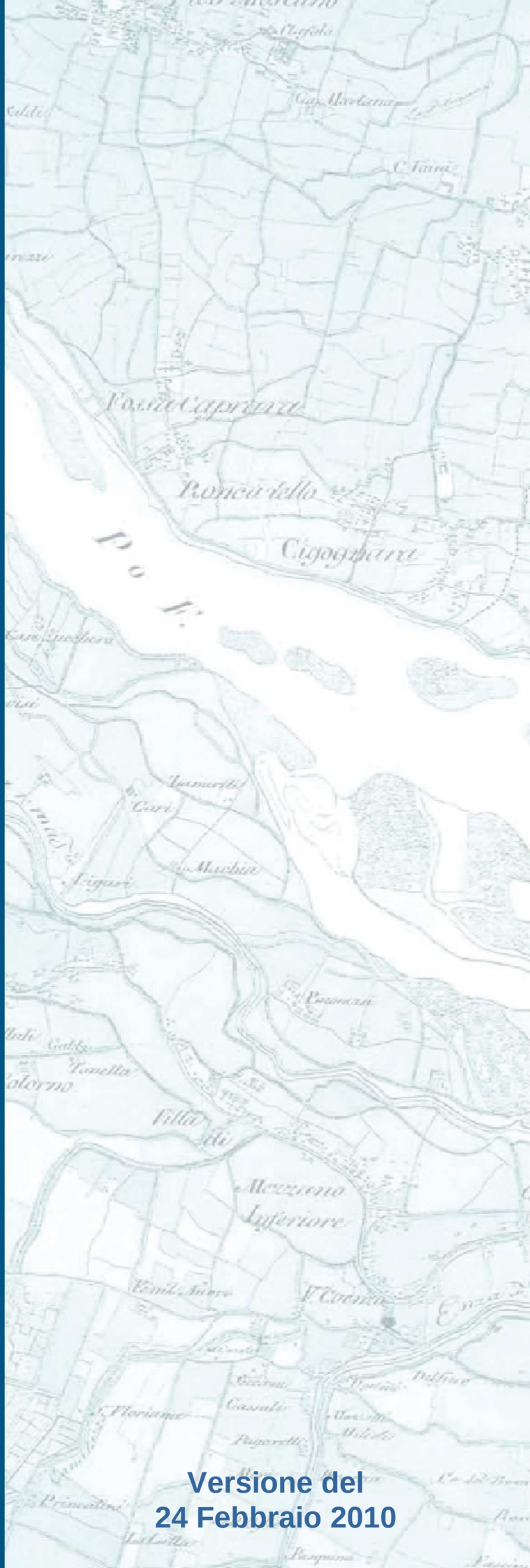
Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po

Caratterizzazione dei tipi di corpi idrici fluviali individuati nel bacino del fiume Po

Allegato 1.1 all'Elaborato 1



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale

Versione del
24 Febbraio 2010

Piano di Gestione

Caratterizzazione dei tipi di corpi idrici fluviali individuati nel bacino del fiume Po

ALLEGATO 1.1 ALL'ELABORATO 1

Versione	1
Data	Creazione: 2009-06-30 Modifica: 2010-03-11
Tipo	Allegato all'Elaborato 1 del PdG
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 61
Identificatore	PdG_Po_Tipi_fluviali_100311.doc
Lingua	it-IT
Gestione dei diritti	CC-by-nc-sa

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836

Indice

Premessa		3
1.	Approccio italiano alla individuazione delle tipologie fluviali	4
2.	Tipizzazione del bacino del fiume Po	9
2.1.	Approccio metodologico	9
2.2.	Regionalizzazione	9
2.3.	Definizione delle tipologie di massima - tipizzazione di Livello 2	17
2.4.	Individuazione delle tipologie di dettaglio - Tipizzazione di Livello 3 per il fiume Po	24
3.	Tipologie del fiume Po	25
4.	Tipologie dei principali affluenti del fiume Po	27
4.1.	Fiume Dora Baltea	27
4.2.	Fiume Tanaro	28
4.3.	Torrente Belbo	29
4.4.	Fiume Bormida	29
4.5.	Fiume Scrivia	30
4.6.	Torrente Staffora	30
4.7.	Fiume Pellice	31
4.8.	Fiume Varaita	31
4.9.	Fiume Maira	32
4.10.	Fiume Orco	32
4.11.	Fiume Stura di Lanzo	33
4.12.	Fiume Dora Riparia	33
4.13.	Fiume Toce	33
4.14.	Fiume Sesia	34
4.15.	Torrente Cervo	34
4.16.	Torrente Elvo	35
4.17.	Fiume Agogna	35
4.18.	Fiume Ticino (nazionale)	35
4.19.	Fiume Terdoppio	36
4.20.	Fiume Adda sopralacuale e sottolacuale	36
4.21.	Fiume Brembo	37
4.22.	Fiume Serio	37
4.23.	Fiume Oglio sopralacuale e sottolacuale	38
4.24.	Fiume Chiese sopralacuale e sottolacuale	39
4.25.	Fiume Mella	39
4.26.	Fiume Lambro	40

4.27.	Fiume Seveso	40
4.28.	Fiume Olona	41
4.29.	Fiume Sarca-Mincio	41
4.30.	Fiume Trebbia	42
4.31.	Fiume Secchia	42
4.32.	Torrente Taro	43
4.33.	Torrente Parma	43
4.34.	Torrente Baganza	44
4.35.	Torrente Enza	44
4.36.	Torrente Crostolo	44
5.	Sintesi dei risultati	46

Premessa

Il documento illustra le attività svolte e i risultati già condivisi, a livello di bacino del fiume Po, con le Regioni e il Sistema delle Agenzie regionali competenti per le attività di implementazione della Direttiva 2000/60 nel bacino del Po, descritte nel documento "*Proposta di attività per l'implementazione della Direttiva 2000/60/CE nel bacino fiume Po*" approvato dal Comitato Tecnico del 22 maggio 2007 e riguardanti i corsi d'acqua superficiali. Tali attività sono state condotte in adempimento ai regolamenti ministeriali già approvati e in parallelo a quelli tuttora in corso di definizione e approvazione a livello nazionale.

Seguendo il percorso logico indicato dalle linee guida comunitarie, il Gruppo di lavoro tecnico, istituito in sede di Autorità di bacino del fiume Po ai sensi del documento citato, ha innanzitutto garantito la realizzazione coordinata del programma di attuazione della direttiva, in merito alle seguenti attività:

- definizione di un reticolo idrografico di maggior dettaglio a scala di bacino;
- approfondimento della delimitazione delle idroecoregioni individuate nel bacino del fiume Po.

Alla realizzazione di queste due attività, hanno seguito quelle specifiche in merito a:

- tipizzazione - individuazione delle tipologie del fiume Po (livello di dettaglio 3) e dei suoi principali affluenti (livello di dettaglio 2), in coerenza con quanto disposto dal decreto 16 giugno, n. 131 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare[1]. Per gli altri corsi d'acqua di competenza regionale la tipizzazione è stata effettuata direttamente e in maniera distinta dalle Regioni stesse, sulla base dei criteri condivisi durante le attività coordinate in sede di Autorità di bacino del fiume Po;
- individuazione dei criteri per la definizione delle condizioni di riferimento per ogni tipologia individuata, attraverso la realizzazione di un seminario che si è tenuto a Parma in data 5-6 febbraio 2008 (vedi – Atti del Seminario - relazione di sintesi[2]).

Tutte le attività sono state svolte assieme ai tecnici di Regioni e ARPA del bacino, e hanno avuto inizio nel luglio del 2007.

[1] Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per ola modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'art. 75 comma 4 dello stesso decreto.

[2] http://www.adbpo.it/download/PDF%20interventi%205-6%20febb%2008/2000-60-Sintesi_Seminario5-6feb08.pdf

1. Approccio italiano alla individuazione delle tipologie fluviali[3]

Ai fini dell'applicazione delle Direttiva, è stato necessario definire un quadro di riferimento utile all'individuazione delle tipologie di fiumi presenti in Italia.

A tal proposito, è stata dapprima condotta una verifica dell'applicabilità dei due sistemi alternativi proposti dalla Direttiva al territorio italiano. A seguito di tale verifica il Sistema A è stato giudicato non soddisfacente per descrivere la varietà di situazioni presenti in Italia e quindi non idoneo alla classificazione tipologica dei fiumi italiani e l'attenzione è stata perciò rivolta allo sviluppo di una metodologia in accordo con i parametri indicati dal sistema B, con l'attenzione però anche ad una prima fase di regionalizzazione in considerazione delle attività già svolte a livello locale dalle Regioni e dalle Autorità di bacino.

La metodologia sviluppata ha preso spunto dall'approccio metodologico utilizzato dal Centre National du Machinisme Agricole, du Gènie Rural, des Eaux et des Fôrets (CEMAGREF) per la Francia (Wasson et al., 2006, 2007), strutturato in due livelli successivi di approfondimento:

definizione di Idro-Ecoregioni (HER), cioè di aree che presentino al loro interno una limitata variabilità per le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche;

definizione di tipi fluviali, da riconoscersi all'interno delle HER,

Il concetto di IdroEcoregione (HER), derivato dal concetto di ecoregione terrestre, pone al centro dell'attenzione gli ecosistemi acquatici e le loro peculiarità in relazione agli ecosistemi terrestri. È basato su un approccio dall'alto verso il basso (topdown) dove i fattori di controllo globali determinano le condizioni locali osservate nei fiumi. La classificazione geografica o gli ecosistemi terrestri sono stati adattati agli ecosistemi acquatici da Omernick (1987) (in Wasson *et al.,* 2002). La diversità naturale dei fiumi è considerata il risultato della sovrapposizione di due fattori: il gradiente monte-valle e l'eterogeneità regionale i.e. differenze tra le HER (Wasson *et al.*, 2001).

Il concetto si basa sulle teorie del controllo gerarchico degli idrosistemi. I principali fattori che determinano le caratteristiche degli idrosistemi sono la geologia, l'orografia e il clima (e.g. Frissel *et al.,* 1986; Naiman *et al.,* 1992; Hynes, 1975; Wasson *et al.*, 2002), che regolano la morfodinamica e i parametri idrochimici a scala di tratto fluviale e, di conseguenza, regolano l'ecosistema e le biocenosi presenti. Geologia, orografia e clima sono considerati i principali fattori che determinano le caratteristiche degli ecosistemi d'acqua corrente a scala di bacino.

Le ipotesi fondanti dell'approccio delle IdroEcoregioni sono:

a. all'interno di ogni HER, gli ecosistemi di acqua corrente devono presentare una variabilità limitata per le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche, oltre che un simile pattern di variazione longitudinale;

b. gli ecosistemi di HER diverse devono differire per almeno uno dei principali parametri abiotici, e queste differenze si devono riflettere in modo consistente e significativo sulla struttura biologica.

Il peso di ciascun elemento deve dipendere sia dal contesto generale sia dai pesi relativi degli altri elementi. Per esempio, in aree a clima mediterraneo, lo carenza d'acqua o lo stress idrico possono essere i principali fattori di controllo degli ecosistemi acquatici, mentre la geologia può risultare meno importante. In aree montane, l'altitudine e il clima sono strettamente correlati e gli aspetti di orografia e geologia rivestono un'importanza relativa maggiore. In aree planiziali e a clima umido, geologia e permeabilità sembrano essere tra i fattori principali nello strutturare le biocenosi fluviali.

Tali considerazioni, riportate all'interno della definizione delle HER, possono successivamente essere palesate mediante analisi agglomerative a posteriori. Inoltre, la regionalizzazione deve tener conto sia di discontinuità sia di gradienti naturali. Si è perciò assunto che il gradiente longitudinale dei fiumi sia, nei suoi tratti principali, prevedibile sulla base di semplici descrittori e che sia possibile integrare tale

[3] Il testo riportato in questo capitolo riporta parte dei contenuti già descritti nel Notiziario dei metodi analitici dell'istituto di ricerca sulle acque – CNR, n.1 (2006).

informazione nella definizione tipologica finale. Tale prevedibilità sarà maggiore in sistemi fluviali appartenenti ad una singola HER (endogeni) e comunque significativa per corsi d'acqua che attraversano più HER; la previsione delle caratteristiche di questi ultimi potrà essere effettuata considerando l'entità del contributo delle HER a monte (e.g. in termini di portata).

Alcuni vantaggi della definizione e dell'utilizzo di una regionalizzazione (livello intermedio verso la tipizzazione) sono:

- grande semplificazione nell'attribuzione di ogni tratto fluviale a un determinato tipo;
- possibilità di attribuzione automatica a tipi per tutto il territorio nazionale;
- spiccata coincidenza tra Idro-Ecoregioni/tipologia e unità territoriali di gestione;
- buon compromesso tra ponderazione delle caratteristiche ecosistemiche e necessità gestionali;
- integrazione di alcuni dei descrittori obbligatori del sistema B della WFD in regioni definite con conseguente semplificazione interpretativa pur in piena attinenza normativa;
- le HER sono un'ottima base per la definizione di condizioni di riferimento tipo-specifiche.

Alla luce di tali elementi, l'approccio sviluppato dal MATTM e pubblicato con il Decreto 16 giugno 2008, n. 131, derivandolo dall'approccio sviluppato dal Centre National du Machinisme Agricole, du Gènie Rural, des Eaux et des Fôrets (CEMAGREF) per la Francia (Wasson *et al*., 2006, 2007) prevede le seguenti fasi:

- **Livello 1 – Regionalizzazione e definizione delle IdroEcoregioni (HER)**. A tal proposito, si è ritenuto preferibile utilizzare direttamente le HER definite da CEMAGREF per l'Italia e di procedere ad una loro verifica su scala locale/regionale ad opera di Autorità di Bacino, Regioni, ARPA, etc. Ciò ha consentito di procedere più speditamente alle fasi 2 e 3 pur mantenendo una buona base scientifica per la tipologia;
- **Livello 2 – Definizione delle tipologie di massima**. Le tipologie vengono definite sulla base di pochi elementi descrittivi, tra quelli del Sistema B, di facile applicabilità a scala nazionale e la cui rilevanza sia ampiamente condivisa. Inoltre, le tipologie di massima individuate devono integrarsi al meglio con la regionalizzazione di livello 1, anche alla luce delle esperienze effettuate in Francia. Questo livello è da considerarsi ufficiale ai fini delle attività di reporting per la WFD a livello europeo e necessario per tutti i fiumi italiani;
- **Livello 3 - Definizione delle tipologie di dettaglio**. Questo livello consente l'affinamento della tipizzazione di livello 2 sulla base delle specificità territoriali, dei dati disponibili, di particolari necessità gestionali, etc. Si può basare, nelle diverse aree italiane, su descrittori differenti, la cui utilità e appropriatezza devono essere dimostrate su scala locale/regionale. Offre la possibilità di compensare eventuali incongruenze che derivino dalla definizione delle tipologie di livello 2. L'affinamento di livello 3 è auspicabile per tutti i fiumi italiani, sebbene la tempistica di realizzazione possa essere ottimizzata dagli Enti preposti secondo le necessità e possibilità oggettive. I risultati di livello 3 dovrebbero consentire una ridefinizione più accurata dei criteri/limiti utilizzati nei due livelli precedenti.

I documenti ufficiali attualmente disponibili riportano le procedure di massima utili alla definizione dei primi due livelli di tipizzazione, suggerendo in modo generico gli ambiti conoscitivi da utilizzare per la successiva tipizzazione di dettaglio, lasciano quindi margini di interpretazione che possono portare ad identificazioni disomogenee (a livello regionale) delle tipologie fluviali nel bacino del fiume Po.

Le principali problematiche che sono emerse nelle diverse fasi di tipizzazione e dall'attenta analisi del protocollo operazionale predisposto dal MATTM hanno portato a fare delle scelte condivise, che potranno essere riviste a seguito dell'intero processo previsto per una piena attuazione delle linee guida della direttiva 2000/60 e dei prossimi regolamenti di recepimento a livello nazionale.

Nelle Figure che seguono viene schematicamente rappresentata la metodologia così come riportata nel decreto citato.

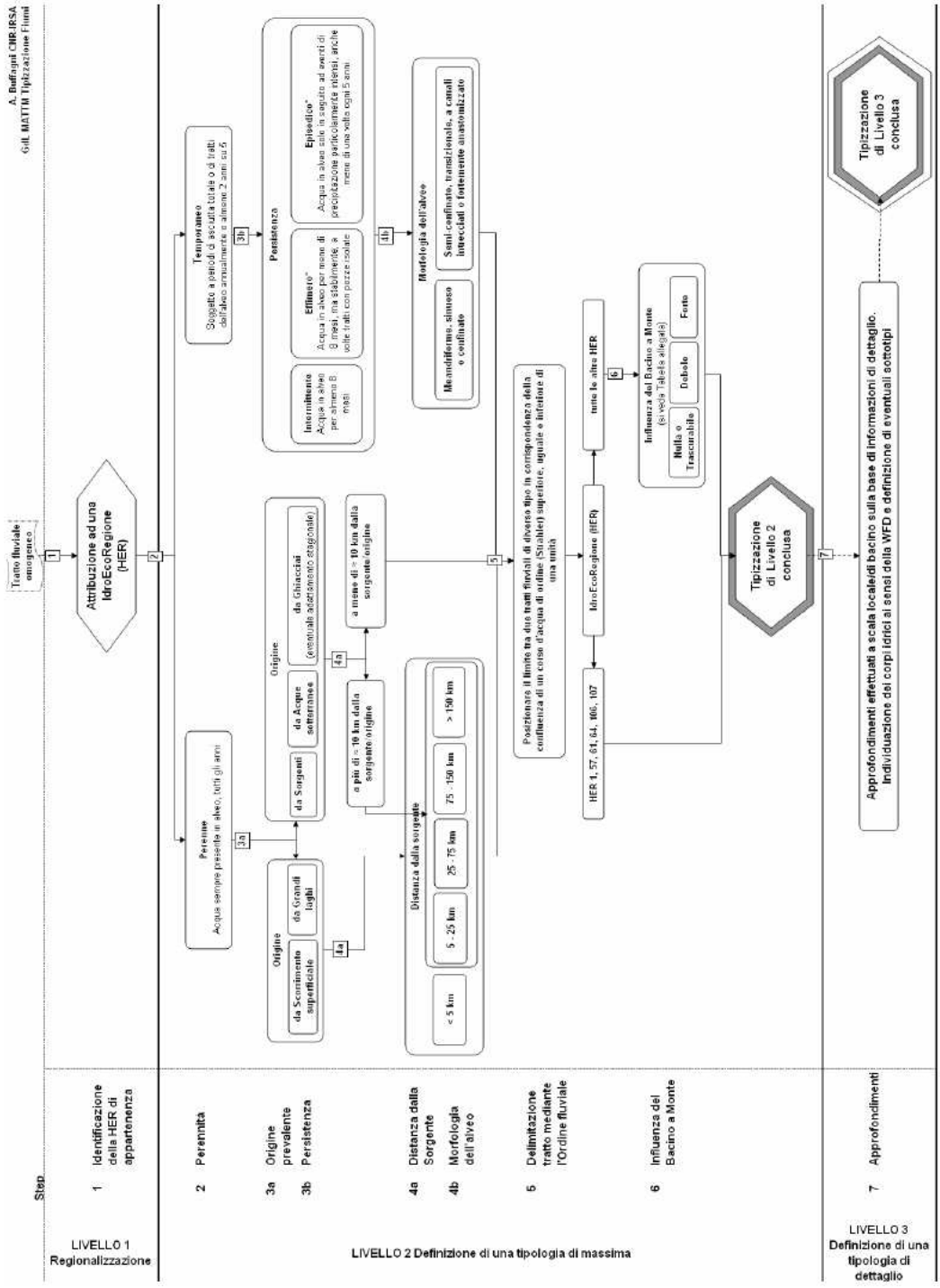


Figura 1-1 Fasi del processo di definizione delle tipologie fluviali.

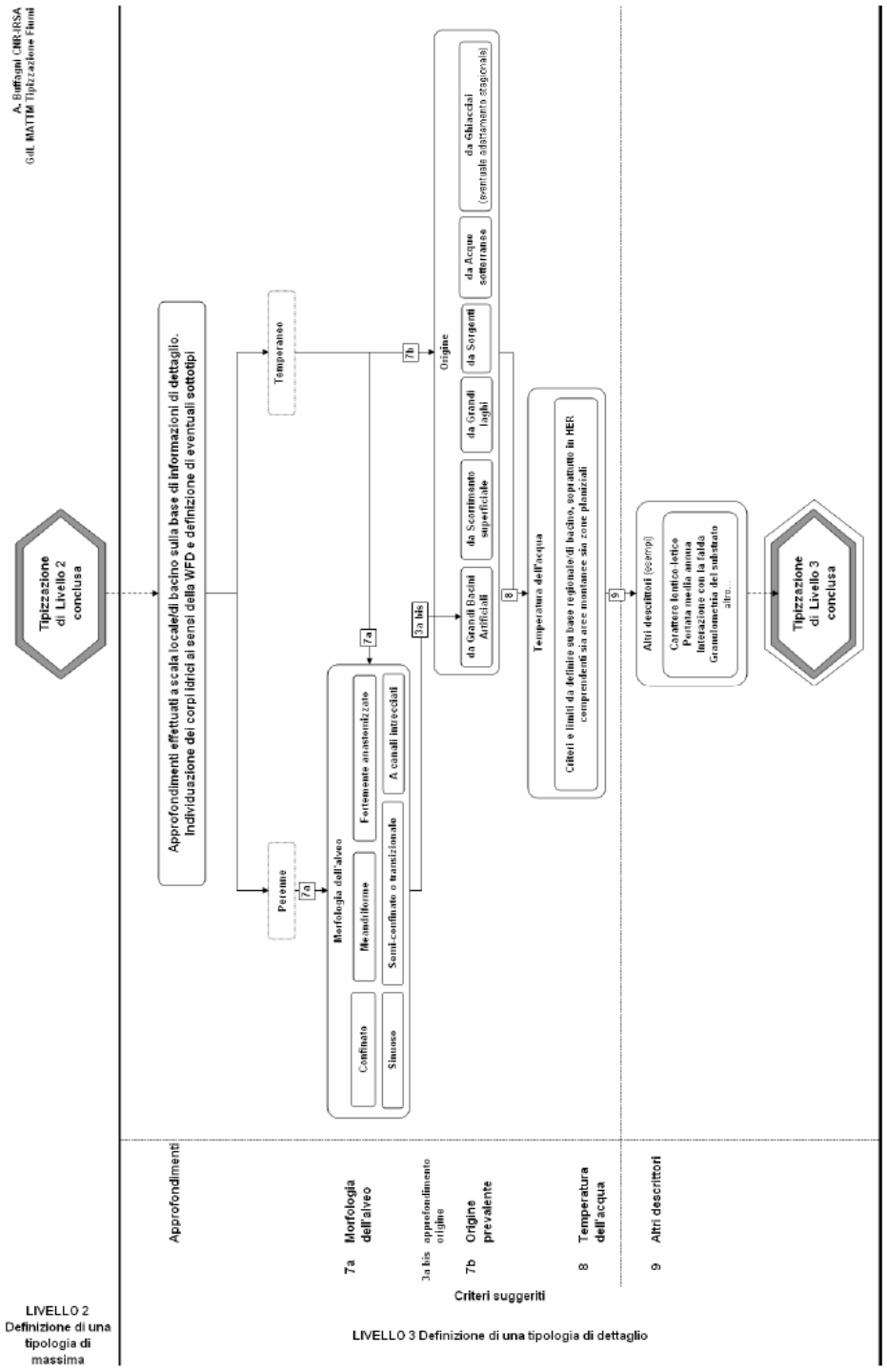


Figura 1-2 Approfondimento della procedura di tipizzazione di livello 3.

In Tabella 1-1 sono riportati gli indicatori individuati tra quelli proposti dal Sistema B – con qualche integrazione -, attribuiti al livello di tipizzazione proposto.

Tabella 1-1 Lista dei fattori considerati nei tre livelli proposti per l'individuazione dei tipi per i fiumi italiani

Livello	Fattori obbligatori	Fattori opzionali	Altri fattori
1. Regionalizzazione	Altitudine, Composizione geologica (Litologia), Latitudine, Longitudine	Pendenza media del corpo idrico, Precipitazione, temperatura dell'aria	
2. Definizione delle tipologie di massima	Distanza dalla sorgente (per la dimensione)	Forma e configurazione dell'alveo principale	Origine, Influenza del bacino a monte, Perennalità e Persistenza
3. Definizione delle tipologie di dettaglio		Composizione media del substrato	Temperatura, Portata/Regime/Curve di durata, Interazioni con la falda, Carattere lentico-lotico, Altro

Lo schema metodologico proposto dovrebbe condurre a circa 80 tipi fluviali per il territorio italiano. Di questi 80 tipi, alcuni dovrebbero rivestire un ruolo secondario in termini di estensione complessiva e/o numero di tratti fluviali interessati. Per ciascuna Idro-Ecoregione, ci si aspetta mediamente un numero di tipi rappresentativi tra 4 e 10, con poche eccezioni.

Per ciascuna Regione italiana, il numero dei tipi dipenderà principalmente dal numero delle HER che interessano la regione stessa; in generale, si può supporre che i tipi ottenuti per una singola Regione si attestino al più intorno ai 10-15, in alcuni casi con forte dominanza di pochi tipi.

È utile ricordare che, sebbene l'approccio metodologico proposto rappresenti anche la base per l'individuazione dei corpi idrici, quest'ultima dovrà essere rifinita con l'applicazione di criteri basati sull'analisi delle pressioni agenti sui diversi tratti fluviali. A tale riguardo, va rilevata la possibilità di aggregare tra loro piccoli corpi idrici, al fine di semplificare il processo di gestione dei corsi d'acqua.

Infine, si rileva come l'integrazione di informazioni di perennità, persistenza, morfologia dell'alveo ed origine del corso d'acqua possa rivelarsi da subito un utile supporto alla valutazione del fattore quantitativo nella gestione delle acque, la cui rilevanza in area mediterranea non è in discussione e che è però solo parzialmente riconosciuta nel testo della WFD.

2. Tipizzazione del bacino del fiume Po

2.1. Approccio metodologico

Per quanto riguarda il bacino del fiume Po, il problema della tipizzazione dei corsi d'acqua è stato affrontato seguendo il percorso metodologico individuato a livello nazionale, approfondendo, caso per caso, alcuni dei passaggi previsti, in relazione o ad esigenze specifiche e/o alla disponibilità di informazioni di maggior dettaglio.

Questo approccio è perfettamente coerente con l'idea che sta alla base della metodologia sviluppata a livello nazionale, che a sua volta è stata mutuata dalla metodologia proposta dal CEMAGREF, in quanto consente non solo di massimizzare le differenze esistenti tra una IdroEcoregione e l'altra, riducendo al minimo indispensabile le differenze all'interno di una stessa IdroEcoregione, ma al tempo stesso consente di delineare un processo dove il "peso" di ogni fattore opzionale dipende fortemente dal contesto in cui viene utilizzato; in altre parole, la gerarchia con cui i fattori opzionali vengono utilizzati può variare da un'IdroEcoregione all'altra.

Questo aspetto dell'approccio metodologico utilizzato è molto importante in quanto costituisce il maggior ostacolo all'uso di una tipizzazione automatica basata esclusivamente sull'utilizzo di strumenti GIS.

D'altronde, questo approccio è lo stesso che è stato utilizzato da CEMAGREF nella delimitazione delle IdroEcoregioni europee. Infatti, nell'individuare i confini tra le diverse IdroEcoregioni, il CEMAGREF ha tenuto giustamente in considerazione il fatto che, ad esempio, nelle regioni mediterranee lo stress idrico e le elevate temperature estive influenzano le biocenosi molto di più degli aspetti geologici (vedi capitolo precedente).

Pertanto, seguendo il percorso metodologico nazionale si è proceduto nell'ordine a:

- regionalizzare il bacino (tipizzazione di livello 1): sono stati ridefiniti i confini delle IdroEcoregioni sulla base delle informazioni di maggior dettaglio disponibili relativamente ai diversi fattori utilizzati dal CEMAGREF;
- definire delle tipologie di massima (tipizzazione di livello 2): sono state individuate le diverse tipologie fluviali potenzialmente presenti nel bacino sulla base dell'utilizzo "non pesato" dei diversi fattori opzionali condotto attraverso l'utilizzo di strumenti informatici GIS;
- definire delle tipologie di dettaglio (tipizzazione di livello 3): sono state individuate le tipologie fluviali realmente presenti nel bacino attraverso l'utilizzo "esperto" dei diversi fattori opzionali. Questo ha consentito di ricondurre tipologie diverse, risultanti dalla tipizzazione di livello 2, ad un'unica tipologia e individuando tipologie nuove, laddove ciò risultava necessario per caratterizzare casi specifici.

Questo percorso ha portato ad individuare nel bacino del fiume Po tipologie fluviali differenti. Di seguito vengono descritti nello specifico i risultati dei diversi passaggi che sono stati condotti per raggiungere questo risultato.

2.2. Regionalizzazione

Il lavoro condotto dal CEMAGREF (Wasson et al., 2006, 2007) ha portato ad individuare per il bacino del fiume Po 9 IdroEcoregioni (tra parentesi si riporta il nome inglese originale):

- Alpi Occidentali (Inner Alps Central);
- Alpi Centro-Orientali (Inner Alps East);

- Alpi Meridionali (Inner Alps South);
- Prealpi e Dolomiti (Southern Pre-Alps and Dolomites);
- Appennino Settentrionale (Apennines North);
- Alpi Mediterranee (Ligurian Alps);
- Appennino Piemontese (Langhe,Piemonte Apennines);
- Monferrato (Monferrato);
- Pianura Padana (Po Plain).

Di seguito si riportano alcune figure in cui sono rappresentate le Idro-Ecoregioni CEMAGREF ricadenti nel bacino del Po e le elaborazioni che sono state effettuate relativamente alle percentuali di superficie delle Idro-Ecoregioni in rapporto al bacino del Po.

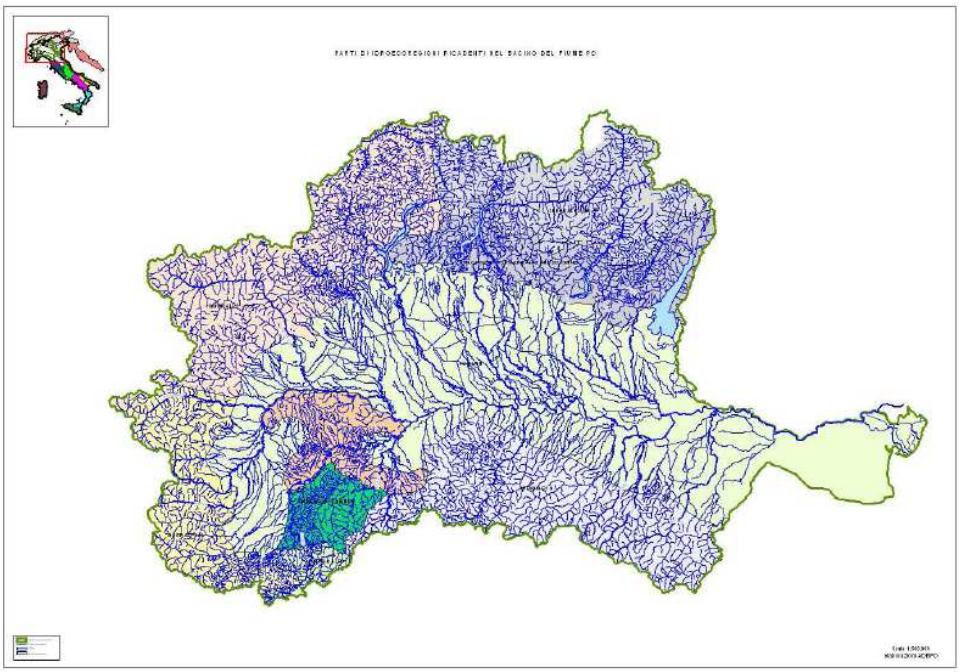


Figura 2-1 Parti di IdroEcoRegioni ricadenti all'interno del bacino del Po

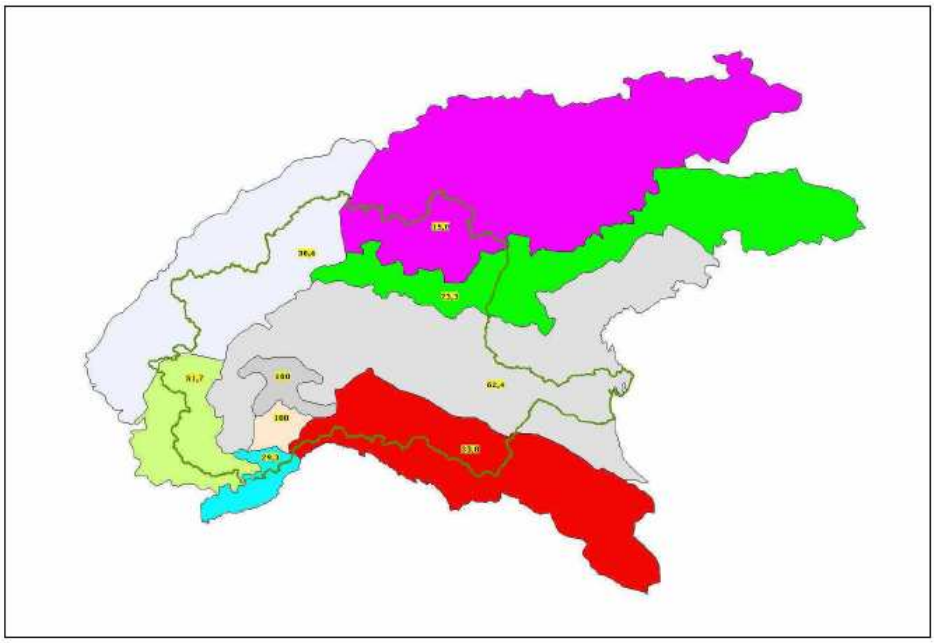


Figura 2-2 IdroEcoRegioni interessanti l'area del bacino del Po. Evidenziata in giallo è riportata la percentuale di HER ricadente nel bacino del Po.

In Tabella 2-1 e Figura 2-1 si riporta la classificazione, secondo indici geomorfoclimatici, delle HER interessanti il bacino del Po come presentate dal CEMAGREF.

Tabella 2-1 Caratteristiche generali delle HER individuate nel bacino del fiume Po (Wasson et al, 2007)

hercode	name	alt_ class	slo_ class	Relief_ class	Geolo_ class	Relief_geol_class	Climat_ class
eu1	Inner alps-Central	6	5	9	8	21	8
eu2	Inner alps-East	6	5	9	8	21	8
eu3	Inner alps-South	6	5	9	8	21	8
eu11	Southern pre.alps and dolomites	4	4	8	5	19	8
eu18	Apennines north	3	4	8	4	18	7
eu21	Ligurian alps	3	4	8	4	18	7
eu24	Langhe (Piemonte apennines)	2	3	7	4	16	2
eu71	Monferrato	1b	2	4	2	9	3
eu 132	Po Plain	1a	1a	1	3	1	3

RELIEF Class	Code
high mountains	9
mountains	8
middle mountains	7
mesetas/plateau	6
Mediterranean hills	5
hills	4
Mediterranean depressions	3
lowlands plains	2
plains	1

LITHOLOGY Class	Code
crystalline	8
metamorphic and schist	7
sedimentary non carbonated	6
massive and carbonated rocks	5
sedimentary, heterogeneous, carbonated	4
coarse detritic	3
fine detritic	2
heterogen	1

LITHO-MORPHOLOGY	Code
high mountains	21
crystalline mountains	20
calcareous mountains	19
carbonated sedimentary mountains	18
heterogeneous mountains	17
sedimentary middle mountains	16
crystalline middle mountains	15
mediterranean crystallin relief	14
calcareous tableland	13
crystalline hills	12
sandstone hills	11
calcareous hills	10
detritic hills	9
mesetas	8
mediterranean karstic plains	7
mediterranean alluvial plains	6
mediterranean heterogeneous reliefs	5
crystalline lowlands	4
tabular calcareous	3
clayed plains	2
alluvion plains	1

CLIMATE	Code
alpin mountain	8
boreal	9
continental cold	6
hyper mediterranean	1
mediterranean	2
oceanic	5
temperate	4
temperate mountain	7
temperate warm	3

Figura 2-3 Classi utilizzate nella classificazione delle HER (Wasson et al, 2007)

Le IdroEcoregioni descritte sono state individuate seguendo lo schema classico di suddivisione delle strutture geografiche, geologiche e topologiche presenti nel bacino del fiume Po.

La prima grossa differenziazione è stata fatta tra Alpi, Appennini e Pianura Padana.

Le Alpi a loro volta sono state suddivise secondo lo schema geologico classico, in tre parti distinte: le Alpi meridionali (o occidentali), che formano un arco tra il mar Mediterraneo e le Valais, le Alpi centrali, tra le Valais e i Grigioni (Svizzera orientale), e le Alpi orientali, che si inseriscono nel bacino Pannonico a Ovest dei Carpazi.

L'arco delle Alpi meridionali (o occidentali) a sua volta è classicamente suddiviso in due parti, separate dall'accavallamento pennico crostale: la zona esterna e le zone interne. Nella zona esterna si distinguono le Alpi Liguri, a cavallo fra Piemonte, Liguria e Francia, che, per le loro caratteristiche

condizioni climatiche, sono state individuate come Idro-Ecoregione a se stante rispetto all'insieme delle Alpi meridionali.

Allo stesso modo, nelle Alpi orientali, in virtù del particolare tipo di roccia predominante nella regione (carbonato doppio di calcio e magnesio), è stata individuata come Idro-Ecoregione a se stante anche la zona delle Dolomiti.

Infine, per la particolarità orografica dei territori e per le particolari condizioni climatiche, sono state individuate come IdroEcoregioni distinte anche le Langhe e il Monferrato.

Sebbene la suddivisione in Idro-Ecoregioni individuata dal CEMAGREF, come ricordato, sia in linea con la suddivisione degli ambienti che classicamente è individuabile nel bacino del fiume Po, si è deciso, vista la disponibilità di dati di maggior dettaglio rispetto a quelli utilizzati dal CEMAGREF per la definizione delle IdroEcoregioni a scala europea di delineare nuovamente, e in modo più accurato, i confini delle IdroEcoregioni all'interno del bacino del Po, così come suggerito nei diversi documenti guida pubblicati e di riferimento per l'implementazione della direttiva nei diversi Stati Membri (Wasson *et al*, 2007, pag.11).

Tale operazione è stata effettuata sull'intera estensione dei limiti delle IdroEcoregioni, ovvero sia laddove le correzioni da apportare siano risultate di limitata entità (essenzialmente dovute a una diversa scala di dettaglio dei dati utilizzati), sia dove si sia ritenuto di dover cambiare sensibilmente e macroscopicamente il tracciato del confine.

È importante notare che alcuni dei dati utilizzati per la nuova definizione dei confini delle IdroEcoregioni sono stati utilizzati anche in ambito di pianificazione territoriale (PAI, Piano di Assetto Idrogeologico, Piani di Tutela Regionali, ecc.).

Il confronto tra i confini individuati dal CEMAGREF ed i dati di maggior dettaglio a disposizione mostra comunque una forte coerenza di base ed una diffusa riconoscibilità (seppure a scala diversa) dei confini delle IdroEcoregioni, che si attestano su discontinuità visibili nelle coperture territoriali degli elementi morfo-geo-climatici di maggior dettaglio (altimetrie, geolitologia, carte climatiche, ecc.).

La metodologia operativa seguita per ridefinire i confini delle IdroEcoregioni si articola in alcuni passaggi.

Innanzitutto si è operato un confronto a video incrociato e multi-tematico tra le HER CEMAGREF e gli strati informativi di maggior dettaglio disponibili. Ogni confine è stato criticamente confrontato sia localmente che globalmente con ciascuna delle basi informative, denotando in molti casi una notevole coerenza dei confini CEMAGREF sugli strati informativi a maggiore scala.

Il confronto suddetto è stato integrato da conoscenze specifiche della Segreteria tecnica dell'Autorità di bacino del fiume Po, dei tecnici delle Regioni e delle ARPA, ricorrendo in alcuni casi anche ad integrazioni concettuali provenienti dalla letteratura scientifica.

In seguito all'analisi critica dei confini si è operata una prima definizione speditiva dei nuovi confini delle HER, cercando di cogliere i tratti fondamentali nelle discontinuità di quelle che si ritenevano le basi informative più importanti per una determinata zona. In generale, come del resto lo stesso Cemagref afferma (*Wasson et al*, 2007 - pag 9), tendenzialmente il confine delle HER è riconoscibile prevalentemente su una tipologia di strato informativo, che si può quindi considerare il criterio prevalente per una determinata zona geografica (ad esempio il criterio che fissa uno dei confini di HER può essere geologico, morfologico-altimetrico, climatico, ecc.).

Una volta identificata concettualmente e visivamente la discontinuità geomorfoclimatica che occorre seguire per la definizione del nuovo confine di HER, è possibile procedere in due modi operativi differenti:

- il nuovo limite viene tracciato sulla base di criteri oggettivi (discontinuità tra le grandezze geomorfoclimatiche utilizzate), è riconoscibile e ripetibile quindi da altri operatori, ma non è replicabile in modo geometricamente esatto, in quanto la digitalizzazione viene fatta a mano seguendo in modo più o meno soggettivo la discontinuità.

- il nuovo limite viene tracciato sulla base di criteri oggettivi (discontinuità tra le grandezze geomorfoclimatiche utilizzate), è riconoscibile e ripetibile in modo geometricamente esatto da altri operatori, in quanto si seguono le discontinuità utilizzando linee dalla geometria definibile univocamente (ad esempio: l'isolinea 100 m sul DTM 200m dell'Adb Po, il limite di pianura delle conoidi dei PTA regionali, il limite delle rocce metamorfiche nella carta vettoriale geolitologica a scala 1:250.000, ecc.).

La scelta operata è stata quella di utilizzare entrambi i criteri, preferendo, ove fosse possibile, il secondo metodo e ricorrendo al primo metodo in tutti gli altri casi.

Per la definizione del nuovo limite delle idroecoregioni sono state utilizzate alcune basi informative provenienti da diverse fonti. Al fine di avere un quadro sintetico dei dati utilizzati si riporta di seguito una tabella riassuntiva contenente alcune essenziali informazioni per caratterizzare ciascuno strato informativo.

Tabella 2-2 Dati utilizzati nella definizione del nuovo limite delle HER.

	Tema	Base informativa	Scala nominale di riferimento	Data di riferimento	Ente
Dati Originali	Bacini idrografici	Bacini e sottobacini	1:50.000	2000	AdbPo
	Carta Geologica Italiana	Carta Geologica Italiana	1:100.000	Da1960 a 1970	Servizio Geologico Italiano
	Idroecoregioni Cemagref	HER	1:1.000.000	2007	Cemagref
	Modello digitale del terreno (DTM a 200m)	DEM200m	1:250.000	1997	AdbPo
	Geolitologia	GeoLitologia250	1:250.000	1997	(CNR – IRPI di Torino)
	Precipitazioni cumulate medie annue (puntiforme)	Piogge_point	n.d.	2003 (in media 23 anni di misura)	AdbPo
	Temperature medie annue (puntiforme)	Coord_staz_temperature	n.d.	2001	AdbPo
	Conoidi Emilia-Romagna	ConoidiER	1:10.000	2005	Regioni (PTA)
Dati elaborati	Curve di livello del bacino del Po	Curve200, Curve300, ecc.	1:250.000	1997	AdbPo
	Pendenza del terreno	Slope1	1:250.000	1997	AdbPo
	Precipitazioni cumulate medie annue (interpolate sul bacino)	Piogge_Grid	n.d.	2003 (in media 23 anni di misura)	AdbPo
	Temperature medie annue (interpolate sul bacino)	Temperature_Grid	n.d.	2001	AdbPo

I dati appartenenti alla categoria “dati elaborati”, provengono da elaborazioni più o meno complesse realizzate dall’Autorità di bacino del Po sui dati della categorie “dati originali”. In particolare:

- *curve di livello*: le curve di livello derivano dal DTM a maglia 200 m; sono state estratte con diversa densità, a intervalli altimetrici di 100, 200, 300 e 500 m.
- *pendenza del terreno*: la pendenza del terreno è stata calcolata in ambiente GIS a partire dal DTM a maglia 200 m (la pendenza naturalmente è strettamente collegata al grado visivo di densità spaziale delle curve di livello, di cui non è altro che una quantificazione numerica).
- *precipitazioni interpolate spazialmente*: a partire dai dati puntuali delle precipitazioni, è stata ricostruita una superficie interpolante sull’intero bacino del Po. Per maggiore completezza sono state applicate due diverse metodologie di interpolazione, ottenendo così due superfici interpolanti (ovviamente molto simili tra loro) su cui è stato possibile incrociare a video gli altri strati informativi. Il primo metodo utilizzato è quello del Kriging Interpolator, che calcola preventivamente un semivariogramma spaziale e restituisce generalmente risultati migliori (superfici con un miglior grado di “smoothing”, assenza di effetto “occhio di bue”, ecc.); il secondo metodo, più speditivo, è l’IDW (Inverse Distance Weighted), ovvero quello con peso proporzionale all’inverso della distanza.
- *temperature interpolate spazialmente*: a partire dai dati puntuali delle temperature si è proceduto in modo del tutto analogo a quanto fatto per le precipitazioni.

Nella Tabella che segue sono riportate le proposte di modifica per ciascuna IdroEcoregione accompagnate dalle considerazioni che le hanno originate e condivise con i tecnici delle Regioni e delle ARPA.

Segue in Figura 2-4 uno schema complessivo che confronta il limite Cemagref delle HER (rappresentato in verde) con le proposte di nuovi limiti dell’Autorità di bacino del Po (in rosa), elaborate sul solo territorio del bacino.

Tabella 2-3 Proposte di modifica dei confini delle IdroEcoregioni

Confini tra le IdroEcoregioni	Modifiche ed elementi considerati
Prealpi-Dolomiti – Alpi Centro-Orientali	Volendo dare maggior peso alle caratteristiche geologiche, si propongono due limiti: - esclusivamente geologico, in cui si dividono le aree a predominante affioramento di rocce sedimentarie-calcaree da aree a predominante affioramento di rocce metamorfico-ignee (cristalline) - geologico-strutturale, ponendo il limite tra alpi calcaree meridionali e alpi interne lungo il Lineamento Periadriatico, linea tettonica tradizionalmente indicata come limite tra le unità della placca apulo-africana rispetto alle unità della placca europea. Ai fini della tipizzazione si ritiene che siano più rilevanti le sole caratteristiche geologico-petrografiche delle rocce affioranti, e quindi il primo limite, che viene assunto come riferimento. Questo limite è abbastanza simile al crinale sud della Valtellina, e quindi localmente viene adattato all’andamento del crinale per permettere un’attribuzione univoca ad una sola idroecoregione dei corsi d’acqua sorgenti nelle vicinanze del crinale stesso.
Alpi Occidentali – Alpi Centro-Orientali	Il limite è stato spostato verso Est, rispetto all’originario limite HER CEMAGREF, seguendo lo spartiacque tra i bacini Ticino e Adda.
Alpi Occidentali – Alpi Meridionali	Il limite è stato tracciato seguendo lo spartiacque che si trova in prossimità del limite HER CEMAGREF(che ne rappresenta una approssimazione), tra i bacini della Dora Riparia e dello Stura di Lanzo, utilizzando il DTM di dettaglio del bacino del Po. In alcuni punti è stato utilizzato anche il limite di bacino del fiume Po come limite di dettaglio.

Monferrato –Appennino Piemontese	Il limite tra queste due ecoregioni è stato mantenuto sia seguendo dei criteri altimetrici (altitudine media della HER Appennini piemontesi maggiore di quella del Monferrato) sia seguendo dei criteri geologico-strutturali. La posizione del limite è stata però spostata seguendo il limite degli affioramenti delle sabbie di Asti rispetto ai depositi con fitte alternanze tra termini a litologia diversa (analisi sia della carta geologica sia della litologia).. Il limite Nord Orientale della IdroEcoregione Appennino Piemontese con la IdroEcoregione Monferrato è stato tracciato visivamente seguendo un lieve cambio di pendenza nella carta delle pendenze derivata dal DTM, seguendo gli spartiacque tra bacini idrografici dove fosse significativo.
Appennino Piemontese – Alpi Meridionali	Il limite proposto è maggiormente dettagliato su base geologica, ed è stato tracciato seguendo il limite tra unità ofiolitco-metamorfiche e unità sedimentarie del bacino terziario piemontese (confronto con carta litologica e carta geologica).
Pianura Padana – Monferrato-Appennino Piemontese	Per quanto riguarda il limite Monferrato – Pianura padana si è dettagliato maggiormente rispetto al limite CEMAGREF analizzando il DTM e la carta delle pendenze derivata, facendolo coincidere con linee spartiacque ove opportuno. Il limite tra Appennino Piemontese e Pianura padana è stato ridisegnato seguendo il versante destro del fondovalle Tanaro.
Appennino Settentrionale – Pianura Padana	Il limite con la Pianura Padana è stato ridisegnato inserendo le conoidi montane derivanti dalla copertura del PTA della Regione Emilia Romagna.
Appennino Settentrionale – Monferrato – Appennino Piemontese	Il limite tra Appennino Settentrionale e Monferrato è stato ridisegnato con maggior dettaglio su base geologica, ed è stato tracciato seguendo il limite tra unità ofiolitco-metamorfiche e unità sedimentarie del bacino terziario piemontese (confronto con carta litologica e carta geologica). Anche per il limite tra Appennino Settentrionale e Appennino Piemontese è stato seguito lo stesso criterio.

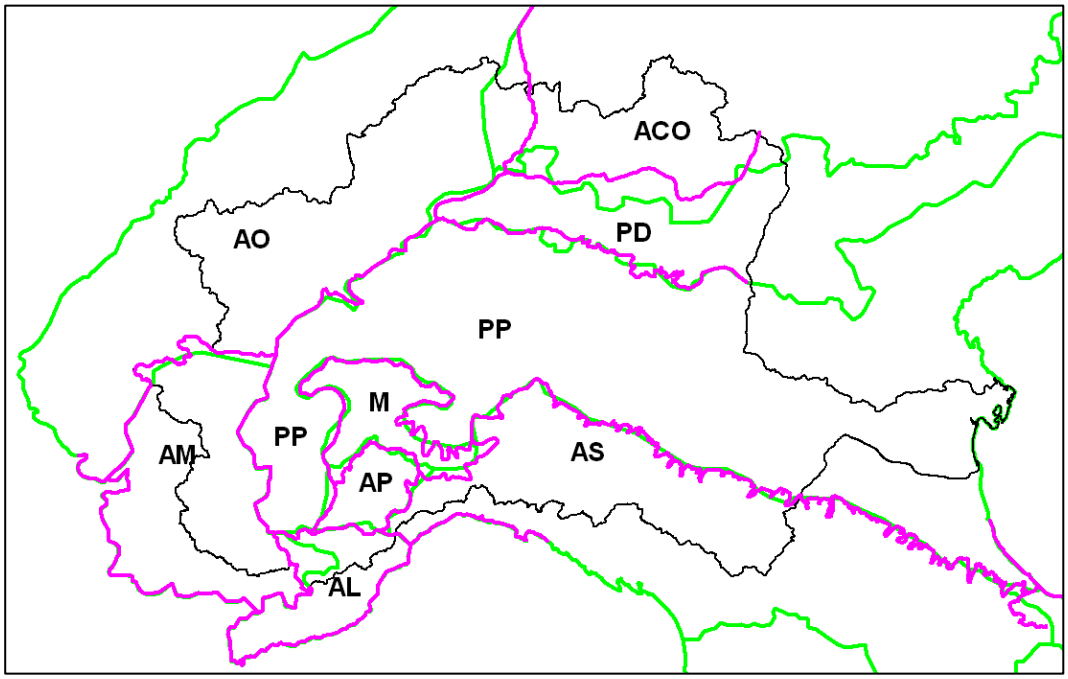


Figura 2-4 **Confronto tra il limite Cemagref delle HER (rappresentato in verde) e le proposte di nuovi limiti dell'Autorità di bacino del Po (in rosa).**

2.3. Definizione delle tipologie di massima - tipizzazione di Livello 2

Così come sono stati fatti gli approfondimenti per rivedere i confini delle IdroEcoregioni, l'individuazione delle tipologie di massima viene condotto utilizzando pochi e semplici descrittori abiotici, il più possibile indipendenti dalla presenza di eventuali alterazioni antropiche del sistema fluviale, uniformandosi ai riferimenti metodologici adottati nella fase di regionalizzazione.

La definizione delle tipologie di massima è stata condotta in modo coordinato con i tecnici Delle Regioni e delle ARPA per il fiume Po e i suoi principali affluenti.

Per tutti gli altri corsi d'acqua le singole Regioni del bacino del fiume Po hanno provveduto alla tipizzazione in maniera autonoma nel rispetto dei criteri assunti per la tipizzazione in sede di Autorità di bacino del fiume Po.

Tutte le attività sono state svolte attraverso l'applicazione del protocollo operazionale precedentemente predisposto dal MATTM (Buffagni *et al*, 2006) e sono coerenti con quanto riportato nel Decreto 16 giugno 2008, n. 131; possono essere suddivise in due filoni principali:

- l'analisi dei dati e degli strumenti tecnici necessari per l'applicazione della metodologia e il successivo popolamento dei descrittori previsti;
- l'attribuzione dei tipi ai corsi d'acqua attraverso un'applicazione flessibile della metodologia stessa finalizzata al posizionamento dei confini fra tipologie diverse in corrispondenza il più possibile di discontinuità naturali territoriali, evitando attribuzioni automatiche che possono portare a evidenti paradossi.

L'applicazione della metodologia MATTM, fino al livello 2, si articola in 6 passi (step) ad ognuno dei quali corrisponde l'utilizzo di uno dei descrittori riportati di seguito:

- step 1 – attribuzione ad una IdroEcoregione;
- step 2 - persistenza o perennità;
- step 3 - origine del corso d'acqua;
- step 4 - distanza dalla sorgente;
- step 5 - posizionamento delle separazioni tra i diversi tratti fluviali successivi (ordine di Strahler);
- step 6 - influenza del bacino a monte.

Tutte le operazioni e i dati spaziali sono stati combinati utilizzando un Sistema Informativo Territoriale.

Un aspetto preliminare a tutte le operazioni connesse all'applicazione della metodologia è la scelta del reticolo idrografico sul quale effettuare la tipizzazione. Data l'importanza di questo argomento, il lavoro fatto verrà dettagliatamente descritto nel seguito. Al momento ciò che è importante ricordare è che Il documento approvato a livello nazionale, riprendendo quanto previsto dalla WFD, stabilisce che sono da tipizzare i fiumi con bacino idrografico maggiore o uguale a 10 km^2, prevedendo comunque la possibilità di tipizzare anche fiumi più piccoli nei casi previsti dal documento stesso.

La rete artificiale è stata estrapolata dal reticolo perchè non oggetto di tipizzazione in questa fase. Successivamente, ad un sottoinsieme di corsi d'acqua artificiali già precedentemente individuati come significativi a scala regionale nell'ambito della redazione dei Piani di Tutela sarà attribuita la tipologia del corso d'acqua naturale che, per caratteristiche principali, più si accosta a quello artificiale.

Sulla base della correlazione esistente tra lunghezza del corso d'acqua e dimensione del bacino, i corsi d'acqua con Ltot < 5 km sono stati considerati aventi bacino idrografico < 10 km^2 e pertanto da non tipizzare.

Da un punto di vista operativo, si segnala inoltre che, oltre alle conoscenze territoriali (giudizio di esperti) e alla documentazione bibliografica esistente, le operazioni di tipizzazione si sono avvalsi di strumenti GIS e, in attesa di completare la realizzazione di un reticolo omogeneo per tutto il bacino del

fiume Po a scala 1:10.000, si sono utilizzati reticoli idrografici ricostruiti a livello informatico che possono presentare differenze del livello descrittivo contenuto in funzione della scala territoriale a cui si riferiscono. Le differenze riscontrate tra i reticoli regionali utilizzati possono generare disomogeneità e disequilibri nei risultati finali. Ad esempio, l'utilizzo di reticoli idrografici di riferimento diversi in termini di scala territoriale e presenza/assenza di bacini inferiore a 10 km^2 può portare a imprecisioni per il descrittore ordine di Strahler oppure per la misura della distanza dalla sorgente.

Per garantire la massima omogeneità nell'applicazione dei criteri per individuare le tipologie, i risultati delle attività di tipizzazione finora condotte saranno pertanto successivamente riportati e ulteriormente verificati sul reticolo idrografico di riferimento per il bacino del fiume, in corso di realizzazione.

Si segnala inoltre che le informazioni idrauliche e geomorfologiche contenute nel Piano di Assetto idrogeologico (PAI) e il primo impianto IGM del 1889 (dato storico disponibile per il bacino del fiume Po) hanno rappresentato strumenti conoscitivi fondamentali e importanti per i risultati delle attività svolte, in quanto hanno consentito di individuare tipologie di maggiore dettaglio (vedi Dora Baltea, Secchia, Trebbia, ecc.) e di verificare che già nel passato alcuni corsi d'acqua hanno subito forti artificializzazioni del loro corso naturale (vedi Terdoppio, Crostolo, Lambro-Seveso-Olona).

L'analisi ha fatto quindi riferimento ai seguenti specifici punti:

- estrazione di tutte le aste artificiali;
- individuazione per ciascuna asta o tratto di asta dello stato idrologico naturale perenne o temporaneo;
- individuazione della morfologia "confinata" o "modificabile" dell'alveo nel caso di aste/tratti naturali temporanei;
- individuazione origine del corso d'acqua;
- distanza dalla sorgente - posizionamento delle sezioni relative ai 5, 25, 75, 150 e oltre 150 km sulle altre aste naturali perenni;
- posizionamento accurato delle sezioni di separazione tra i diversi tratti fluviali successivi;
- valutazione dell'influenza delle eventuali IdroEcoregioni di monte;
- codifica dei tratti fluviali.

Di seguito si riportano le principali problematiche che sono emerse nelle diverse fasi di tipizzazione e le soluzioni che si sono condivise per arrivare ai risultati attesi che sono scaturite dall'attenta analisi del protocollo operazionale e dalle conoscenze territoriali dei tecnici coinvolti.

Persistenza o perennità

Il criterio "perennità e persistenza" è stato incluso tra i criteri per la definizione dei tipi fluviali nazionali al fine di riconoscere e valorizzare, ai fini tipologici, i corpi idrici a carattere temporaneo tipici dell'area mediterranea. La divisione tra questi due macro-tipi fluviali è introdotta nella tipologia subito dopo la regionalizzazione, all'inizio del Livello 2 di tipizzazione (Buffagni et al., 2006).

La difficoltà incontrata per il bacino del fiume Po è principalmente dovuta alla mancanza di un quadro conoscitivo ampio a livello temporale e affidabile, che ci consenta di riconoscere le eventuali tipologie di corsi d'acqua temporanei, in assenza di pressioni antropiche e di sovrasfruttamento delle risorse idriche naturali superficiali e sotterranee.

Le tipologie, infatti, non vanno individuate sulla base dello stato attuale dei corsi d'acqua, ma sulla base delle portate naturali ricostruite e non di quelle osservate, che anche se riferite a serie storiche di dati possono essere viziate da usi antropici delle acque.

La maggior parte dei corsi d'acqua del bacino del fiume Po sono stati identificati tutti come perenni. Solamente per i corsi d'acqua appenninici e di pianura è stato segnalato che, sulla base di quanto riportato nelle descrizione del parametro, è possibile individuare tipologie di corsi d'acqua temporanei (intermittenti), principalmente sulla base dei giudizi degli esperti.

Individuazione della morfologia "confinata" o "modificabile" dell'alveo nel caso di aste/tratti naturali temporanei

Nel caso di tratti naturali "Intermittenti", valutati in relazione all'idrologia ricostruita, alla loro posizione geografica (fascia collinare-basso montana o a valle dell'apice della pianura) e alle dimensioni dell'areale drenato, attraverso l'utilizzo delle CTR alla scala 1:5.000 e di Google Earth è stata definita la morfologia media dell'alveo. Nella maggior parte dei casi si è evidenziata quella di tipo "Transizionale, a canali intrecciati o fortemente anastomizzato", definita sinteticamente Modificabile, rispetto a quella "Meandriforme, sinuoso, semi-confinato o confinato", denominata sinteticamente Confinata.

Per le aste naturali temporanee oltre i 10 km di lunghezza si è proceduto anche alla individuazione delle eventuali differenziazioni in presenza di tratti con porzioni rilevanti a morfologia diversa cioè da "Meandriforme, sinuoso, semi-confinato o confinato" (sinteticamente "Confinato") a "Transizionale, a canali intrecciati o fortemente anastomizzato" (sinteticamente "Modificabile") o viceversa e al posizionamento degli effettivi segmenti di tipizzazione, considerando qui non le immissioni di affluenti di rilievo ma la zona di effettivo cambio dei caratteri fluviali.

Origine del corso d'acqua

Questo descrittore discrimina diversi tipi fluviali sulla base dell'origine del corso d'acqua, consentendo di evidenziare ecosistemi di particolare interesse ecologico o un carattere idro-morfologico peculiare.

Le tipologie di origine del corso d'acqua previste sono 5:

- da scorrimento superficiale di acque di precipitazione o da scioglimento di nevai;
- da grandi laghi;
- da ghiacciai;
- da sorgenti;
- da acque sotterranee (e.g. risorgive e fontanili).

Nel bacino del fiume Po sono presenti tutte e 5 le diverse tipologie di origine.

I riferimenti bibliografici e storici, l'analisi delle ortofoto disponibili e della cartografia uso suolo (Corine Land Cover 2000) sono risultati determinanti per la verifica dell'origine di un corso d'acqua.

Per questo descrittore i problemi incontrati sono di carattere formale e dovuti al fatto che molti corsi d'acqua si originano dalla confluenza di uno o più corsi d'acqua, che vengono identificati con toponimi diversi.

Per il calcolo della distanza dalla sorgente si è preso in considerazione l'origine del corso d'acqua che si presentava a quota maggiore, anche se riportato in cartografia e denominato con toponimo diverso.

Distanza dalla sorgente

Per quanto concerne la distanza dalla sorgente, essa è stato selezionata come descrittore per la sua elevata correlazione con la dimensione del bacino, di cui può essere considerata un descrittore indiretto, fornendo indicazioni sulla taglia del corso d'acqua. Dati sperimentali raccolti nell'ambito del progetto AQEM (Buffagni *et al*., 2001; 2002) hanno dimostrano, infatti, l'ottima approssimazione delle '*dimensioni*' del corso d'acqua ottenibile utilizzando la distanza dalla sorgente (Buffagni *et al*., 2006).
Nella proposta avanzata dal Buffagni *et al*. (2006) si introduce una taglia riferita ai corpi idrici "molto

piccoli" il cui bacino sotteso si assume sia inferiore ai 10 km^2 e corrisponda pressappoco ad una lunghezza lineare inferiore ai 5 km.

La metodologia prevede per questo indicatore 5 classi di taglia riportate nella Tabella seguente.

Tabella 2-4 Classi di taglia per i corsi d'acqua

Giudizio sulla taglia	Distanza dalla sorgente
Molto piccolo	< 5 km
Piccolo	5-25 km
Medio	25-75 km
Grande	75-150 km
Molto grande	> 150 km

Secondo l'interpretazione rigorosa delle linee guida la caratterizzazione di un fiume secondo il descrittore "*distanza dalla sorgente*" operativamente prevede l'individuazione:

- dei punti geografici di discontinuità fluviale (progressive fluviali) coincidenti ai limiti chilometrici degli intervalli di taglia indicati (con disomogeneità di risultati finali a secondo di dove si consideri l'origine (vedi sopra));
- dei "reali e funzionali" punti di cesura, limiti tra i differenti tratti fluviali, utilizzando l'ordine di Strahler. Il limite tra due tipi fluviali deve essere, infatti, individuato in corrispondenza di una reale discontinuità naturale posta lungo il corso del corpo idrico; secondo quanto previsto dalla metodologia MATTM questo limite naturale viene individuato in corrispondenza della confluenza di un fiume che abbia un ordine di Strahler superiore, inferiore o uguale al fiume accettare (con i problemi precedentemente segnalati in relazione all'utilizzo di reticoli idrografici numerici differenti).

Si ritiene che questa applicazione rigorosa di questo descrittore possa portare a non evidenziare tipologie che si distinguono per altri descrittori fluviali ritenuti maggiormente significativi per gli scopi che si devono raggiungere con la tipizzazione (individuazione di tratti funzionali omogenei dal punto di vista funzionale).

In particolare, la forma e la morfologia dell'alveo (includendo la composizione media del substrato), previste solo per la tipizzazione di livello 3 dei corsi d'acqua perenni, rappresentano descrittori fondamentali per l'individuazione delle diverse tipologie fluviali in cui un corso d'acqua può essere suddiviso procedendo dalla sorgente alla foce.

I problemi che si evidenziano possono, infatti, essere di individuare un numero eccessivo di tipologie per i corsi d'acqua piccolo-medi, e invece di sottostimare le tipologie per i grandi fiumi.

Ad esempio per il Po; applicando mutuamente l'interpretazione soprariportata per l'applicazione del descrittore "distanza della sorgente" è possibile discriminare cinque tratti distinti, dato che la sua lunghezza lineare del F. Po è di gran lunga superiore al limite posto dalla progressiva 150 km (652 km complessivi; 604 km dall'incile F.Po di Goro).

Tale suddivisione del corso fluviale del Po in tratti delimitati dalla progressive 5, 25, 75 e 150 km può però portare ad una errata interpretazione della reale complessità del sistema fluviale in termini funzionali, in particolare nei tratti montano-collinari se non si tiene conto dell'evoluzione della portata del fiume in funzione delle immissioni laterali; basti pensare all'effetto significativo indotto dell'immissione del sottobacino Chisola-Pellice in F.Po.

Anche gli approfondimenti effettuati da ARPA Liguria hanno evidenziato che, per i corsi d'acqua di taglia molto piccola e piccola, la corrispondenza tra la lunghezza e le dimensioni del bacino non risulta coerente con gli intervalli numerici riportati nel regolamento. Per la distinzione delle taglie dei corsi

d'acqua l'utilizzo dei dati areali della dimensione dei bacini consente di ottenere risultati molto più precisi. Fare riferimento soltanto alla distanza dalla sorgente, come descrittore indiretto della taglia dei bacini, può portare, invece, a risultati distorti, non rispondenti alla realtà del territorio ligure e al raggiungimento degli scopi della tipizzazione.

Il problema riportato è stato riscontrato anche in altri territori del bacino.

Per risolvere questo problema, in particolare per definire la taglia dei corsi d'acqua molto piccoli e piccoli, si è concordato di operare in maniera non rigorosa rispetto ai limiti previsti dal regolamento MATTM, di utilizzare una lunghezza lineare ragionevole (fino all'intorno dei 10 km) e valutare attentamente le diverse situazioni sulla base di un giudizio esperto.

L'utilizzo di questo descrittore, in particolare per il fiume Po e i suoi principali affluenti (in entrambi i casi tipologie di corsi d'acqua per cui si dispone un alto livello informativo per gli aspetti idraulici e geomorfologici è stata effettuato valutando attentamente le informazioni bibliografiche e storiche a disposizione e tenendo conto in particolare della morfologia dei corsi d'acqua, alla luce delle caratterizzazione contenute nel PAI, senza quindi attenersi rigorosamente agli intervalli dimensionali riportati nelle linee guida MATTM.

La scelta effettuata ha portato a distinguere ulteriori tipologie assegnando un peso rilevante alla morfologia anche per i corsi d'acqua perenni.

A valle dei grandi laghi si è assunto di assegnare il giudizio molto piccolo/piccolo, così come si opera per le tipologie che hanno un origine differente, per segnalare le influenze del lago sugli emissari dal punto di vista idrologico ed ecologico, senza tener conto della dimensione del bacino idrografico di monte che include sia l'immissario che il lago stesso.

Posizionamento accurato delle sezioni di separazione tra i diversi tratti fluviali successivi

La metodologia individuata a livello nazionale prevede che l'attribuzione della classe di taglia al tratto fluviale debba essere effettuata in modo flessibile e non rigido ricorrendo all'utilizzo dell'ordine di Strahler. Infatti, l'attribuzione troppo rigida della classe di taglia potrebbe portare a situazioni paradossali, prive di significato ecologico.

L'utilizzo dell'ordine di Strahler come fattore correttivo, consente di posizionare il confine tra due classi di taglia in corrispondenza di una discontinuità naturale che produce cambiamenti sulla funzionalità fluviale. La metodologia prevede che il posizionamento del limite tra due classi vada posto in corrispondenza della confluenza di un corso d'acqua con ordine di Strahler superiore, uguale o inferiore di una unità.

Per l'attribuzione dell'ordine di Strahler alle aste fluviali in modo confrontabile a scala nazionale è necessario l'utilizzo di reticoli idrografici di partenza che abbiano la stessa densità. Nella metodologia nazionale, tuttavia, l'ordine di Strahler non è utilizzato nel suo valore assoluto, ma relativo. Quindi non è fondamentale che il reticolo di partenza abbia per tutta Italia la stessa densità, ma che lo sia a scala di bacino fluviale.

Il reticolo utilizzato per la tipizzazione non ha le caratteristiche tecniche necessarie per attribuire l'ordine di Strahler in ambiente GIS; l'ordine fluviale, quindi, è stato attribuito di volta in volta ai corsi d'acqua in esame.

Influenza del bacino a monte

L'individuazione delle IdroEcoregioni (Livello 1, regionalizzazione) consente di riconoscere macro-aree all'interno delle quali le caratteristiche generali degli ecosistemi acquatici risultano altamente comparabili; al contrario, tra HER differenti ci si aspetta di osservare differenze significative.

Per tale motivo è opportuno stimare la possibile influenza delle IdroEcoregioni eventualmente percorse da un corso d'acqua nel suo volgere sui tratti fluviali posti a valle e inglobati in IdroEcoregioni differenti, poste anch'esse immediatamente a valle delle precedenti.

A tale scopo, per indisponibilità di dati che potrebbero supportare approcci più rigorosi, si propone di utilizzare il semplice rapporto tra l'estensione totale del fiume (i.e. distanza dalla sorgente) e l'estensione lineare del fiume in esame all'interno della HER di appartenenza (sempre a monte del sito, fino al confine della HER di appartenenza) costruendo uno specifico indice di "influenza del Bacino/HER a Monte" (IBM) (Buffagni et al., 2006).

L'interpretazione e il ruolo da assegnare a tale parametro nell'individuare ulteriori suddivisioni dei tratti fluviali individuati applicando in successione i descrittori precedentemente riportati sono stati oggetto di attenta valutazione.

La metodologia propone per la valutazione dell'IBM lo schema di classificazione riportato nella Tabella 2-5.

Tabella 2-5 Schema di classificazione dell'influenza della HER di monte

Livello			Influenza del Bacino (HER) a Monte		
			Trascurabile	Debole	Forte
		HER*			
2	**Alpi e Appennino Settentrionale**	2, 56, 62, 63, 73, 122	IBM ≤ 1.25	1.25 < IBM ≤ 2	IBM > 2
		%HERm/HERa	≤ 25	25 < % ≤ 100	> 100
	Appennino Centrale	58, 60, 61, 65, 67, 68, 71	IBM ≤ 2	2 < IBM ≤ 3	IBM > 3
		%HERm/HERa	≤ 100	100 < % ≤ 200	> 200
	Appennino Meridionale	59, 66, 69, 70	IBM ≤ 2	2 < IBM ≤ 4	IBM > 4
		%HERm/HERa	≤ 100	100 < % ≤ 300	> 300
	solo corsi d'acqua endogeni	1, 61, (57), (64), 106, 107		nulla	

Nel calcolo dell'IBM l'estensione totale e quella nella HER di appartenenza sono riferite all'intero tratto fluviale tipizzato posto a valle. Il calcolo dell'estensione quindi, è effettuato alla sezione di chiusura del tratto fluviale tipizzato.

Si è assunto di attenersi alle indicazioni del protocollo metodologico rivalutando il ruolo di questo parametro in una fase successiva di monitoraggio che si auspica possa consentire di aumentare le conoscenze di carattere ecologico delle comunità che possono essere ritenute rappresentative delle IdroEcoregioni in cui sono insediate.

Codifica delle tipologie fluviali

La seconda fase del lavoro ha previsto l'attribuzione delle tipologie ai corsi d'acqua attraverso un'applicazione flessibile della metodologia finalizzata al posizionamento dei confini di tipologie diverse in corrispondenza il più possibile di discontinuità naturali territoriali, evitando attribuzioni automatiche che non tengono conto delle naturali discontinuità, là dove presenti.

Tutti i tratti fluviali risultanti appartenenti ai diversi tipi sono stati codificati come indicato nella Scheda 3 – Parte I, Sezione D, dell'Allegato al Decreto in via di emanazione. In particolare la codifica alfanumerica è la seguente:

HER	Origine/ Persistenza	Distanza sorgente/ Morfologia	IBM	Corpo idrico	Regione

dove:

HER = IdroEcoregione corrispondente;
Corpo idrico = presenta una opportuna numerazione successiva;
Regione = “er” per Emilia-Romagna, “lo” per Lombardia, “li” per Liguria, ecc.;

mentre per le altre voci vale quanto indicato nella Tabella 2-6:

Tabella 2-6 Tabella per la codifica dei tipi fluviali

IdroEcoregioni (HER)		Origine		Distanza sorgente		Influenza del Bacino di Monte (IBM)	
01 ÷ 21 (Numerazione delle 21 HER nelle quali è stato suddiviso il territorio italiano)	Perenni	SS	Scorrimento Superficiale	1	< 5 km	T	Nulla o trascurabile
		GL	Grandi Laghi	2	5-25 km	D	Debole
		SR	Sorgenti	3	25-75 km	F	Forte
		AS	Acque Sotterranee	4	75-150 km	N	Non applicabile
		GH	Ghiacciai	5	>150 km		
	Temporanei	Persistenza		Morfologia alveo			
		IN	Intermittenti	7	Meandriforme, sinuoso o confinato		
		EF	Effimeri	8	Semiconfinato, transizionale, canali intrecciati fortemente anastomizzato		
		EP	Episodici				

Tabella 2-7 Tabella per la codifica delle IdroEcoregioni del bacino del fiume Po

Codice Italia	Nome Italiano	Codice Europa (Wasson et al, 2007)	Nome Originale
1	Alpi Occidentali	1	Inner Alps Central
2	Prealpi e Dolomiti	11	Southern Pre-Alps and Dolomites
3	Alpi Centro-Orientali	2	Inner Alps East
4	Alpi Meridionali	3	Inner Alps South
5	Monferrato	71	Monferrato
6	Pianura Padana	132	Po Plain
8	Appennino Piemontese	24	Langhe,Piemonte Apennines
9	Alpi Mediterranee	21	Ligurian Alps
10	Appennino Settentrionale	18	Apennines North

2.4. Individuazione delle tipologie di dettaglio - Tipizzazione di Livello 3 per il fiume Po

I risultati presentati per gli affluenti del fiume Po sono coerenti con lo schema del livello 2 di tipizzazione (Buffagni *et al*, 2006), anche se nella loro definizione si è tenuto conto delle specificità territoriali, delle conoscenze contenute nei documenti di pianificazione e studi esistenti (PAI, Piani di Tutela, Studi di fattibilità di sistemazione idraulica Adb Po).

Questo livello di dettaglio inserisce tali risultati in una posizione intermedia tra il livello 2 e 3 di tipizzazione.

Solamente per il fiume Po, le conoscenze idrauliche e geomorfologiche del fiume in possesso di Adb Po, attraverso un confronto dell'assetto attuale con le informazioni storiche disponibili, hanno portato invece a ritenere indispensabile procedere con il livello 3 di tipizzazione. Con il supporto scientifico dell'Università di Parma – Dipartimento di Scienze Ambientali sono stati effettuati approfondimenti di dettaglio per i descrittori relativi alla forma e configurazione dell'alveo principale: larghezza media, profondità media, pendenza media del corpo idrico, forma e configurazione dell'alveo principale e composizione media del substrato.

La scelta di utilizzare dei descrittori geo-morfologici pone all'operatore il problema di definire la base informativa utile al loro calcolo. Tenendo in considerazione l'indicazione contenuta nella WFD che suggerisce di considerare fattori che siano il più possibile indipendenti dalla presenza di eventuali alterazioni indotte da attività antropiche (Decreto 131/2006), il percorso metodologico adottato per il fiume Po è stato orientato all'utilizzo delle informazioni storiche disponibili (Carta Topografica del fiume Po da Moncalieri al Mare Adriatico, 1874; primo impianto Carte I.G.M. 1889; configurazione fluviale 1954-55 - riprese aeree GAI), cercando di definire ambiti strutturali omogenei.

I risultati ottenuti vanno comunque incrociati e, in termini generali, validati con le informazioni deducibili dalla cartografia attuale e con l'assetto attuale del corso fluviale per quanto riguarda la morfologia e le caratteristiche granulometriche delle forme di fondo (attività tuttora in corso che prende in carico il risultati contenuti nel *Programma generale di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po*, 2007). D'altro canto la tipizzazione non richiede di applicare procedure di valutazione, ma di individuare tratti fluviali omogenei dal punto di vista funzionale.

Dettagli maggiori rispetto all'approccio metodologico utilizzato per individuare le tipologie e i corpi idrici del fiume Po sono riportati nell'Appendice I.

3. Tipologie del fiume Po

Come già riportato al paragrafo precedente le conoscenze idrauliche e geomorfologiche dell'assetto attuale e le informazioni storiche disponibili per il fiume Po, hanno permesso di applicare un livello 3 di tipizzazione(procedura di tipizzazione integrata: massima+dettaglio), anche in questa prima fase di attuazione della direttiva comunitaria a livello nazionale (Allegato 2).

In questo modo è stato possibile individuare 10 tipi che sono in grado di interpretare adeguatamente la successione delle diverse tipologie fluviali del Po, supponendo l'assenza di profonde manomissioni esogene al sistema fluviale, oltre che essere in linea con quanto riportato nel PAI (PAI: Interventi sulla rete idrografica e sui versanti, 3. Linee generali di assetti idraulico e ideologico, 3.1. Asta Po) e in Govi e Turitto (1993).

L'asta fluviale del fiume Po attraversa due IdroEcoregioni: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Meridionali (EU 3, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre 8 appartengono all'IdroEcoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza del torrente Laita: EU 3 Alpi meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 11 km) – alveo inciso, rettilineo (cod: PE04SS1N Inciso Rettilineo)

- dalla confluenza del torrente Laita fino alla confluenza del rio Torto *(confine HER)*: EU3 Alpi meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale - piccolo (lunghezza = 29 km) – alveo braided sinuoso (cod: PE04SS2N Braided Sinuoso);

- dalla confluenza del rio Torto *(confine HER)* alla confluenza del torrente Pellice: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale - medio (lunghezza = 24 km) - influenza forte del bacino a monte (>2) – alveo monocursale sinuoso (cod: PE06SS3F Monocursale Sinuoso);

- dalla confluenza del torrente Pellice alla confluenza del torrente Chisola: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale - grande (lunghezza = 37 km) - influenza debole del bacino a monte (2 <IBM < 1,25)– alveo monocursale meandriforme (cod: PE06SS4D Monocursale Meandriforme);

- dalla confluenza del torrente Chisola alla confluenza del fiume Sesia: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 99 km) - influenza debole del bacino a monte (2 <IBM < 1,25) – alveo monocursale sinuoso (cod: PE06SS5D Monocursale Sinuoso);

- dalla confluenza del fiume Sesia alla confluenza del torrente Scrivia: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 38 km) - influenza trascurabile del bacino a monte (<1,25) – alveo braided sinuoso (cod: PE06SS5T Braided Sinuoso);

- dalla confluenza del torrente Scrivia alla confluenza del fiume Ticino: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 32 km) - influenza trascurabile del bacino a monte (<1,25) – alveo monocursale sinuoso (cod: PE06SS5T Monocursale Sinuoso);

- dalla confluenza del fiume Ticino alla confluenza del fiume Adda: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 93 km) - influenza trascurabile del bacino a monte (<1,25) – alveo monocorsuale meandriforme (cod: PE06SS5T Monocursale Meandriforme);

- dalla confluenza del fiume Adda alla confluenza del fiume Oglio: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 101 km) - influenza trascurabile del bacino a monte (<1,25) – alveo braided sinuoso (cod: PE06SS5T Braided Sinuoso);

- dalla confluenza del fiume Oglio all'incile Po di Goro: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 141 km) - influenza trascurabile del bacino a monte (<1,25) –alveo monocursale sinuoso (cod: PE06SS5T Monocursale Sinuoso).

Tabella 3-1 Tabella sinottica per la definizione delle tipologie di dettaglio per il fiume Po.

tributari	Sbarrone	Laita	rio Torto	Pellice	Meletta	Chisola	Dora Baltea	Sesia	Scrivia	Ticino	Adda	Oglio	Incile Po Goro
prog. Km fine tratto	5	11	39	62	77	100	147	198	237	269	362	463	604
HER	eu3			eu132									
influenza HER eu71 su eu132							Monferrato						
distanza dalla sorgente (Km)	0 - 5	5 - 39		39 - 77		77 - 147		> 147					
influenza del bacino a monte (IBM)				IBM > 2			2 < IBM < 1,25	IBM < 1,25					
forma e configurazione storica dell'alveo	inciso rettilineo (0 -11)		canali intrecciati rettilineo (11 - 39)	monocursale sinuoso (39 - 63)	monocursale meandriforme (63 - 100)		anastomizzato sinuoso (100 - 199)		canali intrecciati sinuoso (199 - 237)	wandering (237 - 269)	monocursale meandriforme (269 - 362)	braided sinuoso (362 - 463)	monocursale sinuoso (463 - 604)
TIPOLOGIA DI DETTAGLIO	1		2	3	4		5		6	7	8	9	10

4. Tipologie dei principali affluenti del fiume Po

Il capitolo 5 contiene una sintesi dei risultati preliminari ottenuti con le attività realizzate, in sede Autorità di bacino del fiume Po, in collaborazione con i tecnici delle Regioni e del Sistema delle Agenzie Ambientali competenti, per la tipizzazione dei principali corsi d'acqua del bacino del fiume Po (Tabella 4-1, secondo le procedure descritte nei capitoli precedenti.

Per tutti gli altri corsi d'acqua del bacino del fiume Po le attività sono state portate a termine in maniera autonoma dalle Regioni e dalle

Tabella 4-1 Principali affluenti del bacino del fiume Po che sono stati oggetto di tipizzazione secondo le linee guida MATTM

Regione Valle d'Aosta	Regione Piemonte	Regione Lombardia	Regione Emilia Romagna	Regione Liguria	Provincia Autonoma di Trento
Dora Baltea	Dora Baltea	Adda sopralacuale e sottolacuale	Secchia	Trebbia	Sarca
	Dora Riparia	Brembo	Trebbia	Scrivia	Chiese sopralacuale
	Toce	Serio	Parma	Bormida	
	Sesia	Toce	Baganza		
	Cervo	Oglio sopralacuale e sottolacuale	Enza		
	Elvo	Chiese sottolacuale	Crostolo		
	Ticino	Mella	Taro		
	Sesia	Lambro			
	Cervo	Seveso			
	Elvo	Olona			
	Tanaro	Mincio			
	Belbo	Ticino			
	Bormida	Agogna			
	Scrivia	Terdoppio			
	Varaita	Mincio			
	Maira	Staffora			
	Orco				
	Stura di Lanzo				
	Pellice				

4.1. Fiume Dora Baltea

L'asta fluviale del fiume Dora Baltea è stata distinta in 5 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Occidentali (EU 1, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre le altre 2 appartengono all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine (Dora di Veny) alla confluenza con la Dora di Val Ferret: EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da ghiacciai – molto piccolo (lunghezza = circa 10 km) (cod: PE01GH1N);
- dalla confluenza tra la Dora di Val Ferret e la Dora di Veny alla confluenza della Dora di Valgrisenche (loc. Arvier): EU 1 Alpi centrali interne – perenne, origine da ghiacciai – piccolo (lunghezza = circa 21.5 km) (cod: PE01GH2N);

- della Dora di Valgrisenche (loc. Arvier) a Quassolo *(confine HER)*: EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da ghiacciai – medio (lunghezza = circa 79 km) (cod: PE01GH3N);

- * Da Quassolo *(confine HER)* a Mazzè: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da ghiacciai – grande (lunghezza = circa 29 km) – influenza forte del bacino a monte – alveo monocursale, depositi di alveo grossolani (cod: PE06GH4F Monocursale);

- * Da Mazzè alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da ghiacciai – grande (lunghezza = 23 km) - influenza forte del bacino a monte – alveo pluricursale, depositi di alveo (cod: PE06GH4F Pluricursale).

** Le tipologie 4 e 5 si distinguono per le caratteristiche morfologiche dell'alveo, ricostruite sulla base di analisi storiche a partire dalle informazioni disponibili per il periodo 1882-2001.*

4.2. Fiume Tanaro

L'asta fluviale del fiume Tanaro è stata distinta in 7 tipologie, appartenenti a quattro IdroEcoregioni.

Nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Mediterranee (EU 21, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, nell'IdroEcoregione Appennino piemontese (EU 24 Wasson et al, 2007) è individuabile 1 tipologia, mentre 2 appartengono all'IdroEcoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007) e 1 appartiene all'IdroEcoregione Monferrato (EU 71, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine (torrente Tanarello) alla confluenza del torrente Negrone: EU 21 Alpi mediterranee – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 12 km) (cod: PE09SS1N);

- dalla confluenza del torrente Negrone fino alla confluenza del rio Gambulogni: EU 21 Alpi mediterranee – perenne, origine da scorrimento superficiale - piccolo (lunghezza = 23 km) (cod: PE09SS2N);

- dalla confluenza del rio Gambulogni fino alla località Ceva (*confine HER)*: EU 21 Alpi mediterranee – perenne, origine da scorrimento superficiale - medio (lunghezza = 28 km) (cod: PE09SS3N);

- dalla località Ceva (*confine HER)* alla confluenza del torrente Ellero (*confine HER)*: EU 24 Alpi mediterranee – perenne, origine da scorrimento superficiale - grande (lunghezza = 22.5 km) (cod: PE09SS4N);

- dalla confluenza del torrente Ellero (*confine HER)* alla confluenza del torrente Stura di Demonte (*confine HER)*: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale - grande (lunghezza = 43.5 km) – influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS4F);

- dalla confluenza del torrente Stura di Demonte (*confine HER)* alla località Cerro Tanaro (*confine HER)*: EU 71 Monferrato – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 71.5 km) (cod: PE06SS4N);

- località Cerro Tanaro (*confine HER)* alla confluenza in fiume Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande(lunghezza = 52.5 km) (cod: PE06SS5N).

4.3. Torrente Belbo

L'asta fluviale del torrente Belbo è stata distinta in 5 tipologie, appartenenti a tre Idroecoregioni.

Nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennino piemontese (EU 24 Wasson et al, 2007) sono individuabili 3 tipologie, mentre 1 appartiene all'IdroEcoregione Monferrato (EU 71, Wasson et al, 2007), e un'altra all'IdroEcoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza del rio Vezzea: EU 24 Appennino piemontese – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 10 km) (cod: PE08SS1N);
- dalla confluenza del rio Vezzea alla confluenza del rio Rossolasco (loc. Niella Belbo): EU 24 Appennino piemontese – perenne, origine da scorrimento superficiale - piccolo (lunghezza = 17 km) (cod: PE08SS2N);
- dalla confluenza del rio Berria (loc. Bosia) alla confluenza del rio Tinella (loc. Santo Stefano Belbo) *(confine HER):* EU 24 Appennino piemontese – perenne, origine da scorrimento superficiale - medio (lunghezza = 35.5 km) (cod: PE08SS3N);
- dalla confluenza del rio Tinella (loc. Santo Stefano Belbo) *(confine HER)* alla confluenza del rio Gherlobbia (loc. Castelnuovo Belbo) *(confine HER)*: EU 71 Monferrato – perenne, origine da scorrimento superficiale - medio (lunghezza = 30 km) (cod: PE05SS3N);
- dalla confluenza del rio Gherlobbia (loc. Castelnuovo Belbo) *(confine HER)* alla confluenza in fiume Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 18.5 km) (cod: PE06SS3N).

4.4. Fiume Bormida

L'asta fluviale del fiume Bormida è stata distinta in 7 tipologie, appartenenti a tre Idroecoregioni.

Nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Mediterranee (EU 21 Wasson et al, 2007) sono individuabili 3 tipologie, mentre 3 appartengono all'IdroEcoregione Appenniono Piemontese (EU 24, Wasson et al, 2007), e un'altra all'IdroEcoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine (Bormida di Millesimo) alla confluenza del rio di Maschieto (loc. Bardineto): EU 21 Alpi Mediterranee – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 3.5 km) (cod: PE09SS1N);
- dalla confluenza del rio di Maschieto (loc. Bardineto) fino alla confluenza con il torrente Osiglietta (a valle di Mongarda): EU 21 Alpi Mediterranee – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 3.5 km) (cod: PE09SS2N);
- dalla confluenza del torrente Osiglietta (a valle di Mongarda) fino alla confluenza del rio San Sebastiano (loc. Millesimo) *(confine HER):* EU 21 Alpi Mediterranee - perenne, origine da scorrimento superficiale - medio (lunghezza = 34.5 km) (cod: PE09SS3N);
- dalla confluenza del rio San Sebastiano (loc. Millesimo) *(confine HER)* alla confluenza del rio Uzzone (loc. Cortemilia): EU 24 Appennino Piemontese – perenne, origine da scorrimento superficiale - medio (lunghezza = 47.5 km) – influenza debole del bacino a monte (cod: PE08SS3D);
- * dalla confluenza del rio Uzzone (loc. Cortemilia) alla confluenza del torrente Bormida di Spigno *(confine HER)*: EU 24 Appennino Piemontese – perenne, origine da scorrimento

superficiale - grande (lunghezza = 27.5 km) – influenza debole del bacino a monte – alveo meandriforme (cod: PE08SS4D Meandriforme);

- * confluenza del torrente Bormida di Spigno *(confine HER)* alla confluenza del rio Budello (loc. Strevi) *(confine HER)*: EU 24 Appennino Piemontese – perenne, origine da scorrimento superficiale - grande (lunghezza = 26 km) – influenza debole del bacino a monte – alveo sinuoso(cod: PE08SS4D Sinuoso);

- dalla confluenza del rio Budello (loc. Strevi) *(confine HER)* alla confluenza in fiume Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 43 km) – influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS4D).

** Le tipologie 5-6 si differenziano in base alle caratteristiche generali della morfologia e dell'idraulica dell'asta fluviale.*

4.5. Fiume Scrivia

L'asta fluviale del fiume Scrivia è stata distinta in 5 tipologie:nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre 2 appartengono all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine (torrente Laccio) alla confluenza del torrente Pentemina (loc. Montoggio): EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = circa 17 km) (cod: PE10SS1N);

- dalla confluenza del torrente Pentemina (loc. Montoggio) fino alla confluenza del torrente Brevenna: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 4.5 km) (cod: PE10SS2N);

- dalla confluenza del torrente Brevenna alla confluenza del rio di Castellania (loc. Villavernia) *(confine HER):* EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 35 km) (cod: PE10SS3N);

- dalla confluenza del rio di Castellania (loc. Villavernia) *(confine HER)* fino alla confluenza del torrente Grua (loc. Castelnuovo Scrivia): EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 35.5 km) – Influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3F);

- dalla confluenza del torrente Grua (loc. Castelnuovo Scrivia) fino alla confluenza in fiume Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 15.5 km) – Influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS4D).

4.6. Torrente Staffora

L'asta fluviale del torrente Staffora è stata distinta in 3 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre 1 appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza dei torrenti Aronchio/La Vallata (loc. San Martino): EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = 15 km) (cod: PE10SR1N);

- dalla confluenza dei torrenti Aronchio/La Vallata (loc. San Martino) fino alla confluenza del rio Ardivestra (loc. Godiasso) *(confine HER):* EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 20 km) (cod: PE10SS2N);

- dalla confluenza del rio Ardivestra (loc. Godiasso) *(confine HER)* fino alla confluenza in fiume Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 16 km) – Influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3F).

4.7. Fiume Pellice

L'asta fluviale del fiume Pellice è stata distinta in 5 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Meridionali (EU 3, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre 2 appartengono all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dalla origine fino alla confluenza del torrente Comba Lass: EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 5 km) (cod: PE04SS1N);

- * dalla confluenza del torrente Comba Lass alla confluenza del torrente Chicciara (loc. Villar Pellice): EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 13 km) – scorrimento in una piana alluvionale (cod: PE04SS2N);

- * dalla confluenza del torrente Chicciara (loc. Villar Pellice) fino alla confluenza del torrente Lucerna (loc. Airali) (*confine HER)*: EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 11 km) – alveo incassato nel fondovalle (cod: PE04SS2N Incassato);

- * dalla confluenza del torrente Lucerna (loc. Airali) (*confine HER)* alla confluenza con il torrente Chisone: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale- medio (lunghezza = 14 km) - influenza forte del bacino a monte - alveo leggermente sinuoso e tendenze al sovralluvionamento (cod: PE06SS3F Sinuoso);

- * dalla confluenza con il torrente Chisone alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale- medio (lunghezza = 16 km) – influenza forte del bacino a monte – sinuoso sub rettilineo (cod: PE06SS3F Sinuoso sub-rettilineo).

** Le tipologie 2-3 e 4-5 si differenziano in base alle caratteristiche generali della morfologia e dell'idraulica dell'asta fluviale.*

4.8. Fiume Varaita

L'asta fluviale del fiume Varaita è stata distinta in 4 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Meridionali (EU 3, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre l'altra appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dalla origine (Varaita di Bellino) fino alla confluenza con il Varaita di Chianale (loc. Casteldelfino): EU 3 Alpi Meridionali– perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 15.5 km) (cod: PE04SS1N);

- dalla confluenza con il Varaita di Chianale (loc. Casteldelfino) fino alla confluenza con il torrente Gilba: EU 3 Alpi Meridionali– perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 26 km) (cod: PE04SS2N);

- dalla confluenza con il torrente Gilba alla confluenza con il rio Torto (a monte loc. Castigliole Saluzzo) (*confine HER)*: EU 3 Alpi Meridionali1– perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 7 km) (cod: PE04SS3N);

- dalla confluenza con il rio Torto (a monte loc. Castigliole Saluzzo) (*confine HER)* alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 42.5 km) – influenza forte del bacino a monte forte (cod: PE06SS4F).

4.9. Fiume Maira

L'asta fluviale del fiume Maira è stata distinta in 5 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Meridionali (EU 3, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre due appartengono all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dalla origine fino a valle della località Saretto (confluenza n.d): EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 13 km) (cod: PE04SS1N);

- dalla località Saretto fino alla confluenza con i torrenti Vallone D'Elva e Valle di Marmora: EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 13 km) (cod: PE04SS2N);

- dalla confluenza con i torrenti Vallone D'Elva e Valle di Marmora alla località Busca (*confine HER)*: EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza =38.5 km) (cod: PE04SS3N);

- dalla località Busca (*confine HER)* alla confluenza del torrente Grana Mellea (loc. Cavallermaggiore): EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 29 km) – influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3F);

- dalla confluenza del torrente Grana Mellea (loc. Cavallermaggiore) alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 20 km) – influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS4F).

4.10. Fiume Orco

L'asta fluviale del fiume Orco è stata distinta in 5 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Meridionali (EU 3, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre 2 appartengono all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dalla origine fino alla località Ceresole Reale (in prossimità invaso): EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da ghiacciai – molto piccolo (lunghezza = 14 km) (cod: PE04SS1N);

- dalla località Ceresole Reale (in prossimità invaso) fino alla confluenza del torrente Piantonetto (loc. Casetti Rosone): EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 18 km) (cod: PE04SS2N);

- dalla confluenza del torrente Piantonetto (loc. Casetti Rosone) alla confluenza del torrente Soana (loc. Pont Canadese) (*confine HER)*: EU 3 Alpi Meridionali– perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 17 km) (cod: PE04SS3N);

- dalla confluenza del torrente Soana (loc. Pont Canadese) (*confine HER)* alla confluenza con il torrente Malesina: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 27.5 km) - influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3F);

- dalla confluenza con il torrente Malesina alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 14 km) - influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS4F).

4.11. Fiume Stura di Lanzo

L'asta fluviale del fiume Stura di Lanzo è stata distinta in 3 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Meridionali (EU 3, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre una appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente:

- dalla origine (Stura d'Ala) fino alla confluenza dello Stura Val Grande (loc. Ceres): EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 23 km) (cod: PE04SS2N);

- dalla confluenza dello Stura Val Grande (loc. Ceres) fino a valle della confluenza con il torrente Tesso (loc. Lanzo Torinese) (*confine HER)*: EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 16 km) (cod: PE04SS3N);

- dalla confluenza con il torrente Tesso (loc. Lanzo Torinese) (*confine HER)* alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 27 km) – influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3F).

4.12. Fiume Dora Riparia

L'asta fluviale del fiume Dora Riparia è stata distinta in 3 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Meridionali (EU 3, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre l'altra appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- * dalla origine (Dora di Thuras) fino a Susa: EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale - medio (lunghezza = 52 km) – alveo sinuoso (cod: PE04SS3N Sinuoso);

- * da Susa fino alla confluenza del torrente Messa (loc. Sant Ambrogio – Avigliana): EU 3 Alpi Meridionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 31 km) – alveo monocursale rettilineo (cod: PE04SS3N Monocursale rettilineo);

- dalla confluenza del torrente Messa (loc. Sant Ambrogio – Avigliana) alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 36 km) – influenza del bacino a monte forte (cod: PE06SS4F).

** Le tipologie 1-2 si differenziano in base alle caratteristiche generali della morfologia e dell'idraulica dell'asta fluviale.*

4.13. Fiume Toce

Sulla base della metodologia descritta l'asta fluviale del fiume Toce è stata distinta in 3 tipologie che appartengono all'Idroecoregione Alpi Occidentali (EU 1, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dalla origine (rio del Sabbione) fino a Devero: EU 1 Alpi Occidentali - perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = circa 15 km) (cod: PE01SS2N);

- da Devero fino alla Piana di Masera (torrente Diveria): EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 30 km) (cod: PE01SS3N);

- dalla Piana di Masera (torrente Diveria) alla confluenza in Lago Maggiore: EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 42 km) (cod: PE01SS4N).

4.14. Fiume Sesia

L'asta fluviale del fiume Sesia è stata distinta in 5 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Occidentali (EU 1 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre le altre 2 appartengono nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine fino alla confluenza del torrente Olen (loc. Alagna ValSesia): EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da ghiacciai – molto piccolo (lunghezza = circa 8 km) (cod: PE01GH1N);

- dalla confluenza del torrente Olen (loc. Alagna ValSesia) alla confluenza del torrente Sermezza: EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = circa 26 km) (cod: PE01SS2N);

- dalla confluenza del torrente Sermezza alla confluenza del torrente Sessera (*confine HER)*: EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = circa 30 km) (cod: PE01SS3N);

- dalla confluenza del torrente Sessera (*confine HER)* alla confluenza del torrente Cervo: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 40 km) – influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3F);

- dalla confluenza del torrente Cervo alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da da scorrimento superficiale –grande (lunghezza = 43 km) – influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS4D).

4.15. Torrente Cervo

L'asta fluviale del torrente Cervo è stata distinta in 3 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Occidentali (EU 1 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre una appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente:

- dall'origine fino alla confluenza del rio Malogna (loc. Piedicavallo): EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = circa 5 km) (cod: PE01SS1N);

- dalla confluenza del rio Malogna (loc. Piedicavallo) alla confluenza del torrente Oropa (loc. Biella) (*confine HER)*: EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 17 km) (cod: PE01SS2N);

- dalla confluenza del torrente Oropa (loc. Biella) (*confine HER)* alla confluenza nel fiume Sesia: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 44 km) – influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS3D).

4.16. Torrente Elvo

L'asta fluviale del Torrente Elvo è stata distinta in 3 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Occidentali (EU 1 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre una appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine fino alla confluenza del rio della Lace: EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = circa 5 km) (cod: PE01SS1N);
- dalla confluenza del rio della Lace alla confluenza del torrente Ingagna (loc. Occhieppo Inferiore) (*confine HER)*: EU 1 Alpi Occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 10 km) (cod: PE01SS2N);
- dalla confluenza del torrente Ingagna (loc. Occhieppo Inferiore) (*confine HER)* alla confluenza nel torrente Cervo: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 43 km) – influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS3D).

4.17. Fiume Agogna

L'asta fluviale del fiume Agogna è stata distinta in 4 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi occidentali (EU 1, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre le altre 2 appartengono all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza con il torrente Ondella (loc. Armeno): EU 1 Alpi occidentali – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = circa 10.5 km) (cod: PE01SR1N);
- dalla confluenza con il torrente Ondella (loc. Armeno) alla località Gozzano (*confine HER)*: EU 1 Alpi occidentali – perenne, origine da scorrimento superficiale –piccolo (lunghezza = 13) (cod: PE01SS2N);
- dalla località Gozzano (*confine HER)* alla località Vaprio D'Agogna: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 22.5 km) – influenza debole del bacino di monte (cod: PE06SS3D);
- dalla località Vaprio D'Agogna alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza =94 km) - influenza trascurabile del bacino di monte (cod: PE06SS4T).

4.18. Fiume Ticino (nazionale)

L'asta fluviale del fiume Ticino a è stata distinta in 2 tipologie, nell'ambito della sola . IdroEcoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'uscita del lago di Maggiore fino alla confluenza del torrente Strona (loc. Cascina Monte Belvedere): EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – molto piccolo (lunghezza = 10 km) (cod: PE06GL1N);
- dalla confluenza del torrente Strona (loc. Mozambano) al confine del comune di Vigevano: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – piccolo (lunghezza = 54 km) (cod: PE06GL2N);

- dal confine del comune di Vigevano alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – medio (lunghezza = 48 km) (cod: PE06GL3N).

Le sorgenti del fiume Ticino sono in Svizzera, e quindi in ambito internazionale per una lunghezza di circa 90 Km

4.19. Fiume Terdoppio

Il bacino del fiume Terdoppio, a partire dal medioevo è distinto in due porzioni separate, entrambe appartenenti all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007):

- il Terdoppio novarese, dalle sorgenti fino alla confluenza in Ticino;
- il Terdoppio lomellino, che origina con il toponimo Torrente Rifreddo e sfocia nel fiume Po.

Per il Terdoppio novarese sono state individuate 3 tipologie, mentre per il Terdoppio lomellino altre 3, e precisamente :

Terdoppio novarese

- dall'origine alla confluenza del torrente Agamo: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da sorgenti –molto piccolo (lunghezza = 14.5 km) (cod: PE06SR1N);
- dalla confluenza del torrente Agamo all'intersezione con il canale Regina Elena: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da sorgenti – piccolo (lunghezza = 14.5 km) (cod: PE06SR2N);
- dall'intersezione con il canale Regina Elena alla confluenza in Ticino, attraverso lo scolmatore roggia Cerano: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 41.5 km) (cod: PE06SS3N);

Terdoppio lomellino

- dall'origine alla loc. Villanova: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da acque sotterranee (risorgive) – molto piccolo (lunghezza = circa 3.3 km) (cod: PE06AS1N);
- dalla località Villanova alla località Alagna EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 33 km) (cod: PE06SS2N);
- dalla località Alagna alla confluenza in Po: EU 132 Pianura Padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 28 km) (cod: PE06SS3N).

4.20. Fiume Adda sopralacuale e sottolacuale

L'asta fluviale del fiume Adda è stata distinta in 6 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Centro Orientali (EU 2 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, una appartiene all'IdroEcoregione Prealpi-Dolomiti (EU 11 Wasson et al, 2007), mentre le altre 2 appartengono nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

Adda Sopralacuale

- dall'origine fino alla confluenza del torrente Braulio: EU 2 Alpi Centro Orientali – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = 12,6 km) (cod: PE03SR1N);

- dalla confluenza del torrente Braulio a Tirano (confluenza del Poschiavino): EU 2 Centro Orientali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 44,5 km) (cod: PE03SS2N);

- da Tirano (confluenza del Poschiavino) alla confluenza nel lago di Como: EU 2 Alpi Centro Orientali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 69 km) (cod: PE03SS3N).

Adda Sottolacuale

- dall'uscita del lago di Como fino al lago di Olginate (*confine HER)*: EU 11 Prealpi-Dolomiti Alpi Centro Orientali – perenne, origine da Grande Lago – molto piccolo (lunghezza = 7 km) (cod: PE02GL1N);

- dal lago di Olginate (*confine HER)* fino alla confluenza del Brembo: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da Grande Lago – piccolo (lunghezza = 30 km) – influenza trascurabile del bacino di monte (cod: PE06GL2T);

- dalla confluenza del Brembo alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da Grande Lago – medio (lunghezza = 101 km) – influenza trascurabile del bacino di monte (cod: PE0GL3T).

4.21. Fiume Brembo

L'asta fluviale del fiume Brembo è stata distinta in 4 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione PreAlpi e Dolomiti (EU 11 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre l'altra appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine fino alla confluenza del torrente Brembo di Valleve: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = 15 km) (cod: PE02SR1N);

- dalla confluenza del Brembo di Valleve alla confluenza del Brembo di Mazzoldo (loc. Lenna): EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 11 km) (cod: PE02SS2N);

- dalla confluenza del Brembo di Mazzoldo (loc. Lenna) alla confluenza del torrente Imagna (*confine HER)*: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 27 km) (cod: PE02SS3N).

- dalla confluenza del torrente Imagna (*confine HER)* alla confluenza in Adda: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 23 km) –influenza forte del bacino di monte (cod: PE06SS4F).

4.22. Fiume Serio

L'asta fluviale del fiume Serio è stata distinta in 5 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione PreAlpi e Dolomiti (EU 11 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre altre 2 appartengono all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine fino alla confluenza del torrente Bondione: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = 12 km) (cod: PE02SR1N);

- dalla confluenza del torrente Bondione alla confluenza del torrente Acqualina: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 13 km) (cod: PE02SS2N);

- dalla confluenza del torrente Acqualina fino alla confluenza del torrente Nesa (loc.Alzano Lombardo) (*confine HER)*: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 35 km) (cod: PE02SS3N).

- dalla confluenza del torrente Nesa (loc.Alzano Lombardo) (*confine HER)* a Mozzanica: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 31 km) – influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS4F);

- da Mozzanica alla confluenza in Adda: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 35 km) - influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS4D).

4.23. Fiume Oglio sopralacuale e sottolacuale

L'asta fluviale del fiume Oglio è stata distinta in 7 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi Centro Orientali (EU 2 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, nell'IdroEcoregione PreAlpi e Dolomiti (EU 11 Wasson et al, 2007) è individuabile 1 tipologia, mentre tre appartengono all'IdroEcoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

Oglio Sopralacuale

- dall'origine (Oglio Frigidolfo) alla confluenza dell'Oglio di Narcanello: EU 2 Alpi Centro Orientali – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = 12 km) (cod: PE03SR1N);

- dalla confluenza dell'Oglio di Narcanello fino alla confluenza dell'Ogliolo di Edolo: EU 2 Alpi Centro Orientali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 20 km) (cod: PE03SS2N);

- dalla confluenza dell'Ogliolo di Edolo fino alla confluenza del torrente Lanico (loc. Breno) (*confine HER)*: EU 2 Alpi Centro Orientali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 31 km) (cod: PE03SS3N);

- dalla confluenza del torrente Lanico (loc. Breno) (*confine HER)* alla confluenza nel lago d'Iseo: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 27 km) – influenza forte del bacino a monte(cod: PE02SS3F);

Oglio Sottolacuale

- dall'uscita del lago d'Iseo fino alla confluenza con il fiume Cherio: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – molto piccolo (lunghezza = 14km) (cod: PE06GL1N);

- dalla confluenza con il fiume Cherio alla confluenza con il fiume Chiese: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – piccolo (lunghezza = 90 km) (cod: PE06GL2N)

- dalla confluenza con il fiume Chiese alla confluenza in fiume Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – medio (lunghezza = 32 km) (cod: PE06GL3N).

4.24. Fiume Chiese sopralacuale e sottolacuale

L'asta fluviale del fiume Chiese è stata distinta in 6 tipologie: Nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi centro orientali (EU 2 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, nell'IdroEcoregione PreAlpi e Dolomiti (EU 11 Wasson et al, 2007) sono individuabili 3 tipologie mentre l'ultima appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente:

Chiese Sopralacuale

- dall'origine fino al Lago di Malga Bissina: EU 2 Alpi centro orientali – perenne, origine da ghiacciai – molto piccolo (lunghezza = 10 km) (cod: 03GH6N);
- dal Lago di Malga Bissina alla confluenza del Rio Redoten (*confine HER)*: EU 2 Alpi centro orientali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 11 km) (cod: PE03SS2N);
- dalla confluenza del Rio Redoten (*confine HER)* alla confluenza del Rio Ribor: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 10 km) - influenza forte del bacino a monte (cod: 02SS2F)
- dalla confluenza del Rio Ribor alla confluenza nel lago d'Idro: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 20 km) - influenza debole del bacino a monte (cod: PE02SS3D);

Chiese Sottolacuale

- dall'uscita del lago di Idro a Gavardo (*confine HER)*: EU 11 PreAlpi e Dolomiti – perenne, origine da grande lago - molto piccolo (lunghezza = 33 km) (cod: PE02GL1N);
- da Gavardo (*confine HER)* fino alla confluenza nel fiume Oglio: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da gande lago – piccolo (lunghezza = 68 km) – influenza debole del bacino a monte (cod: PE06GL2D).

4.25. Fiume Mella

L'asta fluviale del fiume Mella è stata distinta in 5 tipologie: Nell'ambito dell'IdroEcoregione PreAlpi meridionali e Dolomiti (EU 11 Wasson et al, 2007) sono individuabili 3 tipologie, mentre due appartengono all'IdroEcoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza del Mella di Graticelle (loc. Sarle): EU 11 PreAlpi meridionali e Dolomiti – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = 13 km) (cod: PE02SR1N);
- dalla confluenza del Mella di Graticelle (loc. Sarle) fino alla confluenza del rio Gombiera: EU 11 PreAlpi meridionali e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 19 km) (cod: PE02SS2N);
- dalla confluenza del rio Gombiera fino a Collebeato (*confine HER)*: EU 11 PreAlpi meridionali e Dolomiti – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 12 km) (cod: PE02SS3N);
- da Collebeato (*confine HER)* a Manerbio: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 29 km) – influenza forte del bacino di monte (cod: PE06SS4F).

- da Manerbio alla confluenza in fiume Oglio: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 32 km) – influenza debole del bacino di monte (cod: PE06SS5D).

4.26. Fiume Lambro

L'asta fluviale del fiume Lambro è stata distinta in 4 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi centro orientali (EU 2 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre le altre 2 appartengono nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine fino alla confluenza del torrente Valle della Roncaglia (loc. Asso): EU 2 Alpi centro orientali – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = circa 9 km) (cod: PE03SR1N);

- dalla confluenza del torrente Valle della Roncaglia (loc. Asso) all'ingresso del lago di Pusiano (*confine HER)*: EU 2 Alpi centro orientali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 12 km) (cod: PE02SS2N);

- Dal lago di Pusiano (*confine HER)* fino alla confluenza del fiume Lambro meridionale (loc. S. Angelo Lodigiano) : EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 99 km) – influenza trascurabile del bacino di monte (cod: PE06SS3T);

- dalla confluenza del fiume Lambro meridionale (loc. S. Angelo Lodigiano) alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 22 km) – influenza trascurabile del bacino di monte(cod: PE06SS4T).

Il Lambro meridionale, affluente del Lambro settentrionale, è il nome con cui esce da Milano l'Olona Settentrionale.

4.27. Fiume Seveso

L'asta fluviale del fiume Seveso è stata distinta in 3 tipologie che appartengono all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine fino alla confluenza del torrente Acquanegra: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = 13 km) (cod: PE06SR1N);

- dalla confluenza del torrente Acquanegra fino alla confluenza del torrente Terrò: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 12 km) (cod: PE06SS2N);

- dalla confluenza del torrente Terrò fino al tratto incubato (Milano): EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 14 km) (cod: PE06SS3N).

Con l'impianto IGM si può vedere che il Seveso scorreva in superficie fino a Ponte Seveso, in corrispondenza dell'attuale stazione centrale.

Attualmente il Seveso finisce nel Naviglio Martesana, che va nel Naviglio, per poi confluire nel Redefossi che sfocia nel Lambro settentrionale.

4.28. Fiume Olona

Sulla base della metodologia descritta l'asta fluviale del fiume Olona è stata distinta in 3tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi centro orientali (EU 2 Wasson et al, 2007) è distinguibile 1 tipologia, mentre le altre 2 appartengono nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine fino alla confluenza del torrente Clivio (loc. Malnate) (*confine HER)*: EU 2 Alpi centro orientali – perenne, origine da sorgenti – molto piccolo (lunghezza = circa 12 km) (cod: PE03SR1N);

- dalla confluenza del torrente Clivio (loc. Malnate) (*confine HER)* alla confluenza del torrente Lura : EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 46 km) – influenza debole del bacino di monte (cod: PE06SS2D);

- dalla confluenza del torrente Lura alla confluenza nel Lambro Settentrionale (con toponimo Lambro meridionale): EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 62 km) – influenza trascurabile del bacino di monte (cod: PE06SS3T).

Il Lambro meridionale, affluente del Lambro settentrionale, riceve ora acqua dall'Olona.

4.29. Fiume Sarca-Mincio

L'asta fluviale del fiume Sarca è stata distinta in 3 tipologie, così come l'asta fluviale del fiume Mincio.

Per il fiume Sarca, nell'ambito dell'IdroEcoregione Alpi centro orientali (EU 2 Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, nell'IdroEcoregione PreAlpi e Dolomiti (EU 11 Wasson et al, 2007) è individuabile solo 1 tipologia, mentre per il fiume Mincio le tre tipologie appartengono all'IdroEcoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

Sarca

- dall'origine alla confluenza del Rio Lares: EU 2 Alpi centro orientali – perenne, origine da ghiacciai – molto piccolo (lunghezza = circa 8 km) (cod: 03GH6N);

- dalla confluenza del Rio Lares fino alla confluenza del Rio Bedù I: EU 2 Alpi centro orientali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 11 km) (cod: PE03SS2N);

- dalla confluenza del Rio Bedù I fino al Lago di Garda: EU 2 Alpi centro orientali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 20 km) (cod: 02SS3D);

Mincio

- dall'uscita del lago di Garda fino alla confluenza del torrente Redone (loc. Monzambano): EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – molto piccolo (lunghezza = 7 km) (cod: PE06GL1N);

- dalla confluenza del torrente Redone (loc. Mozambano) alla confluenza nel Lago Superiore di Mantova: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – piccolo (lunghezza = 48 km) (cod: PE06GL2N);

- dall'uscita del Lago Inferiore di Mantova alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da grande lago – medio (lunghezza = 19 km) (cod: PE06SS3N).

4.30. Fiume Trebbia

L'asta fluviale del fiume Trebbia è stata distinta in 4 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre 1 appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza del rio di Bocco: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = circa 8 km) (cod: PE10SS1N);
- dalla confluenza del rio di Bocco fino alla confluenza del torrente Aveto: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 44 km) (cod: PE10SS2N);
- dalla confluenza del torrente Aveto fino alla località Rivergaro (*confine HER):* EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 41 km) (cod: PE10SS3N);
- dalla località Rivergaro (*confine HER)* fino alla confluenza in fiume Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 28 km) – Influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS4F).

4.31. Fiume Secchia

L'asta fluviale del fiume Secchia è stata distinta in 6 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 4 tipologie, mentre le altre 2 appartengono nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza del rio Stertarola: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 8 km) (cod: PE10SS1N);
- dalla confluenza del rio Stertarola alla confluenza del torrente Ozola: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 9.5 km) (cod: PE10SS2N);
- da confluenza del torrente Ozola alla confluenza del torrente Secchiello: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – particolare per acque salate (lunghezza = 28 km) (cod: PE10SS2N Acque salate);
- da confluenza del torrente Secchiello alla confluenza del fosso Pescarola (loc. Castellarano): EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 28 km) (cod: PE10SS3N);
- da Castellarano a Rubiera: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 19 km); - influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS4F);
- da Rubiera alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 87.6 km) - - influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS5D).

4.32. Torrente Taro

L'asta fluviale del torrente Taro è stata distinta in 5 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre le altre 2 appartengono nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza del torrente Tarala (loc. S. Maria del Taro): EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = circa 7 km) (cod: PE10SS1N);

- dalla confluenza del torrente Tarala (loc. S. Maria del Taro) alla confluenza del torrente Gotra (loc. Compiano): EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo(lunghezza = 31 km) (cod: PE10SS2N);

- dalla confluenza del torrente Gotra (loc. Compiano) alla confluenza del torrente Ceno (loc. Fornovo Taro) (*confine HER):* EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 46 km) (cod: PE10SS3N);

- da confluenza del torrente Ceno (loc. Fornovo Taro) (*confine HER)* alla confluenza del torrente Recchio (loc. Viarolo): EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 27 km) – influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS4F);

- dalla confluenza del torrente Recchio (loc. Viarolo) alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto grande (lunghezza = 29 km) - influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS5F).

4.33. Torrente Parma

L'asta fluviale del torrente Parma è stata distinta in 5 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre le altre 2 appartengono nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine (monte Marmagna) alla confluenza del torrente Parma di Francia (loc. Sesta Inferiore): EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 6 km) (cod: PE10SS1N);

- dalla confluenza del torrente Parma di Francia (loc. Sesta Inferiore) alla confluenza del torrente Bratica: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 10 km) (cod: PE10SS2N);

- dalla confluenza del torrente Bratica a Langhirano (*confine HER)*: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 21 km) (cod: PE10SS3N);

- da Langhirano (*confine HER)* alla confluenza del torrente Baganza (loc. Parma): EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 26 km) – influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3F);

- dalla confluenza del torrente Baganza (loc. Parma) alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 41 km) - influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS4D).

4.34. Torrente Baganza

L'asta fluviale del torrente Baganza è stata distinta in 4 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre una appartiene all'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza del rio Praberto: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = circa 10 km) (cod: PE10SS1N);
- dalla confluenza del rio Praberto alla confluenza del rio Arso: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 13 km) (cod: PE10SS2N);
- dalla confluenza del rio Arso a monte di Loc. Monte Poggio (*confine HER)*: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 14 km) (cod: PE10SS3N);
- da monte loc. Monte Poggio (*confine HER)* alla confluenza in Baganza: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 22 km) – Influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3N).

4.35. Torrente Enza

L'asta fluviale del torrente Enza è stata distinta in 5 tipologie: nNell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 3 tipologie, mentre le altre 2 appartengono nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine alla confluenza del torrente Liocca: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 7 km) (cod: PE10SS1N);
- dalla confluenza del torrente Liocca alla confluenza del torrente Lonza (loc. Vetto d'Enza): EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 18 km) (cod: PE10SS2N);
- dalla confluenza del torrente Lonza (loc. Vetto d'Enza) a Ciano d'Enza (*confine HER):* EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 16 km) (cod: PE10SS3N);
- da Ciano d'Enza (*confine HER)* alla confluenza del rio Zola: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 22 km)- influenza forte del bacino a monte (cod: PE06SS3F);
- dalla confluenza del rio Zola alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – grande (lunghezza = 34 km) influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS4D).

4.36. Torrente Crostolo

L'asta fluviale del torrente Crostolo è stata distinta in 3 tipologie: nell'ambito dell'IdroEcoregione Appennini Settentrionali (EU 18, Wasson et al, 2007) sono distinguibili 2 tipologie, mentre una appartiene nell'Idroecoregione Pianura Padana (EU 132, Wasson et al, 2007), e precisamente :

- dall'origine (loc. Casina) alla confluenza del torrente Cesolla: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – molto piccolo (lunghezza = 10 km) (cod: PE10SS1N);

- dalla confluenza del torrente Cesolla alla confluenza del torrente Campola (*confine HER)*: EU 18 Appennini Settentrionali – perenne, origine da scorrimento superficiale – piccolo (lunghezza = 5 km) (cod: PE10SS2N);

- dalla confluenza del torrente Campola (*confine HER)* alla confluenza in Po: EU 132 Pianura padana – perenne, origine da scorrimento superficiale – medio (lunghezza = 45 km) – influenza debole del bacino a monte (cod: PE06SS3D).

Dal '500 il torrente Crostolo, che prima sfociava in Secchia è stato deviato in Po. Il corso attuale è pressoché invariato già dalla fine dell''800.

5. Sintesi dei risultati

Le tipologie individuate per il Po ed i suoi principali affluenti forniscono un quadro della complessità presente nel bacino del fiume Po.

Come già segnalato l'attività svolta sul fiume Po e sui suoi principali affluenti ha consentito di individuare le tipologie perenni. Le attività svolte a livello regionale hanno consentito, inoltre, di individuare corsi d'acqua temporanei per le aree carsiche del Veneto, la fascia pedemontana collinare dell'Emilia Romagna e per alcune aree della Lombardia. In tutti casi si tratta di una temporaneità del regime del tipo intermittente.

In estrema sintesi i risultati per il bacino del fiume Po (Tabella 5-1), ottenuti dall'applicazione del regolamento MATTM per le fasi di tipizzazione, possono essere così caratterizzati:

- 9 idroecoregioni (Alpi occidentali, Prealpi-Dolomiti, Alpi Centro-orientali, Alpi Meridionali, Monferrato, Pianura Padana, Appennino Piemontese, Alpi Mediterranee, Appennino Settentrionale)
- 91 Tipi per i corsi d'acqua perenni e 12 tipi per i corsi d'acqua temporanei, di cui 41 solo nell'Idroecoregione Pianura Padana.

Il numero di tipologie individuate sulla base dei criteri abiotici ha determinato una frammentazione che, se da un lato rispecchia la complessità e la variabilità ambientale presente nel bacino del fiume Po, dall'altro non trova corrispondenza a livello degli elementi di qualità biologica previsti dalla direttiva 2000/60 CE

Il confronto tecnico avuto con gli esperti durante il seminario "*Condizioni e siti di riferimento per le tipologie dei corpi idrici del bacino del fiume Po*" che si è tenuto a Parma il 5-6 febbraio 2007, ha già evidenziato come l'effettiva risposta delle biocenosi (comunità di riferimento) possa non variare tra alcuni tipi identificati o rimanere la stessa anche per diverse IdroEcoregioni.

Si ritiene, quindi, auspicabile il percorso che prevede di definire i criteri con cui prevedere un attento esame delle tipologie individuate ed un loro eventuale accorpamento attraverso le verifiche da effettuare a carattere biologico, con l'obiettivo di definire quali e quanti bio-tipi siano effettivamente presenti in ciascuna IdroEcoregione.

Tale attività potrà contribuire a fornire risposte all'esigenza di razionalizzare al meglio le risorse a disposizione per definire gli strumenti e i metodi che verranno utilizzati per valutare lo stato ecologico, per individuare le condizioni di riferimento per la gestione e per la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua e per pianificare i monitoraggi futuri.

Per attività di semplificazione si intende un'attività tecnico-scientifica che, a partire dagli esiti della tipizzazione dei corsi d'acqua del bacino del fiume Po, possa portare ad individuare, sulla base di criteri da individuare e da condividere, delle "*Macrotipologie*", cioè tipologie che risultano dall'accorpamento di tipi diversi per i fattori abiotici considerati, ma non significativamente differenti dal punto di vista della struttura delle comunità biotiche che possono sostenere.

Le Macrotipologie si qualificano come uno strumento transitorio e flessibile, necessario per gli operatori che dovranno localizzare le stazioni di monitoraggio significative per gli approfondimenti e la raccolta dei dati rappresentativi (e attualmente mancanti) delle condizioni e delle comunità di riferimento dello stato elevato.

La creazione di questa rete di verifica dei tipi individuati, significativa a scala di bacino del fiume Po, oltre a prefiggersi lo scopo di colmare, in modo razionale e mirato, le lacune conoscitive attuali sulle comunità di riferimento, dovrà consentire di ottimizzare le risorse per i monitoraggi futuri e di strutturare in modo efficace un sistema di monitoraggio interregionale, coordinato e rappresentativo, in linea e coerente con quanto richiesto dalla direttiva Acque e dai regolamenti nazionali di recepimento.

Un problema che si pone nell'individuare le macrotipologie è quello di assumere criteri di riferimento e comuni per tutte le componenti biologiche da prendere in esame: macrofite, diatomee, pesci e macrobenthos.

I primi risultati di approfondimento, effettuati in sede di Autorità di bacino del fiume Po con gli esperti delle componenti in esame, se da un lato hanno confermato la necessità di procedere con gli accorpamenti dei tipi individuati, dall'altro hanno già fornito indicazioni di merito con cui procedere uniformemente per tutti le componenti. In particolare, si ritiene che:

- si possano accorpare i tipi perenni con quelli temporanei intermittenti;
- si debba utilizzare il criterio variabilità longitudinale delle comunità, unendo ad esempio tutti i tipi piccoli e molto piccoli, medi e grandi fra loro nell'ambito di gruppi di HER quali quelle Alpine, Appenniniche; mantenendo invece distinti i tipi piccoli delle altre HER;
- si possa trascurare il peso del descrittore IBM (influenza del bacino a monte) nel determinare significative differenze tra tipologie appartenenti alla stessa IdroEcoregione.

Nella Tabella 5-1 si rappresenta con l'ausilio dei colori i risultati che emergono dall'applicazione dei tre criteri sopraindicati. Quello che emerge è una semplificazione dei tipi rappresentati che da un numero complessivo di 103 si riducono a circa 61.

Tabella 5-1 **Tipologie del bacino del fiume Po per i corsi d'acqua perenni e temporanei.** (1: molto piccolo, 2: piccolo, 3: medio, 4: grande, 5; molto grande, 7: meandriforne sinuoso confinato, 8: Semi-confinato, transizionale, a canale intrecciato fortemente anastomizzato – N: IBM non calcolabile, T: IBM trascurabile, D: IBM debole, F: IBM forte)

a) Corsi d'acqua perenni

IdroEcoregioni Origine	HER 2 - Alpi Centro Orientali (Cod 03)	HER 1 - Alpi Occidentali (Cod 01)	HER 3 – Alpi Meridionali (Cod 04)	HER 21 - Alpi Mediterranee (Cod 09)	HER 18 - Appennino Settentrionale (Cod 10)	HER 24 - Appennino Piemontese (Cod 08)	HER 71 – Monferrato (Cod 05)	HER 11 - Prealpi e Dolomiti (Cod 02)	HER 132 - Pianura Padana (Cod 06)
Scorrimento Superficiale (SS)	1N 2N 3N 4N	1N 2N 3N 4N	1N 2N 3N	1N 2N 3N 4N	1N 2N 3N	1N 2N 3N, 3D 4N, 4D	1N 2N 3N 4N	1N, 1T, 1D 2N, 2T, 2D, 2F 3N, 3T, 3D, 3F 4D, 4F 5F	1N, 1T 2N, 2T, 2D, 2F 3N, 3T, 3D, 3F 4T, 4D, 4F 5N, 5T, 5D, 5F
Grandi Laghi(GL)	1N	1N						1N	1N 2N, 2T, 2D 3N, 3T 5T
Sorgenti (SR)	1N 2N 3N 6N	1N 3N			1N			1N, 1D 2N 3N 6T	1N, 1T 2N 3F 4T, 4D
Acque Sotterranee (AS)								1N 6T	1N 2N, 2D 6N

IdroEcoregioni / Origine	HER 2 - Alpi Centro Orientali (Cod 03)	HER 1 - Alpi Occidentali (Cod 01)	HER 3 – Alpi Meridionali (Cod 04)	HER 21 - Alpi Mediterranee (Cod 09)	HER 18 - Appennino Settentrionale (Cod 10)	HER 24 - Appennino Piemontese (Cod 08)	HER 71 – Monferrato (Cod 05)	HER 11 - Prealpi e Dolomiti (Cod 02)	HER 132 - Pianura Padana (Cod 06)
Ghiacciai (GH)	1N 2N 6N	1N 2N 3N 4N 6N	1N						4F

b) Corsi d'acqua temporanei

IdroEcoregioni / Origine	HER 18 - Appennino Settentrionale (Cod 10)	HER 11 - Prealpi e Dolomiti (Cod 02)	HER 132 - Pianura Padana (Cod 06)
Intermittenti (IN)	7N 8N	7N 7T 8N	7N, 7T, 7D, 7F 8T, 8D, 8F

Tabella 5-2 **Rappresentazione della proposta di accorpamento dei tipi di corsi d'acqua perenni e temporanei del bacino del fiume Po sulla base dei primi criteri individuati.** Legenda: (1: molto piccolo, 2: piccolo, 3: medio, 4: grande, 5; molto grande, 7: meandriforne sinuoso confinato, 8: Semi-confinato, transizionale, a canale intrecciato fortemente anastomizzato – N: IBM non calcolabile, T: IBM trascurabile, D: IBM debole, F: IBM forte). I colori delle colonne individuano i gruppi di HER, mentre i colori dei codici dei tipi all'interno dei gruppi individuano gli accorpamenti proposti. Il colore nero indica tipi distinti.

IdroEcoregioni Origine - Corsi d'acqua Perenni	HER 2 - Alpi Centro Orientali (Cod 03)	HER 1 - Alpi Occidentali (Cod 01)	HER 3 – Alpi Meridionali (Cod 04)	HER 21 - Alpi Mediterranee (Cod 09)	HER 71 – Monferrato (Cod 05)	HER 18 - Appennino Settentrionale (Cod 10)	HER 24 - Appennino Piemontese (Cod 08)	HER 11 - Prealpi e Dolomiti (Cod 02)	HER 132 - Pianura Padana (Cod 06)
Scorrimento Superficiale (SS)	1N 2N 3N	1N 2N 3N 4N	1N 2N 3N	1N 2N 3N 4N	1N 2N 3N 4N	1N 2N 3N	1N 2N 3N, 3D 4N, 4D	1N 2N 3N, 3D, 3F 4D	1N, 1T ? 2N, 2T, 2D, 2F 3N, 3T, 3D, 3F 4T, 4D, 4F 5N, 5T, 5D, 5F
Grandi Laghi(GL)	1N	1N						1N	1N 2N, 2T, 2D ? 3N, 3T 5T ?
Sorgenti (SR)	1N 2N 3N 6N	1N 3N				1N		1N, 1D 2N 3N 6T	1N, 1T ? 2N 3F 4T, 4D ?
Acque Sotterranee (AS)								1N	1N 2N, 2D 6N
Ghiacciai (GH)	1N 2N	1N 2N 3N 4N 6N	1N						4F

Origine Corsi d'acqua Temporanei	IdroEcoregioni	HER 18 - Appennino Settentrionale (Cod 10)	HER 11 - Prealpi e Dolomiti (Cod 02)	HER 132 - Pianura Padana (Cod 06)
Temporanei - Intermittenti (IN)		7N 8N	7N 7T 8N	7N, 7T, 7D, 7F 8T, 8D, 8F

Appendice I: Individuazione delle tipologie di massima e dettaglio del fiume Po

L'approccio metodologico per l'individuazione delle tipologie di massima e di dettaglio per il fiume Po, di seguito riportato in estrema sintesi, è stato definito dall'Università di Parma, Dipartimento di Scienze Ambientali (DSA), attraverso la ricostruzione di un quadro conoscitivo integrato che ha tenuto conto delle informazioni disponibili lungo il fiume Po e di riferimento per le attività di pianificazione vigente (PAI e successivi aggiornamenti, Piani di Tutela Regionali) e nel rispetto di quanto contenuto nel regolamento approvato dal MATTM (Buffagni *et al*, 2006)

L'applicazione delle linee guida elaborate dal gruppo di lavoro istituito presso il MATTM porta all'identificazione di sette differenti tratti omogenei corrispondenti ad altrettante ipotetiche tipologie, considerando tutti e quattro i descrittori proposti per la loro identificazione (perennità e persistenza; origine del corso d'acqua; HER; influenza del bacino a monte) di ugual importanza (tipologie di massima[a], vedi Tabella sinottica).

Tabella sinottica per la definizione delle tipologie di massima per il fiume Po secondo le procedure elaborate dal MATTM.

tributari	Sbarrone	Laita	rio Torto	Pellice	Meletta	Chisola	Dora Baltea	Sesia	Scrivia	Ticino	Adda	Oglio	Incile Po Goro
prog. Km fine tratto	5	11	39	62	77	100	147	198	237	269	362	463	604
perennità e persistenza	fiume perenne												
origine del corso d'acqua	scorrimento superficiale												
HER	eu3			eu132									
distanza dalla sorgente (Km)	0 - 5	5 - 39		39 - 77		77 - 147		> 147					
influenza del bacino a monte (IBM)				IBM > 2			2 < IBM < 1,25		IBM < 1,25				
TIPOLOGIE DI MASSIMA[a]	1	2		3		4	5	6	7				
TIPOLOGIE DI MASSIMA[b]	1			2			3		4				

[a]: suddivisione in tipologie di massima utilizzando tutti e quattro i descrittori previsti dalla procedura ministeriale; [b]: suddivisione in tipologie di massima trascurando il descrittore: distanza dalla sorgente.

Il gruppo di lavoro del DSA ritiene il descrittore "distanza dalla sorgente" un indicatore estremamente debole, la cui applicazione può addirittura essere fuorviante se non viene sottoposta a una debita procedura di validazione (vedi Tabella tratti omogenei).

Questo descrittore è stato proposto, infatti, in qualità di indicatore indiretto della dimensione del bacino idrografico sotteso ad un corpo idrico (in accordo con il Sistema A di classificazione della WFD), sulla base di un ampio dataset acquisito nell'ambito di uno studio condotto a livello comunitario (progetto AQEM; Buffagni *et al.*, 2001; 2002). La significatività di questo descrittore è stata però ridimensionata sulla base di dati raccolti in aree omogenee del bacino padano, nelle quali è stato verificato che a corsi idrici con uno sviluppo planimetrico di 5 km non corrisponde un bacino sotteso di ~10 km2. Inoltre, la distanza dalla sorgente non coglie minimamente l'eterogeneità strutturale di tipo geologico e litologico degli ambiti territoriali attraversati dal fiume, vanificando il significato dell'individuazione delle HER che rappresentano la base teorica del Sistema A di classificazione della WFD. Tali riflessioni ci spingono a ridimensionare il peso del descrittore "distanza dalla sorgente" nel processo di

tipizzazione. La semplificazione procedurale che ne consegue riduce il numero di tipologie individuabili applicando il metodo MATTM da sette a quattro (tipologie di Massima[b]).

Tabella tratti omogenei individuati in funzione dei descrittori "origine" e "distanza dalla sorgente".

HER	prog. km	tipologia origine	tipologia distanza dalla sorgente	Confini
3	0 - 8	scorrimento superficiale	molto piccolo	da sorgente a confluenza T. Sbarrone
3	8- 39	scorrimento superficiale	piccolo/medio*	da T. Sbarrone a confluenza rio Torto
132	39 - 62	scorrimento superficiale	medio	da rio Torto a confluenza F. Pellice
132	62 - 147	scorrimento superficiale	grande	da F. Pellice a confluenza F. Dora Baltea
132	147 - 604	scorrimento superficiale	molto grande	da F. Dora Baltea a incile F. Po di Goro

* il tratto in oggetto ha uno sviluppo planimetrico di 31 km, secondo le indicazioni della direttiva essendo il tratto intermedio tra le tipologie "molto piccolo" (< 5 km) e "medio" (> 25 km = 10-100 km^2) andrebbe considerato un tipo fluviale piccolo, in alternativa può essere considerato, invece, medio dato che il suo sviluppo planimetrico è superiore a limite dei 25 km.

Schematicamente, dunque, possiamo sintetizzare i passi procedurali utili all'individuazione delle tipologie di massima per il fiume Po nella maniera seguente:

- il fiume Po è un corso d'acqua perenne originato da scorrimento superficiale;
- la delimitazione delle HER porta alla suddivisione del fiume in due distinti tratti rispettivamente appartenenti alle idro-ecoregioni eu3 (0-39 km) ed eu132 (39-604 km).
- il descrittore influenza del bacino a monte (IBM) porta alla suddivisione del solo tratto di valle (incluso nella HER di pianura) in tre ulteriori tipologie in funzione dell'intensità dell'influenza del tratto montano fluviale: forte, moderata e trascurabile.

Caratterizzazione storica della geomorfologia del fiume Po (1874 e 1889), e confronto con i risultati ottenuti nell'ambito del progetto " Programma generale di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po ", che ha indagato le caratteristiche geomorfologiche dei tratti compresi tra la confluenza dello Stura di Lanzo e incile del F.Po di Goro.

dati storici (IGM 1889)														
TRATTI GEOMORFOLOGICI	sorgente Laita	Laita rio Torto	rio Torto Pellice	Pellice Chisola	Chisola / Sesia			Sesia Scrivia	Scrivia / Ticino	Ticino / Adda				
prog. Km	0 - 10	10 - 38	38 - 63	63 - 100	100 - 199			199 - 237	237 - 269	269 - 362				
forma e configurazione storica dell'alveo	inciso rettilineo	canali intrecciati rettilineo	monocursale sinuoso	monocursale meandriforme	anastomizzato sinuoso			canali intrecciati sinuoso	wandering	monocursale meandriforme				
sotto tratti storici					Chisola Stura di Lanzo	Stura di Lanzo/ Dora Baltea	Dora Baltea / Sesia							
dati piano sedimenti (AdB Po, 2007)														
TRONCO PIANO SEDIMENTI*						**Stura di Lanzo - Tanaro**				**Tanaro - Arda**				
sotto trochi						st_A	st_B	st_C	st_D	ta_A	ta_B	ta_C		
prog. Km						114 - 157	157 - 181	181 - 192	192 - 224	224 - 252	252 - 286	286 - 357		
LUNGHEZZA (km)						**43**	**24**	**11**	**32**	**28**	**34**	**71**		
MORFOLOGIA ALVEO						rettilineo sinuoso	meandriforme	sinuoso meandriforme	rettilineo sinuoso	rettilineo sinuoso	rettilineo sinuoso	meandriforme		
TIPOLOGIA CORSUALE						preval. monocursale	preval. monocursale	preval. monocursale	braided	braided	monocursale	monocursale		

dati storici (IGM 1889)							
TRATTI GEOMORFOLOGICI	Adda / Oglio		Oglio / Incile				
prog. Km	362- 463		463 - 604				
forma e configurazione storica dell'alveo	braided sinuoso		monocursale sinuoso				
sotto tratti storici							
dati piano sedimenti (AdB Po, 2007)							
TRONCO PIANO SEDIMENTI*	**Tanaro - Arda**		**Arda - mare**				
sotto trochi	ta_D	ta_E	am_A	am_B	am_C	am_D	am_E
prog. Km	357 - 371	371 - 387	387 - 437	437 - 463	463 - 495	495 - 567	567 - 604
LUNGHEZZA (km)	**14**	**16**	**50**	**26**	**32**	**72**	**37**
MORFOLOGIA ALVEO	meandriforme	rettilineo sinuoso	sinuoso	sinuoso	localmente meandriforme	rettilineo sinuoso	rettilineo sinuoso
TIPOLOGIA CORSUALE	monocursale	monocursale	monocursale	monocursale	monocursale	monocursale pluricursale	monocursale

L'approfondita analisi della cartografia storica evidenzia la presenza di ampi tratti di fiume omogenei per caratteristiche alveali. Specificatamente, per il tratto piemontese del fiume incluso nell'ambito di pianura (pressappoco da rio Torto alla confluenza dello Scrivia) sono state individuate quattro tipologie d'assetto storico differenti (vedi Tabella Tipologie di massima). In particolare, la terza tipologia, delimitata a monte dalla confluenza del torrente Chisola e a valle dal F. Sesia, presenta al suo interno sottotratti storici che manifestano una loro specificità di assetto, giudicata però non sufficiente a sostenere un'ulteriore suddivisione in tipologie.

Tabella Tipologie storiche di assetto del tratto piemontese del fiume Po.

Limiti dei tipo	prog. km	tipologia storica d'alveo	sotto-tipi storici
rio Torto - Pellice	38 - 63	monocursale - sinuoso	
Pellice - Chisola	63 - 100	monocursale - meandriforme	
Chisola - Sesia	100 - 199	anastomizzato - sinuoso	Chisola - Stura di Lanzo
			Stura di Lanzo - Dora Baltea
			Dora Baltea - Sesia
Sesia - Scrivia	199 - 237	canali intrecciati - sinuoso	

La suddivisione ottenuta applicando la metodologia ministeriale, a nostro parere, non è in grado di cogliere la complessa struttura funzionale del fiume. Analizzando la mole di dati cartografici resa disponibile dall'Autorità di bacino del fiume Po appare chiara la necessità di integrare il set di descrittori previsti dalla metodologia MATTM per giungere ad una suddivisione coerente del fiume con il suo assetto di riferimento.

E' stato pertanto proposto l'utilizzo di un descrittore aggiuntivo, per evitare una suddivisione troppo generalista del fiume, recuperando le informazioni relative alla forma e configurazione dell'alveo principale. L'applicazione di questo descrittore era già contemplata nel documento ministeriale in qualità di criterio aggiuntivo, però unicamente utilizzabile ai fini della procedura di tipizzazione dei fiumi temporanei.

La proposta avanzata comporta necessariamente il passaggio al livello di tipizzazione successivo rispetto a quello di massima, implicando l'individuazione delle tipologie di dettaglio. La caratterizzazione storica della forma dell'alveo del Fiume Po condotta sulla base della cartografia I.G.M. primo impianto permette di riconoscere dieci tratti geo-morfologici omogenei che possiamo considerare di riferimento.

Tabella sinottica per la definizione delle tipologie di dettaglio per il fiume Po

tributari	Sbarrone	Laita	rio Torto	Pellice	Meletta	Chisola	Dora Baltea	Sesia	Scrivia	Ticino	Adda	Oglio	Incile Po Goro
prog. Km fine tratto	5	11	39	62	77	100	147	198	237	269	362	463	604
HER	eu3			eu132									
influenza HER eu71 su eu132							Monferrato						
distanza dalla sorgente (Km)	0 - 5	5 - 39		39 - 77		77 - 147		> 147					
influenza del bacino a monte (IBM)				IBM > 2			2 < IBM < 1,25		IBM < 1,25				
forma e configurazione storica dell'alveo	inciso rettilineo (0 -11)		canali intrecciati rettilineo (11 - 39)	monocursale sinuoso (39 - 63)	monocursale meandriforme (63 - 100)		anastomizzato sinuoso (100 - 199)		canali intrecciati sinuoso (199 - 237)	wandering (237 - 269)	monocursale meandriforme (269 - 362)	braided sinuoso (362 - 463)	monocursale sinuoso (463 - 604)
TIPOLOGIA DI DETTAGLIO	1		2	3	4		5		6	7	8	9	10

L'applicazione della metodologia modificata porta all'individuazione complessiva per il Fiume Po di dieci tipologie di dettaglio (Tabella sinottica). L'aggregazione dei descrittori, la cui applicazione porta

ad individuare differenti suddivisioni del corso d'acqua, permette l'individuazione di una partizione comune (intersezione degli insiemi di tronchi – vedi Tabella Sinottica) che rappresenta la successione spaziale dei tipi di dettaglio del corso d'acqua caratterizzato.

Al fine di scongiurare una proliferazione eccessiva delle tipologie, in base alla consapevolezza del ruolo preminente svolto dalla forma dell'alveo nell'influenzare e modulare la struttura potenziale delle biocenosi, si assegna la prevalenza al descrittore "*forma e configurazione storica dell'alveo*" nel processo decisionale.

Le dieci tipologie sembrano in grado di interpretare adeguatamente la successione dei tipi fluviali, in assenza di profonde manomissioni esogene del sistema fluviale, oltre ad essere in linea con quanto riportato nel PAI (PAI: Interventi sulla rete idrografica e sui versanti, 3. Linee generali di assetti idraulico e ideologico, 3.1. Asta Po) e in Govi e Turitto (1993).

Il limite inferiore del tratto "canali intrecciati sinuoso", che ingloba la porzione di fiume Po posto a valle della confluenza del F. Sesia (tipologia 6), è stato collocato in corrispondenza della foce del T. Scrivia. Tale limite è stato individuato sulla base delle informazioni ricondotte da Govi & Turitto (1993) al Sacco (1928), il quale afferma come agli inizi del XIX secolo un ramo attivo del F. Tanaro si dirigesse al fiume Po quattro km più a valle rispetto alla condizione attiva nella prima metà del '900. Sulla base di questa considerazione possiamo perciò delimitare a valle il tratto caratteristico di Valenza Po in corrispondenza della confluenza dello Scrivia.

I caratteri peculiari assunti dal fiume nel tratto successivo ci inducono ad individuare un'ulteriore tipologia a caratteri intermedi, che è stata descritta come wandering, delimitata a valle dalla foce del F. Ticino (tipologia 7). Nel tratto potamale (tipologie 9 e 10), si è scelta la confluenza del F. Oglio come limite del tratto a "canali intrecciati sinuoso" sulla base delle numerose evidenze storiche che confermano la natura recente dell'immissione del F. Mincio in Po. Fino al 589 d.C., infatti, il F. Mincio defluiva direttamente a mare lungo l'alveo dell'attuale F. Tartaro.

Appendice II: Bibliografia di riferimento

- AFNOR 2003 - Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR). - AFNOR T, 90-395.
- Allan J.D., Castillo M.M. 2007. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. 2end Edition Springer.
- Amoros C., Roux A.L., Reygrobellet J.L., Bravard J.P., Pautou G. 1987. A method for applied ecological studies of fluvial hydrosystems, Regulated Rivers: Research and Management 1: 17–36.
- Amoros C., Bravard J.P., Reygrobellet J.L., Pautou G., Roux A.L.1988. Les concepts d'hydrosystème et de secteur fonctionnel dans l'analyse des systèmes fluviaux à l'échelle des écocomplexes, Bulletin d'Écologie 19: 531–546.
- Armstrong D.S., Parker G.W. 2003. Assessment of Habitat and Streamflow Requirements For Habitat Protection, Usquepaug–Queen River, Rhode Island, 1999-2000. Open-File Report 02-438. In co-operation with the Rhode Island Department Of Environmental Management. Northborough, Massachusetts.
- Bantayan N.C., Bishop I. D. 1998. Linking objective and subjective modelling for land use decision-making. Landscape and Urban Plan. 43: 35-48
- Blasi C. 1996. Il fitoclima d'Italia. Giorn. Bot. Ital. 130(1): 166-176.
- Blasi C., Carranza M.L., Ercole S., Frondoni R., Di Marzio P. 2000. Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. Documento IAED 4 "Conoscenza e riconoscibilità dei luoghi". Ed. Papageno, Palermo.
- Bracco F., Sartori F. 1993. Vegetazione perifluviale: conservazione degli habitat e dei loro meccanismi genetici, l'esempio del Po in Lombardia. Acqua-Aria 7: 761-765.
- Boldreghini P. 1993. Uccelli e Mammiferi del bacino del Po: stato delle conoscenze, problemi e misure di conservazione. Aqua-Aria 7: 721 - 726.
- Buffagni, A., Kemp J.L., Erba S., Belfiore C., Hering D., Moog O. 2001. A Europe wide system for assessing the quality of rivers using macroinvertebrates: the AQEM project and its importance for southern Europe (with special emphasis on Italy). J. Limnol., 60 (suppl.1): 39-48.
- Buffagni A., Alber R., Bielli E., Erba S., Kemp J.L., Cazzola M., Albrigo V., Mutschlechner A., Pagnotta R. 2002. Il Progetto AQEM in Italia: aree studiate, metodologia di campionamento e potenziali interazioni con altri settori di indagine. Studi Trentini di Scienze Naturali. Acta Biologica, 78 (1): 181-193.
- Buffagni A., Munafò M., Tornatore F., Bonamini I., Didomenicantonio A., Mancini L., Martinelli A., Scanu G., Sollazzo C. 2006. Elementi di base per la definizione di una tipologia per i fiumi italiani in applicazione della Direttiva 2000/60/EC.
- Caffrey J.M. 1987. Macrophytes as biological indicators of organic pollution in Irish rivers. In: Richardson D.H.S. (ed.). Biological Indicators of Pollution. Dublin: Royal Irish Academy, 77-87 pp.
- Canter L.W., Hill L.G. 1979. *Handbook of Variables for Environmental hnpact Assessment*. Science Publishers, Inc., Ann Arbor, Michigan, 1979.
- Casale F. 2000. Cause di perdita e di degrado delle zone umide in Europa. In: Atti Conv. Zone umide d'acqua dolce, Tecniche e strategie di gestione della vegetazione palustre. Regione Lombardia e Comune di Ostiglia. Quad. Ris. Nat. Paludi di Ostiglia, 1: 21-28.
- CIRF 2006. *La riqualificazione Fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio*. Nardini A. e Sansoni G. (curatori) e collaboratori. Mazzanti Editori, Venezia.
- Corbetta F. 1993. Considerazioni ecologiche sullo stato di conservazione di alcuni biotopi correlati al fiume Po. Acqua-Aria 6: 766-769.
- Corenblit D., Tabacchi E., Steiger J., Gurnell A.M. 2007. Reciprocal interections and adjustaments between fluvial landforms and vegetation dymanics in river corridors. A review of complemetary approaches. Earth-Science Reviews 84: 56-86.
- Decamps H., Pinay G., Naiman R.J., Petts G., McClain M.E., Hillbricht-Ilkowska A.., Hanley T.A., Holmes R.M., Quinn J., Gibert J., Planty-Tabacchi A.M., Schiemer F., Tabacchi E., Zalewski M.

2004. Riparian zones: where biogeochemistry meets biodiversity in management practice. Polish Journal of Ecology 52(1): 3-18.
- Dettmers J.M., Wahl D.H., Soluk D.A., Gutreuter S. 2001. Life in the fast lane: fish and foodweb structure in the main channel of large rivers. J. N. Amer. Benth. Soc., 20: 255-265.
- Dunne T., Leopold L.B. 1978. Water in Environmental Planning. W.H. Freeman, New York, 818p.
- Elwood J.W., Newbold J.D., O'Neill R.V., Van Winkle W. 1983. Resource spiraling: An operational paradigm for analyzing lotic ecosystems. In: Fontaine, T.D., Bartell, S.M. (Eds.), Dynamics of Lotic Ecosystems. Ann Arbor Science (Butterworth), Michigan, USA, pp. 3–27.
- Farioli C., Pileri P., Assini S. 2007. Progetto di rinaturazione delle fasce fluviali del Fiume Po. Alberi e Territorio 7/8: 17-23.
- Ghetti P.F. 1997. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento.
- Govi M., Turitto O. 1993. Processi di dinamica fluviale lungo l'asta del Po. Acqua-Aria 6: 575-588.
- Haury J., Peltre M.C. 1993. Interets et limites des indices macrophytes pour qualifer la mesologie et la physico-chimie des cours d'eau: exemples armoricains, picards et lorrains. Annales de limnologie 29(3-4): 239-253.
- Haury J., Peltre M.C., Muller S., Trémolières M., Barbe J., Dutatre A., Guerlesquin M. 1996. Des indices macrophytiques pour estimer la qualité des cours d'eau français: premières propositions. Écologie 27(4): 233-244.
- Holmes N.T.H., Newman J.R., Chadd S., Rouen K.J., Saint L., Dawson F.H. 1999. Mean Trophic Rank: A User's Manual. Environment Agency of England & Wales, Bristol.
- Hwang C.L., Yoon K., 1981. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Springer, New York.
- Junk W.J., Bayley P.B., Sparks R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 106: 110-127.
- Junk W.J., Wantzen K.M. 2004. The Flood Pulse Concept: new aspects, approaches and applications, an upadate. in R. L. Welcomme, and T. Petr (eds.): Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries: Vol. 2. Food and Agriculture Organization & Mekong River Commission. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok., 117-140 pp.
- Kingsford R.T. 2000. Ecological impacts of dams, water diversions and river management on floodplain wetlands in Australia. Austral Ecology 25: 109–127.
- Kladec R.H., Knight R.L. 1996. *Treatment wetlands*. CRC, Lewis Publishers, Boca Raton.
- Leitao B.A., Ahern J. 2002. Applying landscape ecological concepts in sustainable landscape planning. Landscape and Urban Planning, 59: 65-93.
- Mitsch W.J., Gosselink J.G. 2000. *Wetlands*, 3rd edition. New York, John Wiley & Sons.
- Naiman R.J., Décamps H. 1990. The Ecology and Management of Aquatic-Terrestrial Ecotones, Man and the Biosphere Series 4, UNESCO, Paris, The Parthenon Publishing Group, Carnforth.
- Naiman R.J., Décamps H. 1997. The ecology of interfaces, riparian zones, Annual Review of Ecology and Systematics 28: 621–658.
- Naiman R.J., Magnuson J.J., McKnight D.M., Stanford J.A. 1995. *The Freshwater Imperative: A Research Agenda*. Island Press, Washington, DC. 165pp.
- Pascale M., Perosino G.C., Zaccara P. 2005. Idrobiologia e popolazioni ittiche degli ecosistemi fluviali nei parchi naturali regionali e portate idriche minime per la tutela dei corsi d'acqua. INTERREG IIIA 2000-2006 Progetto Aqua. Regione Piemonte, 77 pp.
- Pedrotti F., Gafta D. 1996. Ecologia delle foreste riparali e paludose dell'Italia. L'uomo e l'ambiente, 23.
- Petts G.E., Amoros C. 1996. Fluvial Hydrosystems, Chapman and Hall, London.
- Pileri P., Sartori F. 2005. Monitoring biodiversity at a wide land scale to support sustainable planning and policy: the proposal of a key indicator based on vegetation cover data deriving from maps. in M. Marchetti (ed.), Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe – from ideas to operationality, European Forest Institute, Gummerus printing, Saarijarvi, Finland. EFI proceedings n. 51.
- Poff N.L., Allan J.D., Bain M.B., Karr J.R., Prestergaard K.L., Richter B.D., Sparks R.E., Stromberg J.C. 1997. The natural flow regime, Bioscience 47: 769–781.
- Rios-Insua S., Gallego E., Jiméneza A., Mateos A. 2006. A Multi-Attribute Decision Support System for selecting intervention strategies for freshwater ecosystems. Ecological Modelling, 196: 195-208

- Rivas-Martinez S. 1996. *Bases para una nueva clasificacion bioclimatica de la Tierra*. Folia Botanica Matritensis 16.
- Rivas-Martinez S. 2004. *Global bioclimatics: Clasificacion bioclimatica de la Tierra.* http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/glabal_bioclimatics_1.htm
- Rossaro B. 1993. La fauna della Padania: considerazioni sui popolamenti a macroinvertebrati. Acqua-Aria 7: 705 - 713.
- Sacco F. 1928. Variazioni fluviali in Piemonte. Atti del I Congresso del Po, Piacenza 10-18 giugno 1927. Rivista di Attività Municipale della Citta di Piacenza e dei Comuni della Provincia, numero speciale: 197-200.
- Sartori F., Bracco F. 1993. Foreste e fiumi del bacino padano del Po. Acqua-Aria 6: 751-760.
- Schneider S., Krumpholz T., Melzer A. 2000. Trophieindikation in Fliessgewässern mit Hilfe des TIM (Trophie-Index Makrophyten)—Erprobung eines neu enwickelen Index im Inninger Bach. Acta Hydrochim Hydrobiol 28(5): 241–249.
- Schneider S., Melzer A. 2003. The Trophic Index of Macrophytes (TIM): a new tool for indicating the trophic state of running waters. International Review of Hydrobiology 88(1): 49-67.
- Socco C., Montrucchio M., Bonapersona S., Pons D. 2003. Acque di transizione e costiere: condizioni di riferimento e classificazione. Torino, Osservatorio Città Sostenibili – Dipartimento Interateneo Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino.
- Söderquist T., Mitsch W.J., Turner R.K. 2000. The values of wetlands: landscape and institutional perspectives. Ecol. Econ., 34: 1-132.
- Thiébaut G., Muller S. 1999. A macrophyte communities sequence as an indicator of eutrophication and acidification levels in weakly mineralised streams in north-eastern France. Hydrobiologia 410: 17–24.
- Tockner K., Malard F., Ward J.V. 2000. An extension of the flood pulse concept. Hydrological processes 14: 2861-2883.
- Townsend C.R. 1989. The patch dynamics concept of stream community ecology, Journal of the North American Benthological Society 8: 36–50.
- Uys M.C., O'Keeffe J.H. 1997. Simple Words and Fuzzy Zones: Early Directions for Temporary River Research in South Africa. Environmental Management, 21 (4): 517–531.
- Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell K.R., Cushing CE. 1980. The River Continuum Concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37: 130-137.
- Ward J.V. 1989. The four-dimensional nature of lotic ecosystems, Journal of the North American Benthological Society 8: 2–8.
- Ward J.V. 1998. Riverine landscapes: biodiversity patterns, disturbance regimes, and aquatic conservation, Biological Conservation 83: 269–278.
- Ward J.V., Stanford J.A. 1983. The intermediate disturbance hypothesis: an explanation for biotic diversity patterns in lotic ecosystems. In: T.D. Fontaine and S.M. Bartell, Editors, Dynamics of Lotic Ecosystems, Ann Arbor Science, Michigan, pp. 347–356.
- Ward J.V., Standford J.A. 1995. Ecological connectivity in alluvial river ecosystems and its disruption by flow regulation. Regulated Rivers Research and Management 11: 105–119.
- Wasson J.W., Garcia Bautista A., Chandesris A., Pella H., Armanini D., Buffagni A. 2006.Approccio delle Idro –Ecoregioni Europee e tipologia fluviale in Franciaper la Direttiva Quadro sulle Acque (EC 2000/60).Documento di discussione per il Gruppo di Lavoro MATTM sulla Tipologia Fluviale. Notiziario IRSA dei Metodi Analitici, Dicembre 2006 (1): 20-38.
- Wasson J.W. Chandesris A., Garcia-Bautista A., Villeneuve B., 2007. *Relationships between ecological and chemical status of surface waters. European Hydro-Ecoregions*. EU 6th Framework Programme Contract No. SSPI-CT -2003-502158, Cemagref, Lyon.
- Whegher M., Turin P. 1992. Utilizzo delle macrofite come indicatori di qualità nei corsi d'acqua. In: Atti del workshop di biologia e ecotossicologia, Pordenone, 169-182 pp.
- WFD Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) N.° 2, 2003. Identification of Water Bodies. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels. ISBN 92-894-5122-X, ISSN 1725-1087.
- WFD Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) N.° 10, 2003. Rivers and Lakes - Typology, Reference Conditions and Classification Systems. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels. ISBN 92-894-5614-0, ISSN 1725-1087.

- WFD Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) N.° 13, 2005. Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels. ISBN 92-894-6968-4, ISSN 1725-1087.
- Zerunian S., 2004. Proposta di un Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche viventi nelle acque interne italiane. Biologia Ambientale, 18 (2): 25 - 30.

Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale
via Garibaldi, 75 - 43100 Parma - tel. 0521 2761 - www.adbpo.it - parteciPO@adbpo.it