

STRUTTURA COMPLESSA “RISCHI NATURALI E AMBIENTALI”

Struttura Semplice “Idrologia e qualità delle acque”

**OGGETTO: IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE
ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI
IDROMORFOLOGICI**

Relazione sui corpi idrici analizzati

Attività 2018-2019

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Mariella Graziadei, Mattia Padovani	Data: 06/09/2019
Verifica	Funzione: Responsabile SS Idrologia e Qualità delle Acque Nome: Filippo Richieri	Data: <u>17/09/2019</u>
Approvazione	Funzione: Responsabile SC Rischi Naturali e Ambientali Nome: Secondo Barbero	Data: <u>17/09/2019</u>

Arpa Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali

Via Pio VII, 9 - 10135 Torino – Tel. 01119681350 – fax 01119681341 – E-mail: dip.rischi.naturali.ambientali@arpa.piemonte.it

P.E.C.: rischi.naturali@pec.arpa.piemonte.it

www.arpa.piemonte.it

SOMMARIO

INTRODUZIONE	4
AGOGNA	6
Corpo idrico AGOGNA 01SS1N004PI	6
<i>Fase 0</i>	6
Corpo idrico AGOGNA 01SS2N005PI	8
<i>Fase 0</i>	8
<i>Fase 1</i>	10
Corpo idrico AGOGNA 06SS2F006PI.....	13
<i>Fase 0</i>	13
<i>Fase 1</i>	15
Corpo idrico AGOGNA 06SS3D007PI	18
<i>Fase 0</i>	18
<i>Fase 1</i>	20
<i>Fase 2</i>	23
Corpo idrico AGOGNA 06SS3D008PI	24
<i>Fase 0</i>	24
<i>Fase 1</i>	26
<i>Fase 2</i>	29
COLLA	30
Corpo idrico COLLA 04SS2N130PI	30
<i>Fase 0</i>	30
<i>Fase 1</i>	32
<i>Fase 2</i>	34
DIVERIA.....	35
Corpo idrico DIVERIA 01SS3N164PI.....	35
<i>Fase 0</i>	35
<i>Fase 1</i>	37
<i>Fase 2</i>	40
GERMANASCA	41
Corpo idrico GERMANASCA 04SS2N222PI.....	41
<i>Fase 0</i>	41
<i>Fase 1</i>	44
<i>Fase 2</i>	46

LEMME.....	48
Corpo idrico LEMME 06SS3F277PI.....	48
<i>Fase 0.....</i>	48
<i>Fase 1.....</i>	50
<i>Fase 2.....</i>	53
LOANA.....	55
Corpo idrico LOANA (01SS2N282PI)	55
<i>Fase 0.....</i>	56
MERI	59
Corpo idrico MERI 10SS1N312PI.....	59
<i>Fase 0.....</i>	59
PESIO	60
Corpo idrico PESIO 04SS2N369PI.....	60
<i>Fase 0.....</i>	61
<i>Fase 1.....</i>	63
Corpo idrico PESIO 06SS3F370PI.....	66
<i>Fase 0.....</i>	66
<i>Fase 1.....</i>	69
<i>Fase 2.....</i>	71
PO	74
Corpo idrico PO 06SS4D384PI	74
<i>Fase 0.....</i>	74
<i>Fase 1.....</i>	76
<i>Fase 2.....</i>	78
Corpo idrico PO 06SS4T385PI.....	80
<i>Fase 0.....</i>	80
<i>Fase 1.....</i>	82
<i>Fase 2.....</i>	84
Corpo idrico PO 06SS4T386PI.....	86
<i>Fase 0.....</i>	86
<i>Fase 1.....</i>	89
<i>Fase 2.....</i>	91
Corpo idrico PO 06SS5T387PI.....	93
<i>Fase 0.....</i>	94
<i>Fase 1.....</i>	96

Corpo idrico PO 06SS5T388PI.....	100
<i>Fase 0</i>	100
<i>Fase 1</i>	101
ROVASENDA.....	104
Corpo idrico ROVASENDA 06SS2T687PI	104
<i>Fase 0</i>	104
<i>Fase 1</i>	107
<i>Fase 2</i>	109
TORRENTE COSORELLA	111
Corpo idrico TORRENTE COSORELLA 10SS1N766PI.....	111
<i>Fase 0</i>	111
TORRENTE MESSA	113
Corpo idrico TORRENTE MESSA 04SS2N781PI	113
<i>Fase 0</i>	113
<i>Fase 1</i>	115
<i>Fase 2</i>	117
TANARO	118
Corpo idrico TANARO 05SS4N805PI	118
<i>Fase 0</i>	118
<i>Fase 1</i>	122
<i>Fase 2</i>	124
Corpo idrico TANARO 06SS5T806PI.....	125
<i>Fase 0</i>	125
<i>Fase 1</i>	128
Corpo idrico TANARO 06SS5T807PI.....	131
<i>Fase 0</i>	131
<i>Fase 1</i>	133
Corpo idrico TANARO 06SS5T808PI.....	137
<i>Fase 0</i>	137
<i>Fase 1</i>	139

INTRODUZIONE

La Direttiva Quadro Acque dell'Unione Europea, Dir. 2000/60/CE, obbliga gli Stati Membri alla pianificazione integrata dell'utilizzo, della tutela e della difesa delle acque con l'obiettivo del raggiungimento dello stato ambientale "buono" entro il 2015. La valutazione dello "Stato del Regime Idrologico" dei corsi d'acqua è stata effettuata applicando la metodologia proposta da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), descritta nell'elaborato 1.1 "Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici", versione Agosto 2011, redatto nell'ambito dell'implementazione della Direttiva 2000/60/CE, consultabile e scaricabile al seguente link:

<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/analisi-e-valutazione-degli-aspetti>.

I valori della portata media mensile naturale sui bacini idrografici dei CI analizzati nel 2019 utilizzati per il calcolo dell'indice IARI, sono stati determinati da Arpa Piemonte per la revisione del Piano di Tutela delle Acque (di seguito PTA) di Regione Piemonte. I calcoli per la portata media naturale mensile sono stati effettuati a partire dalle formule SIMPO e considerando come afflusso medio annuo quello relativo al trentennio 1981-2010 (per dettagli sui dati, la metodologia e i risultati si rimanda al Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018).

Nella presente relazione viene descritta l'analisi effettuata per valutare l'Indice di Alterazione del Regime Idrologico di 25 corpi idrici facenti parte del II ciclo di programmazione (quinquennio 2015-2019). Nella tabella 1 si riportano i corpi idrici analizzati e lo stato del regime idrologico.

CORSO D'ACQUA	CORPO IDRICO	STATO DEL REGIME IDROLOGICO
AGOGNA	01SS1N004PI	ELEVATO
	01SS2N005PI	BUONO
	06SS2F006PI	BUONO
	06SS3D007PI	BUONO
	06SS3D008PI	NON BUONO
COLLA	04SS2N130PI	NON BUONO
DIVERIA	01SS3N164PI	NON BUONO
GERMANASCA	04SS2N222PI	NON BUONO
LEMME	06SS3F277PI	BUONO
LOANA	01SS2N282PI	NON BUONO
MERI	10SS1N312PI	ELEVATO
PESIO	04SS2N369PI	BUONO
	06SS3F370PI	NON BUONO
PO	06SS4D384PI	NON BUONO
	06SS4T385PI	NON BUONO
	06SS4T386PI	NON BUONO
	06SS5T387PI	BUONO
	06SS5T388PI	BUONO
ROVASENDA	06SS2T687PI	NON BUONO

CORSO D'ACQUA	CORPO IDRICO	STATO DEL REGIME IDROLOGICO
TORRENTE COSORELLA	10SS1N766PI	ELEVATO
TORRENTE MESSA	04SS2N781PI	NON BUONO
TANARO	05SS4N805PI	BUONO
TANARO	06SS5T806PI	BUONO
TANARO	06SS5T807PI	BUONO
TANARO	06SS5T808PI	BUONO

Tabella 1. Corpi idrici analizzati nel 2019

Nella figura 1 si riportano i corpi idrici analizzati e lo stato del regime idrologico (blu = ELEVATO, verde = BUONO, rosso = NON BUONO).

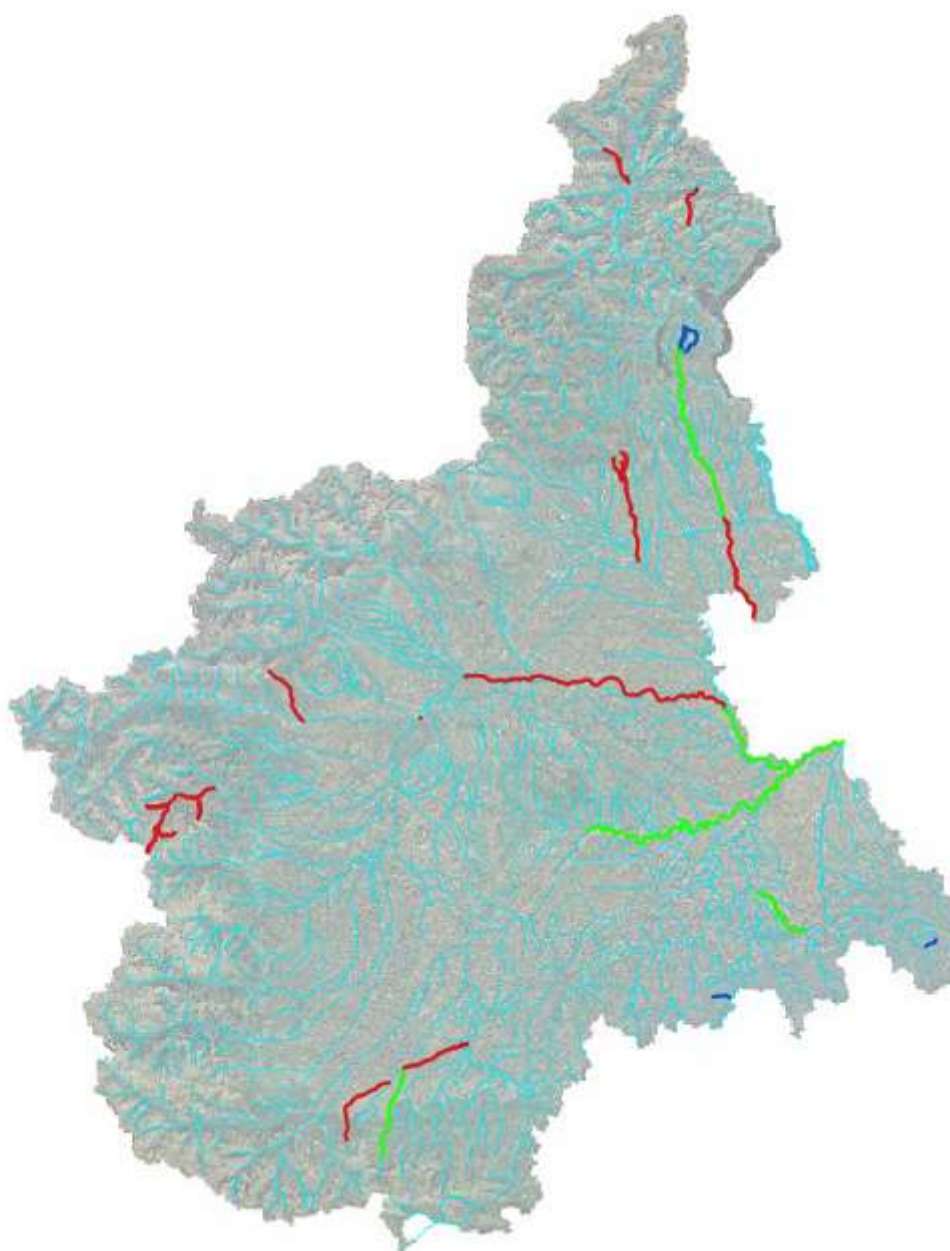


Figura 1. Stato del regime idrologico

AGOGNA

Corpo idrico AGOGNA 01SS1N004PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 16 km circa e si estende dalle sorgenti fino al Comune di Armeno (NO), come illustrato nella Figura 1.



Figura 1. Agogna CI01SS1N004PI.

Fase 0

Consultando i dati riportati nel SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che lungo il corpo idrico, allo stato attuale, sono presenti due sole derivazioni, riportate in Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
NO00081	Armeno	Righi s.p.a	-	energetico	-	75	-	SI (2000 m)
NO00099	Armeno	Comune di Orta San Giulio	-	potabile	-	54	piccola diga	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Agogna 01SS1N004PI.

Il torrente è caratterizzato dalla presenza di una derivazione idroelettrica di piccola entità, la NO00081, che restituisce le portate nel rio Sogna, affluente destro dell'Agogna, dopo 2 km circa.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate concesse alle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Armeno (NO), sezione posizionata in chiusura del CI in esame (Tabella 2).

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
27	1,07	0,67	0,70	0,92	1,42	1,62	1,28	0,82	0,76	0,98	1,22	1,51	0,91

Tabella 2. Portate medie mensili PTA 2018.

Le portate prelevate a monte del CI sono molto inferiori rispetto alle portate medie mensili stimate nel PTA. Le pressioni esercitate nel CI non vengono quindi classificate come significative.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Agogna, nella testata del bacino imbrifero, non sono state mappate nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Tuttavia, vista l'assenza di grossi centri urbani, si può ritenere che la presenza di grosse opere in alveo in grado di influenzare significativamente il regime dei deflussi sia poco probabile.

Si può quindi ritenere che lo stato del regime idrologico del corpo idrico sia pressoché inalterato rispetto alla condizione naturale (essendo caratterizzato da un'unica derivazione idroelettrica di piccola dimensione) e quindi classificabile come **"ELEVATO"**.

Corpo idrico AGOGNA 01SS2N005PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 10,5 km circa e si estende dal Comune di Armeno (NO) fino al Comune di Bolzano Novarese (NO), come illustrato nella Figura 2.

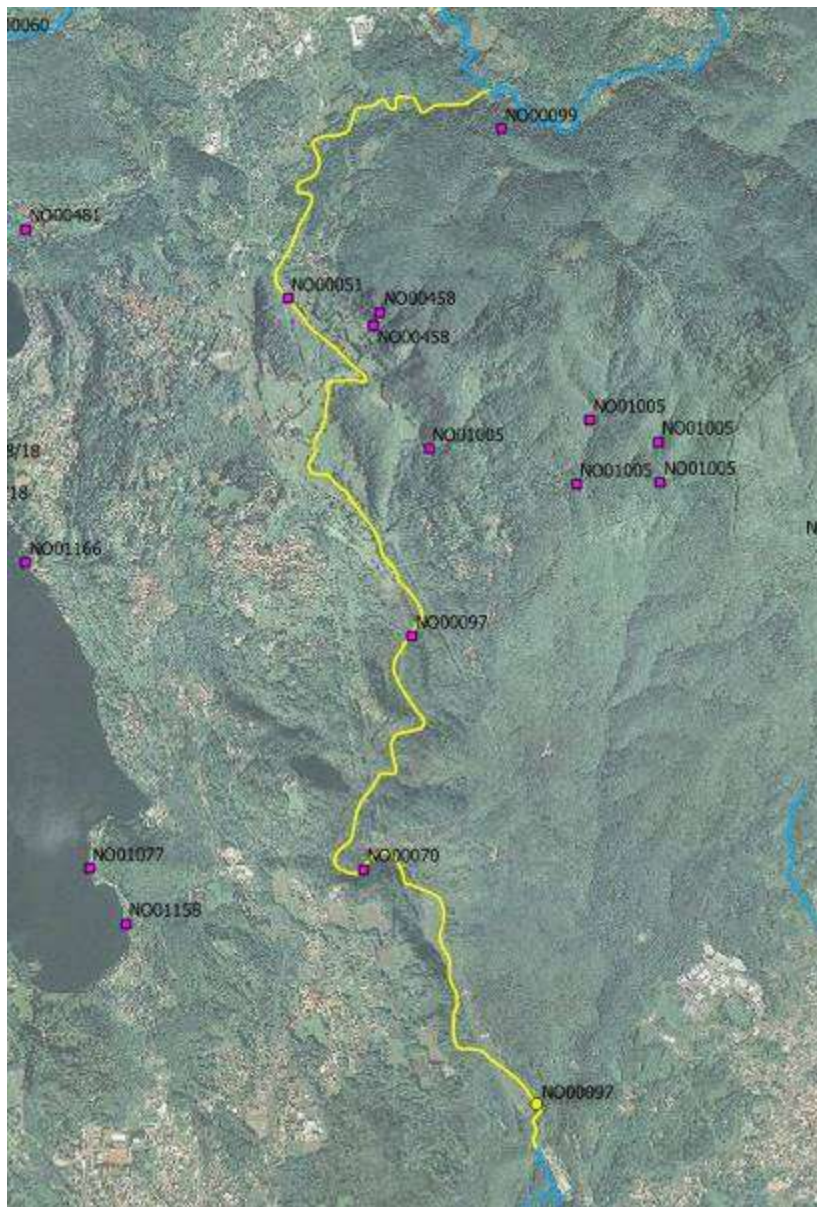


Figura 2. Agogna CI01SS2N005PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insiste un discreto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella Tabella 3.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restitutuz
NO00051	Miasino	Ceresa Augusto ed Altri	-	agricolo	-	33	-	NO
NO00458	Miasino	Vergani Carlo	-	civile	-	-	-	NO
			-	civile	0,30	-	-	NO
NO01005	Ameno	Acqua Novara VCO s.p.a.	-	potabile	1,60	-	-	NO
			-	potabile	0,17	-	-	NO
			-	potabile	0,03	-	-	NO
			-	potabile	0,03	-	-	NO
			-	potabile	7	-	-	NO
NO00097	Ameno	Acquedotto di Borgomanero, Gozzano e Uniti s.p.a.	-	energetico	900	660	traverse con organi di regolazione	SI (4500 metri)
NO00070	Bolzano Novarese	Azienda agricola Colombo	-	agricolo	-	10	piccola diga	NO

Tabella 3. Derivazioni torrente Agogna CI01SS2N005PI.

Le derivazioni sono destinate a varie tipologie di utilizzo (potabile, agricolo, civile, energetico) e caratterizzate da portate di prelievo abbastanza basse, ad eccezione della NO00097, destinata all'utilizzo energetico, collocata all'incirca a metà corpo idrico con una sottensione di circa 4,5 km.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Briga Novarese (NO), sezione posizionata in chiusura del CI in esame (Tabella 4).

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
51	1,93	1,21	1,27	1,67	2,57	2,93	2,32	1,48	1,37	1,78	2,21	2,73	1,64

Tabella 4. Portate medie mensili PTA 2018.

Le portate derivabili dall'utenza NO00097 risultano essere sempre soddisfatte anche nei mesi invernali in cui è presente la minore disponibilità di acqua in alveo; di conseguenza la pressione esercitata dall'utenza idroelettrica può essere considerata poco significativa.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, due piccole dighe e una traversa dotata di organi di regolazione.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Agogna non sono state inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" del bacino dell'Agogna, redatte nell'ambito del PAI, non riportano informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo.

Tenendo conto che il bacino dell'Agogna chiuso a Bolzano Novarese è caratterizzato da un ridotto livello di urbanizzazione, si può ritenere che la presenza di opere in alveo di un certo rilievo sia poco probabile.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni poco significative ma si ritiene necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1 in quanto la sottensione, del prelievo idroelettrico NO00097, risulta particolarmente significativa.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, non ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte.

Di conseguenza, in assenza di dati misurati, sono state ricostruite le portate, sia naturali che antropizzate, partendo dalle portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte. Le portate antropizzate sono state ricostruite, nel tratto sotteso dalla NO00097, sottraendo alle portate simulate dal modello la massima portata derivabile dalla NO00097 e imponendo il rilascio del DMV.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate ricostruite con il modello e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	1,21	1,27	1,67	2,57	2,93	2,32	1,48	1,37	1,78	2,21	2,73	1,64
Modello a Gozzano 2000-2018	1,02	1,25	1,32	1,32	1,66	0,84	0,40	0,36	0,42	0,85	2,30	1,57
Portate ricostruite	0,21	0,35	0,42	0,42	0,76	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	1,40	0,67

Tabella 5. Confronto portate simulate dal modello e dal PTA.

AGOGNA A BRIGA NOVARESE

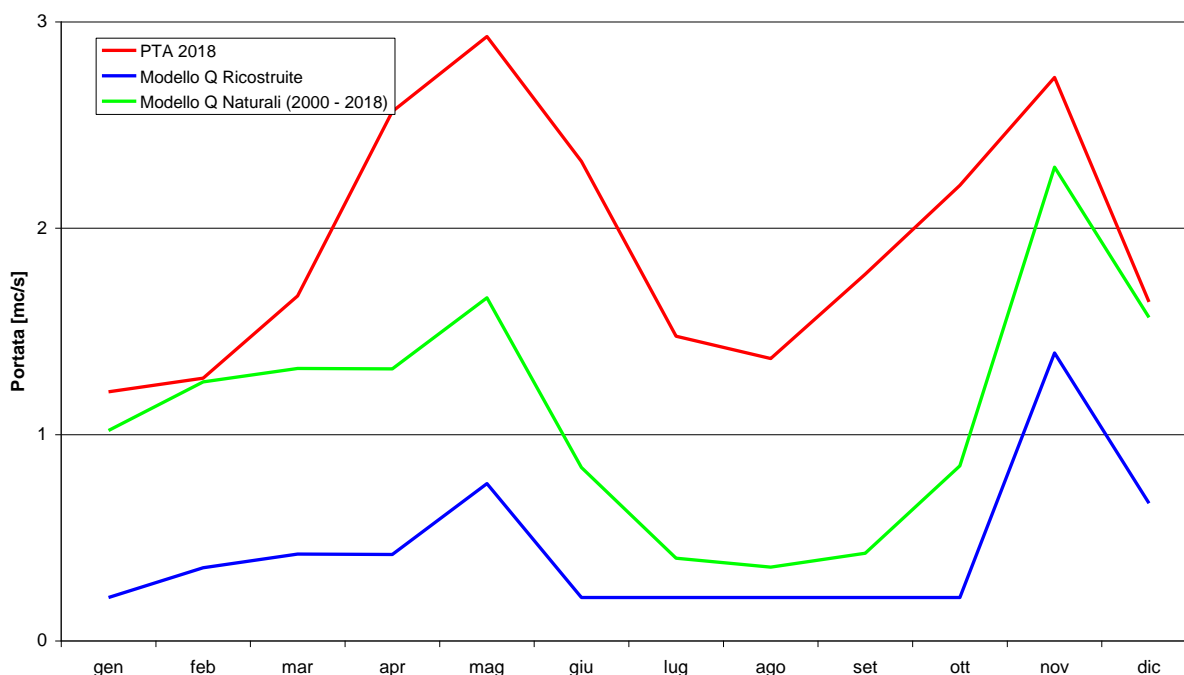


Figura 3. Confronto portate simulate - PTA.

Dall'osservazione dei dati in figura si evince che per tutto l'anno le portate ricavate dal modello e quelle ricostruite sono inferiori alle portate stimate dal PTA 2018.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti.

Nella Figura 4 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

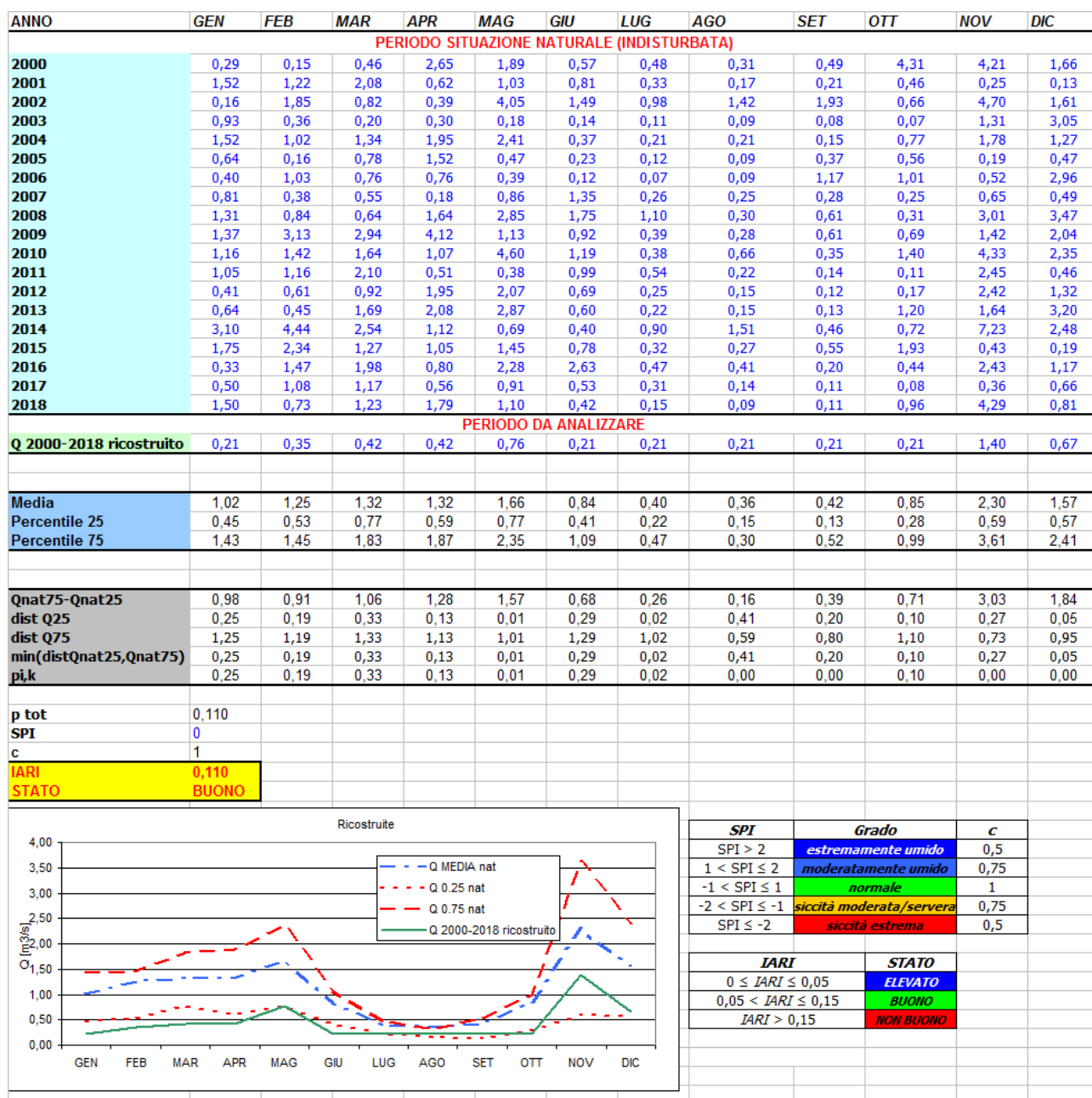


Figura 4. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,110: lo stato idrologico del corpo idrico risulta poco alterato, nel tratto sotteso, rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come **"BUONO"**.

Corpo idrico AGOGNA 06SS2F006PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 22,3 km circa dal Comune di Bolzano Novarese (NO), fino alla confluenza con il torrente Sizzone di Vergano, nel Comune di Cavaglietto (NO), come illustrato nella Figura 5.

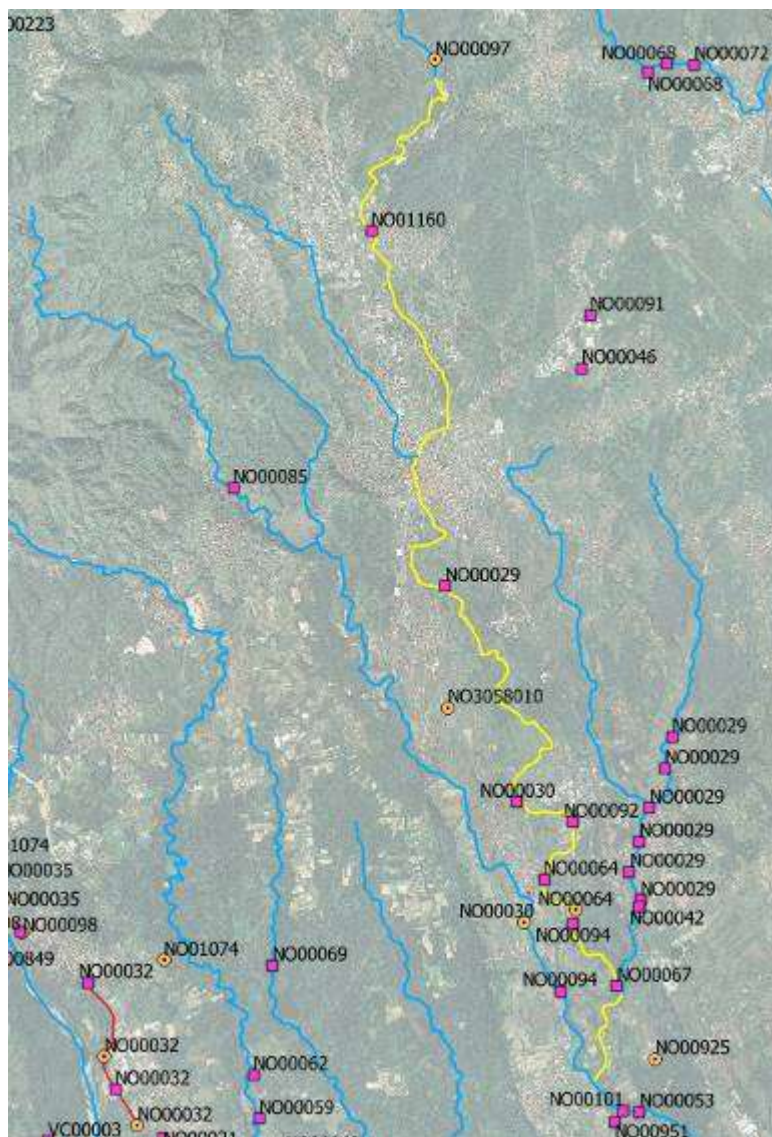


Figura 5. Agogna CI06SS2F006PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato insiste un discreto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella Tabella 6.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
NO01160	Briga Novarese	Barbieri Chiara	-	domestico	0,60	0,40	-	NO
NO00029	Borgomanero	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	agricolo	-	190	altro sbarramento	NO
NO00030	Fontaneto d'Agogna	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	agricolo - energetico	-	137	altro sbarramento	NO
NO00092	Fontaneto d'Agogna	Albertinazzi Mario ed altri	-	agricolo	-	95	altro sbarramento	NO
NO00064	Fontaneto d'Agogna	Signini Angelo ed altri	-	agricolo	50	40	altro sbarramento	SI (800 metri)
NO00094	Fontaneto d'Agogna	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	agricolo	300	180	sbarramento precario	NO
NO00067	Fontaneto d'Agogna	Utenti della roggia del Mulino	-	agricolo	30	-	piccola diga	NO

Tabella 6. Derivazioni torrente Agogna CI06SS2F006PI.

Nella Tabelle 7 sono state riportate le derivazioni presenti sul Torrente Lirene, affluente del CI06SS2F006PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
NO00096	Cressa	Duelli Cesare	-	agricolo	-	24	piccola diga	NO
NO00029	Cressa	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	agricolo	-	3	sbarramento precario	NO
			-	agricolo	-	10	sbarramento precario	NO
			-	agricolo	-	5	sbarramento precario	NO
			-	agricolo	-	5	sbarramento precario	NO
			-	agricolo	-	3	sbarramento precario	NO
			-	agricolo	-	5	sbarramento precario	NO
NO00042	Cressa	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	agricolo	30	24	altro sbarramento	NO

Tabella 7. Derivazioni presenti nel torrente Lirene.

Le derivazioni sono destinate a varie tipologie di utilizzo (agricolo, domestico, produzione beni, energetico) e globalmente prelevano portate abbastanza modeste, se confrontate con le portate medie mensili stimate nel Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
135	4,83	3,21	3,41	4,50	6,62	7,17	5,27	3,31	3,19	4,28	5,49	7,09	4,37

Tabella 8. Portate medie mensili ricostruite a Fontaneto d'Agogna.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, due piccole dighe e alcuni sbarramenti.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Agogna non sono state inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" del bacino dell'Agogna, redatte nell'ambito del PAI, riportano: *"Tra Briga e Cureggio il corso d'acqua segue un andamento monocursale sinuoso sub-rettilineo, moderatamente incassato, in un fondovalle fortemente antropizzato... Nell'attraversamento dell'abitato di Borgomanero, protetto da difese spondali continue, l'Agogna scorre canalizzato con sezione trapezia ed è attraversato da numerosi ponti, alcuni dei quali sono protetti da soglie di stabilizzazione del fondo alveo... A valle Borgomanero e fino a Cureggio, l'instabilità morfologica è parzialmente contrastata dalle difese spondali presenti in alcuni tratti..."*. Le opere di difesa idraulica e di stabilizzazione del fondo sono finalizzate rispettivamente a limitare l'erosione spondale e a ridurre il trasporto solido in caso di piena, e sono realizzate in modo da limitare il più possibile l'influenza sui deflusso in alveo.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (esclusivamente dal punto di vista dei prelievi idrici) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, non ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte.

Di conseguenza, in assenza di dati misurati, sono state ricostruite le portate, sia naturali che antropizzate, partendo dalle portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte. Le portate antropizzate sono state ricostruite, a valle della confluenza con il Torrente Lirone, sottraendo le portate derivabili, nel periodo irriguo (giugno – settembre), dalle utenze agricole a quelle simulate del modello e imponendo il rilascio del DMV.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate ricostruite con il modello e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	3,21	3,41	4,50	6,62	7,17	5,27	3,31	3,19	4,28	5,49	7,09	4,37
Modello a Fontaneto d'Agogna 2000-2018	2,78	3,42	3,60	3,59	4,53	2,29	1,09	0,98	1,16	2,31	6,26	4,27
Portate ricostruite	2,78	3,42	3,60	3,59	4,53	1,40	0,31	0,31	0,31	2,31	6,26	4,27

Tabella 9. Confronto portate simulate dal modello e dal PTA.

AGOGNA A CAVAGLIETTO

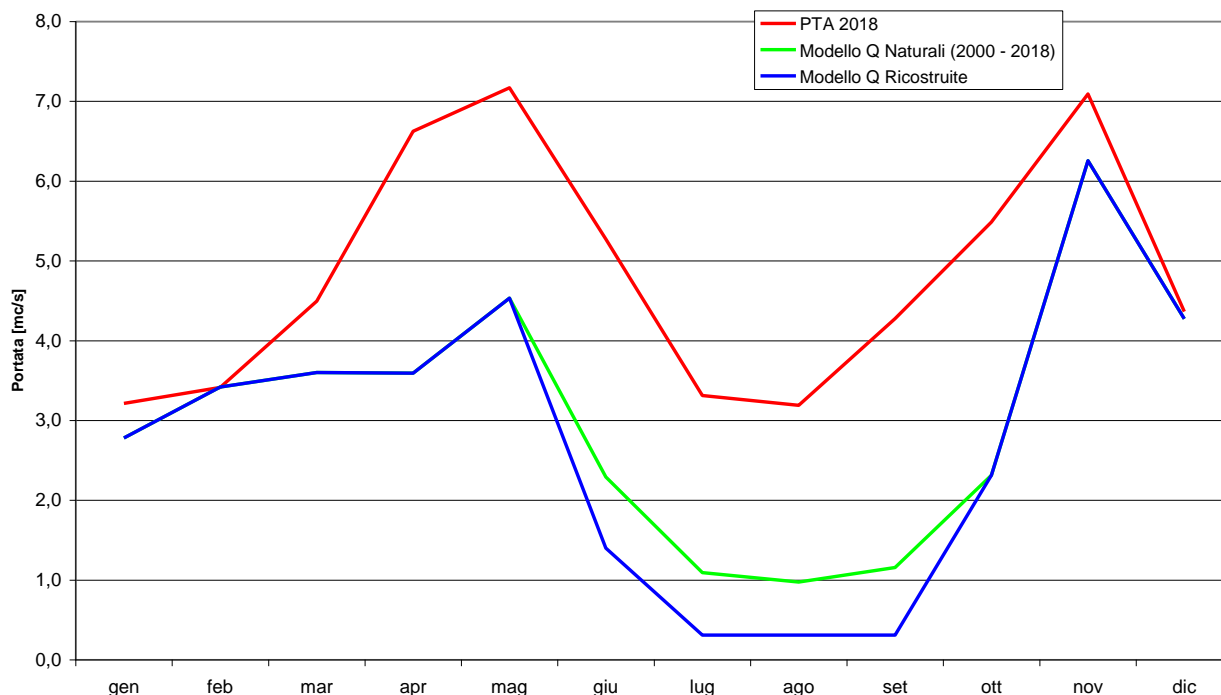


Figura 6. Confronto portate simulate - PTA.

Dall'osservazione dei dati in figura si evince che per tutto l'anno le portate ricavate dal modello e quelle ricostruite sono inferiori alle portate stimate dal PTA 2018.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti.

Nella Figura 7 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

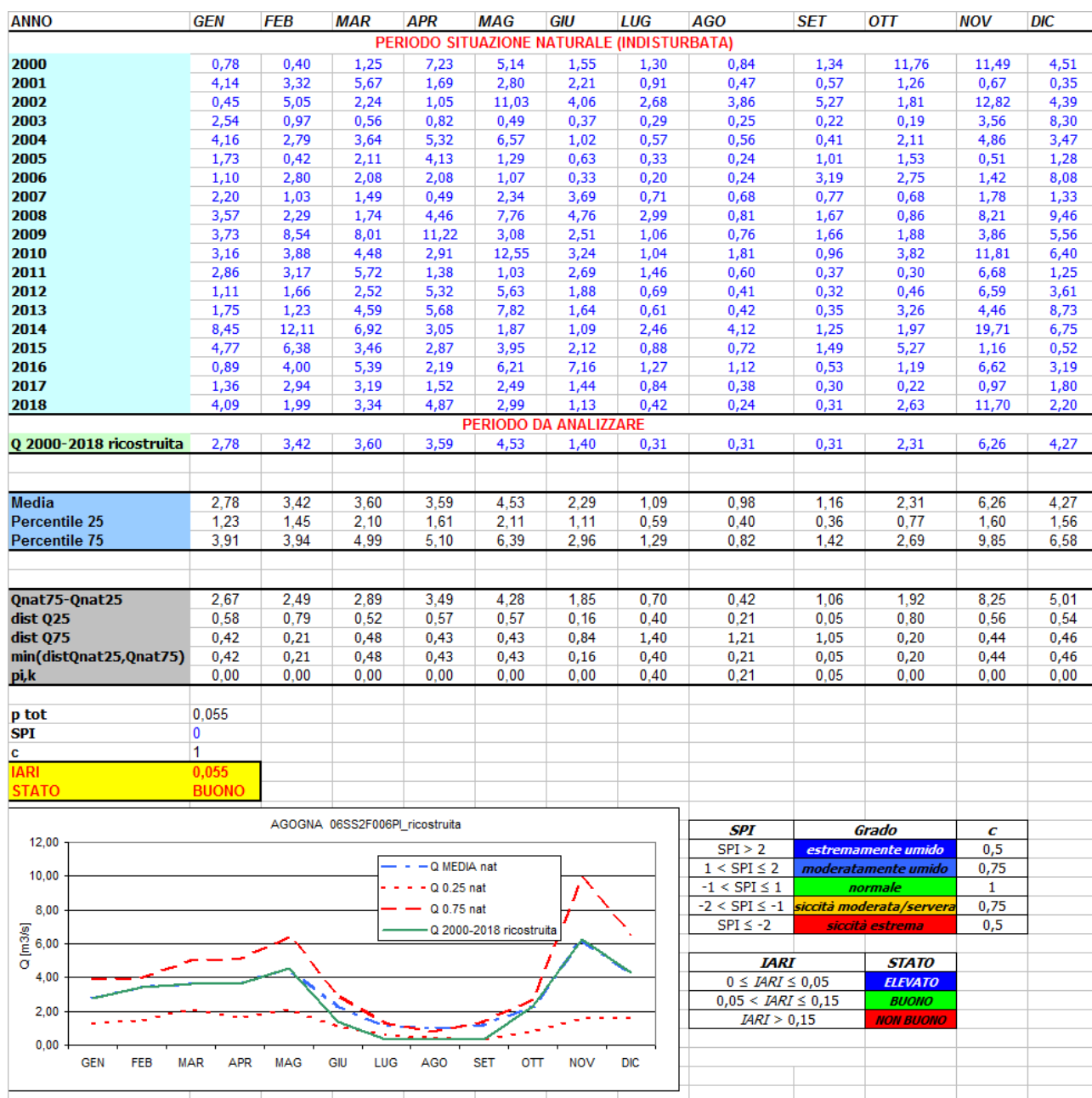


Figura 7. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,055: lo stato idrologico del corpo idrico risulta poco alterato, nel tratto sotteso, rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come **“BUONO”**.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
NO00053	Cavaglietto	Consorzio irriguo prati del Molino	-	agricolo	132	44	sbarramento precario	NO
NO00951	Barengo	Sas immobiliare Alfredo Pedrotti	-	agricolo	36	-	-	NO
NO00965	Barengo	Boniperti Antonella	-	agricolo	-	-	-	NO
NO00077	Barengo	Rabozzi Giorgio e altri	-	agricolo	70	50	piccola diga	NO
NO00022	Momo	Associazione d'irrigazione est Sesia	10/01/1978	agricolo	200	150	traverse senza organi di regolazione	NO
NO00054	Momo	Regidore Carlo	-	agricolo	40	295	traverse con organi di regolazione	NO
NO00022	Momo	Associazione d'irrigazione est Sesia	10/01/1789	agricolo	60	29	traverse senza organi di regolazione	NO
NO00962	Momo	Boniperti Gian Piero	-	agricolo	-	-	-	NO
NO00078	Momo	Consorzio della roggia Pernate	-	agricolo	-	18	-	NO
NO00947	Momo	Trentani Maria Cecilia	-	agricolo	0	-	-	NO

Tabella 10. Derivazioni torrente Agogna 06SS3D007PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
NO00085	Maggiara	Bastaroli Germana	-	agricolo	-	10	-	NO
NO00094	Fontaneto d'Agogna	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	agricolo	350	240	sbarramento precario	NO

Tabella 11. Derivazioni torrente Sizzone 06SS2T730PI.

Le derivazioni sono destinate all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate abbastanza ridotte, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Novara, sezione posizionata in chiusura del CI in esame (Tabella 12).

Il corpo idrico, tuttavia, risente di tutti i prelievi esercitati a monte.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
354	7,93	7,04	7,66	10,22	12,60	10,54	4,29	2,37	3,23	5,39	8,43	13,70	9,42

Tabella 12. Portate medie mensili PTA 2018.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, una piccola diga e alcune traverse senza organi di regolazione.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Agogna non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" del bacino dell'Agogna, redatte nell'ambito del PAI, riportano: *"Nel tratto Cureggio-Momo, caratterizzato da un modesto grado di antropizzazione, il corso d'acqua assume maggiore naturalità e scorre non molto incassato con andamento monocursale sinuoso, a tratti meandriforme. Le opere idrauliche e di stabilizzazione del fondo sono presenti solo in prossimità di alcuni attraversamenti o nei pressi di centri abitati...Tra Momo e il ponte dell'autostrada A4 a Novara, l'Agogna attraversa aree scarsamente antropizzate con andamento monocursale, generalmente sinuoso e moderatamente incassato...In prossimità degli attraversamenti sono presenti opere di difesa spondale."* Le opere di difesa idraulica e di stabilizzazione del fondo sono finalizzate rispettivamente a limitare l'erosione spondale e a ridurre il trasporto solido in caso di piena, e sono realizzate in modo da limitare il più possibile l'influenza sul deflusso in alveo: si ritiene pertanto che non siano classificabili come pressioni significative. Per dettagli su altre eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (esclusivamente dal punto di vista dei prelievi idrici e dalle opere idrauliche ad essi funzionali) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte adatta a caratterizzare il CI in esame (Momo Agogna).

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Agogna	Momo	Momo Agogna	213	217	16	2003-2018

Tabella 13. Idrometri in gestione nel CI 06SS3D007PI.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2016 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame e quelle dell'idrometro Momo Agogna.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	7,04	7,66	10,22	12,60	10,54	4,29	2,37	3,23	5,39	8,43	13,70	9,42
Modello a Momo 2000-2018	4,71	5,79	6,10	6,09	7,68	3,88	1,85	1,65	1,96	3,92	10,60	7,24
Idrometro a Momo 2003-2018	3,02	3,84	3,28	4,50	5,85	2,81	1,04	1,58	1,44	1,78	8,02	5,92

Tabella 14. Confronto portate simulate dal modello, dal PTA e quelle registrate all'idrometro di Momo Agogna.

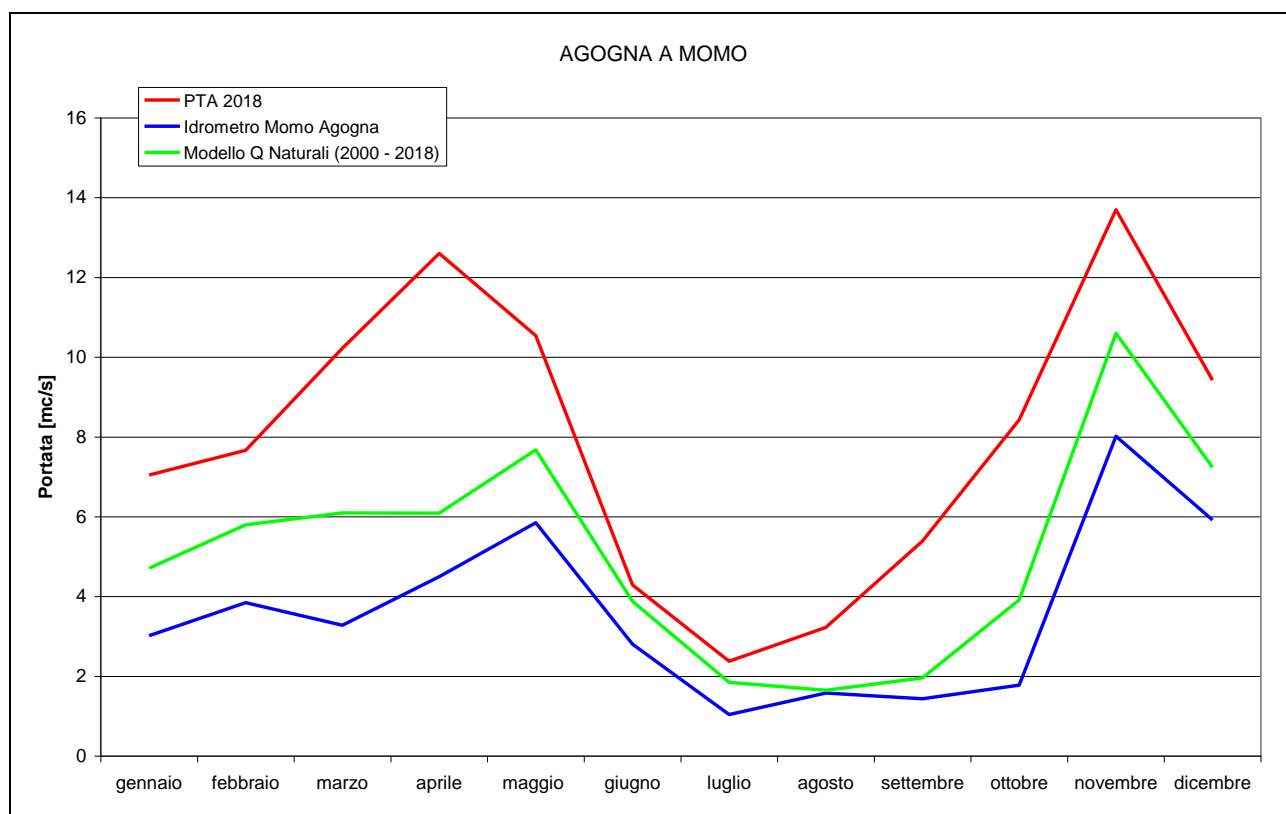


Figura 9. Confronto portate simulate - PTA.

Dall'osservazione dei dati in figura 9 e tabella 14 si evince che le portate stimate dal PTA tendono ad essere sempre maggiori rispetto a quelle della stazione di Momo Agogna e del modello. Le portate simulate dal modello e quelle calcolate a partire dai dati di livello registrati dall'idrometro sono abbastanza simili, anche se il modello dispone quasi sempre di valori superiori.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento

alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 10 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

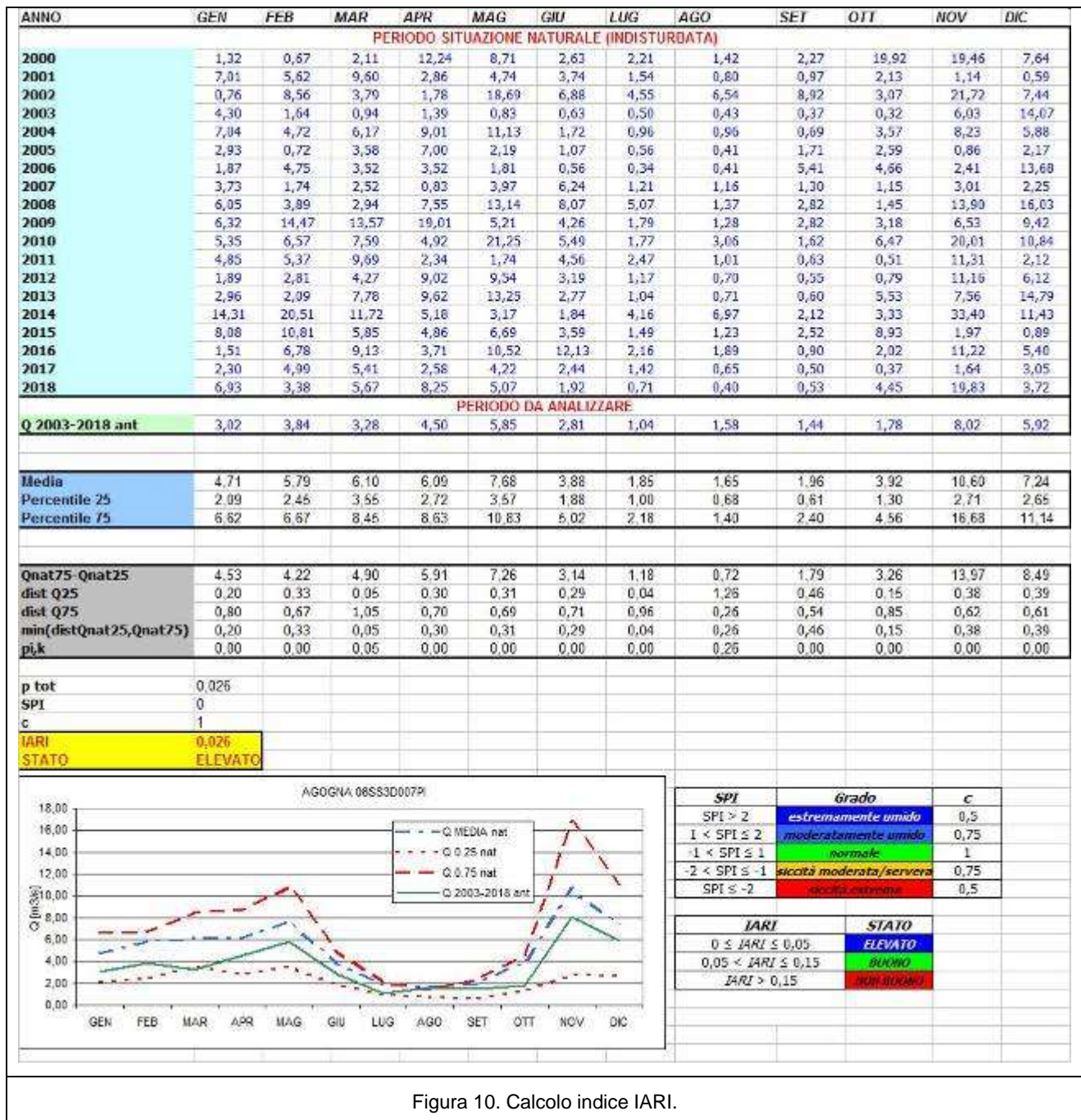


Figura 10. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,026: lo stato idrologico del corpo idrico risulta inalterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come "ELEVATO".

Fase 2

L'applicazione del metodo per il calcolo dell'indice IARI porta ad uno stato del regime idrologico classificabile come "ELEVATO" ma le analisi condotte anche sui CI a monte 06SS3D005PI, 06SS3D006PI hanno evidenziato uno stato pari a "BUONO"; considerando che lungo i 20 km del CI 06SS3D007PI insistono derivazioni agricole con prelievi comunque significativi rispetto alla portata naturale si ritiene opportuno declassare il giudizio di una classe. Per tali motivi si decide di rigettare il valore "ELEVATO" e di assegnare al CI 06SS3D007PI un giudizio "BUONO".

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
NO01074	Novara	Condominio Roggia Mora	-	agricolo	-	-	-	NO
NO01195	Novara	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	energetico	8000	5070	traverse senza organi di regolazione	SI (60 m)
NO00019	Novara	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	agricolo - energetico - domestico	2500	2312	traverse senza organi di regolazione	NO
NO01263	Novara	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	energetico	8000	4680	traverse senza organi di regolazione	SI (40 m)
NO00013	Novara	Coutenza cavi irrigui e condominio roggia Caccasca	01/07/1924	agricolo	600	425	traverse senza organi di regolazione	NO
NO01193	Novara	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	energetico	7400	3800	traverse senza organi di regolazione	SI (40 m)
NO01269	Novara	Società An fed Agri spa	-	agricolo	-	-	-	NO
NO01214	Novara	Azienda agricola Felicina Tiraboschi	-	agricolo	26	1	-	SI (750 m)
	Granozzo con Monticello		-	agricolo	26	1,30	-	SI (2500 m)
NO01264	Granozzo con Monticello	Coutenza della Roggia Crotta – Presso ditta Speme SPA	-	energetico	8000	4520	traverse senza organi di regolazione	SI (40 m)
NO00009	Granozzo con Monticello	Coutenza della Roggia Crotta – Presso ditta Speme SPA	-	energetico	2000	1500	traverse senza organi di regolazione	NO
NO00031	Borgolavezzaro	Associazione d'irrigazione est Sesia	-	agricolo	800	550	traverse senza organi di regolazione	NO
291A011	Vespolate	Invernizzi Giovannii	-	agricolo	50	-	-	NO

Tabella 15. Derivazioni torrente Agogna CI06SS3D008PI.

Le derivazioni sono destinate principalmente all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate elevate, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque, aggiornato nel 2018, nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
579	8,28	7,93	8,67	11,60	13,71	10,61	3,09	1,51	2,72	5,09	8,60	14,95	10,57

Tabella 16. Portate medie mensili torrente Agogna CI06SS3D008PI.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni alcune traverse senza organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Agogna inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) sono le seguenti:

- Argine inerbito (MANT0005 AR001), identificativo opera 23928;
- Scogliera in massi (MANT0005 DS005), identificativo opera 23933;
- Scogliera in cls (MANT0005 DS004), identificativo opera 23934;
- Muro in cls e mattoni (MANT0005 DS003), identificativo opera 23937;
- Muro in cls e mattoni (MANT0005 DS002), identificativo opera 23938;
- Scogliera in massi (MANT0005 DS001), identificativo opera 23929.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” del bacino dell’Agogna, redatte nell’ambito del PAI, riportano: *“Più a valle, dal ponte dell’autostrada A4 al ponte della statale 11, l’Agogna attraversa la periferia di Novara. Numerosa la presenza di ponti, di opere di difesa spondale e di stabilizzazione del fondo alveo...Da Novara alla confluenza in Po il corso d’acqua, connotato da una maggiore naturalità, attraversa zone prevalentemente agricole con andamento meandriforme. La morfologia dell’alveo risulta sostanzialmente stabile e le sporadiche opere di difesa sono generalmente ubicate in corrispondenza degli attraversamenti.”*

Le opere di difesa idraulica e di stabilizzazione del fondo sono finalizzate rispettivamente a limitare l’erosione spondale e a ridurre il trasporto solido in caso di piena, e sono realizzate in modo da limitare il più possibile l’influenza sul deflusso in alveo: si ritiene pertanto che non siano classificabili come pressioni significative. Per dettagli su altre eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell’indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte adatta a caratterizzare il CI in esame.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Agogna	Novara	Novara Agogna	146	267	17	2002-2018

Tabella 17. Idrometri in gestione nel CI 06SS3D008PI.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte, quelle ricostruite, tramite similitudine idrologica, a Novara partendo dalle portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque alla chiusura del CI e quelle dell'idrometro Novara Agogna.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA a Novara	7,93	8,67	11,60	13,71	10,61	3,09	1,51	2,72	5,09	8,60	14,95	10,57
Modello a Novara 2000-2018	7,60	8,92	9,29	9,28	11,21	6,60	4,13	3,89	4,26	6,64	14,76	10,68
Idrometro a Novara 2002-2018	8,80	9,73	9,80	8,15	11,91	5,59	3,24	5,28	8,18	7,52	16,51	12,27

Tabella 18. Confronto portate simulate dal modello, dal PTA e quelle registrate all'idrometro di Novara Agogna.

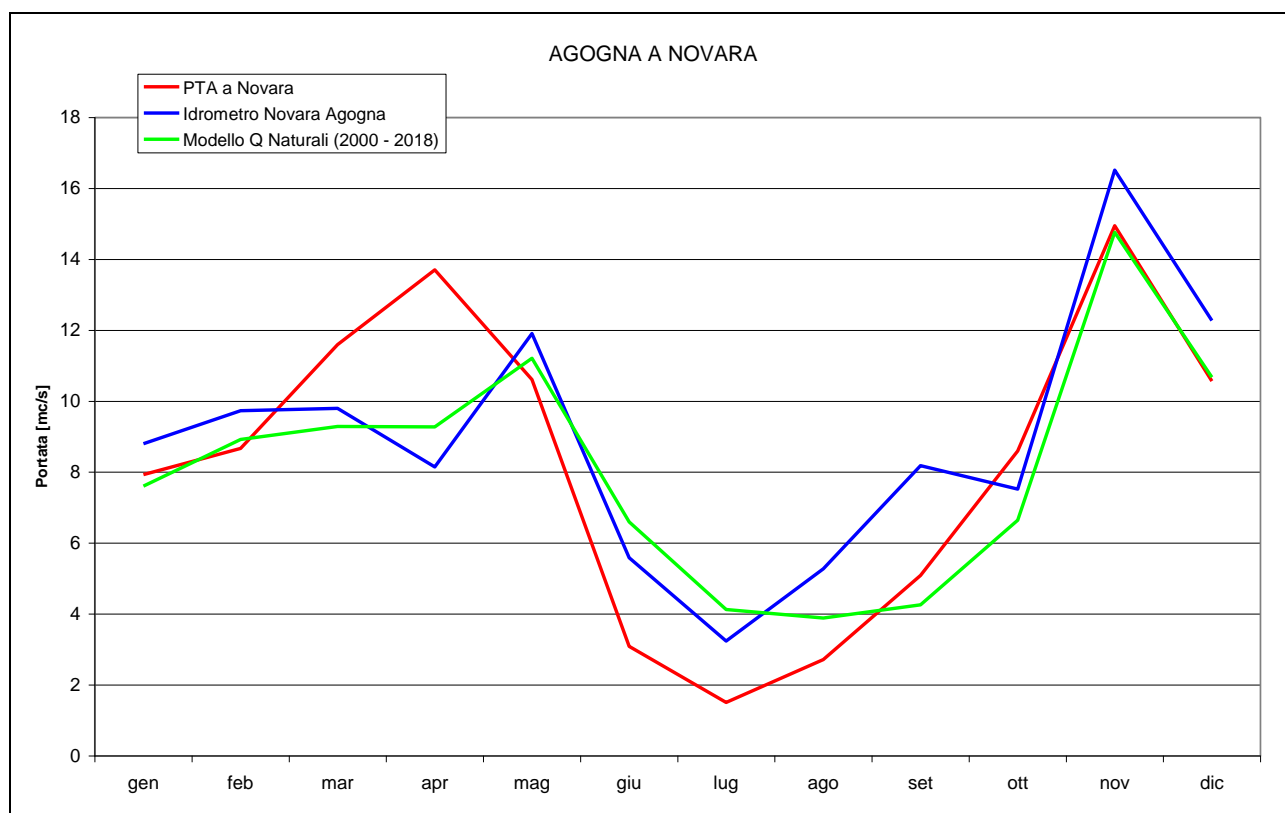


Figura 12. Confronto portate simulate - PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti.

Nella successiva Figura 13 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

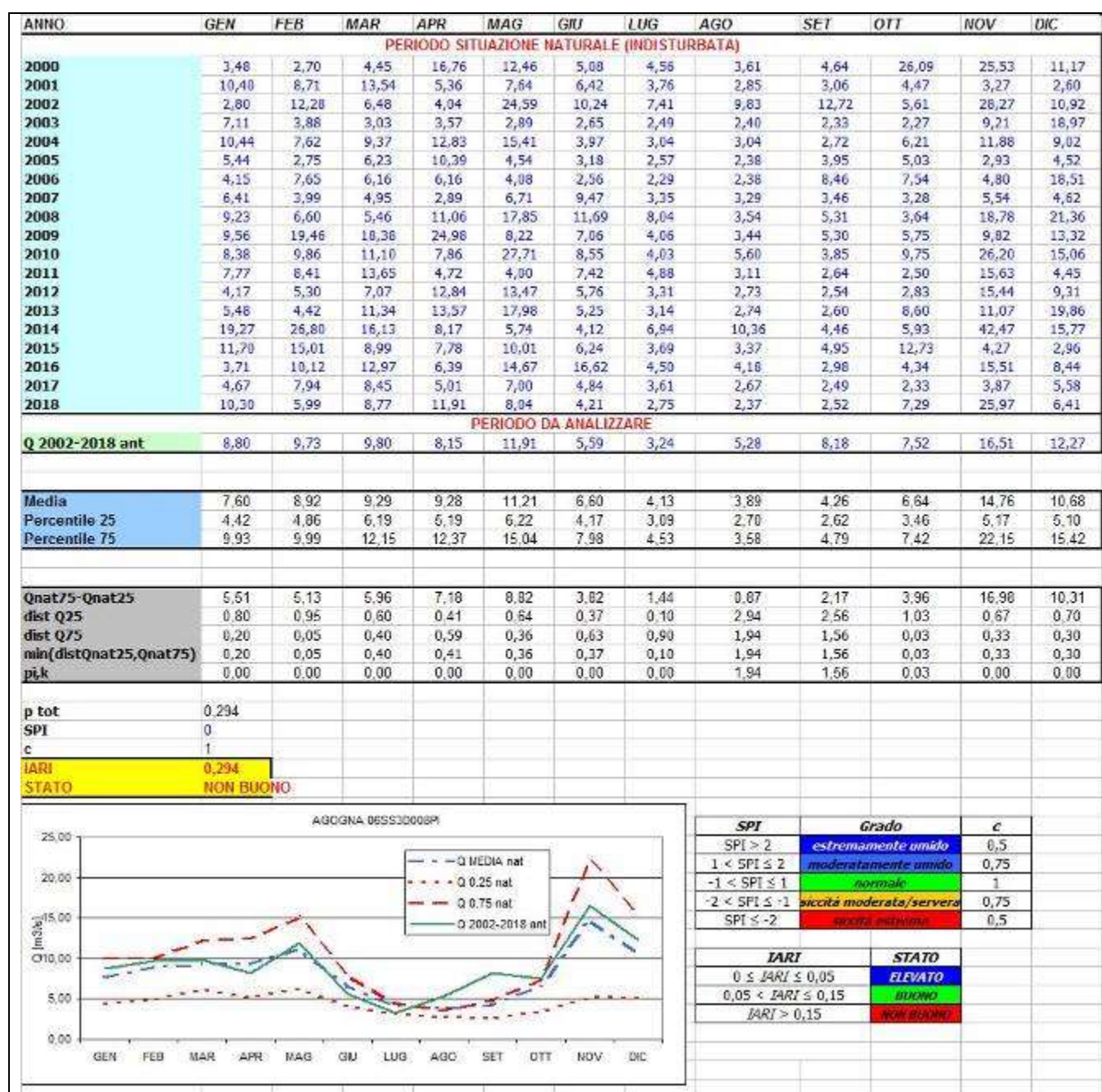


Figura 13. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,294: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come **“NON BUONO”**.

Fase 2

La pressione antropica esercitata sul corpo idrico è molto elevata in particolare per quanto riguarda le derivazioni di tipo agricolo in termini di movimentazione di volumi non solo connessi ai prelievi ma anche alla funzione di vettore del torrente Agogna nel sistema irriguo locale. Sono comunque presenti derivazioni di tipo idroelettrico che prelevano grosse quantità ma che sottendono brevi tratti del CI. Per tali motivazioni viene confermato il giudizio **“NON BUONO”**.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00288	Boves	Idroelettrica Besimauda s.r.l.	10/04/1986	energetico	246	158	traverse con organi di regolazione	SI (3100 m)
CN01506	Boves	Pellegrino Angela, Rubero Aldo e Rubero Claudio	02/12/2008	agricolo	20	0,56	-	NO
CN00143	Boves	Comune di Boves	01/02/1917	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
			01/02/1917	agricolo	500	480	traverse con organi di regolazione	NO
CN00430	Boves	Pellegrino Mario	-	energetico	200	153	traverse con organi di regolazione	SI (250 m)
CN00007	Beinette	Consorzio d'irrigazione canale Brobbio Pesio	01/02/1917	agricolo - energetico	560	354	traverse con organi di regolazione	NO
CN00003	Beinette	Compartecipanza per l'amministrazione del canale di Magliano	-	agricolo - energetico	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
CN00340	Margarita	Consorzio irriguo bealera del Molino	01/02/1917	agricolo	100	100	traverse con organi di regolazione	NO
			01/02/1917	agricolo	43	43	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Colla CI04SS2N130PI.

Il corpo idrico è principalmente sfruttato ad uso irriguo ed idroelettrico. Nel CI, in particolar modo, si distinguono alcune derivazioni idroelettriche:

- CN00288, centrale di Idroelettrica Besimauda s.r.l., tratto sotteso 3,1 km;
- CN00430, centrale Pellegrino Mario, tratto sotteso 250 m;
- la CN00003 e la CN00007, caratterizzate da un uso plurimo, irriguo ed energetico pertanto non restituiscono.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Margarita (CN), sezione posizionata in chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
55	1,5	0,99	1,06	1,40	1,92	2,21	1,77	1,15	0,96	1,16	1,47	1,98	1,32

Tabella 2. Portate medie mensili PTA 2018.

L'insieme delle derivazioni per uso irriguo preleva portate elevate, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal PTA, per tale motivazioni le pressioni risultano significative.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel CI, alcune traverse dotate di organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Colla non sono state inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Per dettagli su eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi, si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) non riporta informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo. Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi idrici) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, non ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte.

Di conseguenza, in assenza di dati misurati, la disponibilità di dati di portata, risulta "nulla" ed è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel mese di maggior ricorrenza del minimo mensile. Per individuare il mese con il valore di portata più basso si utilizzano i dati delle portate medie mensili registrate all'idrometro di San Bartolomeo sul Torrente Pesio, CI molto simile a quello in analisi.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
2008	1,49	1,53	2,55	4,24	7,94	5,77	1,21	0,58	0,51	0,55	3,12	1,5	2,58
2009	1,18	1,28	3,85	9,33	10	5,09	1,75	0,85	1,95	1,31	2,46	2,45	3,46
2010	1,33	1,01	3,84	7,3	7,34	5,73	1,84	1,07	0,62	1,59	7,13	2,04	3,4
2011	1,61	1,45	3,86	6,89	5,64	4,42	1,26	0,66	0,42	0,46	6,29	0,85	2,82
2012	0,52	0,87	2,58	3,63	5,61	1,72	0,64	0,44	4,49	1,28	6,2	2,06	2,5
2013	1,17	1,22	2,13	10	9,68	4,14	1,82	0,97	0,75	2,51	1,52	2,15	3,18
2014	2,69	2,2	4,7	8,44	7,1	6,97	2,08	1,26	0,89	0,94	7,35	4,82	4,12
2015	1,44	1,21	4,12	7,69	5,98	2,66	0,79	0,69	0,66	3,06	1	0,47	2,48
2016	0,36	0,72	2,47	5,26	3,3	1,81	0,87	0,7	0,53	1,55	6,16	1,59	2,11

Tabella 3. Portate medie mensili a San Bartolomeo Pesio.

Il minimo annuale mensile lungo il torrente Pesio si verifica nel mese di settembre. La misura di portata è stata perciò effettuata in data **7 settembre 2016** nel comune di **Margarita (CN)**, da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,0 mc/s**. Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	0,99	1,06	1,40	1,92	2,21	1,77	1,15	0,96	1,16	1,47	1,98	1,32
Modello a Margarita 2000-2018	1,19	1,32	1,89	1,80	1,54	0,87	0,40	0,25	0,34	0,69	2,03	1,68

Tabella 4. Confronto portate simulate dal modello e dal PTA.

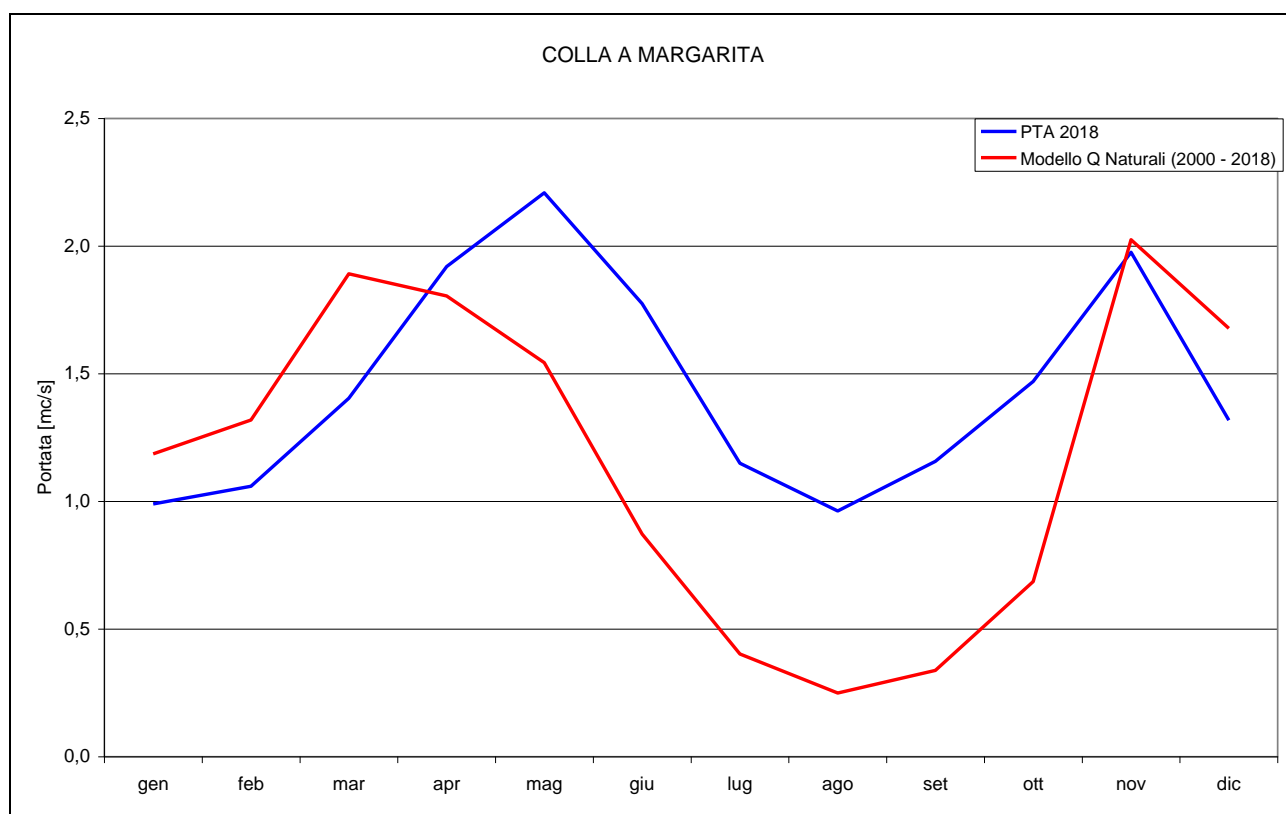


Figura 2. Confronto portate simulate dal modello e PTA.

Dall'osservazione dei dati in Tabella 4 e in Figura 2 si evince che le portate simulate dal modello sono inferiori a quelle del PTA nei mesi da maggio a ottobre.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 09.01.2017, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2016, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERIODO SITUAZIONE NATURALE (INDISTURBATA)												
2000	0,65	0,20	0,32	2,15	2,07	2,40	0,68	0,30	0,20	2,61	4,18	1,77
2001	1,81	1,14	2,32	0,50	2,35	0,31	0,19	0,14	0,12	0,10	0,25	0,27
2002	0,24	1,12	1,47	1,15	2,38	1,20	1,82	1,06	1,84	1,80	4,16	3,21
2003	1,41	0,46	0,33	1,24	0,40	0,32	0,16	0,13	0,11	0,09	1,21	2,95
2004	1,88	1,32	0,78	1,46	1,98	0,33	0,15	0,11	0,09	0,08	0,69	0,99
2005	0,76	0,17	0,44	2,32	0,84	0,40	0,16	0,10	0,44	2,27	0,81	1,25
2006	0,80	2,02	0,87	0,32	0,22	0,10	0,07	0,06	0,67	0,98	0,34	0,97
2007	0,58	0,42	0,51	1,18	0,71	1,22	0,36	0,18	0,12	0,20	0,84	0,83
2008	1,52	0,82	0,59	1,25	1,82	2,13	0,52	0,21	0,15	0,12	1,60	3,59
2009	1,97	1,72	3,18	6,94	1,30	0,57	0,35	0,20	0,52	0,52	1,33	1,64
2010	1,45	1,74	2,48	1,72	1,71	1,36	0,59	0,48	0,31	0,71	5,12	2,14
2011	1,39	1,86	4,53	0,85	0,51	1,56	0,39	0,21	0,16	0,13	3,87	0,69
2012	0,42	1,09	1,29	1,69	1,85	0,44	0,21	0,14	0,66	0,55	2,65	1,40
2013	1,23	1,15	2,39	2,66	3,69	0,46	0,22	0,15	0,12	0,40	0,85	1,56
2014	2,27	2,25	2,91	1,75	0,48	0,67	0,77	0,56	0,34	0,21	3,08	4,26
2015	1,12	2,74	3,37	1,84	0,99	0,85	0,27	0,25	0,18	1,11	0,46	0,18
2016	0,12	1,10	3,52	0,76	0,78	0,68	0,26	0,14	0,11	0,40	2,81	2,27
2017	0,76	2,17	1,33	1,41	0,51	0,16	0,11	0,09	0,08	0,07	0,23	0,83
2018	2,13	1,57	3,32	3,10	4,74	1,42	0,37	0,21	0,18	0,67	4,00	1,07
Media									0,34			
Percentile 25									0,12			
Percentile 75									0,39			
Misura 07.09.2016									0			
Qnat75-Qnat25									0,27			
dist Q25									0,44			
dist Q75									1,44			
min(distQnat25,Qnat75)									0,44			
pi,k									0,44			
p tot									0,44			
SPI									0			
c									1			
IARI									0,44			
STATO									NON BUONO			
SPI	Grado		c									
SPI > 2	estremamente umido		0,5									
1 < SPI ≤ 2	moderatamente umido		0,75									
-1 < SPI ≤ 1	normale		1									
-2 < SPI ≤ -1	sicca moderata/serve		0,75									
SPI ≤ -2	sicca estrema		0,5									
IARI	STATO											
0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO											
0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO											
IARI > 0,15	NON BUONO											

Figura 3. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,44; lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come "NON BUONO". E' quindi necessario effettuare un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato rilevanti criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio. Poiché la pressione antropica esercitata sul corpo è significativa ed è dovuta, principalmente alla presenza di numerose derivazioni soprattutto a fini irrigui, ed inoltre circa il 15% del corpo idrico in esame è sotteso da derivazioni idroelettriche, si conferma il giudizio "NON BUONO".

DIVERIA

Corpo idrico DIVERIA 01SS3N164PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 10,7 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Cairasca alla confluenza del fiume Toce, nel Comune di Villadossola (VB), come illustrato nella successiva Figura 1.

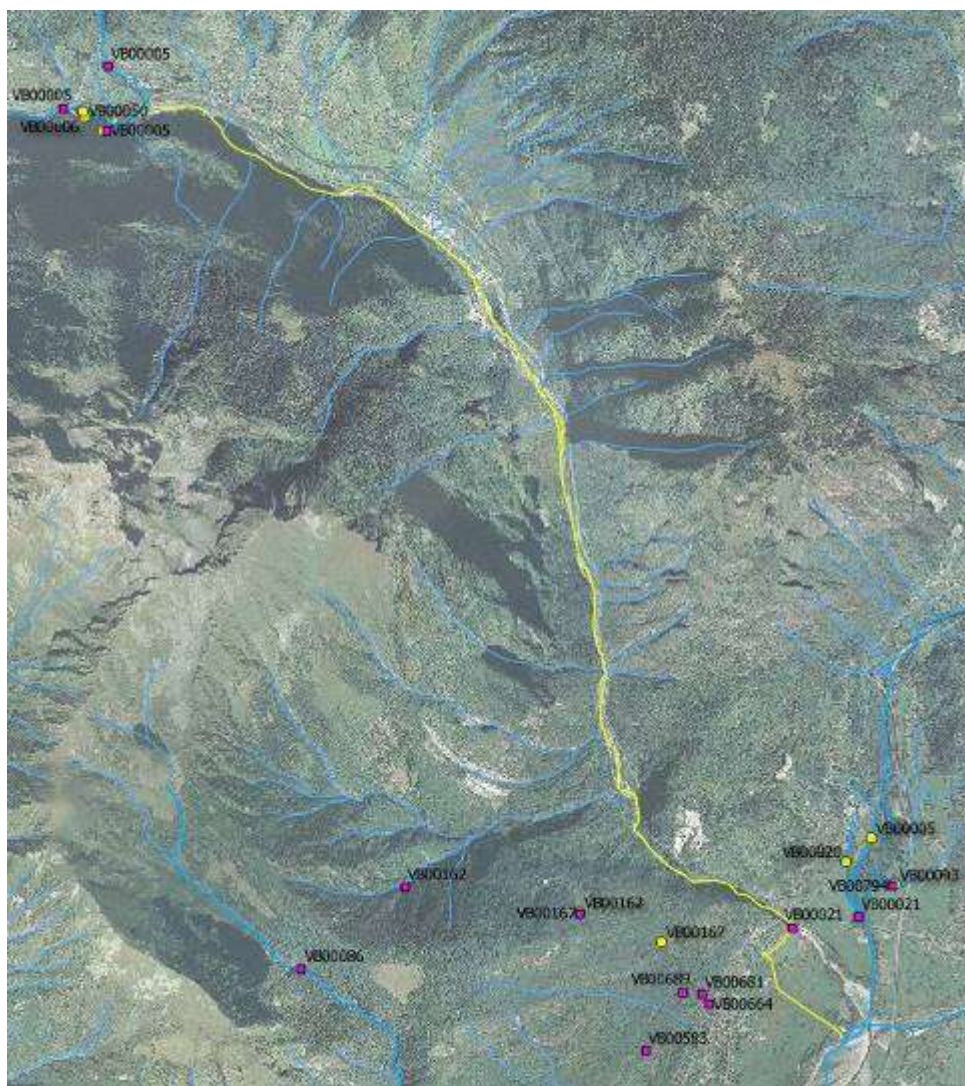


Figura 1. Torrente Diveria CI01SS3N164PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insistono alcune derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 1.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Crevoladossola (VB), sezione posizionata in chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
317	13	4,99	4,91	6,31	12,52	23,20	27,91	18,89	13,43	13,15	12,97	11,51	6,53

Tabella 2. Portate medie mensili PTA 2018.

La derivazioni hanno come valori di concessione elevati, soprattutto se confrontati con le portate medie mensili stimate dal PTA da dicembre a marzo.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, due traverse. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Diveria inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) sono le seguenti:

- Scogliera in massi (OSSE0004 DS011), identificativo opera 17805;
- Scogliera in massi (OSSE0004 DS013), identificativo opera 17810;
- Scogliera in massi (OSSE0004 DS012), identificativo opera 17813;
- Scogliera in massi (OSSE0004 DS014), identificativo opera 17840;
- Scogliera in massi (OSSE0004 DS015), identificativo opera 17842;
- Scogliera in massi (OSSE0004 DS016), identificativo opera 17845;
- Scogliera in massi (OSSE0004 DS017), identificativo opera 17848;
- Muro (OSSE0011 AR008), identificativo opera 18274;
- Muro (OSSE0011 AR007), identificativo opera 18273;
- Muro (OSSE0011 AR009), identificativo opera 18278;
- Muro (OSSE0011 AR010), identificativo opera 18280.

Per dettagli su eventuali altre opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi, si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista della presenza di un ampio tratto sotteso da impianti idroelettrici) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, non ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. Di conseguenza, in assenza di dati misurati, la disponibilità di dati di portata,

risulta “nulla” ed è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel mese di maggior ricorrenza del minimo mensile.

Dalla sezione del PTA considerata, risulta che il mese con maggiore criticità è quello di gennaio. La misura di portata è stata perciò effettuata in data **13 gennaio 2017** nel Comune di **Crevoladossola (VB)**, da cui è risultato che in alveo erano presenti **1,89 mc/s**.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell’ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell’asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	4,99	4,91	6,31	12,52	23,20	27,91	18,89	13,43	13,15	12,97	11,51	6,53
Modello a Crevoladossola 2000-2018	3,56	3,39	5,51	13,21	26,42	34,15	31,80	26,99	16,77	13,27	12,74	5,29

Tabella 3. Confronto portate simulate dal modello e dal PTA 2018.

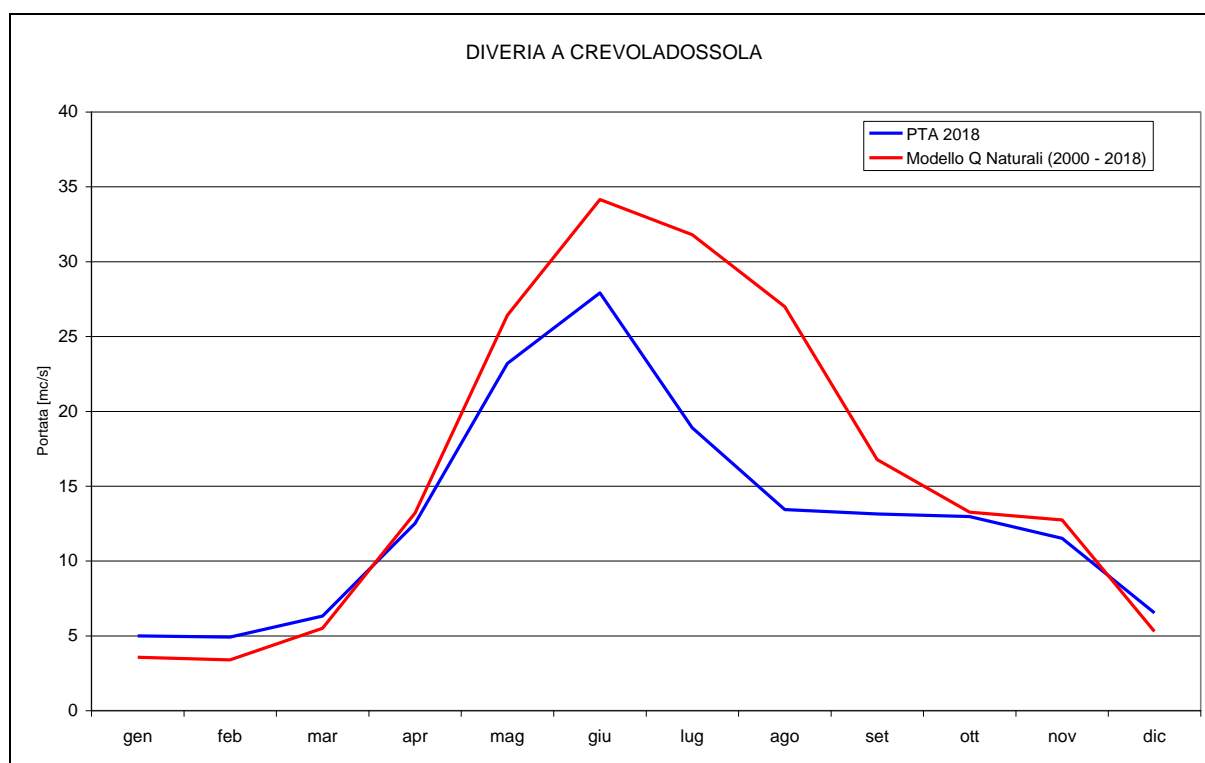


Figura 3. Confronto portate simulate dal modello e PTA.

Dall’osservazione dei dati in Tabella 3 e in Figura 3 si evince che le portate stimate dal PTA tendono a sottostimare quelle del modello nel periodo aprile-novembre.

La valutazione dell’indice IARI è stata effettuata nell’anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index “SPI”, un indice climatologico comunemente usato

per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 09.01.2017, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2016, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 4 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERIODO SITUAZIONE NATURALE (INDISTURBATA)												
2000	2,03	1,89	3,74	19,80	29,91	24,28	17,40	21,03	23,87	67,97	19,32	5,92
2001	2,25	3,31	4,97	9,32	30,63	32,82	58,22	44,55	13,02	11,60	3,86	1,58
2002	1,44	2,68	9,57	6,74	34,81	46,21	29,62	29,31	19,63	7,06	21,28	8,85
2003	2,75	1,65	2,14	9,67	25,53	49,17	34,94	22,94	10,34	6,22	5,45	6,05
2004	2,20	1,51	3,91	13,60	34,21	44,76	32,74	36,07	12,07	18,40	21,17	3,24
2005	1,83	1,20	7,96	15,33	20,69	30,13	33,48	29,21	28,33	8,66	2,41	1,44
2006	1,80	3,46	3,09	11,55	22,24	17,30	29,02	16,66	21,13	13,24	5,53	5,85
2007	5,82	5,19	5,43	9,87	26,48	29,75	22,55	21,35	6,82	3,96	2,68	3,68
2008	4,23	4,59	5,66	6,48	29,98	28,77	24,49	24,11	25,45	5,94	21,64	7,36
2009	4,13	3,51	5,63	17,94	28,37	41,16	41,94	33,97	21,79	8,06	4,63	5,31
2010	2,88	2,06	2,63	12,12	27,24	38,19	35,82	22,15	9,77	11,11	13,84	4,45
2011	3,55	4,70	5,34	9,79	13,56	25,11	29,17	23,66	19,33	5,64	13,89	3,83
2012	3,97	2,85	5,58	10,65	23,06	36,07	30,85	22,45	16,19	11,95	9,83	5,42
2013	4,90	3,45	3,29	14,70	31,68	30,85	29,52	34,96	18,17	12,25	9,28	5,63
2014	5,15	5,62	8,61	16,37	17,25	25,36	33,82	25,91	15,23	15,81	30,11	8,60
2015	4,36	3,51	5,51	10,94	25,35	38,47	34,47	43,82	24,60	16,18	6,69	3,47
2016	2,77	6,20	6,11	18,76	16,59	33,35	30,10	18,95	10,58	8,26	13,79	7,85
2017	2,63	3,45	12,24	13,04	22,67	38,99	24,51	18,09	14,01	2,86	4,50	3,65
2018	9,02	3,49	3,22	24,39	41,65	38,03	31,58	23,59	8,34	16,89	32,23	8,38
Media	3,56											
Percentile 25	2,22											
Percentile 75	4,29											
Misura 13.01.2017	1,89											
Qnat75-Qnat25	2,07											
dist Q25	0,16											
dist Q75	1,16											
min(distQnat25,Qnat75)	0,16											
pi,k	0,16											
p tot	0,16											
SPI	0											
c	1											
IARI	0,16											
STATO	NON BUONO											
SPI	Grado	c										
SPI > 2	estremamente umido	0,5										
1 < SPI ≤ 2	moderatamente umido	0,75										
-1 < SPI ≤ 1	normale	1										
-2 < SPI ≤ -1	siccità moderata/servera	0,75										
SPI ≤ -2	siccità estrema	0,5										
IARI	STATO											
0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO											
0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO											
IARI > 0,15	NON BUONO											

Figura 4. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,16: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come **"NON BUONO"**.

Fase 2

Le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio. La pressione antropica esercitata sul corpo idrico è elevata ed è dovuta alla presenza di poche derivazioni idroelettriche ma che sottendono la totalità della lunghezza del CI: si decide pertanto, di confermare lo stato **“NON BUONO”** ottenuto alla fine della Fase 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00320	Prali	Skiarea Miara s.r.l.	01/01/1999	energetico	360	200	-	SI (1500 m)
TO11111	Prali	Comune di Prali	-	energetico	50	13,50	-	SI (5300 m)
TO10027	Prali	Comunità Montana valli Chisone e Germanasca	01/09/2005	produzione beni e servizi	40	1,67	-	NO
TO00304	Prali	Prali Energia s.r.l.	04/02/1999	energetico	1200	800	-	SI (1500 m)
TO00288	Perrero	Enel Green Power s.p.a.	29/04/1936	energetico	900	650	-	SI (500 m)
TO00710	Perrero	Fassi Bruno	-	energetico - piscicolo	450	325	-	SI (500 m)
TO00714	Perrero	C.I.O. S.p.a.	01/10/1895	energetico	1500	1000	-	SI (380 m)
TO00292	Perrero	C.I.O. S.p.a.	16/03/1936	energetico	1300	1000	traverse senza organi di regolazione	SI (2400 m)
			16/06/1936	energetico	2000	1500	traverse senza organi di regolazione	SI (600 m)
TO00318	Perrero	Idroenergia s.r.l.	01/01/1947	energetico	2000	1760	-	SI (4550 m)
			-	energetico	55	55	-	SI (4450 m)
TO00712	Perrero	Utenti del canale Battarello	09/08/1956	agricolo	20	6	-	NO
TO06061	Pomaretto	Costantino Rina	-	energetico	20	-	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Germanasca CI04SS2N222PI e suoi affluenti.

Analizzando i dati riportati nella Tabella 1, si evince che il corpo idrico è soggetto ad un intensivo sfruttamento della risorsa idrica per la produzione di energia idroelettrica. Sono anche presenti prese per uso agricolo, produzione beni e servizi e piscicolo. Nel CI insistono una serie di importanti impianti idroelettrici in cascata che generano una grande sottensione (come si può osservare dalla figura 2):

- la TO00320 restituisce dopo circa 1,5 km e ha una Qmax derivabile di 0,36 m³/s;
- la TO11111 restituisce dopo circa 5,3 km e ha una Qmax derivabile di 0,05 m³/s;
- la TO00304 restituisce dopo circa 1,5 km e ha una Qmax derivabile di 1,2m³/s;
- la TO00288 restituisce dopo circa 0,5 km e ha una Qmax derivabile di 0,9 m³/s;
- la TO00710 restituisce dopo circa 0,5 km e ha una Qmax derivabile di 0,45 m³/s;
- la TO00714 restituisce dopo circa 0,38 km e ha una Qmax derivabile di 1,5 m³/s.
- la TO00292 restituisce dopo circa 2,4 km e ha una Qmax derivabile di 1,3 m³/s.
- la TO00292 restituisce dopo circa 0,6 km e ha una Qmax derivabile di 2,0 m³/s.
- la TO00318 restituisce dopo circa 4,55 km e ha una Qmax derivabile di 2 m³/s;
- la TO00318 restituisce dopo circa 4,45 km e ha una Qmax derivabile di 0,055 m³/s.

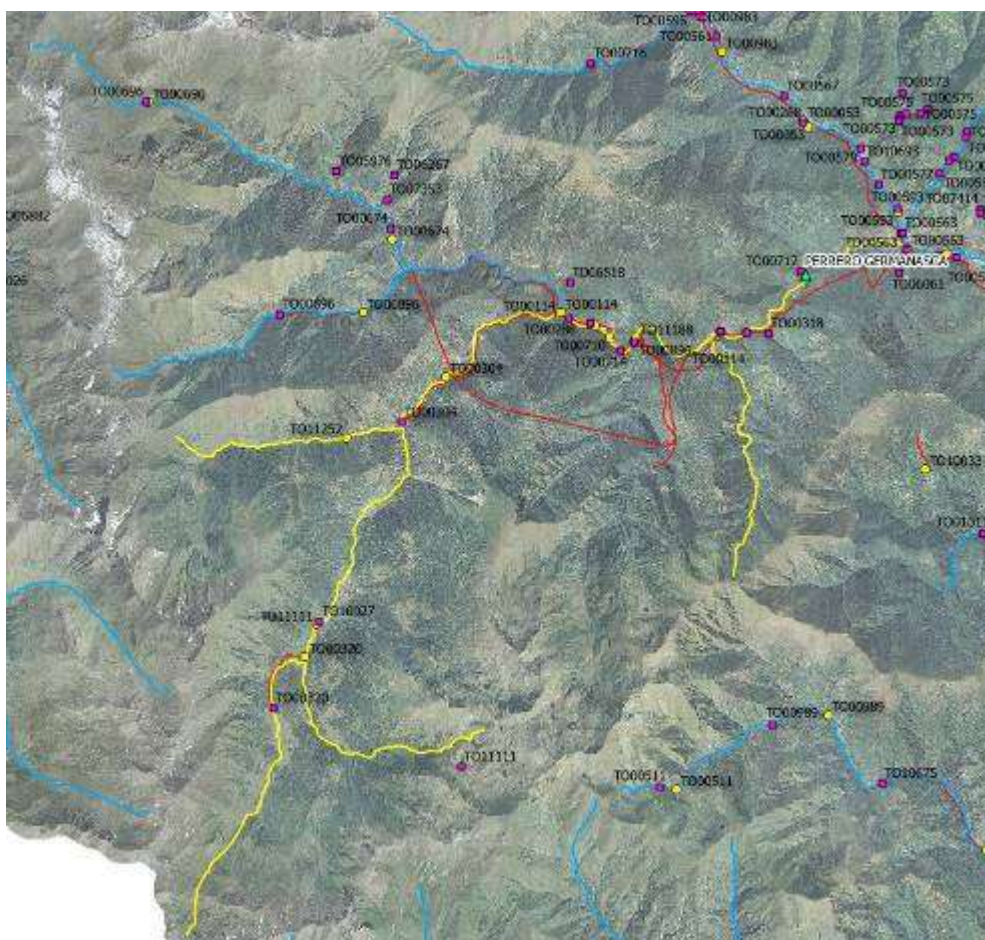


Figura 2. Sistema di condotte – evidenziate in rosso – lungo il CI04SS2N222PI

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate concesse alle derivazioni e le portate medie mensili ricostruite, tramite similitudine idrologica, nel Comune di Perrero (TO) utilizzando le portate del Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
188	5,2	2,19	2,16	2,82	4,70	9,53	12,02	8,25	5,37	4,63	4,33	3,90	2,68

Tabella 2. Portate medie mensili ricostruite a Perrero.

Le portate di concessione delle derivazioni TO00304, TO00318, TO00292 e TO00714 sono elevate se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni, alcune traverse senza organi di regolazione. Per quanto riguarda la presenza di opere in alveo, dalla consultazione dell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa), nel tratto studiato si denota la presenza di numerose difese

spondali e scogliere in massi o calcestruzzo, alcuni rilevati arginali, alcune soglie, traverse e salti di fondo. Per dettagli su eventuali altre opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Consultando le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Pellice, non si sono riscontrate informazioni relative alle opere realizzate sull'asta del Germanasca.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto studiato una stazione idrometrica (Perrero Germanasca) facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Germanasca	Perrero	Perrero Germanasca	662	188	17	2002-2018

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI4SS2N222PI.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nel comune di Perrero e quelle dell'idrometro Perrero Germanasca.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA a Perrero	2,19	2,16	2,82	4,70	9,53	12,02	8,25	5,37	4,63	4,33	3,90	2,68
Modello a Perrero 2000-2018	1,01	0,90	1,79	5,10	14,10	15,08	4,45	2,55	3,82	4,92	4,05	1,98
Idrometro Perrero Germanasca 2002-2018	0,41	0,43	0,96	4,16	12,08	10,80	2,35	0,96	1,66	1,40	3,73	0,88

Tabella 4. Confronto portate simulate dal modello e PTA e quelle registrate all'idrometro di Perrero Germanasca.

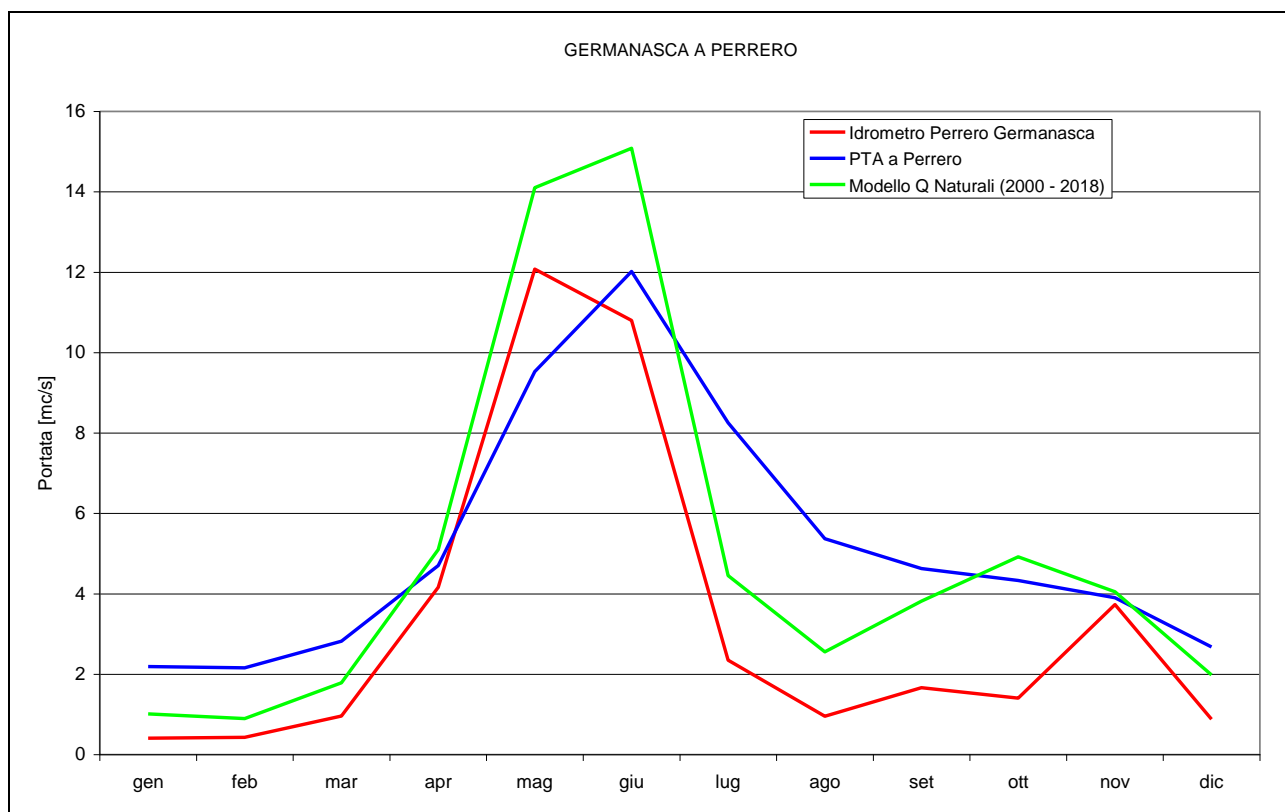


Figura 3. Confronto portate simulate del modello, del PTA e dell'idrometro.

Dall'osservazione dei dati in Tabella 4 e in Figura 3 si evince che le portate stimate dal modello tendono ad essere maggiori delle portate dell'idrometro durante tutto l'anno. Le portate del PTA sono più grandi di quelle dell'idrometro ad eccezione del mese di maggio in cui si verifica la situazione opposta.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 4 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

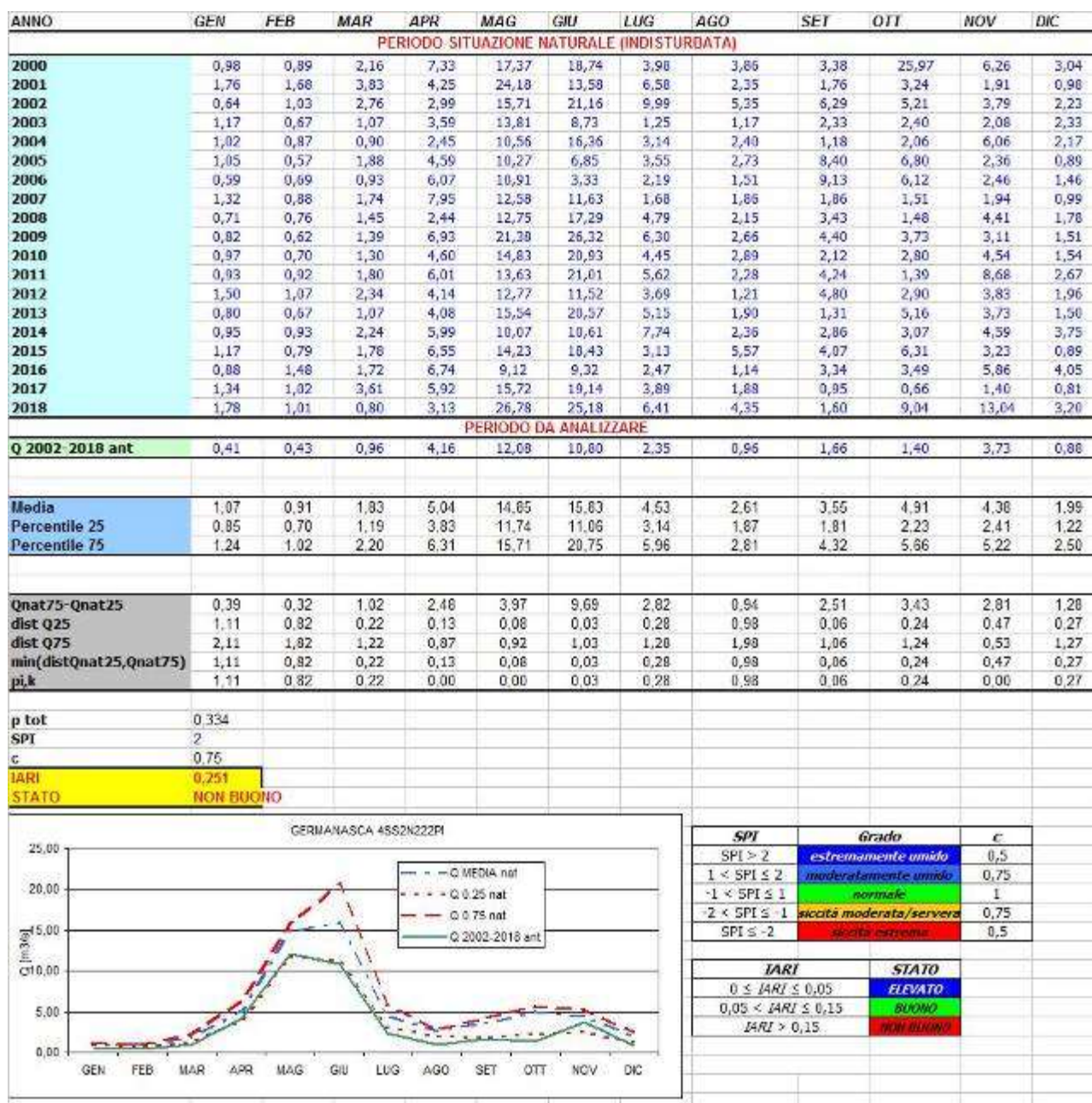


Figura 4. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,251: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e classificabile come **“NON BUONO”**.

Fase 2

Le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato alterazioni del regime idrologico. La pressione antropica esercitata sul corpo è molto elevata ed è dovuta, principalmente alla presenza di numerose derivazioni a scopo idroelettrico che complessivamente sottendono il 60% della lunghezza del CI e che prelevano portate di elevata entità. A queste, vanno aggiunte anche le pressioni esistenti sul CI

04SS2N219PI Germanasca di Massello affluente di sinistra del CI in esame. Per tutti questi motivi si decide di confermare il giudizio “**NON BUONO**” ottenuto nella Fase 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL00023	Gavi	Green Technology s.r.l.	27/04/1987	energetico	2000	1097	traverse senza organi di regolazione	SI (3500 m)
AL00058	Gavi	Consorzio irriguo Generassi e Mulino Generassi	-	agricolo - energetico	145	145	-	SI (1800 m)
AL00290	Gavi	Ottino Gualberto	-	agricolo	30	12	-	NO
AL00305	Gavi	Giustiniana s.p.a.	-	agricolo	16	14	-	NO
AL00263	San Cristoforo	Gamalero Gerolamo	-	agricolo	20	15	-	NO
AL00286	Francavilla Bisio	Tenuta agricola Bisio s.s.	25/07/1950	agricolo	65	40	-	NO
AL00274	San Cristoforo	Societa' Bormida di Parodi & c.	-	agricolo	10	5	-	NO
AL00255	Francavilla Bisio	Putzu Guerino, Scarantino Catalda	07/01/1957	agricolo	30	3	-	NO
AL00347	Francavilla Bisio	Consorzio irriguo del Lignolo	-	agricolo	-	-	-	SI (4000 m)
AL00039	Francavilla Bisio	Consorzio irriguo Torrente Lemme - Cpenergy	-	agricolo - energetico	500	375	-	NO
AL02695	Basaluzzo	Tallone Andrea	-	agricolo	11	3,50	-	NO
			-	agricolo	17	3,50	-	NO
AL00104	Basaluzzo	Franzosi cave e calcestruzzi s.p.a.	-	lavaggio inerti	9	5	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Lemme CI06SS3F277PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL00365	Gavi	Derna Golf s.p.a.	-	produzione beni e servizi	145	145	-	NO
AL00262	Novi Ligure	Spinola Oberto -Derna Golf spa-Gatti Anna Maria e Giovanna-Rusca Filippo-Pagliettini	-	produzione beni e servizi	30	-	-	NO
	Tassarolo	Luigi-Mediago Rosa-Pernigotti Stefano	-	produzione beni e servizi	-	-	-	NO
	Tassarolo	Luigi-Mediago Rosa-Pernigotti Stefano	-	produzione beni e servizi	30	16	-	NO
AL00297	Novi Ligure	Spinola Oberto	-	agricolo	16	-	-	NO
AL00105	Tassarolo	Derna golf s.p.a.	22/10/2003	produzione beni e servizi	16	11	-	NO

Tabella 2. Derivazioni torrente Riasco CI10SS2N787PI.

La risorsa idrica prelevata è destinata a differenti utilizzi: agricolo, energetico, lavaggio inerti e produzione di beni e servizi. Sul torrente Lemme insistono due derivazioni idroelettriche che generano altrettante sottensioni:

- AL00058, Centrale Mulino Generassi, 1,8 km;
- AL00023, Centrale della Pieve, 3,5 km.

La derivazione AL00023, in particolare, preleva portate elevate (Q_{max} derivabile = 2 mc/s).

Sul CI in analisi insiste una restituzione (AL00046) di una derivazione irrigua di un altro corso d'acqua (Orba). Anche sul Fosso della Acqua Nera, affluente destro del CI, è presente una restituzione (AL00039) di una derivazione irrigua di un altro corso d'acqua (Rio Lavassina). Non è nota l'entità di queste derivazioni.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato al 2018 a Basaluzzo (AL), sezione posizionata in chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
191	3,1	3,58	4,76	4,85	2,69	1,73	0,44	0,23	0,33	0,59	3,25	9,73	4,86

Tabella 3. Portate medie mensili PTA 2018.

Le portate derivate dall'impianto AL00023 e dalle altre derivazioni irrigue sono elevate se confrontate con le portate medie mensili disponibili nei mesi estivi.

Opere in alveo

Il SIRI individua nel CI una traversa sprovvista di organi di regolazione (AL00023). Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Lemme non sono state inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa).

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) non riporta informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo. Per dettagli su eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi idrici) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, non ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. Di conseguenza, in assenza di dati misurati, la disponibilità di dati di portata,

risulta “*nulla*” ed è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel mese di maggior ricorrenza del minimo mensile. Dalla sezione del PTA considerata, risulta che il mese con maggiore criticità è quello di luglio. La misura di portata è stata perciò effettuata in data **7 luglio 2016** nel comune di **Gavi (AL)**, da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,186 mc/s**.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2016 dal modello idrologico operativo nell’ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell’asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	3,58	4,76	4,85	2,69	1,73	0,44	0,23	0,33	0,59	3,25	9,73	4,86
Modello a Gavi 2000-2016	3,25	4,29	4,44	2,47	1,57	0,40	0,20	0,31	0,57	3,20	9,13	4,41

Tabella 4. Confronto portate simulate dal modello e dal PTA.

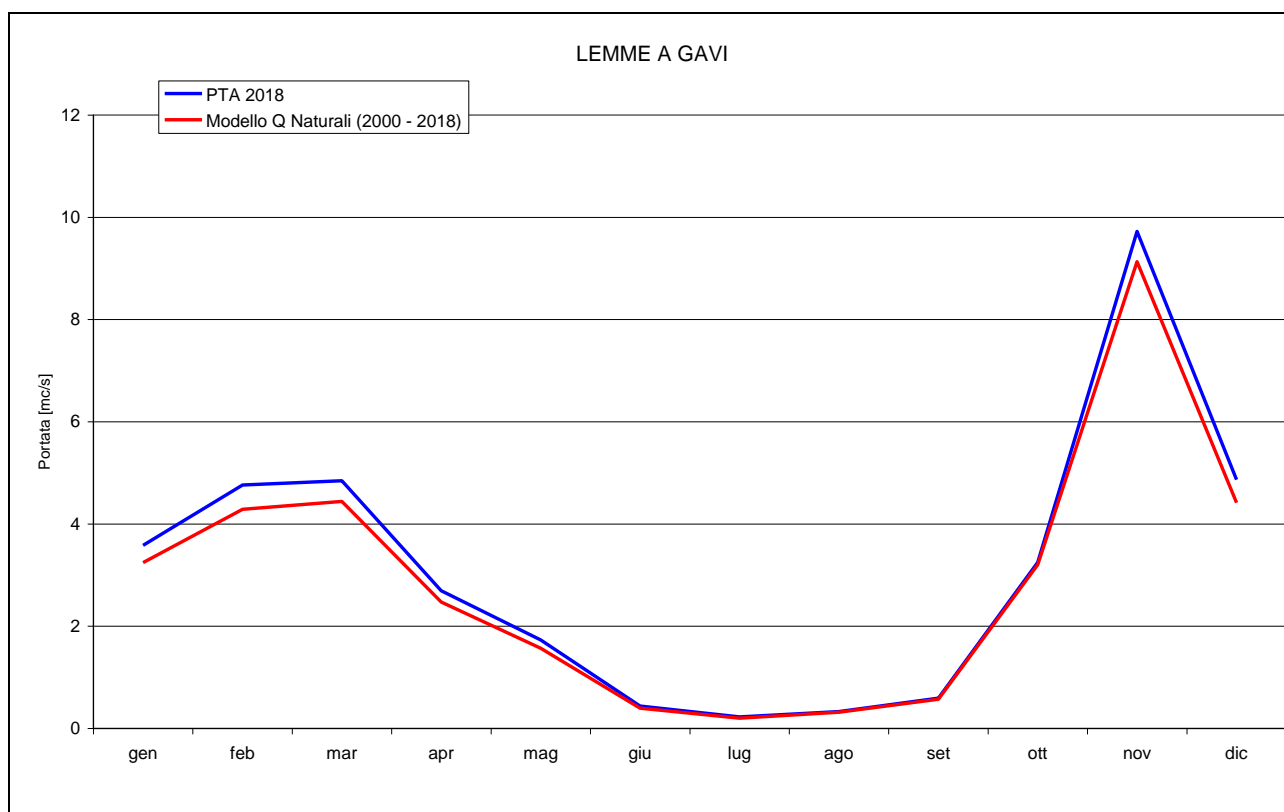


Figura 2. Confronto portate simulate dal modello e PTA.

Dall’osservazione dei dati in Tabella 4 e in Figura 2 si evince che le portate stimate dal PTA e dal modello hanno andamento e valori molto simili.

La valutazione dell’indice IARI è stata effettuata nell’anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index “SPI”, un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la

precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERIODO SITUAZIONE NATURALE (INDISTURBATA)												
2000	0,84	0,46	1,45	5,12	0,86	0,22	0,15	0,23	0,10	6,57	22,87	8,65
2001	3,08	2,72	6,26	0,97	1,03	0,25	0,18	0,15	0,12	3,30	1,46	0,69
2002	1,58	7,49	3,28	1,99	4,51	0,52	0,23	1,20	0,54	3,03	20,55	5,10
2003	3,31	1,00	0,55	1,52	0,24	0,18	0,15	0,13	0,11	3,29	11,75	7,16
2004	5,03	3,39	3,74	1,38	3,32	0,25	0,16	0,13	0,64	2,09	4,54	4,11
2005	1,68	0,30	1,78	2,19	1,34	0,25	0,13	0,10	2,59	1,91	2,29	2,65
2006	1,10	5,46	2,83	0,46	0,21	0,09	0,08	1,11	3,48	2,38	4,66	7,61
2007	1,95	1,30	0,85	0,52	0,67	0,89	0,15	0,14	0,24	0,37	3,26	1,30
2008	6,72	3,95	1,51	4,64	1,72	1,53	0,31	0,18	0,13	0,32	8,62	6,01
2009	2,07	8,90	9,53	6,86	0,71	0,26	0,18	0,14	0,19	0,82	8,05	5,91
2010	2,08	5,81	9,71	3,02	1,78	0,31	0,18	0,15	0,62	8,36	14,43	5,34
2011	3,87	5,73	6,80	0,76	0,38	0,64	0,18	0,14	0,11	0,48	17,06	0,88
2012	1,30	1,71	2,57	3,71	2,46	0,31	0,16	0,12	1,13	3,17	12,30	2,88
2013	3,91	3,28	8,66	4,19	5,44	0,49	0,20	0,15	0,12	2,49	3,50	11,86
2014	10,77	12,56	7,65	1,65	0,87	0,26	0,79	1,44	0,31	12,24	16,04	5,62
2015	4,30	5,39	2,80	0,85	0,41	0,43	0,22	0,17	0,15	2,19	0,84	0,82
2016	1,82	5,02	6,41	0,42	1,49	0,23	0,15	0,11	0,09	1,74	12,10	2,52
2017	0,77	4,01	2,22	0,34	1,12	0,16	0,12	0,09	0,08	0,07	1,30	3,12
2018	5,46	2,97	5,79	6,37	1,17	0,26	0,13	0,11	0,09	6,02	7,89	1,66
Media							0,20					
Percentile 25							0,15					
Percentile 75							0,19					
Misura 07.07.2016							0,186					
Qnat75 - Qnat25							0,05					
dist Q25							0,87					
dist Q75							0,13					
min(distQnat25,Qnat75)							0,13					
p _k							0,00					
p tot							0,00					
SPI							1,5					
c							0,75					
IARI							0,00					
STATO							ELEVATO					
Legenda												
SPI		Grado		c								
SPI ≥ 2		estremamente umido		0,5								
1 < SPI ≤ 2		moderatamente umido		0,75								
-1 < SPI ≤ 1		normale		1								
-2 < SPI ≤ -1		sicca moderata/serena		0,75								
SPI ≤ -2		sicca estrema		0,5								
IARI		STATO										
0 ≤ IARI ≤ 0,05		ELEVATO										
0,05 < IARI ≤ 0,15		BUONO										
IARI > 0,15		NON BUONO										

Figura 3. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0: lo stato idrologico del corpo idrico non risulterebbe alterato rispetto alla condizione naturale e quindi sarebbe classificabile come "ELEVATO". Tuttavia, il risultato ottenuto, pur calcolato nel tratto sotteso dalla AL00023 non può essere rappresentativo di tutto il CI, pertanto si procede alla Fase 2 ricalcolando l'indice in chiusura del CI.

Fase 2

Nella figura seguente si riporta il calcolo dell'indice IARI quasi in prossimità della sezione di chiusura del CI, nel Comune di Francavilla Bisio (prima della confluenza con il Torrente Riasco), utilizzando come situazione naturale le portate medie mensili simulate dal modello dal 2000 al 2018 e situazione antropizzata la media delle portate medie mensili ottenute con la simulazione che tiene conto di tutte le utenze ubicate lungo il CI.

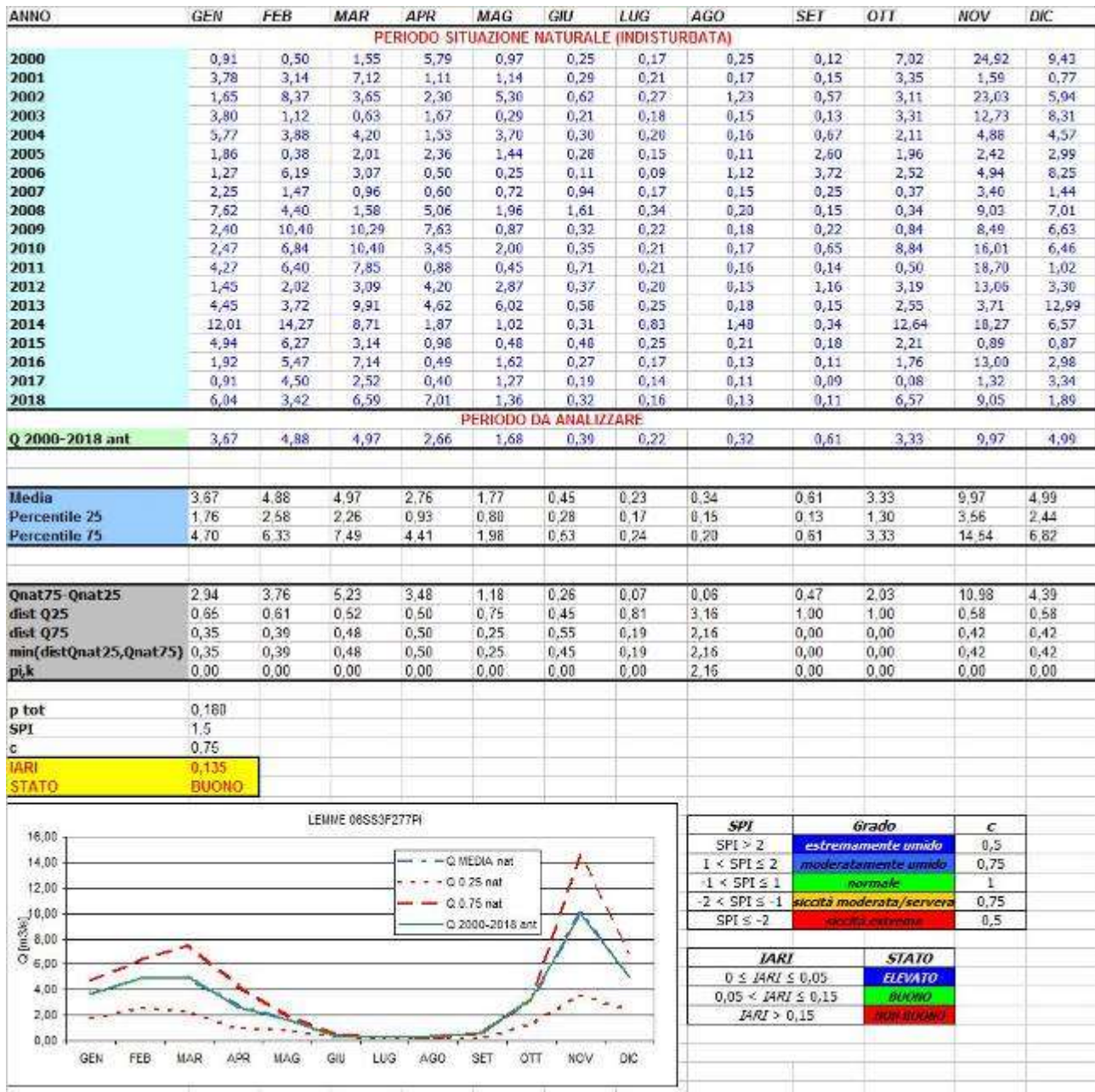


Figura 4. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,135: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come "BUONO". Si ritiene opportuno di

accettare il risultato sopracitato in quanto sul corpo idrico insistono numerosi prelievi a scopo irriguo e idroelettrico i quali sottendono circa il 30% del CI.

LOANA

Corpo idrico LOANA (01SS2N282PI)

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 10 km circa e si estende dalla sorgente alla confluenza con il torrente Melezzo Orientale CI 01SS2N309PI (Figura 1). L'estensione del corpo idrico, in questo caso, è pari all'intera lunghezza del corso d'acqua.

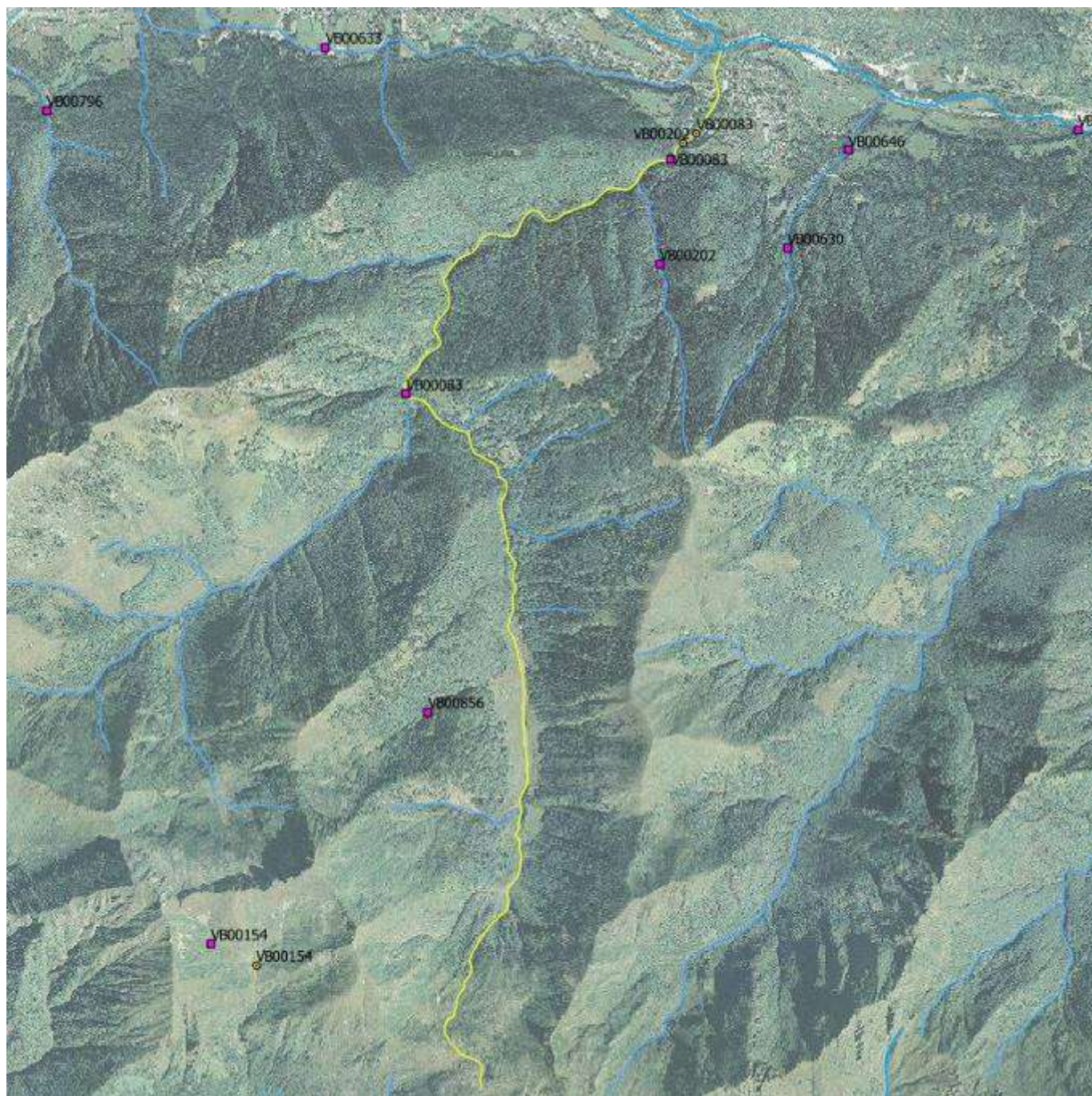


Figura 1 – Torrente Loana CI 01SS2N282PI.

Fase 0

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che lungo il corpo idrico considerato sono presenti tre derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restitutuz
VB00856	Malesco	Consorzio Agricoltori AI	-	energetico	5	0	-	NO
VB00083	Malesco	Varzo Graniti s.r.l.	-	energetico	-	-	-	SI (3300 m)
			7/05/2005	energetico	1300	746	Altro sbarramento	SI (300 m)
VB00202	Malesco	Cavalli Giuliano	24/05/1990	energetico	50	28	-	SI (1050 m)

Tabella 1 – derivazioni sul torrente Loana CI 01SS2N282PI.

Dall'osservazione dei dati in Tabella si osserva che sul Loana sono presenti solo utenze a scopo idroelettrico:

- la restante derivazione (VB00856) preleva su un rio laterale del CI in analisi senza restituire;
- la derivazione VB00083 possiede due prese che restituiscono poco prima della confluenza con il Melezzeo Orientale;
- la derivazione VB00202 preleva dal Rio Calegnasca per poi restituire nel CI in analisi dopo 1050 m.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate concesse alle derivazioni e le portate medie mensili naturali del Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 nella sezione di chiusura del CI in esame.

QMEDA [m ³ /s]	QGEN [m ³ /s]	QFEB [m ³ /s]	QMAR [m ³ /s]	QAPR [m ³ /s]	QMAG [m ³ /s]	QGIU [m ³ /s]	QLUG [m ³ /s]	QAGO [m ³ /s]	QSET [m ³ /s]	QOTT [m ³ /s]	QNOV [m ³ /s]	QDIC [m ³ /s]
1,41	0,62	0,63	0,82	1,55	2,36	2,50	1,66	1,31	1,45	1,56	1,56	0,85

Tabella 2 – Portate naturali PTA 2018 Loana CI 01SS2N282PI.

La derivazione con la portata massima derivabile maggiore è la VB00083 e dal confronto con i dati in Tabella 2 si evince che può essere completamente soddisfatta nei mesi compresi tra aprile-novembre (eccetto agosto) mentre lo può essere nei restanti mesi.

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni, alcune traverse senza organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Loana non sono state inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa).

I primi 6 km del CI non presentano alcun tipo di derivazione mentre il tratto finale, fino alla confluenza con il torrente Melezzo Orientale, risulta sotteso quasi per la sua totalità (3,6 km) dalla derivazione VB00083, come si evince dalla Figura 2.



Figura 2. Sistema di condotte – evidenziate in rosso – lungo il CI01SS2N282PI

Lungo il corpo idrico non sono ubicate stazioni idrometriche appartenenti alla Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte né sono disponibili portate simulate dal modello idrologico di previsione delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte.

Per classificare lo stato idrologico del Loana sono state ricostruite le portate antropizzate nel tratto sotteso dalla presa VB00083. Per ricostruire le portate antropizzate si è partiti dalla quella stimata dal PTA a cui è stata sottratta la massima portata derivabile dalla VB00083 imponendo il rilascio del DMV. Nella figura 3 e nella tabella 3 è stata confrontata la portata stimata dal PTA con quella antropizzata ricostruita.

	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
PTA 2018	0,62	0,63	0,82	1,55	2,36	2,50	1,66	1,31	1,45	1,56	1,56	0,85
Portata Antropizzata Ricostruita	0,11	0,11	0,11	0,25	1,06	1,20	0,36	0,11	0,15	0,26	0,26	0,11

Tabella 3 – Confronto tra le portate antropizzate ricostruite e quelle stimate dal PTA.

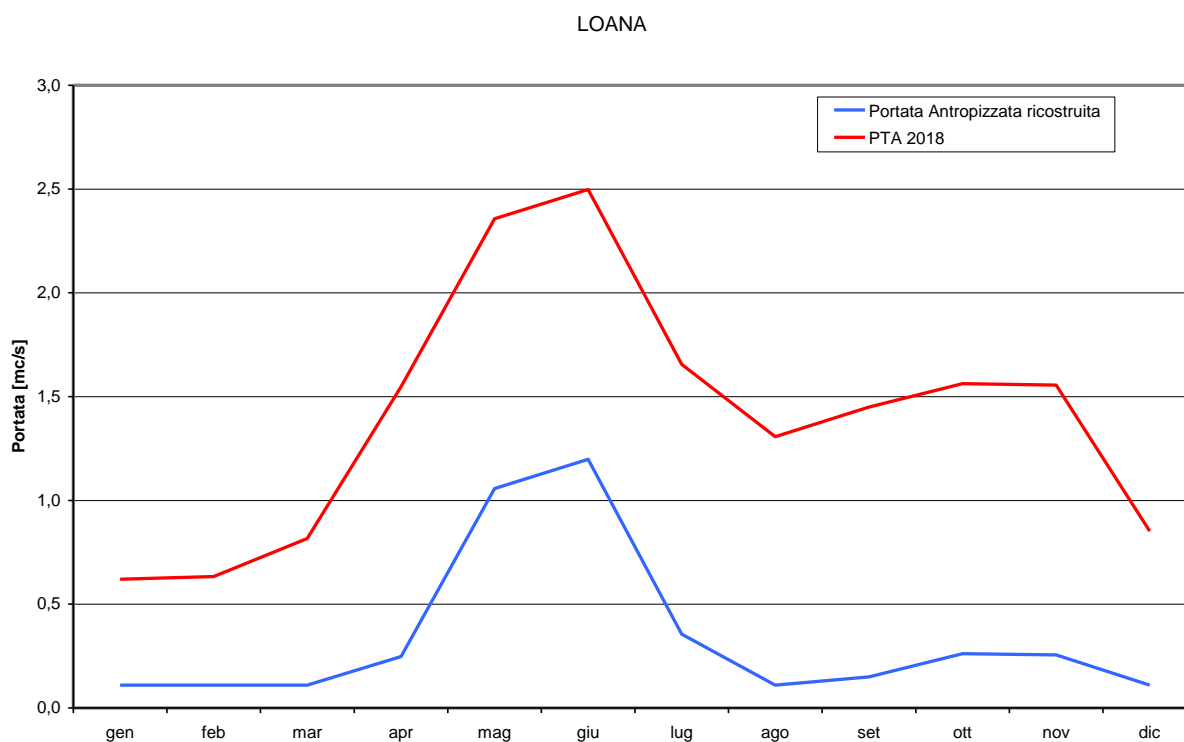


Figura 3 – Confronto tra le portate antropizzate ricostruite e quelle stimate dal PTA.

Come si evince dalla tabella e dal grafico per 5 mesi all'anno, nel tratto sotteso dalla presa VB00083, è disponibile in alveo una portata pari al DMV mentre negli altri mesi dell'anno viene prelevata gran parte della portata naturale. Inoltre la derivazione VB00083 preleva circa il 75% della portata naturale durante tutto l'anno.

Per tali motivazioni il regime idrologico del corpo idrico risulta alterato significativamente dalla presa VB00083, la cui sottensione è pari al 35% del CI, pertanto il regime idrologico del Loana è classificabile come **“NON BUONO”**.

MERI

Corpo idrico MERI 10SS1N312PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 5,3 km circa e si estende dal Comune di Cassinelle (AL) fino alla confluenza nel torrente Orba, come illustrato nella successiva Figura 1.



Figura 1. Meri 10SS1N312PI.

Fase 0

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che lungo il corpo idrico, allo stato attuale, non è autorizzata alcuna derivazione. Dal punto di vista dei prelievi, quindi, il corpo idrico risulta interessato da pressioni non significative.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Meri, non sono state mappate nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Visto il ridotto grado di antropizzazione, tuttavia, si ritiene che la presenza di infrastrutture di rilievo in grado di condizionare il regime idrologico sia poco probabile.

Si può quindi ritenere che lo stato del regime idrologico del corpo idrico sia pressoché inalterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come **ELEVATO**.

PESIO

Corpo idrico PESIO 04SS2N369PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 23 km circa, è la continuazione del CI 04SS2N368PI, per il quale non è previsto il calcolo dell'indice dell'alterazione del regime idrologico, e si estende dal comune di Chiusa di Pesio, fino alla confluenza del torrente Brobbio, nel Comune di Mondovì (CN), come illustrato nella Figura 1.

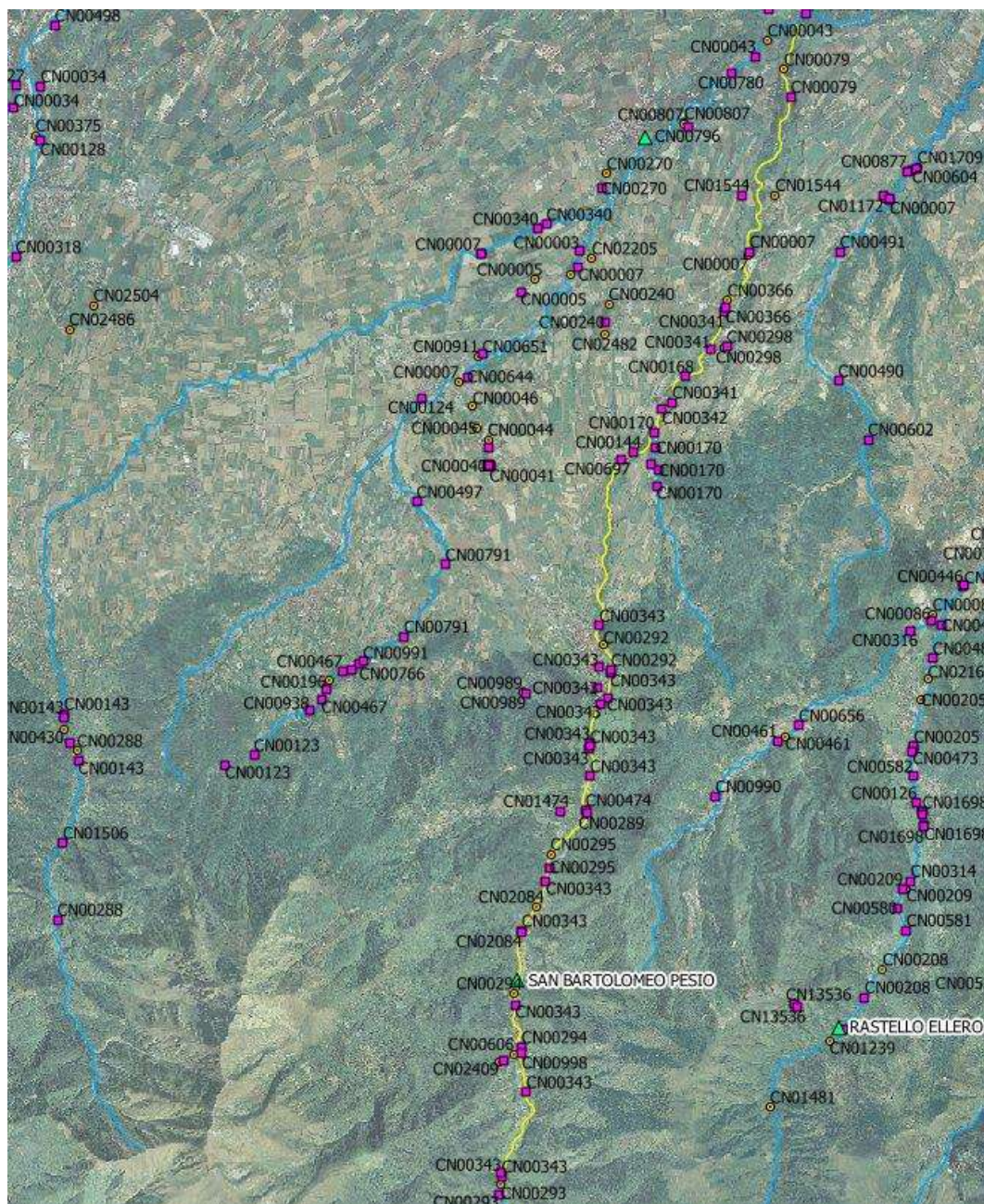


Figura 1. Pesio CI04SS2N369PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato e sugli affluenti insistono numerose derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00343	Chiusa di Pesio	Consorzio irriguo miglioramento fondiario del Pesio	01/02/1982	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
CN00606	Chiusa di Pesio	Botto Bernardino	01/02/1982	energetico	70	62,30	traverse senza organi di regolazione	SI (220 m)
CN00998	Chiusa di Pesio	Biarese Carlo	01/08/2005	energetico	220	210	traverse con organi di regolazione	SI (100 m)
CN00294	Chiusa di Pesio	Idropesio s.p.a.	26/04/1995	energetico	2600	1672	traverse con organi di regolazione	SI (1000 m)
CN02084	Chiusa di Pesio	Clear Energy s.r.l.	-	energetico	5000	2142,60	altro sbarramento	SI (500 m)
CN00295	Chiusa di Pesio	Culasso Antonella	22/05/1983	energetico	750	450	sbarramento precario	SI (230 m)
CN01474	Chiusa di Pesio	Dalmasso Matteo e Dalmasso Giovanni	07/07/2008	agricolo	10	0,89	-	NO
CN00289	Chiusa di Pesio	Nuova Fulcheri idroelettrica di Fulcheri Benedetto & C. S.n.c.	10/04/1986	energetico	2330	1554	traverse con organi di regolazione	NO
CN00474	Chiusa di Pesio	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario Gambarello	01/02/1982	agricolo	80	80	traverse senza organi di regolazione	NO
CN00292	Chiusa di Pesio	Bluenergy s.n.c. di Grosso Cristian & C	01/02/1982	energetico	300	300	sbarramento precario	SI (500 m)
CN00697	Chiusa di Pesio	Consorzio irriguo Pluciu	-	agricolo	20	20	-	NO
CN00144	Chiusa di Pesio	Consorzio irriguo Lens	01/02/1982	agricolo - civile	335	213,40	traverse con organi di regolazione	NO
CN00170	Chiusa di Pesio	Consorzio irriguo Carabin Monticello	01/02/1947	agricolo	160	150	traverse con organi di regolazione	NO
CN00341	Chiusa di Pesio	Consorzio irriguo canale Gamberera	01/02/1917	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
CN00168	Pianfei	Consorzio irriguo canale Tonella	01/02/1987	agricolo	125	100	traverse con organi di regolazione	NO
CN00298	Pianfei	Barbero Marco e Vinai Lucia Maria	10/09/1998	energetico	200	200	-	SI (20 m)

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00366	Pianfei	Fulcheri Lorenzo	01/02/1917	energetico	50	25	traverse con organi di regolazione	SI (130 m)
CN00007	Mondovi'	Consorzio d'irrigazione canale Brobbio Pesio	01/02/1917	agricolo - energetico	920	589	traverse con organi di regolazione	SI (30 m)
CN01544	Mondovi'	Tusca s.r.l.	-	energetico	3257	1621	altro sbarramento	SI (600 m)
CN00079	Mondovi'	Agritrutta società semplice agricola	23/03/1992	piscicolo	450	350	traverse con organi di regolazione	SI (510 m)

Tabella 1. Derivazioni torrente Pesio CI04SS2N369PI.

Il torrente Pesio è caratterizzato da uno sfruttamento destinato principalmente all'agricoltura e alla produzione di energia idroelettrica. Le derivazioni idroelettriche principali sono costituite dalla:

- CN00294, centrale Idropesio s.p.a., con portata massima derivabile di 2,6 mc/s e restituisce dopo 1 km;
- CN02084, centrale Clear Energy s.r.l., con portata massima derivabile di 5 mc/s e restituisce dopo 0,5 km;
- CN00289, centrale Nuova Fulcheri idroelettrica, con portata massima di 2,3 mc/s;
- CN01544, centrale Tusca s.r.l., con portata massima derivabile di 3,3 mc/s e restituisce dopo 0,6 km.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate nel Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
278	5,6	4,0	4,4	7,6	10,8	10,0	5,3	2,3	1,6	2,4	4,3	8,7	6,2

Tabella 2. Portate medie mensili ricostruite a Pesio.

Le portate concesse alle derivazioni sono superiori delle portate medie mensili stimate dal PTA nella maggior parte dei mesi dell'anno.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, traverse dotate e sprovviste di organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Pesio non sono state mappate dal SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Per dettagli su eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi idrici) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte adatta a caratterizzare il CI in esame (San Bartolomeo Pesio).

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Pesio	Chiusa di Pesio	San Bartolomeo Pesio	733	55	11	2008-2018

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 04SS2N369PI.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte, quelle ricostruite nel comune di Chiusa Pesio, tramite similitudine idrologica, partendo da quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame e quelle dell'idrometro San Bartolomeo Pesio.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA a Chiusa Pesio	0,92	0,98	2,41	5,06	5,05	2,40	1,00	0,75	1,21	1,94	2,90	1,41
Modello a Chiusa di Pesio 2000-2018	0,92	1,01	2,42	5,41	5,26	2,35	0,99	0,73	1,17	1,90	2,86	1,38
Idrometro a San Bartolomeo Pesio 2008-2018	1,31	1,23	3,20	7,27	7,45	4,15	1,26	0,71	1,03	1,44	4,32	1,80

Tabella 4. Confronto portate simulate dal modello, PTA e quelle registrate all'idrometro di San Bartolomeo Pesio.

PESIO A CHIUSA DI PESIO

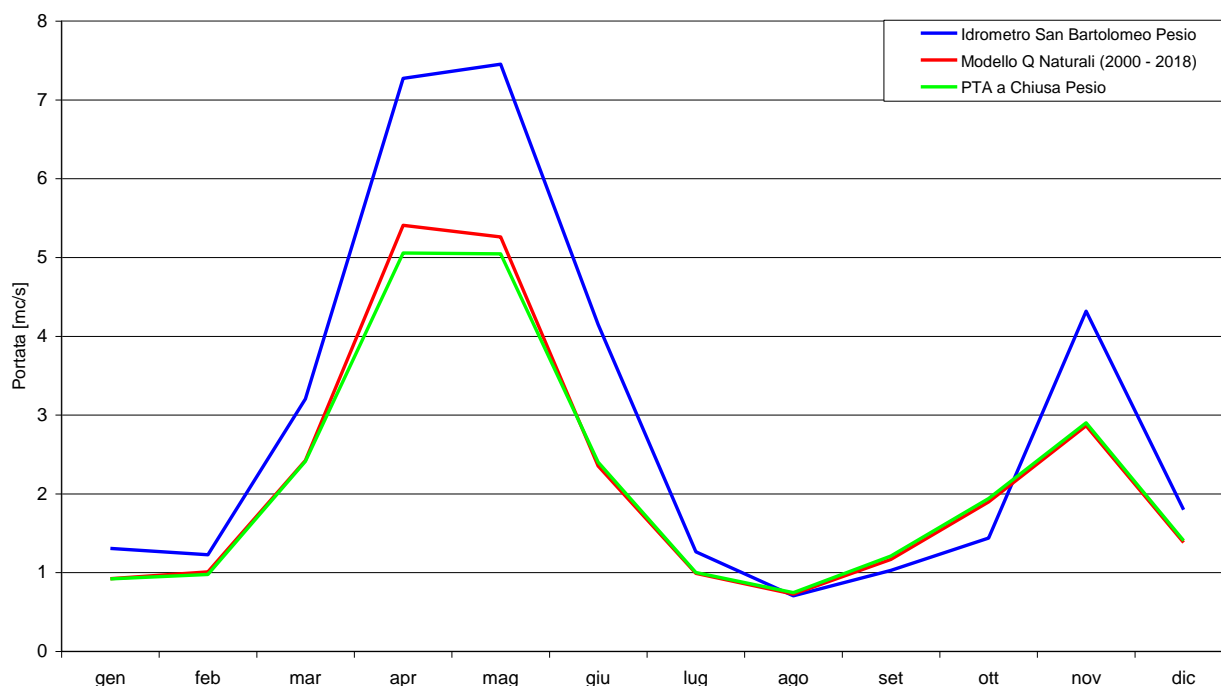


Figura 2. Confronto portate simulate - PTA - Idrometro San Bartolomeo Pesio.

Dall'osservazione dei dati in Tabella 4 e in Figura 2 si evince che le portate stimate dal modello e dal PTA tendono ad essere quasi sempre inferiori rispetto a quelle della stazione di San Bartolomeo Pesio, solo nei mesi di settembre e ottobre si verifica la situazione opposta.

Poichè l'idrometro è ubicato a un quinto della lunghezza del CI ed essendo a monte di numerose derivazioni per lo più ad uso energetico/agricolo è stato deciso di non utilizzarlo per la valutazione dell'indice IARI. Sono stato quindi sfruttati i dati simulati, nel comune di Pianfei (CN), dal modello idrologico nella condizione naturale e quella antropizzata in cui vengono prese in considerazione tutte le pressioni presenti sul corpo idrico.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

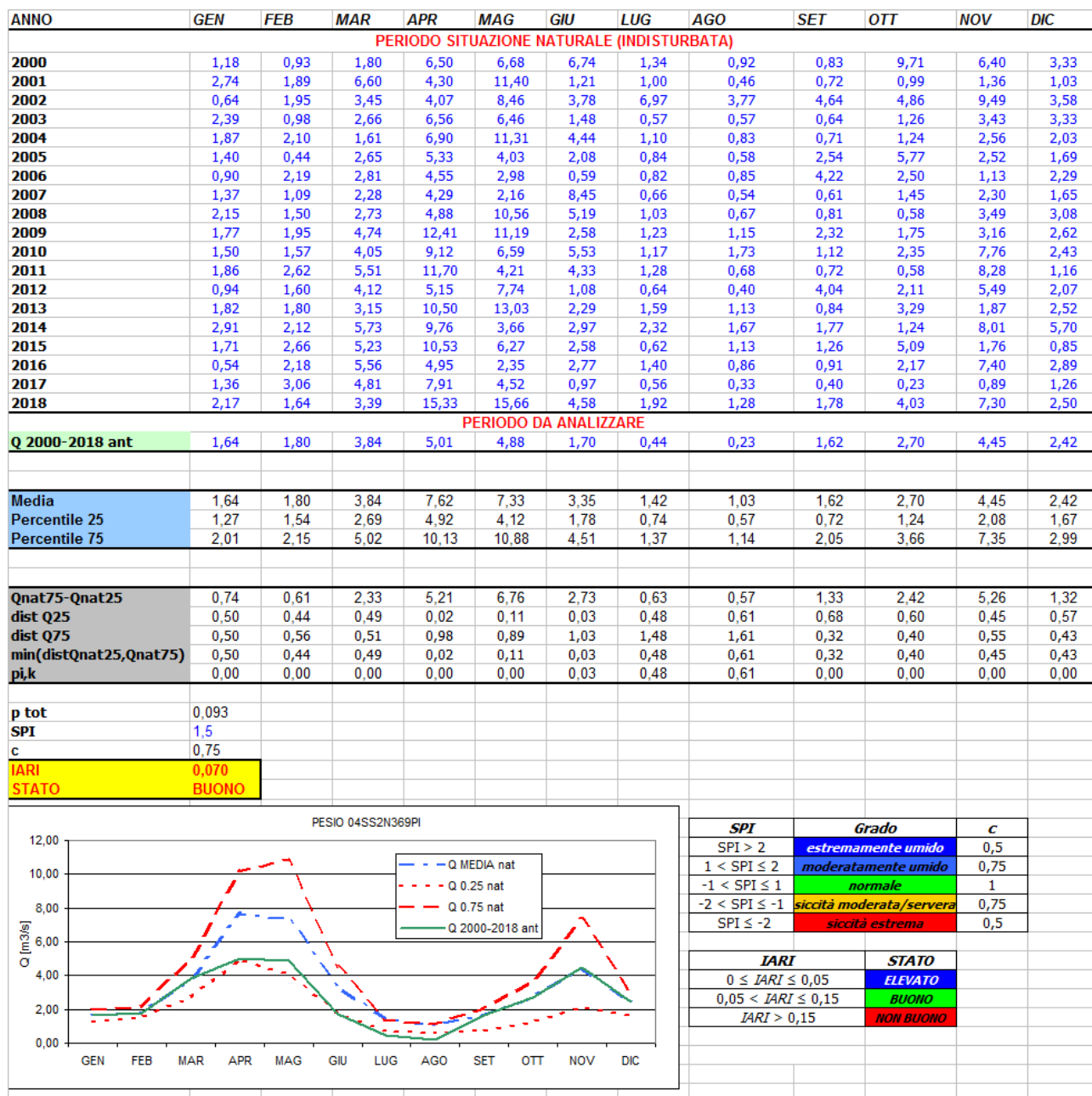


Figura 3. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,070: lo stato idrologico del corpo idrico risulta poco alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come "BUONO".

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00291	Magliano Alpi	Dompé Antonio e figli di Dompé Luciano & C. s.n.c.	01/02/1982	energetico	9200	5000	traverse con organi di regolazione	SI (800 m)
CN00256	Carrù	Enel Green Power s.p.a.	-	energetico	8000	7540	traverse con organi di regolazione	SI (2800 m)
CN01320	Carrù	Idrocarr s.r.l.	-	energetico	-	-	-	SI (600 m)
			-	energetico	18000	6397	traverse con organi di regolazione	SI (1050 m)
CN00607	Bastia Mondovi'	Consorzio irriguo canale Sibilla	01/02/1917	agricolo	20	20	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 5. Derivazioni torrente Pesio CI06SS3F370PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00602	Villanova Mondovi'	Consorzio irriguo gatto soprano	01/02/1997	agricolo	15	15	traverse con organi di regolazione	NO
CN00490	Pianfei	Consorzio irriguo bealera Scarrone	01/02/1917	agricolo	50	20	traverse con organi di regolazione	NO
CN00491	Pianfei	Consorzio irriguo canale del Fabbro	01/02/1917	agricolo	50	50	traverse con organi di regolazione	NO
CN01172	Mondovi'	Ecopower s.r.l.	20/04/2006	energetico	4177	2273	-	SI (40 m)
CN00591	Mondovi'	Garelli Arturo	27/01/1982	agricolo	18	13	traverse con organi di regolazione	NO
CN00007	Mondovi'	Consorzio d'irrigazione canale Brobbio Pesio	01/02/1917	agricolo - energetico	-	-	traverse con organi di regolazione	SI (20 m)
CN00877	Mondovi'	Vignola Giuseppe	-	agricolo	10	1,90	-	NO
CN00604	Villanova Mondovi'	Vignola Giuseppe	01/02/1917	agricolo	30	30	traverse con organi di regolazione	NO
CN01709	Mondovi'	Bongiovanni e Gregorio energia s.a.s. Di Gregorio Carlo & c.	-	energetico	4177	2976	altro sbarramento	SI (25 m)
CN00764	Rocca de' Baldi	Bessone Giuseppe e felice s.s.	16/04/1998	agricolo	50	5,20	sbarramento precario	NO

Tabella 6. Derivazioni torrente Pogliola CI06SS2T390PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00482	Villanova Mondovi'	Gregorio Vincenzo	01/07/1924	agricolo	8	7	traverse con organi di regolazione	NO
CN00299	Mondovi'	Avagnina Giovanni	01/02/1987	energetico	-	337	-	SI (400 m)
CN00007	Mondovi'	Consorzio d'irrigazione canale	01/02/1917	agricolo - energetico	-	-	traverse con organi di	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		Brobbio Pesio					regolazione	
CN00264	Mondovi'	Enel Green Power s.p.a.	01/01/1953	energetico	-	-	traverse con organi di regolazione	SI (3000 m)
CN02231	Mondovi'	Societa' agricola F.lli Veglia s.s.	-	agricolo	10	4	altro sbarramento	NO

Tabella 7. Derivazioni torrente Brobbio CI06SS2T072PI.

Il torrente Pesio è caratterizzato da uno sfruttamento destinato principalmente all'agricoltura e alla produzione di energia idroelettrica. Anche in questo CI, come in quello a monte, insistono numerose derivazioni idroelettriche che prelevano portate elevate e sottendono gran parte della lunghezza del CI (come mostrato nella Figura 5):

- CN00262, Enel Green Power s.p.a., con portata massima di concessione pari a 9 mc/s e restituisce dopo 3,3 km;
- CN01321, Ecoenergy s.r.l., con portata massima di concessione pari a 7,5 mc/s;
- CN00291, Dompé Antonio e Figli Di Dompé Luciano & C. s.n.c., con portata massima di concessione pari a 9,2 mc/s e restituisce dopo 0,8 km;
- CN00256, Enel Green Power s.p.a., con portata massima di concessione pari a 8 mc/s e restituisce dopo 2,8 km;
- CN01320, Idrocarr s.r.l., con portata massima di concessione pari a 18 mc/s e restituisce dopo 1 km nel CI successivo.

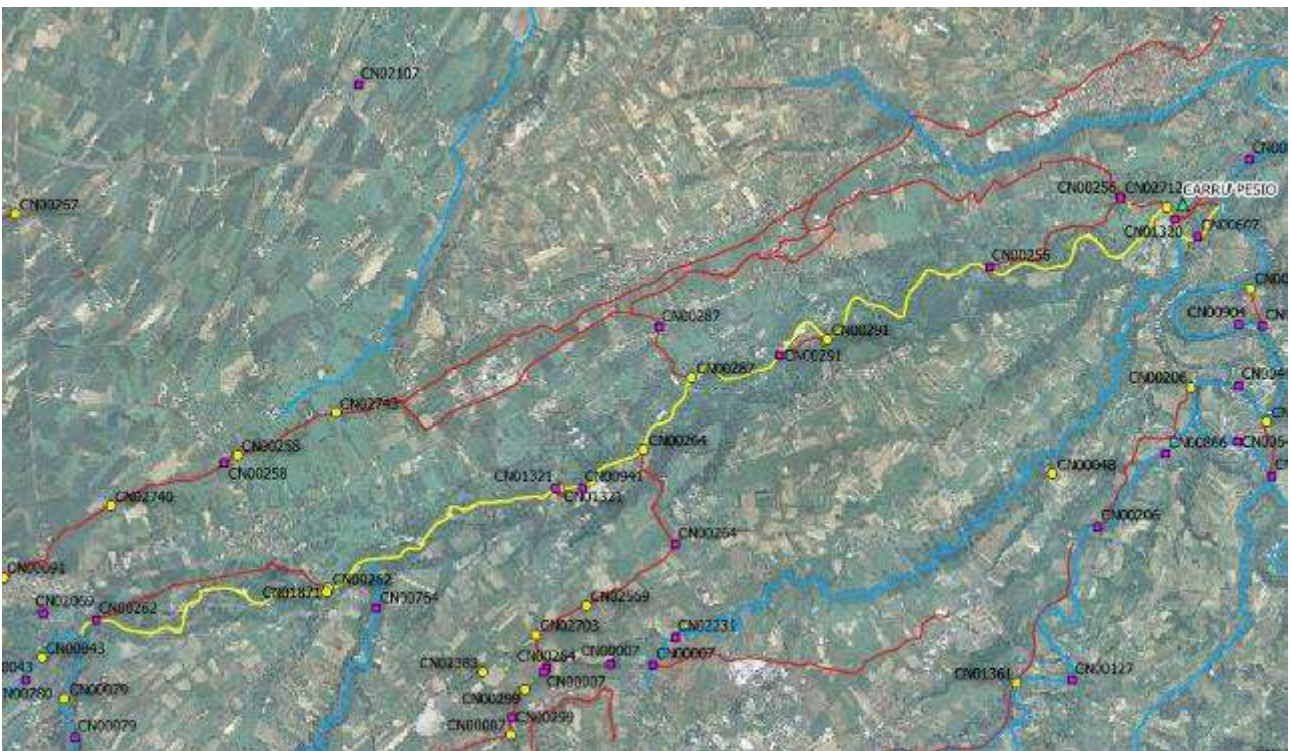


Figura 5. Sistema di condotte – evidenziate in rosso – lungo il CI06SS3F370PI.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque del 2018 a Carrù (CN), sezione posizionata in chiusura del CI in esame (Tabella 8).

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
396	8,9	7,36	7,93	11,76	15,27	14,16	8,08	4,68	3,81	4,68	6,85	12,80	9,68

Tabella 8. Portate medie mensili PTA 2018.

Le portate prelevate dagli impianti sono elevate, se confrontate con la disponibilità naturale nei mesi estivi e invernali. Le criticità, quindi, potrebbero verificarsi sia in corrispondenza dei tratti sottesi dagli impianti idroelettrici, che a fine tratto, per effetto dell'insieme dei prelievi agricoli che insistono sull'asta del Pesio.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, traversa e sbarramenti di varia natura. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Pesio non sono state mappate dal SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Per dettagli su eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi idrici) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte adatta a caratterizzare il CI in esame (Carrù Perio). L'idrometro è ubicato a monte della derivazione CN01320 Idrocarr s.r.l. che ha una portata di concessione massima di 18 mc/s.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Pesio	Carrù	Carrù Pesio	275	315	17	2002-2018

Tabella 9. Idrometro in gestione nel CI06SS3F370PI.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2016 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame e quelle dell'idrometro Carrù Pesio (CN).

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	7,36	7,93	11,76	15,27	14,16	8,08	4,68	3,81	4,68	6,85	12,80	9,68
Modello a Carrù 2000-2018	7,36	7,93	11,76	15,27	14,16	8,08	4,68	3,81	4,68	6,85	12,80	9,68
Idrometro Carrù 2002-2018	7,15	7,14	12,22	16,82	15,87	10,41	4,26	4,17	6,96	7,95	13,78	10,41

Tabella 10. Confronto portate simulate dal modello e PTA e quelle registrate all'idrometro di Carrù Pesio (CN).

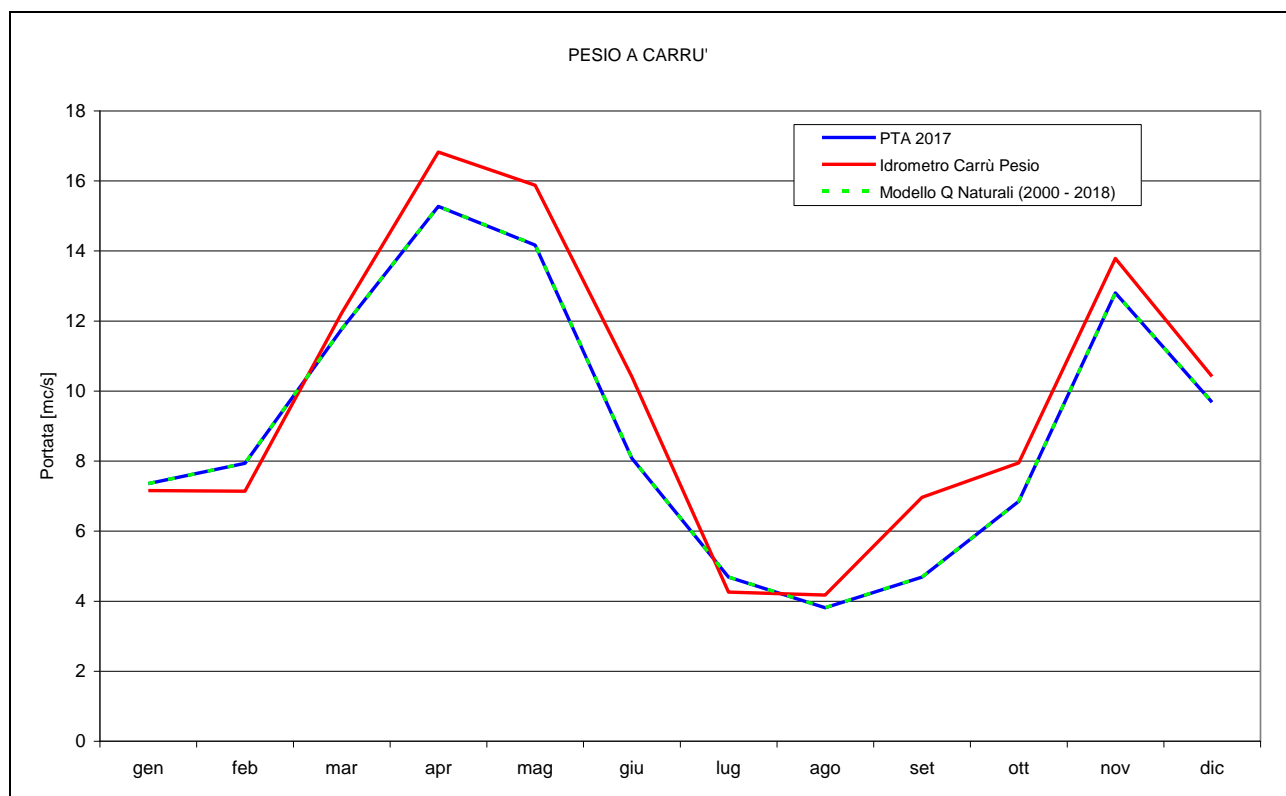


Figura 6. Confronto portate simulate del modello, del PTA e dell'idrometro.

Dall'osservazione dei dati in Tabella 10 e in Figura 6 si evince che le portate stimate dal PTA e del modello tendono a sottostimare leggermente le portate dell'idrometro.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 7 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

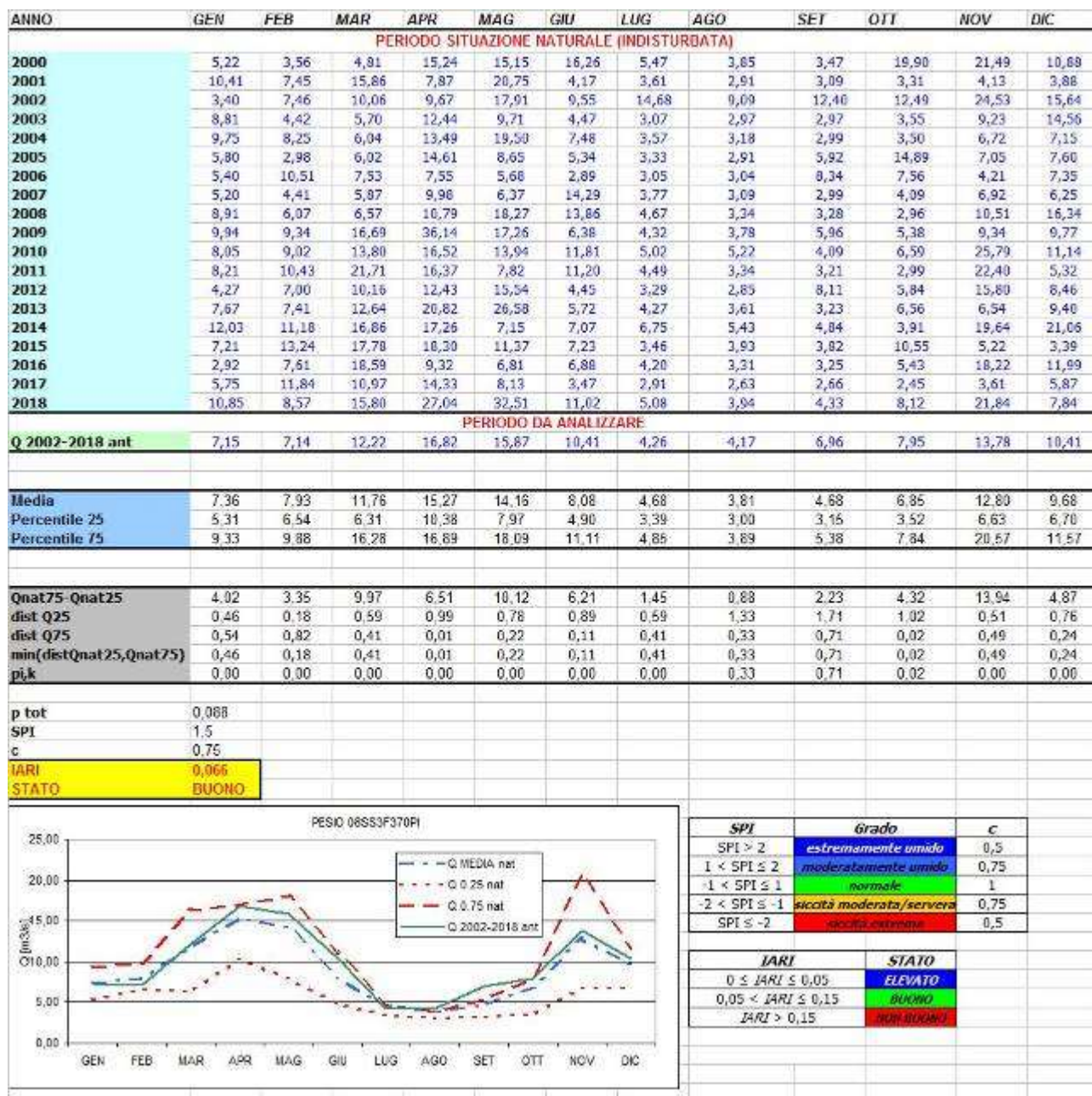


Figura 7. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,066: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come "BUONO".

Fase 2

L'analisi condotta nelle precedenti Fasi 0 e 1 ha individuato criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio. Come ulteriore analisi è stato calcolato lo stato idrologico del corpo idrico nel tratto sotteso dalla derivazione CN002526 la cui massima portata di concessione è pari a 8 mc/s. Per

ricostruire le portate antropizzate è stata sottratta la portata massima derivata dalla CN00256 alle portate dell'idrometro Carrù Pesio imponendo il rilascio del DMV. Nella successiva Figura 8 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

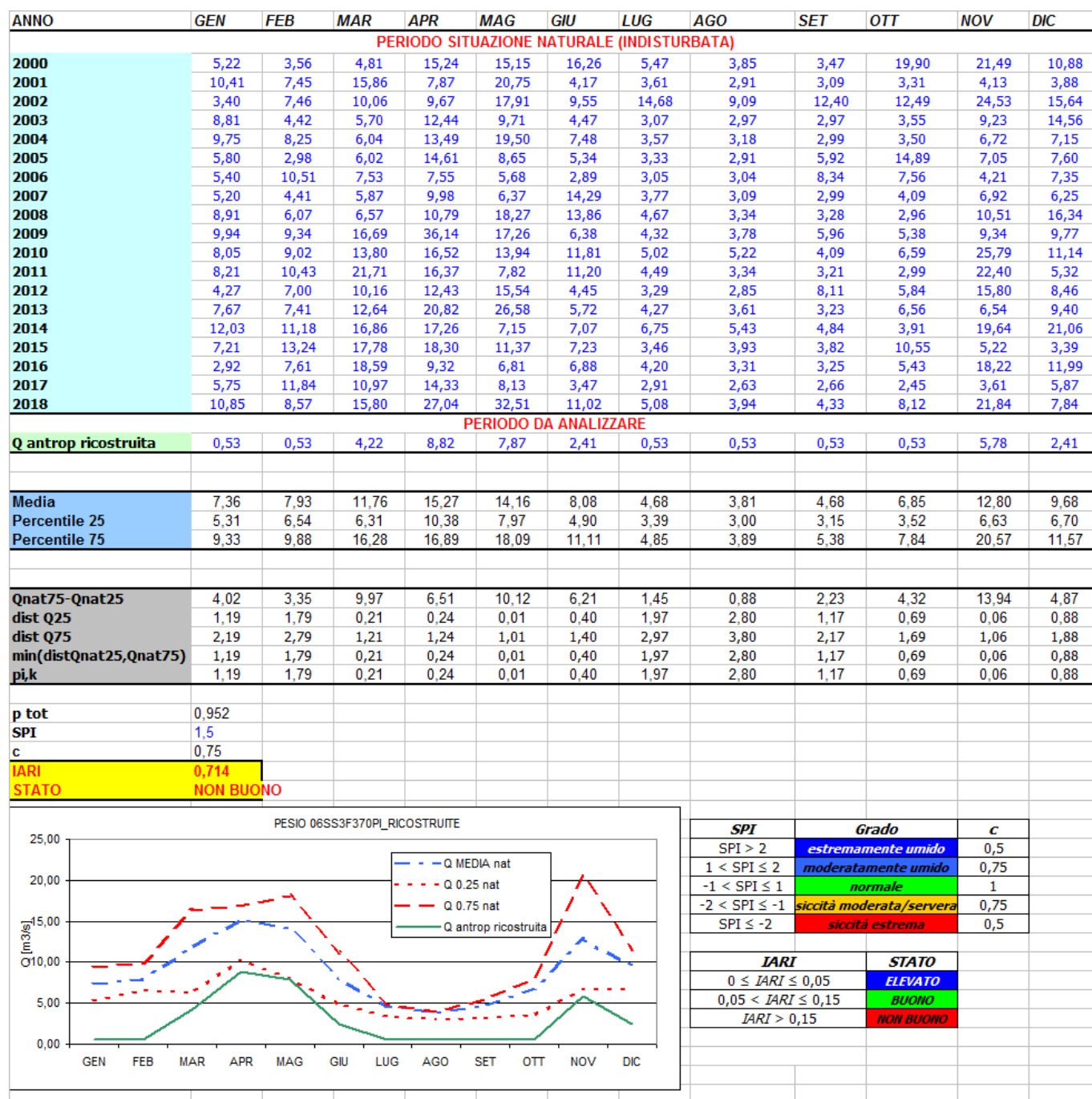


Figura 8. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,714: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come **"NON BUONO"**.

La pressione antropica esercitata sul CI è elevata ed è dovuta principalmente alla presenza di numerose derivazioni idroelettriche che prelevano grandi portate e che sottendono quasi il 40% del CI di

conseguenza il regime idrologico del corpo idrico risulta notevolmente alterato e classificabile come **“NON BUONO”**.

PO

Corpo idrico PO 06SS4D384PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 16,3 km circa e si estende dalla confluenza con il torrente Malone, alla confluenza con la Dora Baltea, nel Comune di Brusasco, come illustrato nella successiva Figura 1.



Figura 1. Po CI 06SS4D384PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insiste un discreto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 1. Nel C.I., inoltre, insistono anche tutte le derivazioni sull'asta di Po e relativi affluenti a monte della confluenza della Dora Baltea, tra cui l'Orco.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restitutuz
TO00132	Chivasso	Coutenza Canali Cavour (Cons. Est/Ovest Sesia)	-	agricolo - energetico - produzione beni e servizi	110000,00	87600,00	-	NO
TO00104	Chivasso	Consorzio Irriguo Canale Gazelli	01/01/1820	agricolo	2.000,00	2.000,00	-	NO

Tabella 1. Derivazioni fiume Po CI 06SS4D384PI.

La derivazione principale è costituita dalla presa del Canale Cavour, nel Comune di Chivasso.

Le portate concesse alle derivazioni sono elevate se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Brusasco (TO), sezione posizionata a monte della confluenza con la Dora Baltea e in chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
9188	160	86,0	93,1	138,0	216,6	328,6	285,9	141,6	107,7	101,4	122,2	170,8	122,4

Tabella 2. Portate medie mensili PTA 2018

Opere in alveo

Né il SIRI, né il SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) individuano, in corrispondenza delle derivazioni, opere di rilievo. Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Po riportano che: *"Tra San Mauro Torinese e l'immissione della Dora Baltea le opere di difesa spondale sono sporadiche e ubicate in corrispondenza delle infrastrutture; gli argini, a difesa di abitati, sono spesso discontinui e poco consistenti."* Per dettagli sull'effettiva presenza di opere, difese spondali e soglie si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (presa del Canale Cavour in particolare) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa. Le caratteristiche di questa stazione sono riassunte nella successiva Tabella 3.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	n° anni disponibili	Periodo
Po	San Sebastiano da	San Sebastiano Po	174	9022	12	2007÷2018

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI 06SS4D384PI.

La stazione di San Sebastiano Po è collocata circa a metà del corpo idrico a valle della presa del Canale Cavour e può essere quindi ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame e quelle dell'idrometro San Sebastiano Po. Al fine di rispettare il valore di portata media annua naturale indicata nel Piano di Tutela, si è provveduto ad applicare un fattore correttivo ai risultati del modello in quanto in questo tratto tende a sovrastimare i valori medi annui. Tale coefficiente è stato ottenuto come valore medio nelle sezioni di Po da San Sebastiano Po ad Isola Sant'Antonio. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 4 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	86,0	93,1	138,0	216,6	328,6	285,9	141,6	107,7	101,4	122,2	170,8	122,4
Modello 2000-2018	89,1	96,4	142,8	223,4	339,6	297,2	146,7	111,6	105,0	125,8	177,3	126,9
San Sebastiano Po 2007-2018	80,0	101,0	140,0	179,1	287,0	271,6	70,0	48,8	75,0	79,1	199,5	114,5

Tabella 4. Confronto portate medie a San Sebastiano da Po.

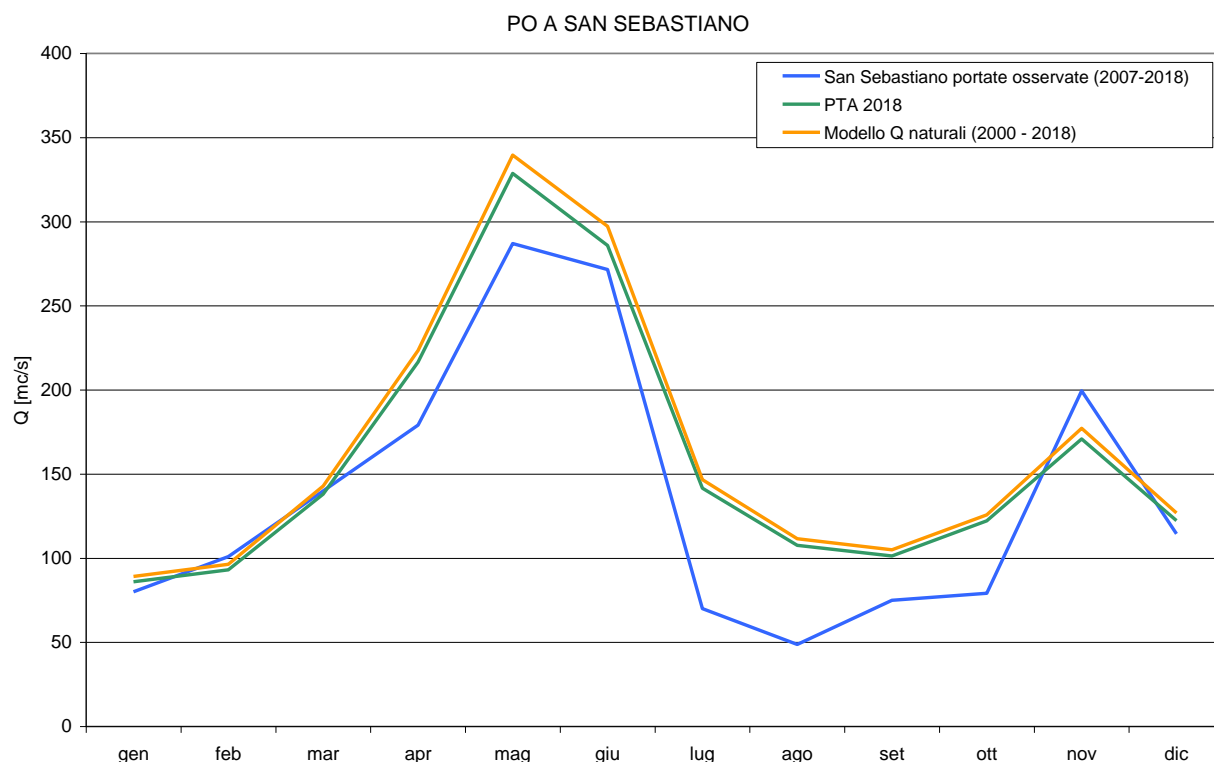


Figura 2. Confronto portate medie a San Sebastiano.

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che le portate osservate all'idrometro sono sempre inferiori a quelle stimate dal modello e dal PTA nel periodo compreso tra marzo e ottobre.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal "Bollettino Idrologico Mensile" emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

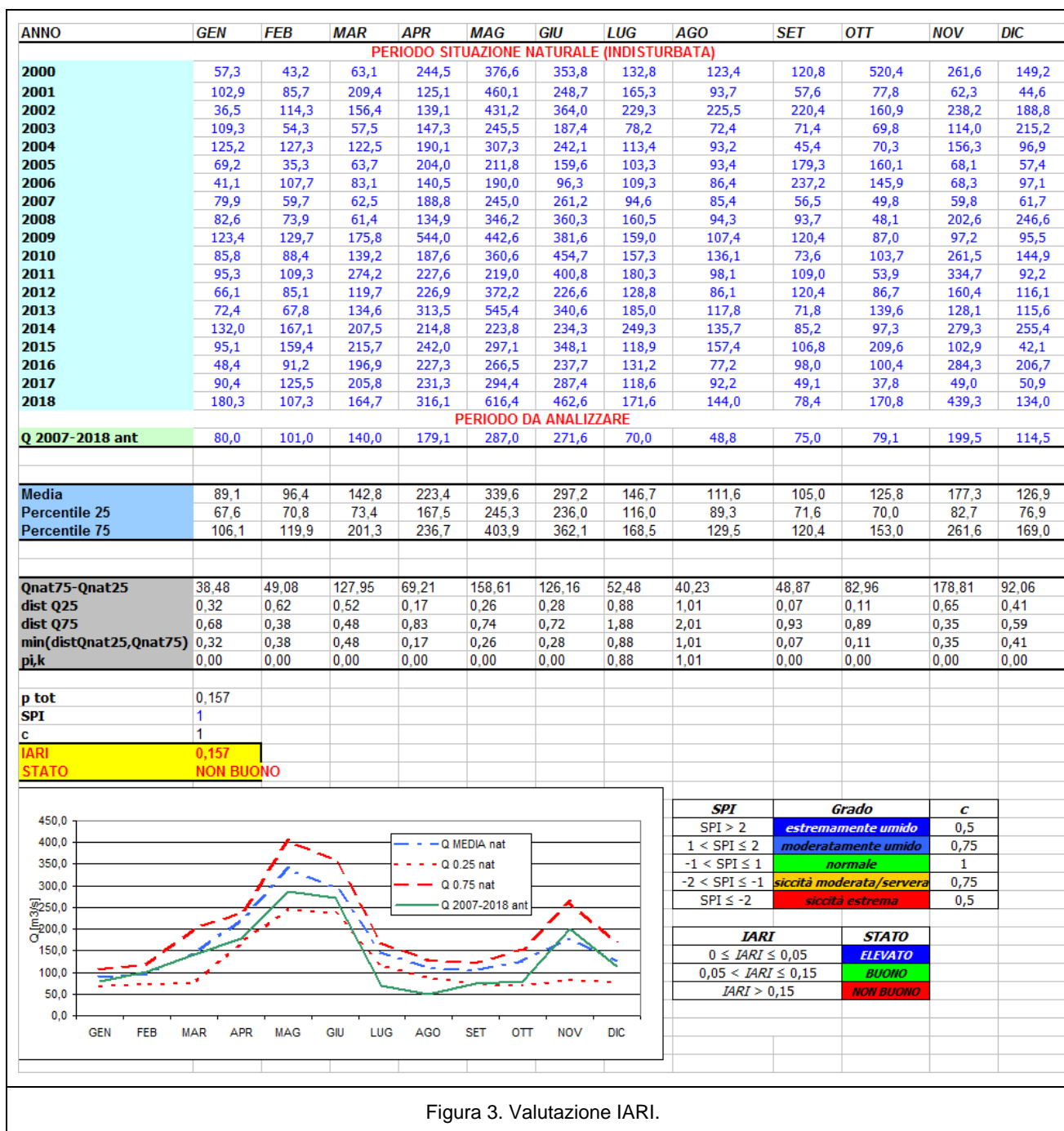


Figura 3. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,157: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"NON BUONO"**, pertanto è necessario approfondire l'analisi con la fase 2.

Fase 2

Lungo il copro idrico insiste un grande prelievo (TO00132 - Coutenza Canali Cavour) con una portata media di concessione pari a 87,6 m³/s. Analizzando e confrontando le portate medie giornaliere dal 2007 al 2018 con i valori del DMV, come rappresentato in figura 4, appare chiaro come durante le estati passate - soprattutto quelle caratterizzate da periodi siccitosi più o meno lunghi - sono stati presenti

periodi in cui le portate registrate sono risultate inferiori al DMV che a San Sebastiano è pari a 27,3 m³/s; inoltre nello stesso periodo la portata è stata pari o inferiore al DMV deroga uguale a 9,1 m³/s.

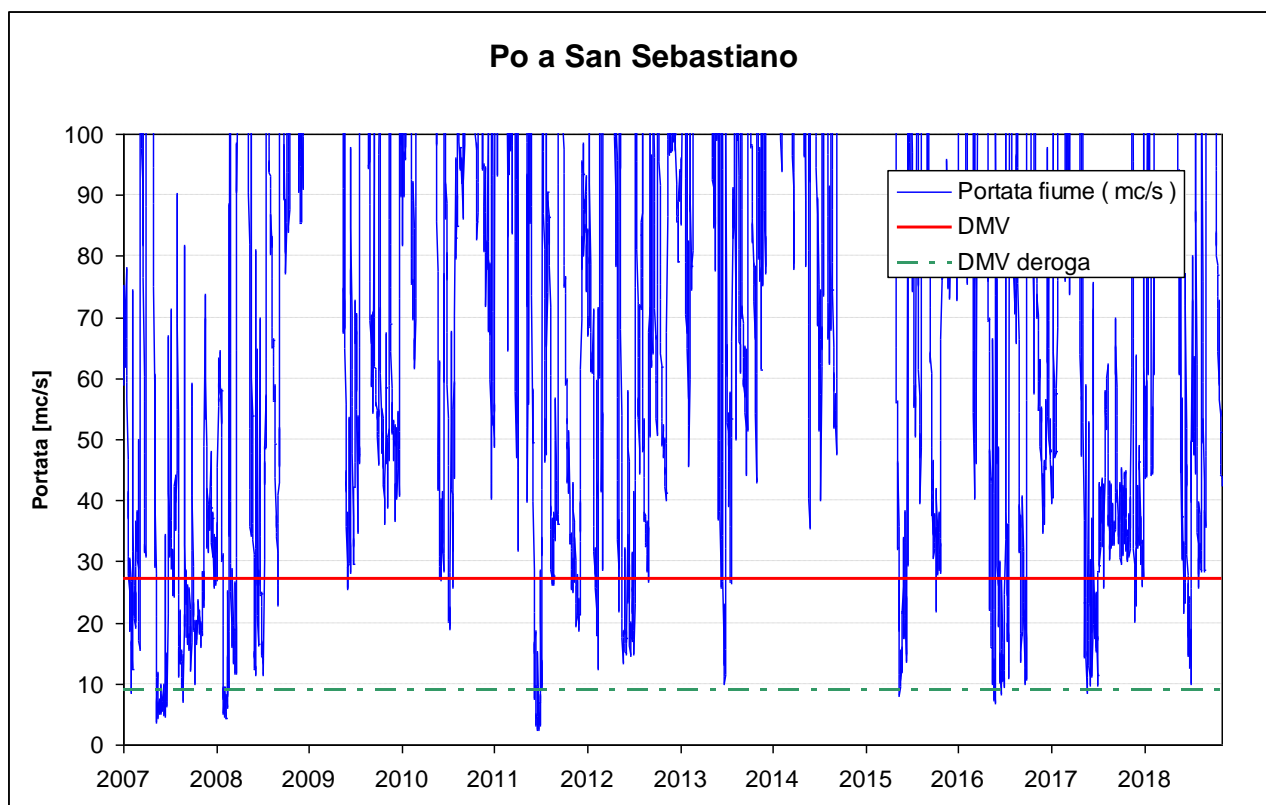


Figura 4. Confronto portate medie giornaliere e valori di DMV a San Sebastiano, anno 2007-2018.

Pertanto, questa ulteriore analisi e le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato rilevanti criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio.

Si ritiene quindi che, il regime delle portate in alveo, già compromesso a causa dei prelievi esercitati a monte del corpo idrico e su tutti gli affluenti, risulti ulteriormente compromesso dalla pressione esercitata dal prelievo TO00132. Alla luce delle considerazioni effettuate, si decide di confermare il giudizio emerso nella Fase 1 e di classificare lo stato idrologico del corpo idrico come **“NON BUONO”**.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
	Trino							
TO00132	Crescentino, Palazzolo Vercellese, Fontanetto Po	Coutenza Canali Cavour (Cons. Est/Ovest Sesia)	18/09/2012	agricolo - energetico - produzione beni e servizi	11.000,00	10.970,00	-	NO
VC00734	Crescentino	Mosca Giovanni	-	agricolo	-	-	-	NO
VC00556	Livorno Ferraris	Petrini Pier Giorgio	-	agricolo	-	-	-	NO
VC00935	Crescentino	Tabbia Luigi Giuseppe	-	agricolo	-	1,35	-	NO
VC00733	Crescentino	Mosca Giovanni	-	agricolo	-	-	-	NO
VC00055	Fontanetto Po	Comune di Fontanetto Po	-	agricolo	655,00	655,00	-	NO
VC00861	Crescentino	Consorzio Irriguo Roggia Marina	-	agricolo	70,00	70,00	-	NO
VC00742	Crescentino	Gallo Fabrizio	28/10/2009	agricolo	10,00	-	-	NO
TO00361	Verrua Savoia	Finagre di Porporato & C. S.A.S.	15/04/2002	agricolo	40,00	40,00	-	NO
TO00365	Verrua Savoia	Comunione di Utenti Rio Ardozana	12/10/1999	agricolo	3,40	3,40	-	NO
VC00798	Fontanetto Po	Agricola di Brizio Alberto e Marco e C.	05/04/2005	agricolo	40,00	-	-	NO
VC00040	Trino	Perazzo Tommaso	31/01/1977	agricolo	-	-	altro sbarramento	NO
VC00107	Palazzolo Vercellese	Associazione D'irrigazione Ovest Sesia	24/08/1937	agricolo	116,00	116,00	-	NO
VC00026	Palazzolo Vercellese	Perazzo Tommaso	01/02/1977	agricolo	212,00	212,00	-	NO
VC00801	Palazzolo Vercellese	Imerone Maria	05/04/2005	agricolo	11,20	-	-	NO
VC00098	Trino	Garlanda Domenico	01/02/1977	agricolo	18,00	18,00	-	NO
VC00099	Trino	Garlanda Vittorina	01/02/1977	agricolo	20,60	-	altro sbarramento	NO
VC00054	Trino	Associazione d'irrigazione Ovest Sesia	19/06/1997	agricolo	-	-	-	NO

Tabella 5. Derivazioni fiume Po CI 06SS4T385PI.

Le derivazioni, destinate all'utilizzo agricolo, prelevano globalmente portate basse, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Pontestura, sezione di chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
13430	252	127,0	132,2	193,0	301,0	508,5	488,5	261,9	203,3	178,8	200,3	250,4	177,2

Tabella 6. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di due derivazioni nel comune di Trino, due traverse senza opere di regolazione.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po riportano che: *“Da Verrua Savoia a Palazzolo V.se, le difese spondali a contenimento della divagazione trasversale, sono parzialmente dissestate; il sistema arginale è costituito da rilevati non continui e localmente prossimi alle sponde incise.”* Per dettagli sull’effettiva presenza di opere, difese spondali e soglie si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell’indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (esclusivamente dal punto di vista dei prelievi idrici esercitati a monte) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa. Le caratteristiche di questa stazione sono riassunte nella successiva Tabella 7.

Corso d’acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	n° anni disponibili	Periodo
Po	Crescentino	Crescentino Po	158	13230	6	2013÷2018

Tabella 7. Idrometri in gestione nel CI 06SS4T385PI.

La stazione di Crescentino Po è collocata a meno di un terzo del corpo idrico e verrà utilizzata per la valutazione dell’indice IARI”.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell’ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell’asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame e quelle dell’idrometro Crescentino Po. Al fine di rispettare il valore di portata media annua naturale indicata nel Piano di Tutela, si è provveduto ad applicare un fattore correttivo ai risultati del modello in quanto in questo tratto tende a sovrastimare i valori medi annui. Tale coefficiente è stato ottenuto come valore medio nelle sezioni di Po da San Sebastiano Po ad Isola Sant’Antonio.

I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 8 e Figura 6.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	127,0	132,2	193,0	301,0	508,5	488,5	261,9	203,3	178,8	200,3	250,4	177,2
Modello 2000-2018	112,3	117,2	176,2	285,2	508,7	487,2	242,7	186,8	163,7	183,1	236,2	161,4
Crescentino Po 2013-2018	126,9	164,0	208,5	253,5	426,7	382,2	142,3	103,0	97,4	132,3	286,0	155,9

Tabella 8. Confronto portate medie a Crescentino.

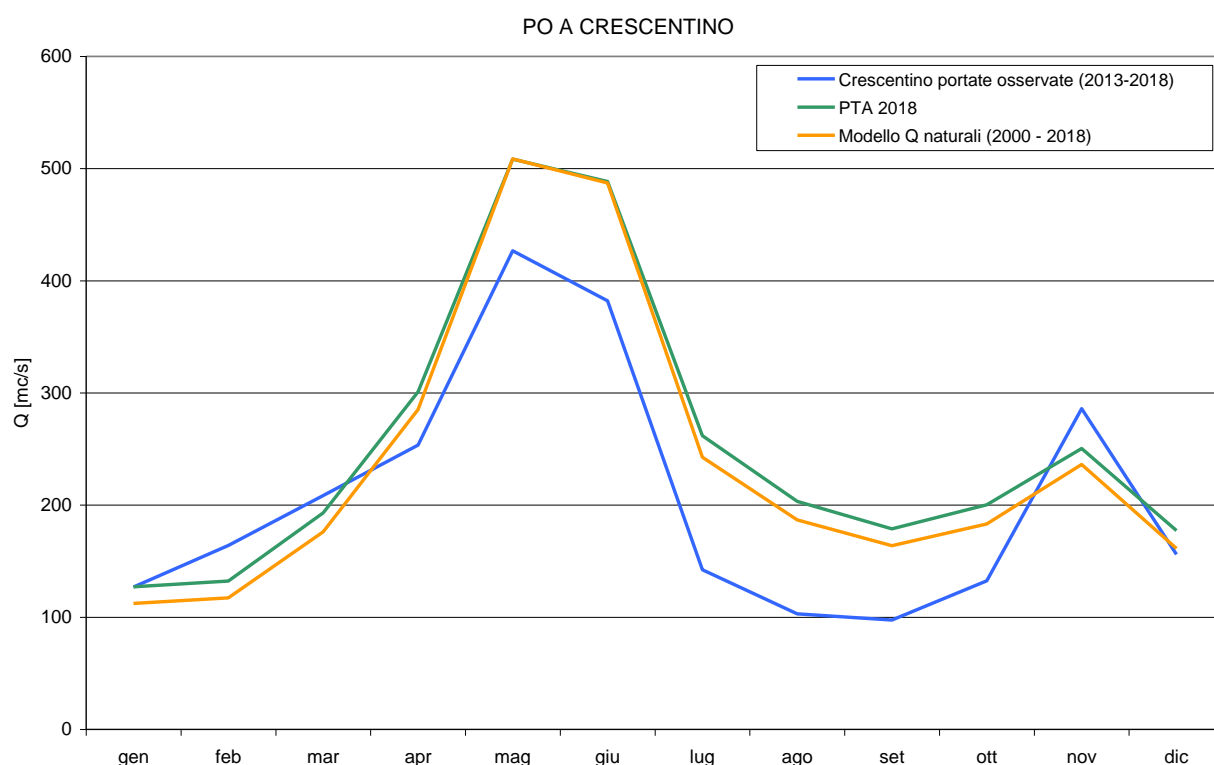


Figura 6. Confronto portate medie a Crescentino

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che le portate osservate all'idrometro sono sempre inferiori a quelle stimate dal modello e dal PTA nel periodo compreso tra aprile e ottobre.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal "Bollettino Idrologico Mensile" emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento

alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 7 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

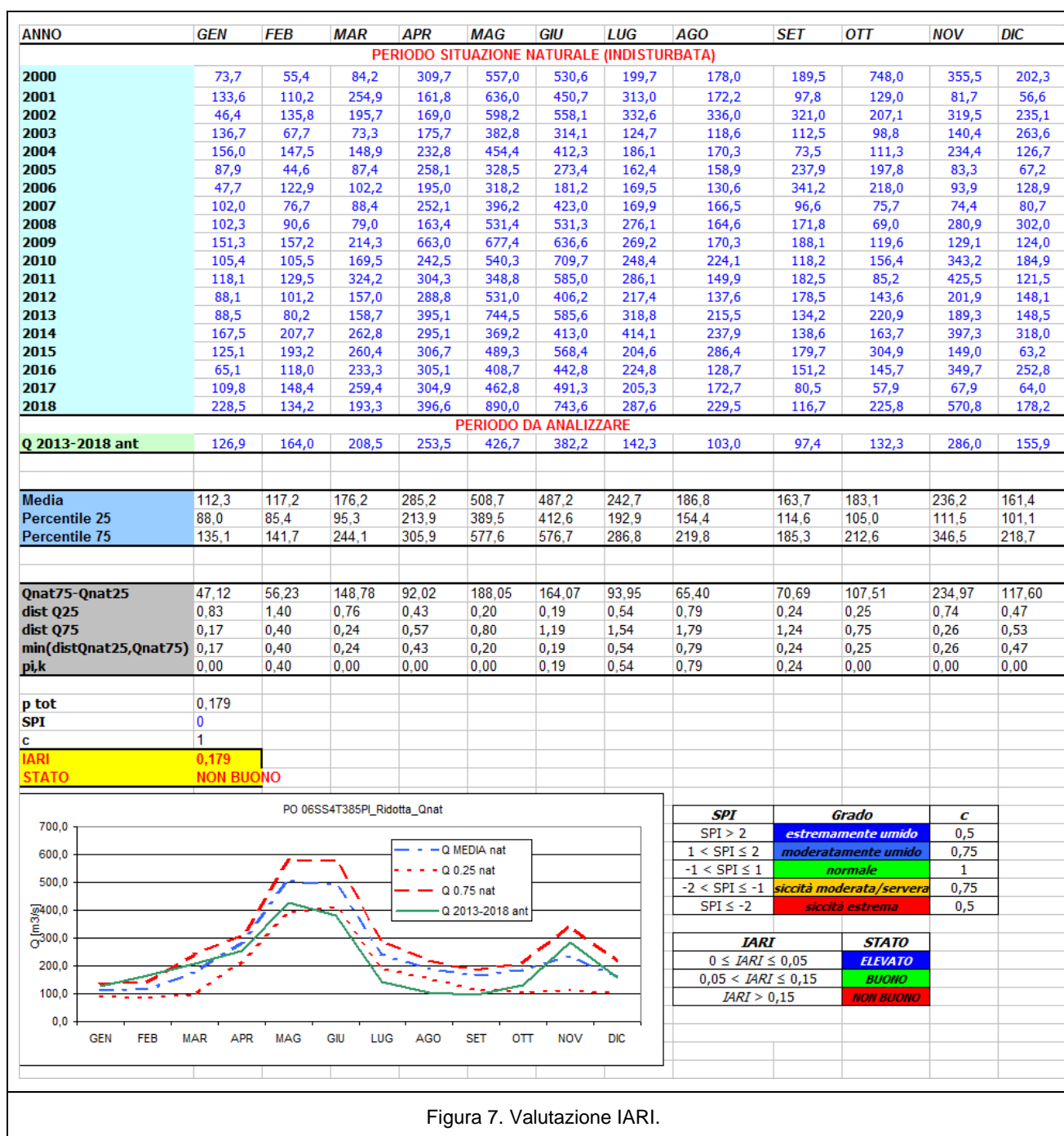


Figura 7. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,179: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"NON BUONO"** e pertanto, si decide di approfondire l'analisi con la fase 2.

Fase 2

Le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato rilevanti criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio. Si ritiene quindi che, il regime delle portate in alveo, già compromesso

a causa dei prelievi esercitati a monte del corpo idrico e su tutti gli affluenti, risulti ulteriormente compromesso dalla pressione esercitata dai due prelievi VC00676 e TO00132. Alla luce delle considerazioni effettuate, si decide di confermare il giudizio emerso nella Fase 1 e di classificare lo stato idrologico del corpo idrico come **“NON BUONO”**.

Corpo idrico PO 06SS4T386PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 18,4 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Stura del Monferrato all'incirca alla confluenza del Sesia nel Comune di Frassineto PO come illustrato nella successiva Figura 8.

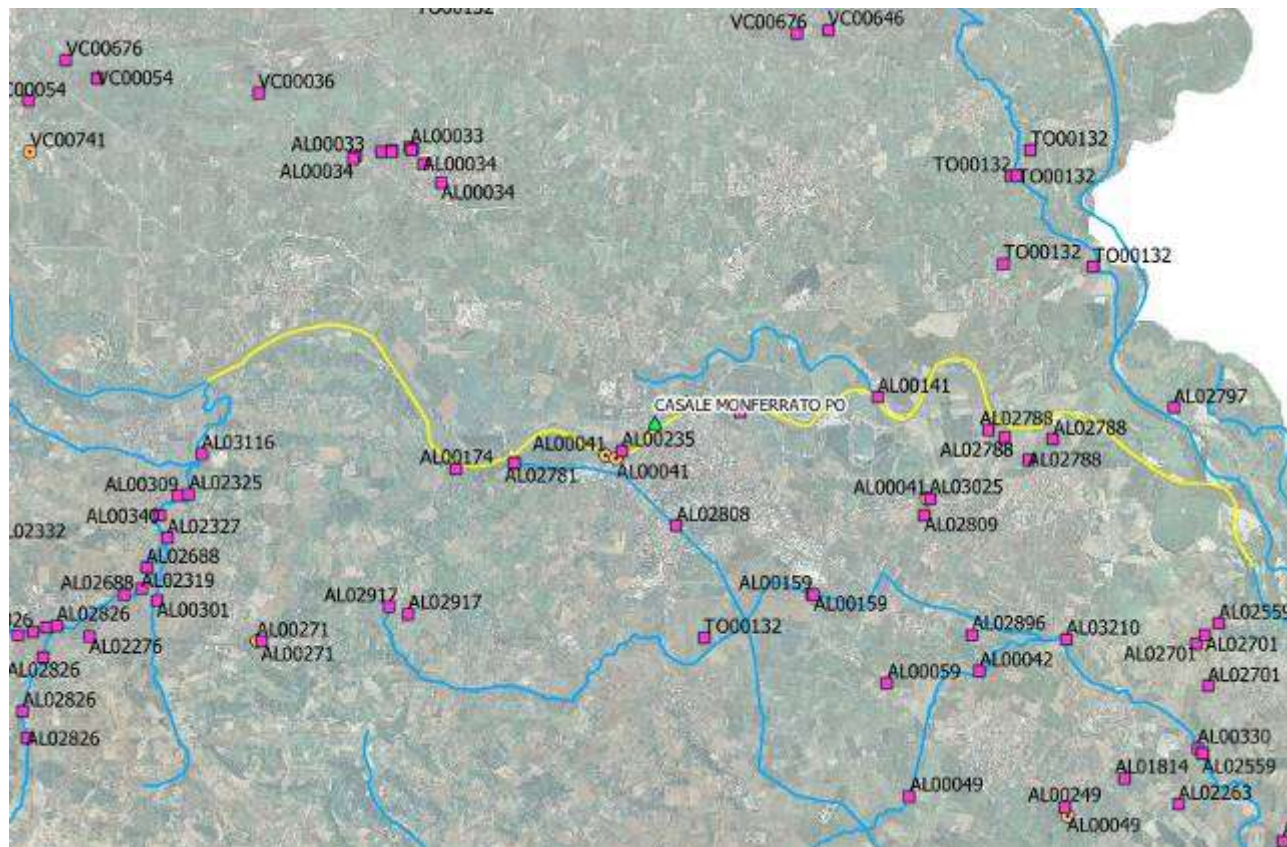


Figura 8. Po CI 06SS4T386PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato (e sull'affluente in sponda destra Stura del Monferrato) insiste un discreto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 9 e 10. Nel C.I., inoltre, insistono anche tutte le derivazioni sull'asta del Po e affluenti a monte della confluenza del torrente Stura del Monferrato.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
VC00036	Morano Sul Po	Associazione d'irrigazione Ovest Sesia	01/01/1993	agricolo	400,00	250,00	traverse con organi di regolazione	NO
AL00033	Balzola	Associazione d'irrigazione dell'Agro	-	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		all'ovest del Sesia						
AL00034	Balzola	Associazione d'irrigazione dell'Agro all'ovest del Sesia	-	agricolo	390,00	-	traverse con organi di regolazione	NO
AL00174	Casale Monferrato	Immobiliare S. Antonio di Carlotti Luigi S.N.C.	17/05/1985	agricolo	-	55,00	-	NO
AL00041	Casale Monferrato	Coutenza Canali Lanza, Mellana e Roggia Fuga	09/04/1874	agricolo - energetico	3.500,00	2.500,00	traverse con organi di regolazione	SI (2000 m)
AL02781	Casale Monferrato	Coutenza Canali Lanza, Mellana e Roggia Fuga	09/04/1874	agricolo - energetico	3.500,00	2.500,00	traverse con organi di regolazione	NO
AL00235	Casale Monferrato	Bianco Lucia	19/06/1956	agricolo	26,60	12,00	-	NO
AL00026	Casale Monferrato	Idrobaveno S.R.L.	-	energetico	120.000,00	72.140,00	traverse con organi di regolazione	SI (150 m)
AL00097	Casale Monferrato	Battezzati Giorgio	01/01/1982	agricolo	100,00	25,00	-	NO
AL00141	Casale Monferrato	Immobiliare Spina di Scagliotti Pier Giuseppe e C.	12/02/1997	agricolo	150,00	13,00	-	NO
AL03025	Frassineto Po	Consorzio Irriguo di Frassineto Po	-	agricolo	-	-	-	NO
AL02809	Frassineto Po	Tersia Srl	-	energetico	5.500,00	2.260,00	-	NO
AL02788	Frassineto Po	Baravalle - Ubertazzi	-	agricolo	140,00	20,00	-	NO

Tabella 9. Derivazioni fiume Po CI 06SS4T386PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL01974	Cerrina Monferrato	Mussano Sergio	-	agricolo	15,00	-	-	NO
AL02656	Mombello Monferrato	Azienda Agricola Savio Andrea	-	agricolo	13,00	8,50	-	NO
AL00069	Mombello Monferrato	Cascina Gambarello S.R.L.	07/06/1996	agricolo	18,00	12,00	-	NO
AL02826	Cereseto	Brondelli di Brondello Luca	-	agricolo	20,00	3,50	-	NO
AL02332	Pontestura	Dirita Matteo	-	agricolo	-	-	-	NO
AL02276	Cereseto	Cassetti Simone Remo	-	agricolo	10,00	-	-	NO
AL02688	Pontestura, Ozzano Monferrato	Moretti Alessandro	-	agricolo	-	-	-	NO
AL02319	Pontestura	Bertin Cremante Daniele	-	agricolo	9,00	2,00	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL00271	Ozzano Monferrato	Industria Cementi Rossi Giovanni	-	produzione beni e servizi	3,30	1,40	-	SI (100 m)
AL00301	Ozzano Monferrato	Lazzarino Edmondo	-	agricolo	12,00	8,00	-	NO
AL02327	Pontestura	Cassetti Simone Remo	-	agricolo	26,00	6,50	-	NO
AL00340	Pontestura	Cassetti Simone Remo	-	agricolo	-	-	-	NO
AL00309	Pontestura	Tiso Carla	-	agricolo	20,00	6,70	-	NO
AL02325	Pontestura	Minato Marina	-	agricolo	8,00	3,50	-	NO
AL03116	Pontestura	Leporati Laura	-	agricolo	20,00	4,00	-	NO

Tabella 10. Derivazioni Stura del Monferrato 05SS3N751PI.

Le derivazioni sono destinate principalmente all'utilizzo agricolo ed energetico. La derivazione ad uso agricolo principale è costituita dal Canale Lanza (AL00041), che deriva in sponda destra a monte di Casale Monferrato. La derivazione energetica principale è costituita dalla Centrale Idrobaveno (AL00026), situata poco a valle di Casale Monferrato, che sottende un breve tratto di 150 m circa e deriva una portata di 120 mc/s.

Le derivazioni destinate all'utilizzo agricolo globalmente prelevano portate basse, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Frassineto Po, sezione di chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
16835	263	134,6	143,7	198,1	306,7	539,5	512,3	265,1	208,5	194,2	210,9	253,9	193,6

Tabella 11. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni, alcune traverse dotate di organi di regolazione. Il SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) mostra in corrispondenza della città di Casale Monferrato, in sponda sinistra, un argine rivestito e inerbito. Sono inoltre presenti alcune difese spondali in calcestruzzo e in massi di cava su entrambe le sponde.

Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Tanaro riportano che: "A valle di Palazzolo V.se le opere di difesa spondale sono ubicate prevalentemente in sinistra; i rilevati arginali esistenti appaiono non adeguati al contenimento delle massime piene. Da Cornale all'immissione del Sesia le opere idrauliche sono ubicate prevalentemente in sinistra: gli argini sono discontinui e non garantiscono un adeguato livello di protezione; le difese di sponda sono pressoché continue. In corrispondenza di Casale M.to la soglia di fondo in prossimità del ponte ferroviario." Per dettagli sull'effettiva presenza di opere, difese spondali e soglie si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (dal punto di vista dei prelievi idrici esercitati a monte) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa. Le caratteristiche di questa stazione sono riassunte nella successiva Tabella 12.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	n° anni disponibili	Periodo
Po	Casale Monferrato	Casale Monferrato Po	115	13740	10	2009÷2018

Tabella 12. Idrometri in gestione nel CI 06SS4T386PI.

La stazione di Casale Monferrato Po è collocata circa a un terzo del corpo idrico, 3 km a valle della presa del Canale Lanza e può essere quindi ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione "post-impatto".

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame e quelle dell'idrometro Casale Monferrato Po. Al fine di rispettare il valore di portata media annua naturale indicata nel Piano di Tutela, si è provveduto ad applicare un fattore correttivo ai risultati del modello in quanto in questo tratto tende a sovrastimare i valori medi annui. Tale coefficiente è stato ottenuto come valore medio nelle sezioni di Po da San Sebastiano Po ad Isola Sant'Antonio. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 13 e Figura 9.

Sezione	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
PTA 2018	134,6	143,7	198,1	306,7	539,5	512,3	265,1	208,5	194,2	210,9	253,9	193,6
Modello 2000-2018	146,0	151,6	211,3	319,1	542,7	519,2	273,8	217,5	194,2	213,7	269,0	195,8
Casale Monferrato Po 2009-2018	116,4	140,8	193,2	248,6	407,0	391,4	136,6	89,8	117,6	129,8	276,3	144,8

Tabella 13. Confronto portate medie a Casale Monferrato.

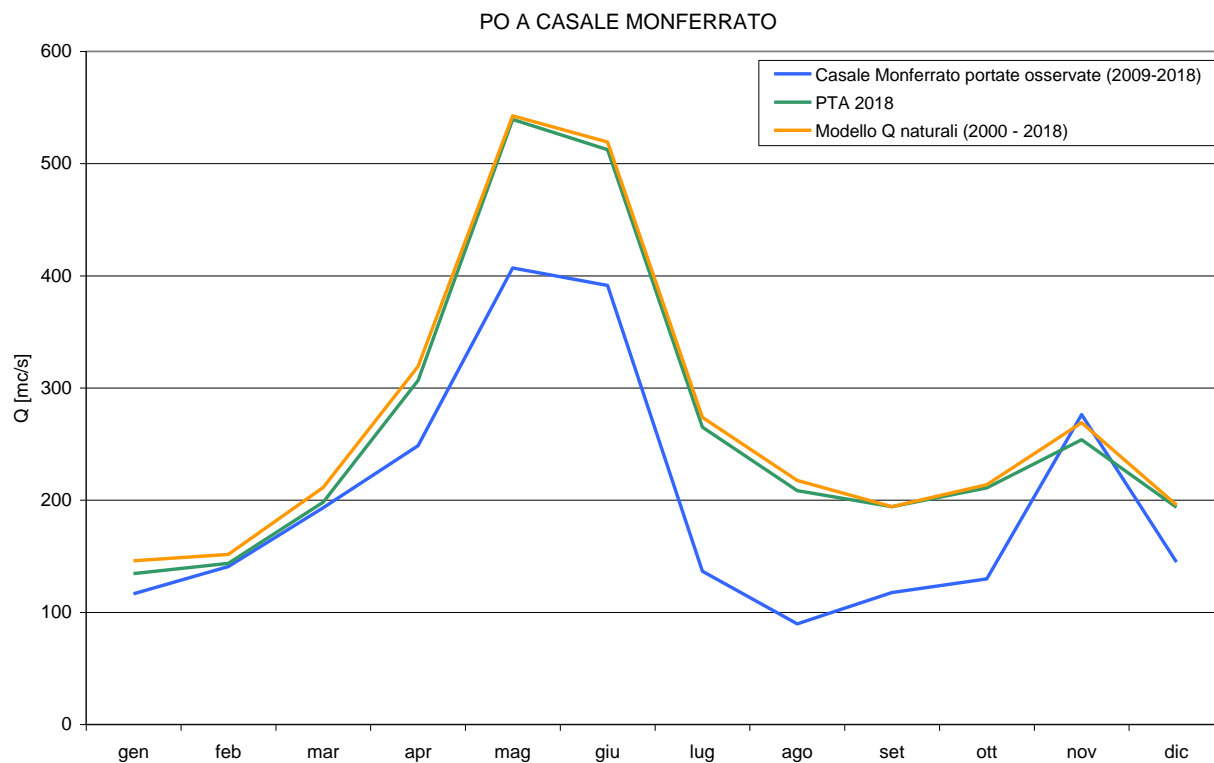


Figura 9. Confronto portate medie a Casale Monferrato.

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che le portate osservate all'idrometro sono sempre inferiori a quelle stimate dal modello e dal PTA nel periodo compreso tra marzo e ottobre.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal "Bollettino Idrologico Mensile" emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 10 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

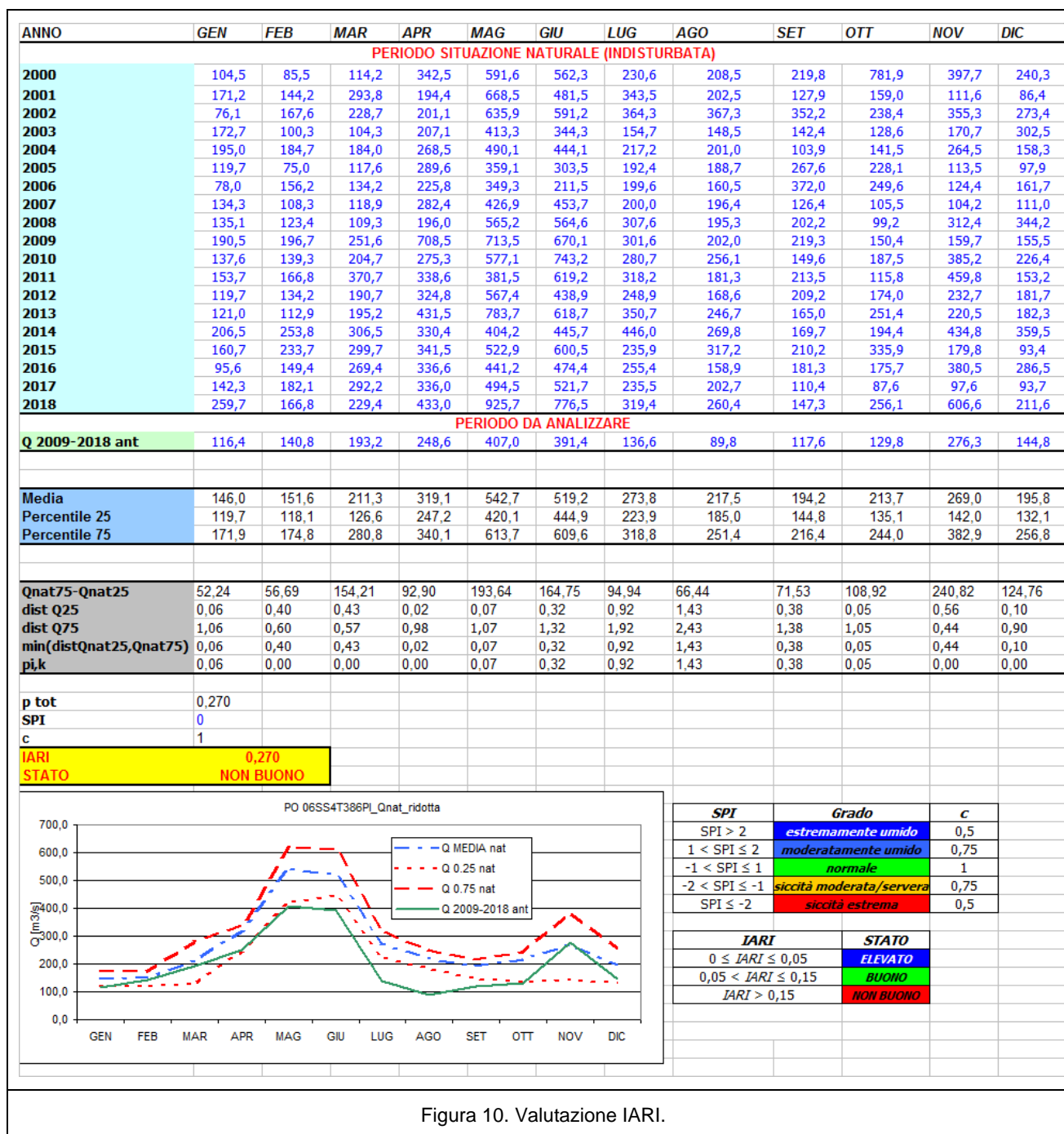


Figura 10. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,270: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"NON BUONO"**, pertanto è necessario approfondire l'analisi con la fase 2

Fase 2

Le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato rilevanti criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio. Si ritiene quindi di estendere a tutto il CI il risultato ottenuto in corrispondenza dell'idrometro Casale Monferrato Po in quando a valle di esso sono presenti ulteriori

derivazioni di tipo agricolo che prelevano significativi quantitativi d'acqua. Quindi lo stato idrologico del corpo idrico è classificabile come **“NON BUONO”**.

Corpo idrico PO 06SS5T387PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 26,7 km circa e si estende all'incirca dalla confluenza del Sesia, nel comune di Frassineto Po, alla confluenza del fiume Tanaro, nel Comune di Bassignana, come illustrato nella successiva Figura 11.

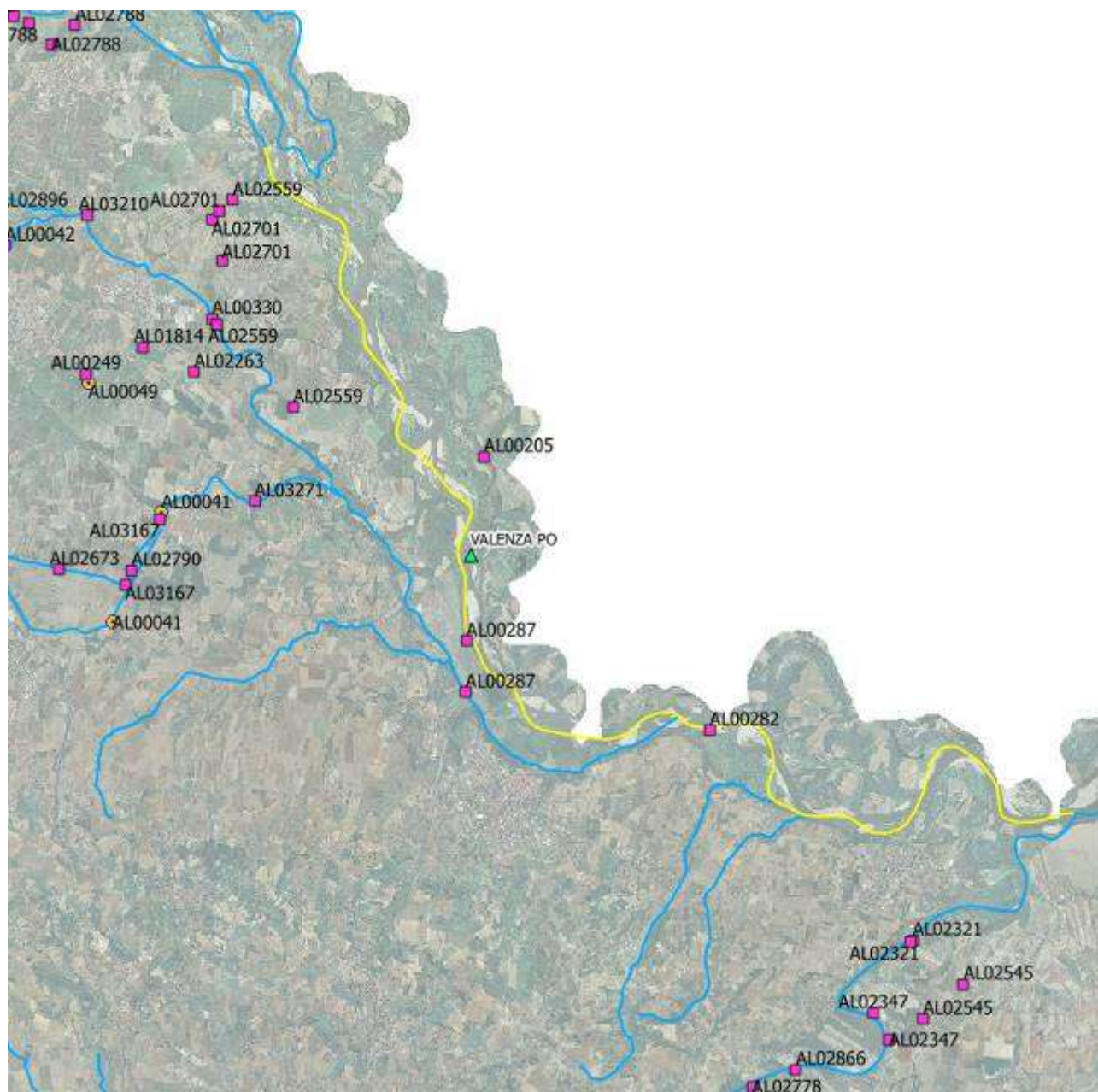


Figura 11. Po CI 06SS5T387PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insiste un ridotto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 14. Nel C.I., inoltre, insistono anche tutte le derivazioni sul torrente Sesia e sull'asta del Po a monte della confluenza del Sesia.

Altre derivazioni che insistono sul C.I. sono quelle del torrente Rotaldo e dei suoi affluenti (tra cui il torrente Grana e il torrente Gattola). Queste sono state indicate nella Tabella 15 per maggiore completezza.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL02559	Ticineto	Consorzio Irriguo di Ticineto	-	agricolo	-	-	-	NO
AL02701	Ticineto, Valmacca	Accatino Alessandro	-	agricolo	-	-	-	NO
AL00205	Bozzole	Maccarini	01/12/1970	agricolo	84,00	30,00	-	NO
AL00287	Valenza	Pulciani Eligio - Annaratone Gabriella	-	agricolo	-	-	-	NO
AL00282	Valenza	Cattaneo Adorno Giacomo	22/10/1952	agricolo	50,00	30,00	-	NO

Tabella 14. Derivazioni fiume Po 06SS5T387PI..

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00132	Casale Monferrato	Coutenza Canali Cavour (Cons. Est/Ovest Sesia)	29/01/1981	agricolo - energetico - produzione beni e servizi	-	700,00	-	NO
AL00159	Casale Monferrato	Consorzio Irriguo di Losa	-	agricolo	200,00	100,00	traverse con organi di regolazione	NO
AL00059	Casale Monferrato	Bertolotti Aldo, Mario, Giuseppe, Luigi e Ghezze Maria	01/04/1938	agricolo	50,00	28,00	traverse con organi di regolazione	NO
AL02896	Borgo San Martino	Gallotta Spa	-	lavaggio inerti	80,00	16,66	-	NO
AL00042	Borgo San Martino	Consorzio Scarampi - Cascinone	-	agricolo	345,00	115,00	traverse con organi di regolazione	NO
AL00330	Ticineto	Azienda Agricola Vanotti Pierino	-	agricolo	20,00	14,00	-	NO
AL00140	Conzano	Genovese Roberto	17/09/2002	agricolo	27,00	9,00	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL02335	Occimiano	Daffara Giovanni	-	agricolo	20,00	15,00	-	NO
AL00049	Casale Monferrato	Consorzio Irriguo di Borgo San Martino	-	agricolo	200,00	100,00	-	NO
AL00249	Borgo San Martino	Rescia Francesco	-	agricolo	100,00	40,00	traverse con organi di regolazione	NO
AL01814	Ticineto	Consorzio Irriguo di Ticineto	-	agricolo	100,00	-	-	NO
AL02263	Pomaro Monferrato	Valinotto Pierantonio	-	agricolo	200,00	-	-	NO
AT00096	Montemagno	Società Agricola Colonna Marco, Felice e Paolo S.S.	27/08/2002	agricolo	20,00	-	-	NO
AL00068	Altavilla Monferrato	Società Agricola Colonna Marco, Felice e Paolo S.S.	12/04/1996	agricolo	-	-	-	NO
AL00211	Altavilla Monferrato	Bo Enri	22/04/1968	piscicolo	30,00	20,00	-	SI (40 m)
AL00065	Fubine	Azienda Agricola Scudo Mario e Luciano	27/09/2001	agricolo	-	-	-	NO
AL00209	Conzano	Bisoglio S.S.	23/04/1971	agricolo	-	-	-	NO
AL02674	Occimiano	Provera Paolo	-	agricolo	25,00	5,00	-	NO
AL02673	Occimiano	Azienda Agricola Bechis S.S. Soc. Agricola	-	agricolo	33,00	7,00	-	NO
AL03167	Giarole	Accatino Alessandro	-	agricolo	60,00	5,30	-	NO
AL02790	Giarole	Consorzio Irriguo di Giarole, Pomaro e Villabella	-	agricolo	120,00	15,00	-	NO

Tabella 15. Derivazioni torrente Rotaldo 06SS2T686PI e affluenti minori.

Le derivazioni sull'asta del Po e sui rii minori affluenti sono destinate principalmente all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate basse, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 nella sezione di chiusura del CI in esame nel comune di Bassignana.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
17316	338	196,8	207,7	281,3	403,9	640,6	572,7	321,6	273,9	252,9	278,5	360,9	260,8

Tabella 16. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni, alcune traverse con organi di regolazione; il SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) invece non riporta la presenza di alcuna opera di difesa spondale.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Po riportano che: *“Diffusa la presenza di difese spondali e di argini alla confluenza del Sesia, contraddistinta da elevata instabilità morfologica; tale caratteristica è presente anche a valle in relazione al rilevante apporto solido e idrico del Sesia. Le opere di sponda e le arginature sono continue solo in destra e denotano un mediocre stato di conservazione e una inadeguatezza di quota. A valle di Valenza gli argini maestri sono discontinui e in sinistra, soprattutto a monte dell’abitato di Mugarone, presentano problemi di inadeguatezza in quota e rispetto ai fenomeni di filtrazione in corrispondenza di Breme, Sartirana, Torreberetti, Pieve del Cairo.”*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (dal punto di vista dei prelievi idrici esercitati a monte) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1. Il calcolo dello IARI sulla sezione di Valenza, infatti, può essere utile per analizzare l’effetto globale delle pressioni che insistono sull’asta di Po a monte della medesima.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa. Le caratteristiche di questa stazione sono riassunte nella successiva Tabella 17.

Corso d’acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	n° anni disponibili	Periodo
Po	Valenza	Valenza Po	90	17366	15	2004÷2018

Tabella 17. Idrometro in gestione nel CI 06SS5T387PI.

La stazione di Valenza Po è collocata a metà del corpo idrico ed è idonea per la valutazione dell’indice IARI.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell’ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell’asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame e quelle dell’idrometro Valenza Po. Al fine di rispettare il valore di

portata media annua naturale indicata nel Piano di Tutela, si è provveduto ad applicare un fattore correttivo ai risultati del modello in quanto in questo tratto tende a sovrastimare i valori medi annui. Tale coefficiente è stato ottenuto come valore medio nelle sezioni di Po da San Sebastiano Po ad Isola Sant'Antonio. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 18 e Figura 12.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	196,8	207,7	281,3	403,9	640,6	572,7	321,6	273,9	252,9	278,5	360,9	260,8
Modello 2000-2018	204,6	216,4	296,6	428,6	686,3	616,6	340,4	289,0	268,0	292,8	386,2	275,2
Valenza Po 2004-2018	201,2	222,4	270,0	361,6	605,1	511,3	198,4	198,7	284,0	230,7	436,0	259,1

Tabella 18. Confronto portate medie a Valenza.

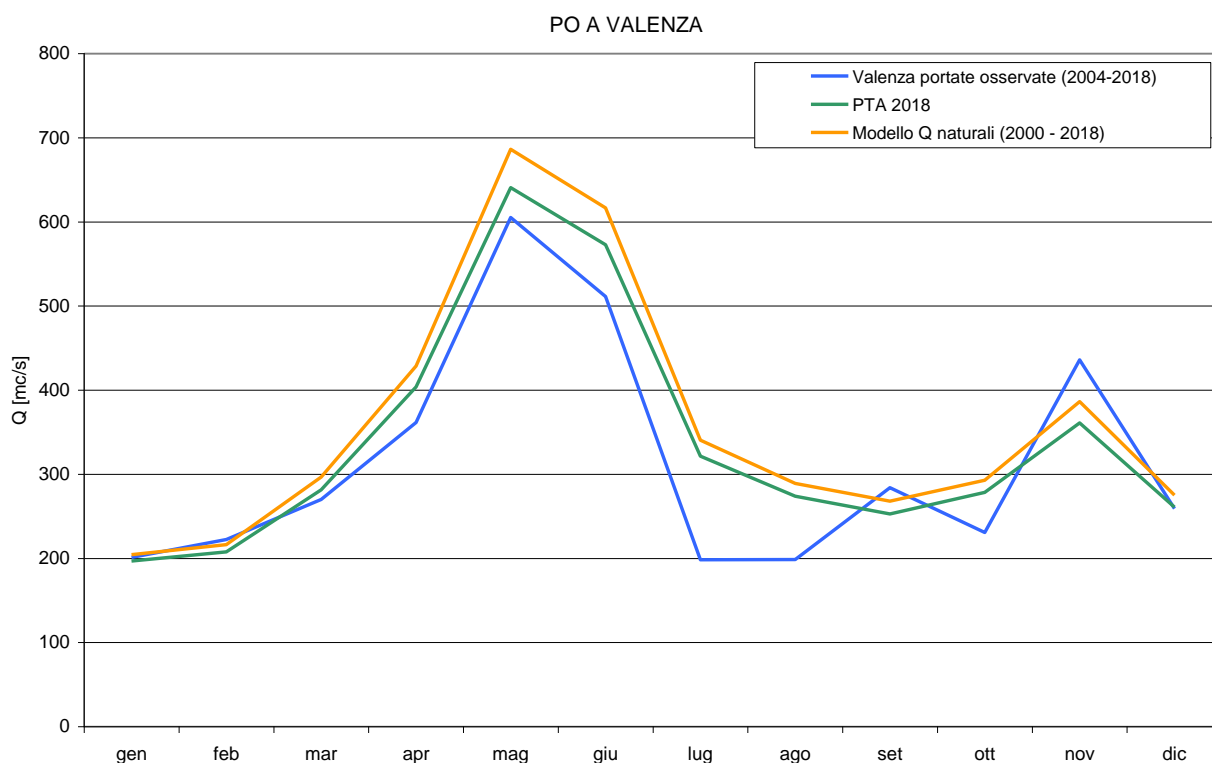


Figura 12. Confronto portate medie a Valenza.

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che le portate simulate dal modello e quelle stimate dal PTA sono superiori a quelle dell'idrometro nel periodo compreso tra marzo e ottobre ad eccezione del mese di settembre.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato

desunto dal “Bollettino Idrologico Mensile” emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 13 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

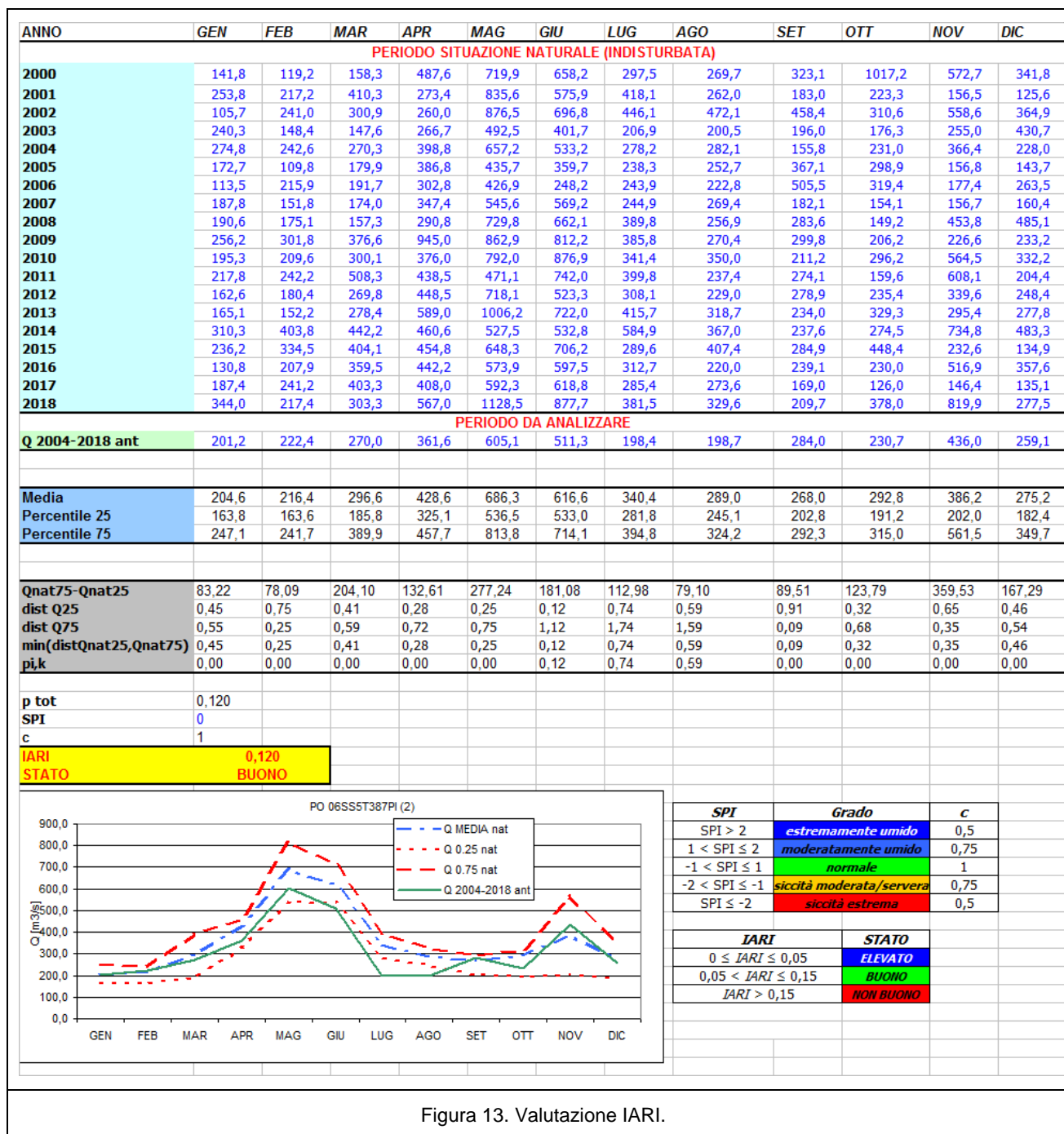


Figura 13. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,120: lo stato idrologico è quindi classificabile come “**BUONO**”. I fenomeni di ricarica della falda nel tratto a valle della confluenza con la Dora Baltea, come descritti nel Piano di Tutela delle Acque, e il contributo del Sesia compensano in parte i prelievi nei corpi idrici di monte. Inoltre, nel tratto in esame le pressioni non risultano particolarmente significative. Per tali motivazioni le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato criticità del regime

idrologico del corpo idrico oggetto di studio poco rilevanti e quindi lo stato idrologico del CI risulta **“BUONO”**.

Corpo idrico PO 06SS5T388PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 13 km circa e si estende dalla confluenza del fiume Tanaro, nel Comune di Bassignana, fino al confine regionale, a valle della confluenza dello Scrivia, come illustrato nella successiva Figura 14.



Figura 14. Po CI 06SS5T388PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato non insistono direttamente derivazioni però insistono anche tutte le derivazioni che sono presenti sul Tanaro e sullo Scrivia.

Opere in alveo

Né il SIRI, né il SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) riportano la presenza di opere in alveo o in corrispondenza di prese.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Po riportano che: *“A valle di Valenza gli argini maestri sono discontinui e in sinistra, soprattutto a monte dell’abitato di Mugarone, presentano problemi di inadeguatezza in quota e rispetto ai fenomeni di filtrazione in corrispondenza di Breme, Sartirana, Torreberetti, Pieve del Cairo.”*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato non risulta caratterizzato da pressioni significative, mentre lo sono quelle a monte. Per questo motivo è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa. Le caratteristiche di questa stazione sono riassunte nella successiva Tabella 19.

Corso d’acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	n° anni disponibili	Periodo
Po	Isola S.Antonio	Isola S.Antonio Po	76	25857	21	1998÷2018

Tabella 19. Idrometro in gestione nel CI 06SS5T388PI.

La stazione di Isola S.Antonio Po è collocata a metà del corpo idrico ed è idonea per la valutazione dell’indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione “post-impatto”.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell’ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell’asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte, e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame e quelle dell’idrometro Isola S. Antonio Po. Al fine di rispettare il valore di portata media annua naturale indicata nel Piano di Tutela, si è provveduto ad applicare un fattore correttivo ai risultati del modello in quanto in questo tratto tende a sovrastimare i valori medi annui. Tale coefficiente è stato ottenuto come valore medio nelle sezioni di Po da San Sebastiano Po ad Isola Sant’Antonio. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 20 e Figura 15.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	300,4	327,4	434,7	554,3	794,1	660,1	388,6	323,3	291,6	349,2	546,9	398,1
Modello 2000-2018	331,5	361,5	479,4	609,9	874,7	731,2	428,9	356,9	321,9	381,6	606,4	439,6
Isola S. Antonio Po 1998-2016	308,0	337,4	434,3	500,4	839,1	596,7	250,1	245,4	351,9	401,7	629,0	416,0

Tabella 20. Confronto portate medie a Isola S. Antonio.

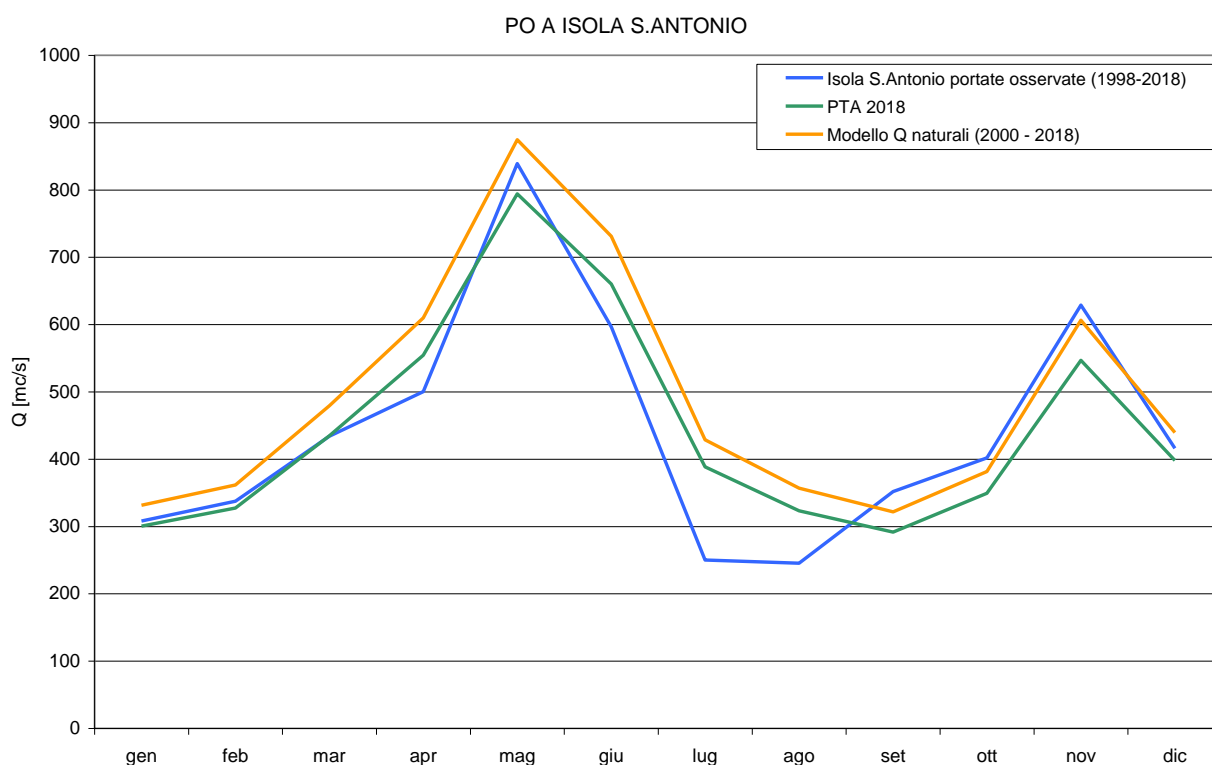


Figura 15. Confronto portate medie a Isola S. Antonio.

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che le portate simulate dal modello sono sempre superiori a quelle stimate dal PTA. Le portate osservate all'idrometro risultano essere inferiori a quelle simulate dal modello nel periodo tra gennaio-agosto mentre risultano simili negli altri mesi dell'anno.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal "Bollettino Idrologico Mensile" emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 16 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

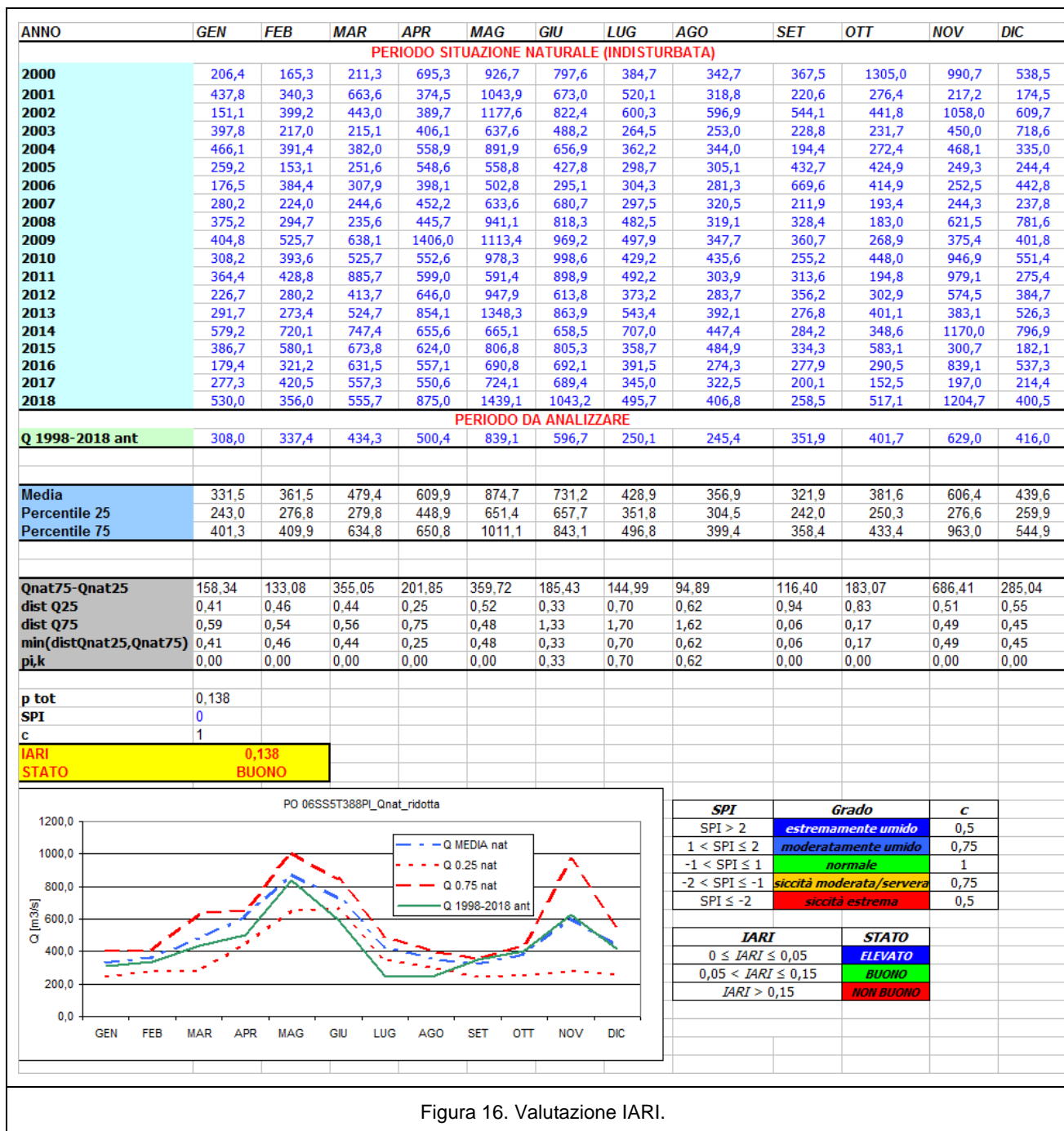


Figura 16. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,138: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"BUONO"**.

I fenomeni di ricarica della falda nel tratto a valle della confluenza con la Dora Baltea, come descritti nel Piano di Tutela delle Acque, il contributo del Sesia e del Tanaro (avente lo stato idrologico **"BUONO"**) compensano in parte i prelievi nei corpi idrici di monte. Inoltre, nel tratto in esame le pressioni non risultano particolarmente significative. Per tali motivazioni le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio poco rilevanti e quindi lo stato idrologico del CI risulta **"BUONO"**.

ROVASENDA

Corpo idrico ROVASENDA 06SS2T687PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 41 km circa e si estende dalle sorgenti alla confluenza nel torrente Cervo, nel Comune di Collobiano (VC), come illustrato nella successiva Figura 1.

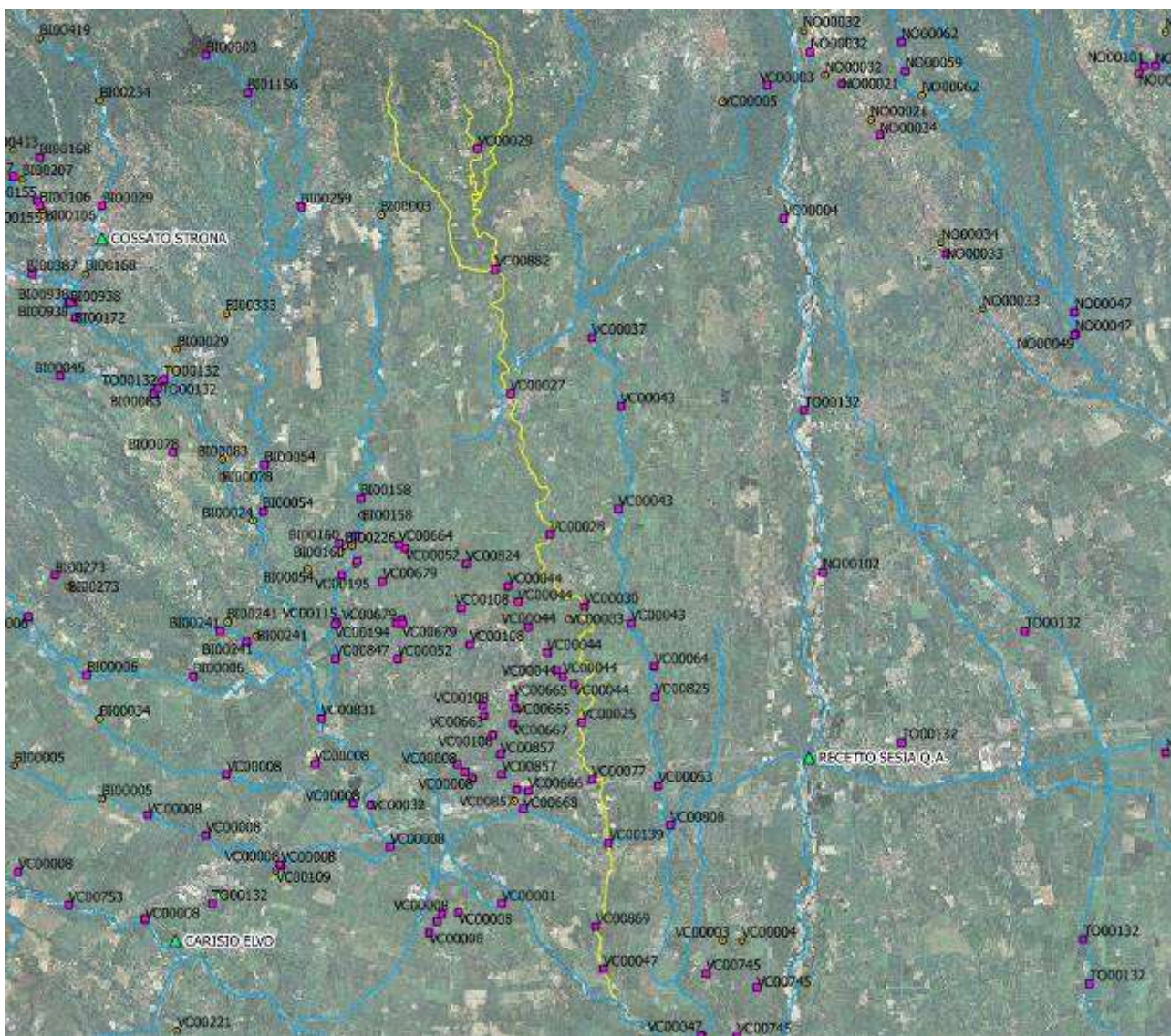


Figura 1. Rovasenda CI06SS2T687PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insistono alcune derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
VC00029	Roasio	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	27/01/1977	agricolo	310	220	altro sbarramento	NO
VC00882	Rovasenda	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	01/09/1995	agricolo	35	15	altro sbarramento	NO
VC00027	Rovasenda	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	05/04/1982	agricolo	400	350	traverse senza organi di regolazione	NO
VC00028	Rovasenda	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	04/03/1982	agricolo	400	300	traverse con organi di regolazione	NO
VC00824	Buronzò	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	15/09/1995	agricolo	20	10	altro sbarramento	NO
VC00108	Buronzò	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	01/01/2000	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
VC00030	San Giacomo Vercellese	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	04/03/1982	agricolo	300	200	traverse con organi di regolazione	NO
VC00044	San Giacomo Vercellese	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	01/01/2000	agricolo	100	100	traverse con organi di regolazione	NO
VC00665	Balocco	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	-	agricolo	-	-	-	NO
VC00667	Balocco	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	-	agricolo	100	40	-	NO
VC00108	Balocco	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	01/01/2000	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
VC00663	Balocco	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	-	agricolo	15	10	-	NO
VC00025	Villarboit	Consorzio di bonifica della Baraggia	04/03/1982	agricolo	160	160	altro sbarramento	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		Biellese e Vercellese						
VC00857	Villarboit	Ruzzon	-	agricolo	-	-	traverse senza organi di regolazione	SI (1200 m)
VC00008	Balocco	Associazione d'irrigazione Ovest Sesia	-	agricolo	-	-	-	NO
VC00668	Villarboit	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	-	agricolo	-	-	-	NO
VC00666	Villarboit	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	-	agricolo	20	10	-	NO
VC00077	Villarboit	Tenuta Bigona s.p.a.	01/10/1973	agricolo	80	15	traverse con organi di regolazione	NO
VC00139	Villarboit	Manachino Francesco	31/03/1926	agricolo	75	60	traverse con organi di regolazione	NO
VC00869	Villarboit	Vaccino Antonio	-	agricolo	10	10	-	NO
VC00047	Villarboit	La Giara s.a.s di Marco Tattara e C.	29/03/1972	agricolo	200	200	altro sbarramento	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Rovasenda CI06SS2T687PI.

Il torrente Rovasenda è caratterizzato da uno sfruttamento destinato principalmente all'uso agricolo. Inoltre, sulla Riale Ravasanella, uno dei corsi d'acqua che danno origine al torrente Rovasenda, è presente la **diga di Ravasanella**, un lago artificiale, realizzato negli anni '80 per scopi irrigui con un perimetro di 6,92 km, una lunghezza massima di 2,56 km e larghezza massima 600 m. Il lago, situato all'altezza di 325 m s.l.m con un volume massimo invasabile pari a 5,5 milioni di metri cubi, viene gestito dal Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese.

Consultando i dati del SIRI risulta anche che sul corpo idrico sono presenti due restituzioni:

- VC00857, con presa su un affluente di destra del corso d'acqua che restituisce dopo 1,2 Km ancor prima di immettersi sul CI in analisi (Titolare: Ruzzon);
- VC00003, con presa sulla Roggia del Marchese nel Comune di Gattinara che restituisce sul CI in analisi dopo 13,5 Km nel Comune di San Giacomo Vercellese (Titolare: Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese).

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato al 2018 a Collobiano, sezione posizionata in chiusura del CI in esame.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
92	1,6	1,48	1,90	2,16	2,03	2,41	1,16	0,59	0,58	0,69	1,07	3,17	2,02

Tabella 2. Portate medie mensili PTA 2018.

Le derivazioni agricole, complessivamente, prelevano portate elevate, se confrontate con la disponibilità media nella sezione di Collobiano nei mesi di estivi.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, alcune traverse, dotate o sprovviste di organi di regolazione mentre nel SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) non sono mappate opere. Per dettagli su eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico in esame risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, non ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. Di conseguenza, in assenza di dati misurati, la disponibilità di dati di portata, risulta "nulla" ed è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel mese di maggior ricorrenza del minimo mensile.

Dalla sezione del PTA considerata (tabella 2), risulta che il mese con maggiore criticità è quello di luglio. La misura di portata è stata perciò effettuata in data **6 luglio 2016** nel Comune di **Collobiano (VC)**, da cui è risultato che in alveo erano presenti **2,2 mc/s**.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2018 dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	1,48	1,90	2,16	2,03	2,41	1,16	0,59	0,58	0,69	1,07	3,17	2,02
Modello a Collobiano 2000-2018	1,44	1,95	2,15	2,10	2,49	1,19	0,62	0,62	0,75	1,08	3,23	2,18

Tabella 3. Confronto portate simulate dal modello e PTA.

ROVASENDA A COLLOBIANO

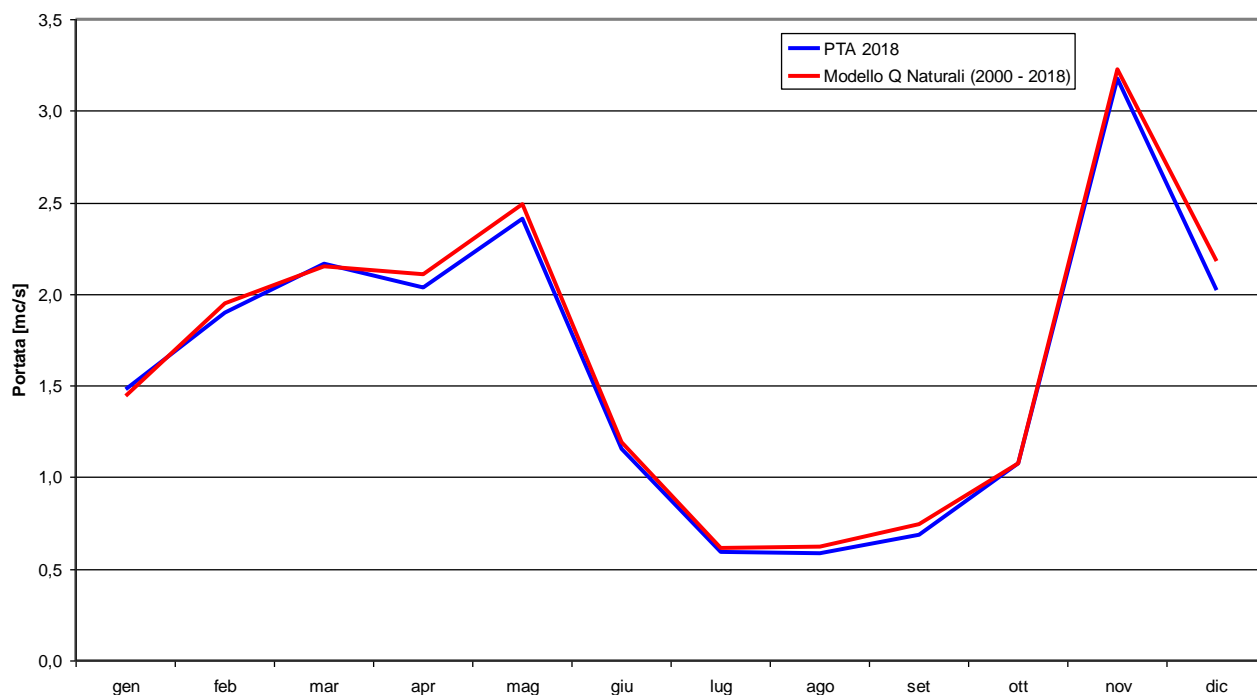


Figura 2. Confronto portate simulate - PTA.

Dall'osservazione dei dati in tabella 3 e figura 2 si evince che le portate stimate dal modello e dal PTA hanno un andamento e valori uguali.

La valutazione dell'indice IARI viene effettuata confrontando i dati di portata media stimati dal modello idrologico operativo nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte dal 2000 al 2018 (rappresentativi della "situazione naturale") con la misura effettuata a Collobiano (VC).

Tale valutazione è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 09.01.2017, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2016, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERIODO SITUAZIONE NATURALE (INDISTURBATA)												
2000	0,49	0,24	0,53	3,38	2,86	0,75	0,70	0,38	0,73	6,55	6,48	2,30
2001	2,44	2,06	3,40	0,90	1,51	0,65	0,32	0,26	0,22	0,25	0,24	0,20
2002	0,16	2,96	1,49	0,74	6,31	1,70	1,06	1,50	2,22	1,15	6,22	1,99
2003	1,66	0,86	0,47	0,54	0,33	0,26	0,21	0,18	0,15	0,12	2,53	4,77
2004	2,60	1,27	3,01	3,23	3,32	0,50	0,40	0,69	0,31	0,91	2,31	1,50
2005	1,38	0,33	0,88	2,05	0,47	0,26	0,18	0,15	1,23	1,20	0,29	0,57
2006	0,68	2,11	1,03	0,85	0,81	0,21	0,17	0,14	3,54	0,78	0,69	3,48
2007	1,20	0,59	0,89	0,44	2,26	2,45	0,42	0,48	0,38	0,32	0,85	0,60
2008	1,60	1,18	0,56	2,27	3,02	1,59	1,05	0,43	0,36	0,26	3,31	5,74
2009	1,46	4,32	4,08	7,82	1,07	1,33	0,60	0,48	0,63	0,58	1,28	2,12
2010	1,61	2,33	2,95	1,35	5,45	1,70	0,57	1,35	0,50	1,72	5,91	3,12
2011	1,53	2,09	4,26	0,90	0,74	2,24	0,73	0,40	0,33	0,27	4,34	0,56
2012	0,64	0,80	1,80	3,41	3,49	1,06	0,48	0,37	0,30	0,25	3,36	1,28
2013	0,71	0,50	2,84	2,99	4,08	0,73	0,47	0,37	0,29	0,93	1,87	3,61
2014	3,75	6,28	3,53	1,82	1,12	0,73	1,91	2,59	0,76	0,91	10,85	3,48
2015	2,28	3,63	2,45	2,18	2,15	0,69	0,48	0,39	0,45	1,84	0,49	0,28
2016	0,38	1,65	2,37	0,92	3,32	3,36	0,71	0,45	0,29	0,29	3,85	1,48
2017	0,80	1,64	2,16	0,59	1,17	0,84	0,33	0,24	0,18	0,15	0,26	0,31
2018	2,69	1,22	2,41	2,27	2,29	0,89	0,45	0,24	0,21	1,94	5,12	0,99
Media							0,59					
Percentile 25							0,36					
Percentile 75							0,70					
Misura 06.07.2016							2,214					
Qnat75-Qnat25							0,34					
dist Q25							1,08					
dist Q75							2,08					
min(distQnat25,Qnat75)							1,08					
pi,k							1,08					
p tot							1,08					
SPI							0					
c							1					
IARI							1,08					
STATO							NON BUONO					
SPI												
Grado												
c												
SPI > 2	estremamente umido						0,5					
1 < SPI ≤ 2	moderatamente umido						0,75					
-1 < SPI ≤ 1	normale						1					
-2 < SPI ≤ -1	siccità moderata/servera						0,75					
SPI ≤ -2	siccità estrema						0,5					
IARI												
STATO												
0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO											
0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO											
IARI > 0,15	NON BUONO											

Figura 3. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 1,08 lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come **"NON BUONO"**.

E' quindi necessario effettuare un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

La quantità d'acqua misurata sul Rovasenda a Collobiano (VC), a valle di tutti i prelievi esistenti lungo il corpo idrico è superiore a quella che mediamente dovrebbe esserci nel mese di luglio.

Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che il Rovasenda si trova in una zona ricca di canali irrigui che vengono utilizzati per distribuire l'acqua alle risaie e alcuni canali utilizzano proprio il Rovasenda come vettore per spostare risorsa idrica (per esempio la Roggia Marchionale e il Canale Fiat che preleva dal Sesia fino a 1 mc/sec e lo immette nel Rovasenda nel Comune di Roasio San Maurizio).

Inoltre, essendo presente la diga di Ravasanella sulla **Riale Ravasanella**, costruita negli anni '80, opera idraulica che come è noto è tra gli interventi antropici quello più impattante nella distribuzione della risorsa idrica e poiché di fatti effettua una significativa rimodulazione della risorsa idrica si ritiene opportuno confermare il giudizio **"NON BUONO"** ottenuto alla fine della Fase 1.

TORRENTE COSORELLA

Corpo idrico TORRENTE COSORELLA 10SS1N766PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 2,8 km circa e si estende all'incirca dalla confluenza del Rio degli Orti fino alla confluenza nel Borbera (200 m a monte), nel Comune di Cabella Ligure (AL), come illustrato nella successiva Figura 1.

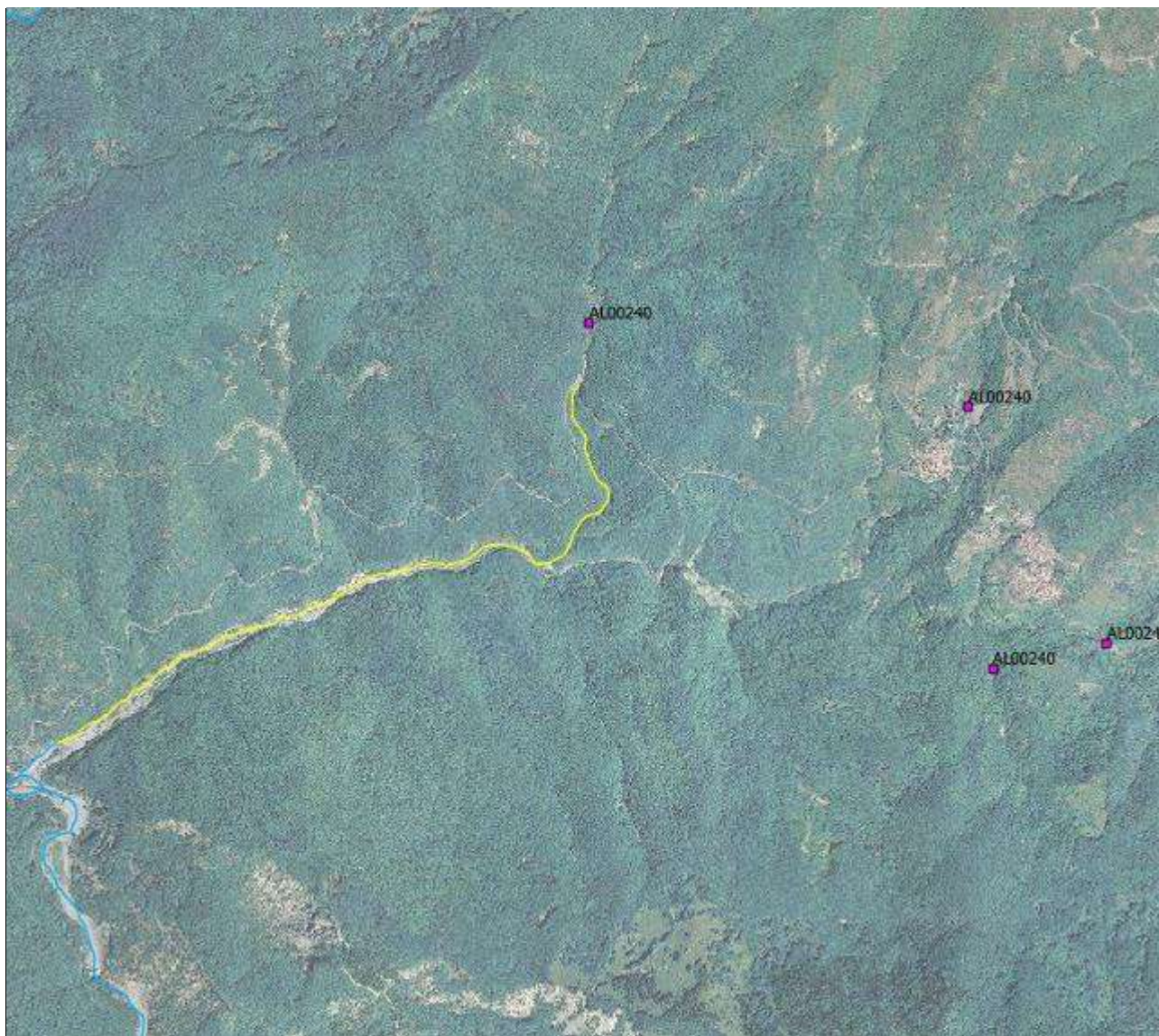


Figura 1. Cosorella CI10SS1N766PI.

Fase 0

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che lungo il corpo idrico Cosorella, sul rio Degli Orti, sul rio Carpi e sul rio Gorreio si trovano quattro prese (tutte con lo stesso codice RIL AL00240) destinate all'uso potabile ed energetico: le caratteristiche sono elencate nella successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL00240	Cabella Ligure	Gestione Acqua s.p.a.	06/02/1961	potabile - energetico	30	23	traverse senza organi di regolazione	NO
AL00240	Cabella Ligure	Gestione Acqua s.p.a.	-	potabile - energetico	18	12	piccola diga	NO
AL00240	Cabella Ligure	Gestione Acqua s.p.a.	06/02/1961	potabile - energetico	15	10	piccola diga	NO
AL00240	Cabella Ligure	Gestione Acqua s.p.a.	-	potabile - energetico	15	10	piccola diga	NO

Tabella 1. Derivazioni Cosorella e Rio Degli Orti

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 a Cabella Ligure (AL), sezione posizionata in chiusura del CI in esame (Tabella 2).

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
20	0,40	0,60	0,38	0,62	0,48	0,88	0,53	0,12	0,11	0,30	0,56	0,67	0,01

Tabella 2. Portate medie mensili PTA 2018.

Le portate concesse sono inferiori alle portate medie mensili naturali stimate nel PTA. Le pressioni esercitate a monte del CI non vengono quindi classificate come significative.

Opere in alveo

Il SIRI individua, a monte del CI, in corrispondenza delle prese della derivazione AL00240 alcune piccole dighe e una traversa senza organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Cosorella non sono state inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Per dettagli su eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) non riporta informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo.

Si può quindi ritenere che lo stato del regime idrologico del corpo idrico sia pressoché inalterato rispetto alla condizione naturale e che è quindi classificabile come **"ELEVATO"**.

TORRENTE MESSA

Corpo idrico TORRENTE MESSA 04SS2N781PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 15 km circa e si estende dalle sorgenti alla confluenza nel torrente Dora Riparia, nel Comune di Avigliana (TO), come illustrato nella successiva Figura 1.

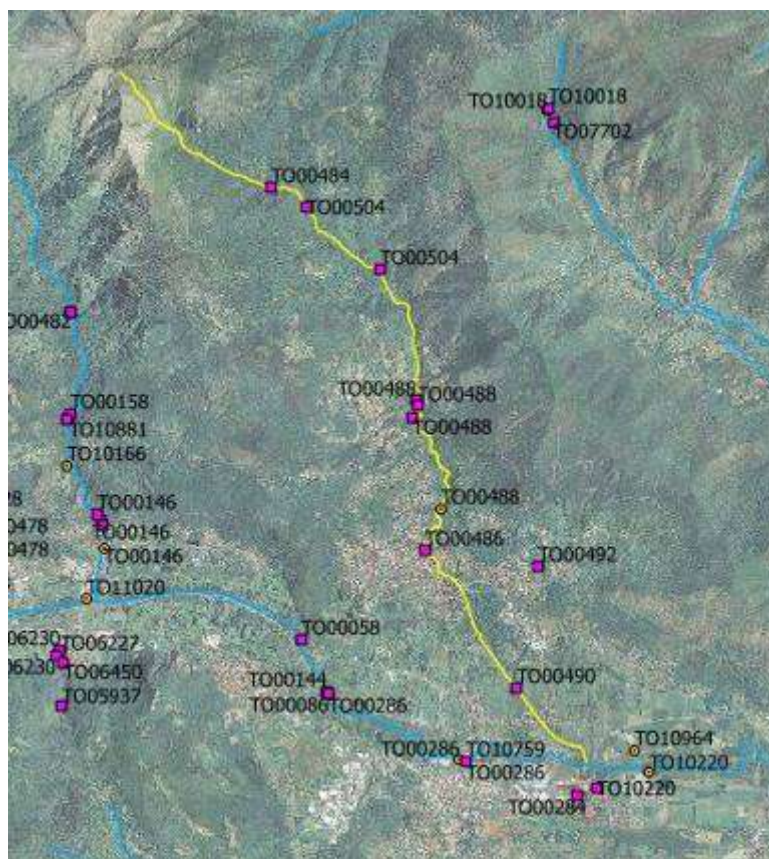


Figura 1. Torrente Messa CI04SS2N781PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che lungo il corpo idrico ed i relativi rii affluenti sono autorizzate numerose derivazioni: si riassumono le principali caratteristiche nella successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00484	Rubiana	Smat s.p.a.	07/11/2001	potabile	20	5	-	NO
TO00504	Rubiana	Comune di Rubiana	01/01/1888	agricolo	290	290	-	NO
TO00504	Rubiana	Comune di Rubiana	13/08/1888	agricolo	250	250	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00488	Rubiana	C.I.O. s.p.a.	24/04/1985	energetico	630	330	-	SI (1800 m)
TO00486	Almese	Consorzio irriguo bealera dei prati di Almese	01/01/1800	agricolo	100	100	-	NO
TO00492	Almese	Consorzio irriguo della bealera di Preinasso di Rivera	01/01/1800	agricolo - civile	16	9	traverse con organi di regolazione	NO
TO00490	Avigliana	Consorzio irriguo di Drubiaglio	01/01/1900	agricolo	50	25	-	NO

Tabella 1. Derivazioni Torrente Messa CI04SS2N781PI.

Le risorse derivate nel corpo idrico sono destinate a differenti utilizzi: irriguo, energetico, civile e potabile. Le derivazioni più significative sono costituite dalla TO00504, ad uso irriguo e dalla TO00488, che alimenta la centrale idroelettrica di Almese (TO), generando una sottensione del corpo idrico di circa 1,8 km.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 ad Almese (TO), sezione posizionata in chiusura del CI in esame (Tabella 2).

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
46	1	0,74	0,80	1,06	1,32	1,43	1,06	0,69	0,56	0,66	0,89	1,34	0,97

Tabella 2. Portate medie mensili PTA 2018.

Le massime portate derivabili dall'utenza TO00488 risultano del medesimo ordine di grandezza delle portate disponibili mediamente in alveo nel mese di luglio e settembre mentre sono superiori a quelle disponibili nel mese di agosto. Inoltre, la somma delle portate medie concesse a tutte le utenze è pari a 1,00 mc/s e pertanto potrebbero non essere soddisfatte.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, una traversa dotata di organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Messa non sono state inserite nell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Per dettagli su eventuali opere che sono state rinvenute lungo il CI durante i sopralluoghi si rimanda alla relazione specifica redatta per il calcolo dell'indice di qualità morfologica.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” del bacino della Dora Riparia, redatte nell’ambito del PAI, non riportano informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (esclusivamente dal punto di vista dei prelievi idrici) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, non ha individuato, nel tratto studiato una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. Di conseguenza, in assenza di dati misurati, la disponibilità di dati di portata, risulta “*nulla*” ed è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel mese di maggior ricorrenza del minimo mensile.

Dalla sezione del PTA considerata, risulta che il mese con maggiore criticità è quello di agosto. La misura di portata è stata perciò effettuata in data **24 agosto 2016** nel comune di **Almese**, a valle di tutte le utenze agricole da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,046 mc/s**.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2016 dal modello idrologico operativo nell’ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell’asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e quelle stimate dal Piano di Tutela delle Acque nella sezione di chiusura del CI in esame.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	0,74	0,80	1,06	1,32	1,43	1,06	0,69	0,56	0,66	0,89	1,34	0,97
Modello a 2000-2016	0,50	0,54	0,83	1,21	1,46	0,90	0,47	0,39	0,45	0,63	0,92	0,74

Tabella 3. Confronto portate simulate dal modello e PTA.

MESSA AD ALMESE

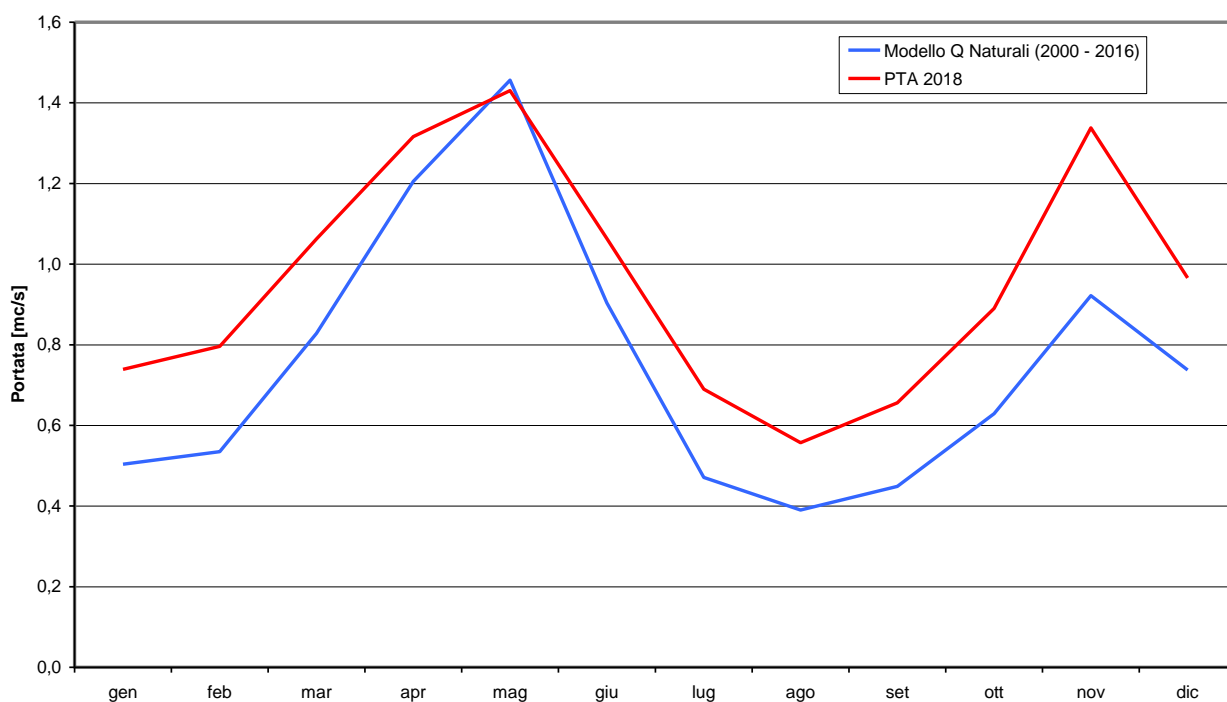


Figura 2. Confronto portate simulate – PTA 2018

Dall’osservazione dei dati in Figura 2, si evince che le portate simulate dal modello sono sempre più basse di quelle del PTA, solo nel mese di maggio i valori sono simili.

La valutazione dell’indice IARI è stata effettuata nell’anno 2018, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index “SPI”, un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal Bollettino Idrologico Mensile emesso da Arpa Piemonte in data 09.01.2017, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2016, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERIODO SITUAZIONE NATURALE (INDISTURBATA)												
2000	0,40	0,28	0,30	1,44	1,57	1,01	0,48	0,44	0,36	3,09	1,50	1,08
2001	0,76	0,74	1,44	0,56	2,69	0,56	0,47	0,37	0,28	0,28	0,36	0,30
2002	0,22	0,53	0,89	0,65	2,40	1,56	0,97	1,06	1,40	1,00	1,41	1,15
2003	0,68	0,46	0,30	0,73	0,75	0,55	0,19	0,15	0,19	0,27	0,55	0,87
2004	0,74	0,66	0,79	1,33	1,42	0,31	0,26	0,16	0,13	0,14	0,57	0,58
2005	0,37	0,15	0,32	1,16	0,68	0,27	0,20	0,19	0,53	0,69	0,28	0,35
2006	0,19	0,63	0,53	0,59	0,60	0,15	0,12	0,09	0,77	0,57	0,41	0,59
2007	0,41	0,36	0,37	0,78	0,97	1,15	0,30	0,23	0,20	0,14	0,14	0,24
2008	0,31	0,33	0,28	0,38	1,12	1,33	0,42	0,31	0,24	0,17	0,92	1,26
2009	0,75	0,53	1,30	3,57	2,15	0,99	0,51	0,33	0,47	0,40	0,58	0,49
2010	0,48	0,43	0,73	0,90	1,53	1,73	0,61	0,53	0,39	0,45	1,15	0,80
2011	0,54	0,60	1,40	1,39	0,61	1,55	0,62	0,39	0,56	0,30	1,97	0,64
2012	0,59	0,62	0,90	1,42	1,89	0,48	0,51	0,29	0,28	0,24	0,60	0,61
2013	0,32	0,28	0,72	1,82	3,41	1,12	0,67	0,53	0,41	0,71	0,78	0,64
2014	0,76	0,93	1,24	1,06	0,57	0,60	0,88	0,73	0,51	0,56	1,55	1,35
2015	0,59	0,98	1,26	1,48	0,99	1,34	0,40	0,55	0,50	1,16	0,60	0,28
2016	0,46	0,60	1,31	1,22	1,41	0,69	0,40	0,27	0,41	0,52	2,30	1,30
Media								0,39				
Percentile 25								0,23				
Percentile 75								0,53				
Misura 24.08.2016								0,046				
Qnat75-Qnat25								0,30				
dist Q25								0,61				
dist Q75								1,61				
min(distQnat25,Qnat75)								0,61				
pi,k								0,61				
p tot								0,61				
SPI								0				
c								1				
IARI								0,61				
STATO								NON BUONO				
SPI	Grado		c									
SPI > 2	estremamente umido		0,5									
1 < SPI ≤ 2	moderatamente umido		0,75									
-1 < SPI ≤ 1	normale		1									
-2 < SPI ≤ -1	aridità moderata/serena		0,75									
SPI ≤ -2	aridità estrema		0,5									
IARI	STATO											
0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO											
0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO											
IARI > 0,15	NON BUONO											

Figura 3. Calcolo indice IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,61 lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come **"NON BUONO"**. E' quindi necessario effettuare un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Le verifiche condotte nelle precedenti Fasi 0 e 1 hanno individuato criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio. Il calcolo dell'indice IARI è stato effettuato in chiusura di CI a valle di tutte le derivazioni concesse per uso agricolo e considerando che circa il 12% (pari a 1,8 km) della lunghezza del CI è sotteso dalla derivazione TO00488 alla quale è concessa per uso energetico una portata massima di 630 l/s, si ritiene opportuno confermare lo stato del regime idrologico **"NON BUONO"**.

TANARO

Corpo idrico TANARO 05SS4N805PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 13,7 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Borbore fino al Comune di Rocchetta Tanaro (AT), come illustrato nella successiva Figura 1.



Figura 1. Tanaro CI 05SS4N805PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insiste un discreto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 1. Inoltre, insistono molte derivazioni a carattere agricolo sui torrenti Borbore e Versa, che sono affluenti di sinistra del Tanaro del tratto in esame. Queste derivazioni sono elencate nelle tabelle 2 e 3.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AT00778	Asti	Valp.El 2	-	energetico	80000	-	altro sbarramento	SI (80 m)
AT00106	Asti	Martinengo Chiaffredo, Martinengo Felice, Martinengo	22/05/2001	agricolo	100	-	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		Caterina						
AT00001	Asti	Appiano Sergio e Pogliani Angela	30/09/1998	agricolo	43,3	-	-	NO
AT00084	Azzano d'Asti	Viarengo Giovanni e Pavese Maria	14/12/1998	agricolo	5	-	-	NO
AT00361	Azzano d'Asti	Scarzella Secondo	01/08/2005	agricolo	20	-	-	NO
AT00060	Montiglio Monferrato	Saint-Gobain Ppc Italia S.P.A.	18/08/1998	produzione beni e servizi	2	-	-	NO
AT00773	Castell'Alfero	Società Agricola Zootecnica Annonese S.R.L.	-	agricolo	35	1,58	-	NO
AT00101	Castell'Alfero	Az. Agr. Stella	28/12/2000	agricolo	10	-	-	NO
AT00362	Asti	Vogliino Piera Angioletta	-	agricolo	12	-	-	NO
AT00047	Asti	Negro Piera	-	agricolo	14	-	-	NO
AT00033	Asti	Collura Calogero	04/02/1999	agricolo	3	-	-	NO
AT00002	Asti	Arrobbio Anna Maria	21/06/1952	agricolo	10	1	-	NO
AT00059	Rocca d'Arazzo	Verga Cosima	18/03/1999	agricolo	2	-	-	NO
AT00772	Castello di Annone	Società Agricola Zootecnica Annonese S.R.L.	-	agricolo	35	1,58	-	NO
AT00776	Castello di Annone	Comer S.R.L.	-	energetico	55000	31900	traverse con organi di regolazione	SI (50 m)
AT00730	Rocchetta Tanaro	Az. Agr. Bo Angelo	-	agricolo	36	0,13	-	NO

Tabella 1. Derivazioni Tanaro CI05SS4N805PI

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN01205	Priocca	Rattazzi Anna	25/10/2006	agricolo	1,33	0,07	-	NO
AT00105	Celle Enomondo	Azienda Agricola Torre di Batibo' di Durandi Luca e Durandi Gaetano	01/07/2002	agricolo	55	-	-	NO
AT00749	Celle Enomondo	Sibona Andrea	-	agricolo	-	-	-	NO
AT00754	Asti	Gerbo Franco	-	agricolo	-	-	-	NO
AT00082	Asti	Trincherò Gianpaolo	15/01/1999	agricolo	20	-	-	NO
AT00016	Asti	Capusso Adele	01/06/1999	agricolo	28	-	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AT00070	Asti	Ladame Elena	29/12/1998	agricolo	-	-	-	NO
AT00754	Asti	Gerbo Franco	-	agricolo	-	-	-	NO
AT00032	Asti	Cerrato Giuseppe e Michelino	14/12/1998	agricolo	21	-	-	NO
AT00080	Asti	Torchio Franco	12/10/1998	agricolo	20	-	-	NO
AT00042	Asti	Azienda Agricola La Galleria	09/03/1999	agricolo	6	6	-	NO
AT00075	Asti	Piatto Paolo	29/12/1998	agricolo	5	-	-	NO
AT00111	Asti	Asti Calcestruzzi S.N.C. di Dente G. - Dacastro B. & C.	21/09/1998	produzione beni e servizi	0,18	0,18	-	NO
AT00085	Asti	Vigna Aldo e Longo Maria Maddalena	14/12/1998	agricolo	4	-	-	NO

Tabella 2. Derivazioni torrente Borbore.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AT00358	Roatto	Gagliasso Giovanni	-	agricolo	-	-	-	NO
AT00751	Maretto	Stroppiana Albino	-	agricolo	-	-	-	NO
AT00100	Castelnuovo Don Bosco	Azienda Agricola Don Bosco	28/12/2000	agricolo	20	-	-	NO
AT00766	Buttigliera D'asti	Consorzio Irriguo Crivellese	-	agricolo	20	-	-	NO
AT00750	San Paolo Solbrito	Donega' Margherita	-	agricolo	30	0,17	-	NO
AT00751	Dusino San Michele	Stroppiana Albino	-	agricolo	-	-	-	NO
AT00782	Valfenera	Cardona Renato	-	agricolo	43,3	31,65	-	NO
AT00035	Villafranca D'asti	Crepaldi Graziella	01/05/1999	agricolo	20	-	-	NO
AT00039	Villafranca D'asti	Gilardi Stefano e Rocco	09/03/2002	agricolo	5	-	-	NO
AT00092	Cantarana	Ronzano Luigina	-	agricolo	23	-	-	NO
AT00046	Villafranca D'asti	Nebiolo Filippo	15/01/1999	agricolo	-	-	-	NO
AT00052	Villafranca D'asti	Rabino Secondino	24/08/1998	agricolo	20	-	-	NO
AT00758	Villafranca D'asti	Opesso Andrea	-	agricolo	50	-	-	NO
AT00065	Baldichieri D'asti	Goria Ubaldina	12/10/1998	agricolo	5	-	-	NO
AT00754	Baldichieri D'asti	Gerbo Franco	-	agricolo	-	-	-	NO
AT00044	Tigliole	Mairano Celestino	06/04/1999	agricolo	39	-	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AT00726	Tigliole	Ferello Gianmarco	-	agricolo	46,9	-	-	NO
AT00082	Tigliole	Trincherò Gianpaolo	15/01/1999	agricolo	20	-	-	NO
AT00055	Tigliole	Sardo Daniele Giovanni	18/03/1999	agricolo	17	16,67	-	NO
AT00080	Tigliole	Torchio Franco	12/10/1998	agricolo	20	-	-	NO
AT00037	Tigliole	Ferrero Carla	03/06/1999	agricolo	14	13	-	NO
AT00747	Tigliole	Avezza Anna	-	agricolo	30	-	-	NO
AT00049	Tigliole	Perosino Giuseppe	18/03/1999	agricolo	17	-	-	NO
AT00045	Tigliole	Morando Giuseppe	06/04/1999	agricolo	-	-	-	NO
AT00749	Celle Enomondo	Sibona Andrea	-	agricolo	-	-	-	NO

Tabella 3. Derivazioni torrente Versa.

Le derivazioni sono destinate principalmente all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate basse, se confrontate con le portate medie mensili, stimate Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018, a Rocchetta Tanaro.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
4491	90,4	70,03	76,35	108,45	139,89	160,00	108,41	55,41	39,79	41,76	62,91	124,86	97,54

Tabella 4. Portate medie mensili PTA.

Ci sono però due utenze idroelettriche che prelevano grandi portate se confrontate con quelle del PTA ma il tratto sotteso tra il prelievo e la restituzione è in entrambi i casi inferiore a 100 metri.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni idroelettriche traverse con organi di regolazione e uno sbarramento. Dalla consultazione dell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa), si individua inoltre, nel CI, una serie di argini in terra inerbite o rivestite e di alcune difese spondali in massi nei pressi dell'abitato di Asti.

Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Tanaro riportano che: "Lungo l'asta del Tanaro i sistemi arginali sono presenti prevalentemente nella parte medio-bassa, con carattere locale e andamento discontinuo."

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (dal punto di vista dei prelievi idrici esercitati a monte) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. Le caratteristiche di questa stazione sono riassunte nella successiva Tabella 5.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Tanaro	Asti	Asti Tanaro	117	4100	15	2004÷2018

Tabella 5. Idrometro in gestione nel CI05SS4N805PI.

La stazione di Asti è collocata all'inizio del corpo idrico, dopo la confluenza con il torrente Bobore e pur non essendo in una posizione propriamente idonea, i suoi dati verranno utilizzati in prima analisi per rappresentare la situazione "*post-impatto*" per la valutazione dell'indice IARI, mentre i 19 anni di dati di portata (dal 2000 al 2018) simulate dal modello idrologico operativo, nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte, verranno utilizzati per descrivere la situazione naturale "*pre-impatto*".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili, le portate del PTA e le portate del modello ad Asti. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 6 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	70,0	76,4	108,5	139,9	160,0	108,4	55,4	39,8	41,8	62,9	124,9	97,5
Modello 2000-2018	68,2	73,5	105,0	137,3	156,8	108,0	55,0	39,6	41,6	62,7	123,4	95,4
Stazione Asti 2004-2018	52,3	63,6	109,7	140,5	145,2	96,5	27,9	17,9	31,2	44,6	106,5	71,1

Tabella 6. Confronto portate medie ad Asti.

CONFRONTO PORTATE A ASTI

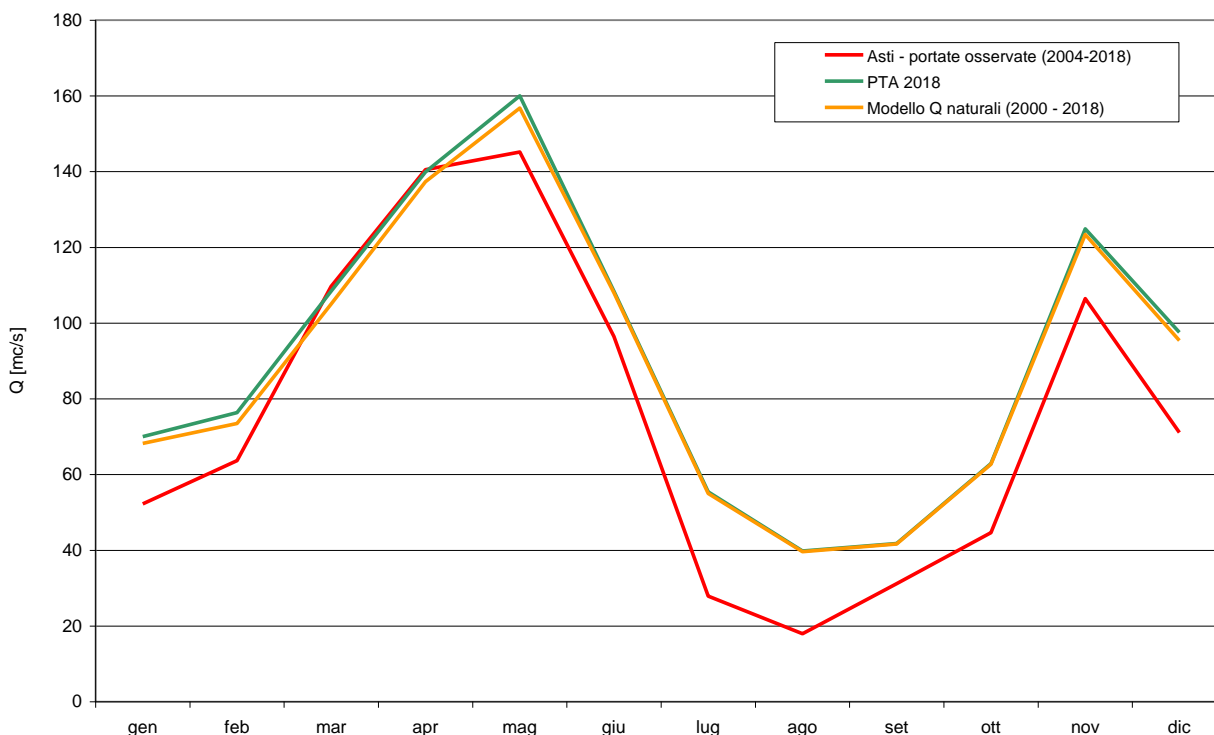


Figura 2. Confronto portate medie a Asti

Osservando i dati in tabella 6 e in figura 2 si denota che a marzo e aprile le portate all'idrometro di Asti sono molto simili a quelle del modello mentre negli altri mesi sono inferiori. Le portate stimate dal PTA, invece, sono simili a quelle del modello in tutti mesi dell'anno.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal "Bollettino Idrologico Mensile" emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERIODO SITUAZIONE NATURALE (INDISTURBATA)												
2000	44,42	28,86	32,09	140,65	164,92	149,57	57,06	45,36	41,48	212,38	225,00	126,36
2001	105,58	65,85	158,43	78,25	200,99	93,47	61,09	31,96	28,70	40,27	45,72	36,87
2002	24,64	65,92	86,47	84,17	177,88	101,07	106,80	83,61	93,20	104,21	241,87	149,96
2003	95,76	40,78	48,80	109,31	139,63	77,47	32,21	29,01	24,10	34,30	83,89	136,51
2004	93,75	85,31	60,28	113,62	172,03	113,84	52,92	37,61	29,16	30,45	65,82	63,62
2005	51,49	22,91	42,96	120,02	100,38	58,87	35,53	27,98	50,15	106,35	71,39	64,90
2006	33,69	85,88	63,18	82,41	63,91	37,70	36,24	32,97	66,15	68,28	43,08	80,70
2007	52,94	41,95	40,58	88,19	74,77	107,25	30,20	28,34	20,78	30,11	58,06	56,72
2008	78,65	58,90	54,65	93,67	177,58	144,89	57,49	36,11	35,27	24,78	96,98	157,44
2009	87,58	91,18	128,18	312,61	224,57	147,57	68,97	46,10	54,94	51,34	83,70	93,46
2010	64,19	78,59	118,39	139,05	152,84	138,11	54,36	47,87	35,59	59,72	211,97	121,29
2011	81,83	97,91	201,43	147,87	110,33	141,44	53,28	39,43	29,80	25,37	190,12	54,34
2012	37,35	59,46	87,15	126,22	169,34	75,10	37,47	29,20	75,14	56,66	135,64	87,23
2013	70,92	71,20	118,36	193,17	273,11	119,52	86,31	43,05	32,33	62,10	60,25	90,65
2014	117,26	124,39	167,89	163,49	118,05	118,06	72,77	43,87	38,14	39,97	217,15	198,78
2015	75,09	127,68	173,62	149,97	147,40	107,96	39,67	43,86	39,28	85,66	58,29	32,23
2016	25,70	63,42	163,32	104,80	92,98	90,67	49,84	32,14	33,80	52,12	207,75	121,39
2017	59,27	110,92	111,38	134,91	114,13	64,50	34,74	26,39	21,74	16,87	36,08	50,82
2018	95,93	75,11	138,47	226,52	304,20	165,06	77,56	47,94	41,42	90,75	211,46	89,53
PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 2004-2018 ant	52,27	63,64	109,69	140,52	145,16	96,49	27,86	17,93	31,17	44,64	106,48	71,08
Media	68,21	73,49	105,03	137,31	166,79	108,01	54,97	39,62	41,64	62,72	123,38	95,41
Percentile 25	47,96	59,18	57,46	99,24	112,23	84,07	36,85	30,58	29,48	32,38	59,27	60,17
Percentile 75	90,66	88,53	148,45	148,92	177,73	139,78	65,03	44,62	45,82	76,97	209,60	123,87
Qnat75-Qnat25	42,71	29,35	90,99	49,69	65,50	55,71	28,18	14,04	16,34	44,59	150,33	63,71
dist Q25	0,10	0,15	0,57	0,83	0,50	0,22	0,32	0,90	0,10	0,27	0,31	0,17
dist Q75	0,90	0,85	0,43	0,17	0,50	0,78	1,32	1,90	0,90	0,73	0,69	0,83
min(distQnat25,Qnat75)	0,10	0,15	0,43	0,17	0,50	0,22	0,32	0,90	0,10	0,27	0,31	0,17
pi,k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
p tot	0,102											
SPI	1											
c	1											
IARI	0,102											
STATO	BUONO											

SPI	Grado	c
SPI > 2	estremamente umido	0,5
1 < SPI ≤ 2	moderatamente umido	0,75
-1 < SPI ≤ 1	normale	1
-2 < SPI ≤ -1	siccità moderata/servera	0,75
SPI ≤ -2	siccità estrema	0,5

IARI	STATO
0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO
0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO
IARI > 0,15	NON BUONO

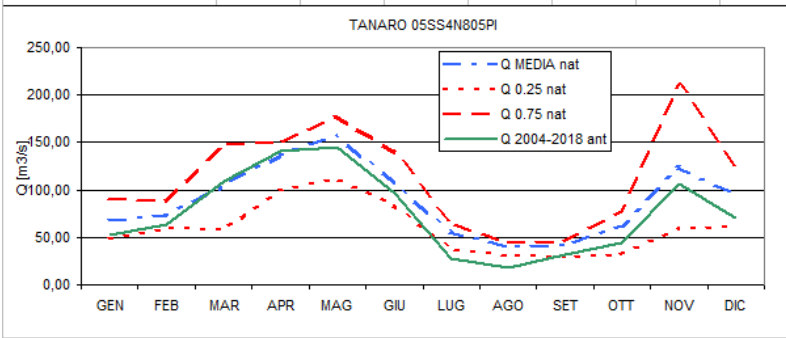


Figura 3. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,102: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"BUONO"**.

Fase 2

Come detto nella Fase 1 l'idrometro non si trova in una posizione idonea poiché si trova all'inizio del CI e a monte di tutte le derivazioni che insistono su di esso. E' stato però deciso di estendere all'interno corpo idrico la valutazione in quanto le portate prelevate a valle dell'idrometro e sui suoi affluenti risultano essere di entità esigua rispetto alla portata naturale disponibile; perciò il corpo idrico 05SS4N805PI è classificabile come **"BUONO"**.

Corpo idrico TANARO 06SS5T806PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 26,6 km circa e si estende del Comune di Rocchetta Tanaro fino alla confluenza del torrente Belbo, nel Comune di Alessandria, come illustrato nella successiva Figura 4.

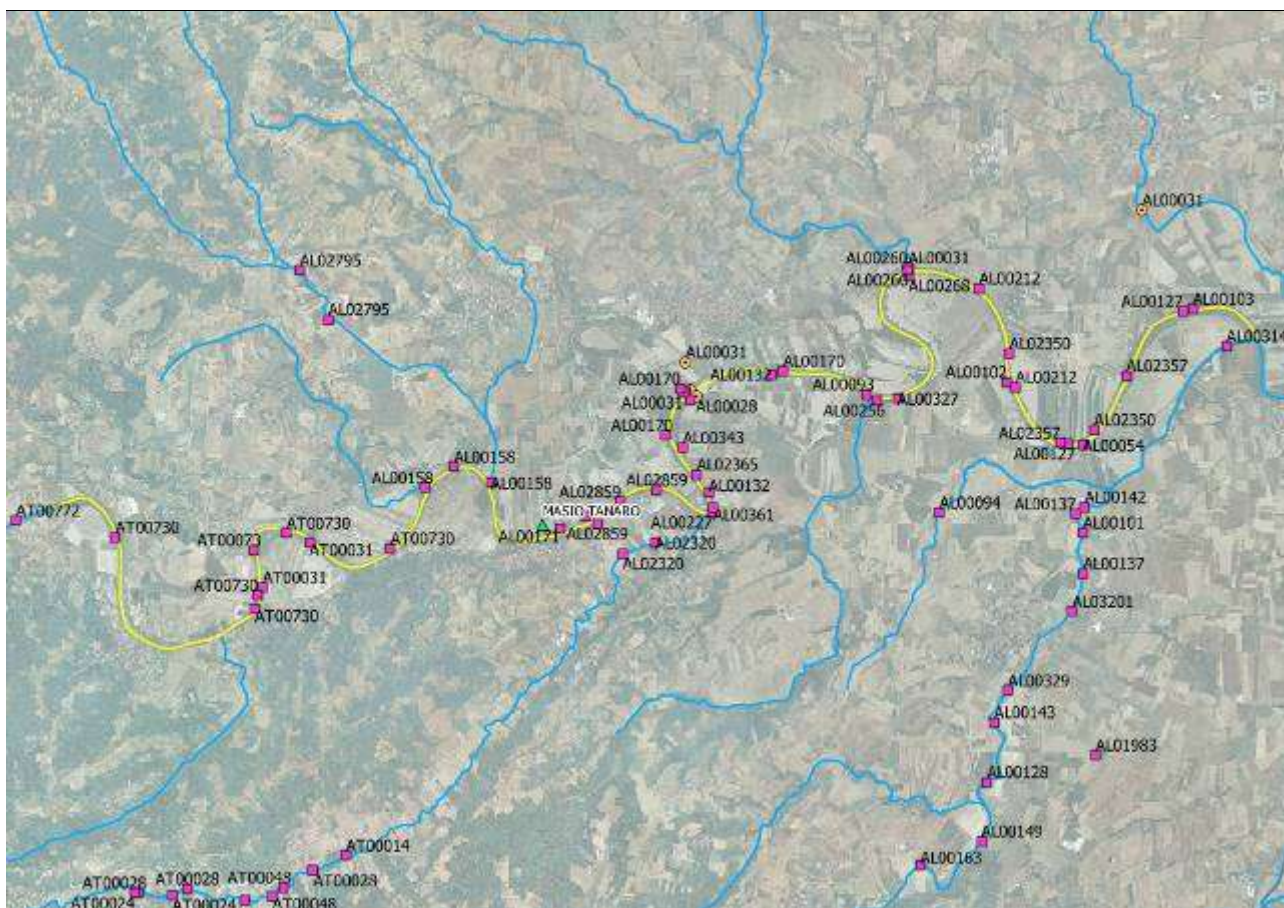


Figura 4. Tanaro CI 06SS5T806PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insiste un discreto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 7. Nel CI, inoltre, insistono anche tutte le derivazioni sul torrente Tiglione.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AT00730	Rocchetta Tanaro	Az. Agr. Bo Angelo	-	agricolo	36,00	0,13	-	NO
AT00031	Rocchetta Tanaro	Cavanna Domenico	06/04/1999	agricolo	34,00	34,00	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AT00073	Cerro Tanaro	Pavese Giuseppe	24/08/1998	agricolo	22,00	-	-	NO
AL00158	Masio	Azienda Agricola Lago Rocca S.S.	-	agricolo	-	-	-	NO
AL00171	Felizzano	Gaiano Bernardino	12/03/2003	agricolo	23,00	8,00	-	NO
AL00170	Felizzano	Dominici Roberto e Diego	18/04/2003	agricolo	-	-	-	NO
AL02859	Masio	Poggio Rosella	-	agricolo	30,00	6,00	-	NO
AT00024	Cortiglione	Alloero Maria Lucia	15/01/1999	agricolo	-	-	-	NO
AT00028	Cortiglione	Brondolo Aurelio	-	agricolo	20,00	-	-	NO
AT00048	Cortiglione	Pavese Pierlorenzo	18/03/1999	agricolo	30,00	-	-	NO
AT00067	Cortiglione	Iguera Luigi e Pagliazza Silvana	24/08/1998	agricolo	2,00	15,00	-	NO
AT00014	Cortiglione	Dellavalle Bruna	29/12/1998	agricolo	33,00	-	-	NO
AL02320	Masio	Gaiano Bernardino	-	agricolo	23,00	2,20	-	NO
AL00227	Masio	Cavanna	10/06/1969	agricolo	60,00	5,00	-	NO
AL00361	Masio	Azienda Agricola Redabue Sas di Matta Fabrizio, Mario, Bruno & C.	-	agricolo	130,00	30,00	-	NO
AL00132	Masio	Peirotti Giovanni	17/08/1995	agricolo	-	-	-	NO
AL02365	Masio	Azienda Agricola Cascina Prevostura	-	agricolo	14,50	5,00	-	NO
AL00343	Masio	Roggero Francesco e Consorzio di Miglioramento Fondiario Canale De Ferrari	-	agricolo	-	-	-	NO
AL00028	Masio	Consorzio di Miglioramento Fondiario Canale De Ferrari	-	energetico	20.000,00	16.170,00	traverse senza organi di regolazione	SI (50 m)
AL00031	Felizzano	Consorzio di Miglioramento Fondiario Canale De Ferrari	03/07/1853	agricolo	2.500,00	1.400,00	grande diga	SI (5000 m)
AL00027	Felizzano	Consorzio di Miglioramento Fondiario Canale De Ferrari	25/06/1959	energetico	15.000,00	13.561,00	traverse senza organi di regolazione	SI (50 m)
AL00093	Felizzano	Azienda Agricola Redabue Sas di Matta	22/07/1991	agricolo	25,00	18,00	-	

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		Fabrizio, Mario, Bruno & C.						
AL00256	Oviglio	Mangiarotti	-	agricolo	23,00	14,00	-	
AL00327	Oviglio	Gavio Roberto - Cei Carolina - Cei Gianfranco	-	agricolo	33,30	21,13	-	
AL00268	Oviglio	Cei - Roggero	01/05/1950	agricolo	204,00	68,00	-	
AL00260	Felizzano	F.lli Stella	-	agricolo	100,00	75,00	-	
AL00212	Solero	Az. Agr. Cascina Urbana	07/03/1967	agricolo	40,00	7,00	-	
AL02350	Solero	Sartirana Giancarlo	-	agricolo	60,00	5,00	-	
AL00102	Oviglio	Roggero Giuseppe	26/07/1996	agricolo	30,00	15,00	-	
AL02357	Solero	Azienda Agricola Gaia Maria Angela	-	agricolo	60,00	12,00	-	
AL00127	Solero	Repetto + Barisone + Lottero + Oliveri	02/05/1995	agricolo	-	-	-	
AL00054	Oviglio	Mizar Agricola Ss, Prigione Marco e Ciocca Letizia	-	agricolo	300,00	200,00	-	
AL02350	Solero	Sartirana Giancarlo	-	agricolo	-	-	-	
AL00103	Solero	Maldino Giandomenico	17/07/1998	agricolo	70,00	32,00	-	

Tabella 7. Derivazioni fiume Tanaro CI 06SS5T806PI e affluenti.

Le derivazioni sono destinate principalmente all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate basse, se confrontate con le portate medie mensili, stimate Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018, a Alessandria.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
4776	91,9	73,2	80,7	113,1	142,7	162,8	109,0	55,7	40,0	42,0	63,4	128,0	101,6

Tabella 8. Portate medie mensili PTA.

Le pressioni più importanti sono costituite dalla AL00027 e AL00028, destinate all'utilizzo energetico. Entrambe le centrali (Centrali di Felizzano) sono realizzate nel corpo di una traversa situata nell'omonimo comune. Il tratto sotteso è pertanto ridotto (inferiore a 50 m).

Nello stesso punto è inoltre presente la derivazione "Canale De Ferrari" che preleva una portata massima pari a 2,5 mc/s e che restituisce in Tanaro dopo 5 km.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni idroelettriche, alcune traverse senza organi di regolazione. Presso il comune di Felizzano, inoltre è presente una traversa dalla quale parte il canale De Ferrari. Il SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) invece non presenta opere di rilievo.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Tanaro riportano che: *“Lungo l’asta del Tanaro i sistemi arginali sono presenti prevalentemente nella parte medio-bassa, con carattere locale e andamento discontinuo.”*

Alla luce delle considerazioni effettuate, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (dal punto di vista dei prelievi idrici esercitati a monte) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. Le caratteristiche di questa stazione sono riassunte nella successiva Tabella 9.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	n° anni disponibili	Periodo
Tanaro	Masio	Masio Tanaro	105	4534	19	2000÷2018

Tabella 9. Idrometro in gestione nel CI 06SS5T806PI.

La stazione di Masio, pur essendo circa a metà del corpo idrico, non può essere considerata rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI. Infatti, la presa agricola più importante (il canale De Ferrari) ubicata più a valle dell'idrometro, nel comune di Felizzano, pur avendo una portata massima di concessione di 2,5 mc/s, restituisce in alveo dopo 5 km, sottendendo un quinto del corpo idrico.

A partire dalle portate medie giornaliere registrate all'idrometro a Masio è stata ricostruita una serie di portate medie mensili (2000 - 2018) in una ipotetica sezione ubicata a Felizzano nel tratto sotteso dalla AL00031, tenendo conto del contributo del torrente Tiglione e sottraendo la somma di tutte le derivazioni ad uso agricolo comprese nel tratto tra l'idrometro e la nuova sezione. È stato considerato inoltre il rispetto del vincolo del DMV pari a 8,7 mc/s (dal Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007).

Tale serie è stata considerata come rappresentativa della situazione “antropizzata” e confrontata con i 19 anni di dati di portata (dal 2000 al 2018) simulate dal modello idrologico operativo, nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte.

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili ricostruite, le portate del PTA e le portate del modello. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 10 e Figura 5.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	73,2	80,7	113,1	142,7	162,8	109,0	55,7	40,0	42,0	63,4	128,0	101,6
Modello 2000-2018	71,6	78,4	110,6	140,8	160,5	109,0	55,4	39,9	41,9	63,3	126,5	99,8
Stazione ricostruita 2000-2018	52,4	58,3	104,4	126,8	148,7	88,0	32,8	24,9	35,8	55,7	117,5	75,9

Tabella 10. Confronto portate medie a Felizzano.

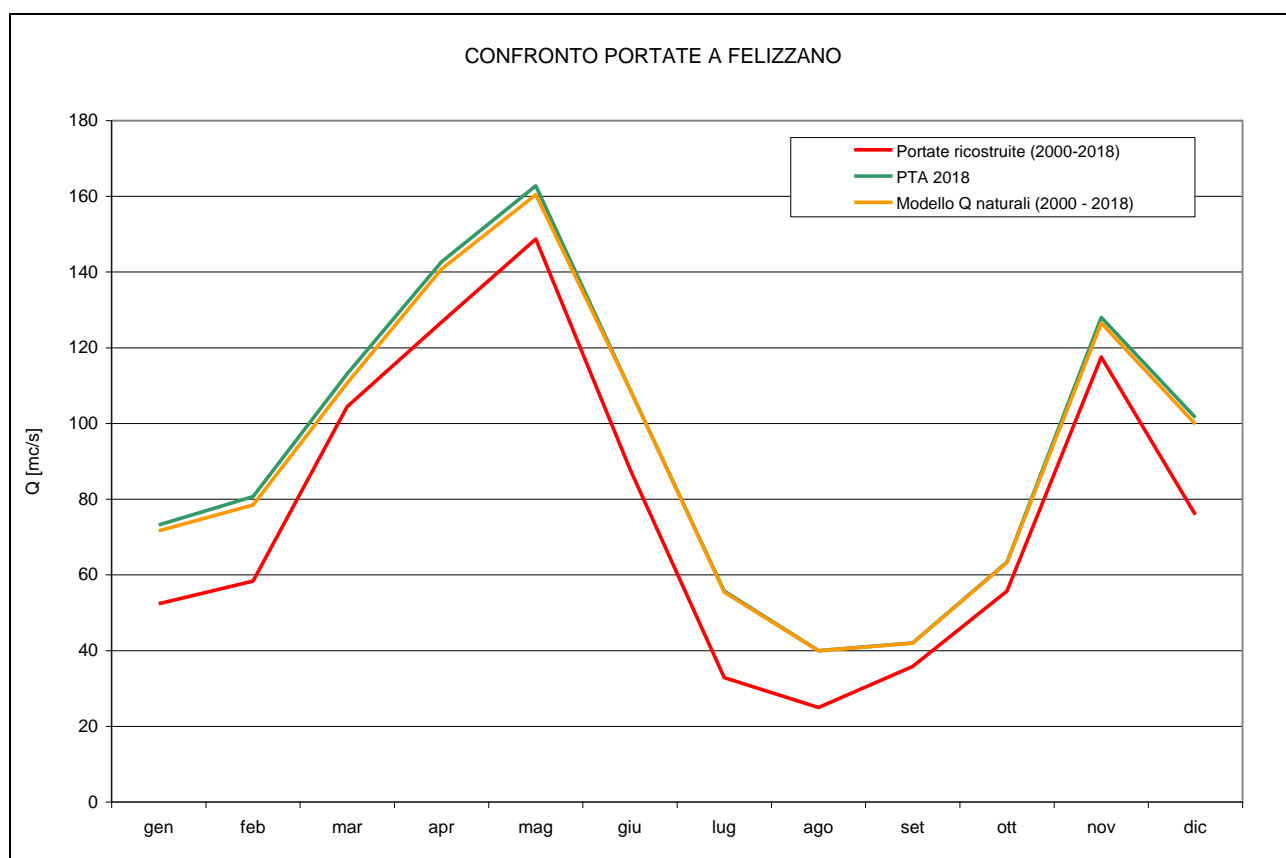


Figura 5. Confronto portate medie a Felizzano

Osservando i dati in tabella 10 e in figura 5 si denota che il PTA e il modello hanno valori di portata simili mentre le portate ricostruite sono sempre inferiori ad entrambe.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal "Bollettino Idrologico Mensile" emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento

alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 6 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

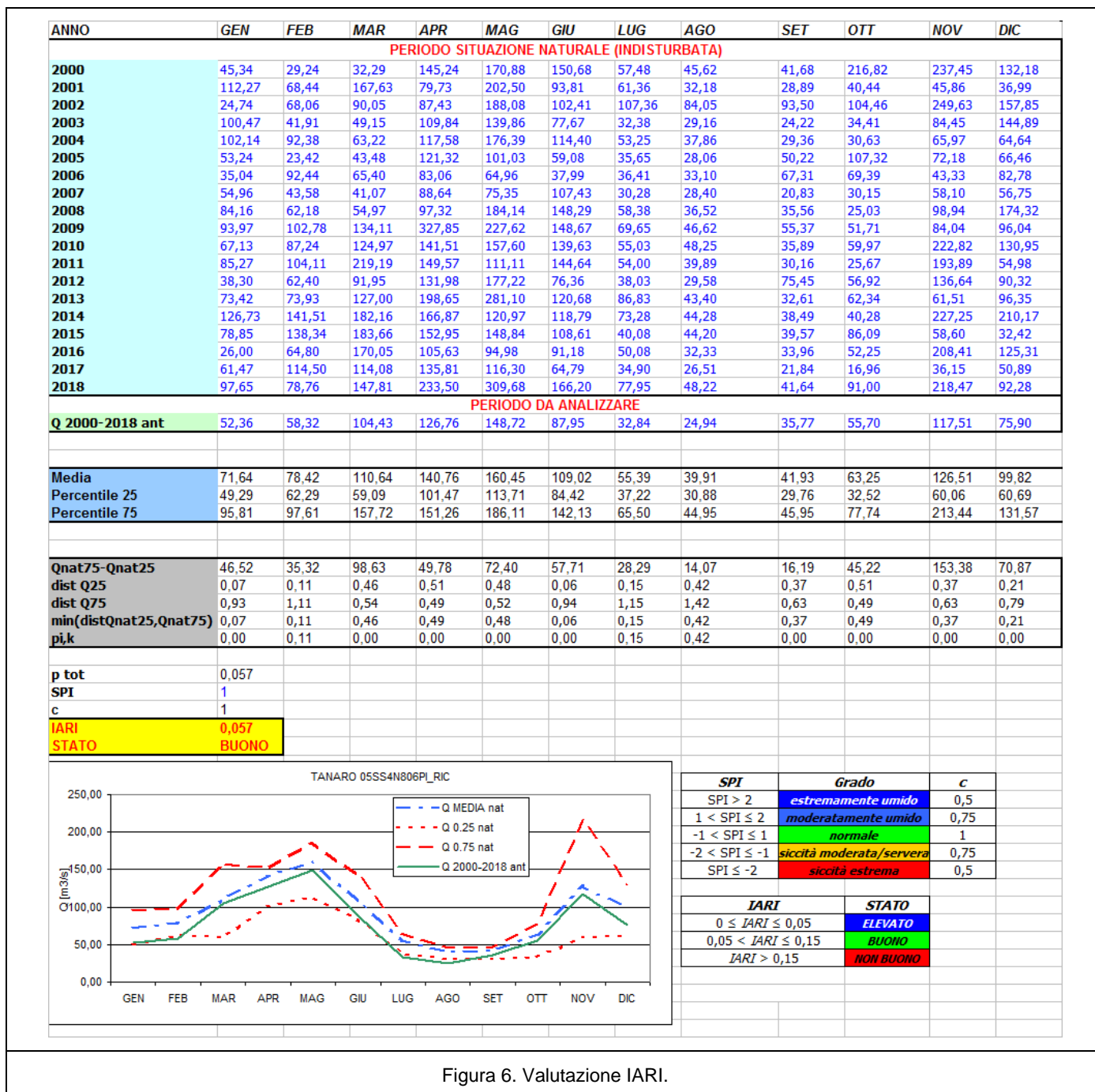


Figura 6. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,057: lo stato idrologico è quindi classificabile come "BUONO".

Corpo idrico TANARO 06SS5T807PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 18,4 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Belbo alla confluenza del torrente Bormida, nel comune di Alessandria, come illustrato nella successiva Figura 7.

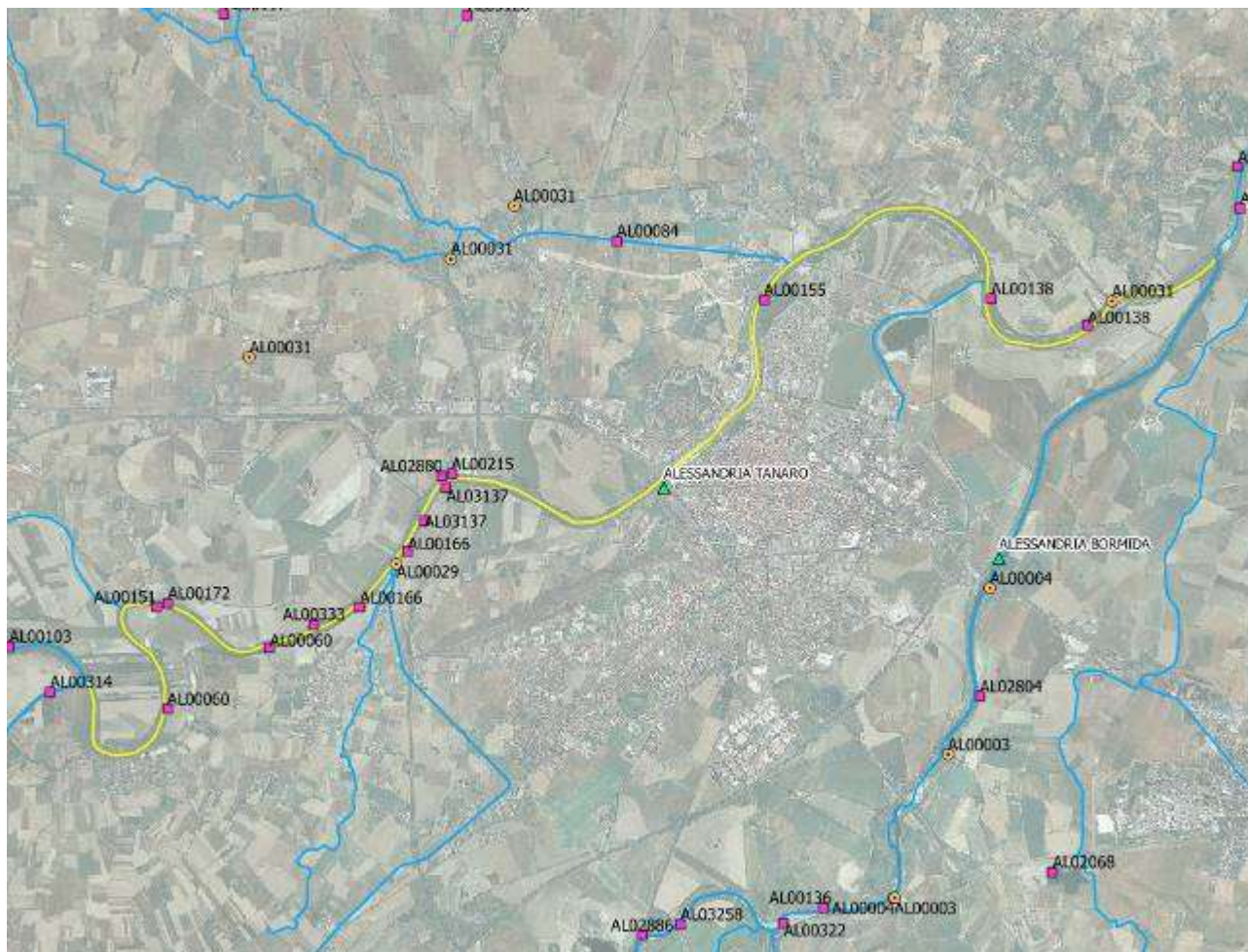


Figura 7. Tanaro Ci 06SS5T807PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insiste un discreto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 11. Nel CI insistono anche tutte le derivazioni sul torrente Belbo. Si rimanda alla relazione "Implementazione della Direttiva 2000/60/CE: analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici-2012" per la descrizione delle pressioni che insistono sull'asta del Belbo.

Nel comune di Alessandria, il C.I. riceve il contributo delle acque del canale Carlo Alberto (utenza AL00029) che preleva una portata massima di 4500 l/s dal fiume Bormida.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL00060	Alessandria	Azienda Agricola Tinelli	28/12/1967	agricolo	-	-	-	NO
AL00151	Alessandria	Cattaneo Pietro	07/08/1996	agricolo	50,00	12,00	-	NO
AL00172	Alessandria	Berardo Baravalle	17/09/1984	agricolo	84,00	54,00	-	NO
AL00333	Alessandria	Amateis Pierangelo, Giovanni, Germano e Luciano	-	agricolo	-	-	-	NO
AL00166	Alessandria	Az. Agr. Pierin Mauro	-	agricolo	-	-	-	NO
AL03137	Alessandria	Mirone Maria Cristina	-	agricolo	54,00	18,00	-	NO
AL02880	Alessandria	Foa Donato Guido	-	agricolo	26,70	5,00	-	NO
AL00215	Alessandria	Panizza Renzo e Sergio	13/02/1965	agricolo	100,00	15,00	-	NO
AL00295	Alessandria	Coscia Carlo	-	agricolo	68,00	34,00	-	NO
AL00155	Alessandria	Azienda Agricola Senestro Anna Teresa e Angelo Ss	-	agricolo	66,00	7,00	-	NO
AL00138	Alessandria	Pareti Bruno - Sardo Franco	08/11/2001	agricolo	-	-	-	NO

Tabella 11. Derivazioni Tanaro CI 06SS5T807PI.

Le derivazioni sono destinate principalmente all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate basse, se confrontate con le portate medie mensili (Tabella 12) del Piano di Tutela delle Acque aggiornato nel 2018 ad Alessandria a monte della confluenza con la Bormida.

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
5412	95,2	79,8	88,9	123,4	149,7	169,7	111,2	56,9	41,0	43,3	65,3	136,1	110,1

Tabella 12. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI non individua, in corrispondenza delle derivazioni, opere di rilievo, mentre dalla consultazione dell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa), si individuano, nel CI, una serie di argini in terra inerbiti o tratti di muro.

Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Tanaro riportano che: *"Lungo l'asta del Tanaro i sistemi arginali sono presenti prevalentemente nella parte medio-bassa, con carattere locale e andamento discontinuo."*

Alla luce delle considerazioni effettuate, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (dal punto di vista dei prelievi idrici esercitati a monte) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte e una del Servizio Idrografico Mareografico Nazionale. Le caratteristiche di queste stazioni sono riassunte nella successiva Tabella 13.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	n° anni disponibili	Periodo
Tanaro	Alessandria	Alessandria Tanaro	87	5258	4	2015-2018
Tanaro	Alessandria	Tanaro a Alessandria	87	5258	22	1923÷1944

Tabella 13. Idrometri in gestione nel CI 06SS5TN807PI.

L'idrometro di Arpa Piemonte ad Alessandria ha solo quattro anni di portate medie mensili, che non sono utilizzabili per il calcolo dell'indice IARI per tale motivo vengono usate le portate mensili dell'idrometro del SIMN. Tale serie viene confrontata con i 19 anni di dati di portata (dal 2000 al 2018) simulate dal modello idrologico operativo, nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte.

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili osservate, le portate del PTA e le portate del modello ad Alessandria. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 14 e Figura 8.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	79,8	88,9	123,4	149,7	169,7	111,2	56,9	41,0	43,3	65,3	136,1	110,1
Modello 2000-2018	79,8	88,9	123,4	149,7	169,7	111,2	56,9	41,0	43,3	65,3	136,1	110,1
Tanaro ad Alessandria 2015-2018	57,1	75,8	126,7	125,2	130,9	79,7	24,5	26,3	24,7	44,7	110,5	35,3
Tanaro ad Alessandria 1923-1944	51,85	60,88	107,48	137,87	180,06	121,22	50,92	22,84	39,23	72,07	111,46	72,21

Tabella 14. Confronto portate medie ad Alessandria.

CONFRONTO PORTATE AD ALESSANDRIA

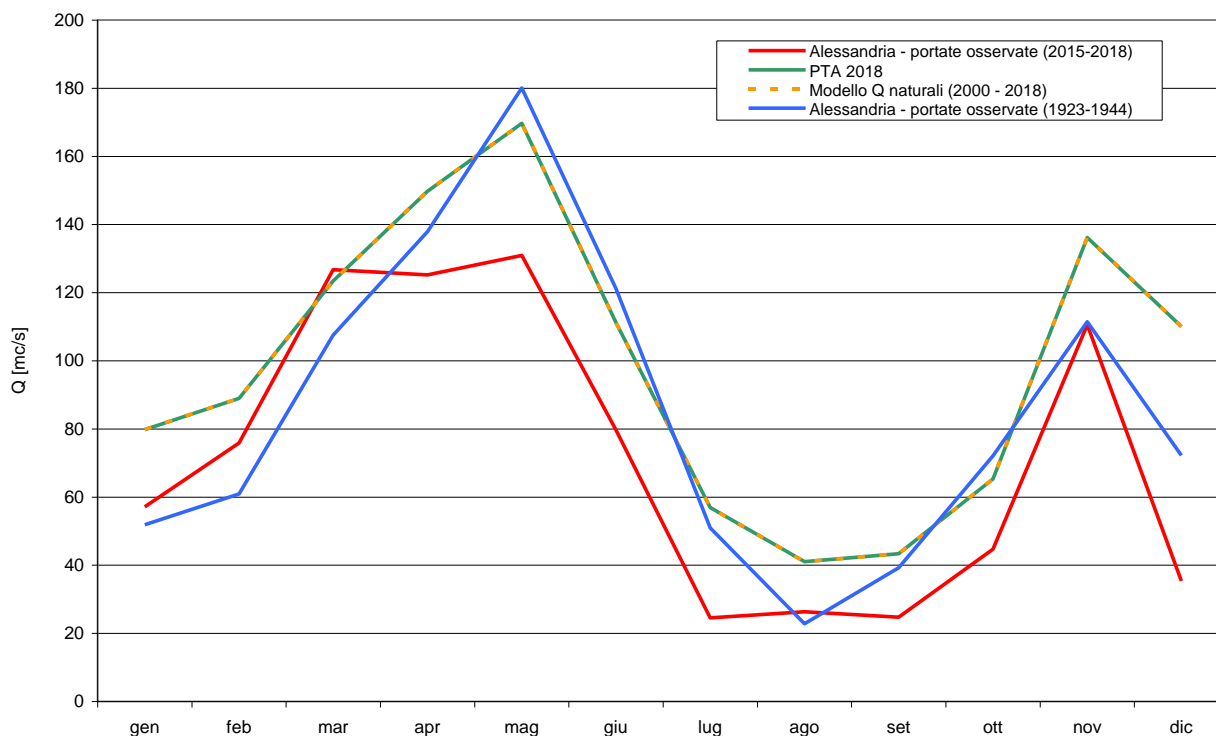


Figura 8. Confronto portate medie ad Alessandria

Osservando i dati in tabella 14 e in figura 8 si denota le portate osservate tra il 1923 e il 1944 hanno un andamento molto simile a quelle simulate dal modello e quelle stimate dal PTA mentre quelle osservate tra il 2015 e il 2018 sono sempre inferiori a quelle del modello e del PTA tranne che nel mese di marzo.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPI", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal "Bollettino Idrologico Mensile" emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 9 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

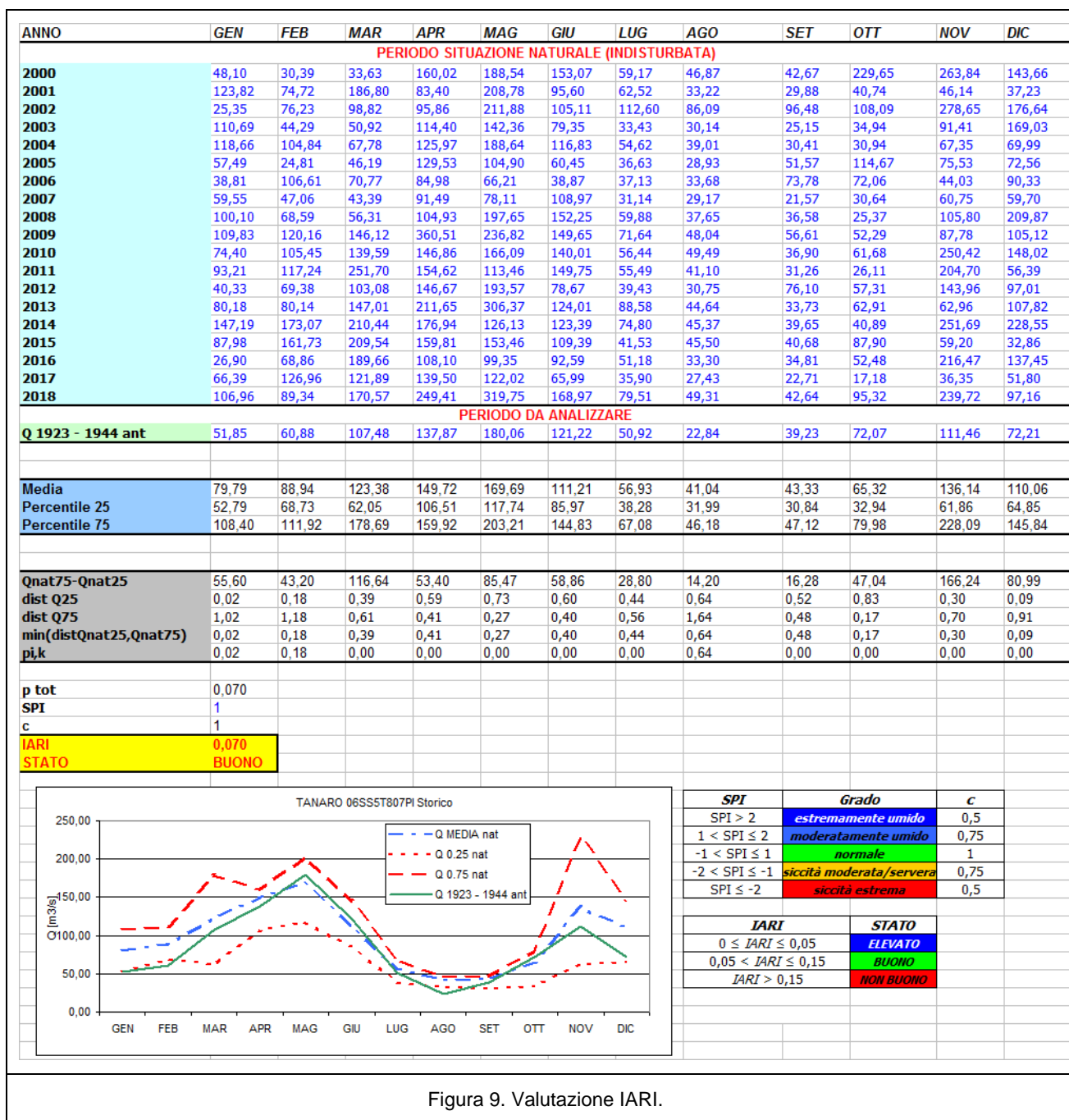


Figura 9. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,070: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"BUONO"**.

Poiché i dati osservati si riferiscono a dati registrati pressappoco 90 anni fa si è deciso di valutare l'indice IARI utilizzando anche i dati registrati tra il 2015 e il 2018 in modo da confrontare la portata naturale simulata dal modello con una situazione antropizzata più recente. In Figura 10 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

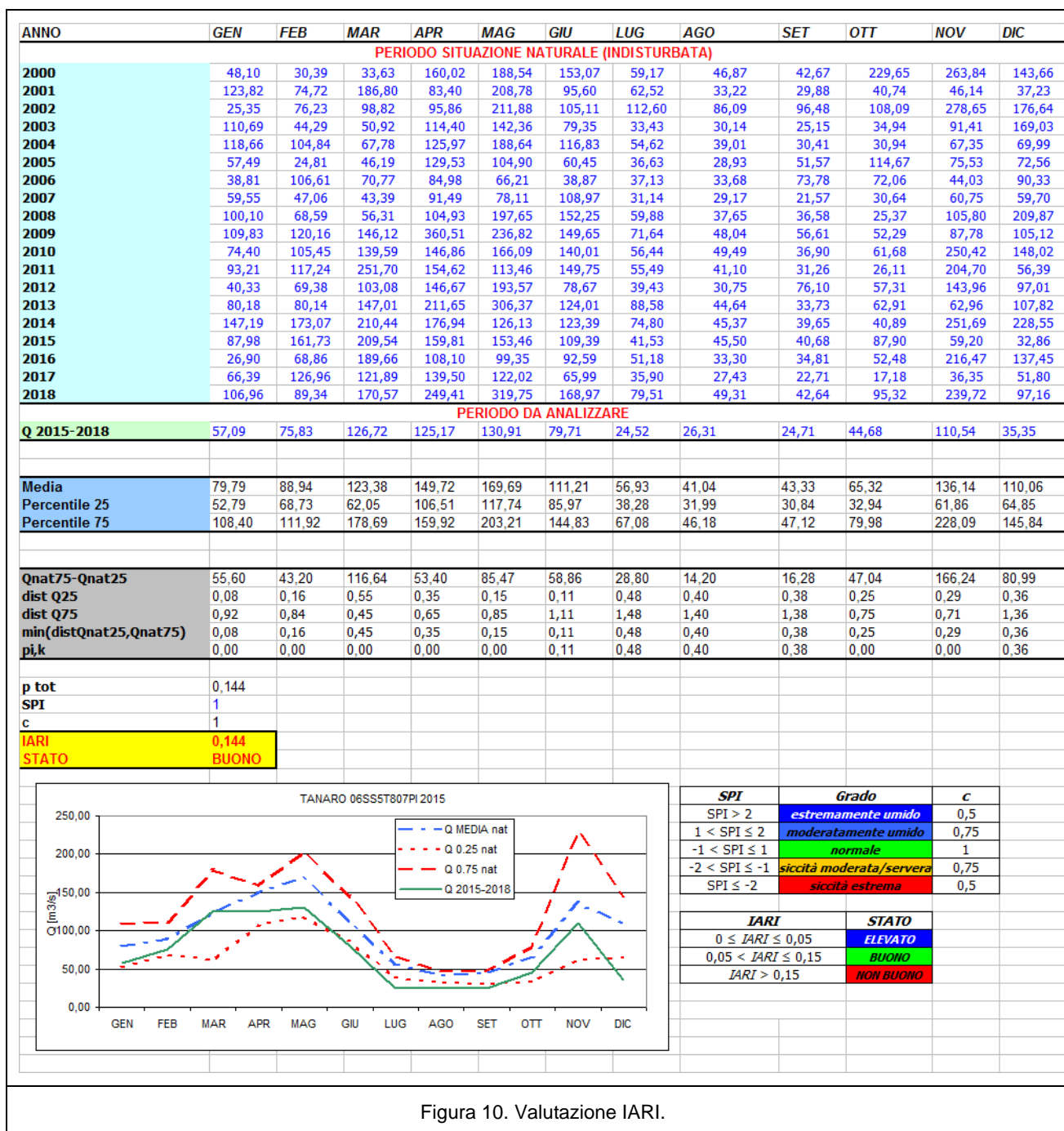


Figura 10. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,144: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"BUONO"**.

Alla luce quindi dei due risultati ottenuti lo stato del regime idrologico del corpo idrico 06SS5TN807PI è classificabile come **"BUONO"**.

Corpo idrico TANARO 06SS5T808PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 15,9 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Bormida, alla confluenza nel Po, come illustrato nella successiva Figura 11.

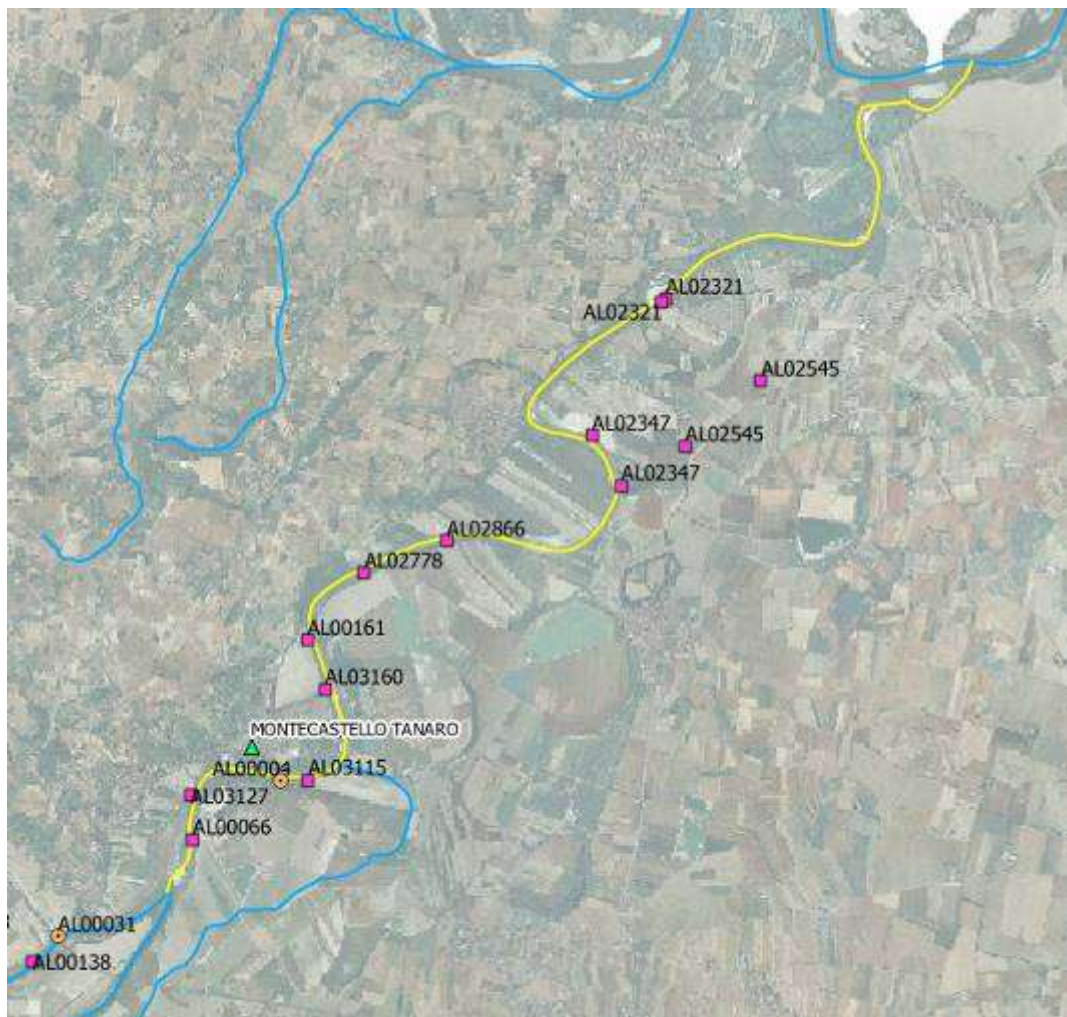


Figura 11. Tanaro CI 06SS5T808PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI (Sistema Informativo delle Risorse Idriche) risulta che nel corpo idrico considerato insiste un ridotto numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 15. Nel CI, inoltre, insistono anche tutte le derivazioni sulla Bormida. L'analisi e la valutazione degli aspetti idromorfologici per i corpi idrici che costituiscono il fiume Bormida è stata programmata e la pubblicazione è prevista nel corso del 2020. L'analisi preliminare sulle pressioni è stata comunque già effettuata e sulla Bormida insistono pressioni significative.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL00066	Pietra Marazzi	Capriata Stefano, Brezzi Romano, Giorgio e Giuseppe	20/06/1933	agricolo	50,00	50,00	-	NO
AL03127	Pietra Marazzi	Aiachino Claudio	-	agricolo	25,00	9,00	-	NO
AL03115	Montecastello	Comune di Montecastello	-	agricolo	-	-	-	NO
AL03160	Montecastello	Gay Gianni & Sergio S.S. Società Agricola	-	agricolo	31,60	4,60	-	NO
AL00161	Montecastello	Sottotetti Emilio	-	agricolo	12,00	3,00	-	NO
AL02778	Montecastello	Torti Francesca	-	agricolo	50,00	16,00	-	NO
AL02866	Rivarone	Tassinario Paolo	-	agricolo	27,00	7,00	-	NO
AL02347	Rivarone	Azienda Agricola Argenterì Pier Paolo e Eusebio	-	agricolo	36,00	9,00	-	NO
AL02545	-	Az. Agr. Milano Ilde	-	agricolo	13,33	-	-	NO
AL02347	Rivarone	Azienda Agricola Argenterì Pier Paolo e Eusebio	-	agricolo	36,00	9,00	-	NO
AL02321	Bassignana	Azienda Agricola Rota Maria Cristina	-	agricolo	22,00	8,50	-	NO

Tabella 15. Derivazioni Tanaro CI 06SS5T808PI.

Le derivazioni sul CI in esame sono destinate principalmente all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate basse, se confrontate con le portate medie mensili (Tabella 16) stimate dal Piano di Tutela delle Acque, aggiornato nel 2018, alla fine del CI (sezione a monte della confluenza con il Po).

Sup [km ²]	Q _{MEDA} [m ³ /s]	Q _{GEN} [m ³ /s]	Q _{FEB} [m ³ /s]	Q _{MAR} [m ³ /s]	Q _{APR} [m ³ /s]	Q _{MAG} [m ³ /s]	Q _{GIU} [m ³ /s]	Q _{LUG} [m ³ /s]	Q _{AGO} [m ³ /s]	Q _{SET} [m ³ /s]	Q _{OTT} [m ³ /s]	Q _{NOV} [m ³ /s]	Q _{DIC} [m ³ /s]
8195	149,4	138,2	159,8	207,3	206,0	213,3	122,7	91,9	67,3	52,3	96,8	254,2	185,2

Tabella 16. Portate medie mensili PTA 2018.

Opere in alveo

Il SIRI non individua, in corrispondenza delle derivazioni, opere di rilievo mentre dalla consultazione dell'applicativo SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa), si individua, in sponda destra del CI e lontano dall'alveo, un rilevato arginale inerbito esteso dal comune di Alessandria fino alla confluenza con il Po.

Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Tanaro riportano che: *"Lungo l'asta del Tanaro i sistemi arginali sono presenti prevalentemente nella parte medio-bassa, con carattere locale e andamento discontinuo."*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (esclusivamente dal punto di vista dei prelievi idrici esercitati a monte) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica effettuata, relativa alla valutazione della disponibilità di dati, ha individuato, nel tratto considerato, una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte e una del Servizio Idrografico Mareografico Nazionale. Le caratteristiche di queste stazioni sono riassunte nella successiva Tabella 17.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	n° anni disponibili	Periodo
Tanaro	Montecastello	Montecastello Tanaro	86	7985	24	1995÷2018
Tanaro	Montecastello	Tanaro a Montecastello	80	7985	60	1923÷1985

Tabella 17. Idrometro di Arpa e del SIMN nel CI 06SS5T808PI.

L'idrometro di Arpa Piemonte a Montecastello è collocato all'inizio del corpo idrico, dopo la confluenza con la Bormida e pur non essendo in una posizione propriamente idonea, i suoi dati verranno utilizzati in prima analisi per rappresentare la situazione "post-impatto" e per la valutazione dell'indice IARI (lungo il corpo idrico non sono presenti pressioni significative), mentre i 19 anni di dati di portata (dal 2000 al 2018) simulate dal modello idrologico operativo, nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte, verranno inizialmente utilizzati per descrivere la situazione naturale "pre-impatto".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili osservate di entrambe le stazioni, le portate del PTA e le portate del modello a Montecastello. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 18 e Figura 12.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2018	138,2	159,8	207,3	206,0	213,3	122,7	91,9	67,3	52,3	96,8	254,2	185,2
Modello 2000-2018	137,3	157,3	205,5	205,7	211,2	122,8	91,6	67,2	52,0	97,2	252,5	184,1
Tanaro a Montecastello 1995-2018	117,1	122,2	175,9	182,2	197,4	109,7	40,2	31,0	48,9	91,6	204,1	142,3
Tanaro a Montecastello 1923-1985	95,3	138,0	223,3	215,7	230,0	141,0	59,1	38,8	64,4	123,2	167,6	129,6

Tabella 18. Confronto portate medie a Montecastello.

CONFRONTO PORTATE A MONTECASTELLO

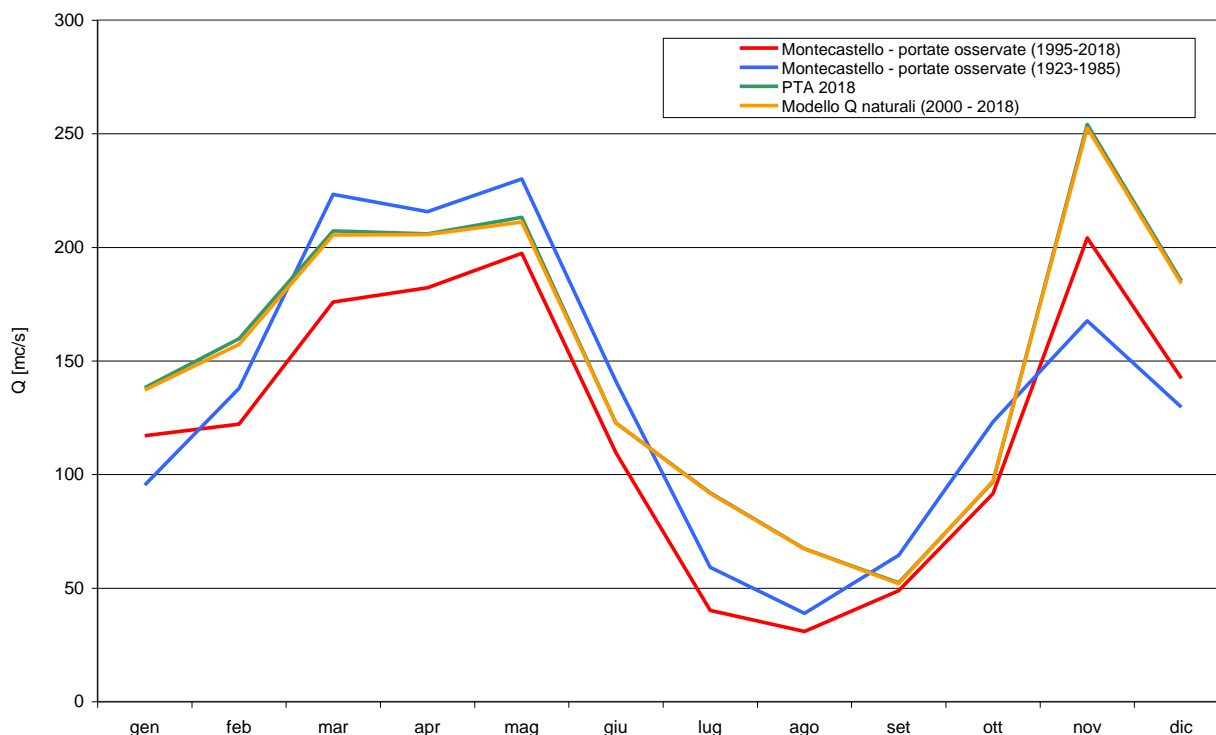


Figura 12. Confronto portate medie a Montecastello.

Osservando i dati in tabella 18 e in figura 12 si denota che le portate registrate dall'idrometro tra il 1995 e il 2018 risultano essere inferiori, durante tutti i mesi dell'anno, alle portate stimate dal modello idrologico e dal PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2019, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPi", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Il valore dello Standard Precipitation Index è stato desunto dal "Bollettino Idrologico Mensile" emesso da Arpa Piemonte in data 08.01.2019, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2018, per i 12 mesi precedenti. In Figura 13 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERIODO SITUAZIONE NATURALE (INDISTURBATA)												
2000	63,58	41,17	49,80	240,23	238,51	167,37	94,82	74,79	46,65	354,08	499,32	218,41
2001	202,33	129,84	283,01	105,71	232,94	102,33	99,04	54,47	30,67	48,92	59,97	45,27
2002	40,89	176,26	159,84	141,89	331,52	121,82	173,69	138,54	102,26	145,83	594,38	277,59
2003	170,93	66,19	66,51	152,95	155,09	85,34	55,29	49,82	25,95	54,28	226,41	327,74
2004	210,47	160,25	117,35	184,04	261,47	125,75	88,46	63,93	32,09	37,23	110,88	115,40
2005	89,62	37,22	73,86	181,07	132,19	68,19	59,38	47,00	67,66	141,04	99,96	109,20
2006	61,90	186,93	125,26	100,80	77,53	43,00	58,94	58,50	181,97	103,59	76,28	197,10
2007	95,96	71,71	71,13	113,29	97,63	124,29	50,84	47,64	21,98	33,69	93,93	81,13
2008	208,70	128,41	81,25	177,85	242,28	172,94	96,13	61,13	37,28	25,95	180,27	336,94
2009	160,63	248,83	296,79	549,84	268,48	162,22	115,10	78,74	60,75	62,07	164,73	186,35
2010	119,35	199,40	254,10	197,39	200,43	157,04	91,39	80,82	38,19	171,12	445,14	251,89
2011	158,99	204,32	453,86	176,48	127,37	164,08	89,72	67,01	32,47	27,55	433,15	71,60
2012	62,65	105,98	155,88	221,90	248,69	88,65	65,50	51,27	79,63	68,25	264,02	149,34
2013	136,00	130,64	272,77	306,32	429,17	138,77	140,54	73,03	35,35	73,31	93,33	282,95
2014	302,00	345,68	344,62	213,58	149,44	131,23	125,03	77,65	41,00	76,63	533,26	381,74
2015	170,37	275,27	310,59	191,14	172,28	124,69	69,60	74,16	50,65	144,46	69,20	43,17
2016	44,74	125,37	319,03	126,93	129,29	101,43	82,29	54,61	35,65	60,33	386,75	206,76
2017	213,88	150,74	294,27	364,84	371,20	182,31	126,23	79,24	43,77	200,04	418,59	132,04
2018	94,90	204,32	174,36	161,84	146,82	71,99	58,57	45,34	23,26	17,52	47,63	83,34
PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 1995-2018	117,09	122,17	175,90	182,21	197,35	109,65	40,15	30,97	48,86	91,59	204,13	142,31
Media	137,26	157,29	205,49	205,69	211,17	122,81	91,61	67,25	51,96	97,15	252,48	184,10
Percentile 25	76,60	115,67	99,30	147,42	139,51	95,04	62,44	52,87	32,28	43,07	93,63	96,27
Percentile 75	186,63	201,86	295,53	217,74	255,08	159,63	107,07	76,22	55,70	142,75	425,87	264,74
Qnat75-Qnat25	110,03	86,18	196,23	70,32	115,57	64,59	44,63	23,35	23,42	99,68	332,24	168,47
dist Q25	0,37	0,08	0,39	0,49	0,50	0,23	0,50	0,94	0,71	0,49	0,33	0,27
dist Q75	0,63	0,92	0,61	0,51	0,50	0,77	1,50	1,94	0,29	0,51	0,67	0,73
min(distQnat25,Qnat75)	0,37	0,08	0,39	0,49	0,50	0,23	0,50	0,94	0,29	0,49	0,33	0,27
pi,k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00
p tot	0,120											
SPI	1											
c	1											
IARI	0,120											
STATO	BUONO											

SPI	Grado	c
SPI > 2	estremamente umido	0,5
1 < SPI ≤ 2	moderatamente umido	0,75
-1 < SPI ≤ 1	normale	1
-2 < SPI ≤ -1	siccità moderata/servera	0,75
SPI ≤ -2	siccità estrema	0,5

IARI	STATO
0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO
0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO
IARI > 0,15	NON BUONO

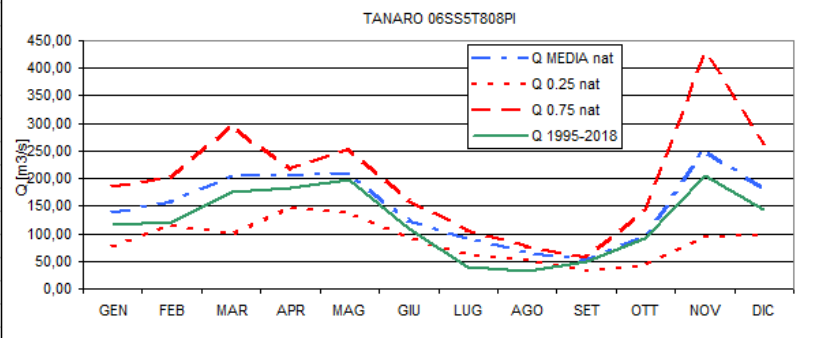


Figura 13. Valutazione IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,120: lo stato idrologico è quindi classificabile come "BUONO".