



Schema di Progetto di Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni

Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del
23.02.2010

Allegato 5

Quadro dei processi alluvionali prevalenti e atlante degli eventi storici

22 GIUGNO 2014







Indice

.	Premessa	1
1.	Aree omogenee in funzione dei processi di instabilità prevalenti	2
2.	Eventi storici	4
2.1.	Eventi critici	4
2.2.	Eventi locali	4
2.3.	Eventi distruttivi	5
3.	Analisi degli eventi di piena che hanno interessato l'asta del fiume Po	36
3.1.	Altezze idrometriche e portate al colmo delle massime piene storiche principali	36
3.2.	Modalità di formazione delle piene sulla base della distribuzione spazio-temporale degli eventi meteorici	36
4.	Eventi dal 1994 al 2013	41



Piano di Gestione del rischio di alluvioni



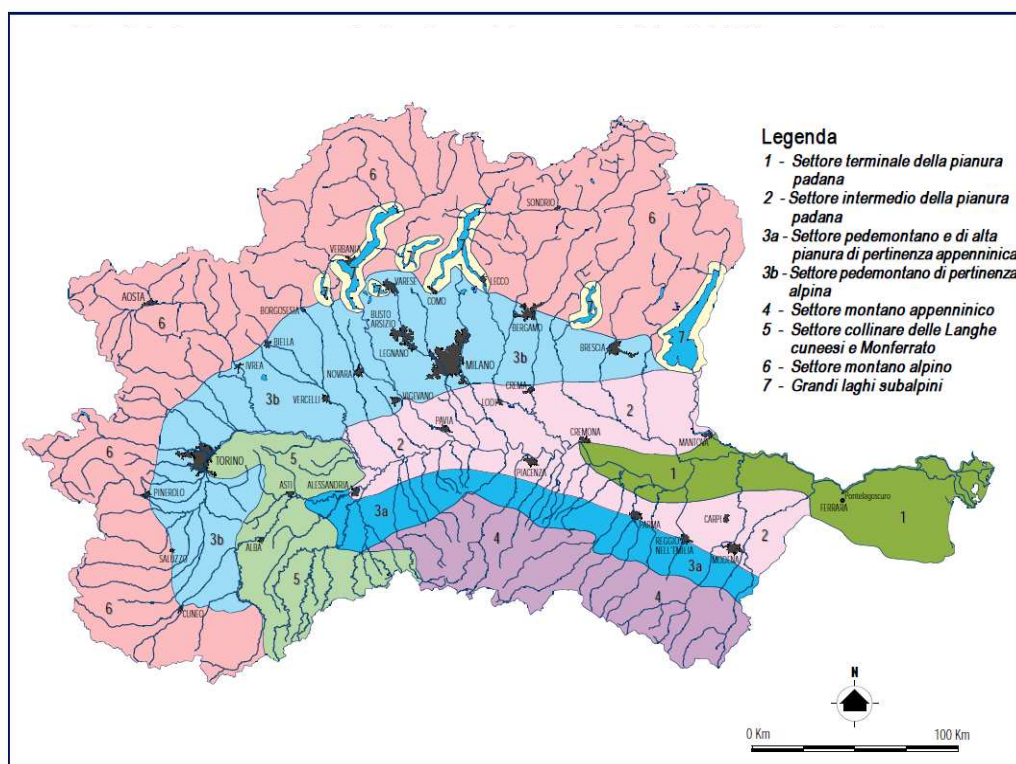
Premessa

La Direttiva 2007/60/CE riconosce un funzione importante nell'ambito della valutazione dei rischi potenziali alle informazioni relative alle alluvioni significative occorse nel passato e alla loro localizzazione, estensione, vie di deflusso e conseguenze avverse ed alla loro interpretazione sulla possibilità che tali eventi possano verificarsi nuovamente. A tale scopo è stato elaborato il presente documento che contiene una sintesi degli eventi storici avvenuti ed una interpretazione di ambiti omogenei per processi di instabilità prevalenti.



1. Aree omogenee in funzione dei processi di instabilità prevalenti

Attraverso l'interpretazione degli eventi storici che hanno generato condizioni di criticità sul bacino per dissesti di natura idraulica e idrogeologica e l'analisi delle caratteristiche naturali del sistema (prioritariamente gli aspetti idrologici e geologici) e delle opere di controllo e di difesa che, soprattutto sul reticolo idrografico, hanno una consistenza determinante, sono state individuate a scala di bacino idrografico zone omogenee in funzione dei fenomeni critici prevalenti.



SETTORE TERMINALE DELLA PIANURA PADANA:

zona di massima espansione delle piene con superficie inondabile da 30.000 a oltre 100.000 ha. Sviluppo dei fenomeni per rottura impulsiva di argine e progressiva sommersione della pianura circostante.

SETTORE INTERMEDIO DELLA PIANURA PADANA:

zona di espansione delle piene su superfici da 10.000 a 30.000 ha. Sviluppo dei fenomeni per rottura impulsiva di argine e progressiva sommersione della pianura circostante.

SETTORE PEDEMONTANO E DI ALTA PIANURA:

di pertinenza appenninica:

lungo i corsi d'acqua, espansione delle piene per tracimazione e anche per rottura d'argine su superfici globalmente inferiori a 10.000 ha; frane locali a livello di substrato, più frequenti per



fluidificazione di terreni superficiali. Lungo i corsi d'acqua fenomeni relativamente impulsivi; frane, soprattutto lungo la rete stradale, condizionate dalla quantità della pioggia.

di pertinenza alpina:

lungo i corsi d'acqua e la rete irrigua espansione delle piene su superfici globalmente inferiori a 10.000 ha; frane prevalenti per fluidificazione di terreni superficiali localmente concentrate (Biellese e

SETTORE MONTANO APPENNINICO:

intensi processi erosivi lungo le aste torrentizie e locali alluvionamenti; frane di grandi dimensioni prevalentemente per colamento, talora con sbarramento dei corsi d'acqua. Lungo la rete idrografica fenomeni impulsivi; frane a sviluppo per lo più lento e condizionato dall'altezza e durata della pioggia.

SETTORE COLLINARE DELLE LANGHE CUNEESE E MONFERRATO:

intensi processi erosivi lungo la rete idrografica principale e secondaria; esondazioni e alluvionamenti estesi soprattutto lungo i principali corsi d'acqua; prevalenti frane a livello di substrato per scivolamento planare; numerosissime frane per fluidificazione dei terreni superficiali. Lungo i corsi d'acqua fenomeni relativamente impulsivi; frane a sviluppo da lento a rapido condizionate dalla durata e dall'intensità della pioggia.

SETTORE MONTANO ALPINO:

diffusi processi erosivi e fenomeni di trasporto in massa lungo la rete idrografica secondaria e deposito sulle conoidi. Esondazioni e alluvionamenti lungo i corsi d'acqua principali; frane di grandi dimensioni con sbarramento dei corsi d'acqua. In varie zone diffusa pericolosità per valanghe prevalentemente nel periodo primaverile. Lungo la rete idrografica principale e soprattutto secondaria, fenomeni impulsivi e violenti; frane molto rapide, condizionate da precipitazioni di lunga durata e dalla fusione del manto nevoso o talora da piogge brevi e di elevata intensità; fenomeni valanghivi molto rapidi talora pulsatori e spesso ripetitivi nei medesimi luoghi.

GRANDI LAGHI SUBALPINI:

inondazione delle zone rivierasche durante le piene: avvallamenti e sprofondamenti di sponda durante i periodi di magra. Gli allagamenti sono progressivi durante le piene; gli sprofondamenti di sponda durante le magre sono improvvisi e rapidi.



2. Eventi storici

L'Autorità di bacino del fiume Po nelle fasi preliminari alla redazione dei Piani stralcio di bacino (1993-1995), ha svolto una valutazione preliminare di rischio idro-geologico caratterizzante i diversi sottobacini del Po sulla base degli eventi alluvionali accaduti al fine di indirizzare "i successivi studi e la scelta delle priorità di intervento alla scala di bacino."

A tale scopo è stata eseguita una iniziale analisi bibliografica, al fine di individuare i detentori dei dati e successivamente acquisirli dai diversi Enti (Regioni, Province e Magistrato ed enti di ricerca). A questa attività è stata associata una specifica ricerca storica svolta dal CNR-IRPI di Torino (IRPI 24). Da tale ricerca storica sono stati acquisiti i dati relativi agli eventi avvenuti negli ultimi 150 anni (1846-1994), che hanno arrecato gravi danni sia ai centri abitati che alle infrastrutture.

Scopo della ricerca è stato quello di raccogliere una casistica di eventi che consentisse di stabilire la ricorrenza degli eventi idrologici nei bacini idrografici e delimitare delle aree omogenee per tipologia di dissesti e contemporaneità di attivazione dei bacini idrografici.

L'analisi dei dati raccolti ha consentito di compilare schede sintetiche contenenti le informazioni più significative relative alle 140 aree elementari in cui è stato suddiviso il bacino.

Queste aree sono denominate 'ambiti idrografici' e sono state costruite in modo da possedere un certo livello omogeneo di dissesto. I limiti di tali aree non coincidono esattamente con i limiti dei bacini idrografici.

Gli eventi idrologici storici (1846-1994) sono stati distinti nei tre gruppi di seguito analizzati.

2.1. Eventi critici

Riguardano eventi di esondazione, frane e processi torrentizi che sono stati registrati dalla letteratura e classificazione in tre livelli (1° caso, 2° caso, 3° caso) in base alla vastità delle aree colpite, alla diffusione dei fenomeni torrentizi impulsivi, all'estensione delle aree allagate o alluvionate sul fondovalle o nei tratti di pianura, alla quantità di danni arrecati alle infrastrutture e alle persone.

L'analisi di questi dati suggerisce che a scala dell'intero bacino Padano nel periodo considerato si sono verificati eventi critici classificabili come catastrofici.

Ciò significa che la ricorrenza di eventi catastrofici all'interno del bacino Padano è stata pari a circa 1 evento ogni 10 anni. Ne consegue che tali eventi non possono essere considerati come eccezionali e si deve tenere conto potenziale pericolosità della zona colpita.

Gli eventi critici identificati sono stati classificati in sei categorie (1a e 1b=eventi catastrofici; 2a e 2b=eventi gravissimi; 3=eventi molto intensi; 4=eventi intensi) in funzione dell'entità dei danni arrecati all'interno dei singoli ambiti idrografici indagati.

2.2. Eventi locali

Sono gli eventi che inducono in uno o più luoghi all'interno dello stesso ambito idrografico frane e processi torrentizio. Per questi eventi è stata effettuata un'analisi della ricorrenza con cui si sono manifestati in un singolo luogo o contemporaneamente in più luoghi, relativamente ad un intervallo variabile fra 50 e 100 anni in funzione della continuità dei dati disponibili.

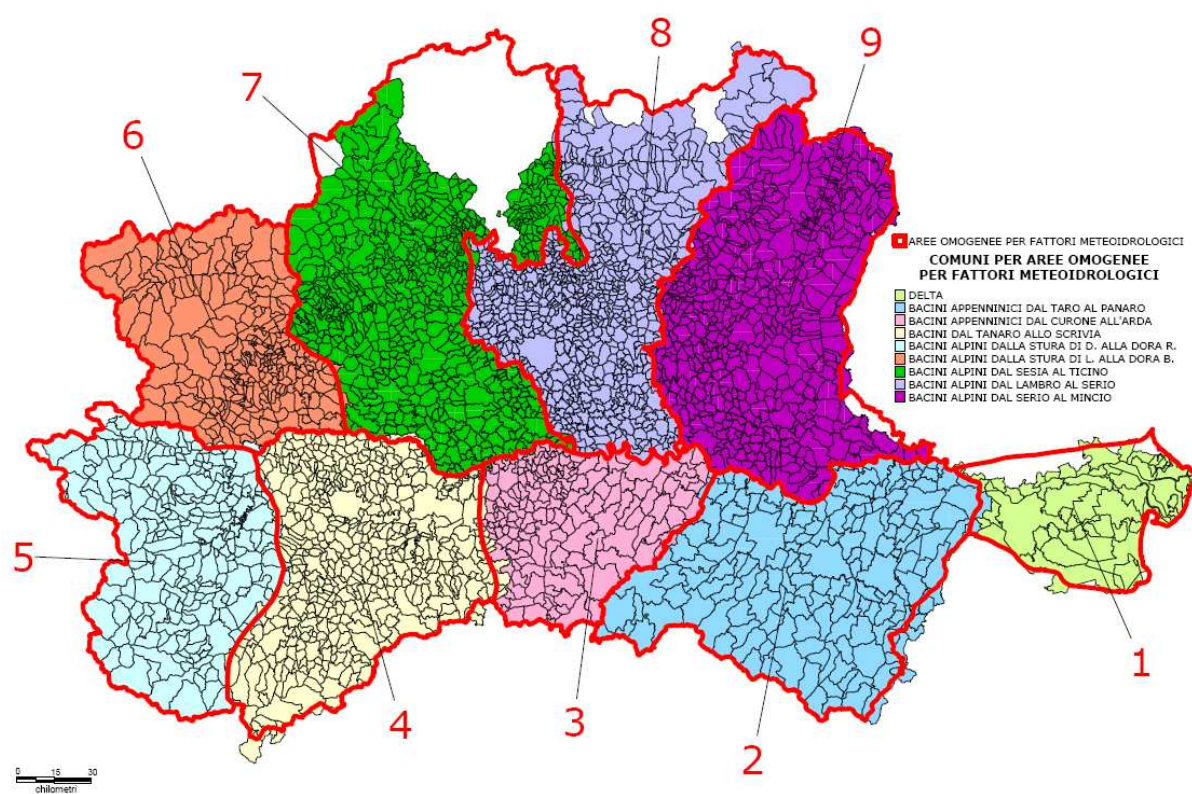


2.3. Eventi distruttivi

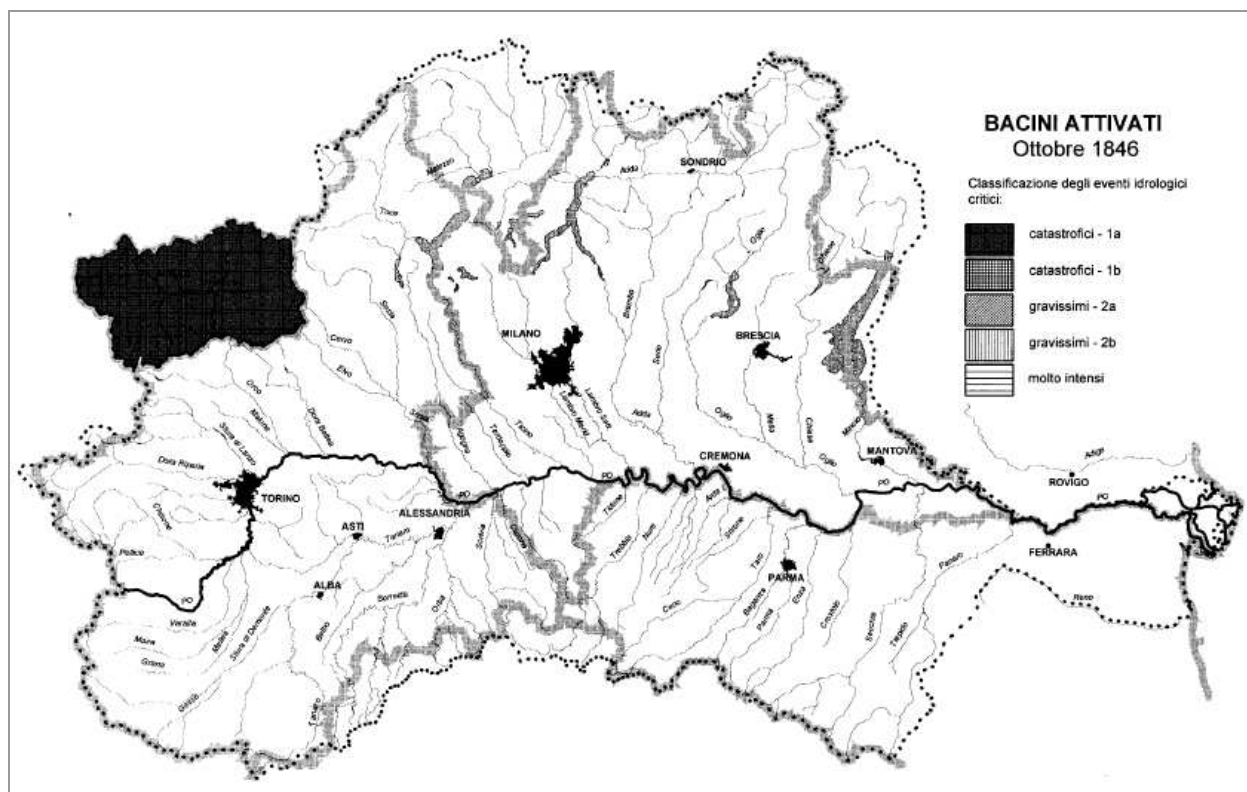
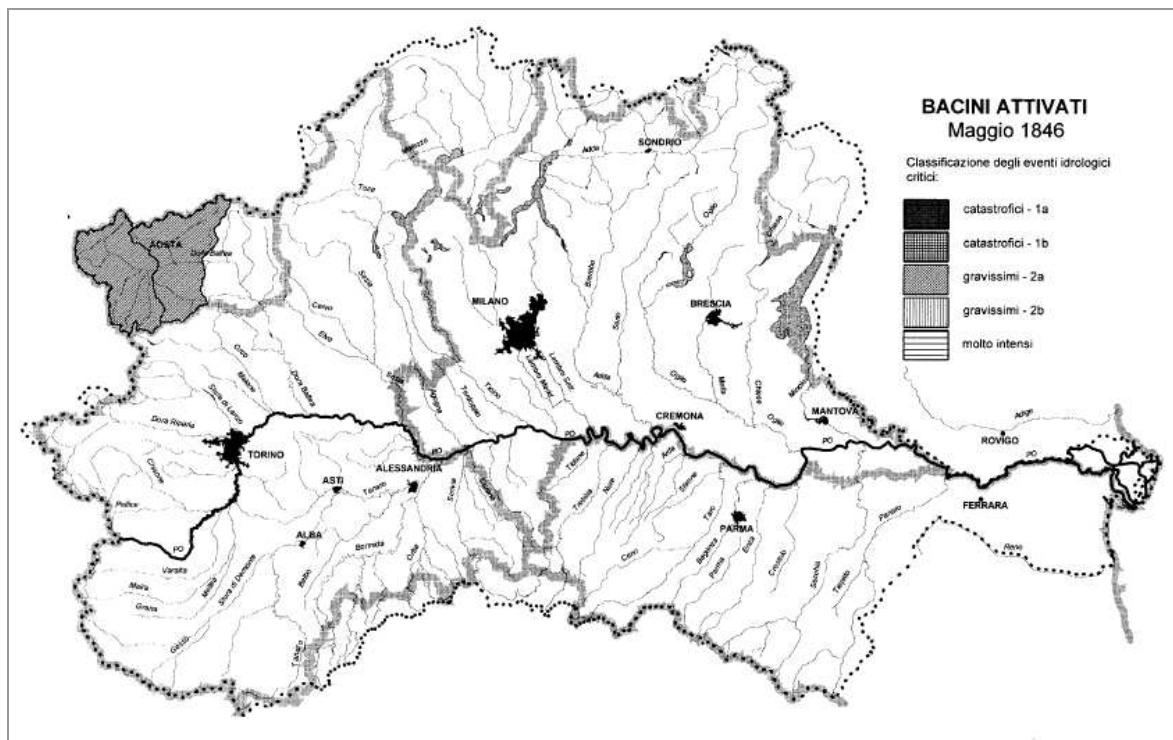
Sono gli effetti più gravi prodotti da eventi critici o da fenomeni isolati che hanno prodotto la maggior quantità di danni.

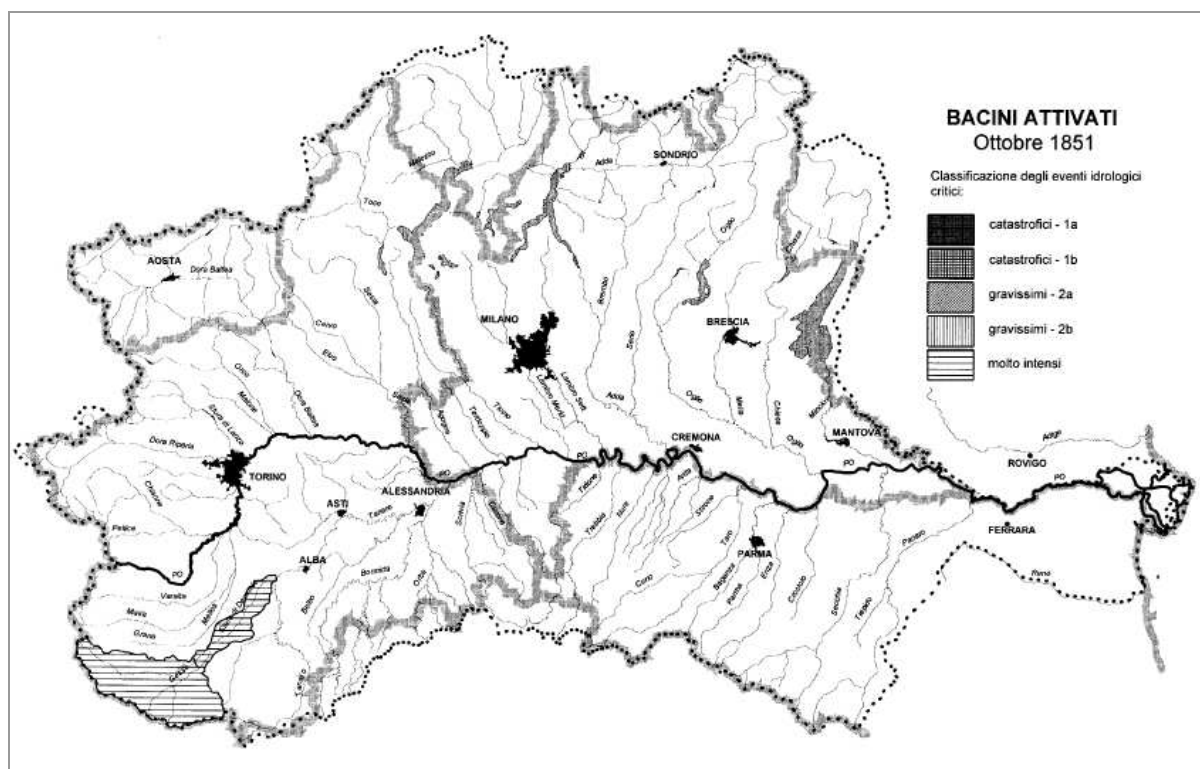
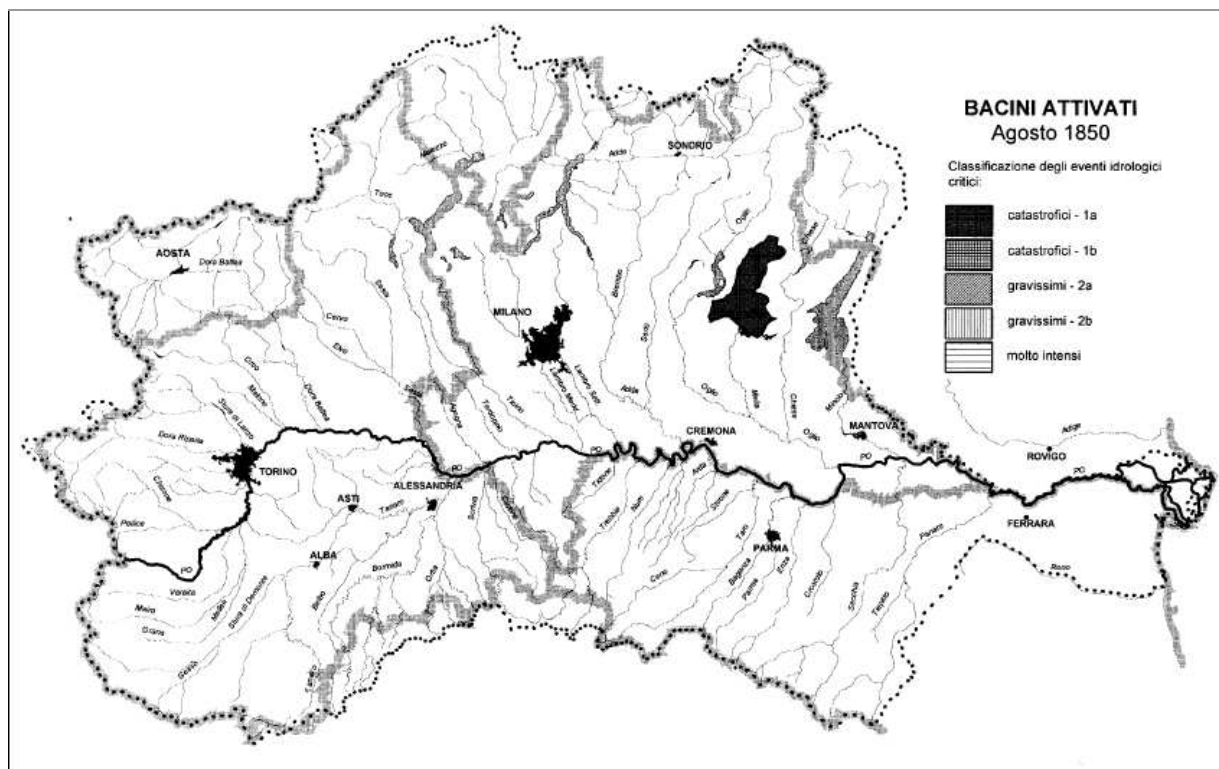
Per l'intervallo compreso tra il 1994 al 2013 si riporta di seguito una tabella degli eventi alluvionali significativi che hanno interessato il bacino e l'indicazione per consultare i specifici rapporti di evento nonché **una puntuale attività svolta sul fiume Po** in cui sono stati raccolti gli effetti degli eventi alluvionali dal 1801 ad oggi.

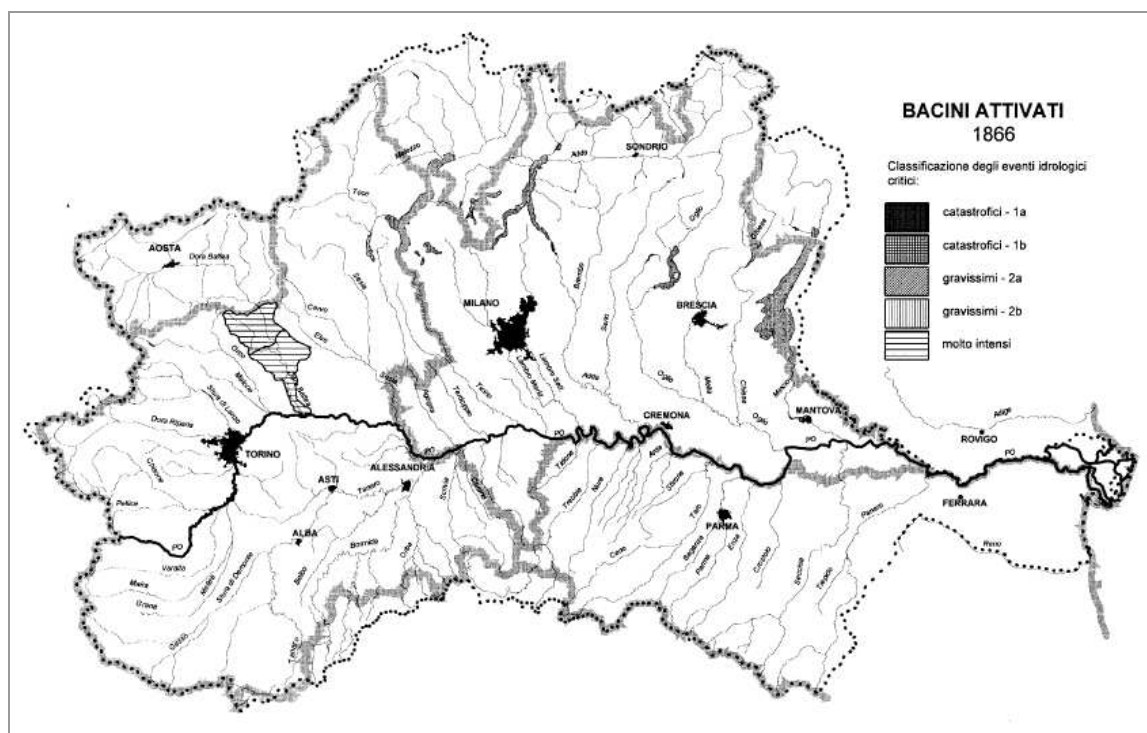
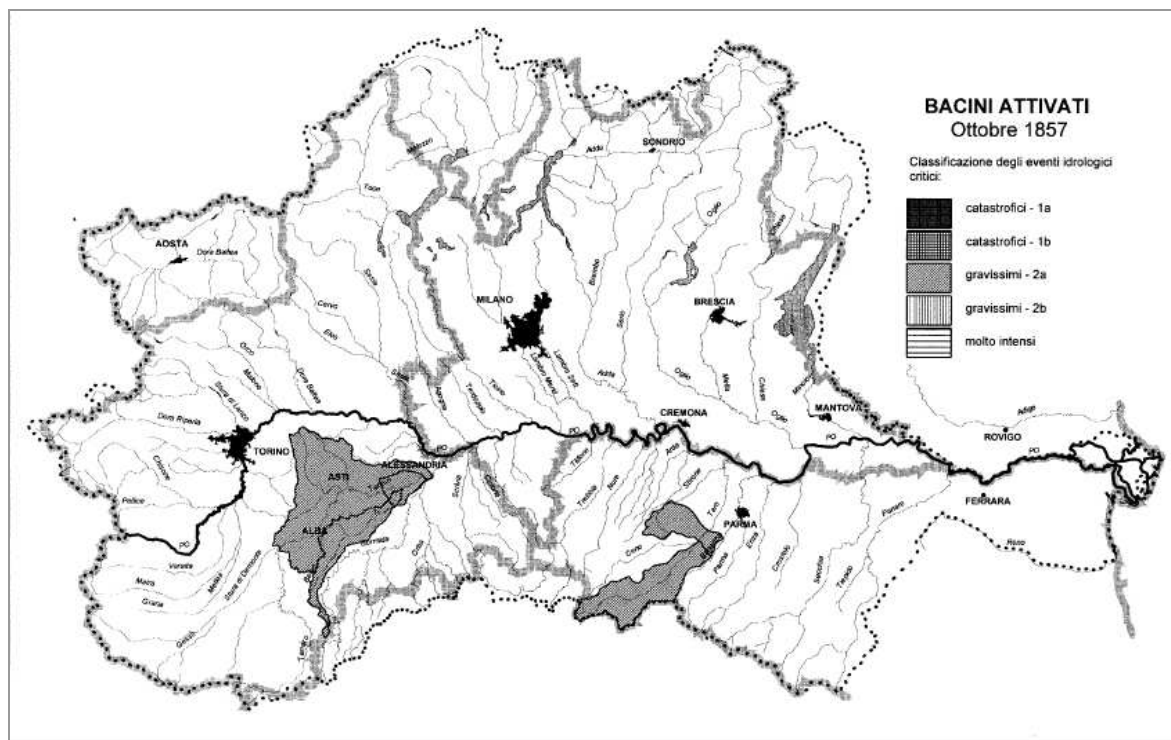
Aree omogenee per fattori meteoidrologici

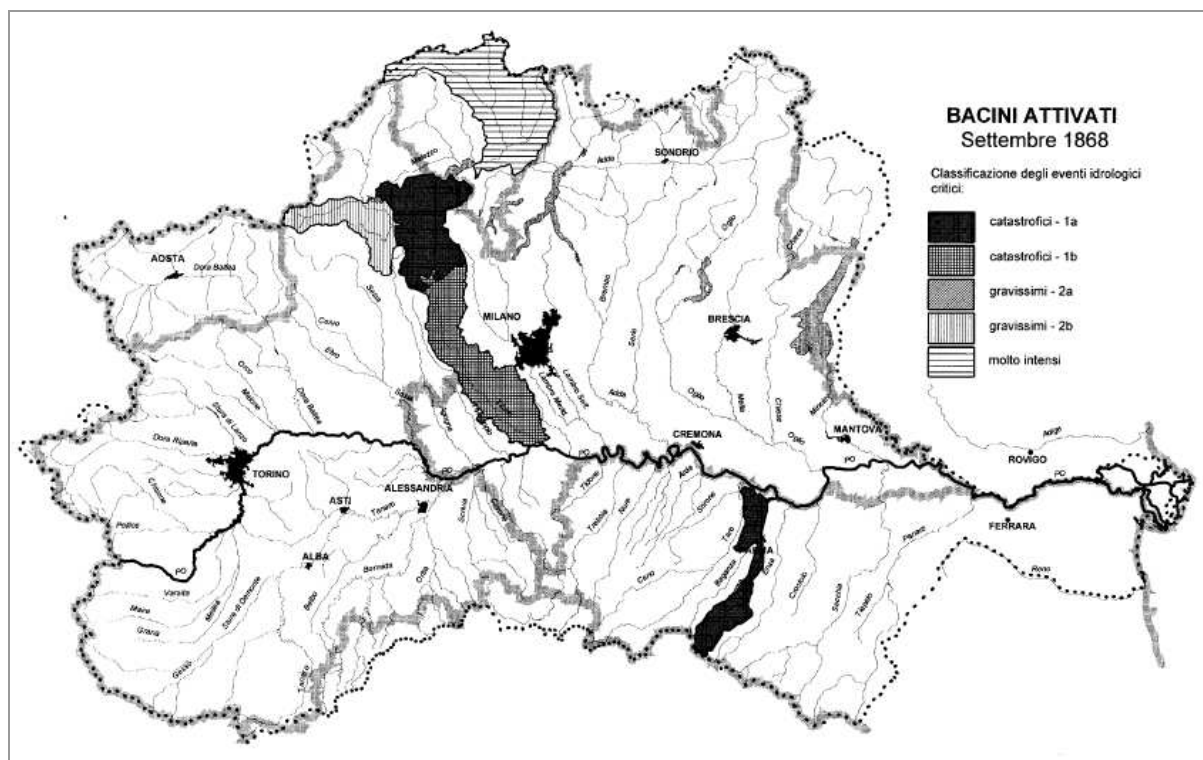
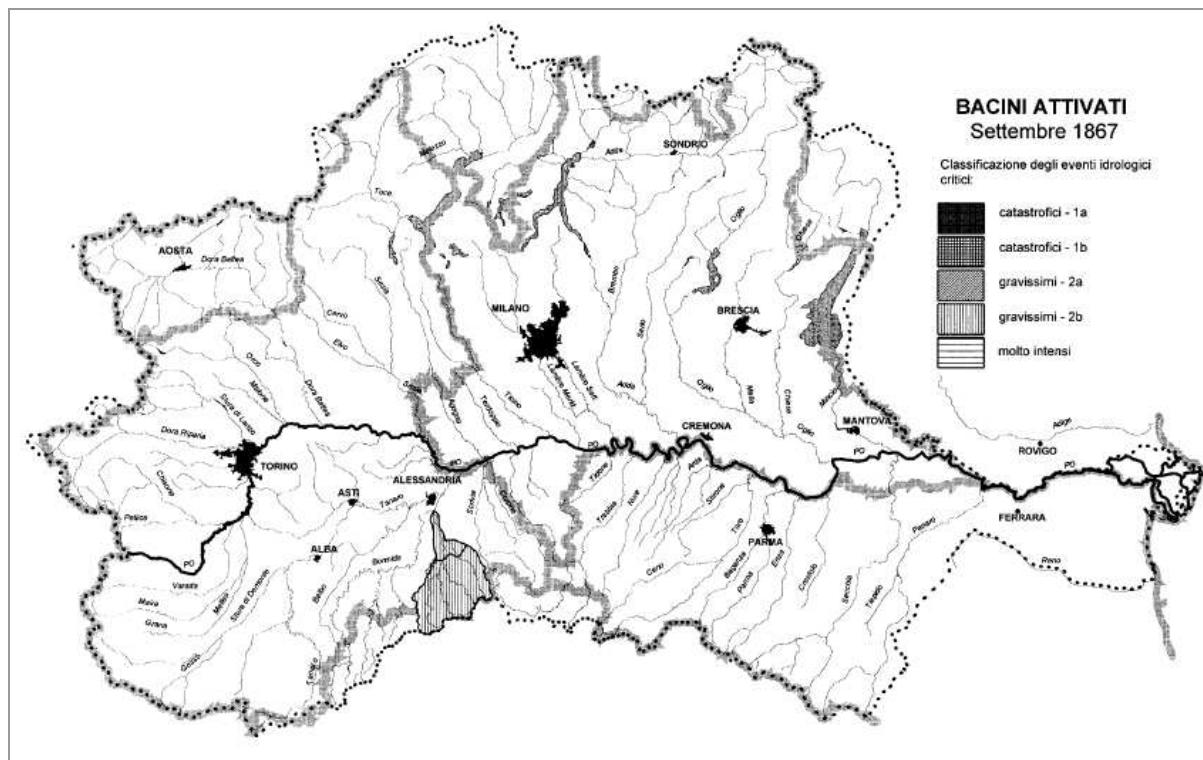


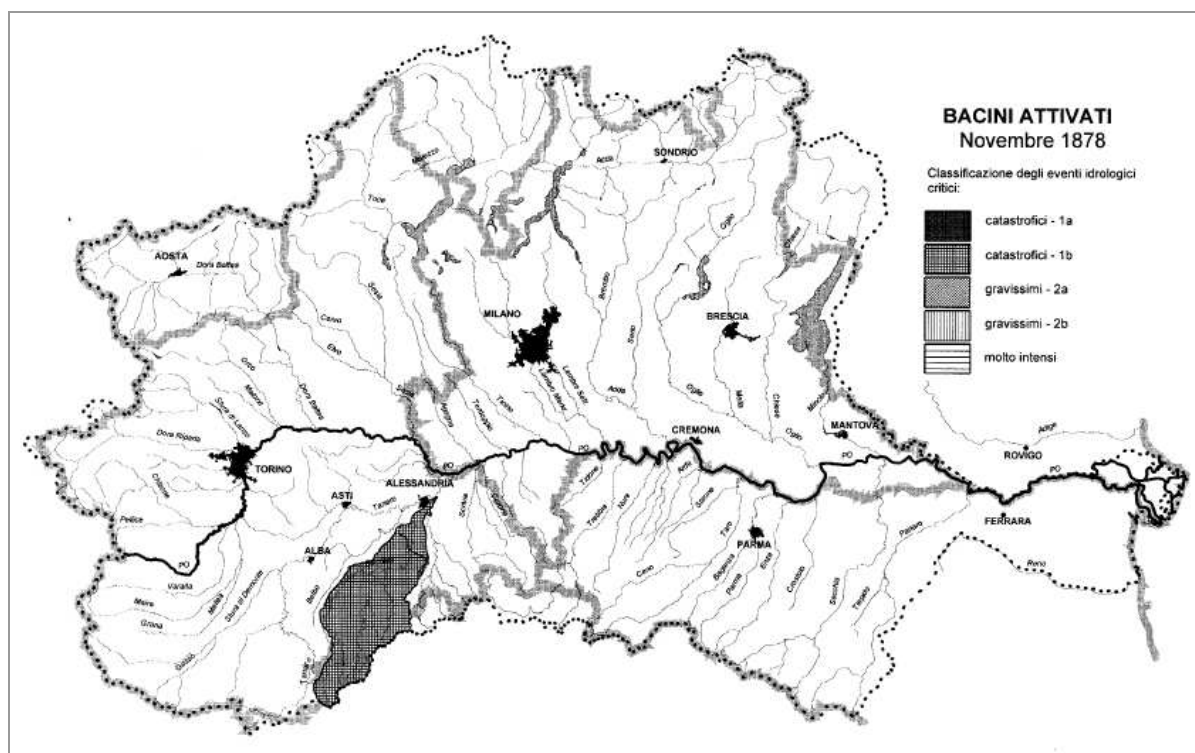
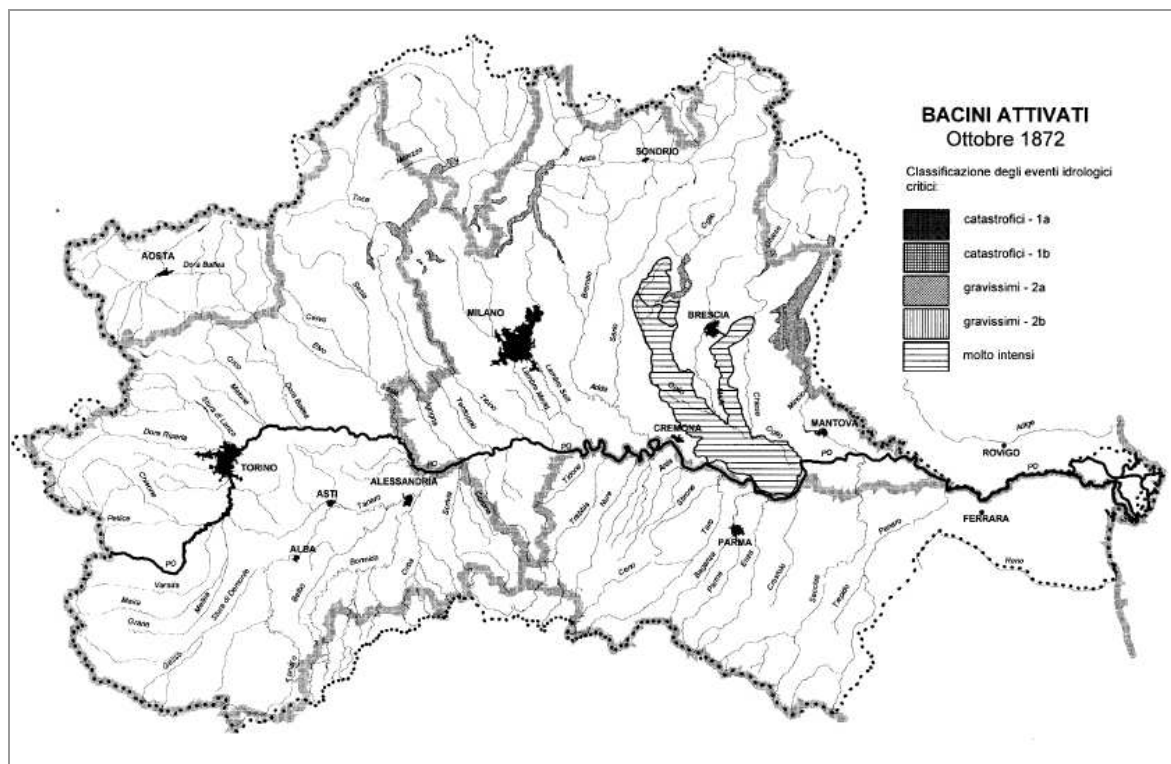


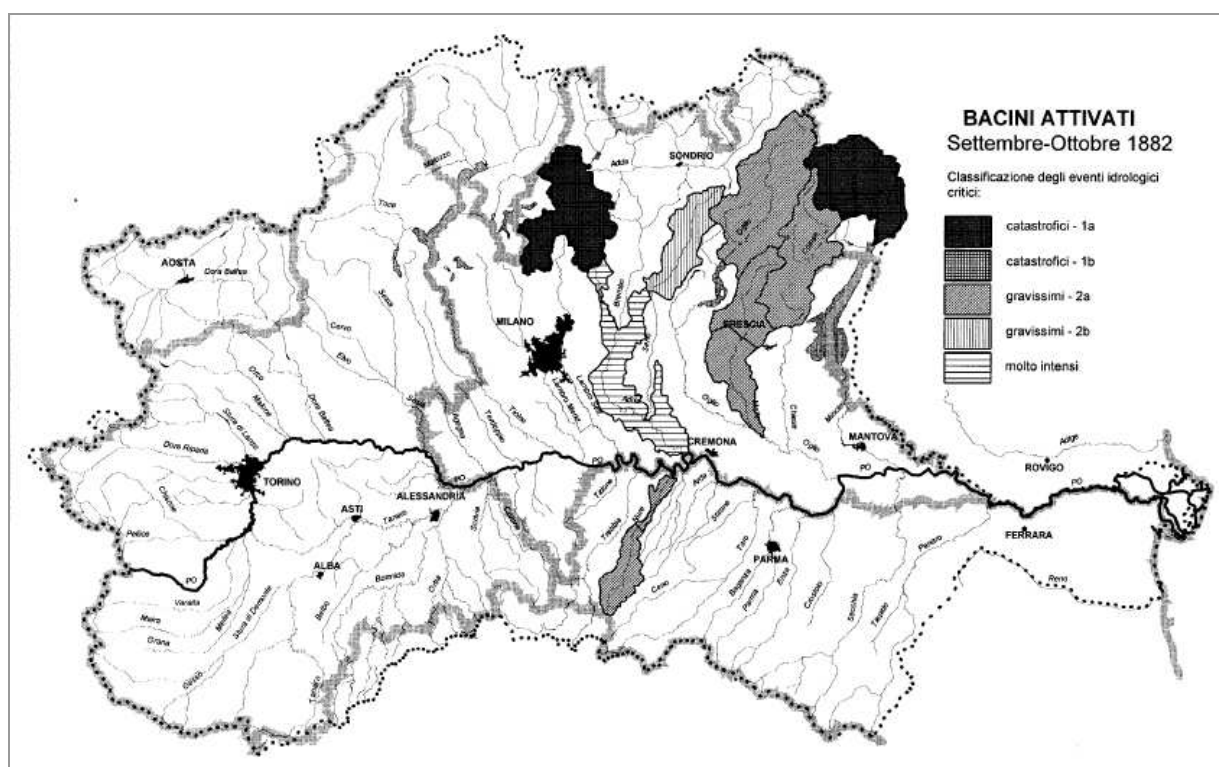
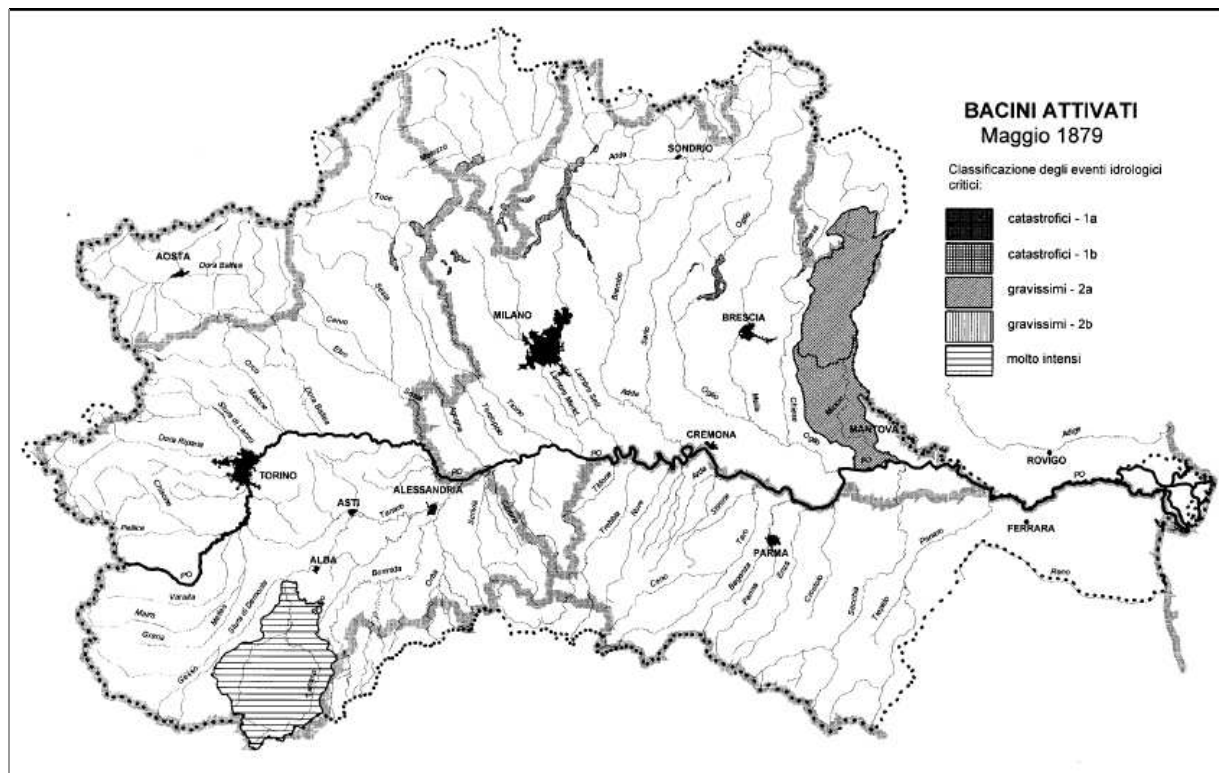


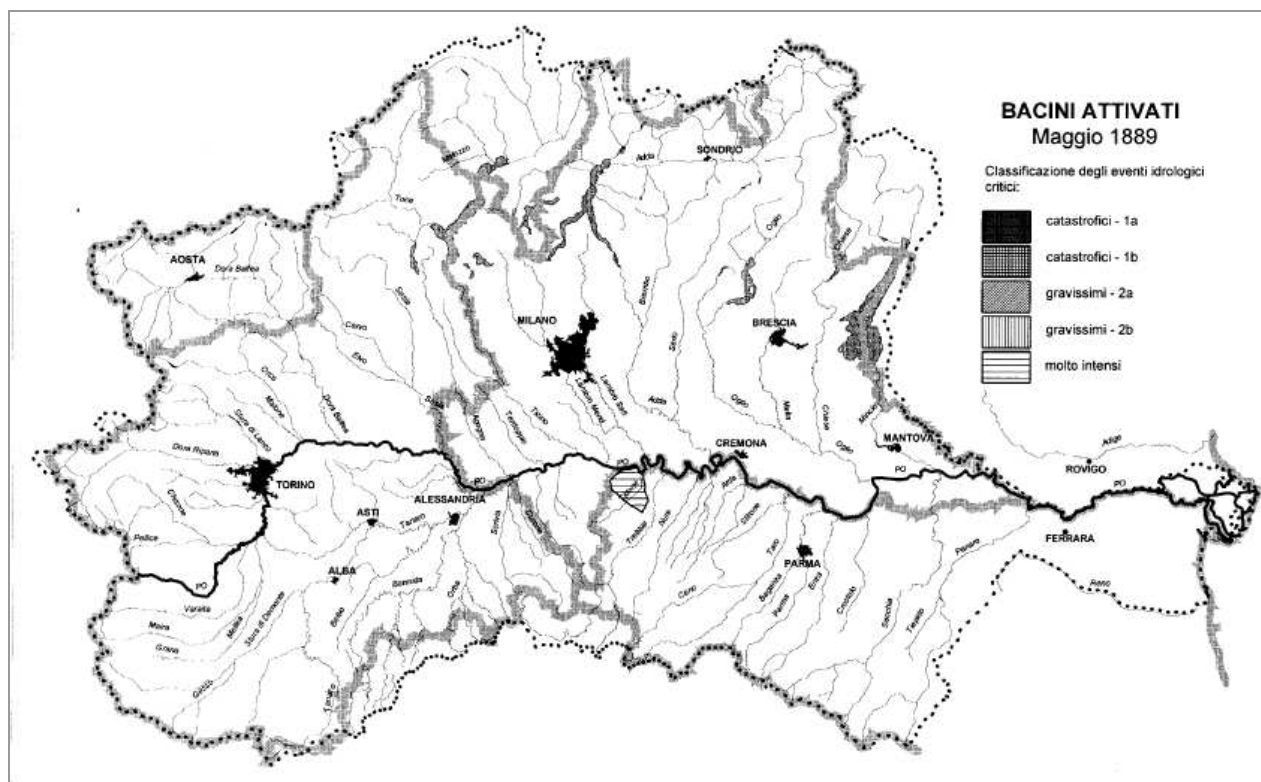
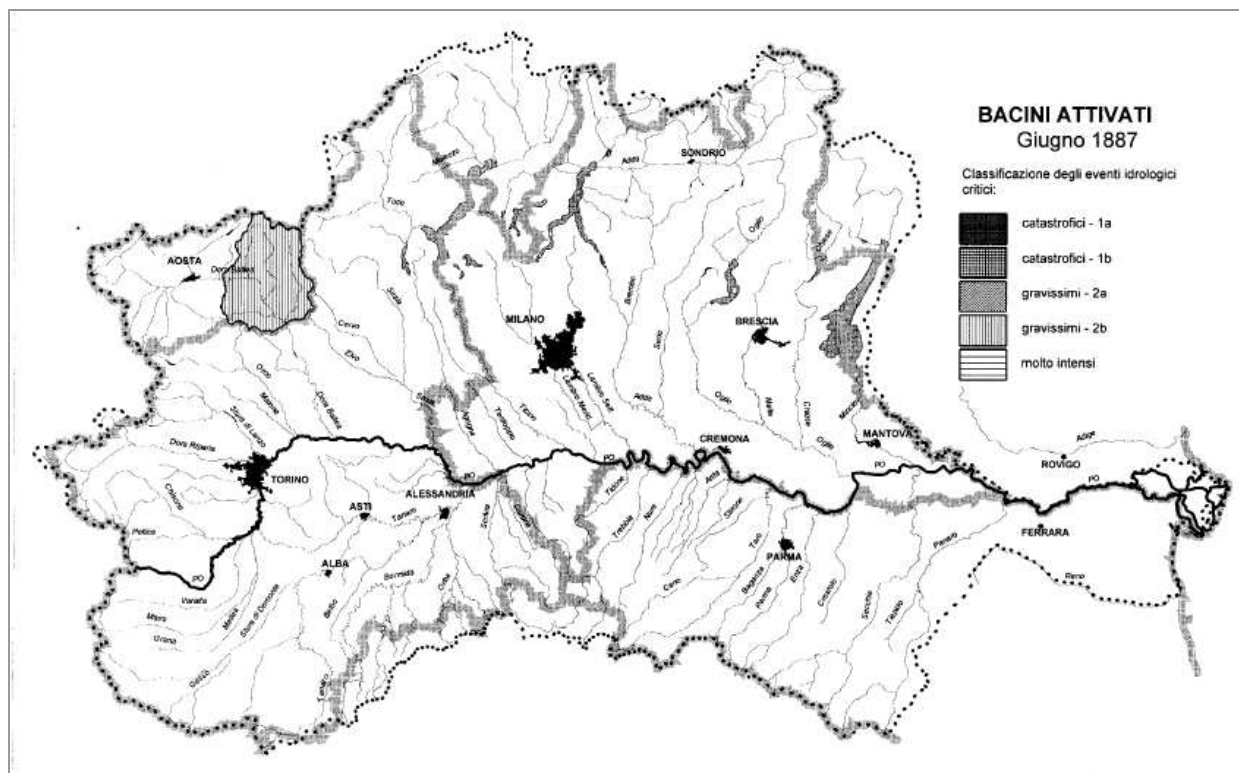


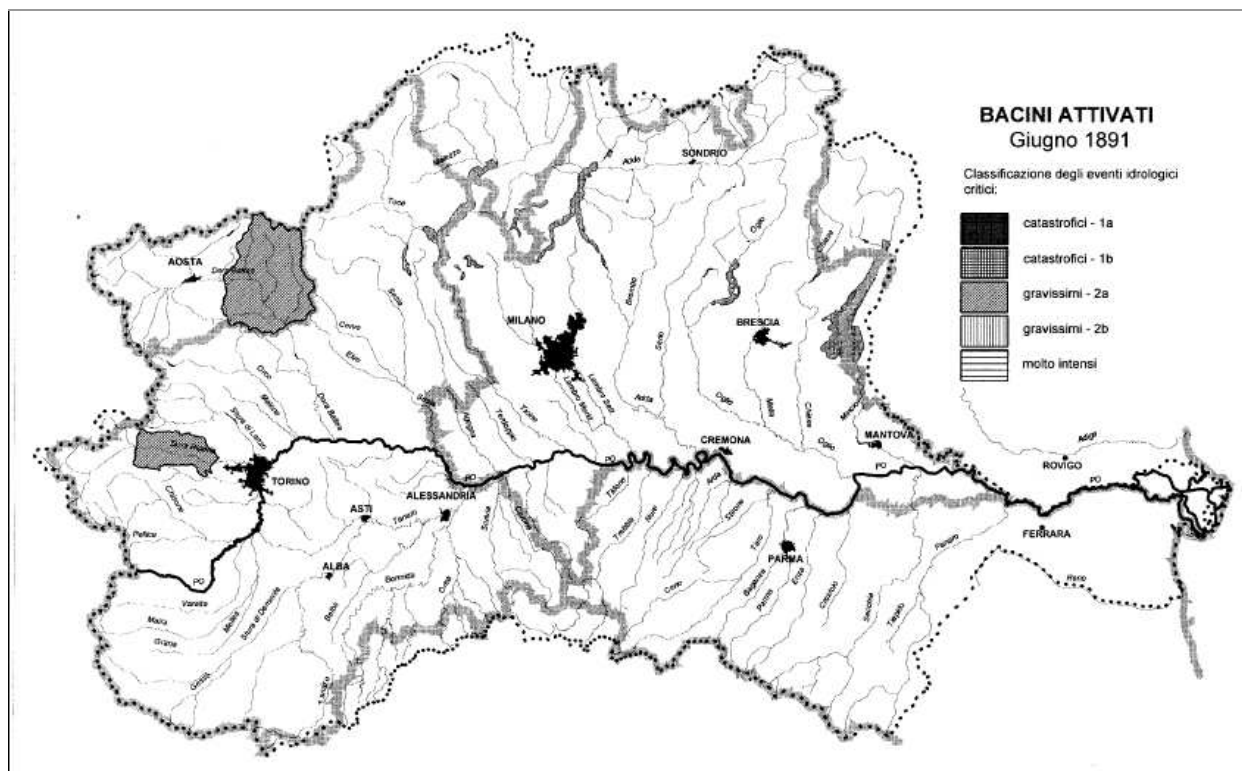
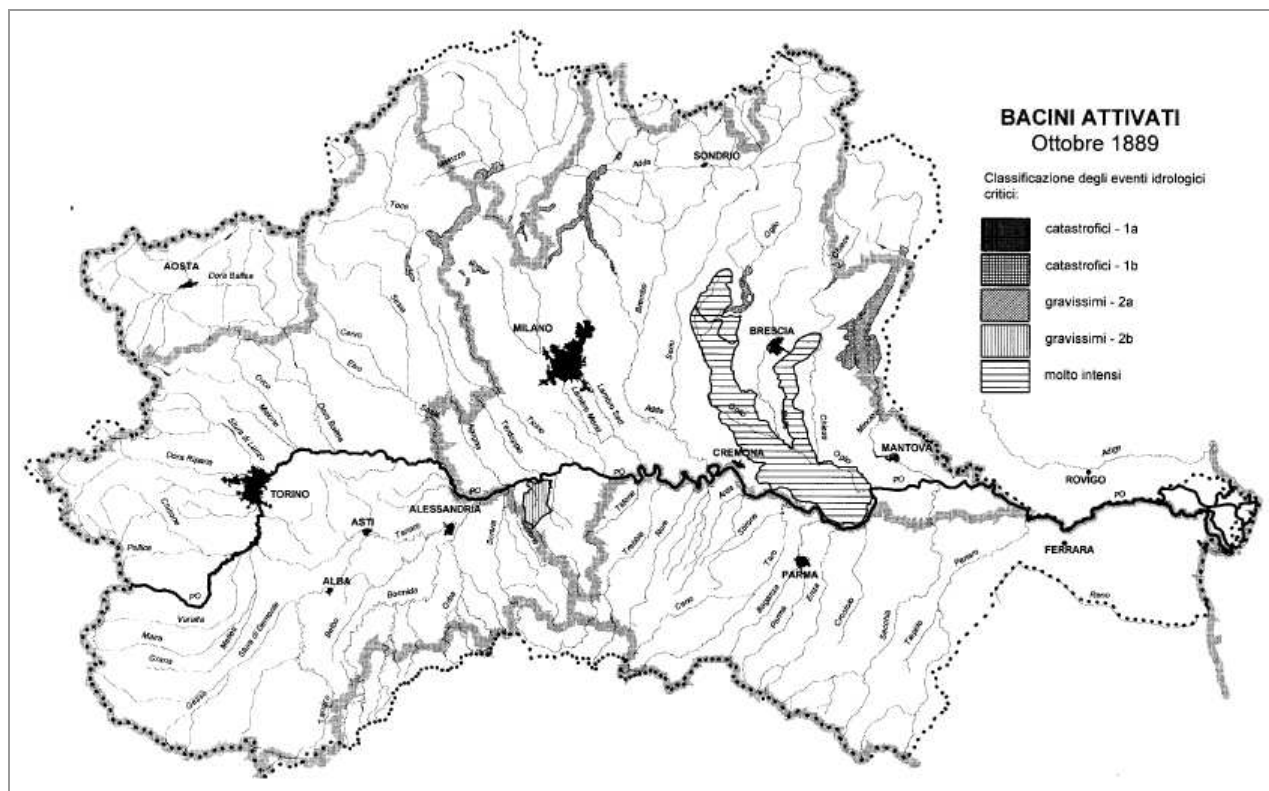


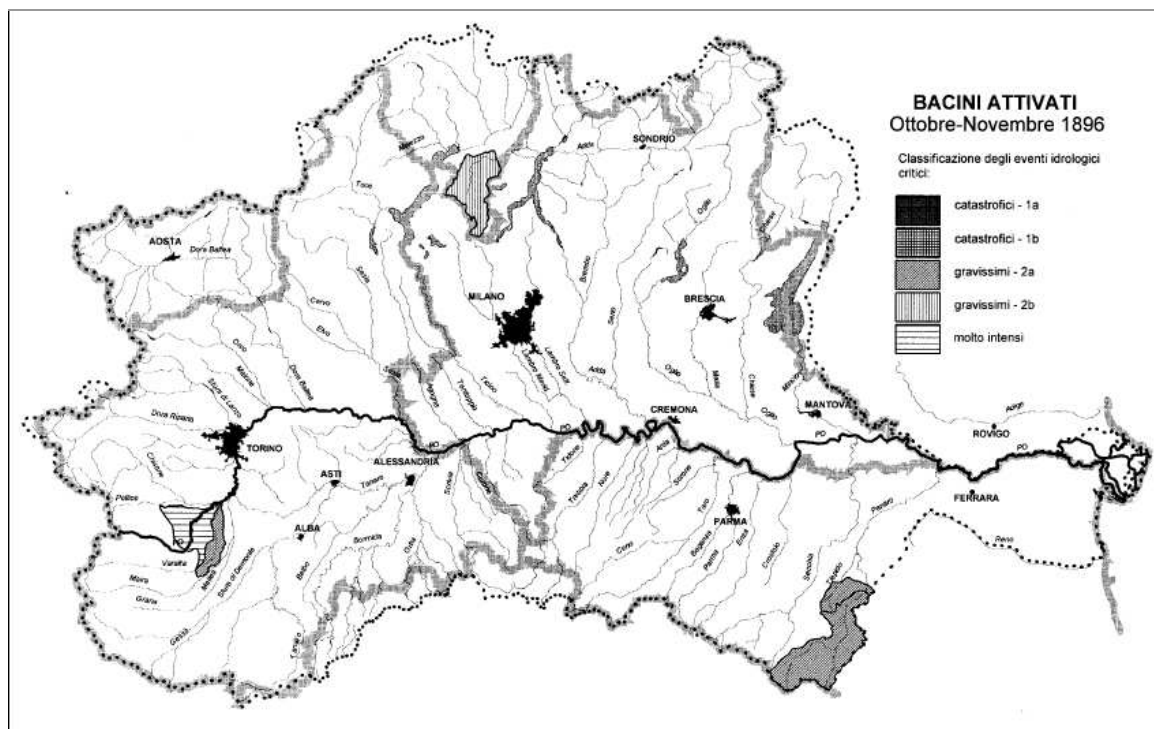
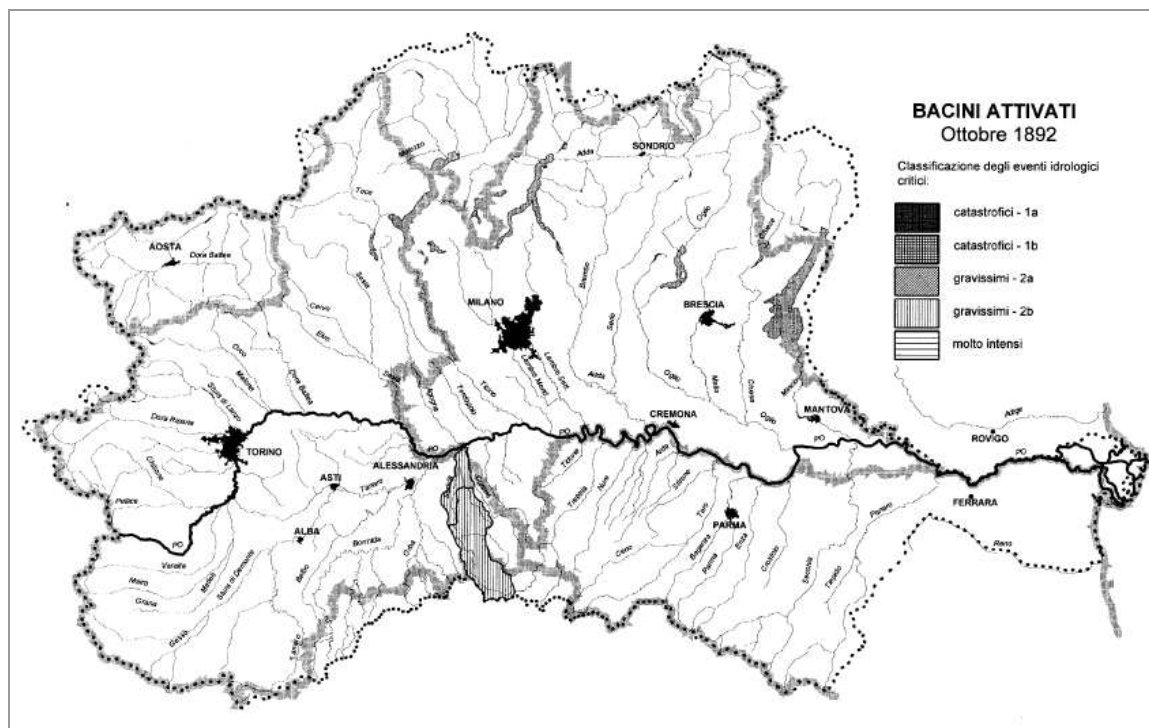


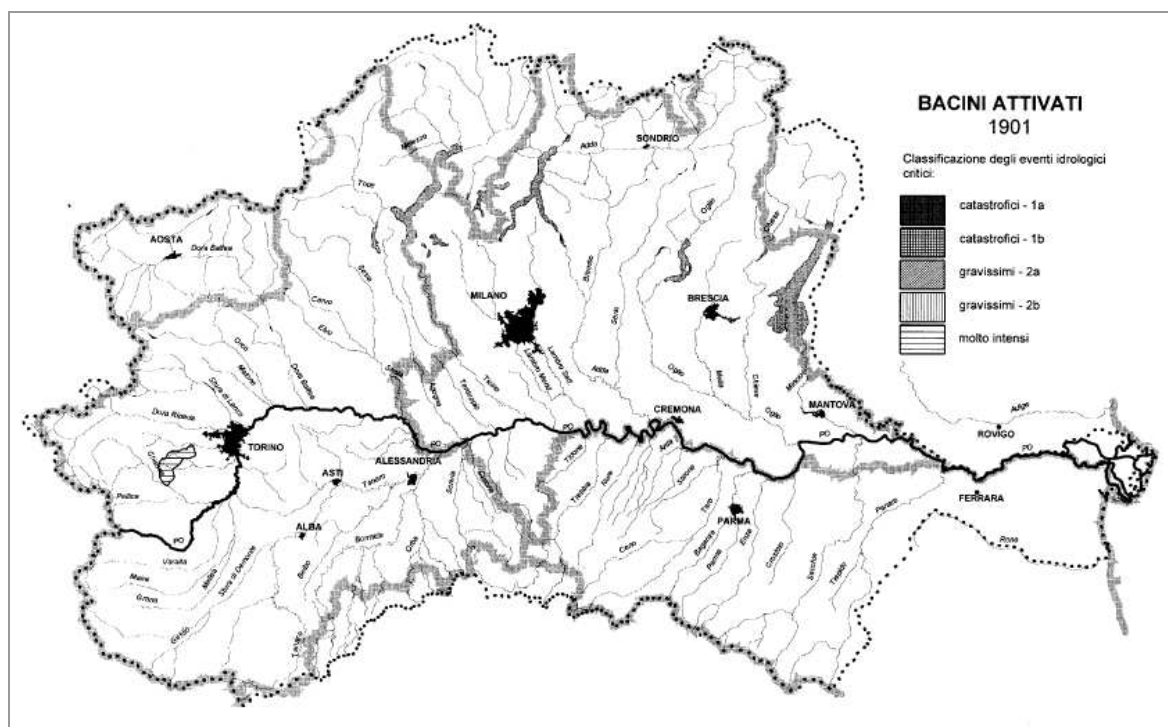
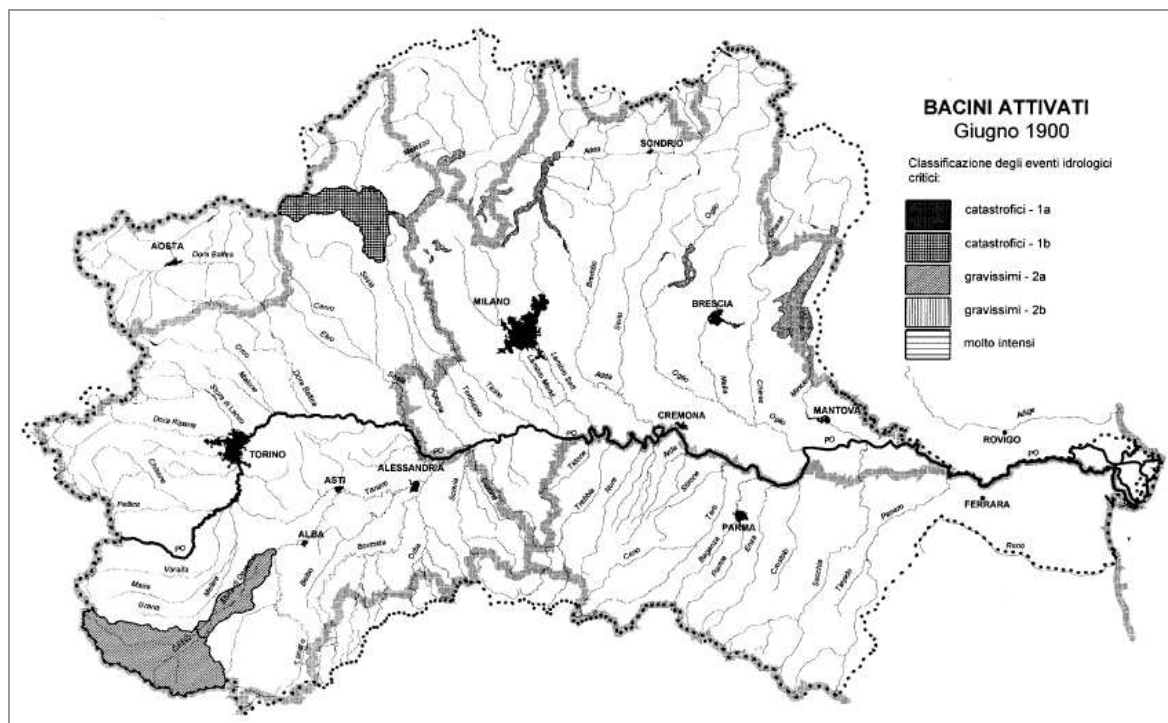


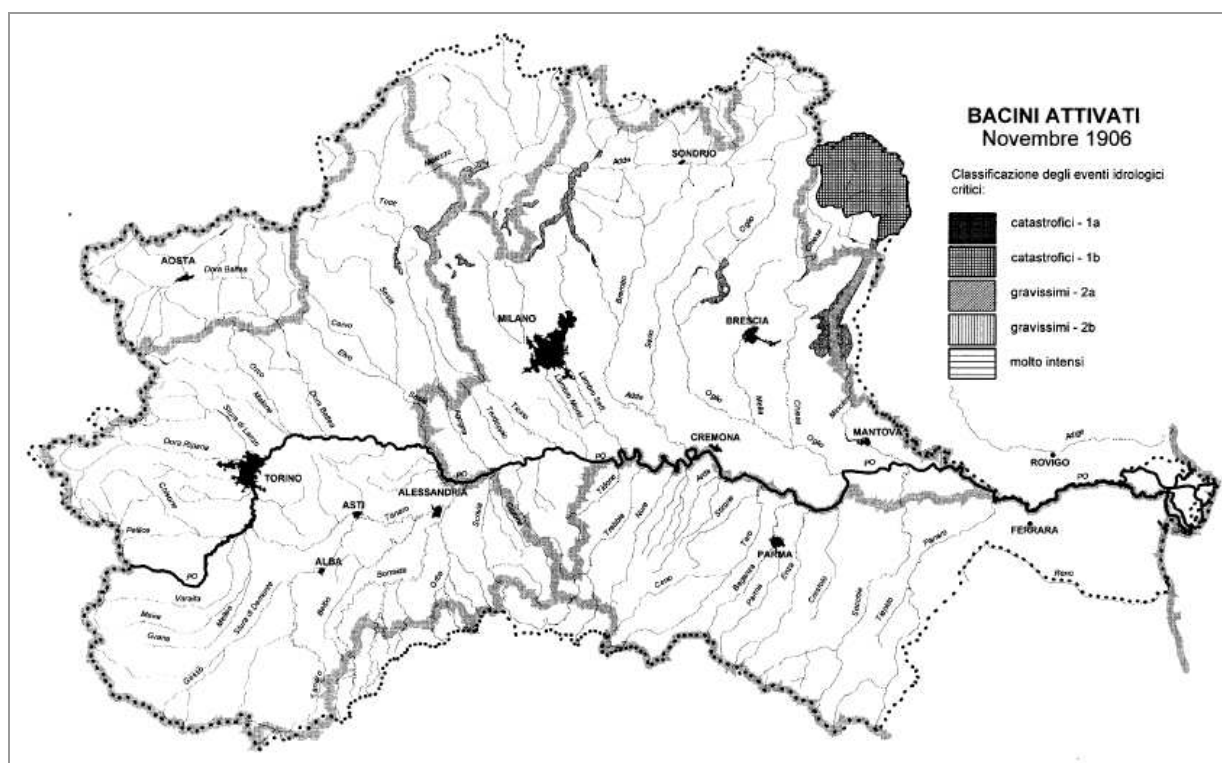
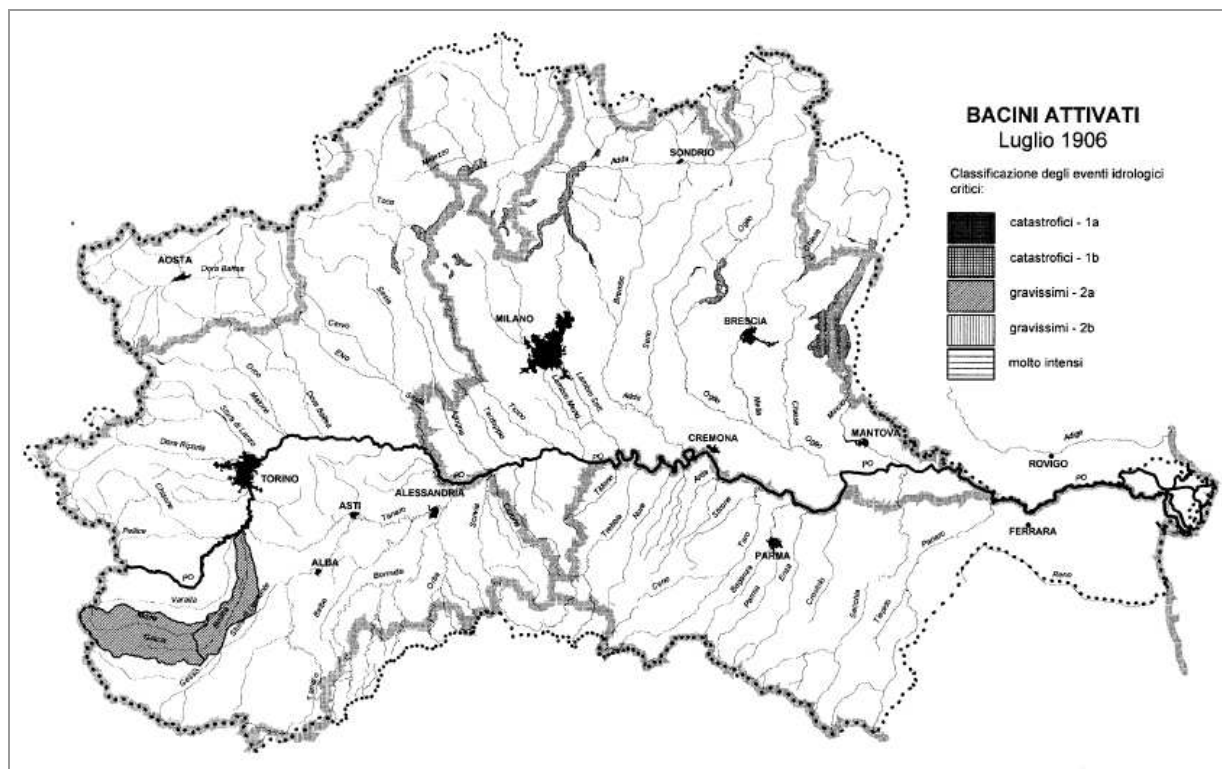


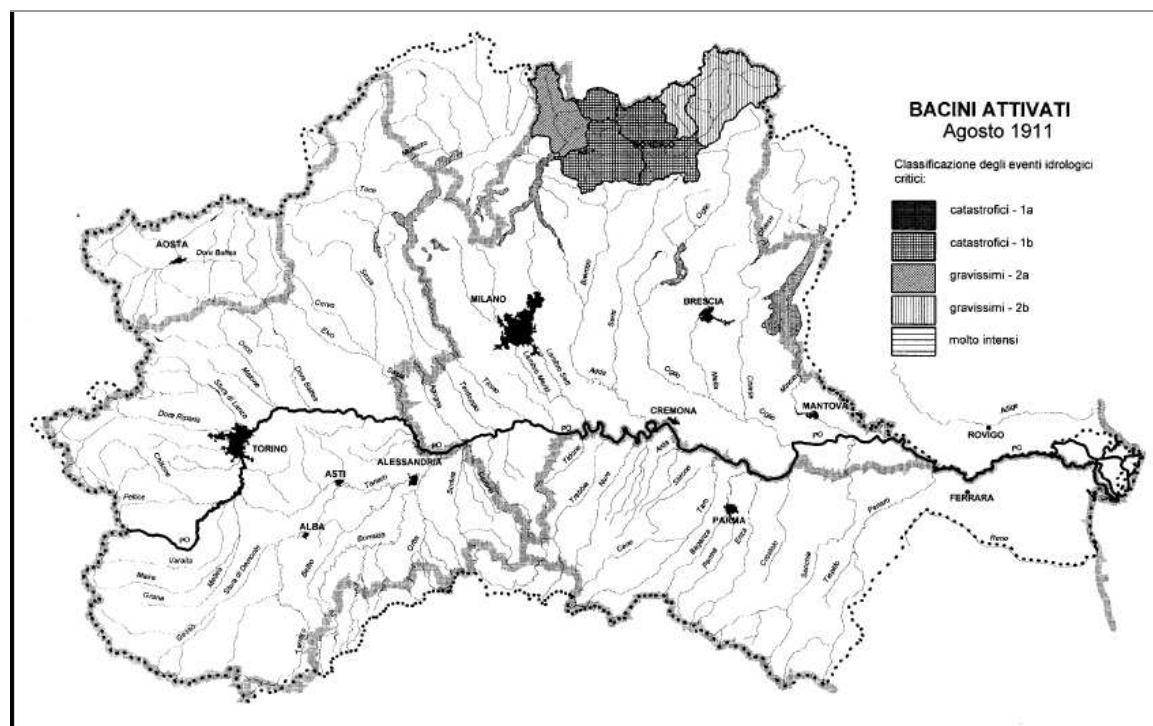
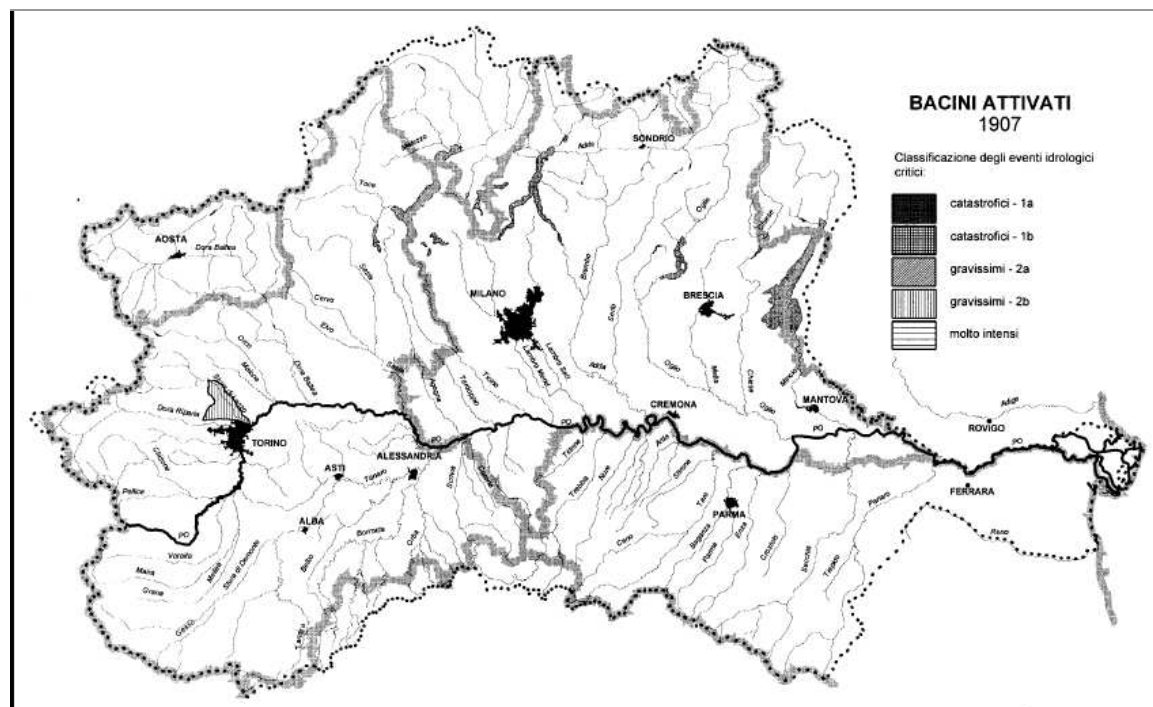


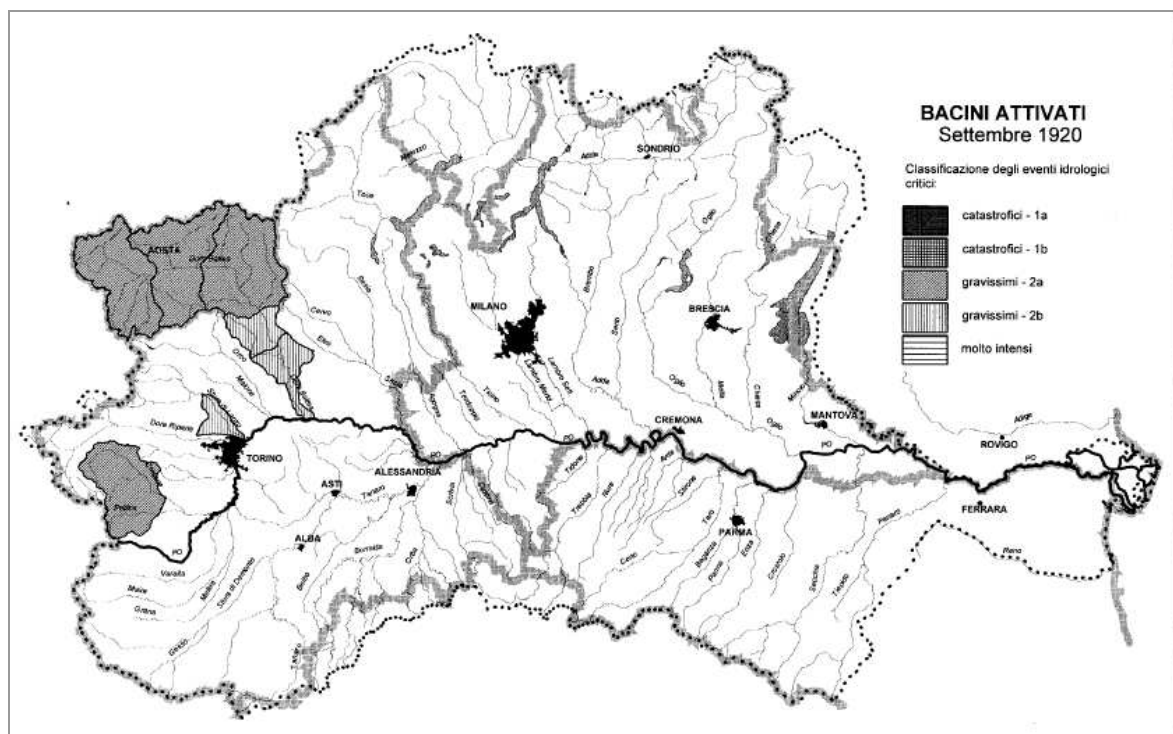
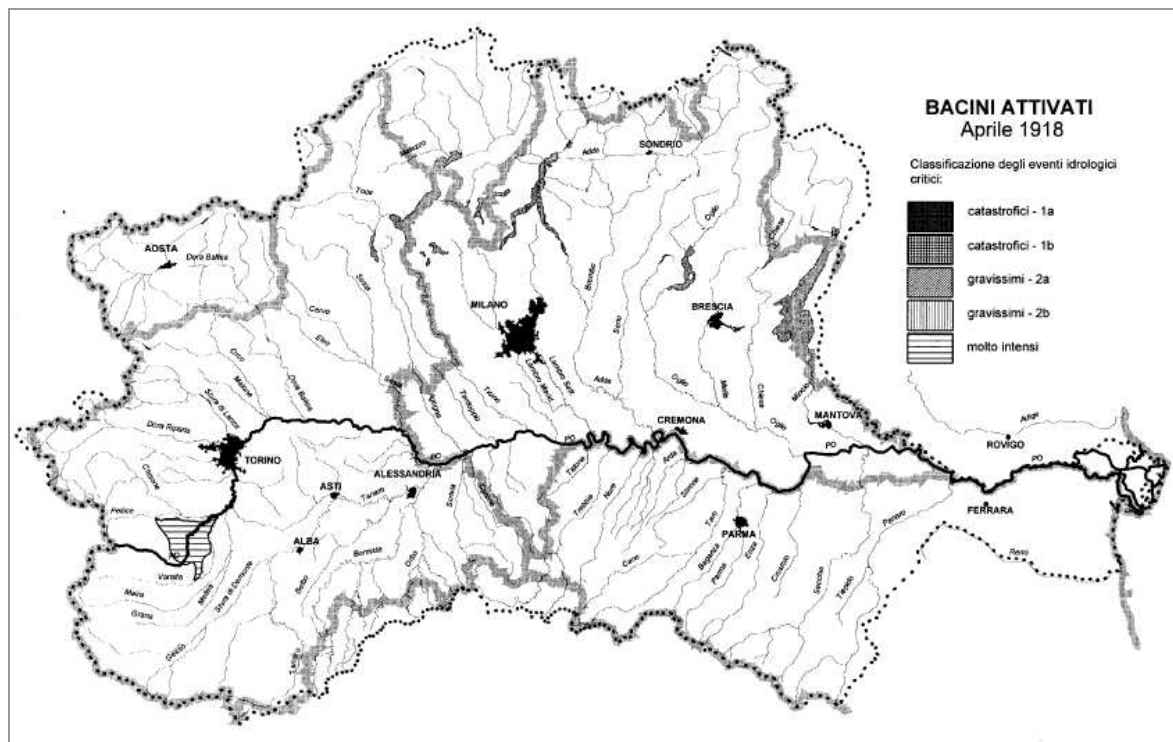


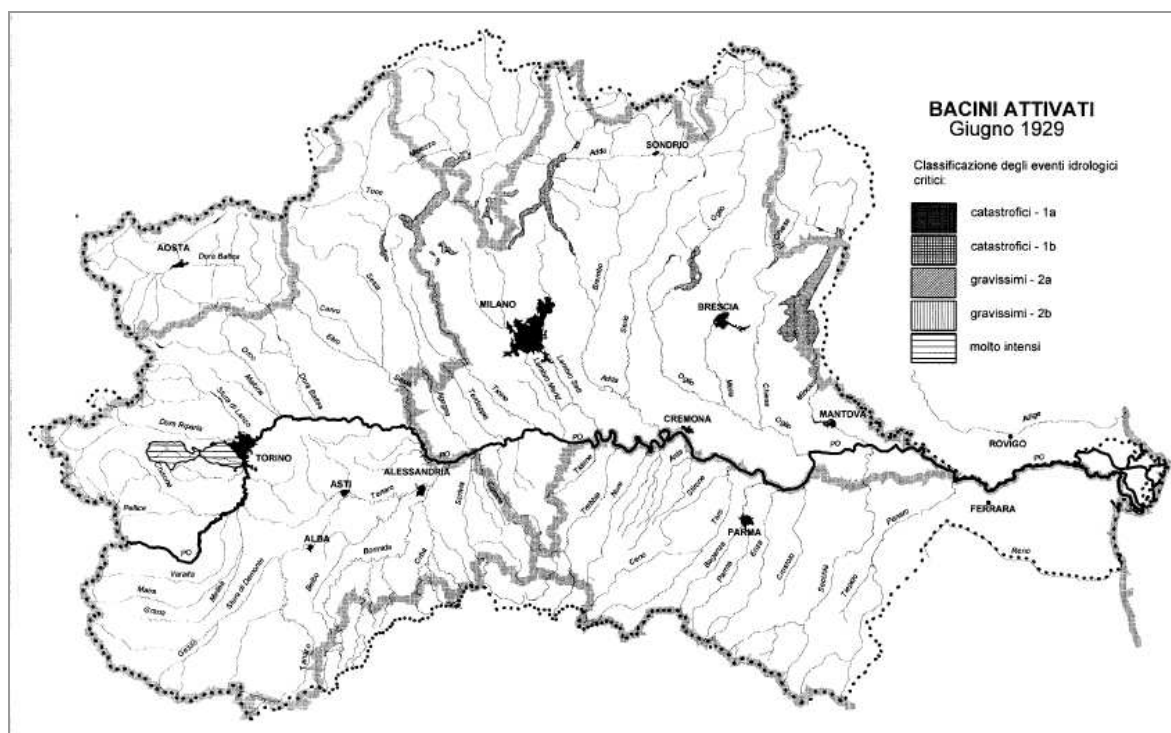
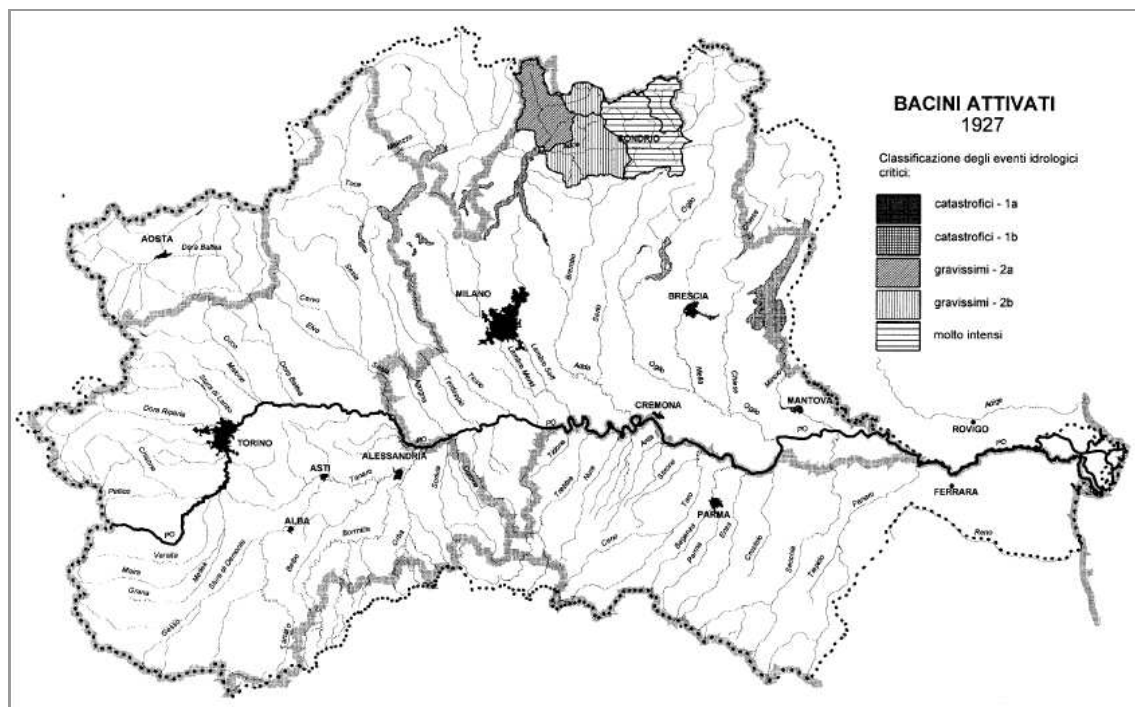


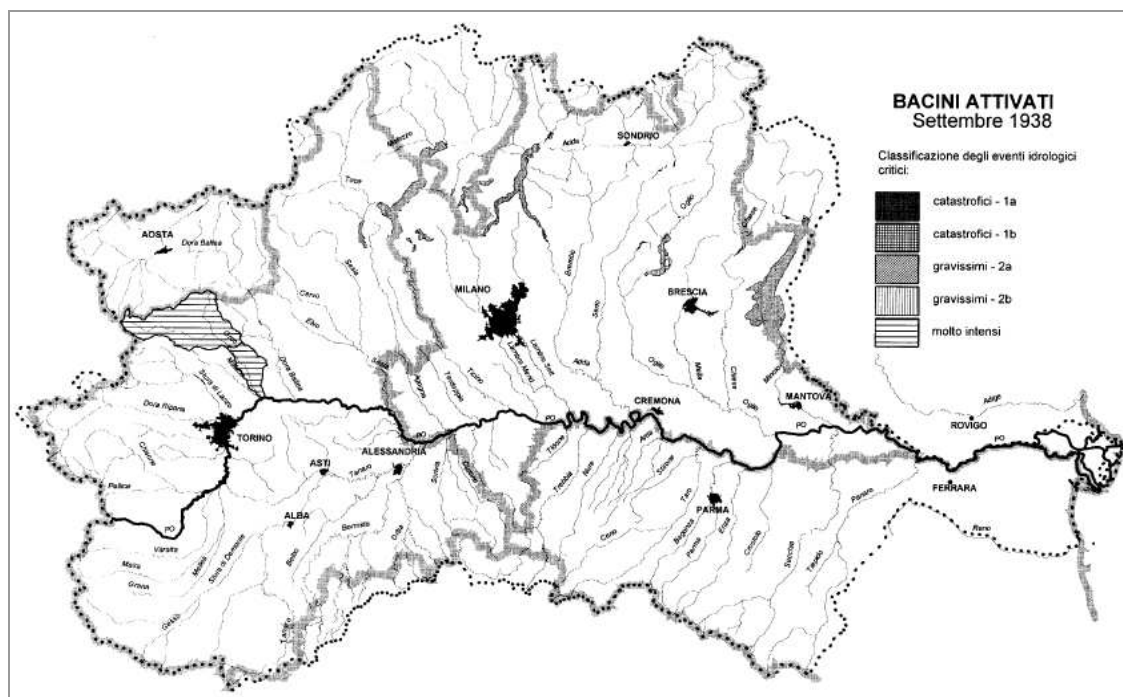
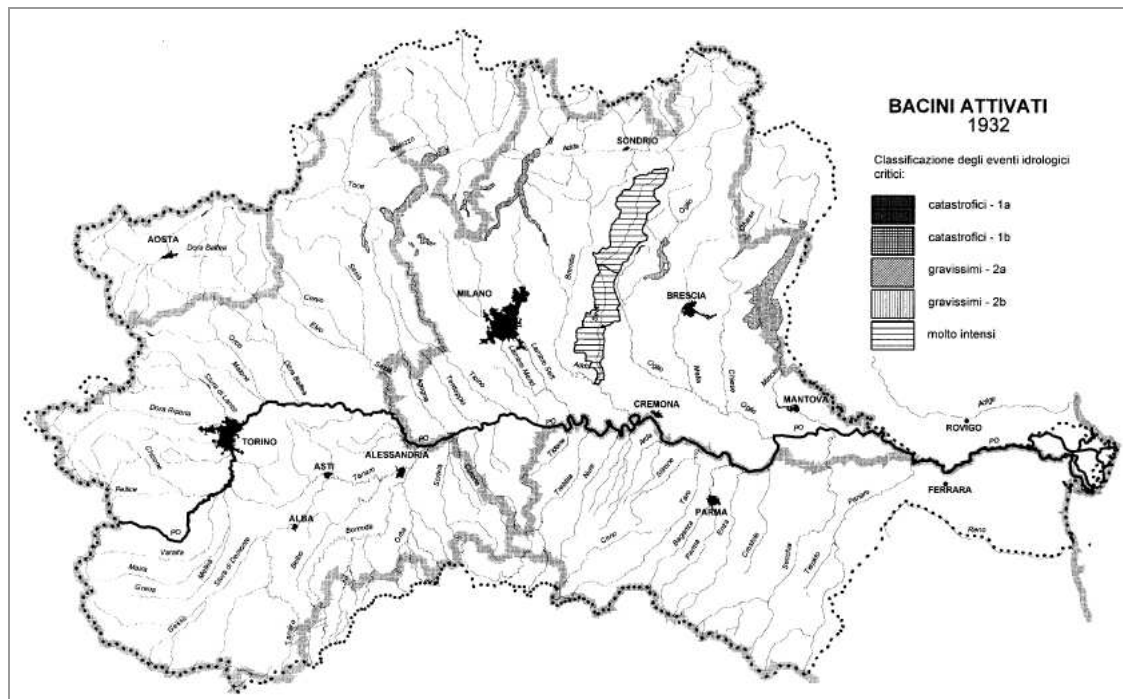


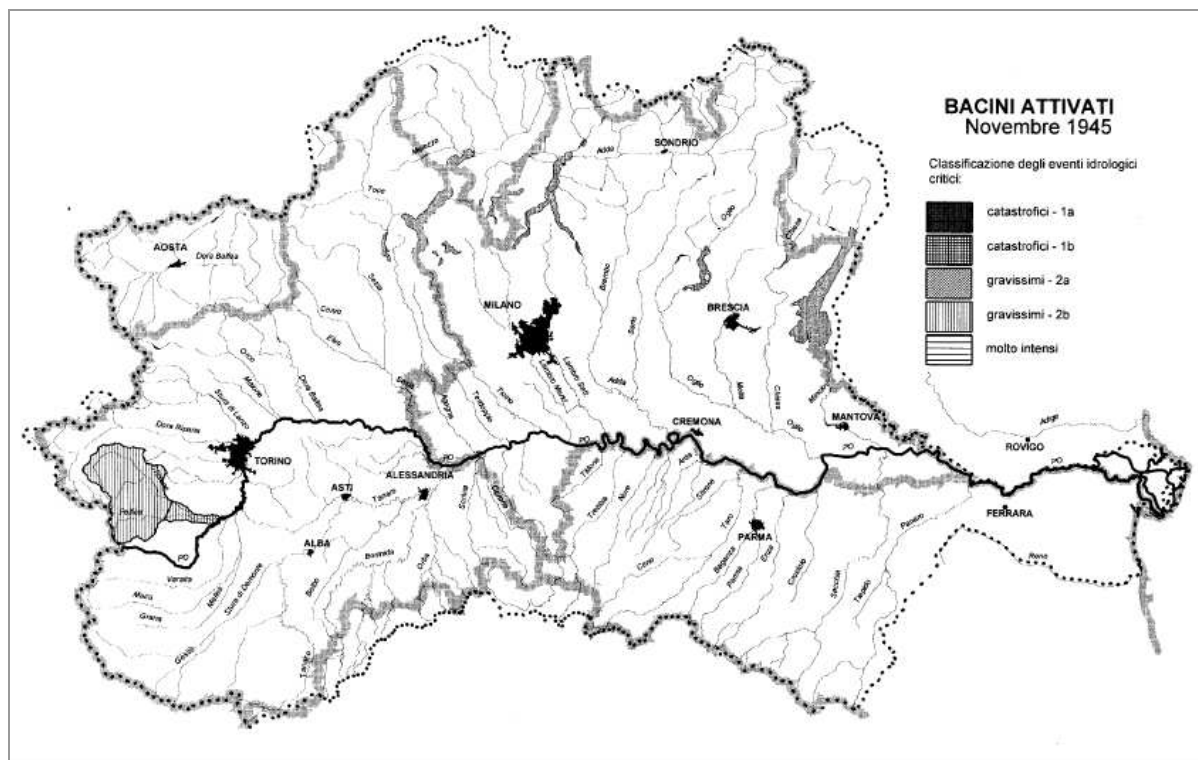
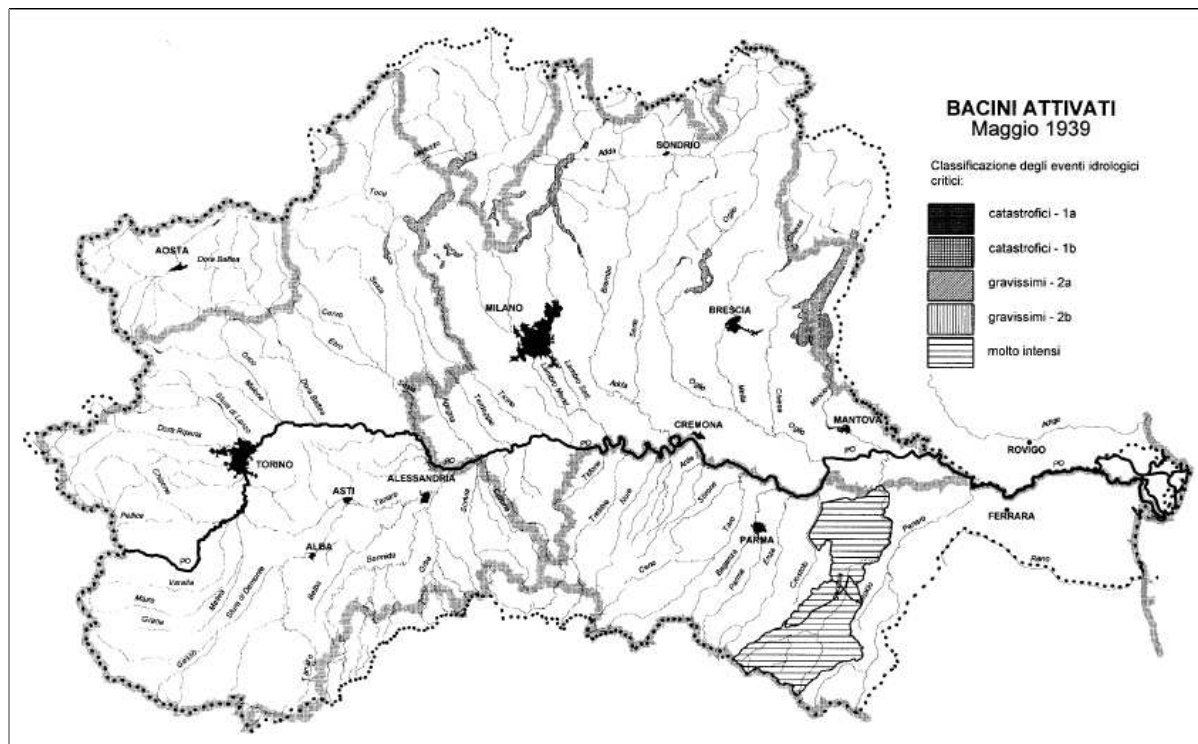


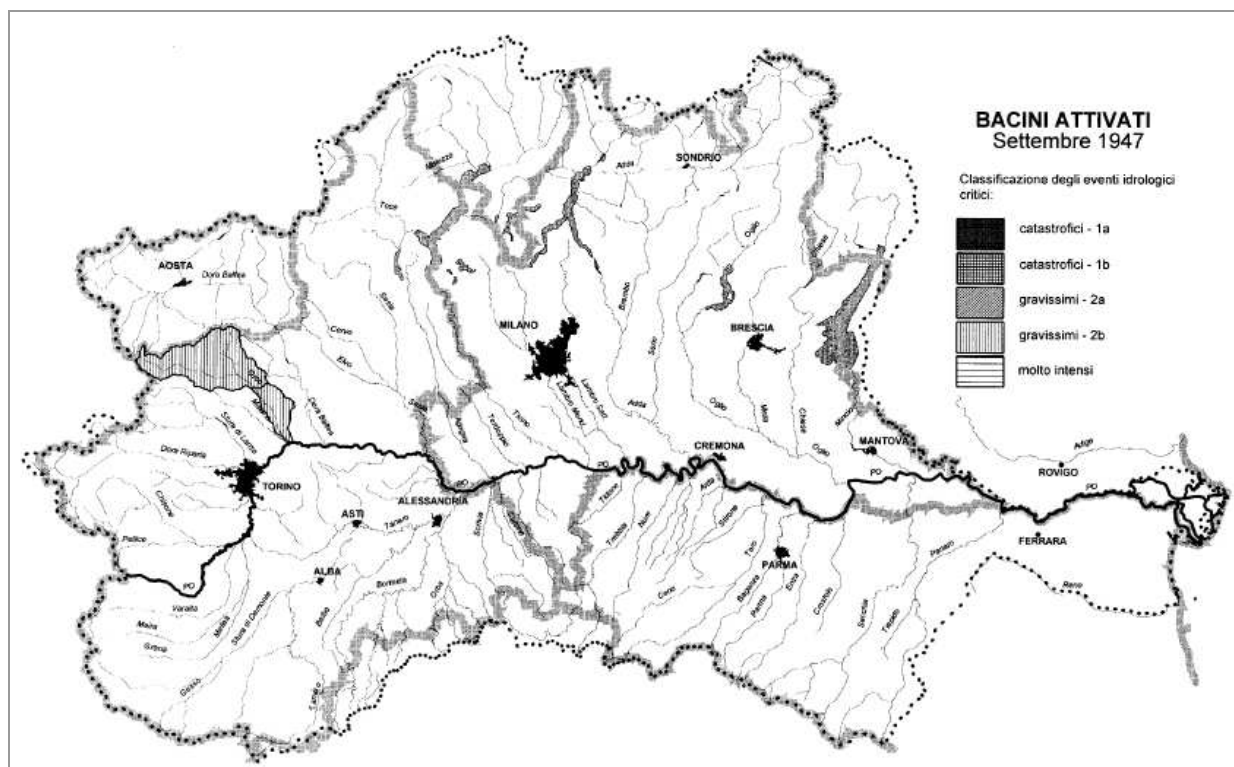
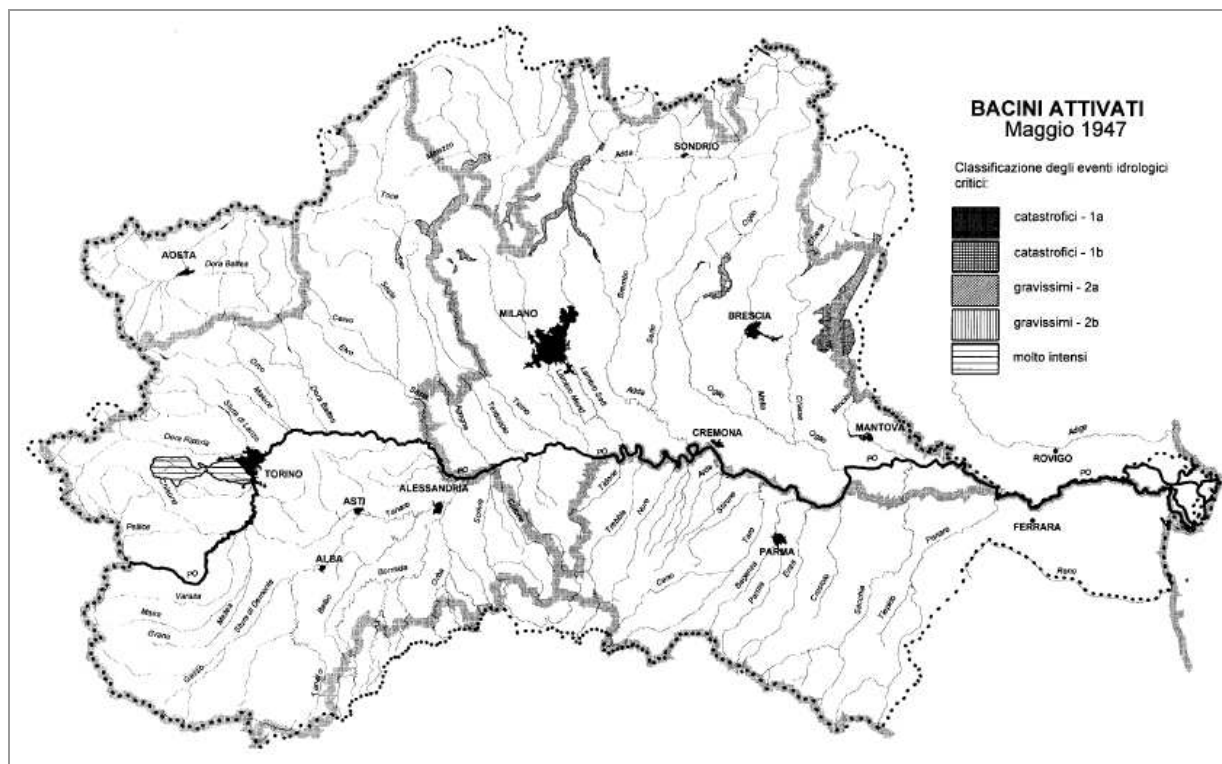


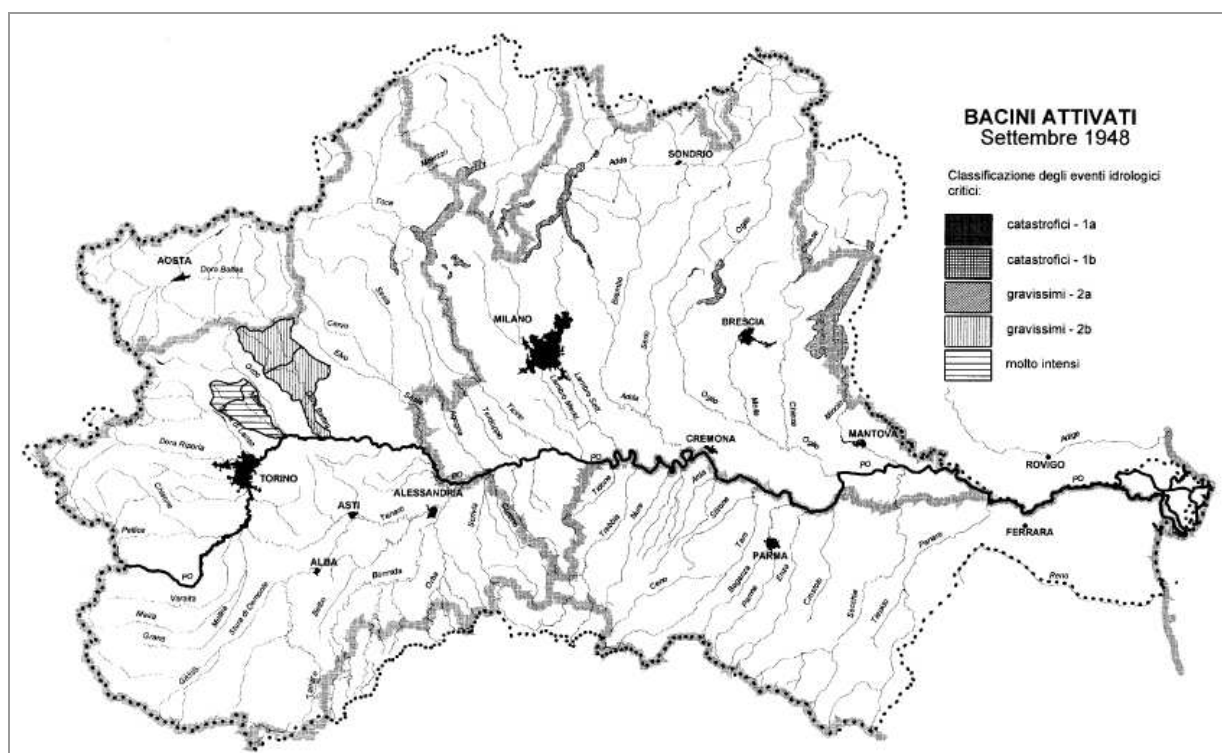
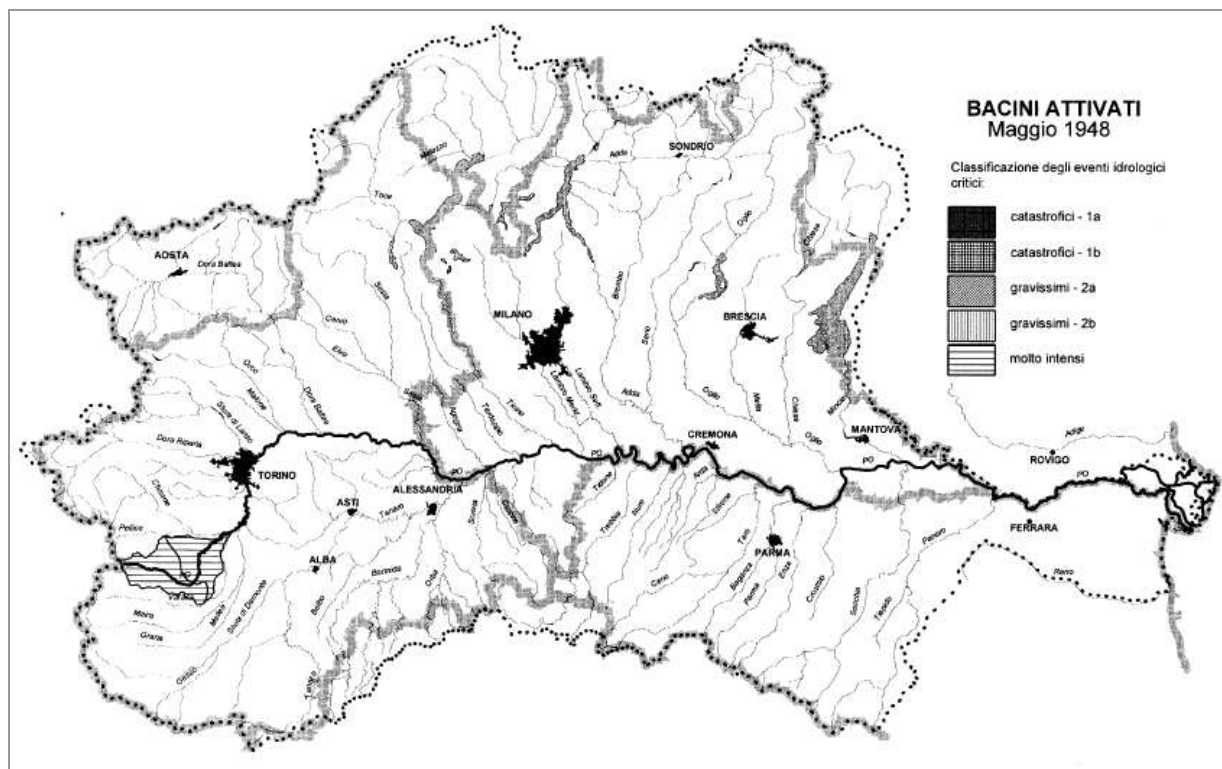


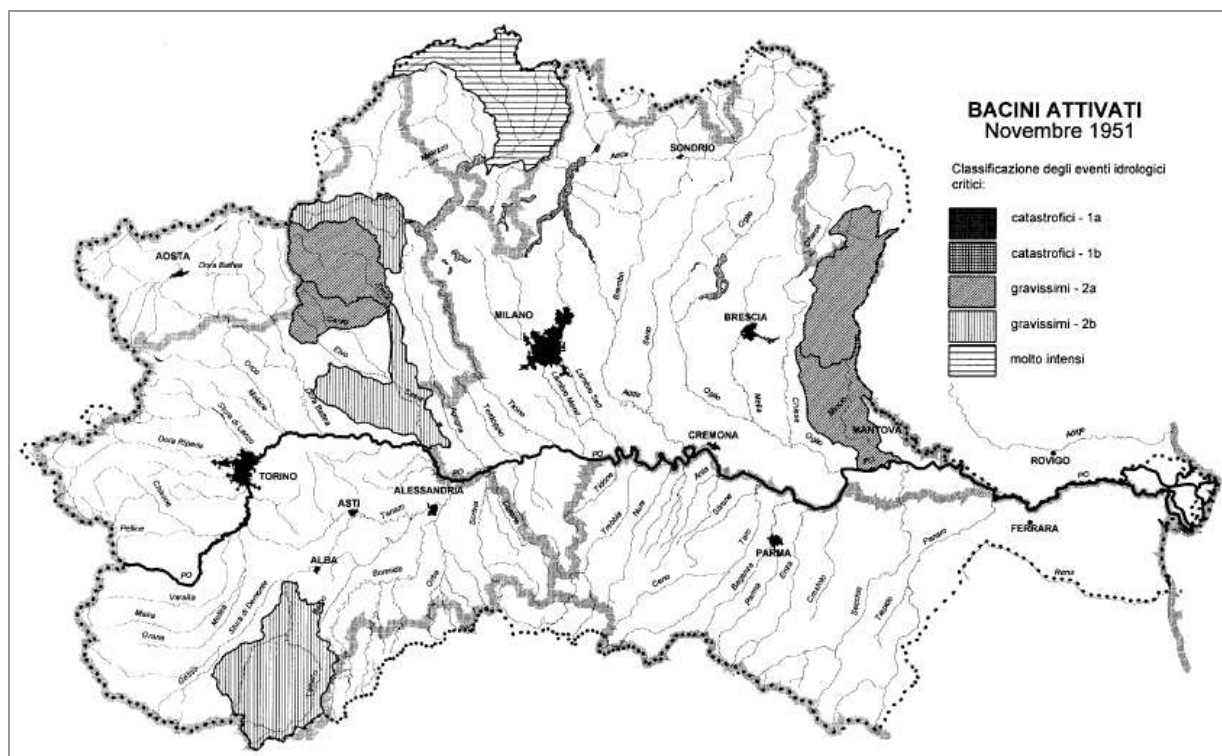
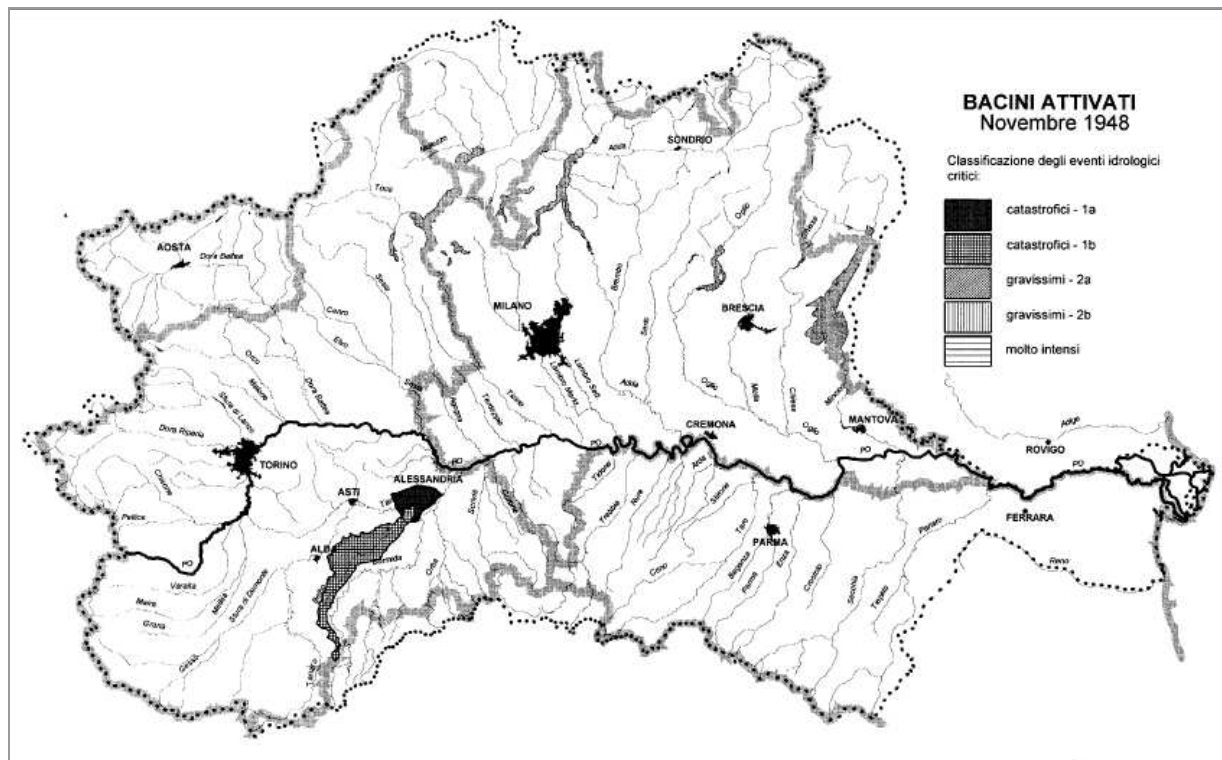


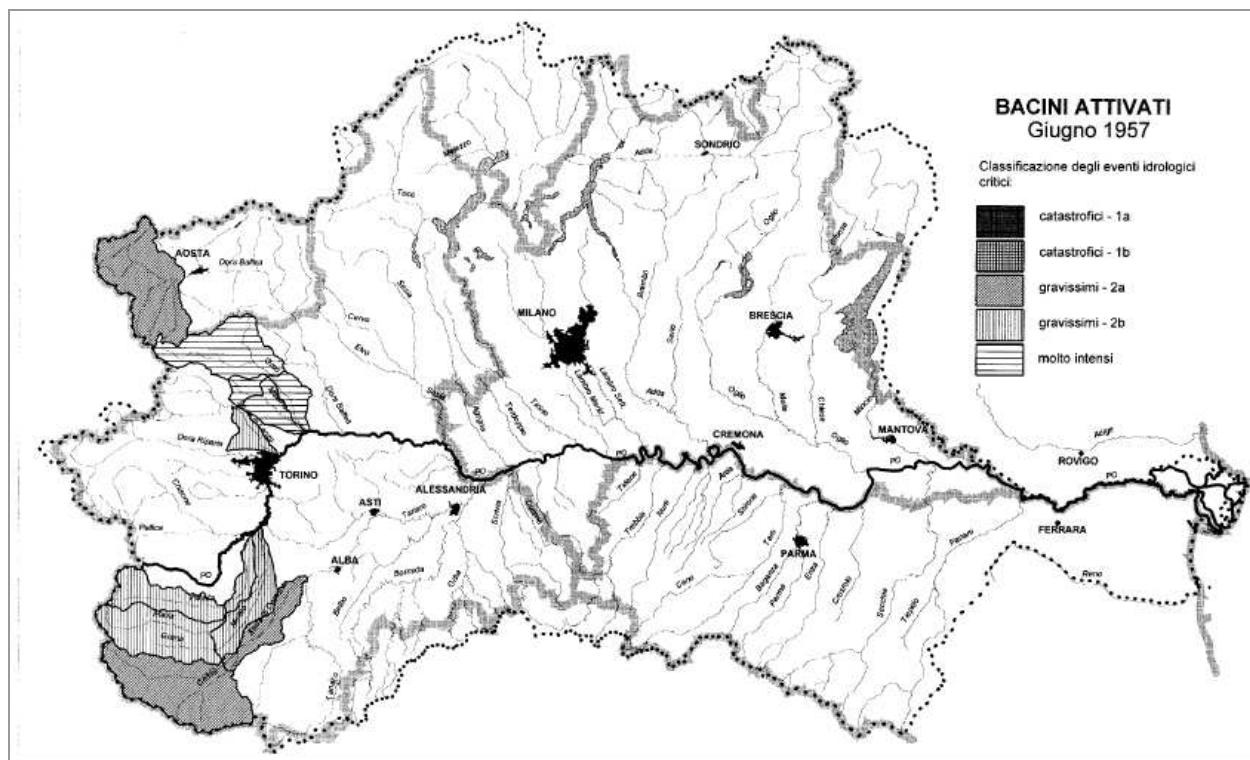
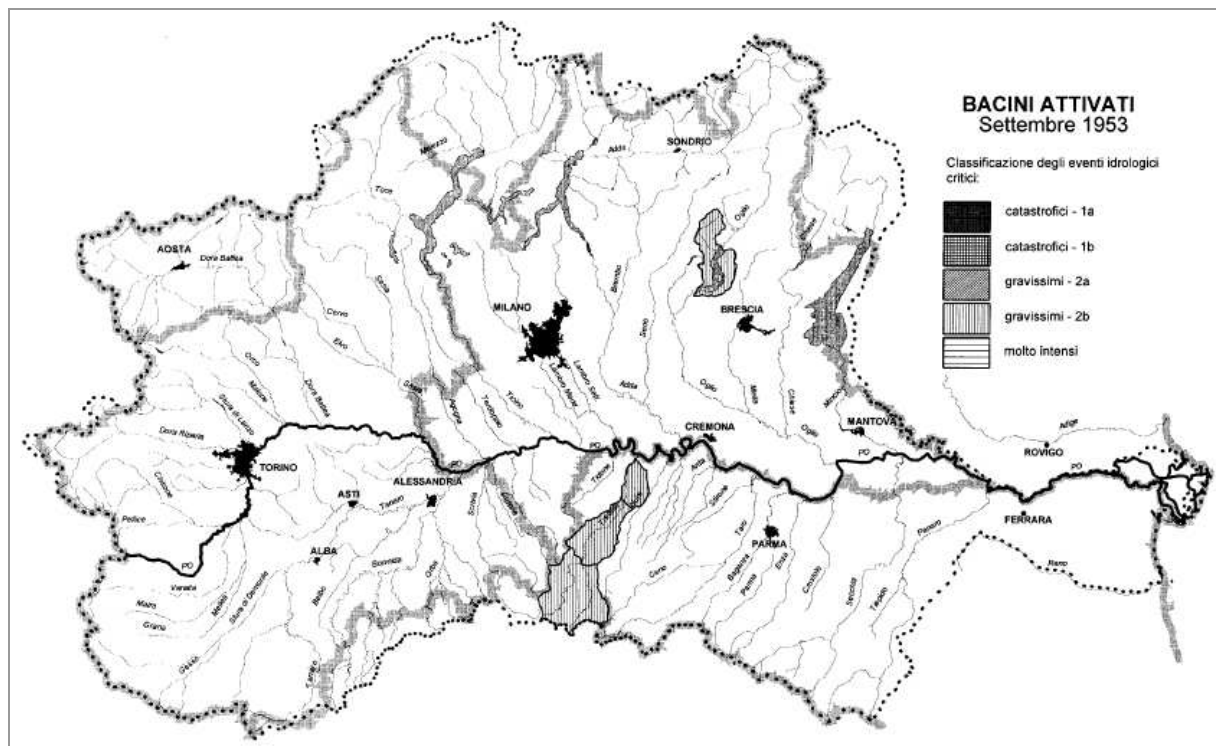


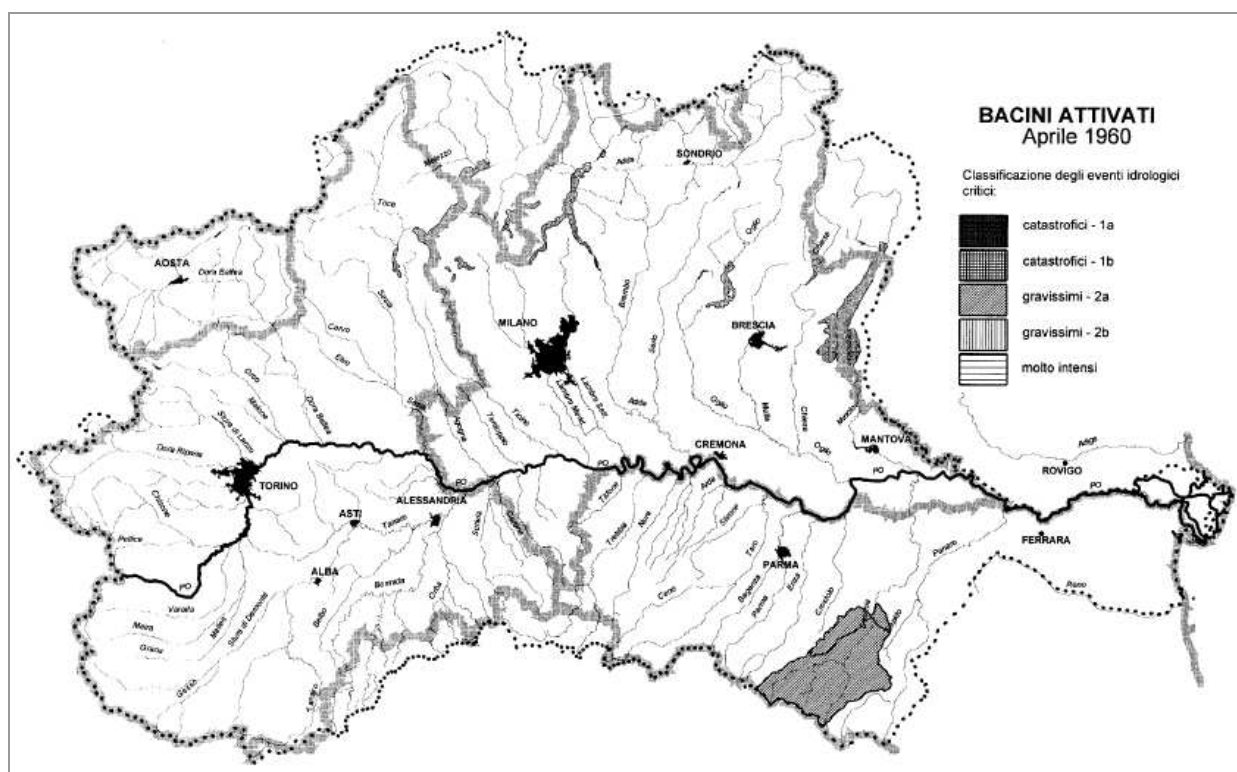
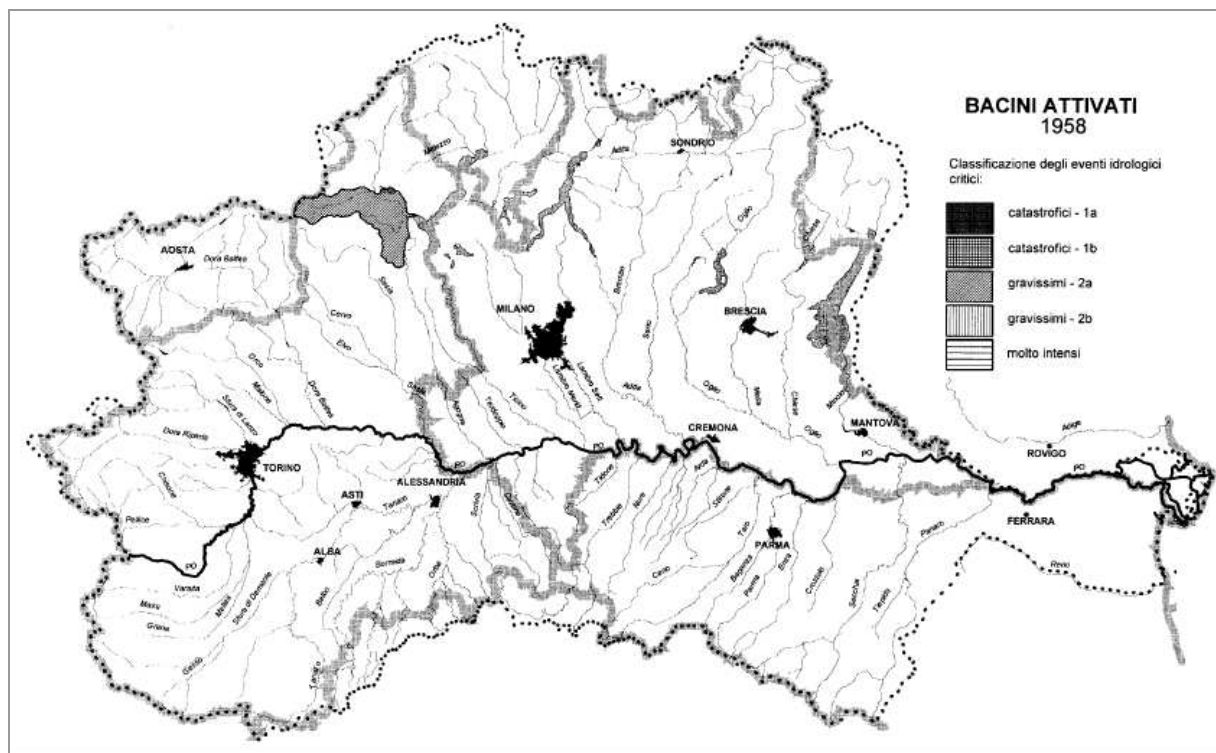


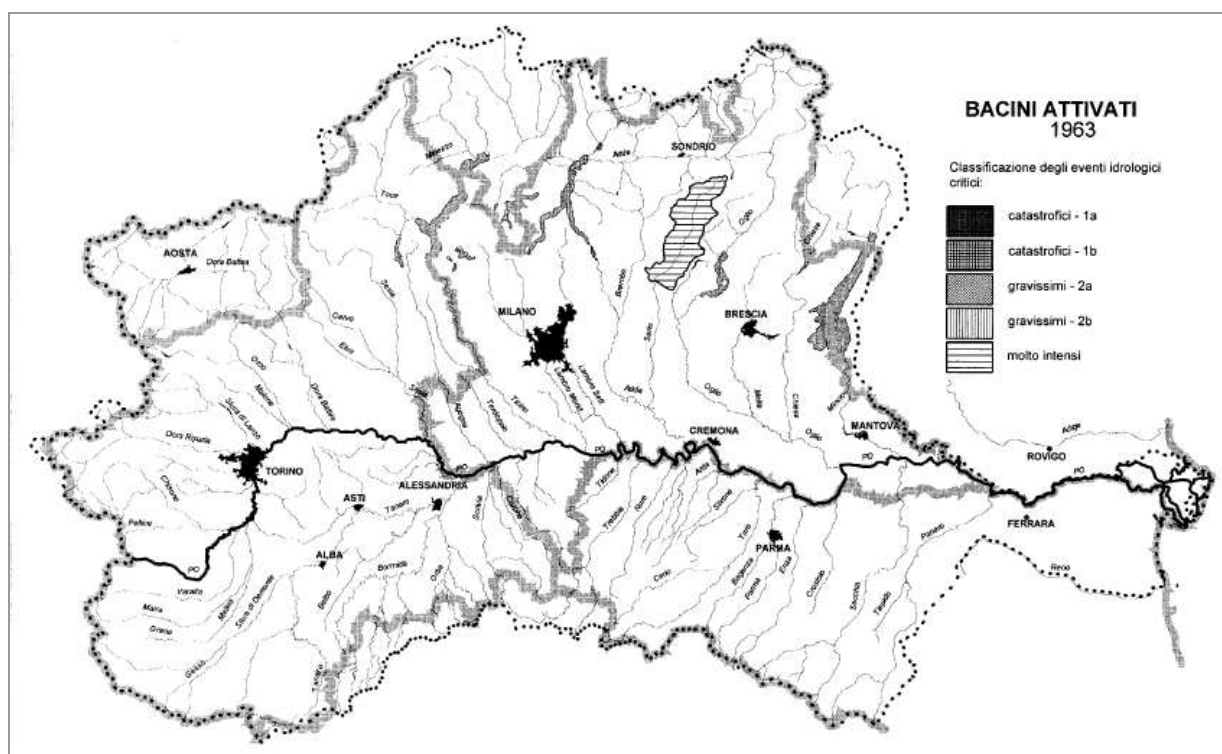
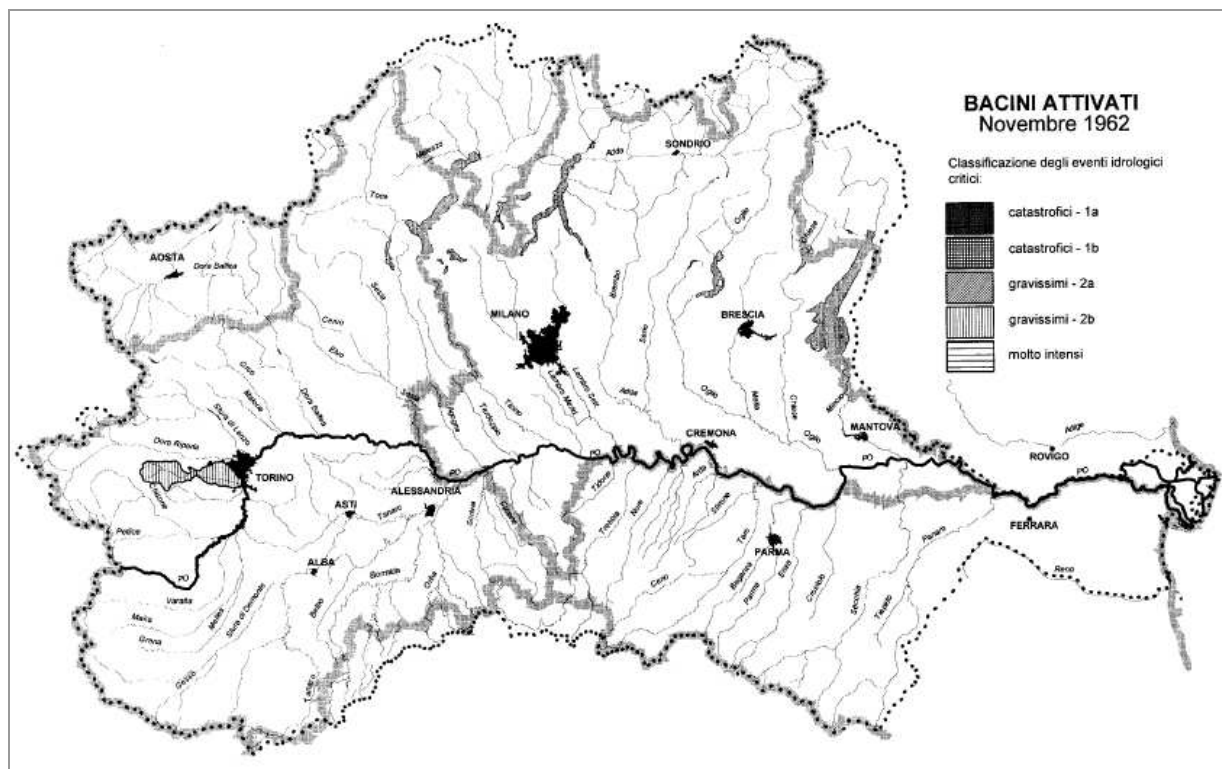


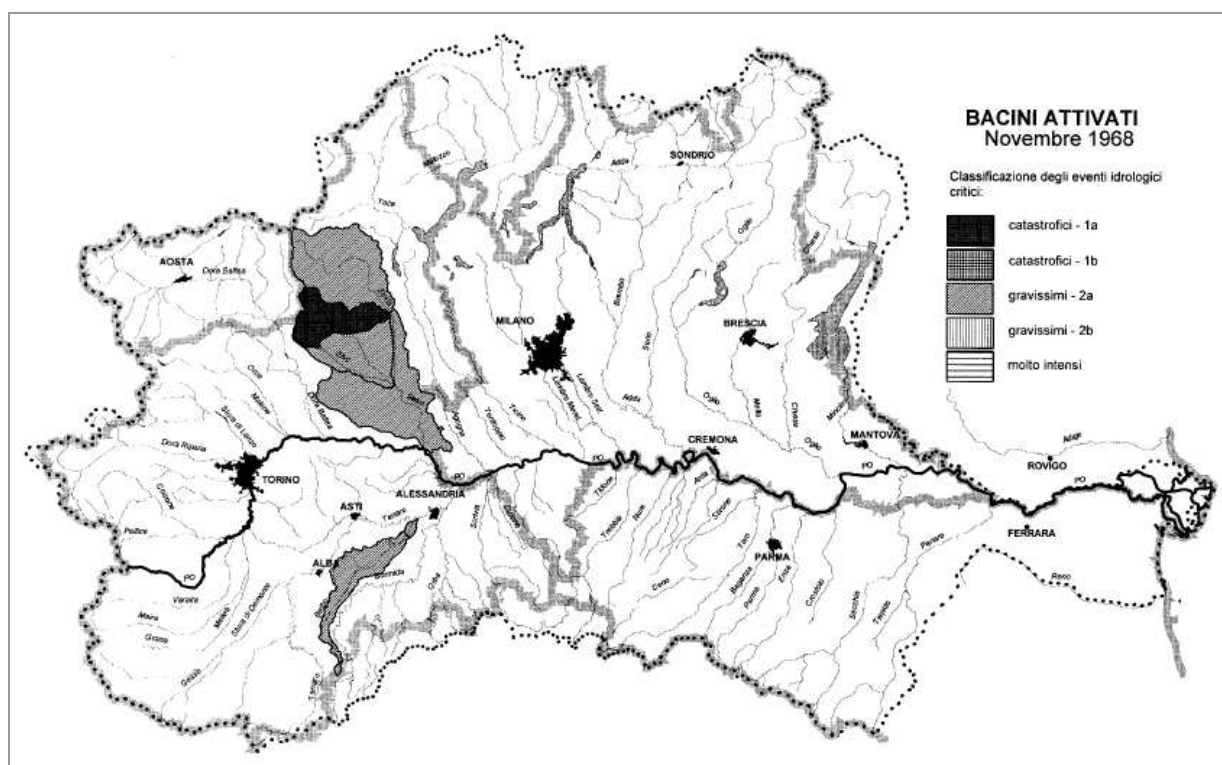
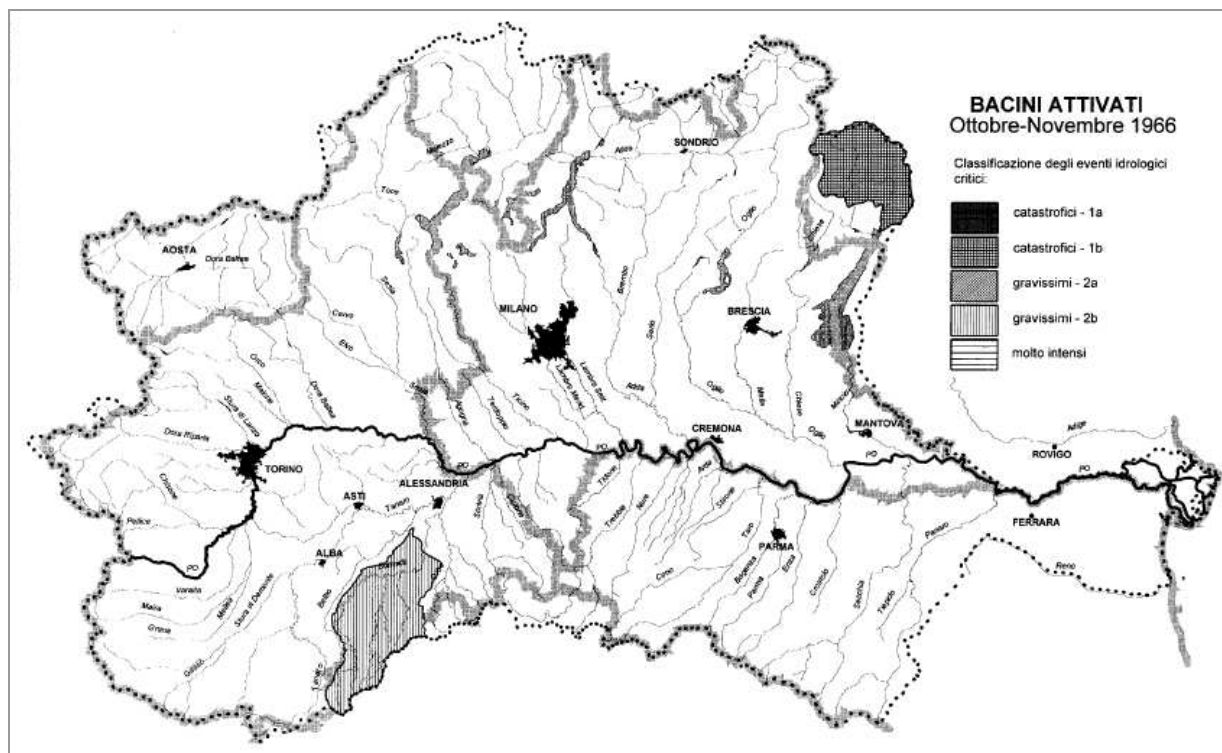


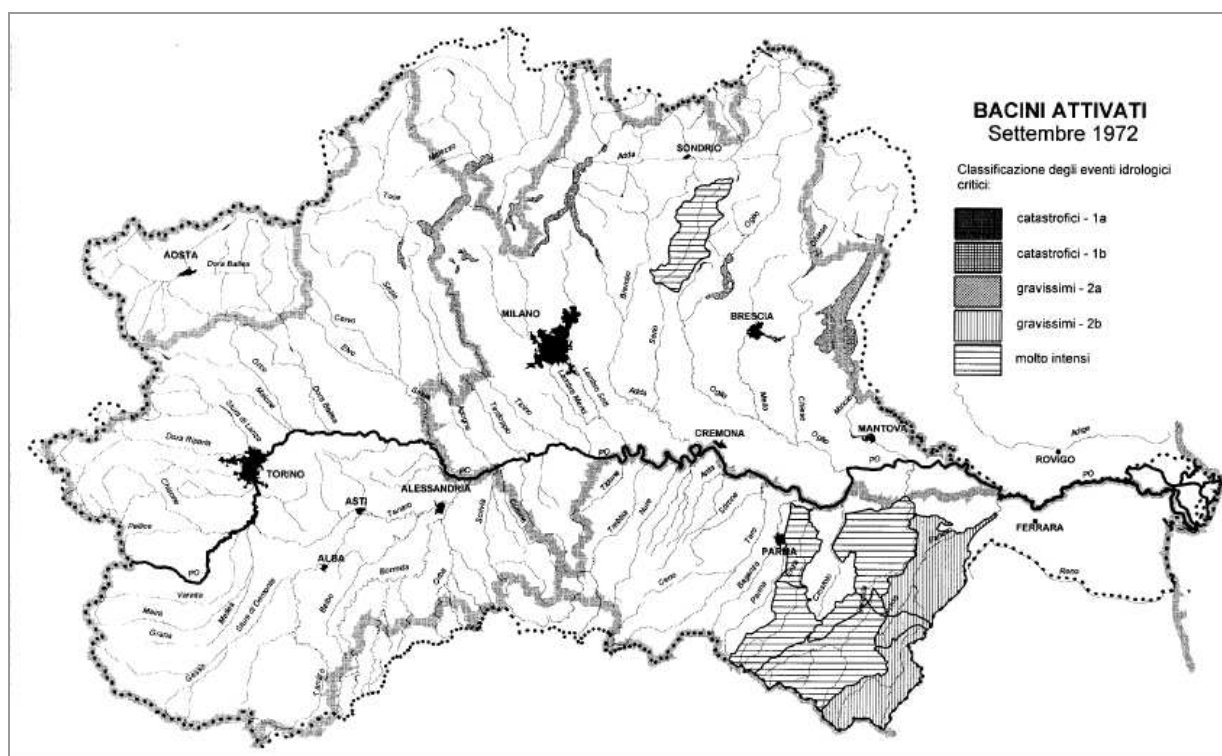
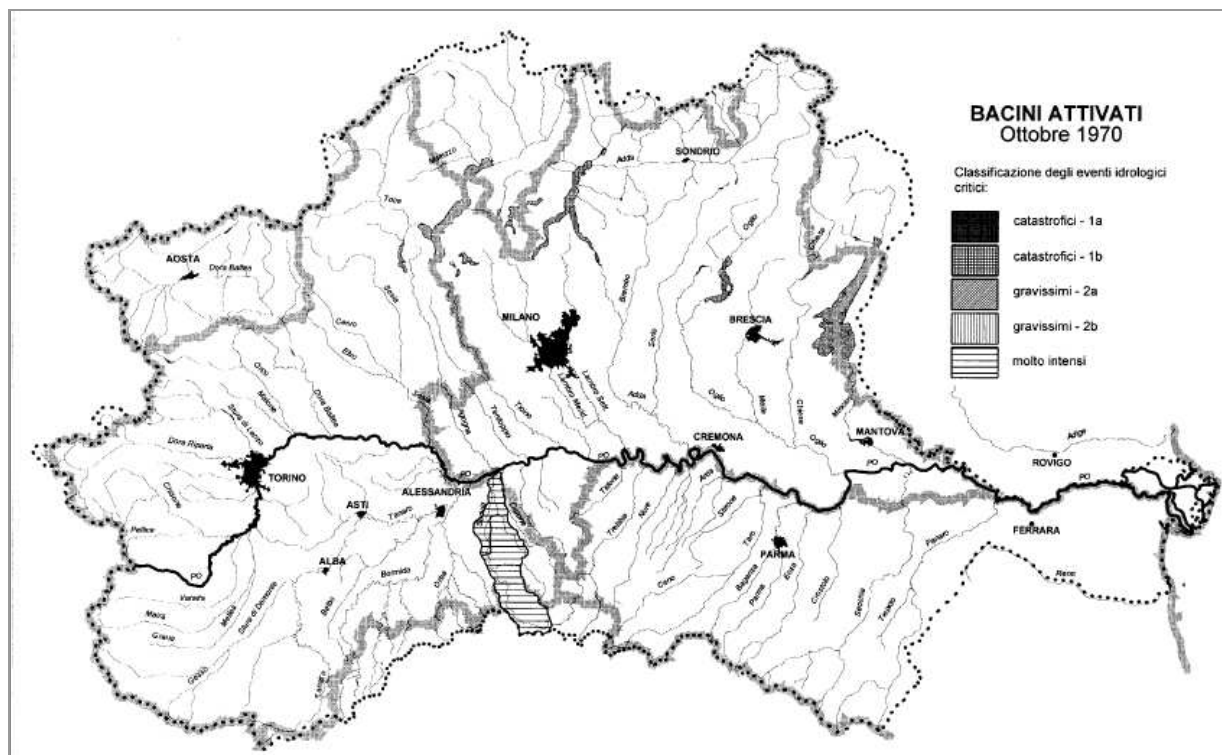


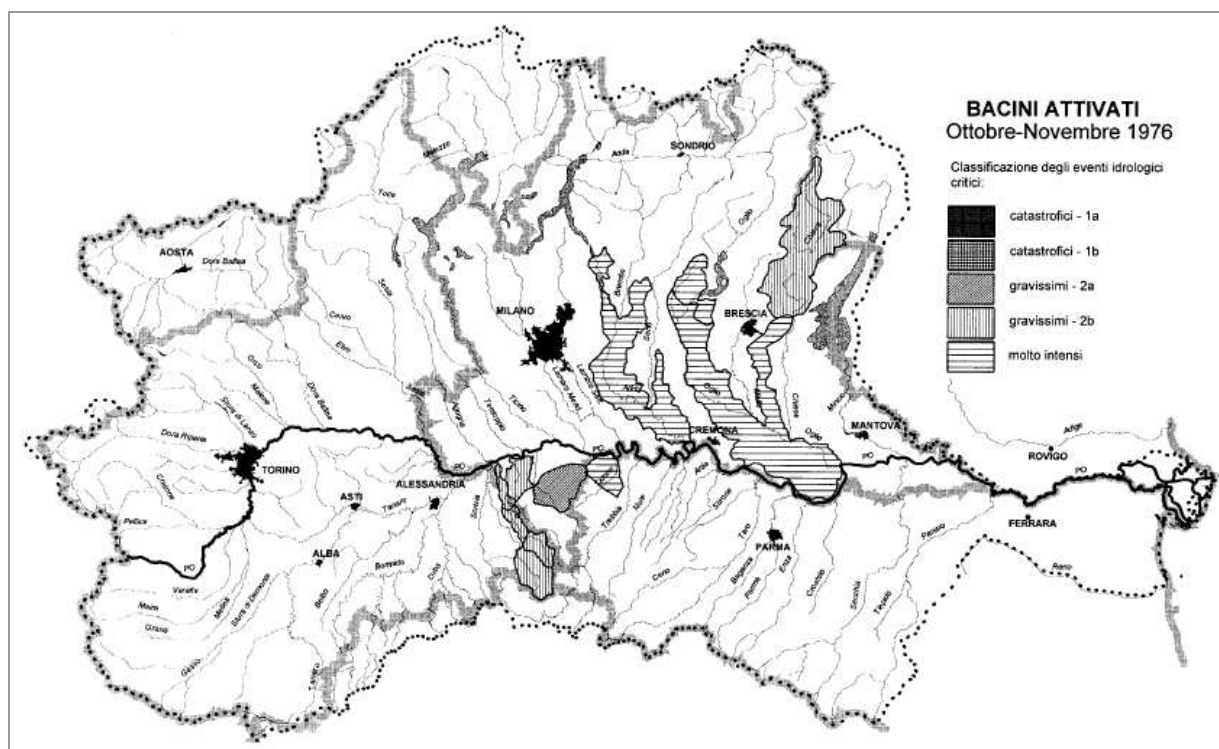
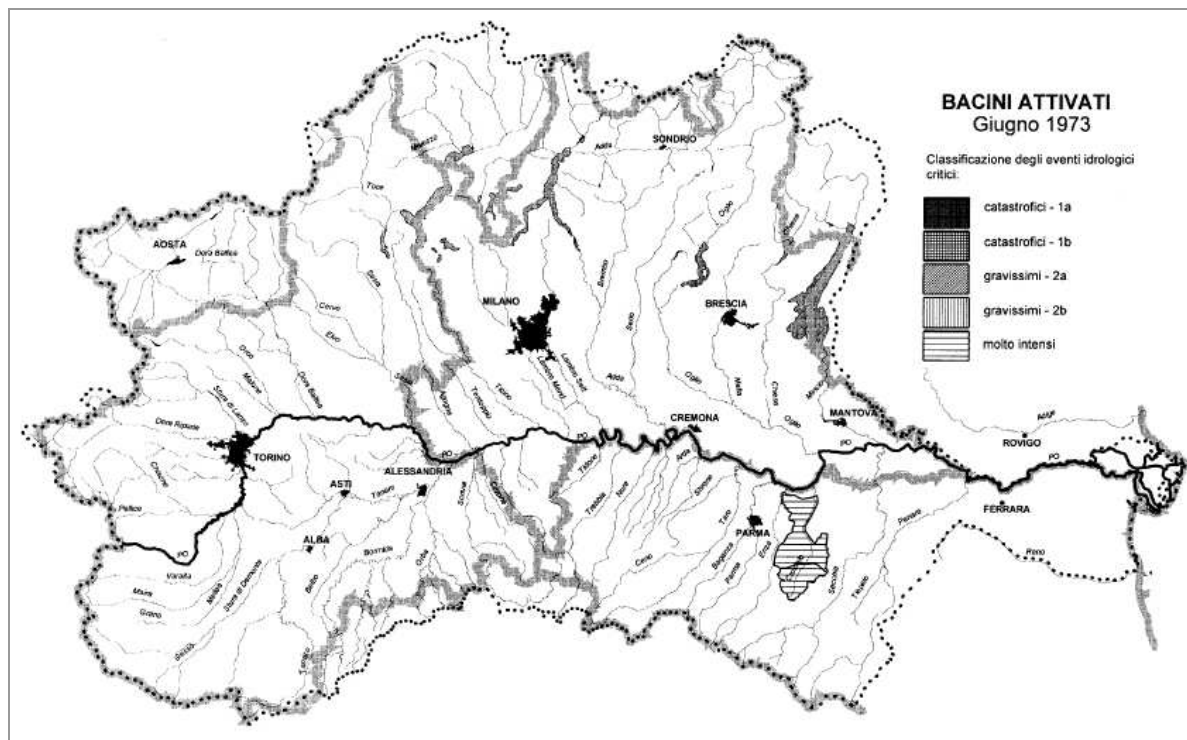


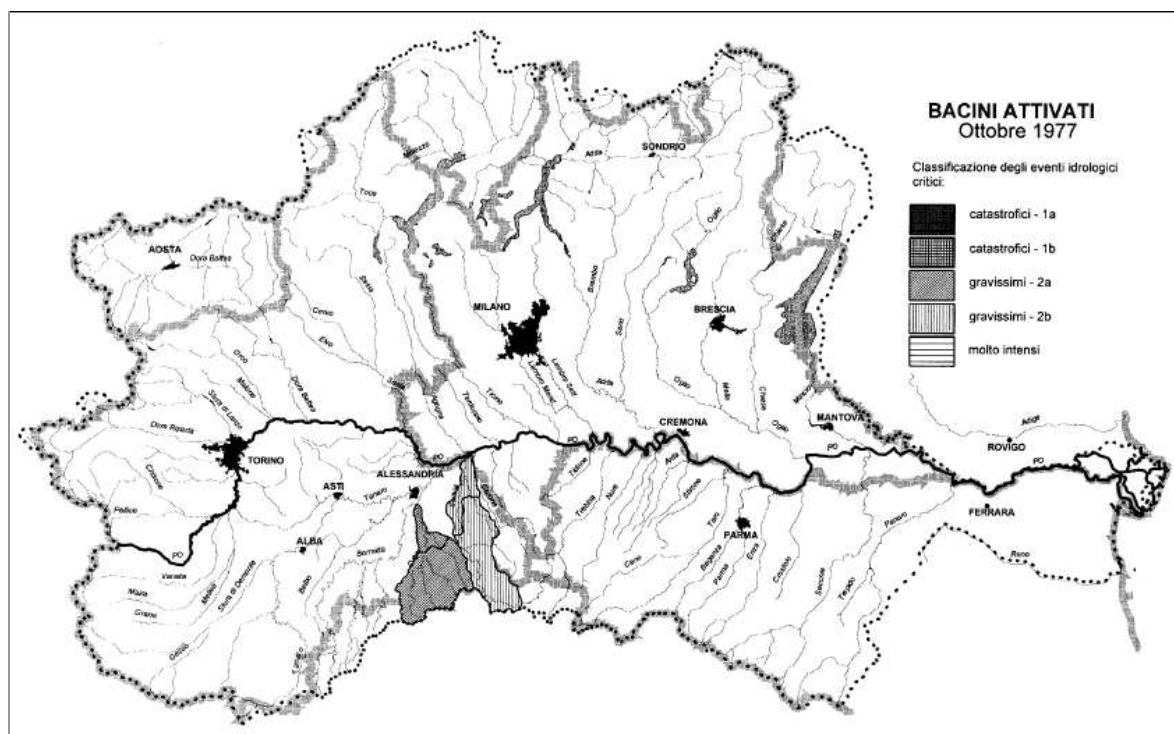
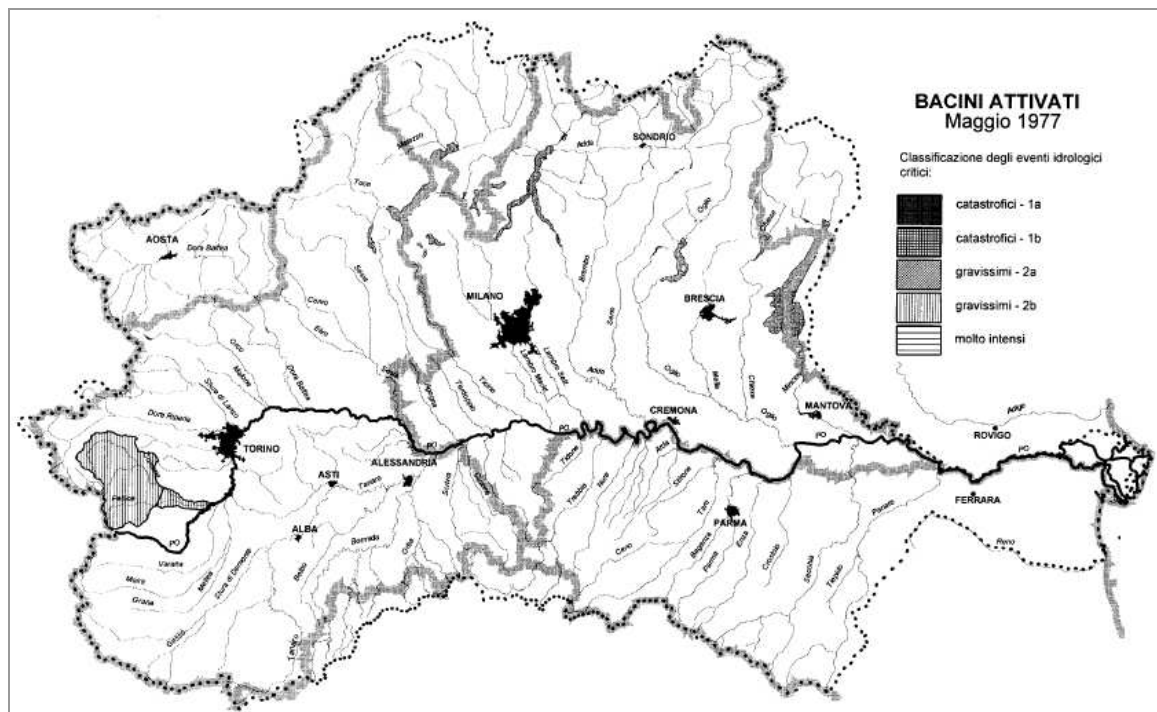


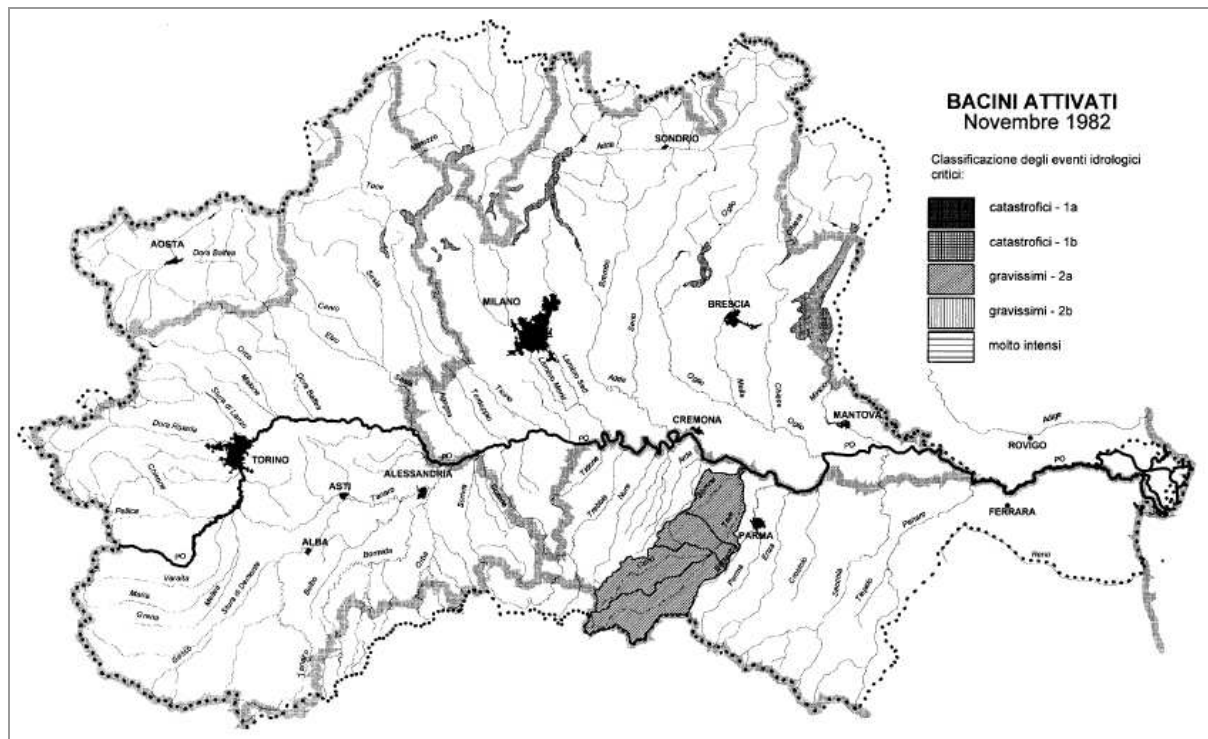
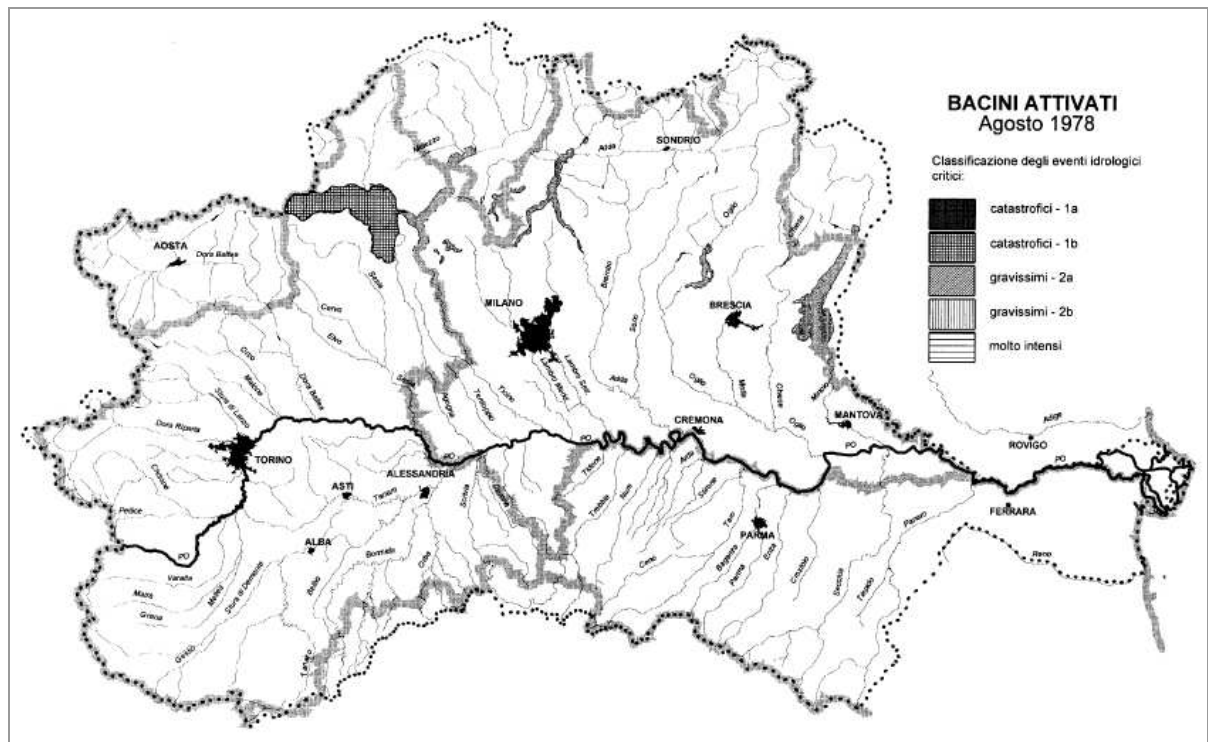


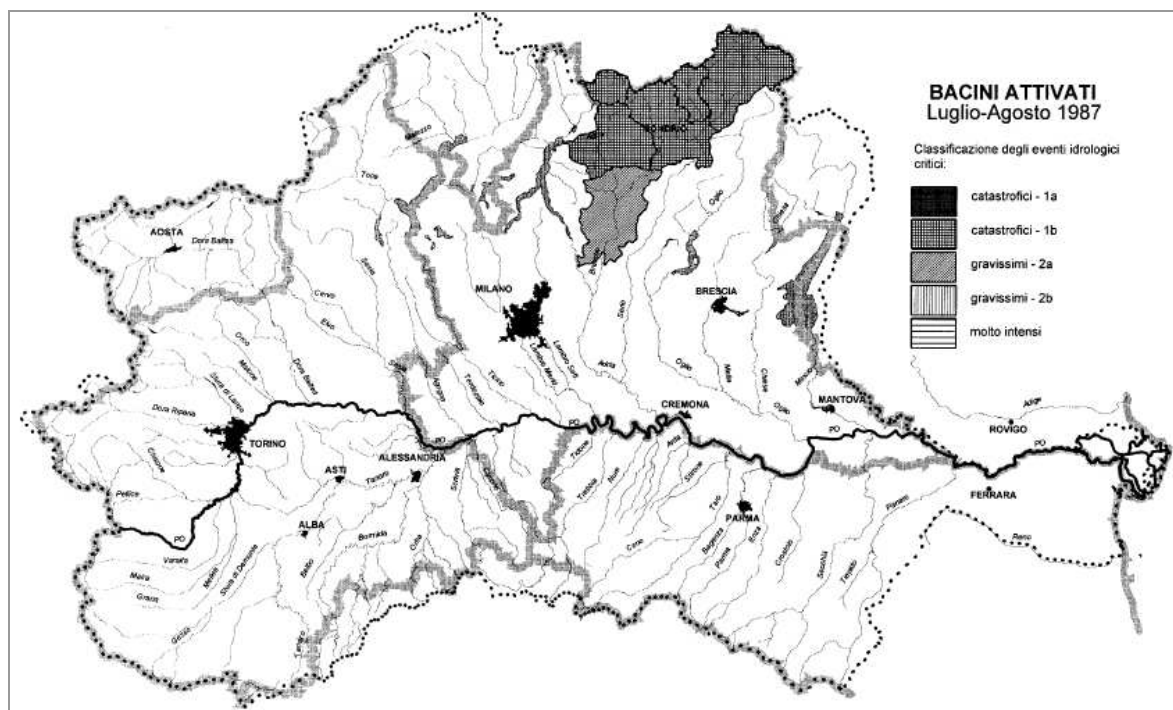
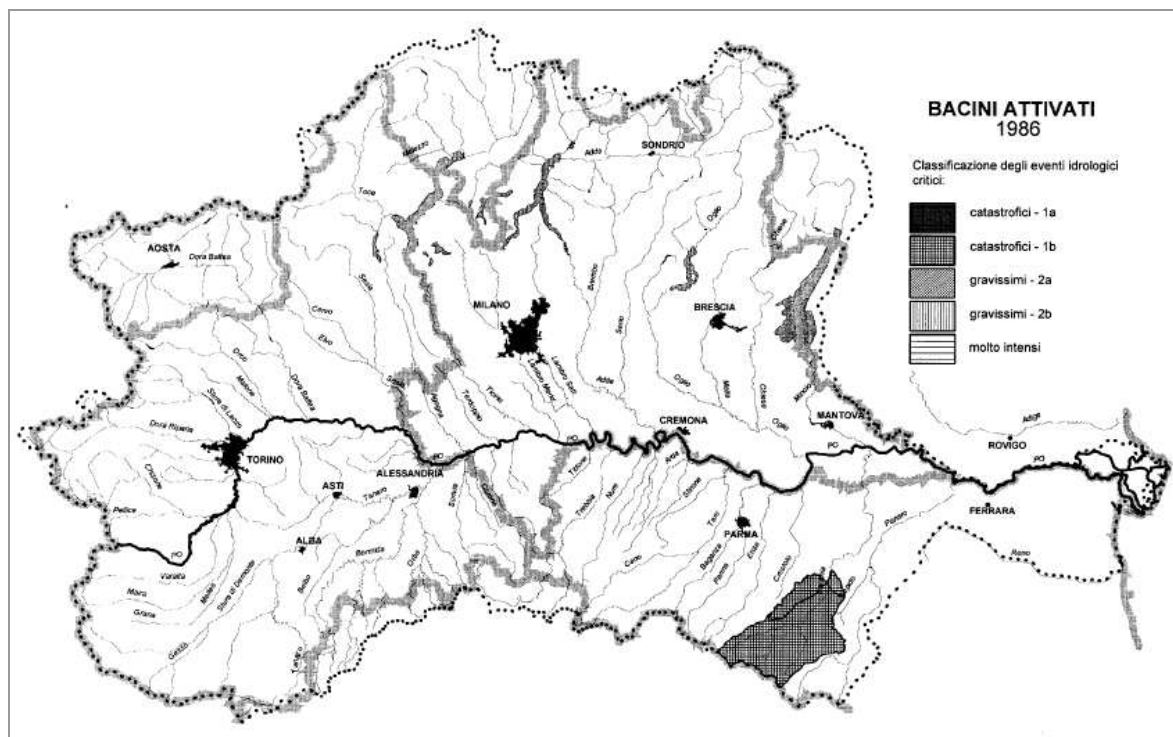


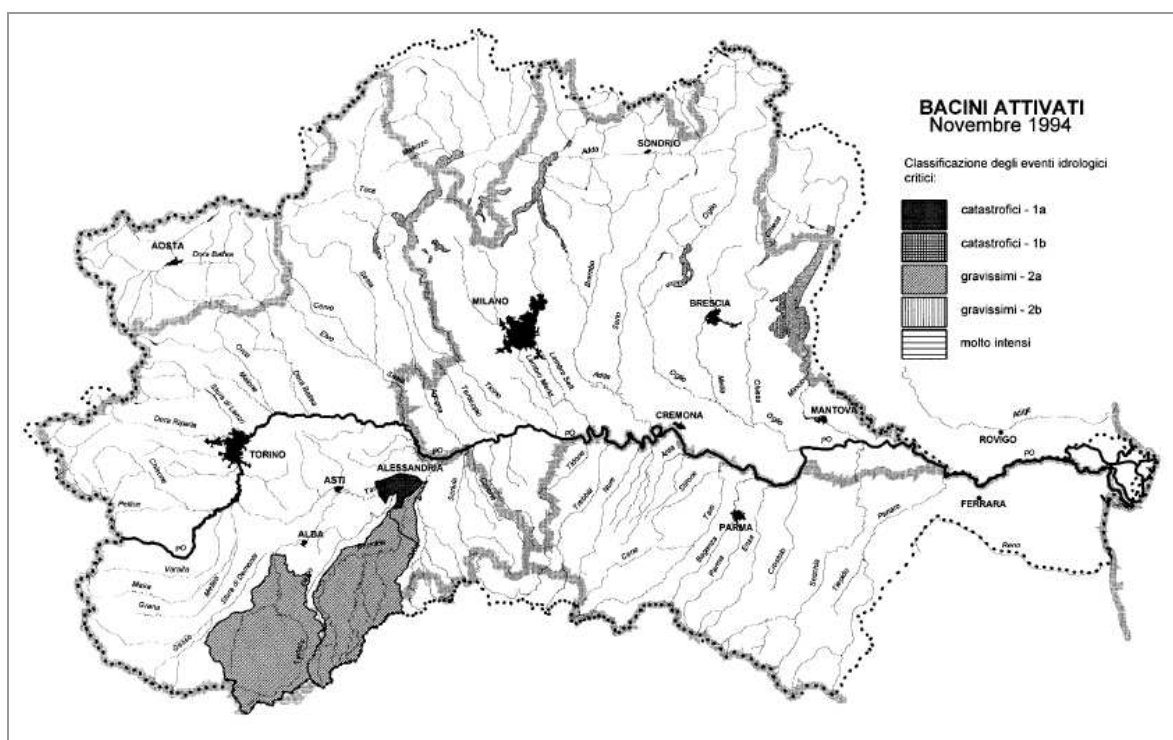
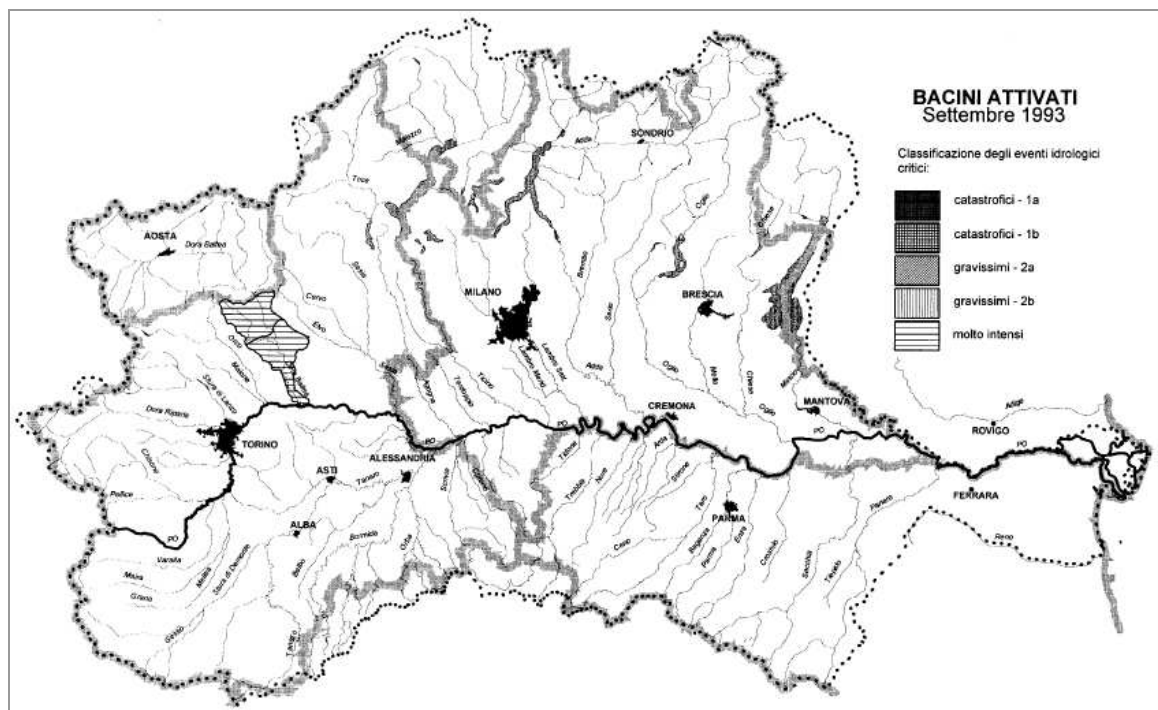














3. Analisi degli eventi di piena che hanno interessato l'asta del fiume Po

3.1. **Altezze idrometriche e portate al colmo delle massime piene storiche principali**

La vasta documentazione storica disponibile permette un'analisi degli eventi di piena che hanno interessato l'asta del Po dagli inizi del Settecento a oggi.

Si evidenzia una netta tendenza all'aumento dei livelli idrometrici al colmo; essi sono in relazione diretta con il progressivo sviluppo in lunghezza e in altezza delle arginature, che dal territorio mantovano al mare erano pressoché continue su entrambi i lati già a partire dal XVI secolo. Successivamente le opere di contenimento sono state estese verso monte e hanno riguardato anche i principali tributari, soprattutto quelli lombardi ed emiliani, comportando un progressivo aumento del contenimento dei volumi di piena, una minore laminazione nelle aree di pianura del bacino e un aumento dei valori di colmo nell'asta. Tale processo ha progressivamente ridotto le aree di pianura soggette ad allagamento naturale, in quanto non

3.2. **Modalità di formazione delle piene sulla base della distribuzione spazio-temporale degli eventi meteorici**

L'onda di piena sul Po è costituita dalla sovrapposizione di onde elementari, tra loro più o meno sfalsate nel tempo, in rapporto agli eventi pluviometrici che interessano i bacini idrografici degli affluenti, alle condizioni dei tratti vallivi e agli effetti di laminazione degli stessi.

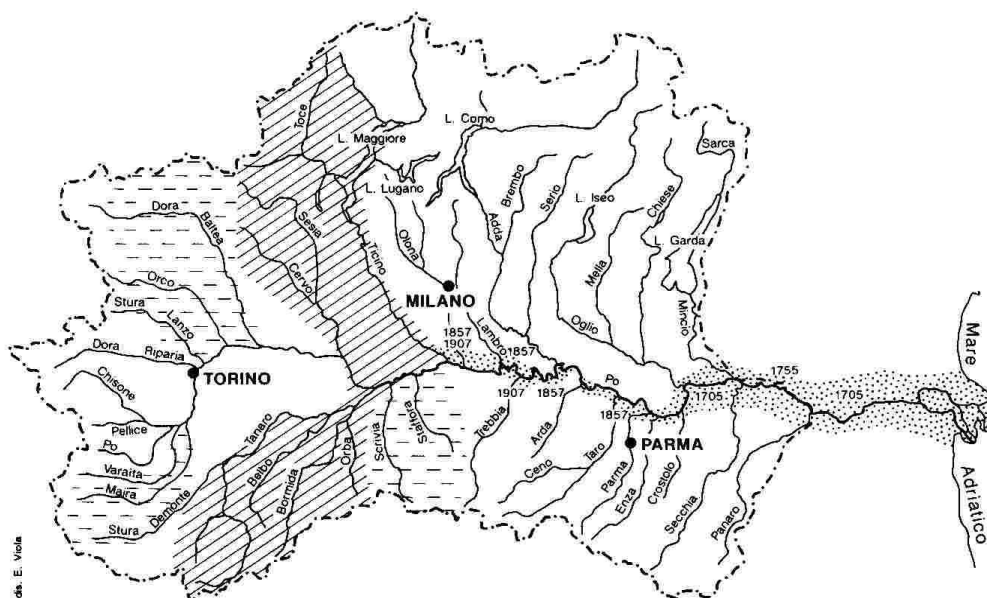
La complessa configurazione idrografica e orografica del bacino, composto da corsi d'acqua alpini e collinari (Piemonte), alpini regimati da laghi (Lombardia) e appenninici (Emilia), con regimi idrologici abbastanza differenziati, comporta durante gli eventi di pioggia una certa varietà di situazioni nel decorso delle piene lungo il Po, connessa alla diversa distribuzione spazio-temporale dei deflussi provenienti dai tributari.

L'analisi degli eventi storici consente di delineare quattro scenari di riferimento, che definiscono i tipi di associazione più frequente di bacini, ricadenti in uno o più territori regionali, cui è attribuibile un rilevante contributo nella formazione della piena lungo il Po.



Eventi del primo tipo (piemontese)

piene del nov. 1705, dell'ott. 1755, dell'ott. 1857, del nov. 1907, del nov. 1994, dell'ott. 2000

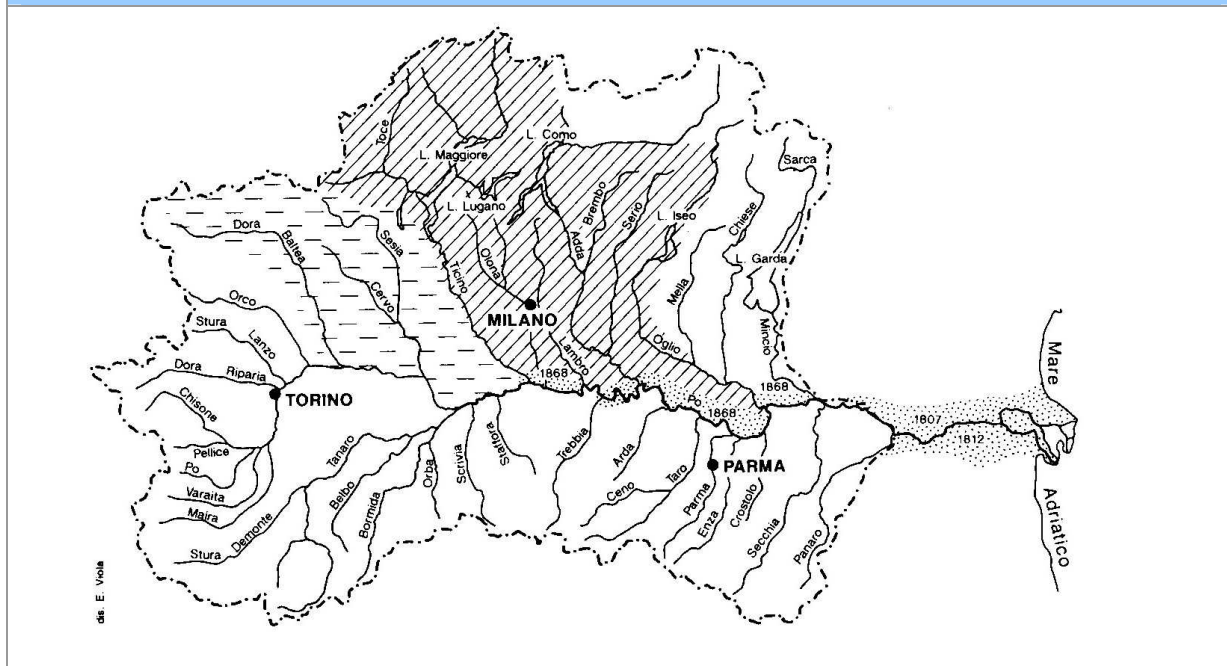


Primo tipo (piemontese): gli eventi si contraddistinguono per il contributo quasi sempre rilevante fornito dai fiumi Sesia, Tanaro e Ticino, cui si associano di volta in volta, con apporti più o meno sensibili, tributari dell'arco alpino occidentale e talora, con deflussi più modesti, alcuni corsi d'acqua dell'Appennino Pavese (Staffora e Scuropasso). Il settore di bacino padano coinvolto è quello occidentale o centro-occidentale; rientrano in questo tipo gli eventi storici del 1705, 1755, 1857, 1907, 1994 e 2000 tutti avvenuti nella stagione autunnale.



Eventi del secondo tipo (lombardo)

piene del dic. 1807, dell'ott. 1812, dell'ott. 1868

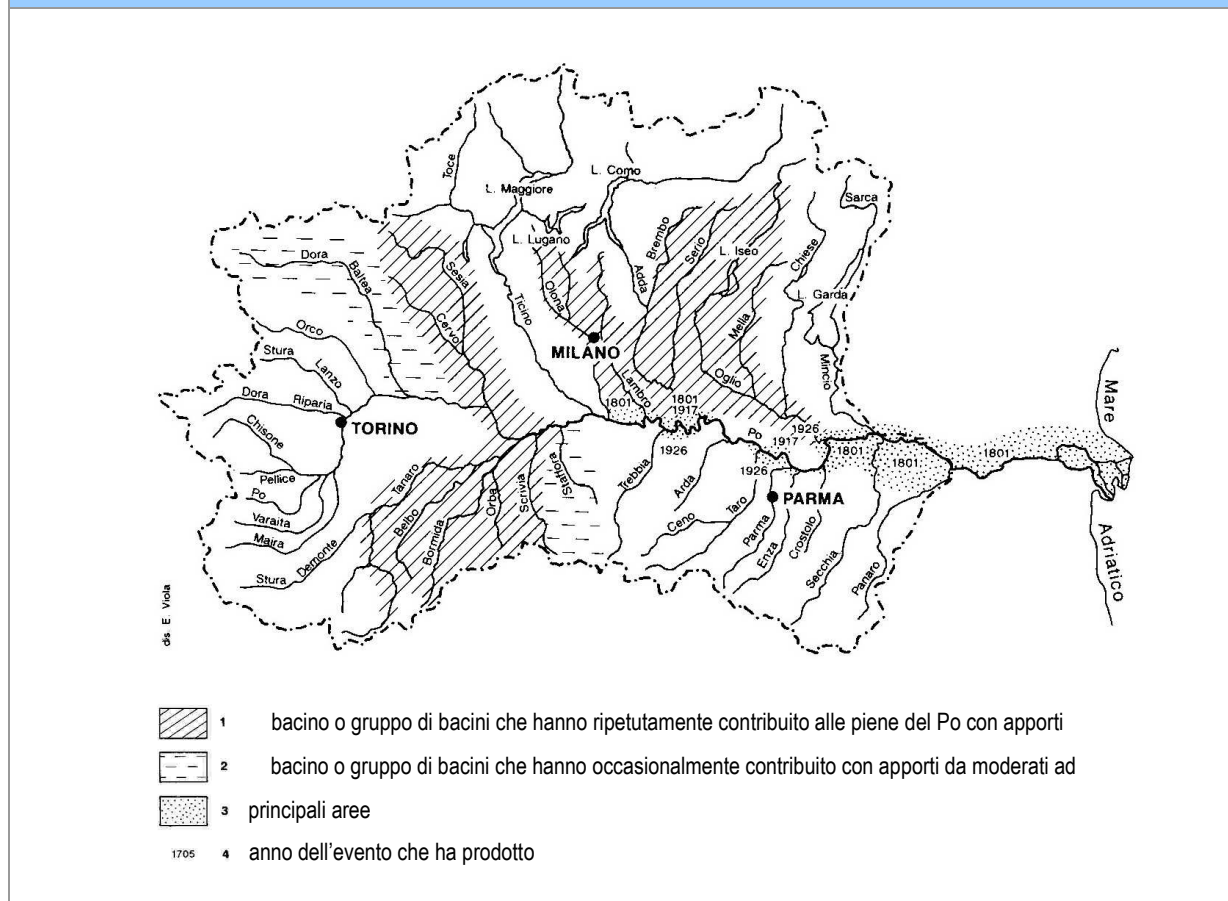


Secondo tipo (lombardo): è caratterizzato in misura determinante dalla partecipazione simultanea alla piena dei fiumi Ticino, Lambro, Adda e Oglio; il bacino padano risulta coinvolto fondamentalmente nel settore centrale, percorso dagli emissari lacustri lombardi. Sono assegnabili a questa tipologia le piene del 1807, 1812 e 1968, tutte avvenute, come nel tipo precedente, durante i mesi autunnali.



Eventi del terzo tipo (piemontese-lombardo)

piene del nov. 1801, del giu. 1917, del mag. 1926

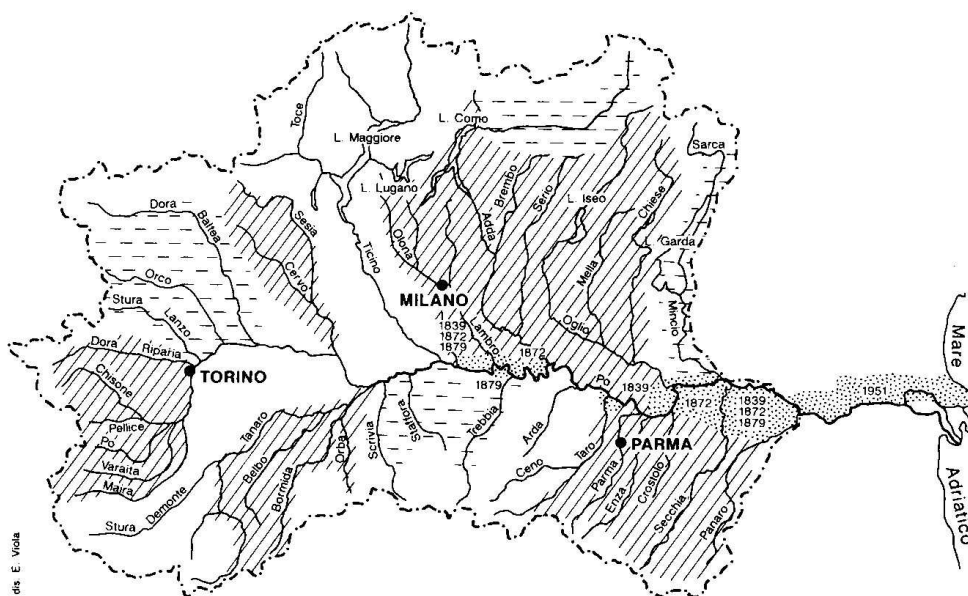


Terzo tipo (piemontese-lombardo): i corsi d'acqua che forniscono sempre contributi determinanti al Po sono il Sesia e il Tanaro, contraddistinto quest'ultimo da portate elevate per apporti straordinari di Belbo, Bormida e Orba; pressoché in ogni caso vi sono inoltre apporti notevoli di Adda e Oglio, di poco inferiori ai valori massimi. A questi fiumi si associano di volta in volta alcuni tributari piemontesi (Scrivia o Dora Baltea) e altri corsi d'acqua lombardi (Olona e Lambro), tutti con piene non molto elevate, ma importanti perché coincidenti con il passaggio del colmo lungo l'asta del Po. Saltuariamente vengono forniti moderati contributi da singoli corsi d'acqua appenninici emiliani. In questo tipo di evento vengono per lo più coinvolti i bacini del versante alpino centrale e occidentale; ricadono in questo scenario le piene del 1801, del 1917 e del 1926, manifestatesi nell'estate autunnale la prima e nei mesi primaverili le altre due.



Eventi del quarto tipo (intero bacino)

piene del nov. 1839, dell'ott. 1872, del giu. 1879, del nov. 1951



Quarto tipo (intero bacino padano): è evidente la dimensione spaziale degli eventi e quindi il numero elevato di corsi d'acqua che, nei diversi settori del sistema idrografico padano, partecipano alla formazione della piena. Sistematicamente il contributo iniziale perviene da vari fiumi del settore occidentale, tra i quali emerge la costante presenza del Sesia e, quasi sempre, del Tanaro. Più a valle, sul lato sinistro di Po, si hanno con analoga ripetitività le piene dei fiumi Olona e Lambro, cui si associano con elevata frequenza quelle dell'Adda e dell'Oglio; tra i corsi d'acqua del versante appenninico ricorre costantemente l'apporto del gruppo di tributari dal Parma al Panaro e, più saltuariamente, dei torrenti dell'Oltrepò Pavese e del Piacentino. Sono rappresentativi di questo tipo gli eventi del 1839, del 1872, del 1879 e del 1951 che, con esclusione di quello del 1879 avvenuto nella tarda primavera, si sono manifestati nei mesi autunnali.

Nell'ambito degli scenari descritti è possibile individuare i corsi d'acqua tributari che con maggiore ripetitività hanno determinato o concorso a determinare le piene del Po:

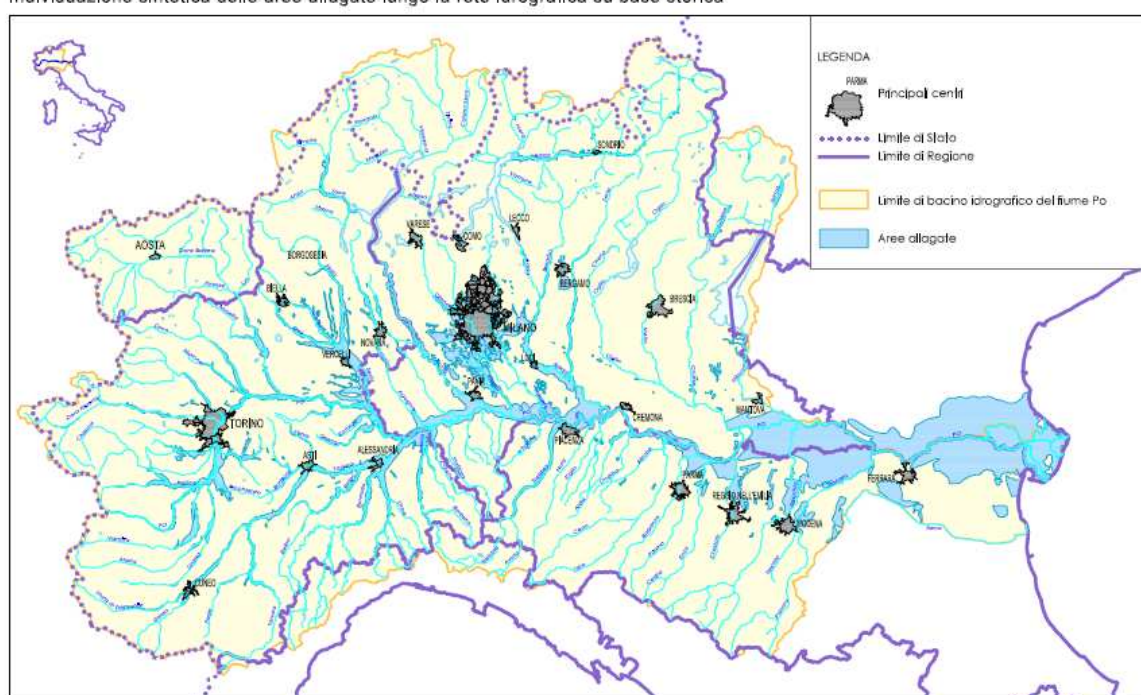
- i fiumi del settore piemontese, la cui partecipazione è segnalata in gran parte degli eventi; tra i corsi d'acqua coinvolti emergono il Sesia e il Tanaro per il contributo spesso determinante fornito per lo più da entrambi (piene del 1705, 1755, 1801, 1857, 1872, 1879, 1917, 1926 e 1951);
- tra gli emissari dei grandi laghi lombardi si pone in maggior evidenza il Ticino, per l'essenziale apporto alle piene del 1705, del 1755 e 1868 e per i contributi forniti in altre 3 occasioni; i fiumi Adda e Oglio hanno partecipato con massime piene agli eventi del 1812 e del 1868, pur fornendo un apporto sensibile in almeno altre 4 occasioni;
- i corsi d'acqua del versante appenninico raramente determinano un rilevante contributo alla piena del Po; volumi d'acqua di una certa importanza sono pervenuti dai fiumi Secchia e Panaro solo in occasione degli eventi del 1839 e del 1872.



4. Eventi dal 1994 al 2013

Per l'intervallo compreso tra il 1994 al 2013 si riporta di seguito una tabella degli eventi alluvionali significativi che hanno interessato il bacino e l'indicazione per consultare i specifici rapporti di evento **nonché una puntuale attività svolta sul fiume Po** in cui sono stati raccolti gli effetti degli eventi alluvionali dal 1801 ad oggi.

Individuazione sintetica delle aree allagate lungo la rete idrografica su base storica





Eventi alluvionali post 1993 e rapporti sul fiume Po dal 1801 ad oggi
--

data	bacini	Centri abitati	Strade ferrovie	Servizi	documenti	link
Settembre – ottobre 1993	Toce – Dora Baltea -Sesia – Orco – Stura di Lanzo – Scrivia	X	X	X	Gli eventi alluvionali del settembre-ottobre 1993 in Piemonte Cartografia dell'evento alluvionale 1993	http://www.regione.piemonte.it/cgi-bin/montagna/pubblicazioni/frontoffice/pubblicazione.cgi?id_settore=10&id=1147&id_argomento=111&area=10&argomento=111
Novembre 1994	Tanaro – Belbo – Bormida – Orba e Po piemontese	X	X	X	L'evento alluvionale del 2 - 6 novembre 1994 (Arpa Piemonte) Cartografia dell'evento alluvionale 1994 Alluvione in Piemonte del novembre 1994 (AdbPO) Piano stralcio ripristino assetto idraulico (PS45 Adbpo)	http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/geologia-e-dissesto/pubblicazioni/immagini-e-files/ev9496/ev9496 http://www.adbpo.it/on-multi/ADBPO/Home/Pianificazione/Pianistraordinariapprovati/PianostralcioripristinoassettoidraulicoPS45.html
Ottobre 2000	Dora Baltea, Orco, Po, Ticino, Malone, Stura di Lanzo, Dora Riparia, Toce, Soana, Pellice	X	X	X	Rapporto sull'evento alluvionale del 13 - 16 ottobre 2000(Arpa Piemonte) Cartografia dell'evento alluvionale 2000 Primo rapporto sulla piena del Po del 16 – 20 ottobre 2000 (AdbPo) Catasto arginature maestre del fiume Po (AdbPo)	http://www.regione.piemonte.it/archivio/alluvione/alluvione/dwd/rap1.pdf http://www.adbpo.it/download/atlanti%20del%20Po/Po_Atlante_catasto_arginature_maestre/
Novembre 2002	Adda sottolacuale - Lambro	X	X	X	Rapporto sulla piena del novembre 2002 in Lombardia Fiumi lambro e adda sottolacuale(AdbPo)	http://www.adbpo.it/on-multi/ADBPO/Home/PubblicazioniidellEnte/Altrepubblicazioni-eventi/articolo541.html
Maggio 2008	Orco, Chiusella, Stura di Lanzo, Malone, Ceronda, Dora Riparia, Sangone, Chisola, Pellice, Alto Po, Varaita, Grana Mellea, stura di Demonte	X	X	X	Rapporto preliminare sull'evento alluvionale del 28-30 maggio 2008	http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/eventi-



Piano di Gestione del rischio di alluvioni

Eventi dal 1801 ad oggi	Fiume Po	X	X	X	Riduzione del rischio lungo l'asta medio inferiore del fiume Po Atlanti del Po	2008/28_30_05Rapporto_finale_pt1.pdf http://www.adbpo.it/on-multi/ADBPO/Home/Pianificazione/Attuazione/Pianodibacino/Riduzione/rischio_lungolastamedioinferioredefiumePo.html http://www.adbpo.it/on-multi/ADBPO/Home/Pubblicazione/Ente/AtlantidelPo/articolo944.html
----------------------------	----------	---	---	---	--	--



Piano di Gestione del rischio di alluvioni



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale

Via Garibaldi, 75 43100 Parma –Tel. 0521 2761

www.adbpo.it - partecipo.difesaalluvioni@adbpo.it