,2

Quelli direttamente interessati dall'asta principale presentano rischio di esondazione da medio a elevato.

12.5 Linee di intervento sull'asta dell'Agogna

12.5.1 Linee di intervento strutturali

12.5.1.1 Tratto dalla sorgente a Briga

Le linee di intervento di seguito indicate rappresentano l'applicazione alla situazione del bacino idrografico dell'Oglio, quale emerge dalle analisi conoscitive e dalle elaborazioni condotte, dei criteri generali definiti a scala di intero bacino idrografico del Po, espressi nella Relazione generale, a cui si rimanda. Gli interventi strutturali sulle aste sono coerenti con l'assetto di progetto definito nell'ambito della delimitazione delle fasce fluviali e con la relativa regolamentazione dell'uso del suolo nella regione fluviale, che rappresenta il più importante intervento a carattere non strutturale per i corsi d'acqua principali.

Nel *tratto dalla sorgente a Briga*, gli interventi individuati sono costituiti da manutenzione straordinaria dell'alveo con rimozione del deposito alluvionale e/o arboreo.

12.5.1.2 Tratto da Briga a Cureggio

Gli interventi strutturali individuati sono costituiti dai seguenti punti:

- a) contenimento dei livelli di piena con tempo di ritorno di 200 anni tramite realizzazione di nuovi argini, ovvero adeguamento e completamento di quelli esistenti;
 - in destra, a monte del ponte ferroviario di Borgomanero;

- in destra, nei pressi di C.na Tabuloni, a protezione delle infrastrutture esistenti;
- b) incremento della capacità di deflusso dell'alveo attivo tramite manutenzione straordinaria ovvero interventi di ricalibratura in prossimità dei tratti urbani;
- c) realizzazione di opere di difesa spondale a carattere puntuale con funzione di contenimento dei fenomeni di divagazione trasversale dell'alveo inciso, a completamento di quelle esistenti.

12.5.1.3 Tratto da Cureggio al ponte dell'autostrada A4 a Novara

Gli interventi strutturali individuati sono costituiti dai seguenti punti:

- a) contenimento dei livelli di piena con tempo di ritorno di 200 anni tramite realizzazione di nuovi argini, ovvero adeguamento e completamento di quelli esistenti:
 - in sinistra, nei pressi di San Martino;
 - in destra, nei pressi di Fontaneto d'Agogna;
 - in sinistra, a protezione di Momo;
 - in destra, a protezione della loc. Agnellasco;
- b) incremento della capacità di deflusso dell'alveo attivo tramite manutenzione straordinaria ovvero interventi di ricalibratura in prossimità dei tratti urbani.

12.5.1.4 Tratto dal ponte dell'autostrada A4 al ponte della strada statale 11 a Novara

Gli interventi strutturali individuati sono costituiti dai seguenti punti:

- a) contenimento dei livelli di piena con tempo di ritorno di 200 anni tramite realizzazione di nuovi argini, ovvero adeguamento e completamento di quelli esistenti:
 - su entrambe le sponde a monte del ponte stradale di Novara per Biandrate;
 - in sinistra a monte del ponte di Novara della SS 11;
- b) incremento della capacità di deflusso dell'alveo attivo tramite manutenzione straordinaria ovvero interventi di ricalibratura in prossimità dei tratti urbani;
- c) realizzazione di opere trasversali di stabilizzazione del profilo di fondo alveo a carattere puntuale.

12.5.1.5 Tratto dal ponte della strada statale 11 alla confluenza in Po

Gli interventi strutturali individuati sono costituiti dai seguenti punti:

- a) contenimento dei livelli di piena con tempo di ritorno di 200 anni tramite realizzazione di nuovi argini, ovvero adeguamento e completamento di quelli esistenti:
 - in destra a protezione dell'abitato di Monticello;
 - in sinistra a protezione dell'abitato di Castello d'Agogna;
 - in destra a protezione dell'abitato di Lomello;
 - in sinistra, in prossimità di Casoni Borroni;
- b) incremento della capacità di deflusso dell'alveo attivo tramite manutenzione straordinaria ovvero interventi di ricalibratura in prossimità dei tratti urbani;
- c) realizzazione di opere di difesa spondale a carattere locale con funzione di contenimento dei fenomeni di divagazione trasversale dell'alveo inciso, anche a completamento di quelle esistenti;
- d) realizzazione di opere trasversali di stabilizzazione del profilo di fondo a carattere puntuale.

12.5.2 Linee di intervento non strutturali

Il quadro degli interventi strutturali sopra evidenziato va integrato con azioni a carattere non strutturale collegate allo specifico sistema di difesa progettato lungo le aste fluviali.

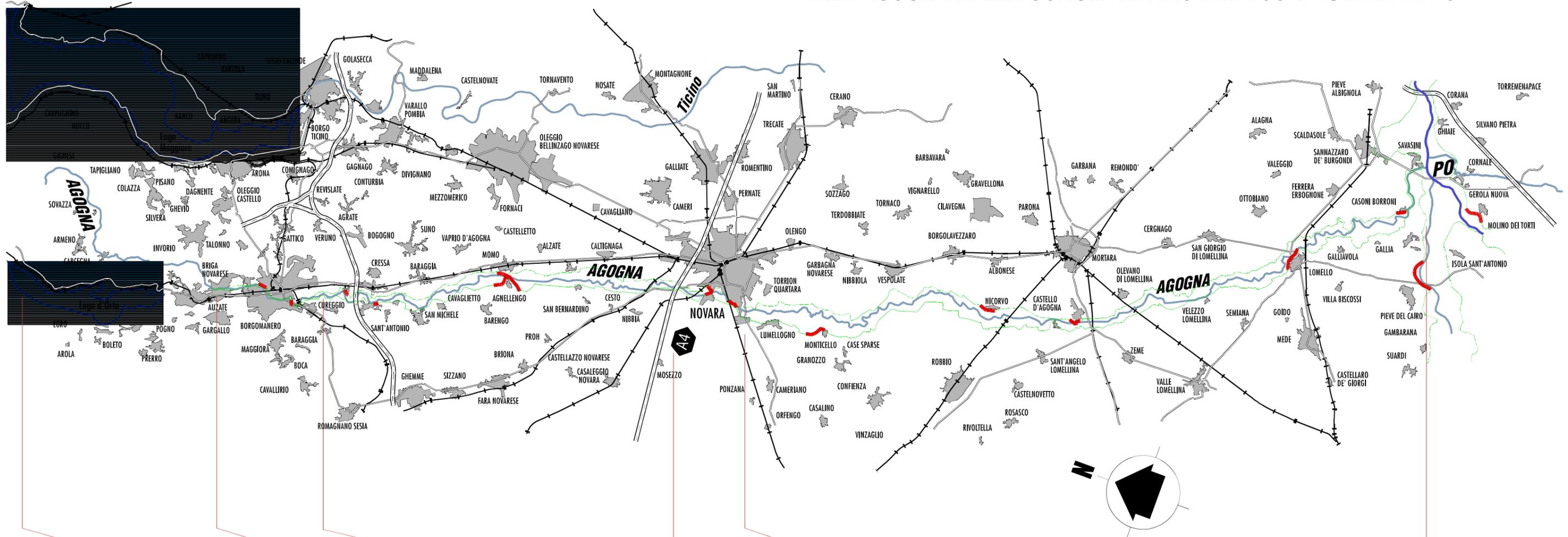
Come detto in precedenza, le modalità di uso del suolo nelle aree costituenti la regione fluviale sono dettate dalle relative norme e sono coerenti con l'assetto difensivo individuato.

Per l'asta dell'Agogna le fasce fluviali sono state delimitate nel tratto da Briga Novarese alla confluenza in Po.

Ai fini delle esigenze di monitoraggio di previsione in tempo reale degli eventi di piena, le caratteristiche idrologiche del corso d'acqua richiedono di integrare le reti di misura esistenti in modo da poter disporre di:

- previsioni di eventi critici per i tratti alti sulla base di valori di precipitazioni;
- previsioni delle portate al colmo lungo l'asta principale.

FIG. 12.2. SINTESI DEL QUADRO DEGLI INTERVENTI SULL'ASTA DELL'AGOGNA DALLA SORGENTE FINO ALLA CONFLUENZA IN PO



PROGRESSIVA KILOMETRICA	Sorgente	19,2	19,2	7,8	27	32,9	59,9	5,6	65,5	74,6	140,1	
LAMINAZIONE NATURALE IN RETE (Superficie e volumi fascia fluviale B*)				0,80 km ² / 1,25 · 10 ⁶ m ³	18,55 km ² / 16,51 · 10 ⁶ m ³		2,07 km ² / 2,91 · 10 ⁶ m ³			49,26 km ² / 51,66 · 10 ⁶ m ³		
ARGINATURE			A carattere locale e talora a carattere continuo					A carattere locale e talora a carattere continuo				
DIFESE SPONDALI			A carattere locale			A carattere locale					A carattere locale	
ALTRI INTERVENTI			Incremento della capacità di deflusso tramite manutenzione straordinaria e ricalibratura di alcuni tratti									
			Stabilizzazione del fondo alveo a carattere puntuale									

* Valori stimati

12.6 Linee di intervento sui versanti e sulla rete idrografica minore del bacino dell'Agogna

Nel seguito vengono evidenziate le linee di assetto da conseguire nel bacino montano, in coerenza con le linee generali di intervento sui versanti e sulle rete idrografica minore delineate a scala di intero bacino idrografico.

Per i fenomeni di dissesto di versante e sulla rete idrografica minore, oltre agli interventi a carattere strutturale, le Norme di attuazione contengono gli indirizzi circa la regolamentazione dell'uso del suolo, con particolare riferimento agli aspetti urbanistici, individuati in funzione dello stato di rischio riscontrato.

Tab. 12.7. Linee generali di assetto da conseguire nel sottobacino dell'Agogna

Linee generali di assetto	Versanti			Rete idrografica minore									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<p>Rete idrografica minore</p> <p>Non si rilevano dissesti rilevanti. Locali allagamenti sono causati dalla scarsa o assente manutenzione del reticolo idrografico minore, spesso invaso dalla vegetazione o con presenza di deposito alluvionale in alveo. Le linee di assetto prevedono pertanto la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'alveo e delle opere di difesa longitudinali, la stabilizzazione del fondo e il controllo del trasporto solido mediante realizzazione di soglie e/o briglie</p>													
<p>Versanti</p> <p>La valle dell'Agogna presenta un grado di dissesto molto basso. I saltuari fenomeni gravitativi consistono in frane della coltre superficiale di modeste dimensioni e in frane di crollo. Le linee di assetto prevedono pertanto interventi di regimazione idraulica del reticolo minuto e lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria comprendenti bonifica del versante roccioso associati ad interventi di sistemazione idraulico-forestali.</p>													

12.7 Fattori naturalistici, storico-culturali ed ambientali

Le linee di intervento strutturale del Piano tengono conto delle caratteristiche ambientali dei diversi bacini idrografici, nel rispetto degli ambiti di rilevanza naturalistica e paesaggistica e del patrimonio monumentale esistenti sul territorio.

In particolare, nel bacino dell'Agogna le aree di interesse naturalistico sono le seguenti:

- le riserve regionali Colle Torre Buccione, Monte Mesma, Sacro Monte d'Orta, Garzaia della Cascina Notizia, Garzaia di S. Alessandro, Palude Loja;
- i biotopi di rilevanza naturalistica Boleto-Monte Avigno, Campello Monti, Agogna morta, Garzaia di S. Bernardino Morghengo;
- l'area di rilevanza ambientale Agogna.

Nel bacino in esame su un totale di circa 328 beni storico-culturali e paesaggistici considerati circa il 6% appartiene alla categoria dei nuclei storici (20).

Gli edifici monumentali interessano prevalentemente tipologie civili (197) in larga maggioranza ricomprese nel centro abitato di Novara; sono numerosi anche gli edifici religiosi (93) mentre sono presenti in numero limitato tipologie a carattere militare (17) ed industriale (1). Sono del tutto assenti le emergenze archeologiche e gli areali di notevole interesse paesistico ambientale.