

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

II SESSENNIO

RELAZIONE SUI CORPI IDRICI ANALIZZATI NEL 2015 E 2016 I parte



Redazione:	Mariella Graziadei, Alessandro Pretari, Milena Zaccagnino	Data: 23/08/2017
Revisione:	Funzione: Responsabile Idrologia ed effetti al suolo	Data: 23/08/2017
	Nome: Secondo Paolo Barbero	
Approvazione:	Funzione: Responsabile Dipartimento Sistemi Previsionali	
	Nome: Secondo Paolo Barbero	

Revisione	Data	Oggetto Revisione
V01	23/08/2017	Tutto il documento

A cura del *Dipartimento Sistemi Previsionali*

Torino, 23/08/2017

IL SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ È CERTIFICATO
ISO 9001:2008 DA SAI GLOBAL ITALIA

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

II SESSENNIO

RELAZIONE SUI CORPI IDRICI ANALIZZATI NEL 2015 E 2016 Il parte



Redazione:	Mariella Graziadei, Alessandro Pretari, Milena Zaccagnino	Data: 23/08/2017
Revisione:	Funzione: Responsabile Idrologia ed effetti al suolo	Data: 23/08/2017
	Nome: Secondo Paolo Barbero	
Approvazione:	Funzione: Responsabile Dipartimento Sistemi Previsionali	
	Nome: Secondo Paolo Barbero	

Revisione	Data	Oggetto Revisione
V01	23/08/2017	Tutto il documento

A cura del *Dipartimento Sistemi Previsionali*

Torino, 23/08/2017

IL SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ È CERTIFICATO
ISO 9001:2008 DA SAI GLOBAL ITALIA

SOMMARIO

INTRODUZIONE	4
STRONA DI VALDUGGIA	6
Corpo idrico STRONA DI VALDUGGIA 01SS2N747PI	6
<i>Fase 0</i>	7
<i>Fase 1</i>	8
STURA DI LANZO	9
Corpo idrico STURA DI LANZO 01SS3N758PI	9
<i>Fase 0</i>	9
<i>Fase 1</i>	11
<i>Fase 2</i>	14
Corpo idrico STURA DI LANZO 06SS3F760PI	15
<i>Fase 0</i>	16
<i>Fase 1</i>	17
<i>Fase 2</i>	19
Corpo idrico STURA DI LANZO 06SS3F974PI	20
<i>Fase 0</i>	20
<i>Fase 1</i>	21
<i>Fase 2</i>	24
STURA DI VIÙ	25
Corpo idrico STURA DI VIÙ 01SS2N765PI	25
<i>Fase 0</i>	26
<i>Fase 1</i>	28
<i>Fase 2</i>	30
TERDOPPIO	31
Corpo idrico TERDOPPIO 06SS1T814PI	31
<i>Fase 0</i>	31
Corpo idrico TERDOPPIO 06SS2T815PI	33
<i>Fase 0</i>	33
<i>Fase 1</i>	35
<i>Fase 2</i>	38
Corpo idrico TERDOPPIO 06SS3T816PI	39
<i>Fase 0</i>	39
<i>Fase 1</i>	41
<i>Fase 2</i>	42
Corpo idrico TERDOPPIO 06SS3T973PI	43
<i>Fase 0</i>	43
<i>Fase 1</i>	45

<i>Fase 2</i>	46
TORRENTE MALESINA	47
Corpo idrico MALESINA 06SS2T779PI	47
<i>Fase 0</i>	47
<i>Fase 1</i>	49
<i>Fase 2</i>	51
TORRENTE IANCA	53
Corpo idrico TORRENTE IANCA 01SS1N840PI	53
<i>Fase 0</i>	53
VARAITA	55
Corpo idrico VARAITA 04SS3N922PI	55
<i>Fase 0</i>	56
<i>Fase 1</i>	58
Corpo idrico VARAITA 04SS3F923PI	61
<i>Fase 0</i>	61
<i>Fase 1</i>	63
<i>Fase 2</i>	66
PO	67
Corpo idrico PO 04SS2N380PI	67
<i>Fase 0</i>	68
Fase 1	72
<i>Fase 2</i>	74
Corpo idrico PO 06SS3F381PI	76
<i>Fase 0</i>	76
<i>Fase 1</i>	81
<i>Fase 2</i>	84
Corpo idrico PO 06SS4D382PI	85
<i>Fase 0</i>	85
<i>Fase 1</i>	88
<i>Fase 2</i>	91
Corpo idrico PO 06SS4D383PI	92
<i>Fase 0</i>	92
<i>Fase 1</i>	94

TANARO	99
Corpo idrico TANARO 09SS2N800PI	99
<i>Fase 0</i>	99
<i>Fase 1</i>	103
<i>Fase 2</i>	106
Corpo idrico TANARO 09SS3N801PI	107
<i>Fase 0</i>	107
<i>Fase 1</i>	109
Corpo idrico TANARO 05SS4N803PI	113
<i>Fase 0</i>	114
<i>Fase 1</i>	116
Corpo idrico TANARO 05SS4N804PI	119
<i>Fase 0</i>	119
<i>Fase 1</i>	121

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:

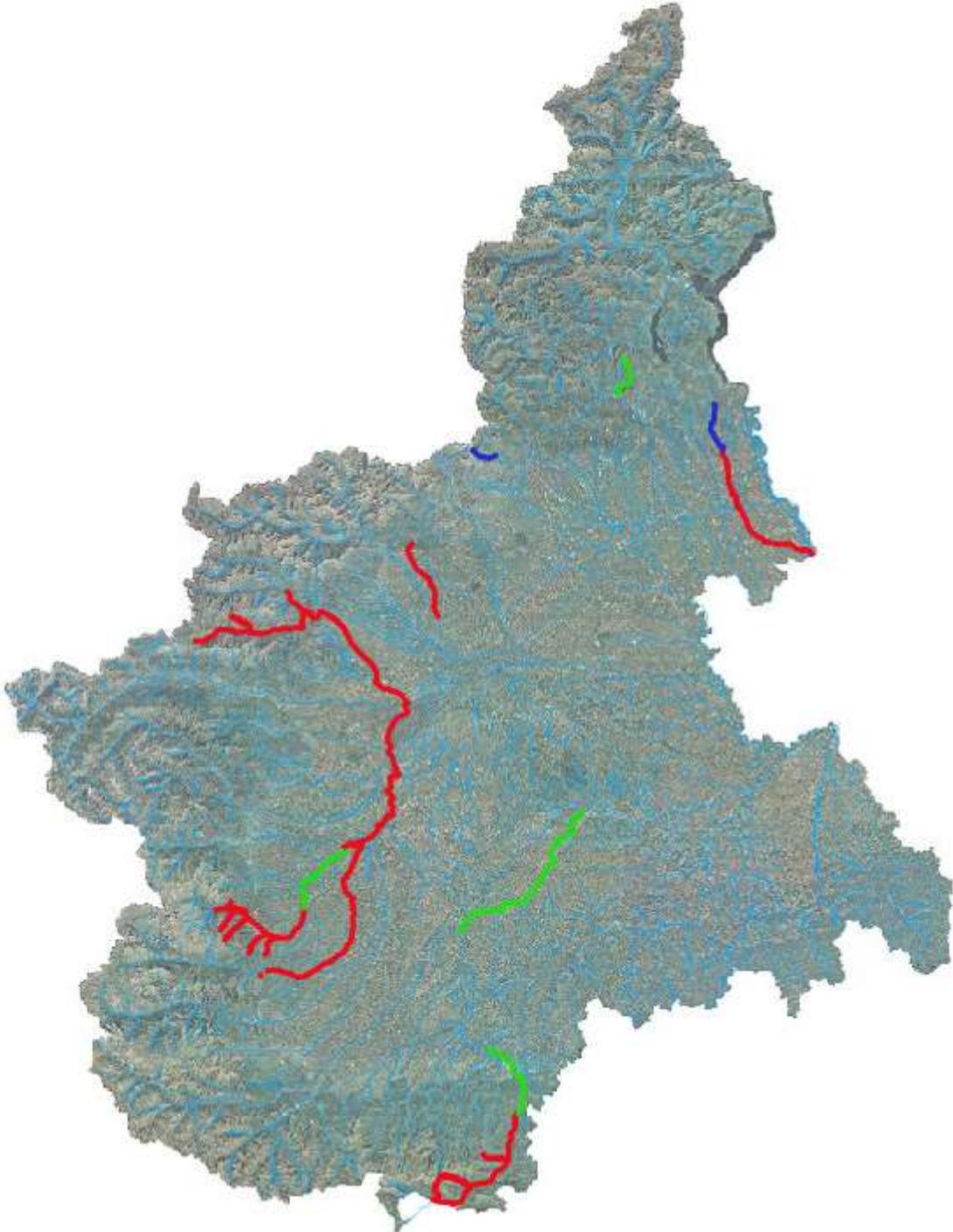
<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/analisi-e-valutazione-degli-aspetti>.

Nella presente relazione viene descritta l'analisi effettuata per ottenere l'Indice di Alterazione del Regime Idrologico di **21** corpi idrici facenti parte del II ciclo di programmazione (quinquennio 2015-2019). Nella seguente tabella si riportano i corpi idrici analizzati e lo stato del regime idrologico.

CORSO D'ACQUA	CORPO IDRICO	STATO DEL REGIME IDROLOGICO
STRONA DI VALDUGGIA	01SS2N747PI	BUONO
STURA DI LANZO	01SS3N758PI	NON BUONO
	06SS3F760PI	NON BUONO
	06SS3F974PI	NON BUONO
STURA DI VIU'	01SS2N765PI	NON BUONO
TERDOPPIO NOVARESE	06SS1T814PI	ELEVATO
	06SS2T815PI	NON BUONO
	06SS3T816PI	NON BUONO
	06SS3T973PI	NON BUONO
T. MALESINA	06SS2T779PI	NON BUONO
T. IANCA	01SS1N840PI	ELEVATO
VARAITA	04SS3N922PI	NON BUONO
	06SS3F923PI	NON BUONO
PO	04SS2N380PI	NON BUONO
	06SS3F381PI	BUONO
	06SS4D382PI	NON BUONO
	06SS4D383PI	NON BUONO
TANARO	09SS2N800PI	NON BUONO
	09SS3N801PI	BUONO
	05SS4N803PI	BUONO
	05SS4N804PI	BUONO

Tabella 1. Corpi idrici analizzati nel periodo 2015-2016

Nella seguente figura si riportano i corpi idrici analizzati e lo stato del regime idrologico (azzurro = elevato, verde = buono e rosso= non buono).



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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
VC00135	Cellio	Ditta Petronilli Vittorino	01/02/1992	piscicolo	50	50	sbarramento precario	SI
VC00856	Valduggia	CO.R.D.A.R. Valsesia s.p.a.	-	potabile	11	9,83	-	NO
VC00049	Cellio	Immobiliare Valsesiana	-	energetico	193	144	altro sbarramento	SI
VC00033	Valduggia	Sitindustrie s.p.a.	30/10/1959	energetico	380	220	altro sbarramento	SI
VC00042	Valduggia	Ditta Tonetti Adriano	-	energetico	200	100	traverse con organi di regolazione	SI
VC00097	Valduggia	L.I.R.A s.p.a	05/11/1996	produzione beni	8	8	-	NO
VC00561	Valduggia	Metalli Pressati srl	-	produzione beni	0,4	0,3	-	NO
VC00101	Valduggia	Ivak s.p.a.	01/04/1998	produzione beni	1,5	1	-	SI
VC00090	BORGOSIESIA	MTB S.R.L.	30/06/1986	produzione beni e servizi - civile	27	19	sbarramento precario	SI (1300 m)
VC00138	BORGOSIESIA	COMUNE DI BORGOSIESIA	01/02/1987	agricolo	6	6	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Strona di Valduggia CI 01SS2N747PI.

Il corpo idrico è interessato dalla presenza di numerose derivazioni ad uso idroelettrico, che generano altrettante sottensioni idroelettriche:

- VC00049, centrale Immobiliare Valsesiana, 1,37 km;
- VC00042, centrale Ditta Tonetti Adriano, 700 m.
- VC00033, centrale Sitindustrie s.p.a., 250 m.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie mensili stimate dal PTA alla confluenza nel Sesia (sezione 521-1) stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7 (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]
38,1	1,5	0,9	1,05	1,35	1,95	2,25	1,8	1,05	1,05	1,35	1,65	2,1	1,35

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le portate massime derivate dalla centrale Immobiliare Valsesiana, che sottende circa un decimo dell'intero tratto, corrispondono ad un quinto delle portate naturali disponibili nel mese di gennaio. Le altre centrali derivano portate più alte, sottendendo però tratti più brevi di CI.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel CI, una traversa dotata di organi di regolazione e altri sbarramenti precari. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Strona di Valduggia non sono state inserite nell'applicativo SICOD ma da sopralluoghi risultano opere di difesa spondale soprattutto nella parte di pianura.

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

Lungo il corpo idrico in esame non esistono né stazioni idrometriche storiche appartenenti al Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, né stazioni attive della rete di monitoraggio di ARPA Piemonte, pertanto, la disponibilità di dati di portata risulta "nulla".

Non è disponibile nemmeno una sezione nel 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.

In base ai dati riportati in Tabella 2 risulta che il mese con il valore di portata media minima è *gennaio* (0,9 m³/sec); nell'ipotesi in cui l'Immobiliare Valsesiana VC00049 prelevi il valore medio di concessione (pari a 0,14 m³/sec), in alveo ci sarebbero mediamente 0,76 m³/sec. Nell'ulteriore ipotesi in cui venga rilasciato su tutto il periodo il DMV, sebbene il vincolo ambientale sia stato introdotto solo a partire dal 1.1.2009 dal Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007 appare evidente come nel tratto sotteso dalla Centrale VC00049 ci sarebbe in alveo acqua a sufficienza per rispettare sia il vincolo del DMV e sia per assicurare il funzionamento della Centrale VC00049. Tenuto conto delle verifiche effettuate in Fase 0 e in Fase 1, si conclude che il corpo idrico Strona di Valduggia 01SS2N747PI è caratterizzato da uno stato idrologico "**BUONO**".

STURA DI LANZO

Corpo idrico STURA DI LANZO 01SS3N758PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 12 km circa e si estende dalla confluenza della Stura di Ala e della Stura di Valgrande fino alla confluenza con il torrente Tesso nel Comune di Lanzo Torinese, come illustrato nella successiva Figura 1. A circa 2/3 del CI, si immette nel corpo idrico la Stura di Viù.



Figura 1. Torrente Stura di Lanzo CI 01SS3N758PI.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00252	Ceres	Basikdue S.P.A.	-	energetico	5000	4482	traverse con organi di regolazione	SI
TO00254	Ceres	Basikdue S.P.A.	04/08/1914	energetico	5000	4482		SI
TO00256	Pessinetto	Basikdue S.P.A.	09/06/1927	energetico	5000	4482		SI
TO00932	Mezenile	Comunione Utenti Bealera Argentera	01/01/1900	agricolo	5,77	1,98		NO
TO10191	Mezenile	Aiva S.R.L.	17/06/2009	energetico	500	172,63	altro sbarramento	SI
TO00258	Pessinetto	Lederplast	-	energetico	5000	4500		SI
TO00610	Pessinetto	Comune di Pessinetto	-	potabile	-	19		NO
TO00014	Pessinetto	Enel Green Power S.P.A.	24/05/1897	energetico	-	4350		SI
TO00976	Germagnano	S.I.E.D.		energetico	8300	6550		SI
TO00022	Germagnano	Saber Santa Lida	30/06/1960	produzione beni e servizi	300	100		NO
TO10168	Germagnano	Basikdue S.P.A.	-	energetico	9600	3850	traverse con organi di regolazione	SI

Tabella 1. Derivazioni torrente Stura di Lanzo CI 01SS3N758PI.

Il corpo idrico è interessato dalla presenza di numerose derivazioni ad uso idroelettrico, che generano altrettante sottensioni idroelettriche:

- TO00252, centrale Basikdue s.p.a., 366 m;
- TO00254, centrale Basikdue s.p.a., 1000 m;
- TO00256, centrale Basikdue s.p.a., 350 m;
- TO00258, centrale Aiva S.r.l., 1600 m;
- TO00258, centrale LEDERPLAST, 600 m;
- TO00014 centrale Enel Green Power s.p.a., 4400 m;
- TO00976 centrale Sied, 500 m;
- TO10168 centrale Basikdue s.p.a, 1300 m.

Calcolando l'estensione complessiva dei tratti sottesi risulta quindi che circa l'80% della lunghezza del corpo idrico è sotteso da condotte idroelettriche. I dettagli delle derivazioni insistenti sulla Stura di Viù CI 01SS2N765PI e l'analisi finalizzata al calcolo dello stato idrologico del CI sono descritti in questa stessa relazione ma nel paragrafo relativo alla Stura di Viù (stato idrologico risultato "**NON BUONO**").

Le portate massime prelevabili autorizzate alle derivazioni idroelettriche elencate in Tabella 1 sono elevate, se confrontate con le portate medie mensili naturali disponibili nei mesi invernali (dic-

marzo) stimate dal PTA a Lanzo (sezione 1013-2) utilizzando i coefficienti riportati nell'allegato 1.c/7 (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]
580,5	19,1	5,73	5,73	9,55	19,1	40,11	42,02	24,8	17,19	19,1	21	15,28	7,64

Tabella 2. Portate medie mensili PTA a Lanzo (1013-2).

Le portate massime prelevabili sono elevate anche se confrontate con una sezione “virtuale” ubicata all’inizio del CI in esame e ottenuta sommando le portate medie mensili alla sezione 1002-2 (Stura di Vallegrande a Ceres – superficie 156 kmq) con le portate della sezione 1005-1 (Stura di Ala a Ceres – superficie 290 kmq).

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]
-	-	6,28	6,28	7,85	14,13	28,26	34,54	23,6	14,67	15,7	14,1	14,13	7,85

Tabella 3. Portate medie mensili PTA derivata dalla somma delle sezioni 1002-2 e 1005-1.

Opere in alveo

Nel SICOD sono riportate una serie di soglie principalmente in massi o calcestruzzo; tali tipologie di opere, non interagiscono con il regime ordinario dei deflussi.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino della Stura di Lanzo riportano che: *“La Stura di Lanzo è caratterizzata da un sistema di opere idrauliche di difesa costituito quasi esclusivamente da difese di sponda; nella parte alta del corso d’acqua sono sporadiche e di significato esclusivamente locale, ubicate prevalentemente nei pressi di abitati, dove assolvono anche a limitate funzioni di contenimento dei livelli di piena.”*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi ad uso idroelettrico) 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 4.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Stura di Lanzo	Mezenile	Mezenile Stura di Lanzo	605	292	5	2011-2015

Tabella 4. Idrometro in gestione nel CI 06SS3N758PI.

Come precedentemente affermato, la stazione idrometrica di Mezenile Stura di Lanzo è collocata circa a un terzo del corpo idrico, in corrispondenza dell'abitato di Mezenile, sotteso dall'impianto TO00254 (Basikdue) e può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione "post-impatto".

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale "pre-impatto". La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili, le portate della sezione "virtuale" precedentemente descritta e il modello. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 5 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
"Virtuale" PTA 1002-2 + 1005-1	6,28	6,28	7,85	14,13	28,26	34,54	23,6	14,67	15,7	14,1	14,13	7,85
Modello 2000-2015	0,88	0,75	2,68	8,52	26,08	33,73	9,93	7,09	9,24	7,75	6,08	1,99
Stazione Mezenile 2011-2015	1,5	1,2	3,4	10,5	20,4	21,3	11,7	6,5	3,4	3,7	6,1	2,4

Tabella 5. Confronto portate medie mensili a Mezenile.

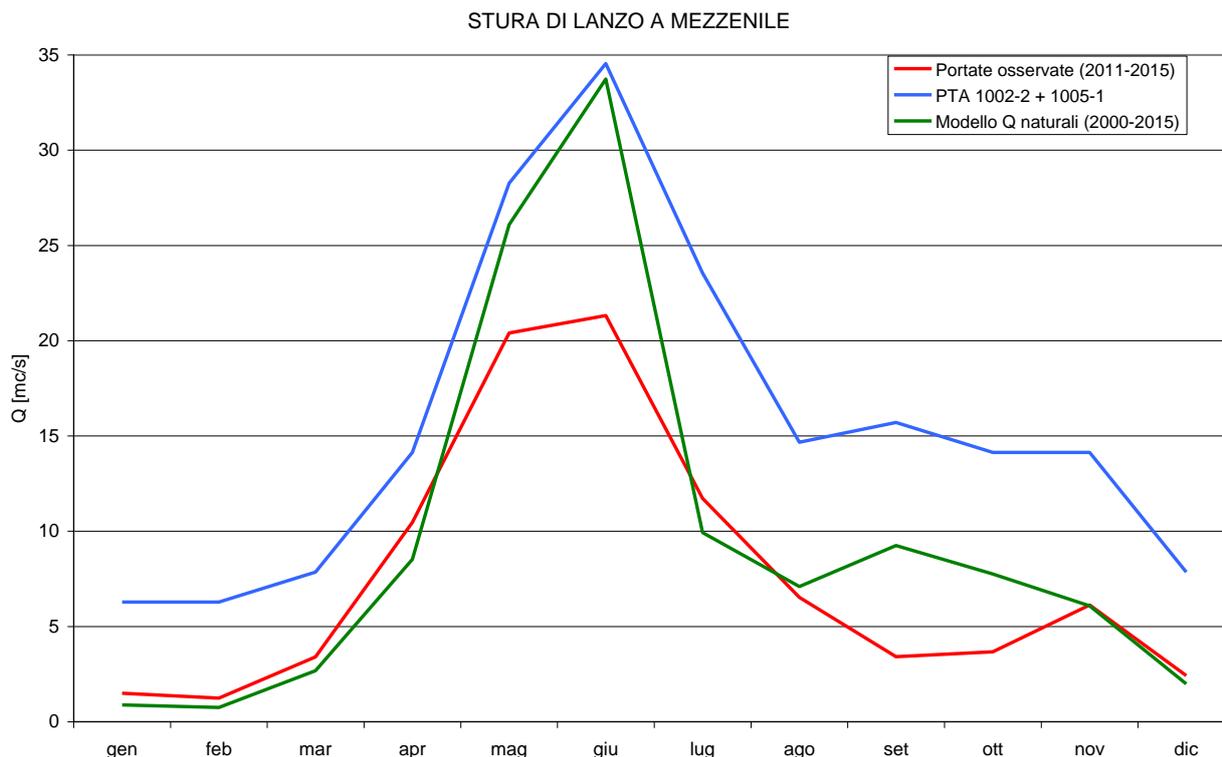


Figura 2. Confronto portate medie mensili a Mezzenile.

Osservando i dati in Tabella 5 e in Figura 2 si denota che in estate le portate medie mensili dell'idrometro di Mezzenile sono inferiori alle portate stimate dal modello e dal PTA. Le portate simulate dal modello invece, sono simili a quelle osservate da novembre ad aprile.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

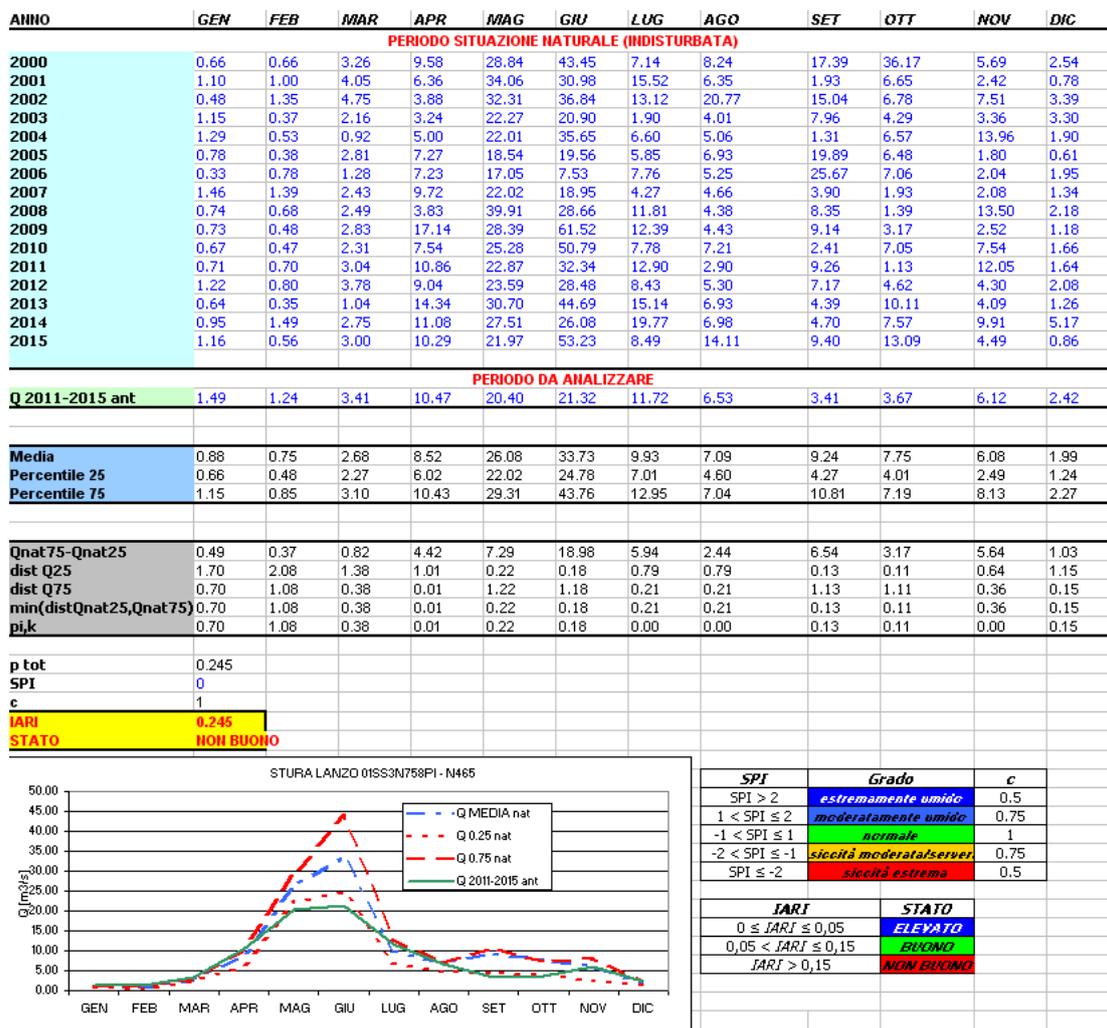


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,245: 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

Il corpo idrico in esame Stura di Lanzo CI 06SS3N758PI risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi ad uso idroelettrico) e presenta circa l'80% della lunghezza sottesa da condotte idroelettriche. Pertanto, si può accettare il risultato ottenuto alla fine della Fase 1 e confermare uno stato idrologico del corpo idrico pari a "NON BUONO".

Corpo idrico STURA DI LANZO 06SS3F760PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 59 km circa e si estende dalla confluenza con il torrente Tesso nel Comune di Lanzo Torinese fino alla confluenza con il Ceronda nel Comune di Venaria (TO), come illustrato nella successiva Figura 1.

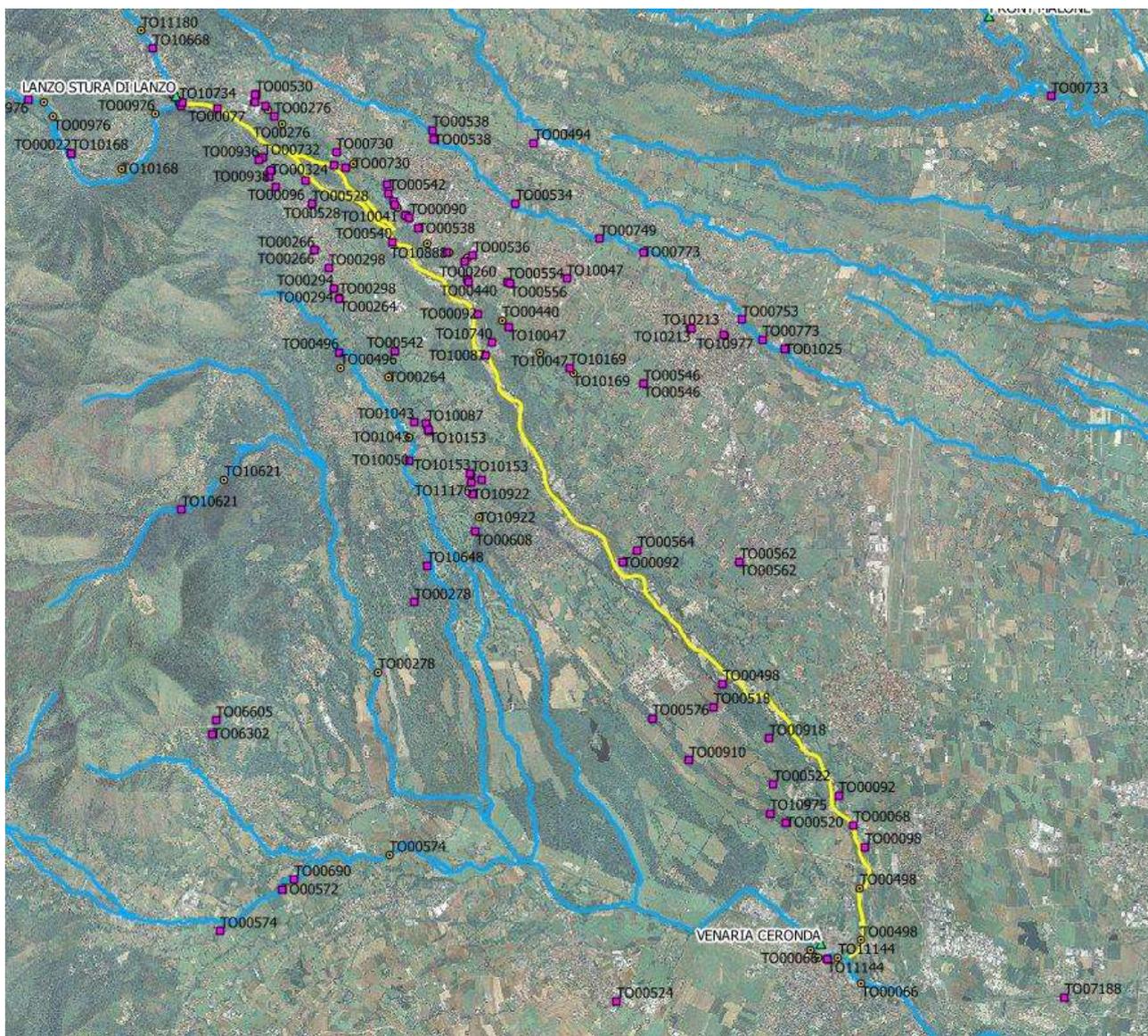


Figura 1. Torrente Stura di Lanzo CI 06SS3F760PI

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00092	Lanzo Torinese	Consorzio dei Comuni ed Utenti Industriali sulla Riva Sinistra della Stura	01/01/1838	agricolo	14466	14466	-	NO
TO00324	Lanzo Torinese	Basikdue S.p.A.	-	energetico	4150	3358	-	NO
TO00077	Lanzo Torinese	Consorzio Stura e Banna - Comune di Leini'	01/01/1850	agricolo	1500	1040	traverse con organi di regolazione	NO
TO00526	Cafasse	Comune di Cafasse	01/01/1800	agricolo	300	300	-	NO
TO00532	Balangero	Comune di Balangero	-	agricolo	-	-	-	NO
TO00540	Mathi	Comune di Nole Canavese	01/01/1800	agricolo	100	-	-	NO
TO10740	Nole	Azienda Agricola Le Campagnette	-	piscicolo	0,47	0,47	-	NO
TO10087	Nole	Azienda Agricola Le Campagnette	-	agricolo - piscicolo	10	5,8	-	NO
TO00564	Ciriè	Comune di Borgaro Torinese	01/01/1900	agricolo - domestico	600	600	-	NO
TO00498	Robassomero	Consorzio fra le Utenze Irrigue del Canale Gora Ronchi	01/01/1900	agricolo	350	350	-	SI (5000 m)
TO00068	Borgaro Torinese	Consorzio Irriguo S.Bn.F.	22/06/1454	agricolo	4000	1500	traverse con organi di regolazione	NO
TO00098	Borgaro Torinese	Comune di Caselle Torinese	01/01/1800	agricolo	1000	1000	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Stura di Lanzo CI 06SS3F760PI.

Dall'utenza TO000092 parte un canale in sponda sinistra della Stura di Lanzo che porta con sé 6,5 m³/s. Tale canale alimenta una serie di centrali idroelettriche in cascata (tra cui la TO10233 e la TO10048) e numerose utenze irrigue e di produzione beni e servizi. Similmente, dall'utenza TO00324 parte un canale in sponda destra che porta con sé circa 4 m³/s.

L'utenza TO000092 preleva, oltre che ad inizio corpo idrico, anche in diversi punti dell'asta, alimentando ulteriormente il canale in sponda sinistra con altri 8 m³/s. Le restanti derivazioni (riportate nella Tabella 1) sono destinate principalmente all'uso agricolo e prelevano dal torrente fino ad un valore massimo di 4 m³/s (TO00068).

La somma delle portate agricole massime prelevabili, insieme a quanto viene prelevato dai due canali ad inizio CI è elevata (circa 25 m³/s) ed è superiore alla Qmeda calcolata dal PTA alla sezione di Borgaro Torinese (sezione 1209-2, a fine CI) utilizzando i coefficienti dell'allegato 1.c/7 (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]
692,8	21,9	10,95	10,95	13,14	21,9	37,23	41,61	28,5	19,71	19,71	21,9	21,9	13,14

Tabella 2. Portate medie mensili PTA a Borgaro Torinese (sezione 1209-2).

Opere in alveo

Nel SICOD sono riportate una serie di soglie principalmente in massi o calcestruzzo, oltre che a difese spondali in corrispondenza dei principali abitati.

Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino della Stura di Lanzo riportano che *"La Stura di Lanzo è caratterizzata da un sistema di opere idrauliche di difesa costituito quasi esclusivamente da difese di sponda; [...]. Nel tratto terminale le opere di sponda hanno carattere diffuso e conferiscono all'alveo un grado di artificializzazione elevato. Lo stato di conservazione delle opere presenti è generalmente mediocre nel tratto intermedio a monte di Venaria, anche in relazione all'elevata instabilità morfologica dell'alveo; nel tratto terminale e di attraversamento urbano lo stato di efficienza delle opere è sensibilmente migliore."*

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 da effettuare consiste nella valutazione della disponibilità di dati idrometrici. Nel tratto studiato sono disponibili i dati di portata relativi all'idrometro Stura di Lanzo a Lanzo

(dismesso, ma appartenente al Servizio Idrografico Mareografico Nazionale) e l'idrometro Stura di Lanzo a Lanzo, facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte (Tabella 3).

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Stura di Lanzo	Lanzo	Stura di Lanzo a Lanzo	540	581	14	2002÷2015
Stura di Lanzo	Lanzo	Stura di Lanzo a Lanzo	540	578	52	1930÷1981

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI 06SS3F760PI.

Entrambi questi idrometri non sono utili per il calcolo dell'indice IARI in quanto ubicati all'inizio del CI in esame. Pertanto, in assenza di dati osservati si utilizzano le portate simulate dal modello in condizioni antropizzate (situazione "post impatto") e naturali (situazione "pre impatto") in una sezione idonea al calcolo dell'indice IARI: tale sezione è stata individuata a Borgaro Torinese, a valle di tutti i prelievi. La valutazione è stata effettuata nell'ipotesi in cui venga rilasciato su tutto il periodo il deflusso minimo vitale (1,33 mc/s), sebbene il vincolo ambientale sia stato introdotto solo a partire dal 1.1.2009 dal Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007.

Nel CI sono disponibili 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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. Nella Figura 2 si riporta lo schema di calcolo.

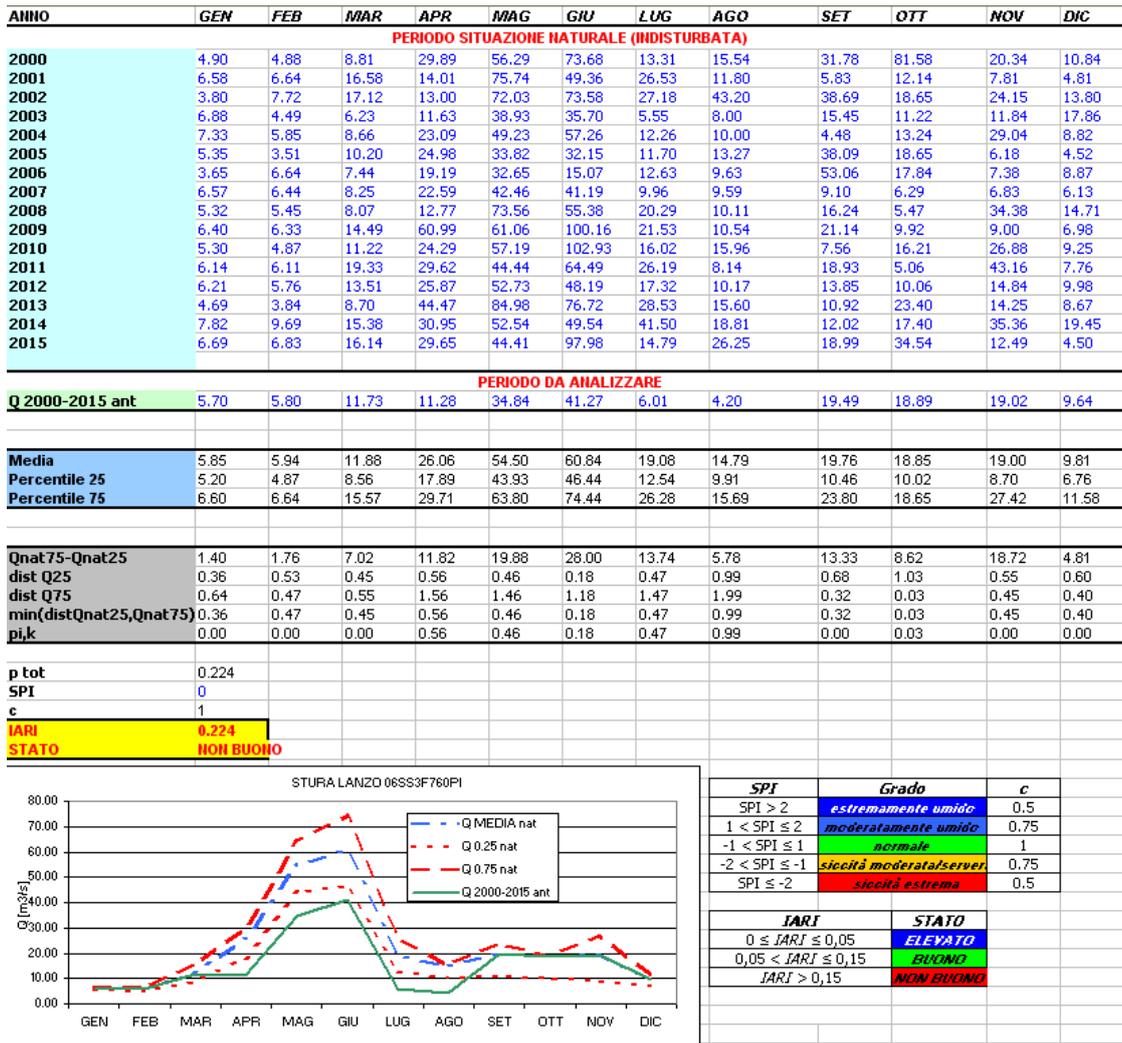


Figura 2. Calcolo IARI.

Dal calcolo dell'indice IARI tramite confronto tra i dati di portata mensile simulati dal modello, per il CI 06SS3F760PI si evince un valore dell'indice pari a 0,224: ad esso corrisponde uno stato "NON BUONO". E' necessario quindi procedere ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Considerando che sul CI 06SS3F760PI sono presenti pressioni antropiche significative destinate soprattutto all'uso agricolo e visto che la valutazione è stata fatta prima della confluenza con il Ceronda ma a valle di tutti i prelievi agricoli, si ritiene opportuno confermare lo stato idrologico ottenuto a valle della Fase 1.

Corpo idrico STURA DI LANZO 06SS3F974PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 9 km circa e si estende dalla confluenza con il torrente Ceronda nel Comune di Venaria (TO) fino alla confluenza con il Po nel Comune di Torino (TO), come illustrato nella successiva Figura 1.



Figura 1. Torrente Stura di Lanzo CI 06SS3F974PI

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato insiste solo una derivazione, 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
TO07188	Torino	Azienda Multiservizi Igiene Ambientale Torino	-	civile	8,50	-	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Stura di Lanzo CI 06SS3F974PI.

Tale prelievo non è di entità significativa, se paragonato alle portate disponibili nel corso d'acqua all'idrometro di Torino (1209-5). Sul tratto insistono tuttavia numerose restituzioni che possono in qualche modo creare tratti con portate discontinue.

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]
883	25,9	15,54	15,54	18,13	28,49	44,03	44,03	31,1	23,31	23,31	25,9	28,49	18,13

Tabella 2. Portate medie mensili PTA a Torino (sezione 1209-5).

Opere in alveo

Il SIRI non individua, in corrispondenza della derivazione, opere di rilievo. Il SICOD, non riporta informazioni riguardanti opere o interventi di difesa spondale.

Tuttavia, le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino della Stura di Lanzo riportano che *"La Stura di Lanzo è caratterizzata da un sistema di opere idrauliche di difesa costituito quasi esclusivamente da difese di sponda; [...]. Nel tratto terminale le opere di sponda hanno carattere diffuso e conferiscono all'alveo un grado di artificializzazione elevato. Lo stato di conservazione delle opere presenti è generalmente mediocre nel tratto intermedio a monte di Venaria, anche in relazione all'elevata instabilità morfologica dell'alveo; nel tratto terminale e di attraversamento urbano lo stato di efficienza delle opere è sensibilmente migliore."*

Alla luce delle considerazioni effettuate, il corpo idrico risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente a causa delle numerose restituzioni) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La prima verifica da effettuare consiste nella valutazione della disponibilità di dati. Nel tratto studiato sono disponibili i dati di portata relativi all'idrometro dello Stura di Lanzo a Torino, facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte (Tabella 3).

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Stura di Lanzo	Torino	Stura di Lanzo a Torino	221	883	14	2002-2015

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 06SS3F974PI.

L'idrometro si trova a circa due terzi del CI, a 2,5 km dalla confluenza in Po ed è in una posizione idonea per la valutazione dell'indice IARI. Nel PTA è riportata anche la sezione 1209-5, ubicata a Torino in corrispondenza dell'idrometro. Il confronto tra le due serie (PTA - idrometro) è riportato in Tabella 4 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
Stura di Lanzo a Torino	7,9	9,4	16,4	29,0	49,3	44,0	16,2	13,9	20,0	15,9	28,8	16,4
PTA 1209-5	15,54	15,54	18,13	28,49	44,03	44,03	31,1	23,31	23,31	25,9	28,49	18,13

Tabella 4. Confronto portate a Torino.

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta "scarsa".

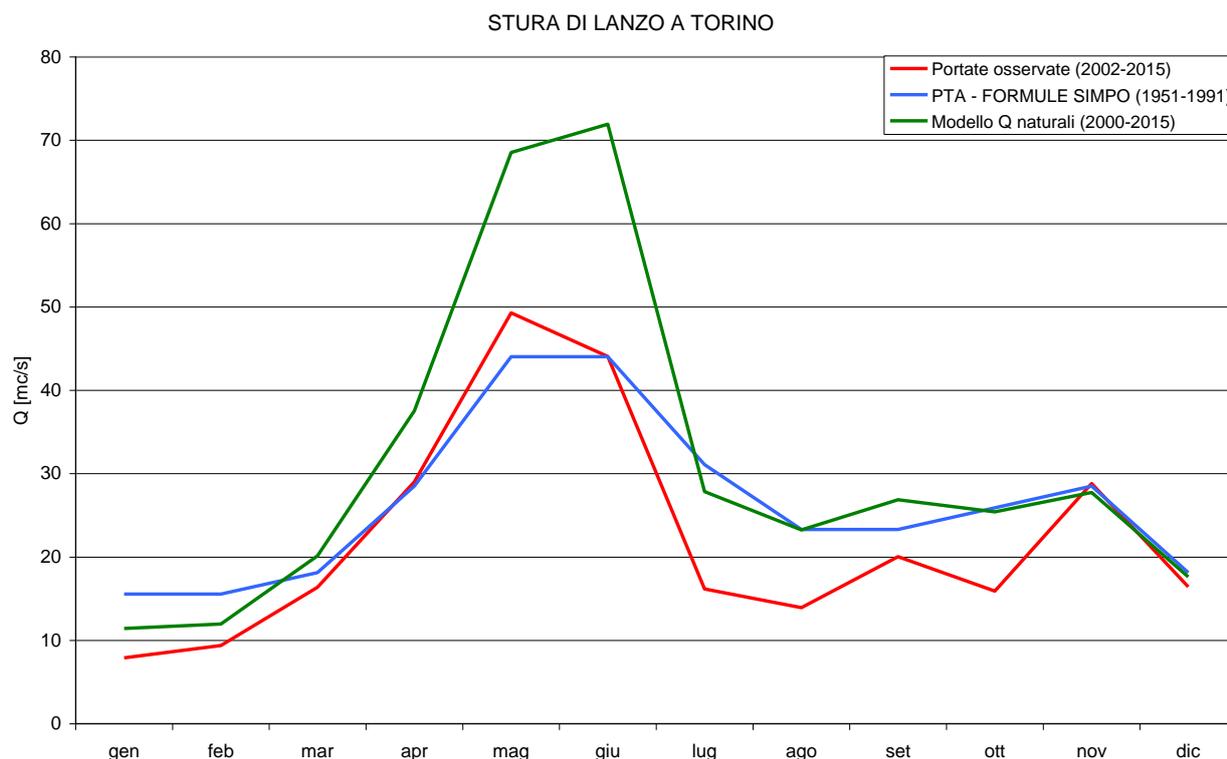


Figura 2. Confronto portate medie mensili a Torino

Osservando i dati in Tabella 4 e in Figura 2 si denota che le portate stimate dal modello a Torino sono sempre superiori alle portate registrate nella medesima stazione, soprattutto d'estate, mentre nel periodo invernale sono simili alle portate del PTA. Si decide comunque, di considerare come rappresentative dello stato "pre-impatto" le portate simulate dal 2000 al 2015 dal modello.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

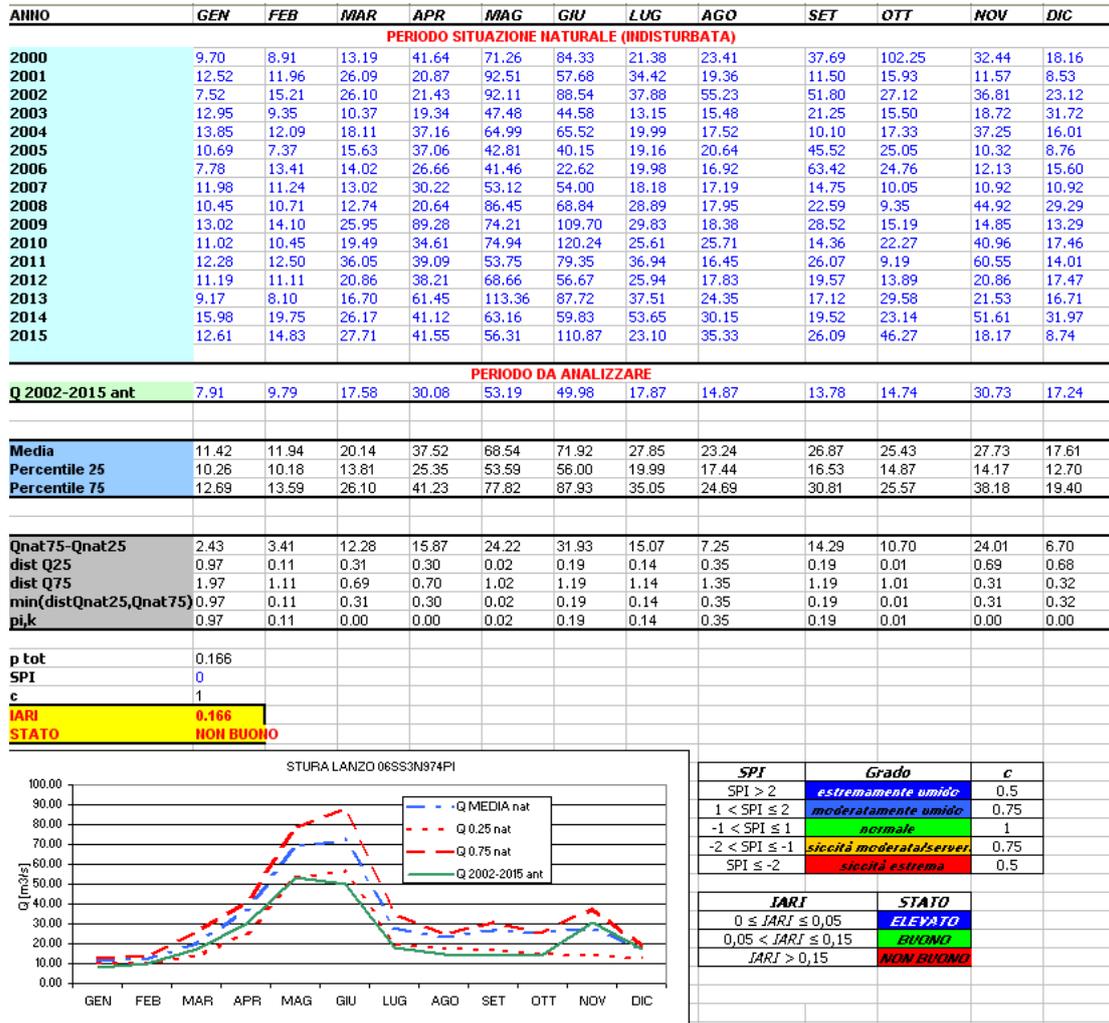


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,166: 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

Visto che sul CI 06SS3F974PI non sono presenti pressioni antropiche significative (ne esiste una soltanto ma preleva valori di portata bassi se paragonati alle portate disponibili nel corso d'acqua) ma insistono numerose restituzioni e considerando che i due corpi idrici a monte sono caratterizzati da pressioni antropiche significative, si può ritenere che lo stato del regime idrologico sia alterato. Si decide quindi di confermare il giudizio "NON BUONO" già ottenuto a termine della Fase 1.

STURA DI VIÙ

Corpo idrico STURA DI VIÙ 01SS2N765PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 35 km circa e si estende dal Comune di Usseglio (TO) fino alla confluenza con la Stura di Lanzo nel Comune di Traves (TO), come illustrato nella successiva Figura 1.

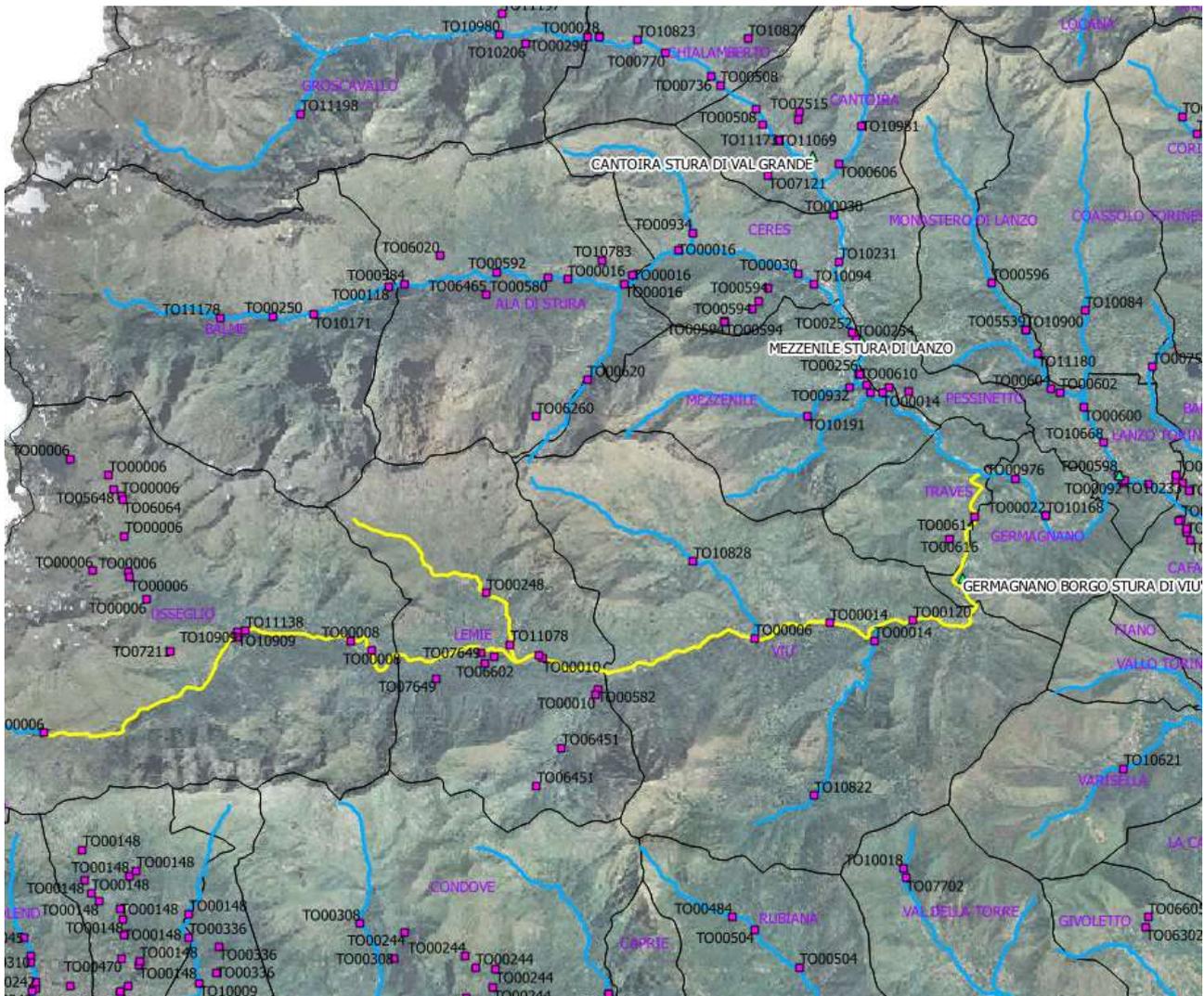


Figura 1. Torrente Stura di Viù CI 01SS2N765PI.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00006	Usseglio	Enel Produzione S.P.A.	01/01/1932	energetico	18300	6810	-	SI (6300 m)
TO05648	Usseglio	Enel Produzione S.P.A.	31/05/2007	civile	0,07	0,07	-	
TO06064	Usseglio	Club Alpino Italiano	-	potabile - energetico	20	-	-	
TO07211	Usseglio	Sciovie di Usseglio S.N.C.	-	civile	10	-	-	
TO11138	Usseglio	Acea Pinerolese Energia s.r.l.	-	energetico	4000	1620	traverse senza organi di regolazione	SI (2000 m)
TO00008	Usseglio	Enel Produzione S.P.A.	26/05/1929	energetico	8000	2180	-	SI (1000 m)
TO07649	Lemie	Gallo Giuseppina	-	agricolo	2	-	-	
TO06602	Lemie	Cagnino Giovanni	-	agricolo	-	-	-	
TO00248	Lemie	Basikidro s.r.l.	17/07/1900	energetico	1700	614	-	
TO00010	Lemie	Enel Produzione s.p.a.	03/06/1935	energetico	8000	4800	-	SI (5400 m)
TO06451	Lemie	Gaffino Giovanni	-	agricolo	5	-	-	
TO00582	Lemie	Suppo Savino	01/01/1900	agricolo	10	10	-	
TO10828	Viu'	Comune di Viu'	-	energetico	850	387	traverse con organi di regolazione	SI (2500 m)
TO00014	Viu'	Enel Green Power S.P.A.	10/10/1905	energetico	-	3061	-	SI (fuori da CI)
TO10822	Viu'	Sagi s.r.l.	12/06/2014	energetico	900	245	-	SI (3000 m)

Tabella 1. Derivazioni torrente Stura di Viù CI 01SS2N765PI.

Il corpo idrico è interessato dalla presenza di numerose derivazioni ad uso idroelettrico, che generano altrettante sottensioni idroelettriche:

- TO00006, Serie di centrali in cascata, ENEL Produzione s.p.a. , oltre 6000 m;

- TO11138, centrale Acea Pinerolese Energia s.r.l., 2000 m;
- TO00008, centrale ENEL s.p.a., 1000 m;
- TO00010, centrale ENEL, 5400 m;
- TO00014 centrale Enel Green Power s.p.a., restituisce fuori dal CI, nella Stura di Lanzo;
- TO10822 centrale Sagi s.r.l., 3000 m.

La derivazione con codice RIL pari a TO00006 è collegata ad un sistema complesso di invasi, di seguito descritto:

- Lago Malciaussia, presente sul CI in analisi ad una quota di 1805 m s.l.m. con un volume d'invaso di 2 Mm³;
- Lago dietro la Torre, presente sul Rio Arnas (affluente sinistro del CI in analisi) ad una quota di 1830 m s.l.m. con un volume d'invaso 0,1 Mm³;
- Lago della Rossa, presente sul Rio Arnas (affluente sinistro del CI in analisi) ad una quota di 2716 m s.l.m. con un volume d'invaso di 8 Mm³.

Calcolando l'estensione complessiva dei tratti sottesi risulta quindi che più della metà della lunghezza del corpo idrico risulta sotteso da condotte idroelettriche.

Inoltre, le portate massime prelevabili autorizzate alle derivazioni idroelettriche elencate sono elevate, se confrontate con le portate medie mensili naturali disponibili stimate dal PTA a Germagnano (sezione 1012-1) nell'allegato 1.c/7 (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]
232,6	7,2	3,6	2,88	4,32	7,2	12,96	15,12	10,1	7,2	6,48	6,48	6,48	4,32

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Nel SICOD sono riportate una serie di argini, briglie e difese spondali. Queste ultime sono costruite principalmente in massi o calcestruzzo. Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino della Stura di Lanzo non riportano direttamente descrizioni sul corpo idrico in esame che comunque rientra nel bacino della Stura di Lanzo.

In generale "la Stura di Lanzo è caratterizzata da un sistema di opere idrauliche di difesa costituito quasi esclusivamente da difese di sponda; nella parte alta del corso d'acqua sono sporadiche e di significato esclusivamente locale, ubicate prevalentemente nei pressi di abitati, dove assolvono anche a limitate funzioni di contenimento dei livelli di piena".

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi ad uso idroelettrico) 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 3.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Stura di Viù	Germagnano	Germagnano Stura di Viù	575	233	13	2003÷2015

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 01SS2N765PI.

Come precedentemente affermato, la stazione di Germagnano è collocata a 3 km circa dalla confluenza con la Stura di Lanzo ed è sotteso dalla TO00014 che restituisce in Stura di Lanzo. Poiché i prelievi più importanti avvengono e restituiscono a monte della stazione, essa può essere ritenuta non rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI.

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili, le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7, nella sezione 1012-1, situata a Germagnano (TO) e il modello. 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 1012-1	3,6	2,88	4,32	7,2	12,96	15,12	10,1	7,2	6,48	6,48	6,48	4,32
Modello 2000-2015	1,27	1,43	3,56	7,52	11,50	10,68	4,43	2,58	2,17	2,46	6,89	2,17
Stazione Germagnano 2003-2015	1,2	1,4	3,0	7,6	11,9	11,2	3,7	2,2	4,4	2,5	5,3	2,5

Tabella 4. Confronto portate medie a Germagnano.

STURA DI VIU' A GERMAGNANO - CONFRONTO PORTATE

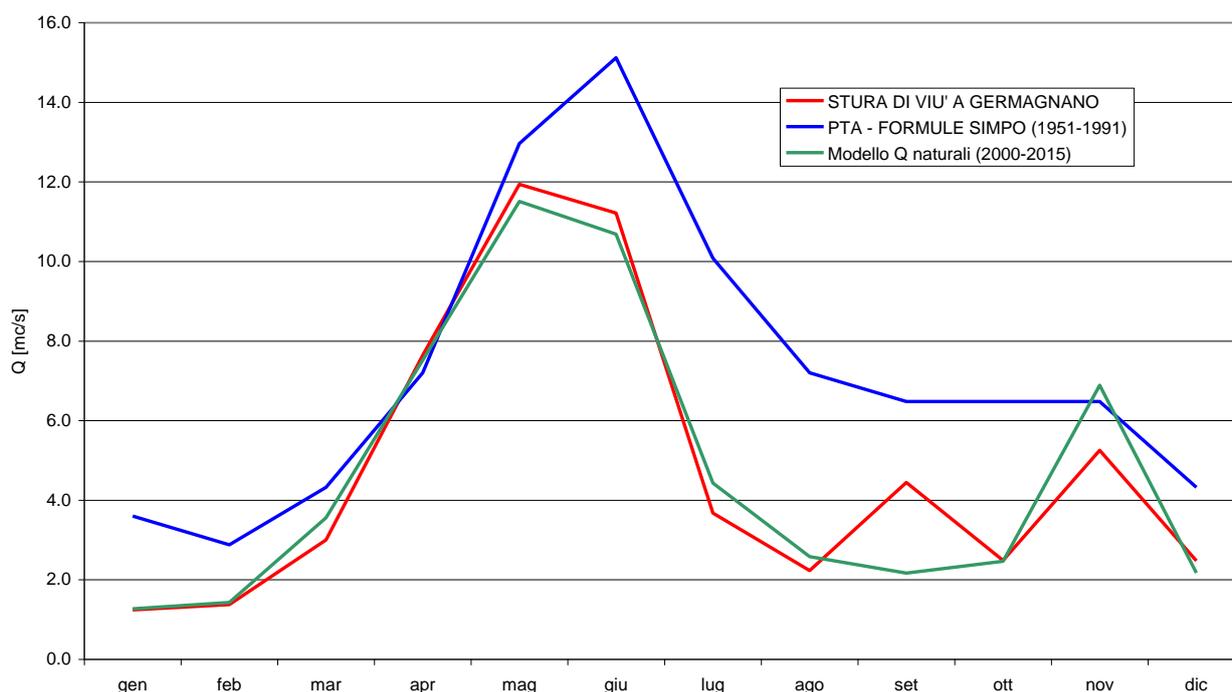


Figura 2. Confronto portate medie a Germagnano.

Osservando i dati in Tabella 4 e in Figura 2 si nota che le portate stimate dal modello a Germagnano (TO) sono molto simili a quelle registrate nella medesima stazione. Da giugno a novembre le portate simulate dal modello sono inferiori a quelle stimate dal PTA.

Dai dati delle portate medie mensili naturali disponibili stimate dal PTA a Germagnano (sezione 1012-1) riportati in tabella 2 il mese in cui si ha la portata mensile minima è *febbraio* (3,6 m³/s), mentre in base ai dati registrati dall'idrometro di Arpa Piemonte è *gennaio* (1,2 m³/s) anche se il valore mensile più basso è di febbraio 2003 (0,36 m³/s).

Nelle successiva Tabelle 5 si riportano i valori di portata medi mensili (espressi in m³/s) dell'idrometro Germagnano Stura di Viù.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
2003	0,57	0,36	0,63	1,62	4,9	6,43	1,04	0,8	3,93	0,85	2,64	5,15	2,41
2004	0,48	0,51	2,56	7,82	13,1	9,69	3,1	2,27	1,73	1,93	4,33	0,99	4,04
2005	0,46	0,5	1,1	6,9	7,11	5,69	2,44	3,19	15,9	7,56	1,28	1,44	4,47
2006	1,22	1,99	2,02	1,94	6,2	2,19	1,44	0,75	17,4	3,6	3,18	3,49	3,79
2007	2,36	2,06	2,35	5,46	9,41	13,3	2,07	1,58	1,3	1,16	1,1	0,8	3,58
2008	0,9	0,83	0,84	2,34	17,4	18,1	4,26	1,72	2,57	0,89	12,2	4,2	5,53
2009	1,64	2,21	5,89	28,4	23,8	15,4	5,69	2,42	4,85	1,48	1,79	2,79	8,03
2010	2,11	2,25	5,29	7,36	16,2	22,1	4,83	3,01	1,53	2,53	5,68	2,76	6,3
2011	1,24	1,47	6,65	6,46	6,4	18,3	4,5	1,54	2,28	0,76	17,9	0,87	5,69
2012	0,94	1,47	1,52	4,51	12,7	5,43	3,11	1,39	1,34	1,01	3,69	1,06	3,18
2013	0,97	0,9	1,55	11,6	23,6	10,7	5,54	2,15	1,31	2,45	3,44	1,46	5,47
2014	1,63	1,88	3,96	5,99	5,96	7,46	7,68	4,97	1,9	2,15	9,89	6,22	4,98
2015	1,61	1,46	4,67	8,92	8,43	11	2,08	3,2	1,72	5,92	1,14	0,94	4,26

Tabella 5. Portate medie mensili simulate a Germagnano Stura di Viù.

Il valore di portata mensile minimo registrato a Germagnano Stura di Viù (pari a 0,36 m³/s nel febbraio 2003) è stato confrontato con il valore medio di concessione all'impianto Enel Produzione S.p.A. TO00010 (pari a 4,8 m³/s).

Nell'ipotesi in cui venga rilasciato su tutto il periodo il deflusso minimo vitale (0,91 m³/s), sebbene il vincolo ambientale sia stato introdotto solo a partire dal 1.1.2009 dal Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007 appare evidente come nel tratto sotteso dalla Centrale TO00010 non ci sarebbe in alveo acqua a sufficienza neanche per rispettare il vincolo del DMV e questo può essere sufficiente a ritenere lo stato idrologico del CI Stura di Viù 01SS2N765PI come **“NON BUONO”**.

Si procede, pertanto, ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Considerando che nel corpo idrico in esame sono presenti numerose derivazioni (con importanti impianti per la produzione di energia idroelettrica in funzione già dai primi anni del secolo scorso) e poiché più della metà della lunghezza del corpo idrico risulta sotteso da condotte idroelettriche si ritiene opportuno confermare il risultato ottenuto a valle della Fase 1.

TERDOPPIO

Corpo idrico TERDOPPIO 06SS1T814PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 14,6 km circa e si estende dalle sorgenti alla confluenza del torrente Agamo, tra i comuni di Momo e Oleggio, come illustrato nella successiva Figura 1.

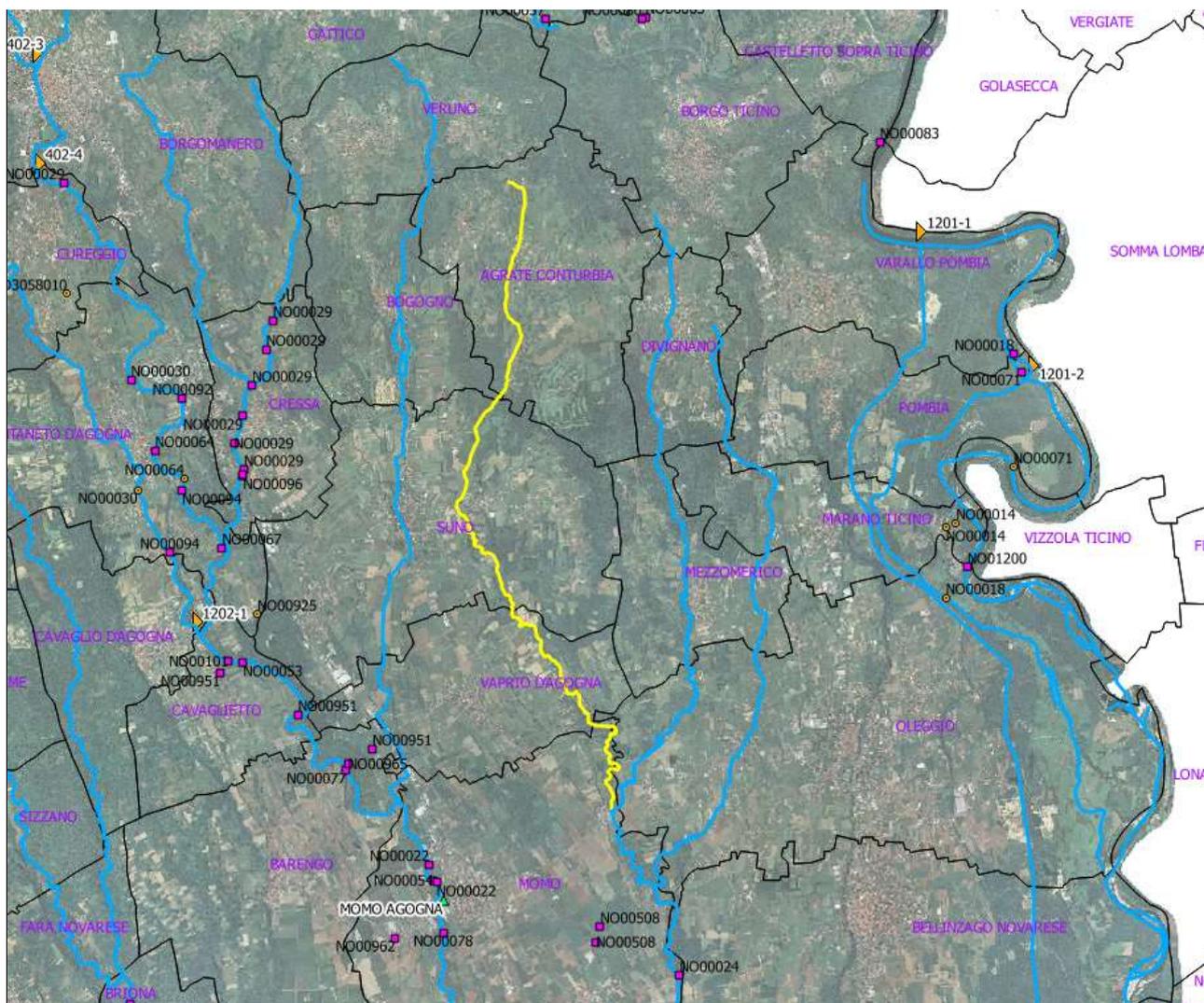


Figura 1. Terdoppio CI 06SS1T814PI.

Fase 0

Prelievi idrici

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

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il corpo idrico Terdoppio CI 06SS1T814PI, nella testata del bacino imbrifero, non sono state mappate nell'applicativo SICOD; vista l'assenza di grossi centri urbani, tuttavia, 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 e quindi classificabile come **"ELEVATO"**.

Corpo idrico TERDOPPIO 06SS2T815PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 14 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Agamo alla confluenza del Canale Regina Elena, nel comune di Cameri (NO), come illustrato nella successiva Figura 2.

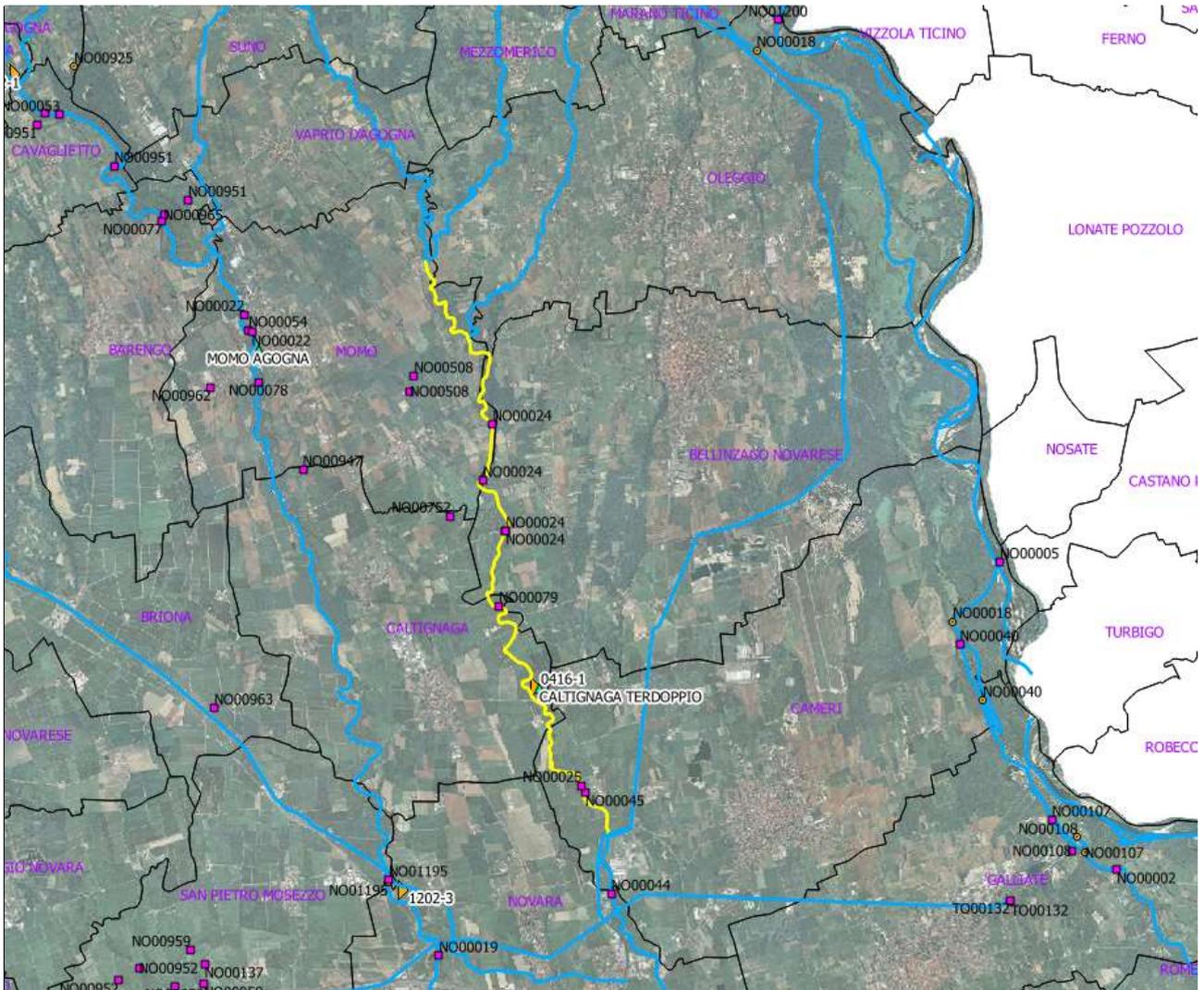


Figura 2. Terdoppio CI 06SS2T815PI.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
NO00508	Momo	Consorzio Irriguo di Alzate (Nella Persona di Ardrizzini Gaudenzio)	-	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
NO00024	Bellinzago Novarese	Associazione D'irrigazione Est Sesia	-	agricolo	500	425	traverse senza organi di regolazione	NO
NO00752	Momo	Consorzio Irriguo Dell'acquabona	-	agricolo	-	-	-	NO
NO00079	Bellinzago Novarese	Consorzio Irriguo Roggia Marchesa	-	agricolo	160	80	piccola diga	NO
NO00025	Cameri	Associazione D'irrigazione Est Sesia	-	agricolo	200	140	traverse senza organi di regolazione	NO
NO00045	Cameri	Associazione D'irrigazione Est Sesia	-	agricolo	40	25	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Terdoppio CI 06SS2T815PI.

Le derivazioni sono destinate interamente all'utilizzo agricolo e caratterizzate da portate di prelievo abbastanza basse, ad eccezione della NO00024 (portata massima di prelievo pari a 500 l/s). Il totale delle portate derivate è comunque sempre inferiore a 1 m³/s.

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 a Caltignaga (sezione 0416-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
91,9	1,9	1,9	2,09	2,66	3,23	2,47	0,57	0,19	0,57	1,14	2,09	3,61	2,47

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le portate derivabili dalle utenze NO00024 e NO00025 risultano del medesimo ordine di grandezza delle portate disponibili in alveo nei mesi estivi.

Opere in alveo

Il SIRI individua alcune traverse dotate e sprovviste di organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Terdoppio non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Tenendo conto che il bacino del Terdoppio chiuso a Caltignaga 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.

Questa osservazione è confermata dalle "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Terdoppio: "da Suno a

Camerti il grado di artificializzazione dell'alveo è modesto; infatti fino all'abitato di Castelletto di Momo si ha l'assenza pressoché totale di opere idrauliche di difesa; da Momo a Camerti si hanno arginature a carattere locali e di dimensioni contenute, generalmente a difesa di aree agricole o produttive; le opere di difesa spondale hanno carattere sporadico e sono localizzate principalmente in corrispondenza degli attraversamenti."

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, 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 3.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Terdoppio	Caltignaga	Caltignaga Terdoppio	180	88	11	2003÷2015

Tabella 3. Idrometro in gestione nel Terdoppio CI 06SS2T815PI.

La stazione di Caltignaga Terdoppio è collocata circa a tre quarti del corpo idrico, a tre km dal fondo del CI. Poiché i prelievi più importanti avvengono a monte della stazione, essa può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione "post-impatto".

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili, le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7, nella sezione 0416-1, situata a Caltignaga e il modello. 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 0416-1	1,9	2,09	2,66	3,23	2,47	0,57	0,19	0,57	1,14	2,09	3,61	2,47
Modello 2000-2015	2,20	2,84	2,21	2,19	2,84	0,61	0,36	0,39	0,30	0,80	3,30	3,23
Stazione Caltignaga 2003-2015	1,30	2,28	1,26	2,44	2,32	0,70	0,55	0,62	0,59	0,58	2,44	2,34

Tabella 4. Confronto portate medie mensili a Caltignaga.

TERDOPPIO A CALTIGNAGA

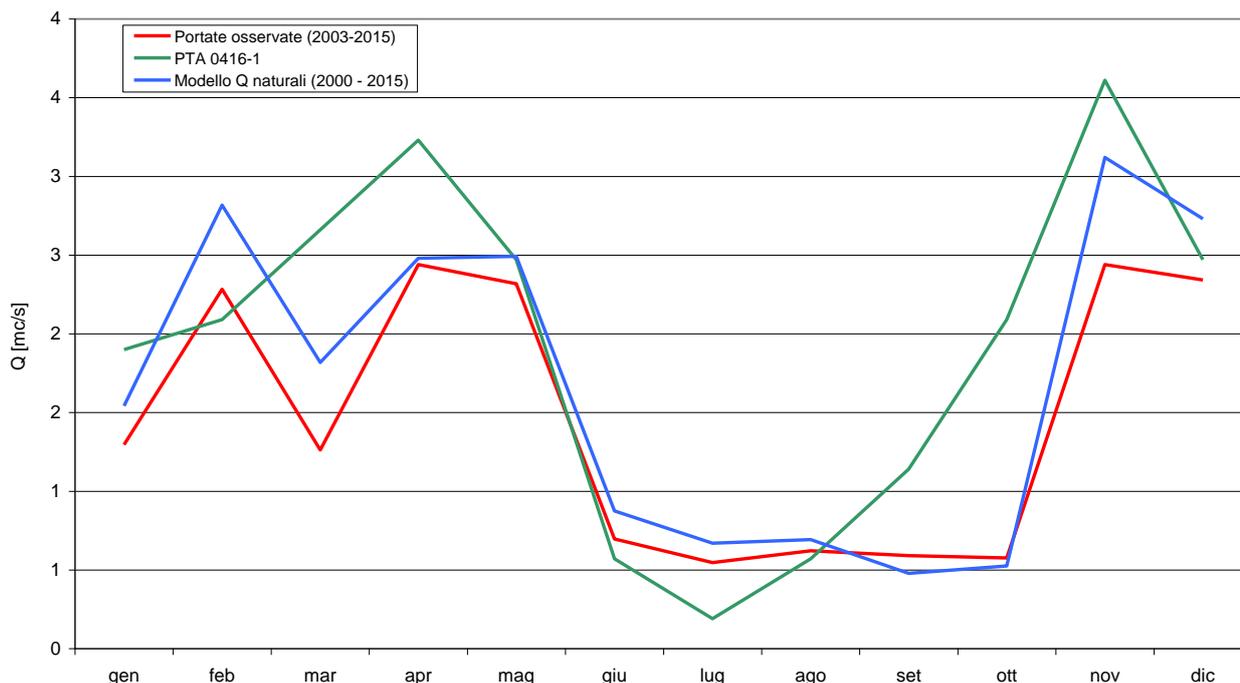


Figura 2. Confronto portate medie mensili a Caltignaga.

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che c'è una buona corrispondenza tra le portate stimate dal modello a Caltignaga e quelle registrate nella medesima stazione.

Le portate simulate dal modello sono inoltre simili a quelle stimate dal PTA, soprattutto nel periodo estivo. Si decide quindi di considerare come rappresentative dello stato "pre-impatto" le portate simulate dal 2000 al 2015 in quanto risultano compatibili con il PTA nel periodo di maggiore richiesta idrica a fini irrigui (estate).

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index "SPT", un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore indica quanto la precipitazione si discosti 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

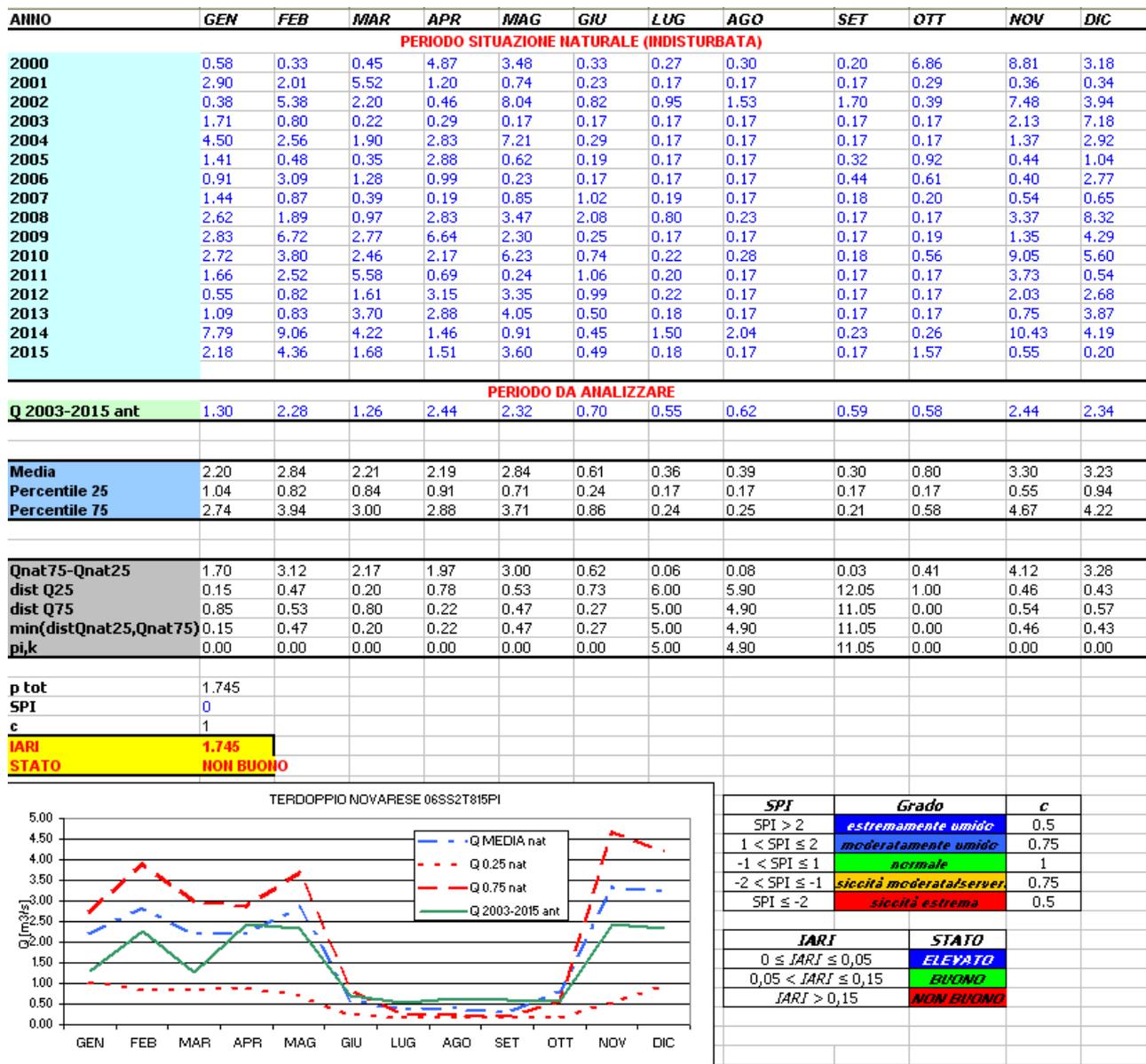


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 1,745: 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

Visto che il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative, considerando che i prelievi idrici sono destinati principalmente all'uso agricolo e che l'analisi è stata effettuata in una sezione a valle delle maggiori derivazioni si può confermare il giudizio **"NON BUONO"** per il Terdoppio CI 06SS2T815PI.

Corpo idrico TERDOPPIO 06SS3T816PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 13,2 km circa e si estende dalla confluenza del Canale Regina Elena, fino alla presa NO00028, Comune di Trecate (NO), come illustrato nella successiva Figura 1.

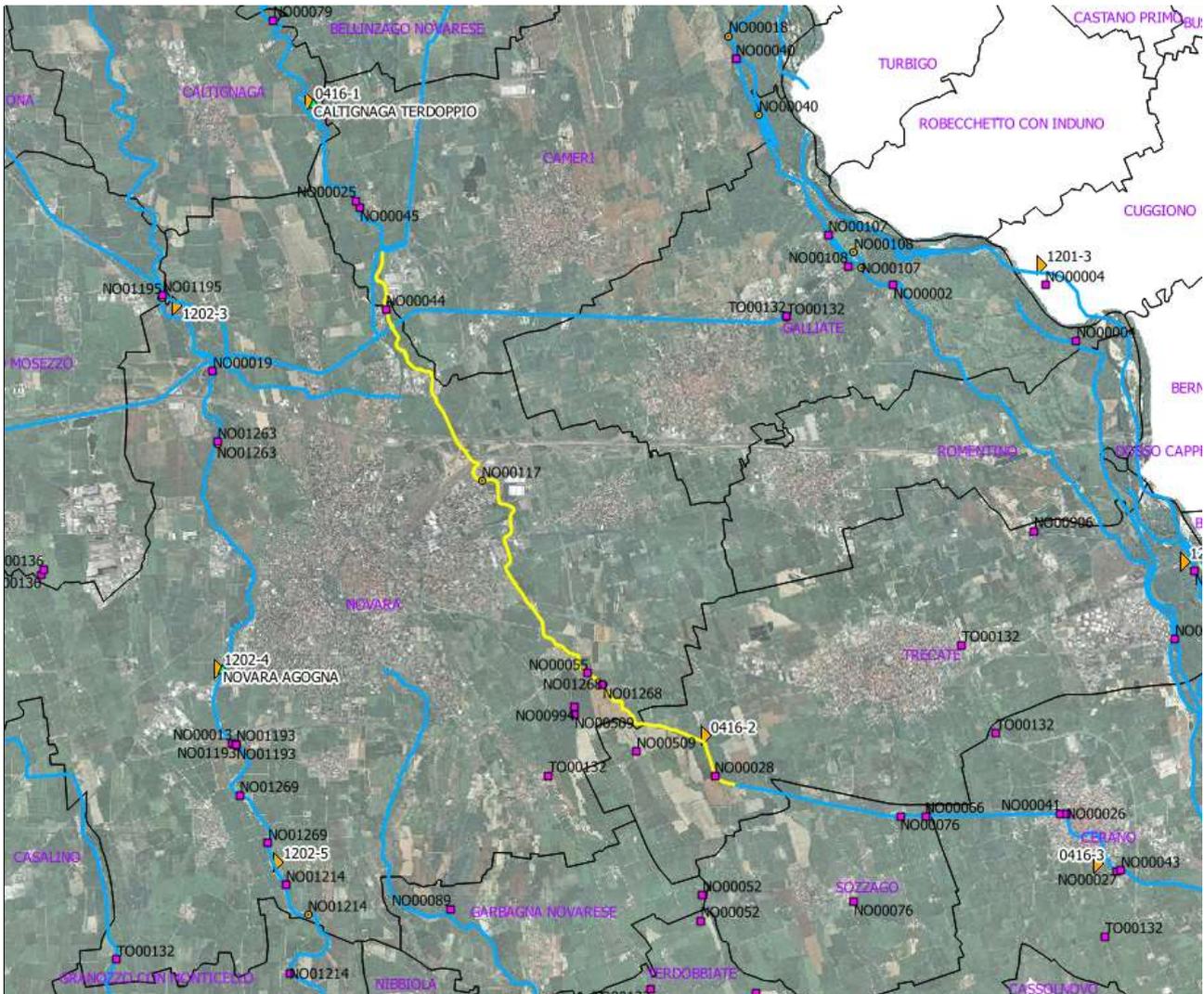


Figura 1. Terdoppio CI 06SS3T816PI.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
NO00044	Cameri	Associazione D'irrigazione Est Sesia	-	agricolo	70	50	-	NO
NO00017	Novara	Radici Chimica s.p.a.	-	Industriale	-	-	-	NO
NO00055	Novara	Cusaro Giovanni, Cusaro Ennio e Baruffaldi Angela	-	agricolo	60	20	altro sbarramento	NO
NO01268	Novara	Innovation Consulting Group S.R.L.	-	energetico	5000	2825	traverse senza organi di regolazione	SI (20 m)
NO00994	Novara	Giovanni Cusaro, Paola Battioli, Giuseppe Battioli, Carlo Baldino e Carlo Brustia	-	agricolo	-	-	-	NO
NO00509	Novara	Consorzio Irriguo della Milorta	-	agricolo	-	-	-	NO
TO00132	Novara	Coutenza Canali Cavour (Cons. Est/Ovest Sesia)	-	agricolo - energetico - produzione beni e servizi	-	-	-	NO
NO00028	Trecate	Utenti Del Consorzio della Cascina Milorta e Altri Utenti	-	agricolo	-	140	traverse senza organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Terdoppio CI 06SS3T816PI.

Le derivazioni sono destinate all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate basse, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Trecate (sezione 0416-2), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7. L'unico prelievo di entità significativa è di tipo idroelettrico (NO01268), ma restituisce immediatamente a valle della traversa di presa.

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]
134,5	3	2,7	3	4,2	5,1	3,9	0,9	0,3	0,9	1,8	3,3	5,4	3,9

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, alcune traverse dotate e sprovviste di organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Terdoppio non sono state inserite nell'applicativo SICOD.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Terdoppio: *“Da Cameri a Cerano il corso d’acqua, di modesta larghezza (15-25 m), è quasi interamente canalizzato; le arginature quasi continue, sono protette in molti punti con difese di sponda. Le opere di stabilizzazione del fondo hanno carattere sporadico. Complessivamente il grado di artificializzazione dell’alveo, a sezione trapezia quasi costante, risulta elevato.”*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato non risulta caratterizzato da pressioni significative. Tuttavia, a causa dell’alto grado di artificializzazione cui l’alveo è sottoposto nel comune di Novara, è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

Non esistono idrometri lungo il tratto in esame, pertanto, in assenza di dati di portata osservati, si è deciso di utilizzare le portate simulate dal modello in condizioni antropizzate (post-impatto) e naturali (pre-impatto).

In particolare si confrontano le portate simulate in una sezione nel Comune di Trecate, a valle dei principali prelievi irrigui. La valutazione è stata effettuata nell’ipotesi in cui venga rilasciato su tutto il periodo il deflusso minimo vitale (0,18 m³/s), sebbene il vincolo ambientale sia stato introdotto a partire dal 1.1.2009 dal Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007.

Al nodo di Trecate sono disponibili 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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. Di seguito si è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

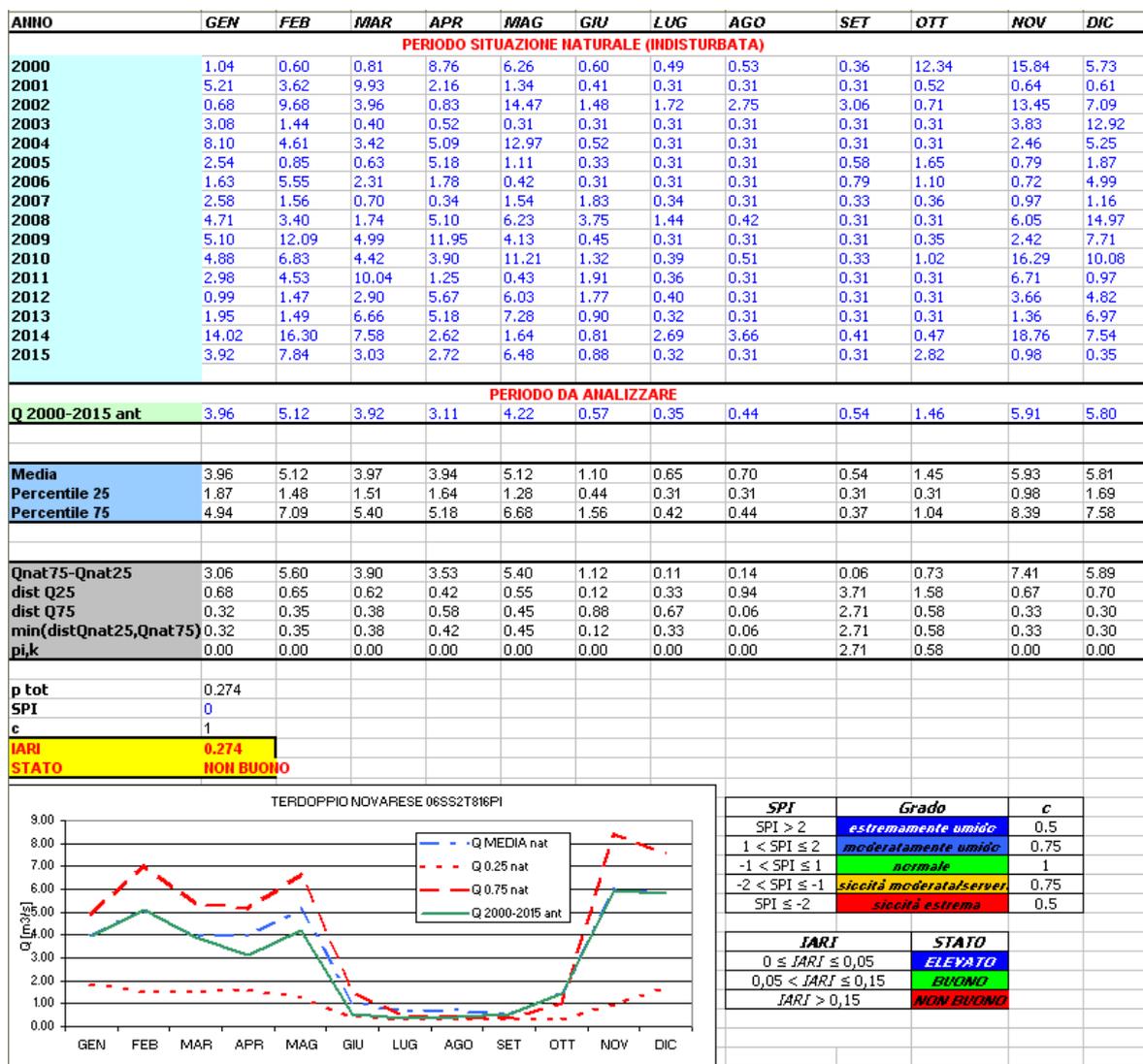


Figura 4. Calcolo IARI.

Dal calcolo dell'indice IARI tramite confronto tra i dati di portata mensile simulati dal modello, si evince uno stato "NON BUONO" per il CI 06SS3T816PI. Si procede quindi ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Poiché il corpo idrico Terdoppio CI 06SS3T816PI presenta una forte artificializzazione e pur non essendo caratterizzato da derivazioni di entità significativa, essendo successivo al CI Terdoppio 06SS2T815PI che presenta uno stato idrologico "NON BUONO", si decide di confermare il giudizio "NON BUONO" per il Terdoppio CI 06SS3T816PI ottenuto nella Fase 1.

Corpo idrico TERDOPPIO 06SS3T973PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 11,9 km circa e si estende dalla presa NO00028 nel comune di Trecate, fino al confine con la Lombardia, come illustrato nella successiva Figura 1. In questo tratto il CI si dirama in differenti canali, tra cui la Roggia di Cerano, che ne rappresenta la parte principale e attraversa l'omonimo Comune fino al confine con la Lombardia.

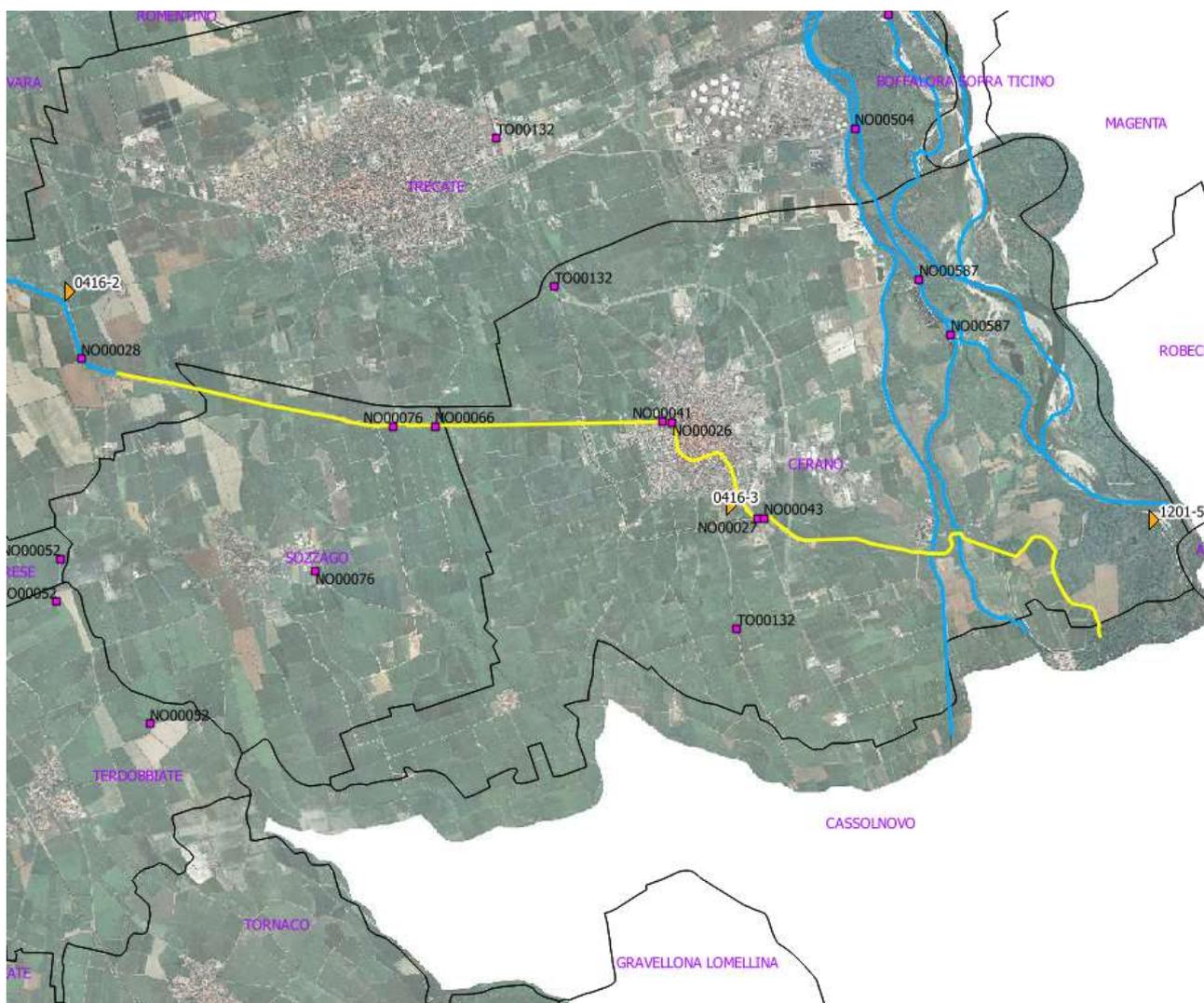


Figura 1. Terdoppio CI 06SS3T973PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato insiste un basso numero di 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
NO00052	Sozzago	Cicogna Mozzoni ed Altri	-	agricolo	300	65	-	NO
NO00076	Sozzago	Dondi Silvestro e Altri	-	agricolo	75	54	-	NO
NO00066	Cerano	Bocchello Ingrese	-	agricolo	70	40	-	NO
TO00132	Cerano	Coutenza Canali Cavour (Cons. Est/Ovest Sesia)	-	agricolo - energetico - produzione beni e servizi	-	-	-	NO
NO00041	Cerano	Associazione D'irrigazione Est Sesia	-	agricolo	130	50	-	NO
NO00026	Cerano	Associazione D'irrigazione Est Sesia	-	agricolo	150	120	-	NO
NO00027	Cerano	Pogliani Angelo ed Altri	-	agricolo	150	-	-	NO
NO00043	Cerano	Associazione D'irrigazione Est Sesia	-	agricolo	-	50	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Terdoppio CI 06SS3T973PI.

La maggior parte delle derivazioni che insistono nel bacino imbrifero residuo del CI prelevano risorsa idrica da rogge e canali, particolare dalla Roggia di Cerano.

Le derivazioni sono destinate all'utilizzo agricolo e globalmente prelevano portate basse, che sono tuttavia confrontabili con la portata disponibile nel mese di luglio stimata dal Piano di Tutela delle Acque utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 a Cerano (sezione 0416-3) (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]
151	3,3	3,3	3,63	4,62	5,61	4,29	0,99	0,33	0,99	1,98	3,63	6,27	4,29

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Né il SIRI (nel tratto non insistono derivazioni), né il SICOD (l'asta del Terdoppio non è mappata), riportano informazioni circa le opere presente in alveo.

Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po riportano per il bacino del Terdoppio: *"Da Cameri a Cerano il corso d'acqua, di modesta larghezza (15-25 m), è quasi interamente canalizzato; le arginature, quasi continue, sono protette in molti punti con difese di sponda. Le opere di stabilizzazione del fondo hanno carattere sporadico. Complessivamente il grado di artificializzazione dell'alveo, a sezione trapezia quasi costante, risulta elevato."*

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

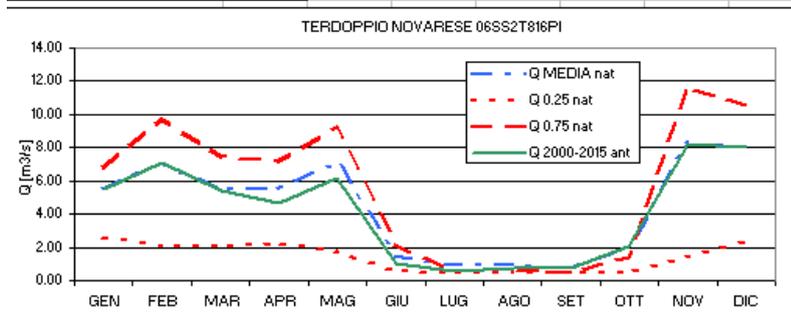
Fase 1

Non esistono stazioni idrometriche della rete di monitoraggio di Arpa Piemonte lungo il tratto in esame, pertanto, in assenza di dati di portata osservati, si è deciso di utilizzare le portate simulate dal modello in condizioni antropizzate (post-impatto) e naturali (pre-impatto).

In particolare, si confrontano le portate simulate dal modello idrologico al nodo di Cerano. La valutazione è stata effettuata nell'ipotesi in cui venga rilasciato su tutto il periodo il deflusso minimo vitale ($0,18 \text{ m}^3/\text{s}$), sebbene il vincolo ambientale sia stato introdotto a partire dal 1.1.2009 dal Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007.

Al nodo di Cerano sono disponibili 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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. Di seguito si 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	1.44	0.83	1.13	12.15	8.69	0.83	0.67	0.74	0.49	17.11	21.98	7.94
2001	7.23	5.02	13.77	3.00	1.85	0.56	0.43	0.42	0.42	0.72	0.89	0.85
2002	0.94	13.43	5.50	1.16	20.07	2.06	2.38	3.81	4.25	0.99	18.66	9.83
2003	4.28	1.99	0.55	0.72	0.43	0.43	0.42	0.42	0.42	0.42	5.31	17.92
2004	11.24	6.39	4.75	7.06	17.99	0.72	0.43	0.43	0.42	0.42	3.41	7.29
2005	3.52	1.19	0.87	7.19	1.54	0.46	0.43	0.42	0.81	2.29	1.09	2.59
2006	2.27	7.71	3.20	2.46	0.58	0.43	0.43	0.42	1.10	1.53	1.00	6.92
2007	3.59	2.17	0.97	0.48	2.13	2.54	0.48	0.43	0.45	0.50	1.35	1.61
2008	6.53	4.71	2.41	7.07	8.65	5.20	2.00	0.59	0.43	0.43	8.40	20.77
2009	7.07	16.78	6.92	16.58	5.74	0.62	0.43	0.43	0.42	0.48	3.36	10.69
2010	6.77	9.48	6.13	5.41	15.55	1.83	0.55	0.70	0.46	1.41	22.59	13.98
2011	4.13	6.29	13.92	1.73	0.60	2.65	0.50	0.43	0.43	0.42	9.30	1.35
2012	1.37	2.04	4.03	7.87	8.36	2.46	0.56	0.43	0.43	0.42	5.07	6.69
2013	2.71	2.06	9.23	7.18	10.10	1.25	0.44	0.43	0.42	0.42	1.88	9.66
2014	19.45	22.61	10.52	3.64	2.28	1.12	3.73	5.08	0.57	0.66	26.02	10.46
2015	5.44	10.88	4.20	3.78	8.99	1.21	0.44	0.43	0.42	3.91	1.37	0.49
PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 2000-2015 ant	5.49	7.10	5.44	4.65	6.20	0.99	0.60	0.71	0.75	2.03	8.20	8.05
Media	5.50	7.10	5.51	5.47	7.10	1.52	0.90	0.98	0.75	2.01	8.23	8.07
Percentile 25	2.60	2.06	2.09	2.28	1.77	0.61	0.43	0.43	0.42	0.42	1.36	2.34
Percentile 75	6.85	9.83	7.50	7.19	9.27	2.16	0.59	0.62	0.51	1.44	11.64	10.52
Qnat75-Qnat25	4.25	7.77	5.41	4.90	7.49	1.55	0.16	0.19	0.09	1.01	10.28	8.18
dist Q25	0.68	0.65	0.62	0.48	0.59	0.25	1.07	1.49	3.71	1.58	0.67	0.70
dist Q75	0.32	0.35	0.38	0.52	0.41	0.75	0.07	0.49	2.71	0.58	0.33	0.30
min(distQnat25,Qnat75)	0.32	0.35	0.38	0.48	0.41	0.25	0.07	0.49	2.71	0.58	0.33	0.30
pi,k	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.49	2.71	0.58	0.00	0.00
p tot	0.320											
SPI	0											
c	1											
IARI	0.320											
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/severa	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 IARI.

Dal calcolo dell'indice IARI tramite confronto tra i dati di portata mensile simulati dal modello, si evince uno stato **"NON BUONO"** per il CI 06SS3T973PI. Si procede, quindi, ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Visto e considerato che il corpo idrico in esame presenta una forte artificializzazione, che i corpi idrici a monte sono caratterizzati da uno stato idrologico **"NON BUONO"** dovuto anche alle pressioni esistenti e che nel CI in esame sono presenti derivazioni di entità significativa, si conferma il giudizio **"NON BUONO"** ottenuto nella Fase 1.

TORRENTE MALESINA

Corpo idrico MALESINA 06SS2T779PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 21,6 km circa e si estende dalla confluenza del rio di Moiavero alla confluenza nel torrente Orco, nel comune di San Giusto Canavese (TO), come illustrato nella successiva Figura 1.

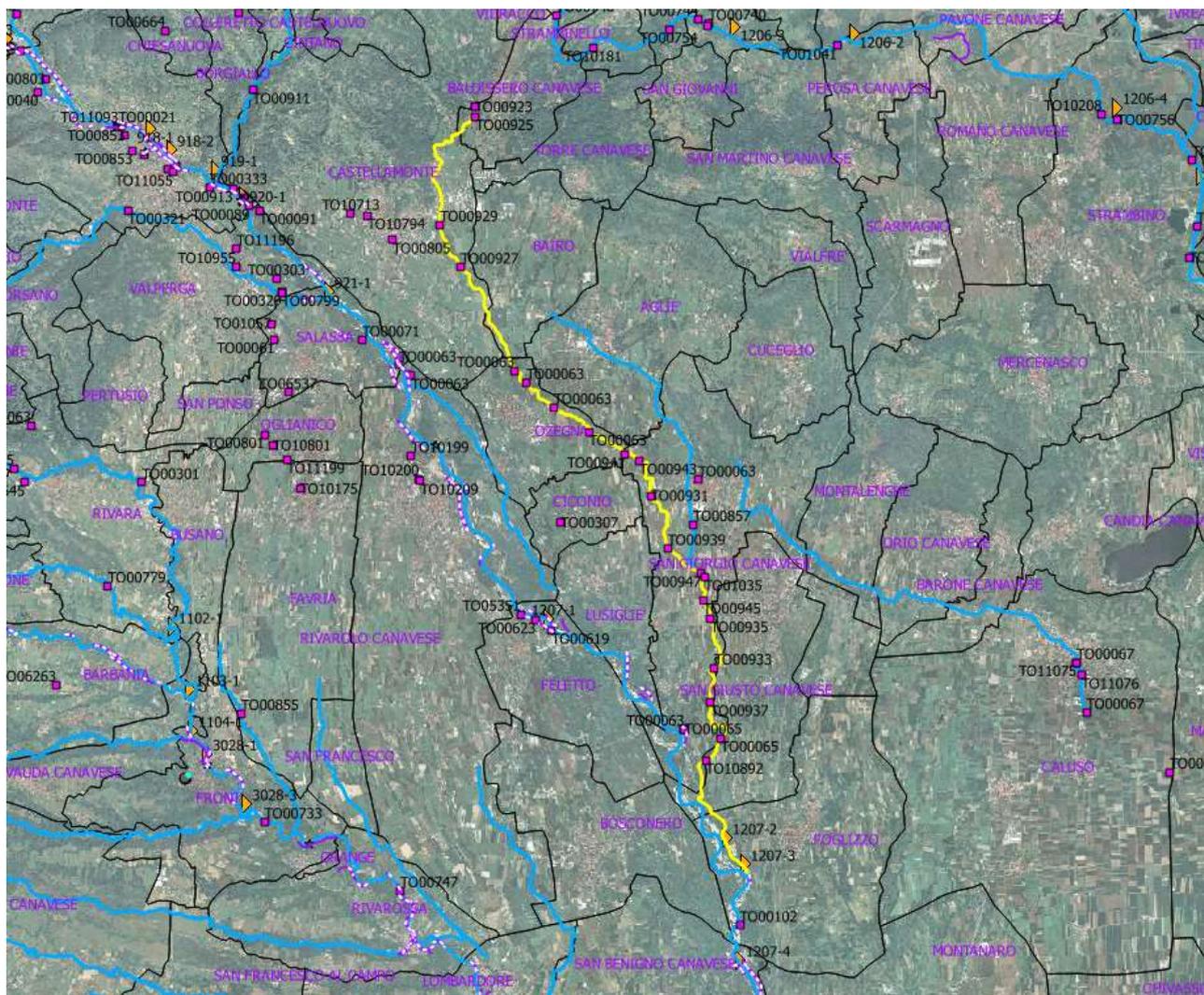


Figura 1. Torrente Malesina CI 06SS2T779PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato insiste un elevato numero di 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
TO00923	Castellamonte	Vaira Silvia	23/01/2002	agricolo	1	1	-	NO
TO00925	Baldissero Canavese	Comune di Baldissero Canavese	-	agricolo	37	30	-	NO
TO00929	Castellamonte	Ruffatto Gilio	-	agricolo	15	10	sbarramento precario	NO
TO00927	Castellamonte	Consorzio Utenti Acqua Malesina	01/01/1850	agricolo	40	40	sbarramento precario	NO
TO00063	Ozegna - Agliè	Consorzio Est Orco	31/01/1917	agricolo - energetico - civile	1115	1115	traverse senza organi di regolazione	SI
TO00941	Agliè'	Consorzio Irriguo Prin Colombaro	01/01/1850	agricolo	60	48	-	NO
TO00943	San Giorgio Canavese	Consorzio Irriguo Cascina Nuova	21/02/1816	agricolo	25	22	sbarramento precario	NO
TO00931	San Giorgio Canavese	Consorzio Irriguo Freilino	01/01/1900	agricolo	150	110	traverse senza organi di regolazione	NO
TO00939	San Giorgio Canavese	Consorzio Irriguo Brera	01/01/1810	agricolo	60	52	traverse senza organi di regolazione	NO
TO00947	San Giorgio Canavese	Consorzio Irriguo Chiabotto	02/02/1868	agricolo	120	84	sbarramento precario	NO
TO01035	San Giorgio Canavese	Tessitore Maria	-	energetico	764	453	traverse senza organi di regolazione	SI (1500m)
TO00945	San Giorgio Canavese	Consorzio Irriguo Goretta	22/12/1923	agricolo	20	20	sbarramento precario	NO
TO00935	San Giorgio Canavese	Consorzio Irriguo Lussera	01/01/1850	agricolo	120	80	traverse senza organi di regolazione	NO
TO00933	San Giusto Canavese	Consorzio Irriguo Dossi	01/01/1850	agricolo	120	110	-	NO
TO00937	San Giorgio Canavese	Consorzio Irriguo Rua'	-	agricolo	50	40	traverse senza organi di regolazione	NO
TO10892	San Giorgio Canavese	Consorzio Est Orco	31/01/1997	agricolo	20	20	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Malesina CI 06SS2T779PI.

Il torrente Malesina è caratterizzato principalmente dallo sfruttamento della risorsa idrica ad uso quasi totalmente irriguo. Le derivazioni principali sono la TO00065 e la TO00063 che prelevano mediamente entrambe circa 1 m³/s. E' presente anche una utenza idroelettrica che preleva circa 750 l/s e li restituisce dopo 1500 m nello stesso CI.

Nel corpo idrico sono inoltre presenti due restituzioni le cui utenze prelevano dal Canale Caluso (TO00067) e dal torrente Orco (TO00091).

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal PTA a Foglizzo (sezione 1207-2 e sezione 1207-3) stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7 (Tabella 2 e 3).

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]
76,6	1,3	1,43	1,56	2,08	2,21	1,56	0,26	0	0,26	0,65	1,3	2,47	1,82

Tabella 2. Portate medie mensili PTA sezione 1207-2

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]
81,8	1,4	1,54	1,68	2,24	2,52	1,68	0,14	0	0,28	0,7	1,4	2,66	1,96

Tabella 3. Portate medie mensili PTA sezione 1207-3

Le portate derivate complessivamente sono elevate, se confrontate con l'effettiva disponibilità di risorsa idrica nel torrente Malesina.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel CI, alcune traverse prive di organi di regolazione e alcuni sbarramenti precari. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Malesina non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) 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.

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 **6 luglio 2016** nel comune di **Foglizzo (TO)**, da cui è risultato che in alveo erano presenti **2,972 m³/sec**.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2015 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 nell'allegato 1.c/7, nella sezione 1207-2 e nella sezione 1207-3.

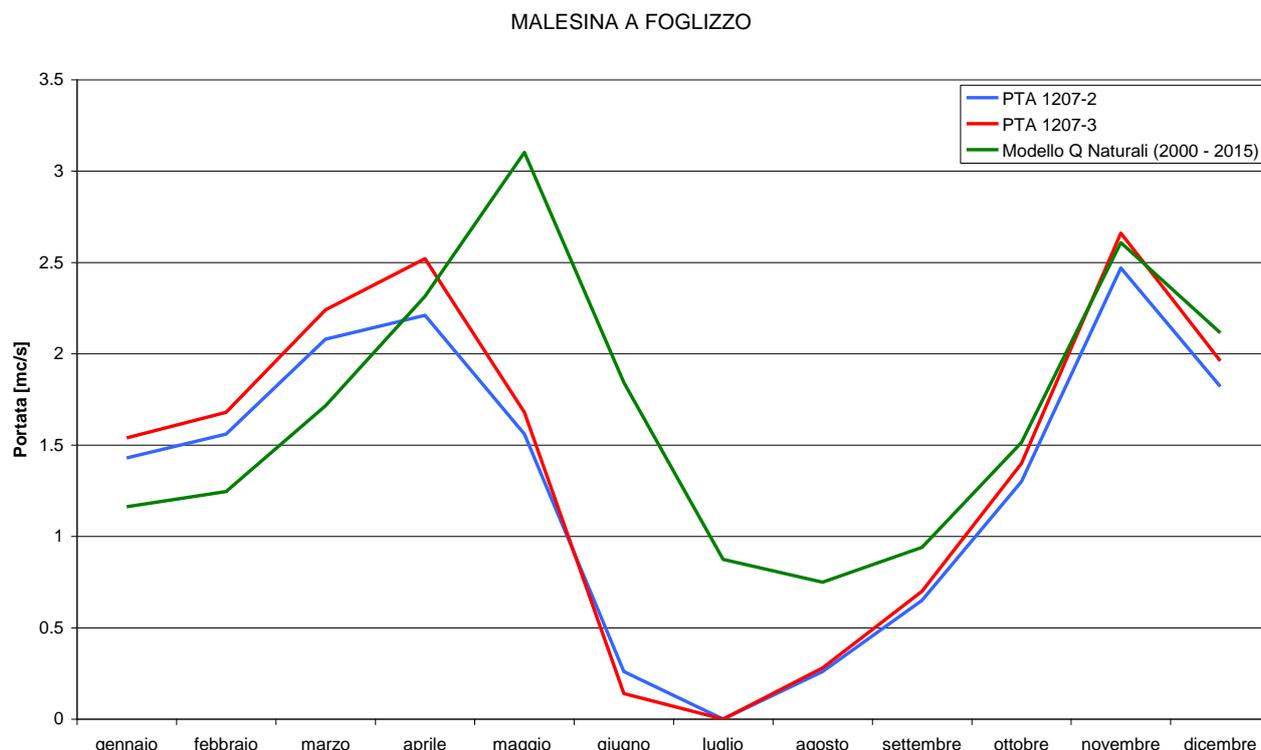


Figura 2. Confronto portate simulate - PTA.

Dall'osservazione dei dati in Figura 2 si evince che nei mesi estivi le portate calcolate dal modello sono superiori alle portate stimate dal PTA. Nei mesi invernali, in particolare da ottobre a dicembre, invece, le portate simulate sono molto simili alle portate del PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	0.52	0.22	0.42	3.11	3.95	1.96	0.69	0.64	1.09	9.14	4.61	1.94
2001	1.19	0.85	2.32	0.59	3.76	0.74	0.51	0.22	0.17	0.15	0.13	0.11
2002	0.09	1.24	1.55	0.85	5.60	3.27	1.19	1.95	3.04	2.03	4.22	2.73
2003	1.37	0.66	0.29	0.59	0.36	0.25	0.15	0.13	0.11	0.10	1.01	4.84
2004	1.96	1.46	1.88	2.56	3.52	0.41	0.24	0.16	0.14	0.39	2.57	1.92
2005	0.90	0.17	0.60	2.81	1.04	0.40	0.21	0.10	1.03	1.24	0.27	0.45
2006	0.29	1.50	0.98	0.52	0.69	0.14	0.08	0.06	2.76	1.90	0.71	1.93
2007	0.94	0.61	0.50	0.76	1.49	3.22	0.62	0.32	0.23	0.29	0.52	0.74
2008	1.15	0.90	0.23	1.14	2.72	1.97	0.93	0.44	0.54	0.17	3.10	5.07
2009	2.10	1.97	2.73	8.95	2.81	1.88	0.70	0.52	1.07	0.72	1.05	1.51
2010	1.25	1.19	1.96	1.65	4.34	5.29	1.38	2.07	0.98	1.38	5.31	2.41
2011	1.25	1.39	4.48	1.41	0.72	3.80	2.15	0.71	0.75	0.29	5.71	1.32
2012	0.67	1.04	1.02	3.11	5.27	1.10	0.86	0.52	0.29	0.19	1.93	2.05
2013	0.56	0.43	2.14	5.29	8.79	1.86	1.08	1.05	0.70	1.73	1.73	2.20
2014	2.73	3.63	3.55	1.64	1.62	1.48	2.83	2.15	1.21	1.32	7.93	4.30
2015	1.65	2.66	2.79	2.07	2.97	1.71	0.38	0.95	0.94	3.19	0.92	0.31
Media							0.87					
Percentile 25							0.35					
Percentile 75							1.11					
Misura 06.07.2016							2.972					
Qnat75-Qnat25							0.76					
dist Q25							3.46					
dist Q75							2.46					
min(distQnat25,Qnat75)							2.46					
pi,k							2.46					
p tot							2.46					
SPI							0					
c							1					
IARI							2.46					
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/severa		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 2. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 2,46: 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. La pressione antropica esercitata sul corpo è elevata ed è dovuta, principalmente alla presenza di numerose derivazioni agricole che prelevano portate elevate e di almeno due restituzioni dall'Orco e dal Canale Caluso che immettono portate nel C.I.

Come ulteriore verifica, il valore della portata misurata in alveo nel mese di maggior frequenza dei minimi di portata è stato confrontato con il valore del deflusso minimo vitale calcolato in riferimento al regolamento regionale 8/R del 17 luglio 2007, recante “Disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)”, pari a 0,24 m³/s. Nel mese di luglio (nel giorno di effettuazione della misura), nella sezione di Foglizzo, è risultata una portata superiore al DMV. La portata misurata è sicuramente da addebitare non al regime naturale del Malesina, quanto agli apporti delle derivazioni del torrente Orco che utilizzano l'alveo del torrente Malesina come vettore.

Si decide pertanto di confermare che lo stato idrologico del torrente Malesina è **“NON BUONO”**.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
BI00170	Graglia	Comuni di Graglia e Muzzano	-	potabile	5,17	5,17	traverse con organi di regolazione	NO
BI00069	Muzzano	Comuni di Biella - Occhieppo Inferiore - Camburzano	30/12/1970	potabile	30	30	traverse con organi di regolazione	NO
BI00169	Muzzano	Consorzio della Roggia dei Saraceni	-	agricolo - civile	-	-	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente lanca CI 01SS1N840PI.

Il Piano di Tutela delle acque non fornisce indicazioni circa le portate naturali disponibili per il torrente lanca.

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 lanca non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) riporta informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo. Tenendo conto che il bacino del torrente lanca 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 non significative e lo stato idrologico è classificato come **"ELEVATO"**.

VARAITA

Corpo idrico VARAITA 04SS3N922PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 15 km circa e si estende dal Comune di Brossasco (subito dopo la confluenza con il torrente Gilba) fino al Comune di Costigliole Saluzzo (CN), nei pressi della sezione PTA 1223-4 come illustrato nella successiva Figura 1.

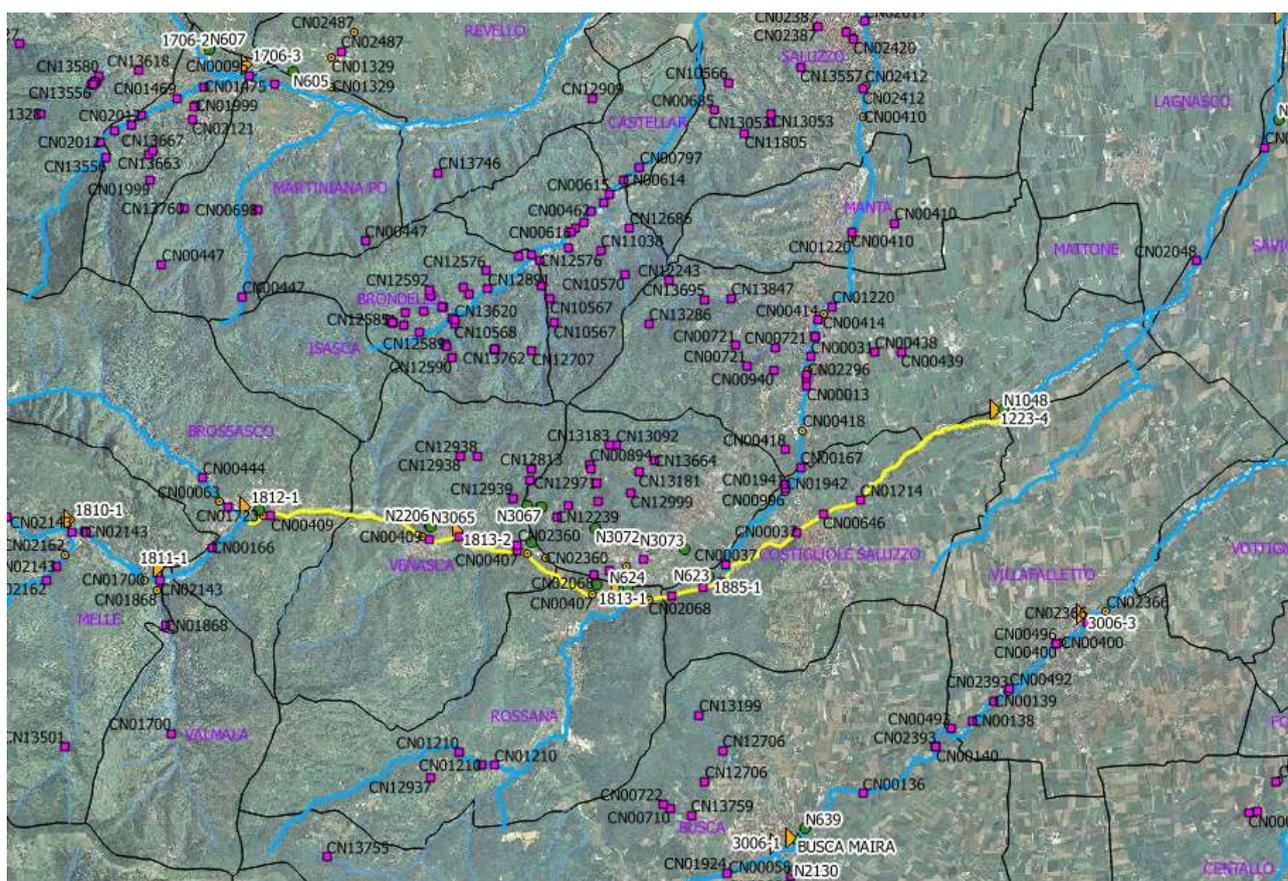


Figura 1. Torrente Varaita CI 04SS3N922PI.

Il CI in esame è successivo al CI 04SS2N921PI. Quest'ultimo è caratterizzato da uno stato idrologico **"NON BUONO"**, è stato analizzato nel 2014; tutti i dettagli e gli approfondimenti sono nella "RELAZIONE SUI CORPI IDRICI ANALIZZATI NELL'ANNO 2013-2014" scaricabile dal sito dell'Arpa al seguente link: <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/documentazione-e-dati/implementazione-della-direttiva-2000-60-ce-analisi-e-valutazione-degli-aspetti-idromorfologici>.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00409	Brossasco	Enel Green Power s.p.a.	01/04/1928	energetico	6000	4500	traverse con organi di regolazione	SI (3000 m)
CN12938	Venasca	Martino Secondo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00408	Venasca	S.I.E.D.	01/02/1981	energetico	7500	4526	piccola diga	SI (1800 m)
CN00355	Venasca	Comune di Piasco	01/02/1917	agricolo	-	510	sbarramento precario	NO
CN00407	Venasca	Consorzio Autoproduttori Centrale Idroelettrica dei Prati Soprani di Piasco	18/04/1984	energetico	5500	4000	traverse con organi di regolazione	SI (1600 m)
CN12813	Venasca	Consorzio Irriguo San Bernardo di Venasca	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13101	Venasca	Civalleri Maria	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12939	Venasca	Reynaudo Daniela	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12239	Piasco	Consorzio Irriguo Serravalle di Piasco	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00894	Piasco	Isaia Aldo Costanzo	20/05/2002	agricolo	2	2	sbarramento precario	NO
CN13183	Piasco	Isaia Aldo Costanzo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12971	Piasco	Garnero	-	agricolo	2	-	-	NO
CN13002	Piasco	Anghilante Sergio - Anghilante Iolanda	-	agricolo	0,5	-	-	NO
CN02068	Piasco	Garnero s.r.l.	-	energetico	3600	2167	altro sbarramento	SI (1000 m)
CN00411	Piasco	Technofabric s.p.a.	-	energetico	-	1800	-	SI (300 m)
CN00893	Piasco	Calce Piasco s.p.a.	-	produzione beni e servizi	6	0,27	-	NO
CN13755	Busca	Azienda Agricola Giordano Letizia	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12937	Rossana	Rinaudo Anna Maria	-	agricolo	0,5	-	-	NO
CN01210	Rossana	Fina Caterina	14/12/2005	agricolo	30	12,58	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00710	Busca	Isaia Livio Franco, Chiaffredo, Maria e Giovanni Battista	19/03/1985	agricolo	8	4	traverse con organi di regolazione	NO
CN13759	Busca	Isaia Anselmo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00722	Busca	Fornero Amelia	03/12/1990	agricolo	-	0,5	traverse con organi di regolazione	NO
CN12706	Busca	Bertaina Anna Maria	-	agricolo	2	-	-	NO
CN13199	Busca	Agnese Lodovico	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00066	Costigliole Saluzzo	Comune di Saluzzo	01/02/1917	agricolo - energetico	-	-	traverse senza organi di regolazione	NO
CN00037	Costigliole Saluzzo	Consorzio Irriguo Costigliole Saluzzo	06/06/1953	agricolo	850	670	sbarramento precario	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Varaita CI 04SS3N922PI.

Il corpo idrico è interessato principalmente da numerose derivazioni agricole di modesta entità (ad eccezione dell'utenza CN0037 che preleva fino a 850 l/s) e da alcune derivazioni ad uso idroelettrico che prelevano fino ad un massimo di 7500 l/s e generano sottensioni.

Tra queste le più gravose per il corpo idrico sono:

- CN00409, Enel Green Power s.p.a., restituisce dopo 3000 m in Varaita prima dell'idrometro di Rossana;
- CN00408, S.I.E.D., restituisce dopo 1800 m in Varaita prima dell'idrometro di Rossana;
- CN00407, Cons. Autoproduttori Centrale Idroelettrica dei Prati Soprani di Piasco, restituisce dopo 1600 m. in Varaita prima dell'idrometro di Rossana;
- CN02068, Garnero s.r.l., preleva dal canale di Piasco e restituisce dopo circa 1000 m in Varaita ma poco dopo l'idrometro di Rossana.

Calcolando l'estensione complessiva dei tratti sottesi risulta quindi che più della metà della lunghezza del corpo idrico risulta sotteso da condotte idroelettriche.

Inoltre, le portate massime prelevabili autorizzate alle derivazioni idroelettriche elencate sono elevate, se confrontate con le portate medie mensili naturali (Tabella 2) disponibili nei mesi autunnali e invernali stimate dal PTA sia a Rossana (sezione 1813-1) che a Verzuolo (sezione 1223-4) calcolate con i dati riportati nell'allegato 1.c/7.

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]
403	8	4	4	4,8	7,2	15,2	19,2	13,6	8	6,4	5,6	4,8	4
441	8,4	4,56	4,25	5,64	7,59	15,34	19,37	13,43	8,12	6,20	5,66	5,85	4,96

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI fa riferimento ad una piccola diga in località Venasca, insieme a sbarramenti precari e traverse con organi di regolazione.

Nel SICOD è riportata una difesa spondale in massi di cava a secco e un argine in località Venasca. Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Varaita riportano che: *“lungo il corso d’acqua non esistono arginature mentre sono sporadiche le altre opere idrauliche presenti, costituite essenzialmente da difese di sponda e briglie.”*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi ad uso idroelettrico) 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 3.

Corso d’acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Varaita	Rossana	Rossana Varaita	499	403	9	2003-2015

Tabella 3. Idrometro in gestione nel Varaita 04SS3N922PI.

Come precedentemente affermato, la stazione di Rossana Varaita è collocata circa a metà del corpo idrico, è sottesa dalla derivazione CN02068 e può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell’indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione “post-impatto”.

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta “scarsa”.

Prima di valutare l’indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili e il modello. 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 1813-1 (Rossana)	4,0	4,0	4,8	7,2	15,2	19,2	13,6	8,0	6,4	5,6	4,8	4,0
Modello 2000-2015	3,22	2,95	6,23	10,53	17,58	17,08	7,26	3,61	5,51	7,08	8,55	5,15
Stazione Rossana 2003-2015	2,08	2,50	4,63	7,44	14,33	11,81	4,70	3,01	3,67	4,02	3,81	4,37

Tabella 4. Confronto portate medie a Rossana.

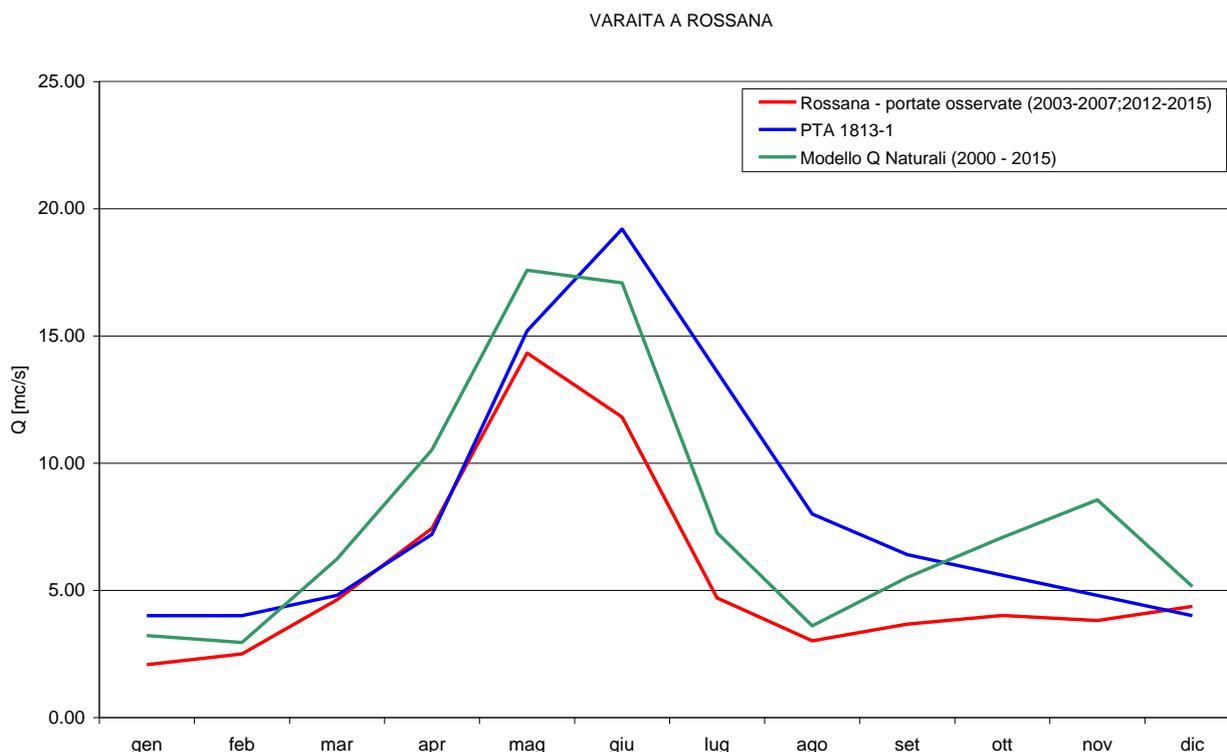
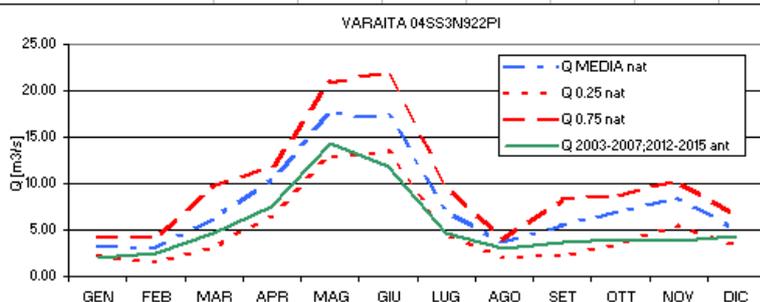


Figura 2. Confronto portate medie a Rossana.

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che le portate all'idrometro di Rossana sono sempre inferiori sia al modello che al PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	1,33	0,64	2,61	11,40	21,24	23,88	6,42	4,80	3,90	23,92	10,21	6,35
2001	2,58	2,58	11,24	6,52	19,99	16,60	8,07	1,70	0,99	4,02	3,28	1,75
2002	0,92	5,59	9,70	6,55	19,38	17,40	16,04	11,94	11,55	8,33	9,81	8,06
2003	3,97	0,74	2,25	8,74	20,65	14,14	0,77	0,63	2,34	4,07	8,48	8,39
2004	5,03	6,04	5,39	5,87	11,39	13,46	4,96	3,55	0,46	1,78	8,15	3,23
2005	2,19	0,26	2,43	9,76	13,12	7,84	4,01	3,51	11,96	15,02	4,38	2,89
2006	0,65	4,40	3,70	5,99	10,45	2,55	7,24	5,10	10,75	7,48	2,20	3,27
2007	3,98	1,62	1,41	10,74	11,96	15,53	0,96	1,68	1,62	2,46	4,54	3,36
2008	4,74	3,58	3,32	6,35	23,65	23,90	10,51	2,31	3,81	1,30	9,69	7,17
2009	3,74	1,78	10,61	26,16	27,85	20,78	6,39	2,10	6,18	5,71	6,84	4,68
2010	2,52	1,45	6,30	10,33	17,14	23,43	9,61	3,24	3,29	5,06	13,54	5,44
2011	3,96	4,18	9,77	13,28	13,65	25,71	8,57	3,66	4,49	1,64	19,37	5,23
2012	2,26	2,79	4,99	8,26	18,50	13,17	3,49	0,83	15,00	7,50	13,29	5,43
2013	2,91	2,49	5,61	14,62	22,09	20,13	10,69	2,43	1,13	9,77	5,90	3,90
2014	4,72	4,11	11,21	9,02	10,50	13,20	13,61	3,35	3,02	3,85	10,37	12,89
2015	6,06	4,95	9,20	14,82	19,78	21,62	4,78	6,90	7,62	11,35	6,79	0,37
PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 2003-2007;2012-2015	2,08	2,50	4,63	7,44	14,33	11,81	4,70	3,01	3,67	4,02	3,81	4,37
Media	3,22	2,95	6,23	10,53	17,58	17,08	7,26	3,61	5,51	7,08	8,55	5,15
Percentile 25	2,25	1,58	3,14	6,54	12,83	13,39	4,59	2,00	2,16	3,50	5,56	3,26
Percentile 75	4,17	4,23	9,71	11,87	20,80	22,07	9,83	3,94	8,40	8,69	10,25	6,56
Qnat75-Qnat25	1,92	2,66	6,57	5,33	7,97	8,68	5,24	1,94	6,24	5,18	4,69	3,30
dist Q25	0,09	0,35	0,23	0,17	0,19	0,18	0,02	0,52	0,24	0,10	0,37	0,34
dist Q75	1,09	0,65	0,77	0,83	0,81	1,18	0,98	0,48	0,76	0,90	1,37	0,66
min(distQnat25,Qnat75)	0,09	0,35	0,23	0,17	0,19	0,18	0,02	0,48	0,24	0,10	0,37	0,34
pi,k	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00
p tot	0,054											
SPI	0											
c	1											
IARI	0,054											
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/serena	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 0,054: lo stato idrologico del corpo idrico è quindi classificabile come **"BUONO"**.

Poichè l'analisi effettuata è stata fatta in corrispondenza dell'idrometro di Rossana sotteso dalla derivazione CN02068 e considerando che più della metà della lunghezza del corpo idrico risulta sotteso da condotte idroelettriche e che a valle dell'idrometro insistono alcune derivazioni ad uso prevalentemente agricolo, si decide di rigettare il risultato ottenuto alla fine della Fase 1 e declassare lo stato idrologico del CI a **"NON BUONO"**.

Corpo idrico VARAITA 04SS3F923PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 35 km circa e si estende dal Comune di Costigliole Saluzzo (CN), nei pressi della sezione PTA 1223-4 fino alla confluenza con il Po, nel Comune di Casalgrasso (CN), come illustrato nella successiva Figura 1.

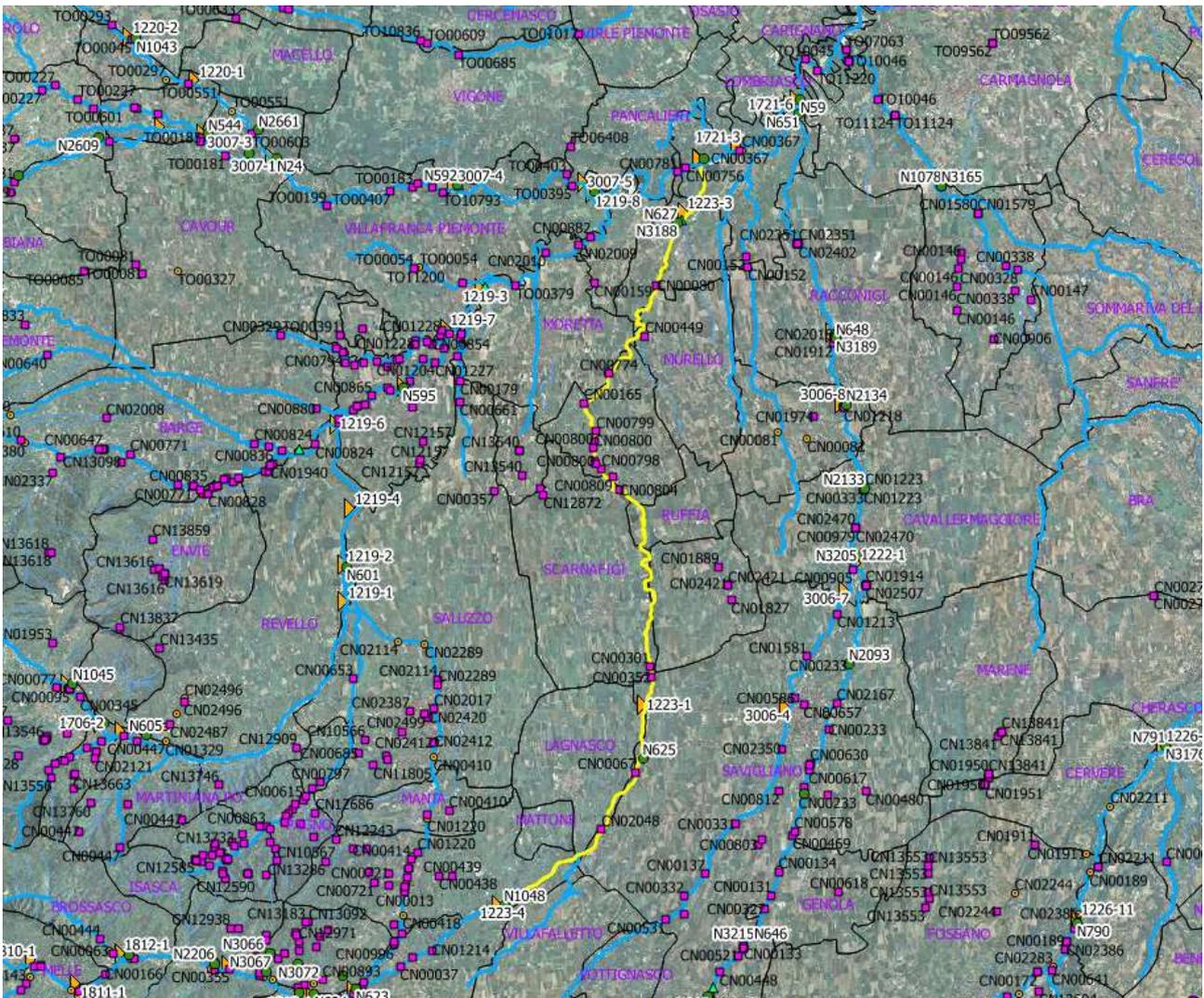


Figura 1. Torrente Varaita CI 04SS3F923PI.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restitutuz
CN02048	Lagnasco	Consorzio Irriguo Canale Del Mulino	-	agricolo	883	467	-	NO
CN00067	Savigliano	Fondazione Ordine Mauriziano	26/06/1933	agricolo	500	225	sbarramento precario	NO
CN00352	Scarnafigi	Consorzio Irriguo Canale Del Molino	01/02/1917	agricolo	350	160	traverse con organi di regolazione	NO
CN00301	Scarnafigi	Ballauri e Altri Utenti	-	agricolo	350	250	-	NO
CN01827	Monasterolo Di Savigliano	Consorzio Irriguo Passere	01/01/2004	agricolo	48	26	-	NO
CN01889	Monasterolo Di Savigliano	Consorzio Irriguo Fusetta	-	agricolo	15	12,71	-	NO
CN00804	Villanova Solaro	Massello Gian Piero	04/09/1997	agricolo	20	1,43	sbarramento precario	NO
CN00809	Villanova Solaro	Brunetti Secondo E Scaraffia Giovanna	08/04/1997	agricolo	70	1,17	sbarramento precario	NO
CN00805	Villanova Solaro	Chiavassa Francesco	04/09/1997	agricolo	80	1,33	sbarramento precario	NO
CN00800	Villanova Solaro	Brunetti Secondo	18/12/1997	agricolo	21	3,5	sbarramento precario	NO
CN00799	Villanova Solaro	Podio Giuseppe	18/12/1997	agricolo	80	8,3	sbarramento precario	NO
CN00165	Villanova Solaro	Consorzio Irriguo Varaita Pasco	11/12/1931	agricolo	150	120	traverse con organi di regolazione	NO
CN00774	Moretta	Battisti Cristoforo	28/03/2000	agricolo	20	1,43	sbarramento precario	NO
CN00449	Murello	Consorzio Irriguo Fullia	-	agricolo	250	178	traverse con organi di regolazione	NO
CN00080	Polonghera	Azienda Agricola La Gora S.S.	15/10/1991	piscicolo	-	1000	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Varaita CI 04SS3F923PI.

Il corpo idrico è interessato quasi esclusivamente da derivazioni irrigue, che complessivamente hanno una portata massima di prelievo di quasi 3 m³/s. È presente inoltre un'utenza di tipo piscicolo che preleva mediamente 1 m³/s.

Questi valori corrispondono complessivamente ad oltre la metà delle portate medie mensili naturali disponibili a settembre e ad ottobre stimate dal PTA a Verzuolo (sezione 1223-4, ubicata all'inizio del tratto) e a Polonghera (sezione 1223-2 ubicata quasi a fine tratto) utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
441	8,4	4,56	4,25	5,64	7,59	15,34	19,37	13,43	8,12	6,20	5,66	5,85	4,96
598	9,5	6,65	6,65	9,5	10,45	16,15	17,1	12,4	7,6	5,7	5,7	8,55	7,6

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI fa riferimento a diversi sbarramenti precari e traverse con organi di regolazione.

Nel SICOD è riportata in località Polonghera una difesa spondale in massi di cava, insieme ad argini rivestiti e ad una soglia.

Le “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Varaita riportano che: *“lungo il corso d’acqua non esistono arginature mentre sono sporadiche le altre opere idrauliche presenti, costituite essenzialmente da difese di sponda e briglie. In condizioni di parziale dissesto risultano le difese spondali in corrispondenza del ponte stradale di Monasterolo di Savigliano, la briglia a valle dell’attraversamento, le protezioni delle spalle del ponte stradale di Moretta, le difese spondali in prossimità dell’attraversamento in località Polonghera e la briglia a valle del ponte.”*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi ad uso irriguo) 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 3.

Corso d’acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Varaita	Polonghera	Polonghera Varaita	246	565	12	2002÷2015

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 04SS3F923PI.

La stazione di Polonghera si trova quasi alla fine del corpo idrico e può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell’indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione “post-impatto”.

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili e il modello. 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 1223-2	6,65	6,65	9,5	10,45	16,15	17,1	12,4	7,6	5,7	5,7	8,55	7,6
Modello 2000-2015	7,23	7,33	11,17	15,03	22,11	20,67	10,19	6,40	8,31	10,18	12,65	9,95
Stazione Polonghera 2002-2015	3,14	3,70	6,59	9,42	13,90	12,68	3,83	1,76	2,41	2,76	5,60	5,30

Tabella 4. Confronto portate medie a Polonghera.

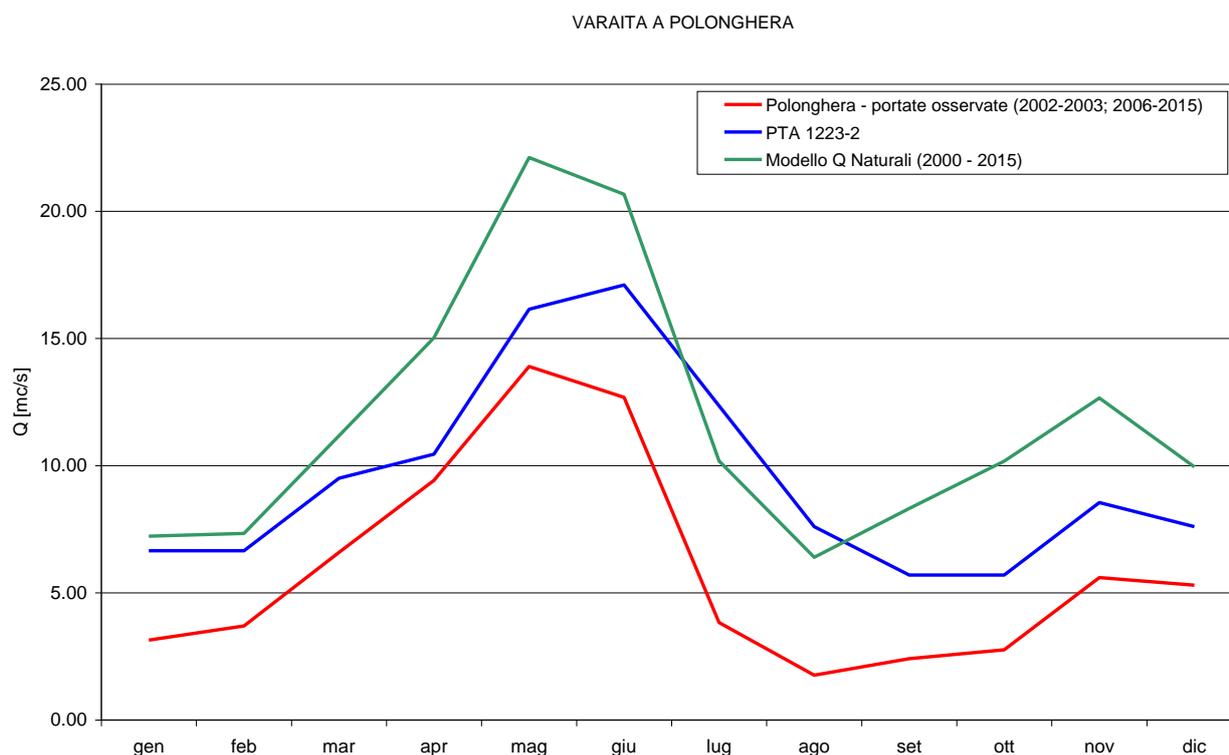


Figura 2. Confronto portate medie a Polonghera.

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che le portate all'idrometro di Polonghera sono sempre inferiori sia al modello che al PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 discosti 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

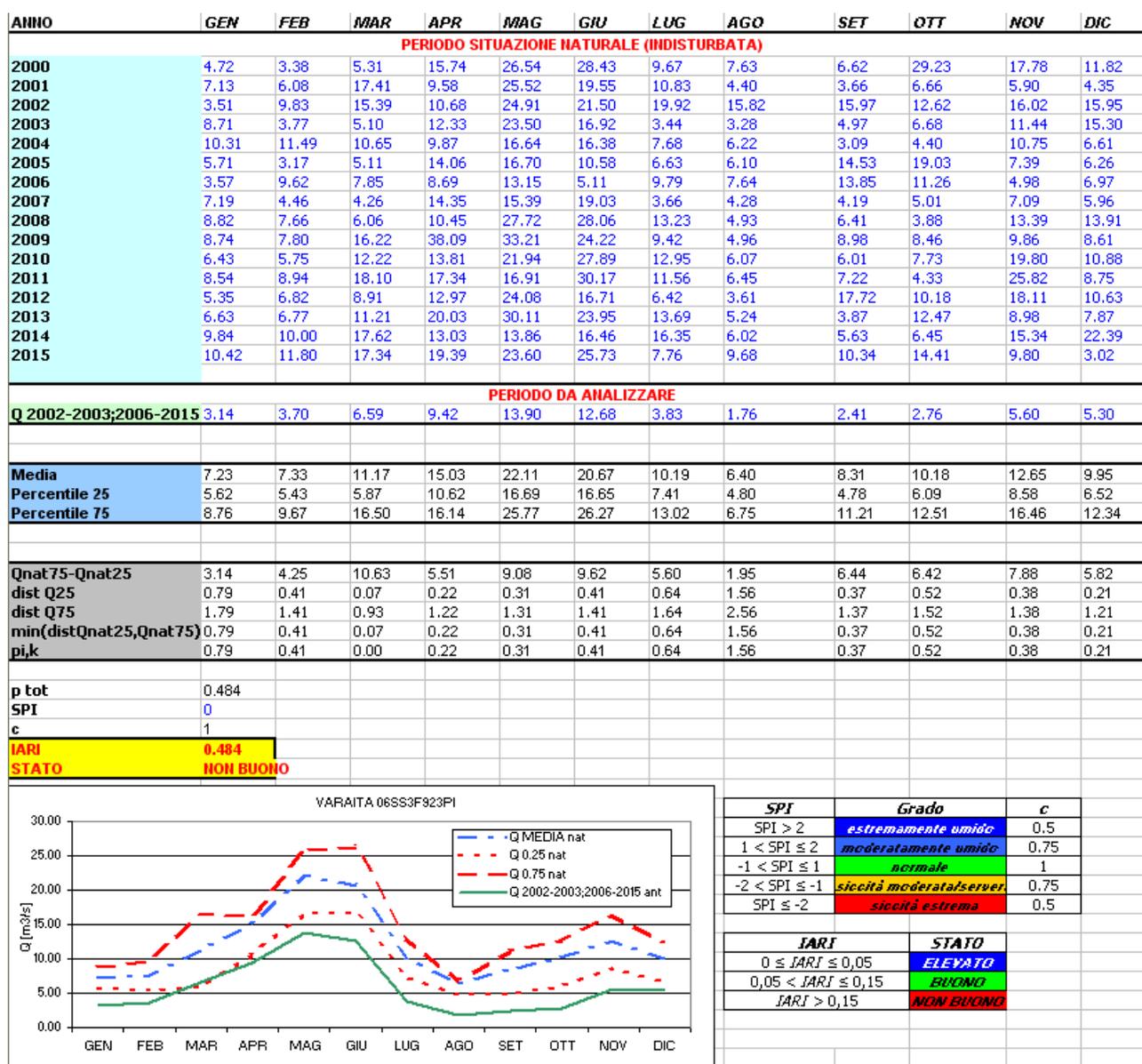


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,484: lo stato idrologico del corpo idrico è quindi classificabile come “**NON BUONO**”.

Fase 2

Lungo il copro idrico insistono numerosi prelievi agricoli, che in situazione di carenza idrica naturale potrebbero non soddisfare le proprie esigenze. Inoltre, il regime idrologico del CI in esame non può non risentire di tutte le derivazioni esistenti sui CI a monte, per i quali lo stato è stato giudicato “**NON BUONO**”. Pertanto, si decide di confermare per il CI Varaita 04SS3F923PI il giudizio ottenuto alla fine della Fase 1.

PO

Corpo idrico PO 04SS2N380PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 59 km circa (compresi i rii laterali) e si estende dalla confluenza del rio Frassaia alla confluenza del torrente Bronda, nel Comune di Saluzzo (CN), come illustrato nella successiva Figura 1.

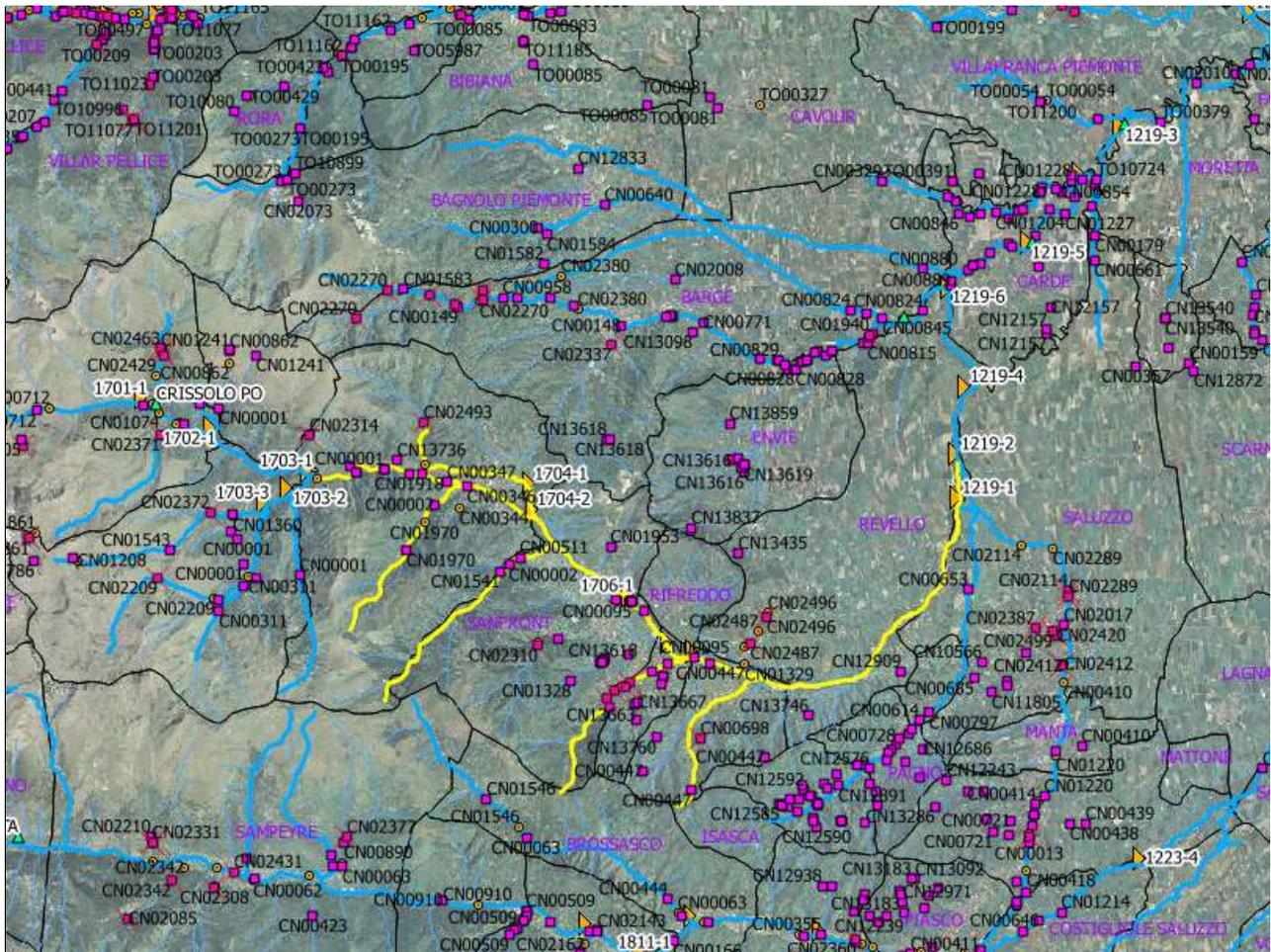


Figura 1. Po CI 04SS2N380PI.

Il corpo idrico comprende anche le aste dei rii Agliasco, Cornaschi, Croesio, Gambasca e delle Ville ed è successivo al CI 04SS1N379PI per il quale lo stato idrologico è risultato **“NON BUONO”**. Per dettagli e approfondimenti sul CI 04SS1N379PI si rimanda alla relazione: *“IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE: ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDROMORFOLOGICI - RELAZIONE SUI CORPI IDRICI ANALIZZATI NELL’ANNO 2013-2014”*, pubblicata sul sito di Arpa Piemonte e scaricabile dal seguente link:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/documentazione-e-dati/implementazione-della-direttiva-2000-60-ce-analisi-e-valutazione-degli-aspetti-idromorfologici>.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che lungo il corpo idrico, allo stato attuale, sono autorizzate numerose derivazioni, come illustrato 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
CN13736	Paesana	Azienda Agricola Dedominici Debora e Caldera Maurizio	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13628	Paesana	Azienda Agricola Re Celestina	-	agricolo	-	-	-	NO
CN01996	Paesana	Re Filippo	-	agricolo	1	1	-	NO
CN00002	Paesana	Enel Green Power S.P.A.	06/06/1960	energetico	8000	8000	traverse con organi di regolazione	SI (9000 m)
CN13736	Paesana	Azienda Agricola Dedominici Debora e Caldera Maurizio	-	agricolo	-	-	-	NO
CN01918	Paesana	Azienda Agricola Beitone Cristina	-	agricolo - piscicolo	-	-	-	NO
CN00344	Paesana	Consorzio Irriguo Bealera Prata	01/02/1917	agricolo - domestico	-	120	traverse con organi di regolazione	SI (2000 m)
CN00347	Paesana	Consorzio Irriguo Santa Maria Sinistra Po	01/02/1917	agricolo	-	185	traverse con organi di regolazione	NO
CN01970	Paesana	Lifa Energy di Bongiovanni Livio & C. S.N.C.	-	energetico	100	64,34	-	SI (1000 m)
CN00346	Paesana	Consorzio Irriguo Santa Margherita Destra Po di Paesana	01/02/1917	agricolo	-	110	traverse con organi di regolazione	NO
CN01541	Paesana	Consorzio Irriguo Bealera del Mulino Croesio	-	agricolo	160	66,63	-	NO
CN00511	Sanfront	Comune di Sanfront	01/02/1917	agricolo	50	25	traverse con organi di regolazione	NO
CN01953	Sanfront	Azienda Agricola Del Forno e Azienda	-	agricolo	1,14	0,29	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		Agricola Maero Mauro						
CN00927	Sanfront	Comune di Sanfront	01/02/1917	agricolo	-	-	sbarramento precario	NO
CN00077	Sanfront	Enel Produzione S.P.A.	06/06/1960	energetico	5000	3458	-	SI (500 m)
CN00095	Sanfront / Gambasca	Consorzio Irriguo Revello	01/02/1917	agricolo	6230	6.230	-	NO
CN01329	Sanfront	E.Sa. Energie Srl	-	energetico	1150	783	altro sbarramento	SI (4000 m)
CN00345	Sanfront	Consorzio Irriguo Di Rifreddo	01/02/1917	agricolo	2700	2700	-	NO
CN01328	Sanfront	Martino Domenico e Martino Margherita	17/11/2008	agricolo	15	0,2	-	NO
CN13556	Sanfront	Azienda Agricola Borghino Paolo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13546	Sanfront	Azienda Agricola Zumbo Mattia	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13618	Sanfront	Azienda Agricola Rossa Adolfo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13580	Sanfront	Azienda Agricola Nicolò Immacolata	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13663	Gambasca	Azienda Agricola Beol Maurizio	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13667	Gambasca	Azienda Agricola Marchetti Giovanni	-	agricolo	-	-	-	NO
CN01999	Gambasca	Azienda Agricola Nasi Vanni	-	agricolo	2	0,16	-	NO
CN01469	Gambasca	Brondino Ezio	17/03/2008	agricolo	2	1	altro sbarramento	NO
CN02121	Gambasca	Fissore Virgilio	-	domestico	2	0,5	-	NO
CN02049	Gambasca	Garzino Giuseppe e Roggero Flavio	01/05/2007	agricolo	1	0,12	-	NO
CN01475	Gambasca	Azienda Agricola Brondino Naldo	01/01/1998	agricolo	2	0,1	-	NO
CN00447	Martiniana Po	Consorzio Irriguo Martinianese	25/02/1993	agricolo	117	117	traverse con organi di regolazione	NO
CN13760	Martiniana Po	Mairone Silvano	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13746	Revello	Azienda Agricola Fino Giuliano	-	agricolo	-	-	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		Andrea						
CN12909	Revello	Risso Quinto	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12522	Brondello	Maero Bernardino	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12585	Brondello	Boglio Bruno	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12586	Brondello	Boglio Bruno	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12955	Brondello	Giacchetto Maria	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12592	Brondello	Ghibaudo Adriano Amedeo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13662	Brondello	Bellino Valter	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12590	Brondello	Boglio Ernestina Maria	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12591	Brondello	Boglio Romualdo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12589	Brondello	Boglio Agostina	-	agricolo	-	-	-	NO
CN10568	Brondello	Maero Giuseppino	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13620	Brondello	Sega Franco	-	domestico	2,5	0,32	-	NO
CN13762	Brondello	Giordanino Noemi	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13709	Brondello	Bergesio Donatella	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12940	Brondello	Perotto Michelangelo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13733	Brondello	Dalbesio Marisa Lucia - Dalbesio Alda - Dalbesio Vilma	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12891	Brondello	Perotto Dora	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12576	Brondello	Maero Pietro	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12707	Brondello	Consorzio Irriguo Valle Bronda	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12685	Pagno	Allemandi Dionigi	-	agricolo	-	-	-	NO
CN10567	Pagno	Consorzio Irriguo Comba Fredda	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13210	Pagno	Rolando Sebastiano	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00863	Pagno	Soleri Bruno e Altri	20/04/1999	agricolo	3,5	0,44	sbarramento precario	NO
CN10633	Pagno	Soleri Riccardo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00616	Pagno	Consorzio Irriguo Di Pagno	01/02/1987	agricolo	6	6	traverse con organi di regolazione	NO
CN00519	Pagno	Saretti Giuseppe	01/02/1982	agricolo	5	-	-	NO
CN00728	Pagno	Borretta Francesco	20/05/1987	agricolo	5	5	traverse con organi di regolazione	NO
CN00462	Pagno	Comune di Saluzzo	08/06/1899	agricolo	10	10	traverse con organi di regolazione	NO
CN00615	Pagno	Cosa Neliodoro	01/02/1987	agricolo	30	30	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
CN10570	Pagno	Consorzio Irriguo Comba Barnette	-	agricolo	-	-	-	NO
CN11038	Pagno	Azienda Agricola Delsoglio Luigi	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12243	Verzuolo	Roasio Aldo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN12686	Saluzzo	Testa Francesco	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00614	Castellar	Borretta Vincenzo	19/05/1998	agricolo	-	50	traverse con organi di regolazione	NO
CN00797	Castellar	De Marchi Ernesto ed Altri	20/06/2000	agricolo	20	15	traverse con organi di regolazione	NO
CN11805	Saluzzo	Oberto Guido	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13053	Saluzzo	La Palma S.S.	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00685	Saluzzo	Ghigo Franco	10/01/1984	agricolo	10	10	traverse con organi di regolazione	NO
CN10566	Saluzzo	Audisio Matteo Vincenzo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN13557	Saluzzo	Azienda Agricola Dellerba Francesco	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00653	Saluzzo	Ficetti Romano	01/02/1917	agricolo	46	16	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni Po CI 04SS2N380PI.

Il corpo idrico è caratterizzato da un intensivo sfruttamento della risorsa idrica, finalizzato principalmente agli utilizzi agricolo ed energetico. Le derivazioni caratterizzate da portate derivate più elevate sono finalizzate all'uso idroelettrico, tra cui la derivazione CN00002 che sottende un tratto di circa 9 km. La derivazione CN00001, nonostante non si trovi nel tratto considerato, restituisce nel CI circa 2 km dopo il suo inizio, risultando quindi anch'essa una pressione non trascurabile.

Oltre alla portate di concessione delle derivazioni idroelettriche, sono presenti anche derivazioni irrigue con portate elevate (CN00095, CN00345) che, se confrontate con le portate medie mensili a Sanfront (sezione 1706-1) stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7 (Tabella 2) sono anche superiori a quelle disponibili nel periodo di maggiore richiesta di risorsa idrica; soprattutto i mesi di agosto e settembre.

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]
227	4,7	2,82	2,82	3,76	4,7	7,99	9,4	6,58	4,23	3,76	3,76	4,23	3,29

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Anche i rii affluenti, facenti parte del CI sono caratterizzati da sottensioni agricole. Per molte di queste sottensioni non si conoscono le portate derivabili, ma, sommandosi alle già numerose derivazioni poste sul corpo principale, possono contribuire ad aumentare la pressione presente, soprattutto nei mesi tardo-estivi.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni, numerose traverse e alcuni sbarramenti. Per quanto riguarda la presenza di opere in alveo, dalla consultazione dell'applicativo SICOD, si riscontra inoltre, nel tratto studiato, la presenza di argini, soglie e difese spondali sia in massi che in calcestruzzo. 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: *"Nel primo tratto, dalle sorgenti a Martiniana Po, le opere idrauliche presenti, limitate a difese di sponda, sono piuttosto diffuse e in soddisfacente stato di conservazione"*.

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, 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 (la 1706-1), risulta che il mese con maggiore criticità è quello di febbraio. La misura di portata è stata perciò effettuata in data **17 febbraio 2017** nel comune di Paesana (CN), da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,413 mc/s**.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2015 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 nell'allegato 1.c/7, nella sezione 2634-1.

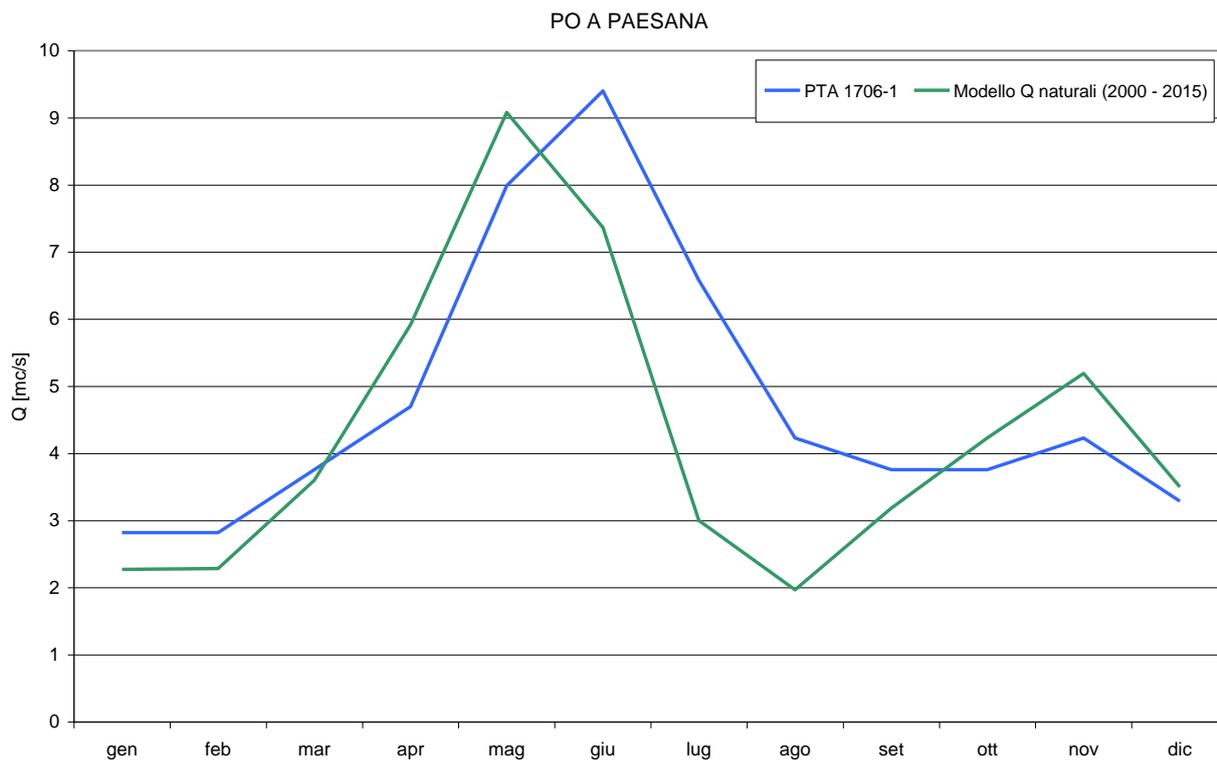


Figura 2. Confronto portate simulate modello - PTA.

Dall'osservazione dei dati in figura 2 si evince che le portate stimate dal PTA tendono ad essere superiori alle portate del modello tra i mesi di marzo e maggio e tra i mesi di ottobre e dicembre, negli altri periodi dell'anno la situazione si inverte.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	1,68	0,66	1,88	7,59	10,13	9,38	2,64	2,79	3,94	17,55	6,96	4,08
2001	2,28	2,52	7,15	1,92	12,13	3,12	1,78	0,92	0,79	1,63	2,34	1,59
2002	0,93	2,86	4,27	3,46	12,95	8,40	9,26	6,62	6,19	5,90	7,02	5,40
2003	3,58	1,38	1,32	3,95	7,71	5,21	0,83	0,63	1,53	2,72	4,37	5,50
2004	3,24	4,59	2,47	3,17	6,63	6,14	1,59	1,16	0,58	0,96	4,25	2,65
2005	1,27	0,33	1,85	6,01	5,33	2,44	1,04	1,94	6,32	7,56	2,88	2,18
2006	0,86	2,73	2,07	3,88	4,34	0,68	2,57	1,87	7,04	4,45	1,53	2,54
2007	2,36	1,39	1,31	6,99	6,51	6,90	1,06	0,91	1,42	1,65	2,53	2,69
2008	2,62	2,05	1,38	3,33	13,54	11,77	4,04	1,51	2,05	0,98	5,65	6,28
2009	2,95	1,72	5,57	14,37	12,99	9,50	3,05	1,74	3,85	3,61	3,89	3,00
2010	2,50	1,59	4,35	6,05	10,60	15,39	3,65	2,12	1,94	2,72	7,37	3,24
2011	2,50	3,58	6,22	7,66	7,05	12,62	3,16	1,21	3,34	1,59	13,45	2,90
2012	1,37	2,06	2,95	5,97	10,05	5,06	2,33	1,44	6,66	3,66	7,08	3,08
2013	2,52	1,84	3,43	8,41	13,53	8,43	2,97	1,66	0,88	5,10	3,85	3,26
2014	3,56	3,20	5,25	5,31	3,62	4,92	6,27	2,04	1,88	1,93	7,43	7,01
2015	2,13	4,07	6,12	6,60	8,16	7,92	1,78	2,95	2,55	5,76	2,49	0,63
Media		2,29										
Percentile 25		1,54										
Percentile 75		2,95										
Misura 17.02.2017		0,413										
Qnat75-Qnat25		1,40										
dist Q25		0,81										
dist Q75		1,81										
min(distQnat25,Qnat75)		0,81										
pi,k		0,81										
p tot		0,81										
SPI		0										
c		1										
IARI		0,81										
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/serva	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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,81: 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. Inoltre, il totale della lunghezza dei tratti sottesi da impianti idroelettrici è pari a circa il 27% del totale del CI e lungo il tratto sono presenti numerose derivazioni ad uso agricolo che nel periodo di maggiore richiesta di risorsa idrica (luglio, agosto e settembre) potrebbero non veder soddisfatte le concessioni.

Se a tali considerazioni si aggiunge anche il fatto che il CI in esame è successivo al CI 04SS1N379PI che è stato già analizzato nel 2013 ed è stato classificato con uno stato “**NON BUONO**”, si ritiene necessario confermare per il CI 04SS2N380PI lo stato idrologico pari a “**NON BUONO**”.

Corpo idrico PO 06SS3F381PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 23,4 km circa e si estende dalla confluenza del rio Bedale del Corso, alla confluenza del torrente Pellice, nel Comune di Villafranca Piemonte (TO), come illustrato nella successiva Figura 1.

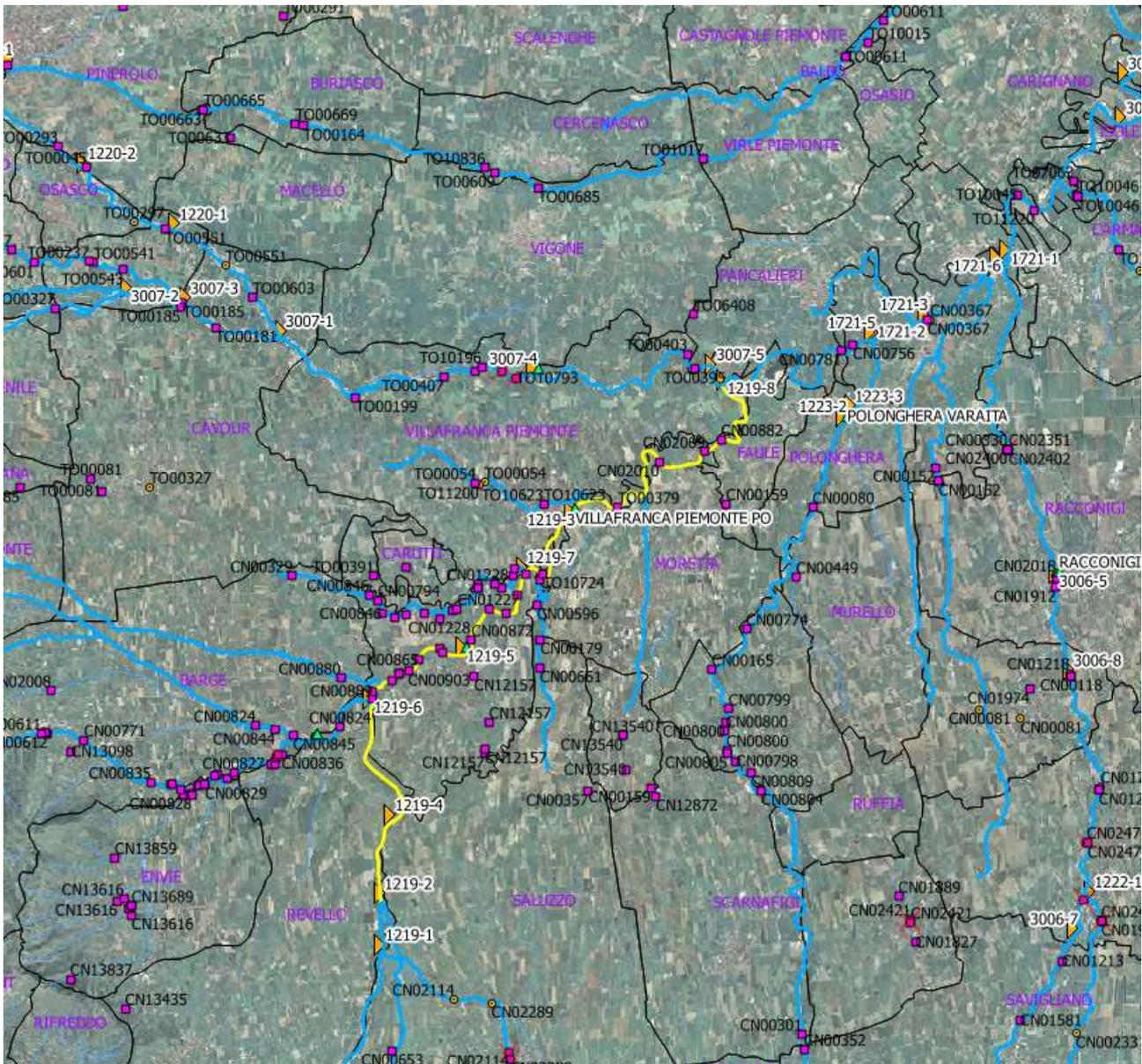


Figura 1. Po CI 06SS3F381PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato e sui principali affluenti insiste un elevato numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono

riassunte nella Tabella 1 ed in quelle successive (dalla 2 alla 4) che riportano le derivazioni dei corsi d'acqua minori.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00859	Carde'	Millone Michele	06/05/1997	agricolo	23	1,15	sbarramento precario	NO
CN00889	Carde'	Vaira Adriano	-	agricolo	20	0,67	-	NO
CN00865	Carde'	Vanzetti Uberto, Ambruno Davide e Ambruno Giorgio	24/02/2000	agricolo	50	2,08	-	NO
CN00847	Carde'	Andreis Alberto e Alessandro S.S.	02/05/2000	agricolo	20	1,66	sbarramento precario	NO
CN00903	Carde'	Demarchi Mirella	28/10/2002	agricolo	41	0,85	-	NO
CN00865	Carde'	Vanzetti Uberto, Ambruno Davide e Ambruno Giorgio	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00992	Carde'	Azienda Agricola Ballari Sebastiano e Antonio S.S.	-	agricolo	50	1,6	-	NO
CN12157	Carde'	Consorzio Irriguo Bealerassa	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00872	Carde'	Lardone Giovanni Battista	19/04/2002	agricolo	20	1,67	-	NO
CN01227	Carde'	Renaldo Angelo e Luciano Guido	14/04/2005	agricolo	30	2,12	-	NO
TO10724	Villafranca Piemonte	Lingua Gemma	03/12/2009	agricolo	35	4,67	-	NO
TO00379	Villafranca Piemonte	Azienda Agricola Elia & C. S.S.	10/02/2003	agricolo	-	-	-	NO
CN02010	Moretta	Azienda Agricola Pansa Giovanni Piero	-	agricolo	16	12	-	NO
CN02009	Villafranca Piemonte	Istituto Podere Pignatelli	-	agricolo	36	26	-	NO
CN00882	Faule	Bunino Cristoforo	-	agricolo	20	0,94	-	NO

Tabella 1. Derivazioni fiume Po CI 06SS3F381PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN01583	Bagnolo Piemonte	Oreglia D'Isola Aimaro E Oreglia D'Isola Aurelia	01/02/1917	agricolo	10	10	sbarramento precario	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00149	Barge	Consorzio Irriguo Bealera Lissarda	01/02/1990	agricolo	300	300	traverse senza organi di regolazione	NO
CN00958	Barge	Consorzio Irriguo Bealera Babiola	01/02/1917	agricolo	88	88	traverse con organi di regolazione	NO
CN00608	Barge	Consorzio Irriguo Bocciarda	01/02/1917	agricolo	24	24	traverse con organi di regolazione	NO
CN00609	Barge	Giachero Franco ed Altri	01/02/1917	agricolo	40	20	-	NO
CN00610	Barge	Carle Nicomede e Altri	01/02/1917	agricolo	23	12	sbarramento precario	NO
CN00148	Barge	Consorzio Irriguo Rio Torto	01/02/1917	agricolo	500	350	-	NO
CN00611	Barge	Consorzio Irriguo Enganna	01/02/1982	agricolo	-	17	sbarramento precario	NO
CN00647	Barge	Consorzio Irriguo Le Rocchette	01/02/1982	agricolo	30	30	traverse con organi di regolazione	NO
CN00612	Barge	Consorzio Irriguo Castagne'	01/02/1982	agricolo	16	16	traverse con organi di regolazione	NO
CN13098	Barge	Ribodino Bartolomeo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00771	Barge	Devalis Costanzo	26/04/2000	agricolo	-	-	-	NO
CN00835	Barge	Beltramo Gianfranco e Remo	31/08/1998	agricolo	20	1	sbarramento precario	NO
CN00771	Barge	Devalis Costanzo	26/04/2000	agricolo	24	3,43	-	NO
CN00829	Barge	Moresco Bartolomeo, Antonio E Carlo, Trecco Pietro	10/09/1998	agricolo	20	2,91	sbarramento precario	NO
CN00826	Barge	Vottero Domenico	20/09/2000	agricolo	15	3,75	-	NO
CN13859	Envie	Abbate Daga Maurizio	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00828	Envie	Rossa Pietro	19/05/1998	agricolo	10	1,04	sbarramento precario	NO
CN00829	Barge	Moresco Bartolomeo, Antonio e Carlo, Trecco Pietro	10/09/1998	agricolo	-	-	sbarramento precario	NO
CN00816	Barge	Ficetti Giacomo	05/10/1999	agricolo	26	2,2	-	NO
CN00848	Barge	Ficetti Domenico	02/10/1998	agricolo	20	2,08	-	NO
CN00827	Barge	Paschetta Gianluca	-	agricolo	10	0,28	sbarramento precario	NO
CN00815	Barge	Bergese Domenico	16/04/1998	agricolo	30	2	sbarramento precario	NO
CN00836	Barge	Ambrogio Bartolomeo	26/08/1999	agricolo	40	1	-	NO
CN01582	Bagnolo Piemonte	Oreglia D'Isola Aimaro e Oreglia D'Isola Aurelia	01/02/1917	agricolo	15	15	sbarramento precario	NO
CN00300	Bagnolo	Oreglia D'Isola	01/02/1917	agricolo -	-	263	sbarramento	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
	Piemonte	Aimaro e Oreglia D'Isola Aurelia		energetico			precario	
CN01584	Bagnolo Piemonte	Oreglia D'isola Aimaro e Oreglia D'Isola Aurelia	01/02/1917	agricolo	11	11	sbarramento precario	NO
CN00640	Bagnolo Piemonte	Consorzio Irriguo Bealera La Picotta	20/06/1990	agricolo	5	5	sbarramento precario	NO
CN02008	Barge	Azienda Agricola Barra Giuseppe	-	agricolo	4	0,08	-	NO
CN00824	Barge	Crosetto Giuseppe	20/10/1998	agricolo	25	0,95	-	NO
CN00844	Barge	Ballari Giuseppe	20/04/1999	agricolo	20	2,5	-	NO
CN00845	Barge	Ambrogio Bartolomeo	26/08/1999	agricolo	30	1,25	-	NO
CN00824	Barge	Crosetto Giuseppe	20/10/1998	agricolo	-	-	sbarramento precario	NO

Tabella 2. Derivazioni torrente Ghiandone CI 06SS2T228PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN12833	Bagnolo Piemonte	Bruno Danilo	-	agricolo	-	-	-	NO
TO00085	Bibiana	Consorzio Irriguo di Bibiana E Comune di Bibiana	01/01/1400	agricolo - civile	-	-	-	NO
TO00081	Cavour	Consorzio Canale di Cavour e Comune di Cavour	01/01/1600	agricolo - civile	750	375	-	NO
CN00880	Barge	Salusso Luigi	22/10/2001	agricolo	50	2,5	-	NO
CN00329	Barge	Consorzio Irriguo Palocchera	01/02/1982	agricolo	400	168	traverse con organi di regolazione	NO
CN00846	Carde'	Demarchi Sebastiano	-	agricolo	-	-	-	NO
TO00391	Villafranca Piemonte	Utenti Bealera Irrigua Cascinetta	01/01/1850	agricolo	100	75	-	NO
TO00155	Villafranca Piemonte	Consorzio Della Bealera Dei Verduni Di Cantogno	01/01/1808	agricolo	95	80	-	NO
CN00794	Carde'	Bollati Valerio	20/09/2000	agricolo	80	3,3	-	NO
CN01204	Barge	Busso Nicola	05/12/2005	agricolo	50	4,16	-	NO
CN01228	Carde'	Renaldo Giuseppe, Martinengo Michelangelo e Billia Edoarda	14/04/2005	agricolo	30	6,3	-	NO
CN01452	Carde'	Societ? Agricola Rubiolo Dario e Gian Franco S.S.	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00854	Villafranca Piemonte	Castagno Bartolomeo	25/10/1999	agricolo	80	2,22	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO10156	Villafranca Piemonte	Renaldo Giuseppe, Martinengo Michelangelo e Billia Edoarda	-	agricolo	30	12	-	NO

Tabella 3. Derivazioni Rio Secco CI 10SS1N476PI, torrente Cantogno CI 06SS2T090PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00661	Saluzzo	Montersino Cesare, Francesco, Sebastiano, Monerzino Giuseppe e Maero Francesca	26/02/1963	agricolo	20	1,1	-	NO
CN00179	Saluzzo	Consorzio Irriguo Canale San Marco e Fondazione Ordine Mauriziano	01/02/1917	agricolo	270	225	traverse con organi di regolazione	NO
CN00596	Moretta	Arena Guido e Arena Ezio	09/01/2003	agricolo	20	0,55	-	NO
CN00883	Moretta	Barberis Franca	24/05/2001	agricolo	41	0,55	-	NO
TO00054	Villafranca Piemonte	Azienda Agricola - Canali Cavour	01/01/1967	piscicolo	600	400	-	SI (200 m)
TO10623	Villafranca Piemonte	Associazione Liberi Pescatori Villafranca P.Te	08/02/2007	piscicolo	74	74	-	SI (10 m)
CN00357	Torre San Giorgio	Consorzio Irriguo Cagnola Inferiore	29/07/1985	agricolo	200	200	-	NO
CN12872	Torre San Giorgio	Consorzio Irriguo Grelle Cartignana Rabaiotto	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00159	Torre San Giorgio	Consorzio Irriguo San Giorgio	28/03/1985	agricolo	250	250	-	NO
CN13540	Torre San Giorgio	Azienda Agricola Marchisio Oreste Francesco	-	agricolo	-	-	-	NO

Tabella 4. Derivazioni Tepice di Brasse 06SS2T812PI e Bealera Grossa del Molino 06SS1T036PI.

Le derivazioni esistenti sul Bedale del Corso CI04SS2N039PI non sono state riportate in quanto il Bedale non attinge le sue acque dal bacino del Po, bensì da quello del Varaita; per tale motivo le derivazioni che vi insistono non possono essere considerate nel calcolo delle pressioni del corpo idrico in esame. Al più si può considerare come, nei periodi non irrigui, possa essere eventualmente presente un apporto di acque aggiuntivo.

Le derivazioni che insistono sul CI sono destinate quasi esclusivamente all'utilizzo agricolo. Le derivazioni caratterizzate da portate di concessione elevate sono la CN00329, la TO00081 e la TO00054. Il CI presenta anche una derivazione irrigua abbastanza importante la CN00418 che deriva 3,0 mc/s e li restituisce dopo 0,5 km. Le portate globalmente derivate a fini irrigui sono elevate se

confrontate con le portate medie mensili estive stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Villafranca Piemonte (sezione 1219-3) e a Cardè (Sezione 1219-5), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (Tabella 5 e Tabella 6).

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]
666,4	10,5	9,45	10,5	13,65	15,75	14,7	8,4	5,25	4,2	5,25	8,4	15,75	12,6

Tabella 5. Portate medie mensili PTA a Villafranca Piemonte (1219-3).

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]
534,8	9,1	8,19	8,19	10,92	12,74	13,65	10,01	6,37	4,55	5,46	7,28	12,74	10,01

Tabella 6. Portate medie mensili PTA a Cardè (1219-5).

Opere in alveo

Il SIRI individua nel CI e nei suoi affluenti sbarramenti precari e traverse con organi di regolazione. Il SICOD individua gabbioni, difese spondali in massa e in calcestruzzo, nonché una serie di argini disposti in modo discontinuo lungo l'intero tratto a monte di Villafranca Piemonte.

Queste osservazioni sono confermate anche dalle "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Po che riportano: "Da Martiniana Po alla confluenza del Pellice opere di difesa spondale, sporadiche, sono presenti tra Revello e Staffarda, con finalità di controllo della stabilità trasversale dell'alveo, e tra Staffarda e il Pellice anche per la protezione di infrastrutture viarie. A meno di modesti rilevati a carattere discontinuo, il tratto non è protetto da argini."

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

Fase 1

La disponibilità di dati di portata risulta "scarsa" ma nel tratto considerato sono presenti due stazioni di misura facenti parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. Le caratteristiche di queste stazioni 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	Cardè	Cardè Po	258	535	1	2003
Po	Villafranca Piemonte	Villafranca Piemonte Po	257	617	6	2010÷2015

Tabella 7. Idrometri in gestione nel CI 06SS3F381PI.

L'idrometro di Cardè presenta solo un anno di dati di portata, inoltre la stazione è stata dimessa e non può essere pertanto utilizzata per il calcolo dell'indice IARI. La stazione di Villafranca Piemonte è collocata circa a due terzi del corpo idrico e può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione "post-impatto".

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla 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 a Villafranca Piemonte. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 8 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 1219-3	9,45	10,50	13,65	15,75	14,70	8,40	5,25	4,20	5,25	8,40	15,75	12,60
Modello 2000-2015	6,34	6,51	9,16	12,84	17,36	13,12	5,48	3,52	5,23	7,99	11,97	9,93
Po a Villafranca Piemonte 2010-2015	11,8	13,6	19,6	19,4	25,8	22,4	11,8	9,8	11,2	12,1	24,8	16,3

Tabella 8. Confronto tra le portate mensili osservate, PTA e simulate

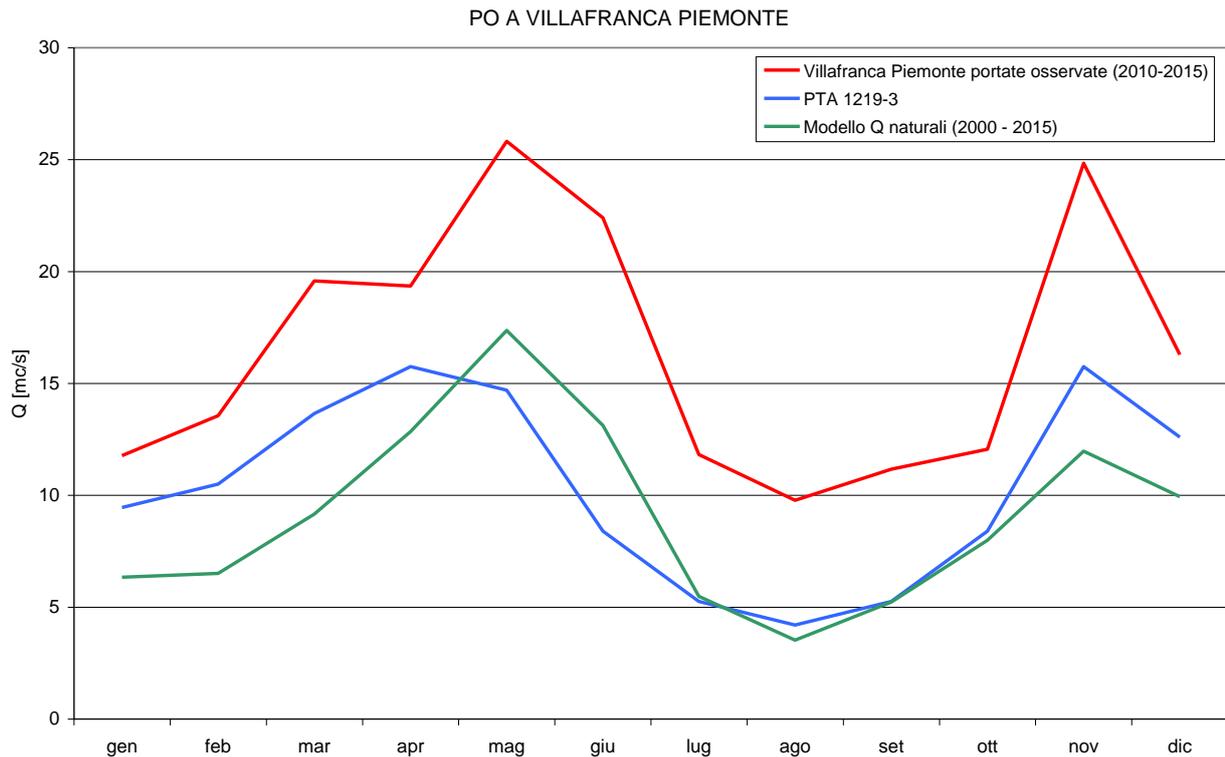


Figura 2. Confronto tra le portate mensili osservate, PTA e portate simulate

Da questo confronto si può vedere che le portate registrate all'idrometro di Villafranca Piemonte sono superiori a quelle simulate dal modello e a quelle del PTA. Tale scostamento potrebbe essere ricondotto all'interazione con il Bedale del Corso, che portando acqua dal bacino del Varaita, contribuirebbe ad alterare il regime idrologico del CI in esame.

Per calcolare l'indice IARI si è scelto di utilizzare la serie di portate simulate dal modello a Villafranca Piemonte come situazione "*naturale*" indisturbata e i dati di portata registrati dall'idrometro nel medesimo Comune come situazione "*antropizzata*".

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

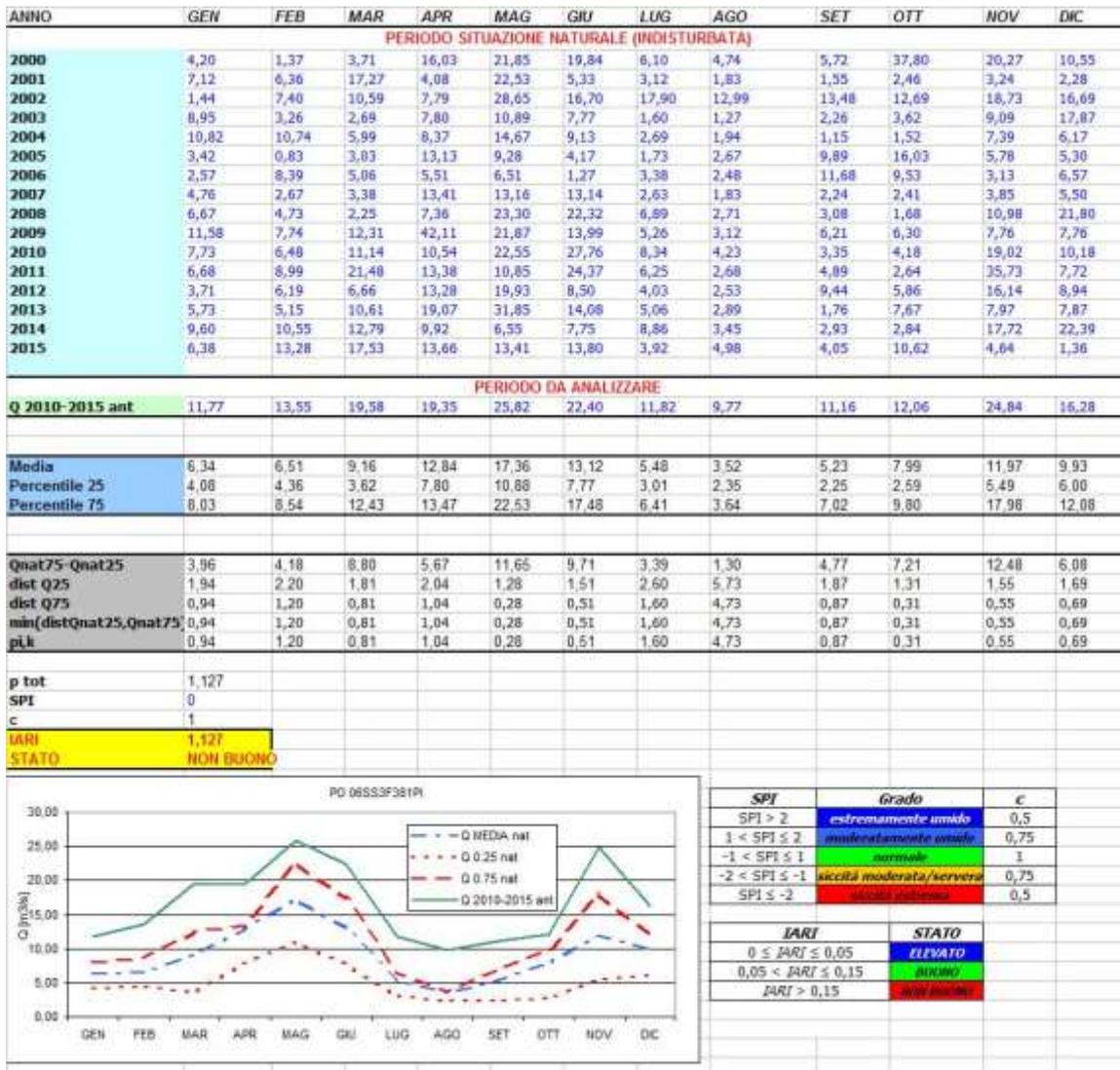


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 1,127: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"NON BUONO"**. E' 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 un surplus di portata osservata all'idrometro di Villafranca Piemonte rispetto a quella naturale simulata dal modello idrologico. Dall'analisi della rete artificiale si individua una restituzione nel CI 06SS3F381PI da parte del Bedale del Corso che preleva dal torrente Varaita. Una quota parte dei prelievi dal Varaita, viene restituita nel fiume Po. Si ritiene opportuno rigettare il giudizio **"NON BUONO"** emerso alla fine della Fase 1 in quanto non si riferisce ad eccessivi prelievi ma al contrario ad un eccesso di portate in alveo. Si decide, pertanto, di attribuire al CI 06SS3F381PI lo stato idrologico **"BUONO"**.

Corpo idrico PO 06SS4D382PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 30,6 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Pellice fino alla traversa di La Loggia al confine con il Comune di Moncalieri (TO), poco prima della confluenza con il torrente Banna come illustrato nella successiva Figura 1.

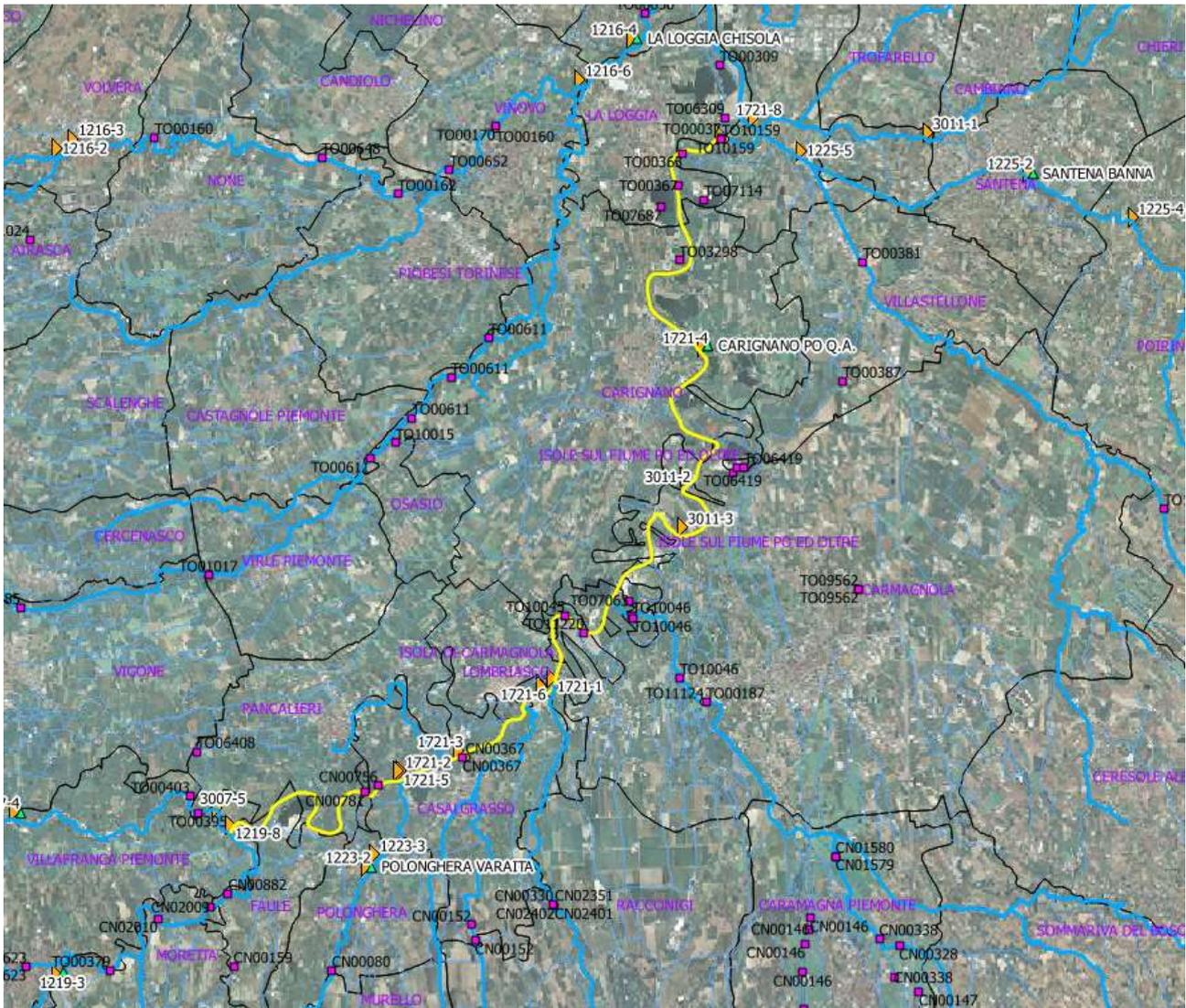


Figura 1. Po CI 06SS4D382PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato insiste un limitato numero di derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella successiva Tabella 1. Si riportano solo le derivazioni che insistono direttamente sul CI, insieme a quelle presenti sul

Meletta (Tabella 2). L'intero corpo idrico risente comunque anche delle derivazioni collocate sulle aste di Pellice, Varaita e Maira.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00781	Faule	Cavaglia' Carlo	04/09/1997	agricolo	48	1,33	sbarramento precario	NO
CN00756	Casalgrasso	Rista Domenico	06/05/1997	agricolo	20	0,67	sbarramento precario	NO
CN00367	Casalgrasso	Idropadana S.R.L.	-	energetico	65000	27950	traverse con organi di regolazione	SI (50 m)
CN00152	Casalgrasso	Consorzio Irriguo Prati Di Carpenetta	23/01/1987	agricolo	200	100	traverse con organi di regolazione	NO
TO10045	Carmagnola	Società Dafne et Cloe Immobil Sas	26/09/2006	agricolo	20	20	-	NO
TO11220	Carmagnola	Fiz Alberto	-	agricolo	20	13	-	NO
TO06419	Carignano	Cave Provana	-	produzione beni e servizi	187	-	-	NO
TO03298	Carignano	Cava Degli Olmi	-	lavaggio inerti - civile	15	3,17	-	NO
TO07687	La Loggia	Escosa	-	lavaggio inerti	260	-	-	NO
TO07114	La Loggia	Musso Paolo	10/08/1999	lavaggio inerti	67,5	13,57	-	NO
TO00367	La Loggia	Ditta Ponzio Caterina	09/07/2002	agricolo	17	10	-	NO
TO00363	Moncalieri	Ferrero Giovanni Battista E Altri	15/10/1998	agricolo	-	-	-	NO
TO00037	La Loggia	Iren Energia S.P.A.	11/03/1956	energetico - produzione beni e servizi	70000	32670	traverse con organi di regolazione	SI (7000 m)
TO10159	La Loggia	Iren Energia S.P.A.	-	energetico	10000	9500	traverse con organi di regolazione	SI (20 m)

Tabella 1. Derivazioni fiume Po CI 06SS4D382PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN01925	Marene	Consorzio Irriguo Di Miglioramento Fondiario Rio Grione	-	agricolo	-	-	-	NO
CN01950	Marene	Guidobono Cavalchini Carofoli Giuseppe	-	agricolo	-	-	-	NO
CN01951	Marene	Murazzano Giacomo	-	agricolo	-	-	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN13841	Marene	Consorzio Irriguo Mezza Costa Reale	-	agricolo	300	64,1	-	NO
CN00274	Bra	Idroelettrica Besimauda S.R.L.	-	energetico	1800	1200	-	SI (20 m)
CN00906	Caramagna Piemonte	Consorzio Irriguo Bealera Villa	-	agricolo	50	5	traverse con organi di regolazione	NO
CN00146	Caramagna Piemonte	Consorzio Irriguo Bealera Nuova	29/10/2001	agricolo	30	5	-	NO
CN00147	Caramagna Piemonte	Consorzio Irriguo Carmagnotta	29/10/2001	agricolo	100	6,67	traverse con organi di regolazione	NO
CN00338	Caramagna Piemonte	Consorzio Irriguo Rovarino Moglia	15/04/1988	agricolo	100	100	traverse con organi di regolazione	NO
CN00328	Caramagna Piemonte	Consorzio Irriguo Tupineri	26/08/1980	agricolo	-	100	-	NO
CN01579	Caramagna Piemonte	Consorzio Irriguo Arborella Boscatti	11/02/2009	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
CN01580	Caramagna Piemonte	Consorzio Irriguo Balconera delle Monache	11/02/2009	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
TO00187	Carmagnola	Consorzio Irriguo Diga dei Sola	01/01/1850	agricolo	100	80	sbarramento precario	NO
TO10046	Carmagnola	Soc. Immobiliare Agricola Isola S.S.	26/09/2006	agricolo	14	14	-	NO
TO10046	Carignano	Soc. Immobiliare Agricola Isola S.S.	26/09/2006	agricolo	14	14	-	NO
TO07063	Carignano	Cave Germaire	-	produzione beni e servizi - civile	55	-	-	NO

Tabella 2. Derivazioni Torrente Meletta.

Le derivazioni sono destinate a varie tipologie di utilizzo (agricolo, energetico, produzione beni e servizi).

Le pressioni principali sono date dagli impianti idroelettrici realizzati lungo l'asta del Po:

- CN00367, Centrale Idropadana, Qmax derivabile = 65 m³/s, sottende un tratto di 50 metri;
- CN00037, Centrale La Loggia – Moncalieri, Qmax derivabile = 70 m³/s, preleva a fine CI, restituisce le portate derivate nel tratto successivo, presso Moncalieri;
- CN10159, Nuova Centrale MiniHydro, Qmax derivabile = 10 m³/s, sottende un tratto di 20 metri.

Le portate derivate sono confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Carignano (sezione 1721-4) e a Casalgrasso (sezione 1721-3), utilizzando i coefficienti riportati

nell'Allegato 1.c/7. Dal confronto si evince come i prelievi idroelettrici siano comparabili o superiori ai valori disponibili nei mesi non primaverili. Due di questi però sottendono un tratto inferiore a 500 metri, mentre il terzo è posto a fine corpo idrico. I prelievi agricoli sono invece molto bassi rispetto alle medie del PTA.

Sup [km ²]	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]
3824,9	61,3	42,91	42,91	61,3	85,82	159,4	116,5	30,7	12,26	30,65	61,3	55,17	49,04

Tabella 3. Portate medie mensili PTA a Carignano (1721-4).

Sup [km ²]	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]
2303,6	41,1	24,66	24,66	41,1	53,43	115,1	86,31	20,6	8,22	20,55	41,1	32,88	24,66

Tabella 4. Portate medie mensili PTA a Casalgrasso (1721-3).

Opere in alveo

Il SIRI individua traverse con organi di regolazione e alcuni sbarramenti precari, sia sul corpo idrico principale che sul Meletta, mentre il SICOD riporta solo una difesa spondale in massi di cava a secco e una soglia nel comune di Casalgrasso. Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Po non cita in particolare questo tratto, lasciando intendere che, come per il tratto precedente: *"a meno di modesti rilevati a carattere discontinuo, il tratto non è protetto da argini"*.

Alla luce delle considerazioni effettuate, il corpo idrico studiato potrebbe non risultare caratterizzato da pressioni significative, in quanto i prelievi maggiori (idroelettrici) o sottendono un tratto inferiore a 500 metri o sono posti al termine del corpo idrico. Tuttavia, il tratto raccoglie le acque del Pellice, del Maira e del Varaita, che dalle analisi già effettuate, non risultano essere esenti da pressioni significative. 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 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
Po	Carignano	Carignano Po	236	3976	21	1995÷2015

Tabella 5. Idrometro in gestione nel CI 06SS4D382PI.

La stazione idrometrica di Carignano Po è collocata circa a due terzi del corpo idrico e può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione "post-impatto".

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale "pre-impatto". La disponibilità di dati risulta "scarsa".

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 a Carignano. 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 1721-4	42,91	42,91	61,30	85,82	159,38	116,47	30,65	12,26	30,65	61,30	55,17	49,04
Modello 2000-2015	46,51	49,49	70,30	110,56	161,44	142,08	68,74	47,92	49,10	64,78	81,16	67,38
Carignano Po 1995-2015	45,1	46,3	59,1	75,5	120,4	98,6	34,5	28,7	41,6	58,8	63,4	58,1

Tabella 6. Confronto portate medie a Carignano.

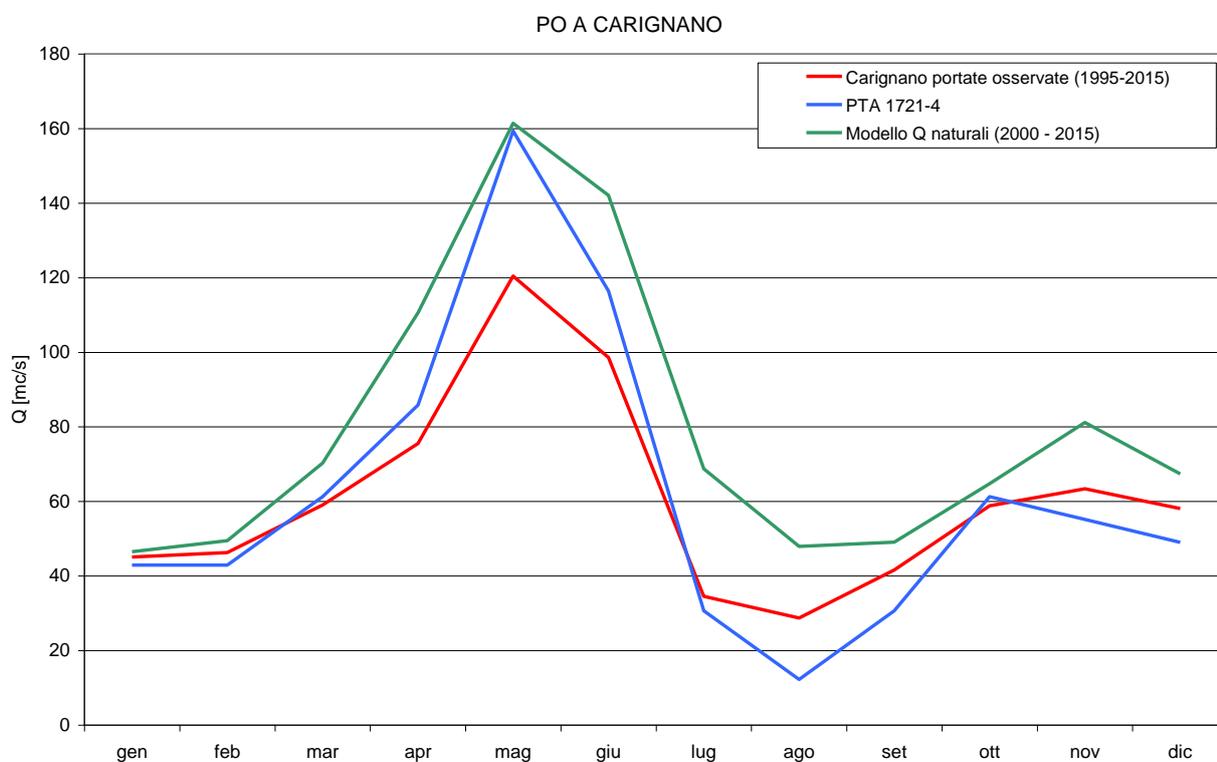


Figura 2. Confronto portate medie a Carignano.

Osservando i dati in tabella 6 e in figura 2 si nota che le portate osservate all'idrometro sono sempre inferiori a quelle del modello, mentre quelle del PTA sono maggiori di quelle osservate da marzo a giugno; il contrario avviene da agosto a dicembre.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

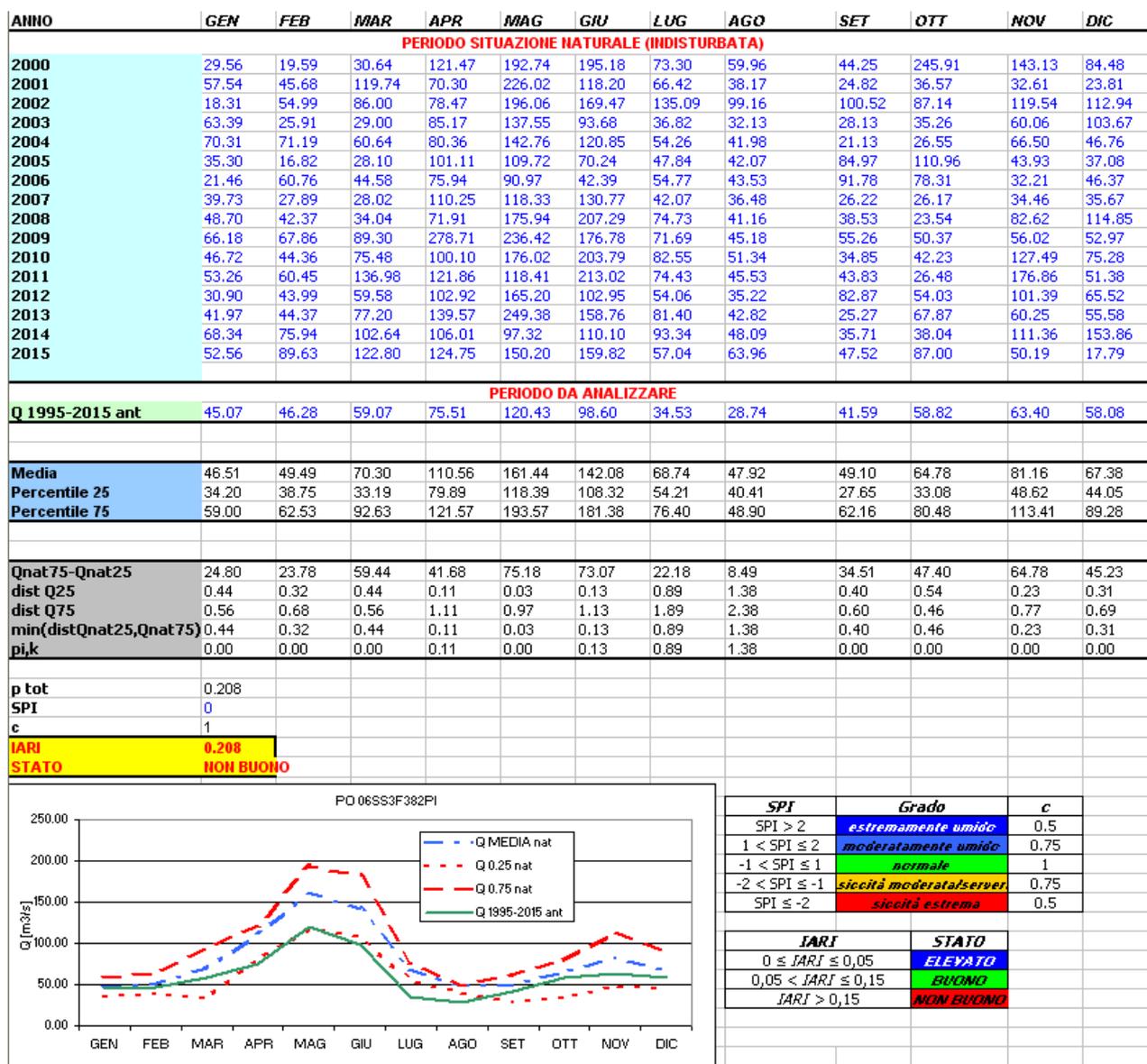


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,208: 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 criticità del regime idrologico del corpo idrico oggetto di studio. La pressione antropica esercitata sul CI è elevata (sul tratto insistono numerosi prelievi, associati principalmente all'utilizzo agricolo); inoltre, il tratto raccoglie le acque del Pellice, del Maira e del Varaita, che dalle analisi già effettuate, non risultano essere esenti da pressioni significative. Pertanto, si ritiene opportuno confermare il giudizio **“NON BUONO”** emerso alla fine della Fase 1.

Corpo idrico PO 06SS4D383PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 21 km circa e si estende dalla traversa al confine tra La Loggia e Moncalieri, poco prima della confluenza con il torrente Banna, fino alla confluenza con il torrente Stura di Lanzo, nel Comune di Torino, come illustrato nella successiva Figura 1.

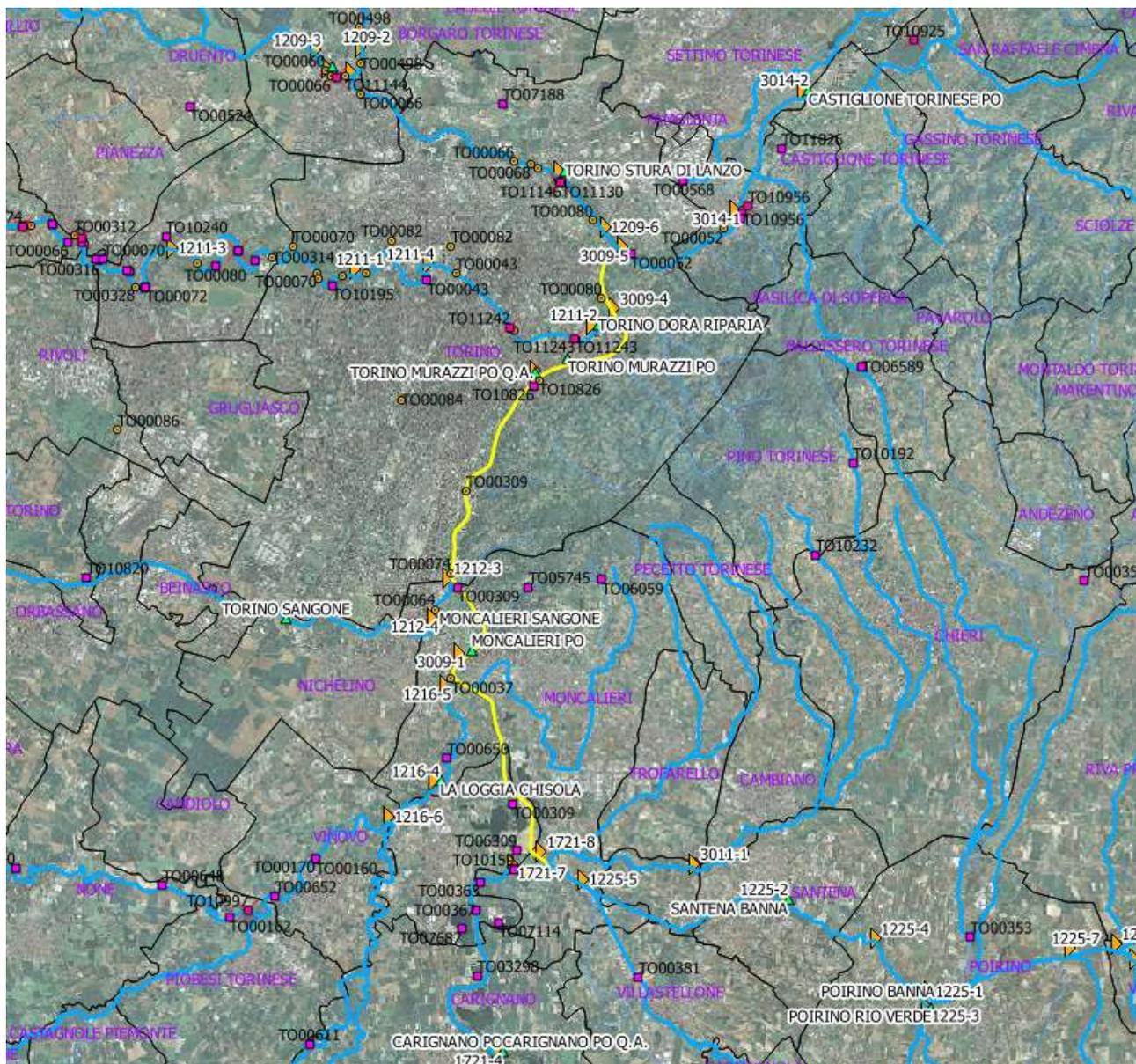


Figura 1. Po CI 00SS4D383PI.

Fase 0

Prelievi idrici

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

Nella stessa tabella non vengono riportate le derivazioni che insistono sull'asta di Po a monte del CI e sui principali affluenti Banna, Chisola, Sangone e Dora Riparia.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO06309	La Loggia	Zucca e Pasta	-	produzione beni e servizi - lavaggio inerti	100	-	-	-
TO00309	Torino	Smat S.P.A.	11/04/1968	potabile	2000	2000	-	SI a Gassino c/o impianto di depurazione
TO06059	Moncalieri	Az. Agr. Berruto Piero	-	agricolo	3,5	-	-	-
TO05745	Moncalieri	S.I.F. SPA	-	agricolo	0,8	-	-	-
TO10826	Torino	A.T.I. Camuna Idroelettrica S.P.A. & Arco Costruzioni S.C.C.	12/06/2014	energetico	50000	36710	traverse con organi di regolazione	SI (150 m)
TO00052	Torino	Iren Energia S.P.A.	05/03/1953	energetico	120000	82820	piccola diga	SI (2500 m)

Tabella 1. Derivazioni fiume Po CI 06SS4D383PI.

Le derivazioni principali sono costituite dalla centrale TO10826, che sottende un tratto di soli 150 metri e la TO00052, che preleva tramite una piccola diga in corrispondenza della confluenza con la Stura di Lanzo (dopo l'idrometro di Torino Murazzi) e restituisce nel corpo idrico successivo dopo 2500 metri. La TO00309 preleva a Torino (dopo l'idrometro di Moncalieri) e restituisce a Gassino presso l'impianto di depurazione.

Importante è poi la presenza della TO00037, che preleva nel CI immediatamente a monte, genera un'ampia sottensione (7 km circa, un terzo dell'intero CI) del tratto di Po CI 06SS4D383PI e restituisce prima dell'idrometro di Moncalieri. Il CI risente inoltre di tutte le pressioni esercitate nel bacino imbrifero a monte della confluenza del Banna.

Le portate medie mensili naturali stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Moncalieri, (sezione 3009-1) e a Torino Murazzi (sezione 3010-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7, sono riportate nelle seguenti Tabelle 2 e 3.

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]
4966	67,4	60,66	60,66	74,14	94,36	134,8	94,36	27	20,22	40,44	67,4	80,88	74,14

Tabella 2. Portate medie mensili PTA a Moncalieri (3009-1).

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]
5280,7	72,2	64,98	64,98	79,42	93,86	137,2	93,86	28,9	21,66	43,32	72,2	86,64	79,42

Tabella 3. Portate medie mensili PTA a Torino Murazzi (3010-1).

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni, una traversa dotata di organi di regolazione e una piccola diga. Il SICOD riporta solo alcune sporadiche difese spondali. 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: *“Il tratto urbano della città di Torino è completamente regimato con muri di sponda, soglie e traverse e presenta buone caratteristiche di stabilità.”*

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 e dalla presenza di un ampio tratto sotteso dalla centrale di La Loggia) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

Nel tratto considerato sono presenti due stazioni di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte e una stazione di misura del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. Le caratteristiche di queste stazioni sono riassunte nella successiva Tabella 4.

Corso d’acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Po	Moncalieri	Po a Moncalieri	212	4885	51	1927÷1988
Po	Moncalieri	Moncalieri Po	220	4965	13	2007÷2015
Po	Torino	Torino Murazzi Po	223	5362	16	1995÷2015

Tabella 4. Idrometri in gestione nel CI 06SS4D383PI.

La stazione di Moncalieri Po è collocata circa a un terzo del corpo idrico, dopo l’immissione del torrente Chisola e della restituzione dell’utenza TO00037, mentre la stazione di Torino Murazzi Po è posta a circa due terzi del CI. Esse possono essere ritenute rappresentative per la valutazione dell’indice IARI della porzione di corpo idrico a loro più prossima e verranno di conseguenza analizzate entrambe. Esse forniranno indicazioni in merito alla situazione *“post-impatto”*.

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale "pre-impatto".

Prima di valutare l'indice IARI nelle due porzioni, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili, le portate del PTA e le portate del modello a Moncalieri e a Torino. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 5, Tabella 6, Figura 2 e Figura 3.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 3009-1	60,66	60,66	74,14	94,36	134,80	94,36	26,96	20,22	40,44	67,40	80,88	74,14
Modello 2000-2015	55,56	62,78	87,36	130,00	181,87	153,19	75,05	51,78	53,78	71,73	94,86	83,18
Moncalieri Po 2007-2015	50,3	59,5	85,6	114,9	153,2	137,8	45,7	36,6	40,2	44,9	84,4	78,2
Moncalieri Po 1927-1985	64,11	68,17	86,30	101,23	154,37	130,07	52,91	36,63	52,19	80,41	90,01	75,38

Tabella 5. Confronto portate medie a Moncalieri.

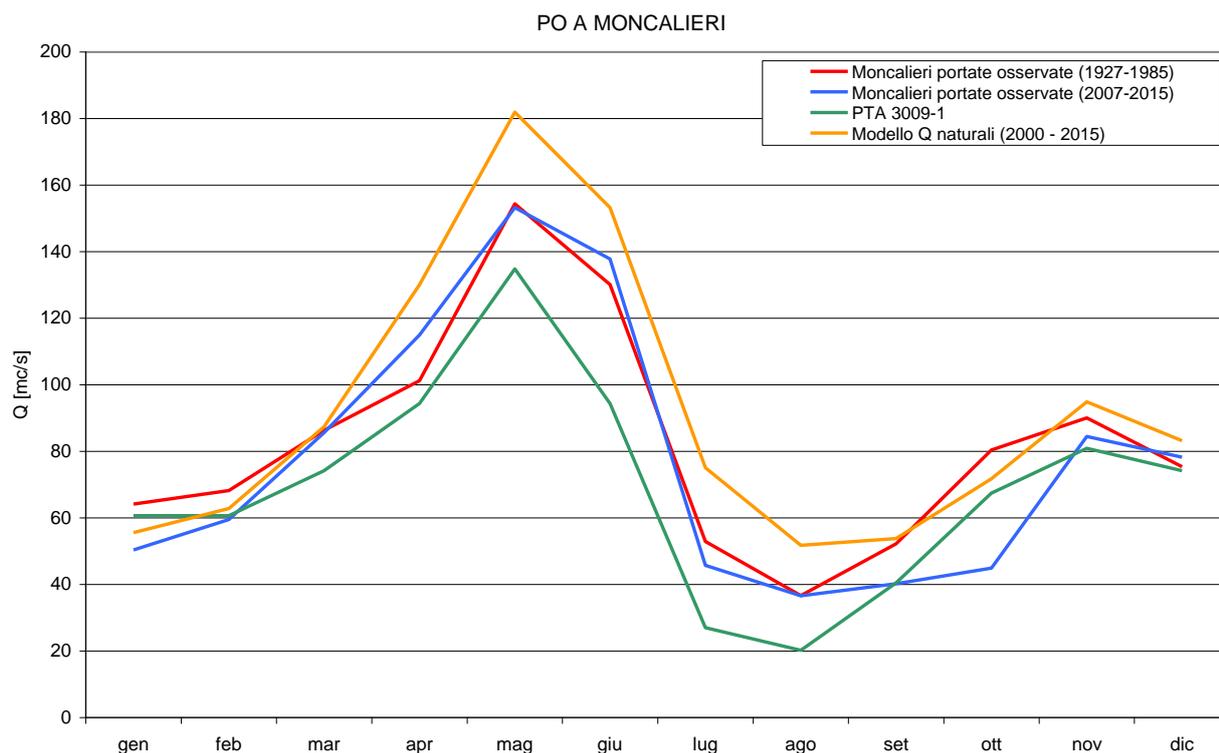


Figura 2. Confronto portate medie a Moncalieri.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 3010-1	64,98	64,98	79,42	93,86	137,18	93,86	28,88	21,66	43,32	72,20	86,64	79,42
Modello 2000-2015	61,34	69,30	95,64	140,78	193,49	161,57	79,75	56,03	59,60	78,41	104,26	90,91
Torino Murazzi Po 1995-2015	60,1	62,0	76,8	99,2	150,7	122,6	45,9	38,7	49,1	73,9	83,0	75,7

Tabella 6. Confronto portate medie a Torino.

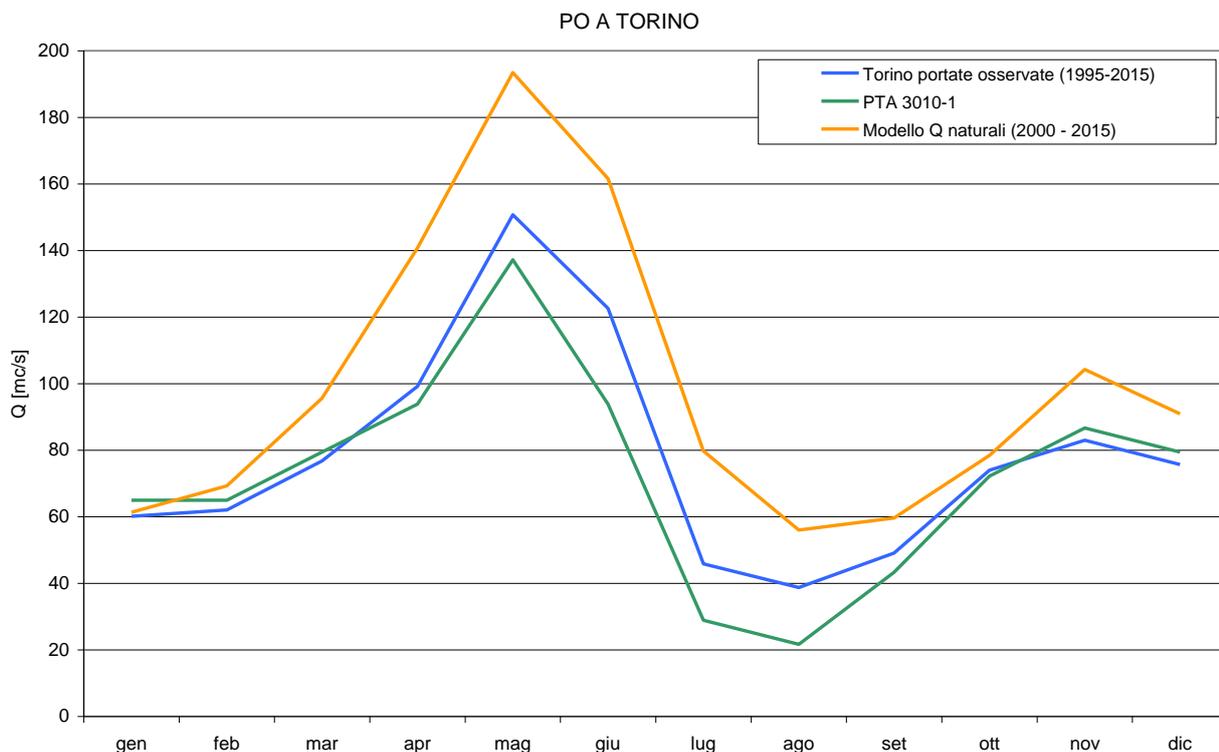


Figura 3. Confronto portate medie a Torino.

Osservando i dati nelle tabelle e nelle figure precedenti si evince che le portate osservate agli idrometri sono sempre inferiori a quelle stimate dal modello, e che quelle del PTA sono inferiori di quelle osservate nel periodo estivo.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti.

In Figura 4 è rappresentato lo schema di calcolo adottato per Moncalieri, in Figura 5 quello per Torino.

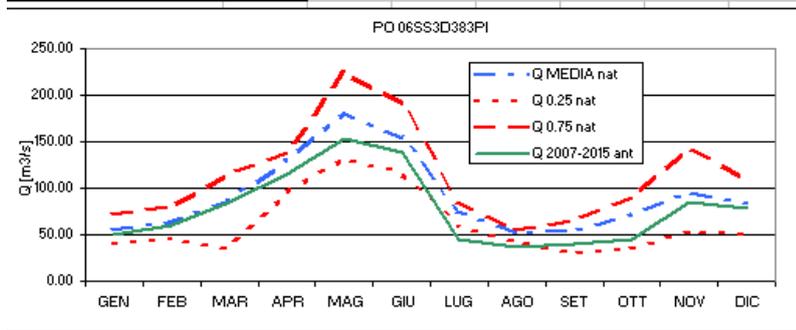
ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PERIODO SITUAZIONE NATURALE (INDISTURBATA)												
2000	32.42	20.68	33.54	142.70	224.70	209.03	79.84	63.30	47.98	288.54	178.93	100.48
2001	69.96	51.67	143.69	78.93	250.58	124.35	71.27	41.05	27.51	39.11	35.03	24.62
2002	19.01	69.64	103.53	93.91	226.67	184.94	146.47	110.26	118.62	99.84	150.36	139.76
2003	77.87	29.53	32.64	96.02	144.67	98.16	40.81	34.63	30.51	37.55	65.28	136.79
2004	86.91	93.83	78.10	101.98	164.21	126.51	58.81	44.75	23.72	29.01	70.36	54.19
2005	41.69	18.24	30.75	118.40	119.89	74.87	51.61	44.34	88.41	117.00	46.91	39.49
2006	23.33	76.40	52.32	82.14	98.76	46.19	58.18	45.62	105.23	86.48	35.96	54.89
2007	45.04	31.60	32.51	120.86	132.34	142.33	46.85	39.00	28.54	28.41	37.19	38.26
2008	56.58	48.85	36.24	85.63	192.62	227.04	81.67	44.26	41.17	25.99	94.24	162.52
2009	83.84	96.73	108.99	350.02	255.87	185.13	77.87	48.90	58.68	53.92	61.21	61.94
2010	57.10	61.55	92.87	110.69	198.57	221.87	90.76	55.82	38.18	45.25	163.29	101.01
2011	64.70	75.51	192.21	137.40	129.11	239.14	83.06	49.61	47.30	29.62	205.65	57.23
2012	34.62	55.70	71.81	128.63	199.76	111.95	59.99	38.58	85.89	56.84	108.55	76.91
2013	47.07	50.08	98.31	169.64	300.18	171.51	88.46	46.58	28.51	71.20	68.68	70.48
2014	87.28	107.40	132.96	118.46	109.31	117.75	102.20	54.13	39.46	41.20	140.68	192.84
2015	61.49	117.16	157.30	144.60	162.75	170.22	62.90	67.59	50.72	97.78	55.42	19.47

PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 2007-2015 ant	50.32	59.51	85.61	114.90	153.18	137.77	45.74	36.60	40.20	44.90	84.43	78.21

Media	55.56	62.78	87.36	130.00	181.87	153.19	75.05	51.78	53.78	71.73	94.86	83.18
Percentile 25	39.93	44.53	35.57	95.50	131.54	116.30	58.65	43.46	30.02	35.57	53.30	50.52
Percentile 75	71.94	80.75	114.98	138.72	225.19	191.11	84.41	54.55	65.49	89.31	143.10	109.95

Qnat75-Qnat25	32.01	36.22	79.41	43.23	93.66	74.81	25.76	11.09	35.47	53.74	89.80	59.44
dist Q25	0.32	0.41	0.63	0.45	0.23	0.29	0.50	0.62	0.29	0.17	0.35	0.47
dist Q75	0.68	0.59	0.37	0.55	0.77	0.71	1.50	1.62	0.71	0.83	0.65	0.53
min(distQnat25,Qnat75)	0.32	0.41	0.37	0.45	0.23	0.29	0.50	0.62	0.29	0.17	0.35	0.47
pi,k	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00

p tot	0.093
SPI	0
c	1
IARI	0,093
STATO	BUONO



SPI	Grado	c
$SPI > 2$	estremamente umido	0.5
$1 < SPI \leq 2$	moderatamente umido	0.75
$-1 < SPI \leq 1$	normale	1
$-2 < SPI \leq -1$	siccità moderata/severa	0.75
$SPI \leq -2$	siccità estrema	0.5

IARI	STATO
$0 \leq IARI \leq 0,05$	ELEVATO
$0,05 < IARI \leq 0,15$	BUONO
$IARI > 0,15$	NON BUONO

Figura 4. Calcolo IARI.

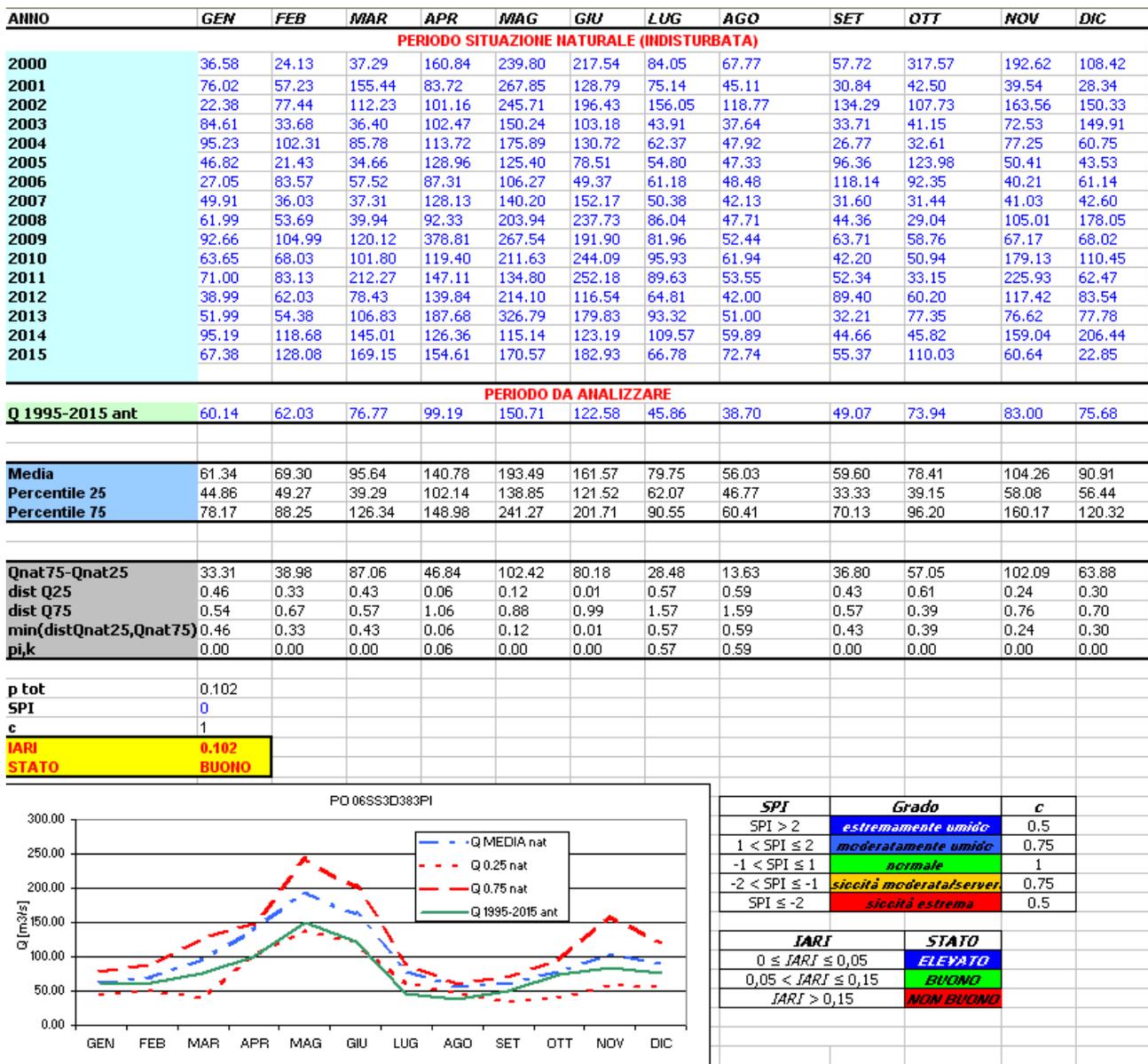


Figura 5. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,093 a Moncalieri e pari a 0,102 a Torino: lo stato idrologico è quindi classificabile come “**BUONO**” per entrambe le porzioni di CI.

Considerando che la derivazione TO00037 (traversa di La Loggia q_{max} derivabile= 70mc/sec) sottende un tratto di 7 km prima dell'idrometro di Moncalieri e che la TO00309 pur derivando solo 2 mc/sec sottende un tratto del CI in esame di circa 10 km, il Ci è sotteso per buona parte della sua lunghezza. Alla luce delle considerazioni appena effettuate si ritiene opportuno rigettare il risultato ottenuto alla fine della fase 1 e considerare lo stato idrologico “**NON BUONO**”.

TANARO

Corpo idrico TANARO 09SS2N800PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 55,5 km circa e si estende dalla confluenza tra i torrenti Negrone e Tanarello alla confluenza del rio Gambulogni, nel Comune di Bagnasco (CN), come illustrato nella successiva Figura 1.

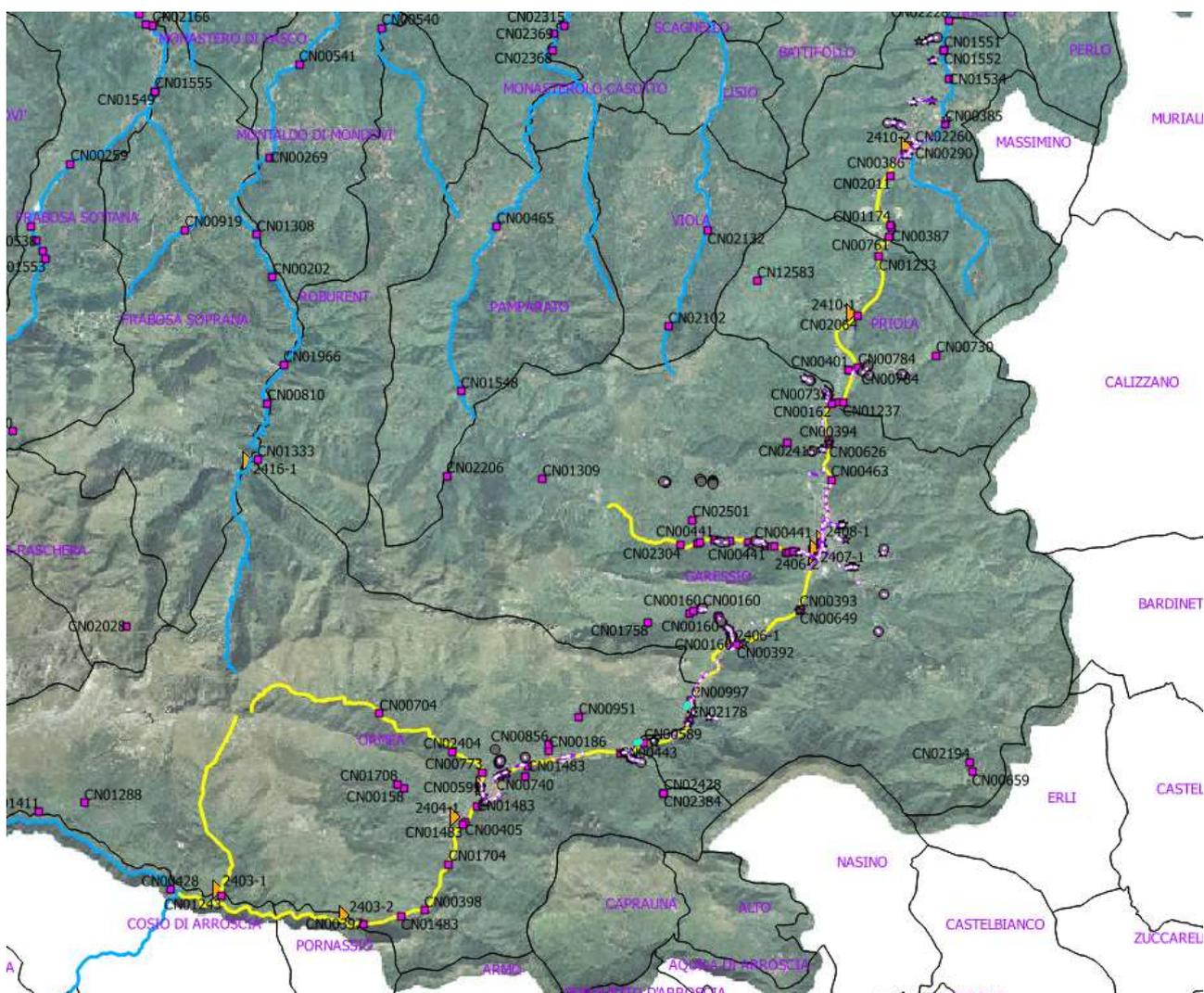


Figura 1. Tanaro CI 09SS2N800PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che lungo il corpo idrico, allo stato attuale, sono autorizzate numerose derivazioni, come illustrato 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
CN01243	Ormea	Pagliana Matteo	-	energetico	280	126	traverse senza organi di regolazione	SI (200m)
CN00397	Ormea	Albergo S. Carlo di Cagna Renzo & C. S.A.S.	02/01/1978	energetico	1000	865	traverse con organi di regolazione	SI (900m)
CN01483	Ormea	Botte Ovidio	07/07/2008	agricolo	-	-	-	NO
CN00398	Ormea	Albergo S. Carlo di Cagna Renzo & C. S.A.S.	03/09/1985	energetico	-	850	traverse con organi di regolazione	SI (200m)
CN01704	Ormea	Cagna Claudia	-	agricolo - piscicolo	15	10	-	NO
CN01708	Ormea	Sappa Carlo	-	energetico	100	66	altro sbarramento	SI (200m)
CN00158	Ormea	Depaoli Italo e Pelazza Maria Rosa	01/02/1917	energetico	100	50	traverse con organi di regolazione	SI (300m)
CN01483	Ormea	Botte Ovidio	07/07/2008	agricolo	-	-	-	NO
CN00405	Ormea	Calore Verde S.R.L.	01/02/1997	energetico	1000	828,2	traverse senza organi di regolazione	SI (900m)
CN00704	Ormea	Comune di Ormea	-	energetico	450	159	altro sbarramento	SI (1500m)
CN00773	Ormea	Sappa Maria Cristina	18/11/1998	agricolo	1	0,14	sbarramento precario	NO
CN00437	Ormea	Ebis Energia S.R.L.	01/02/1982	energetico	4000	2412	traverse senza organi di regolazione	SI (1700m)
CN00740	Ormea	Benzo Stefano ed Altri	15/01/2003	agricolo	3	0,39	traverse con organi di regolazione	NO
CN01483	Ormea	Botte Ovidio	07/07/2008	agricolo	-	-	-	NO
CN00856	Ormea	Soma' Giuseppe	04/05/1998	agricolo	4	0,33	sbarramento precario	NO
CN00443	Ormea	Alessandro Borgna Energia e Legnami di Alessandro Borgna & C. S.N.C.	06/06/1942	energetico	790	790	traverse con organi di regolazione	SI (350m)
CN00589	Ormea	Consorzio Irriguo Bassi di Ormea	01/02/1917	agricolo	30	15	traverse con organi di regolazione	NO
CN00997	Garessio	Zoppi S.R.L.	-	produzione beni e servizi	3,47	0,79	-	SI (50m)
CN01758	Garessio	Cooperativa Il Castoro S.C.A.R.L.	-	energetico	275	148,5	traverse senza organi di regolazione	SI (1000m)
CN00160	Garessio	Consorzio Irriguo Rio Parone	01/02/1917	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
CN00392	Garessio	Inesco S.A.S. di Indemini Mauro	02/01/1984	energetico	5000	2786	traverse senza organi di regolazione	SI (1000m)
CN00393	Garessio	Nuova Elettricità di Indemini Renzo e C. S.A.S.	01/02/1982	energetico	4900	2893	traverse senza organi di regolazione	SI (1250m)
CN00649	Garessio	Consorzio Irriguo Il Beo	01/02/1917	agricolo	12	12	traverse con organi di regolazione	NO
CN00441	Garessio	Consorzio	01/02/1982	agricolo	120	100	sbarramento	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		Irriguo Luvia					precario	
CN00089	Garessio	Sanofi S.P.A.	04/12/1901	energetico - produzione beni e servizi	1500	1500	traverse con organi di regolazione	SI (1000m)
CN00463	Garessio	Consorzio Irriguo delle Bealere di Priola	-	agricolo	52	52	-	NO
CN02415	Garessio	Consorzio Irriguo di Piangranone	-	agricolo	35	35	altro sbarramento	NO
CN00626	Garessio	Consorzio Bealera delle Ghiare	01/02/1917	agricolo	50	30	traverse con organi di regolazione	NO
CN00394	Garessio	Pavarino Roberto	11/08/1993	energetico	3500	2000	traverse con organi di regolazione	SI (300m)
CN00732	Priola	Consorzio Irriguo delle Bealere di Priola	02/02/1988	agricolo	10	10	traverse con organi di regolazione	NO
CN00162	Priola	Consorzio Irriguo delle Bealere di Priola	01/02/1917	agricolo	100	72	traverse con organi di regolazione	NO
CN00401	Priola	Idroelettrica Piovano S.A.S. di Piovano Livio e C.	08/10/2002	energetico	2000	2000	traverse con organi di regolazione	SI (600m)
CN00628	Priola	Consorzio Irriguo Delle Bealere di Priola	-	agricolo	50	50	-	NO
CN00784	Priola	Bosco Mauro	18/03/1997	agricolo	-	-	sbarramento precario	NO
CN00730	Priola	Consorzio Irriguo Delle Bealere di Priola	08/01/1988	agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
CN02064	Priola	Eurocom S.R.L.	-	energetico	16000	5586	altro sbarramento	SI (1200m)
CN01233	Priola	Consorzio Irriguo delle Bealere di Priola	-	agricolo	-	30	-	NO
CN00761	Bagnasco	S.A.I.S.E.F. S.P.A.	28/03/2000	lavaggio inerti	10	1,49	-	NO
CN00387	Bagnasco	Fassa S.P.A.	01/02/1947	energetico	3200	2480	traverse con organi di regolazione	SI (2000m)
CN01174	Bagnasco	Fassa S.R.L.	-	lavaggio inerti - civile	3,2	0,71	-	NO
CN02011	Bagnasco	Bruno Franco	-	agricolo	50	1,51	-	NO
CN00386	Bagnasco	Saracco Jole e Serra Giovanni	07/06/2000	energetico	1500	1200	traverse con organi di regolazione	SI (150m)

Tabella 1. Derivazioni Tanaro CI 09SS2N800PI.

Si premette che a monte del CI in esame non è noto né il regime idrologico né la situazione relativa a opere di presa/regolazioni. Infatti, non si hanno informazioni riguardo al torrente Tanarello (che scorre interamente in Liguria) e vi è incertezza sul regime idrologico del torrente Negrone a causa della

presenza di un impianto idroelettrico (potenza superiore a 1000 kW) in località Viozene nel Comune di Ormea di proprietà di RINEVA S.p.A. appena prima della sua confluenza con il Tanaro.

Il corpo idrico è caratterizzato da un intensivo sfruttamento della risorsa idrica, finalizzato a molteplici utilizzi (agricolo, energetico, civile, produzione beni, etc.). Le derivazioni caratterizzate da portate più elevate sono finalizzate all'uso idroelettrico. Le relative centrali ad acqua fluente generano altrettante sottensioni idroelettriche:

- CN00397 – 0,9 km, Qmax derivabile = 1 m³/s;
- CN00405 – 0,9 km, Qmax derivabile = 1 m³/s;
- CN00437– 1,7 km, Qmax derivabile = 4 m³/s;
- CN00392 – 1,0 km, Qmax derivabile = 5 m³/s;
- CN00393 – 1,3 km, Qmax derivabile = 4,9 m³/s;
- CN00401 – 0,6 km, Qmax derivabile = 2 m³/s;
- CN02064 – 1,2 km, Qmax derivabile = 16 m³/s;
- CN00387 – 2,0 km, Qmax derivabile = 3,2 m³/s.

Le portate di concessione di alcune delle derivazioni idroelettriche sono elevate (CN00392, CN00393), se confrontate con le portate medie mensili a Garessio (sezione 2406-2) stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7 (Tabella 2).

Sup [km ²]	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]
249,6	7,6	3,8	3,8	5,32	8,36	12,92	13,68	9,12	6,84	6,84	7,6	7,6	5,32

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni, numerose traverse sia dotate che sprovviste di organi di regolazione. Per quanto riguarda la presenza di opere in alveo, dalla consultazione dell'applicativo SICOD si riscontra inoltre la presenza di difese spondali: numerosi muri in calcestruzzo e scogliere in massi. Questa tipologia di opere, tuttavia, non interagisce con il regime idrologico del corpo idrico.

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 *"nella parte alta il contenimento dei livelli di piena è previsto all'interno delle sponde incise, localmente protette da opere, che in alcuni casi in corrispondenza dei centri urbani, svolgono anche funzioni di contenimento dei livelli al di sopra della sponda."*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi idroelettrici, che sottendono ampi tratti di CI e

dalle opere trasversali ad essi funzionali) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

La disponibilità di dati di portata risulta “scarsa”; infatti, non sono disponibili dati giornalieri sufficienti a coprire un periodo di 20 anni di portate naturali e 5 anni di portate antropizzate. Nel tratto considerato sono presenti due stazioni di misura facenti parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte ed una stazione di misura del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. Le caratteristiche di queste stazioni sono riassunte nella seguente Tabella 3.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Tanaro	Ormea	Tanaro a Ormea	703	194	12	1931÷1942
Tanaro	Ponte di Nava	Tanaro a Ponte di Nava	840	147	13	2003÷2015
Tanaro	Garessio	Tanaro a Garessio	582	250	16	2000÷2015

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI 09SS2N800PI.

In Figura 2 e Tabella 4 sono riportate le portate medie mensili storiche per gli idrometri riportati in Tabella 3.

PORTATE OSSERVATE - CONFRONTO

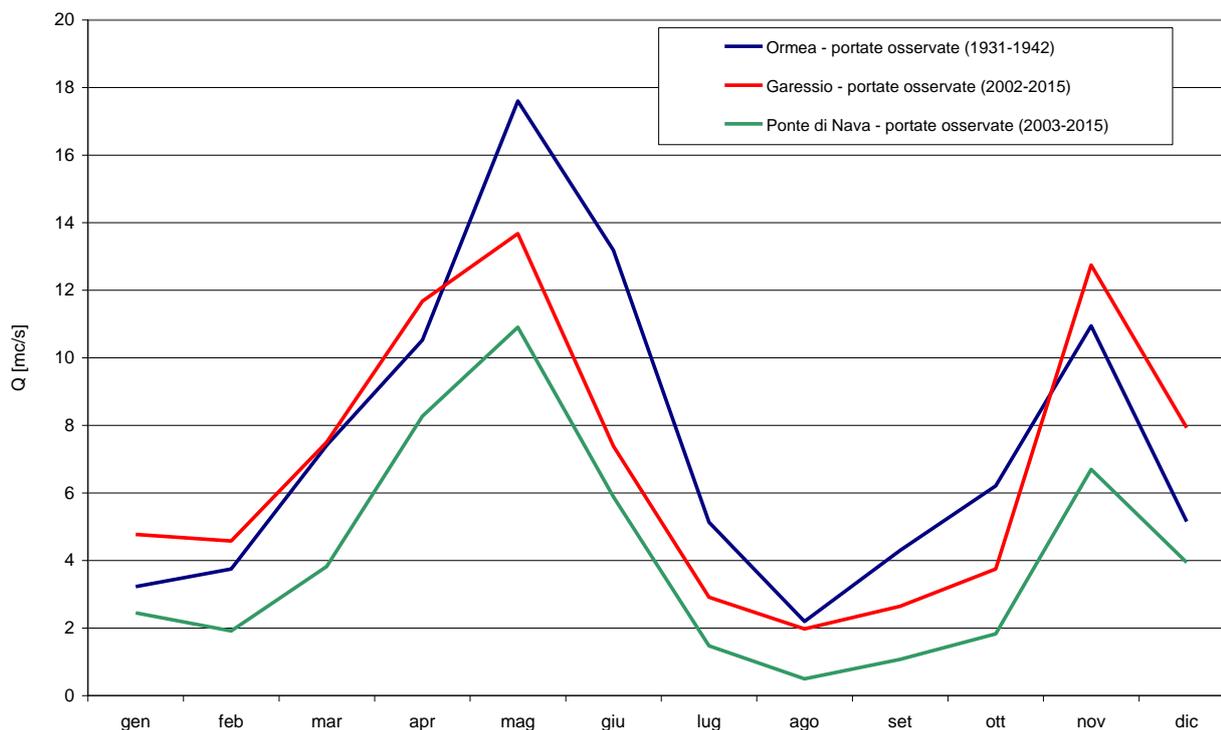


Figura 2. Confronto tra le portate medie mensili storiche.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
Ormea 1931-1942	3,22	3,75	7,40	10,52	17,60	13,19	5,13	2,19	4,29	6,21	10,94	5,15
Garessio 2000-2015	4,77	4,57	7,50	11,67	13,67	7,38	2,91	1,97	2,64	3,75	12,74	7,93
Ponte di Nava 2003-'15	2,45	1,92	3,82	8,27	10,91	5,89	1,47	0,49	1,07	1,83	6,70	3,94

Tabella 4. Confronto tra le portate medie mensili registrate dagli idrometri.

Da questo confronto si può vedere, oltre alla differenza tra la serie di Ponte di Nava e quella di Garessio che deriva dal differente bacino di riferimento, come la media delle portate storiche registrate a Ormea siano più alte nel periodo primaverile - estivo rispetto alla media calcolata sulla stazione più recente installata nel Comune di Garessio.

Questa differenza può essere spiegata sia con il cambiamento dei regimi idrologici del corso d'acqua dagli anni '40 ad oggi, che con la presenza di utenze che hanno cominciato a prelevare in tempi successivi al 1942.

Per calcolare l'indice IARI si è scelto di utilizzare la serie storica di Ormea come situazione naturale indisturbata "pre-impatto" (i prelievi presenti prima dell'installazione dell'idrometro sono di modesta entità) e i dati di portata registrati dall'idrometro a Garessio come situazione antropizzata "post-impatto".

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

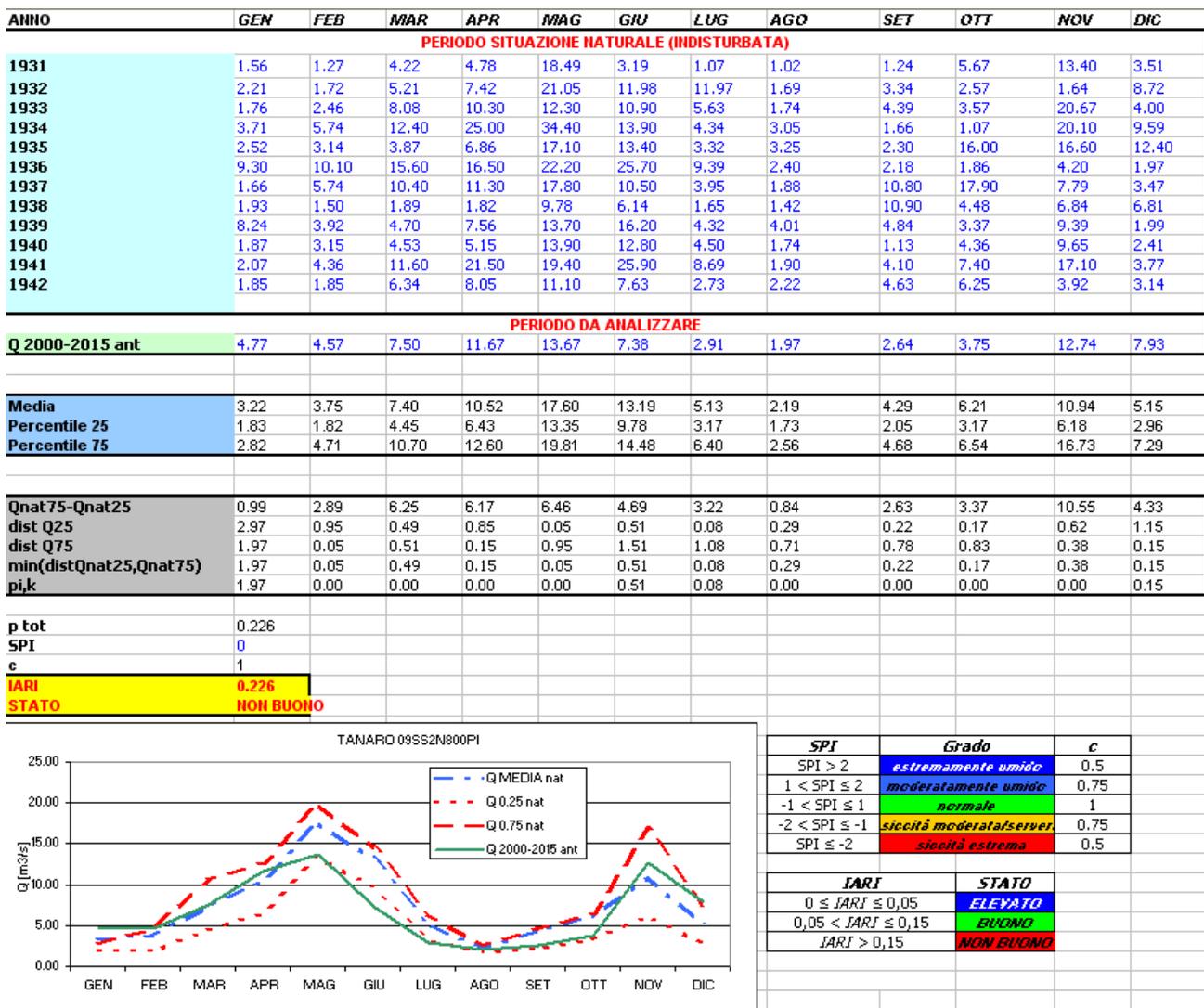


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,226: lo stato idrologico è quindi classificabile come "NON BUONO". Per questo motivo è opportuno approfondire l'analisi effettuando 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.

Per confermare il giudizio dato nella fase 1, si riporta la descrizione dell'Assetto morfologico e idraulico del fiume Tanaro, riportato nelle "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Tanaro:

"Gran parte dei corsi d'acqua del bacino idrografico del Tanaro sono stati interessati dalla piena del novembre 1994, di gravosità straordinaria, che ha pertanto indotto notevoli modificazioni all'assetto idraulico e morfologico delle aste fluviali in termini sia di tracciato plano-altimetrico dell'alveo inciso che di sollecitazioni alle opere idrauliche presenti, con dissesto e asportazione delle difese di sponda e demolizione di tratti dei sistemi arginali presenti. I fenomeni di erosione spondale e di abbassamento di fondo si sono manifestati con particolare intensità e hanno determinato notevoli modificazioni morfologiche. Le caratteristiche di insieme di natura morfologica e idraulica sono di seguito sinteticamente elencate. Nel tratto da Garessio a Ceva il corso d'acqua scorre in un fondovalle generalmente stretto e inciso, fortemente antropizzato. In particolare:

- tra Bagnasco e Priola il fondovalle ha larghezza continuamente variabile con zone piuttosto ampie alternate a strettoie;*
- tra Priola e Garessio il fondovalle si restringe e il corso d'acqua è fortemente condizionato per la presenza di abitati, zone industriali, infrastrutture viarie e ferroviarie."*

Data la forte antropizzazione e le pressioni significative sul CI in esame, si decide di confermare il giudizio "**NON BUONO**".

Corpo idrico TANARO 09SS3N801PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 23,7 km circa e si estende dalla confluenza del rio Gambulogni, alla confluenza del torrente Corsaglia, nel Comune di Leseugno (CN), come illustrato nella successiva Figura 1.

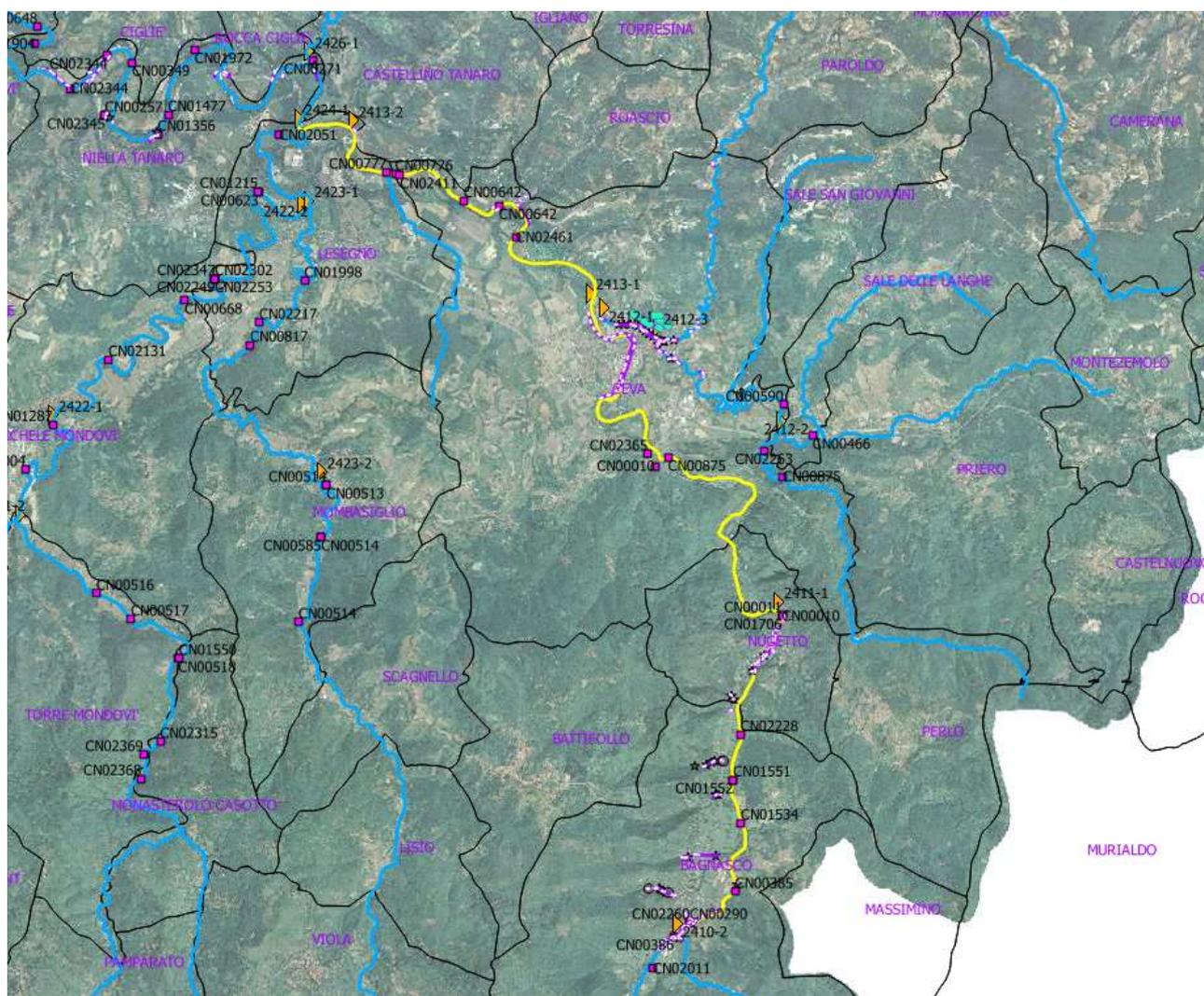


Figura 1. Tanaro CI 09SS3N801PI.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00290	Bagnasco	Consorzio Irriguo Bealera Sottana	01/02/1917	agricolo - energetico	150	150	traverse con organi di regolazione	NO
CN00385	Bagnasco	Azienda Idroelettrica De Castelli Carlo di De Castelli Gianfranco	20/12/1988	energetico	5000	3300	traverse con organi di regolazione	SI (500m)
CN00011 e CN00010	Nucetto	Consorzio Irriguo Della Piana di Ceva e Leseugno	01/01/1917 e 01/01/1942	agricolo - energetico	5350	3600	traverse con organi di regolazione	SI (5500m)
CN00875	Ceva	Consorzio Irriguo Bealera Soraglia	-	agricolo	99	80	altro sbarramento	NO
CN02263	Sale Delle Langhe	Consorzio Irriguo Bealera Sottana di Mollere	23/05/1980	agricolo	30	30	piccola diga	NO
CN00466	Sale Delle Langhe	Mozzone Andrea	15/10/1917	energetico	69	69	piccola diga	SI (250m)
CN00590	Sale Delle Langhe	Garelli Bruno	01/02/1987	agricolo	12	1	traverse con organi di regolazione	NO
CN00642	Ceva	Roa' Livio e Adriano	13/04/1989	agricolo	60	60	traverse con organi di regolazione	NO
CN00776	Ceva	Lingua Maria Domenica	-	agricolo	20	1,39	sbarramento precario	NO
CN00777	Castellino Tanaro	Canavero Enzo	23/02/1999	agricolo	20	1,31	-	NO

Tabella 1. Derivazioni Tanaro CI 09SS3N801PI.

Le derivazioni che insistono sul CI sono destinate a varie tipologie di utilizzo. Le portate derivate ad uso agricolo non sono molto elevate, ad eccezione della CN00011, mentre le portate derivate ad uso idroelettrico sono abbastanza elevate, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque, a Piantorre (sezione 2413-2) utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
499	13,3	7,98	9,31	11,97	15,96	21,28	18,62	12	9,31	10,64	13,3	15,96	10,64

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le derivazioni idroelettriche più importanti sono la CN00385 e la CN00010, che sottendono complessivamente circa 6 km del corpo idrico pari al 25 % della lunghezza del tratto.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, due piccole dighe ed alcune traverse dotate di organi di regolazione. Per quanto riguarda la presenza di opere in alveo, dalla consultazione dell'applicativo SICOD, si riscontra inoltre, nel tratto studiato, la presenza di difese spondali (numerosi muri in calcestruzzo e scogliere in massi). Questa tipologia di opere, come già indicato per il corpo idrico a monte, non interagisce con il regime idrologico del corpo idrico.

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 *“nella parte alta il contenimento dei livelli di piena è previsto all’interno delle sponde incise, localmente protette da opere, che in alcuni casi in corrispondenza dei centri urbani, svolgono anche funzioni di contenimento dei livelli al di sopra della sponda.”*

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 disponibilità di dati di portata risulta “scarsa”, infatti non sono disponibili dati giornalieri sufficienti a coprire un periodo di 20 anni di portate naturali e 5 anni di portate antropizzate. Nel tratto considerato è presente una stazione di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte e una stazione di misura del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. Le caratteristiche di queste stazioni 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
Tanaro	Lesegno	Piantorre Tanaro	345	499	15	2001÷2015
Tanaro	Nucetto	Tanaro a Nucetto	444	375	31	1933÷1965

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI 09SS3N801PI.

In Figura 2 e Tabella 4 sono riportate le portate medie mensili misurate da questi idrometri e nella sezione del PTA a Piantorre.

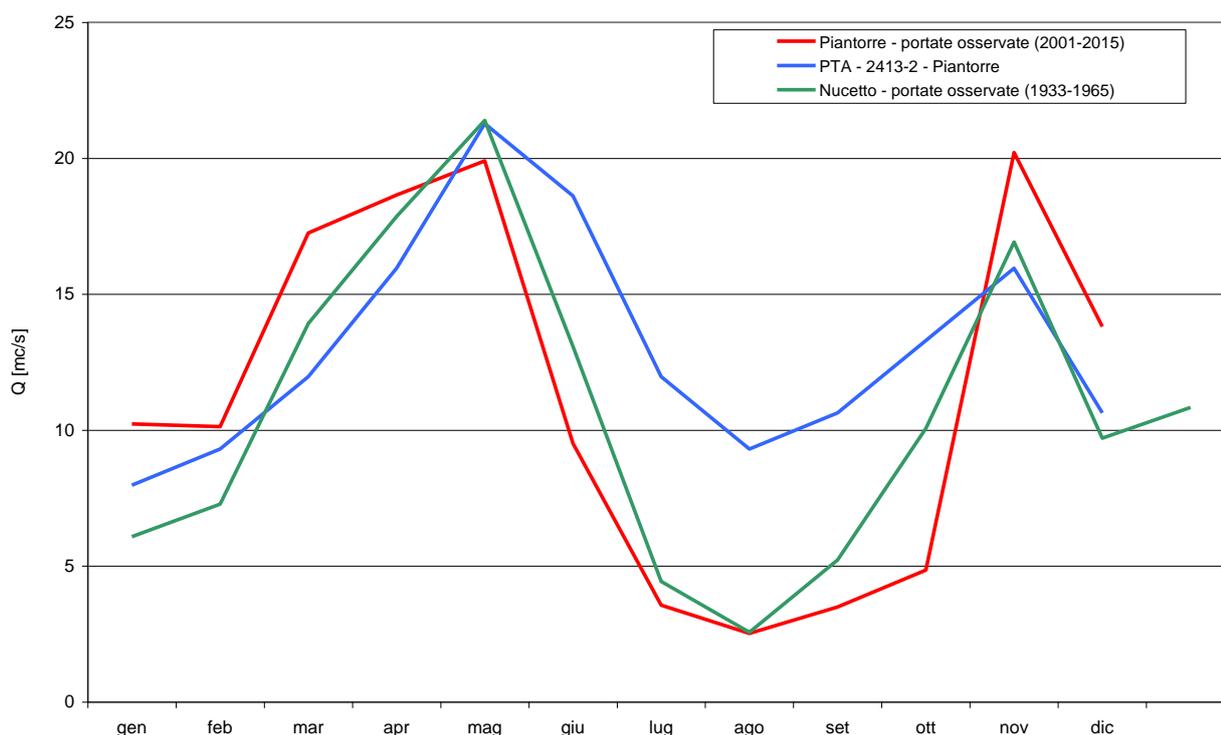


Figura 2. Confronto tra le portate medie mensili osservate e il PTA.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
Piantorre 2001-2015	10,23	10,13	17,25	18,65	19,90	9,52	3,57	2,53	3,50	4,86	20,21	13,81
PTA – 2413-2	13,3	7,98	9,31	11,97	15,96	21,28	18,62	12	9,31	10,64	13,3	15,96
Nucetto 1933-1965	6,09	7,28	13,92	17,86	21,39	13,08	4,43	2,57	5,23	10,07	16,92	9,70

Tabella 4. Confronto tra le portate medie mensili osservate e il PTA

Da questo confronto si evince come i dati di portata stimati dal PTA a Piantorre siano superiori ai dati osservati nei mesi da giugno a settembre. Nella parte restante dell'anno si nota invece una buona corrispondenza tra le varie serie.

Per il calcolo dell'indice IARI si considererà la serie dei dati registrati a Nucetto come situazione “*pre impatto*”, e i dati registrati all'idrometro di Piantorre come serie “*post impatto*”.

L'idrometro di Nucetto era ubicato nell'abitato dell'omonimo Comune in corrispondenza del ponte sul Tanaro dell'attuale strada provinciale SP55. Le derivazioni CN00011 e CN00010, sebbene preesistenti al momento delle registrazioni, sono comunque collocate a valle di tale ponte. L'unico altro prelievo già esistente all'epoca (CN00290) può essere considerato poco significativo, data l'entità della portata.

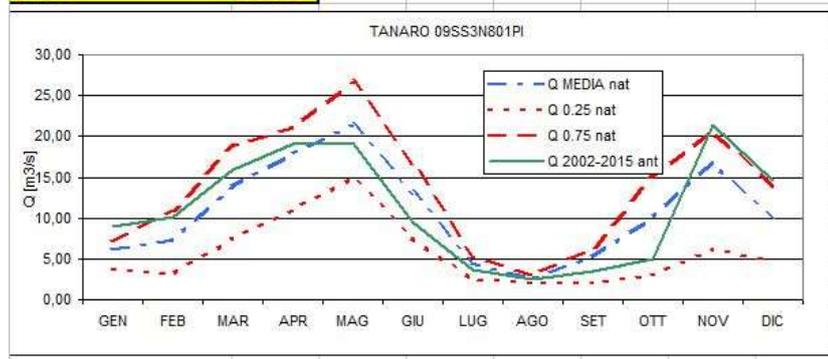
La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, applicando il coefficiente correttivo valutato in funzione dello Standard Precipitation Index “SPI”, un indice climatologico comunemente usato per la quantificazione della relativa scarsità o abbondanza di precipitazioni; il suo valore 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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)												
1933	3,91	5,29	17,80	14,00	15,20	13,70	6,65	1,49	6,28	4,90	32,90	9,30
1934	8,61	11,00	31,70	43,30	42,30	17,50	7,62	5,72	4,21	1,77	41,70	23,40
1935	5,33	6,61	8,14	10,80	25,50	17,00	4,37	4,24	2,67	21,80	32,40	25,20
1936	20,20	19,60	39,70	33,50	35,10	35,10	10,40	2,71	3,11	2,67	9,00	5,03
1937	3,43	11,90	23,70	20,70	23,20	13,50	5,58	2,54	14,40	30,70	19,10	6,26
1938	4,34	2,89	3,24	2,86	14,20	8,21	2,04	2,05	18,20	7,64	11,50	15,10
1939	17,50	7,72	10,60	15,50	22,90	22,90	4,85	4,71	6,04	4,37	14,70	3,24
1940	2,65	6,01	8,20	8,97	27,60	22,80	7,09	2,57	2,11	6,54	16,40	6,28
1941	6,07	12,50	28,10	42,50	29,30	35,50	12,50	2,96	13,90	13,70	35,80	5,64
1942	2,94	3,04	10,40	13,00	18,40	8,76	2,97	2,70	5,18	9,53	6,00	6,97
1943	3,86	5,85	15,20	18,40	20,10	3,62	1,71	1,22	1,80	6,69	5,23	22,30
1944	4,58	3,12	5,02	12,90	9,98	4,98	5,61	2,01	2,19	30,60	15,70	3,52
1947	2,35	3,70	17,70	16,90	11,70	3,53	1,94	2,01	10,50	16,50	13,00	8,23
1948	11,90	13,60	12,10	18,30	34,40	9,89	2,97	3,02	15,20	3,82	5,11	2,80
1949	8,38	3,27	4,23	8,23	32,50	9,86	2,15	1,14	1,13	1,44	10,20	5,36
1950	4,18	7,99	14,70	15,10	21,20	7,94	2,81	2,19	2,15	2,20	5,97	3,89
1951	4,62	18,60	22,10	16,10	25,80	16,10	4,49	1,72	1,57	4,00	59,90	6,08
1952	3,19	2,54	3,55	19,40	18,70	4,48	2,25	2,35	1,93	5,33	3,75	4,63
1953	2,55	2,94	4,33	6,61	9,06	17,70	3,81	2,18	4,21	17,10	5,36	8,17
1954	3,81	3,27	12,80	8,91	22,80	9,35	4,96	3,00	1,98	1,78	9,40	23,30
1955	7,88	10,90	11,20	11,00	9,46	5,33	2,55	2,48	3,66	9,50	6,07	5,55
1956	4,93	4,04	13,20	19,90	22,90	10,20	3,44	1,78	6,23	3,44	10,90	5,53
1957	4,00	9,50	13,90	20,00	22,00	25,60	5,51	2,05	1,74	2,21	17,20	17,60
1958	6,22	13,40	7,01	15,90	18,90	7,70	4,39	1,92	2,21	5,90	22,90	16,10
1959	7,16	6,53	19,50	21,40	32,30	15,20	4,61	3,80	4,18	20,20	16,50	23,20
1960	12,00	11,60	20,80	28,60	28,60	14,70	4,96	3,16	10,20	38,50	22,40	12,60
1961	5,05	4,24	4,90	9,54	7,91	7,52	2,34	1,41	1,19	2,65	11,60	7,20
1962	6,98	3,07	7,77	21,90	14,60	9,95	3,57	1,59	1,45	3,29	37,20	3,70
1963	4,07	3,06	11,80	28,80	22,10	14,90	4,53	3,29	3,38	3,38	17,10	7,41
1964	3,34	5,37	21,20	24,70	16,40	6,20	2,55	1,92	1,97	2,54	3,26	3,53
1965	2,64	2,49	6,92	5,90	8,11	5,89	2,25	3,64	7,02	27,40	6,34	3,71

PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 2002-2015 ant	9,01	10,11	15,84	19,00	19,30	9,52	3,57	2,53	3,55	4,97	21,39	14,64
Media	6,09	7,28	13,92	17,86	21,39	13,08	4,43	2,57	5,23	10,07	16,92	9,70
Percentile 25	3,62	3,20	7,39	10,90	14,90	7,61	2,55	1,92	1,98	2,98	6,21	4,83
Percentile 75	7,07	10,95	18,65	21,05	26,70	16,55	5,24	3,01	6,26	15,10	20,75	13,85
Qnat75-Qnat25	3,45	7,76	11,26	10,15	11,80	8,94	2,69	1,09	4,28	12,12	14,55	9,02
dist Q25	1,56	0,89	0,75	0,80	0,37	0,21	0,38	0,56	0,37	0,16	1,04	1,09
dist Q75	0,56	0,11	0,25	0,20	0,63	0,79	0,62	0,44	0,63	0,84	0,04	0,09
min(distQnat25,Qnat75)	0,56	0,11	0,25	0,20	0,37	0,21	0,38	0,44	0,37	0,16	0,04	0,09
pi,k	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,09

p tot 0,058
 SPI 0
 c 1
IARI 0,058
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. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,058: lo stato idrologico del corpo idrico risulta classificabile come "BUONO".

Corpo idrico TANARO 05SS4N803PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 27,6 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Stura di Demonte fino al Comune di Magliano Alfieri (CN), come illustrato nella successiva Figura 1.

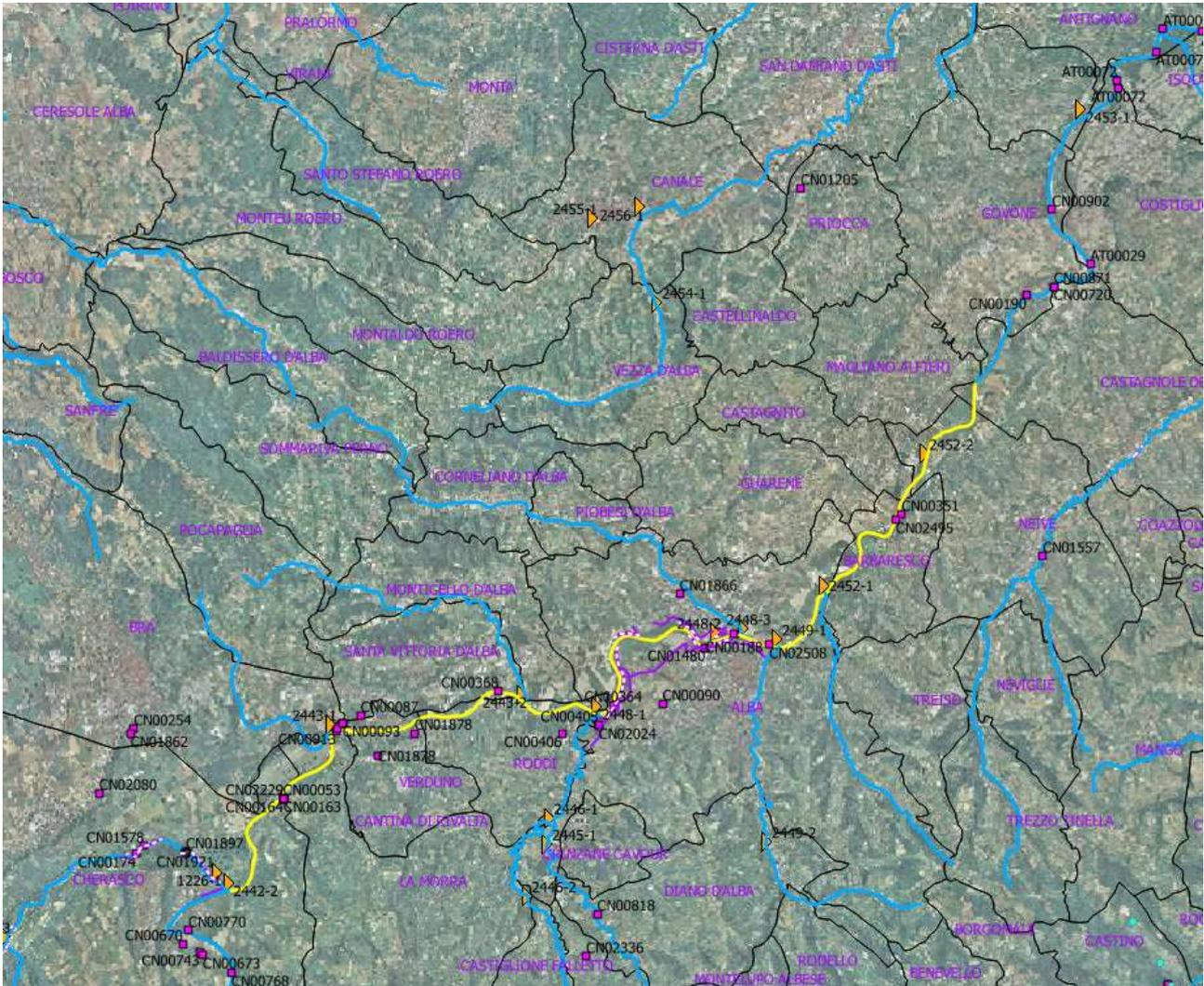


Figura 1. Tanaro CI 05SS4N803PI.

Tale corpo idrico è a valle del CI 05SS4N802PI, già analizzato nel 2014-2015 e per il quale lo stato idrologico è risultato **“NON BUONO”**. Per i dettagli sul CI 05SS4N802PI si rimanda alla relazione *“Implementazione della Direttiva 2000/60/CE: Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici – relazione sui corpi idrici analizzati nell’anno 2014-2015”* pubblicata sul sito di Arpa Piemonte nel giugno 2015 e consultabile al seguente indirizzo:

http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/analisi-e-valutazione-degli-aspetti-idromorfologici-2014-2015/at_download/file

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 seguente Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00164	La Morra	Consorzio Irriguo Piana Roddi	08/05/2000	agricolo	560	120	-	NO
CN00163	La Morra	Consorzio Irriguo Gallino	12/12/1995	agricolo	145	108	-	NO
CN00999	La Morra	Associazione Irrigua Gamba Di Bosco, Toppino e Vivaro	21/12/1923	agricolo - energetico	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
CN00053	La Morra	Enel Green Power S.P.A.	21/12/1923	agricolo - energetico	16000	14000	traverse con organi di regolazione	SI (7400 m)
CN00913	La Morra	O.M.G. S.R.L.	02/05/2002	produzione beni e servizi	3,3	0,46	traverse con organi di regolazione	NO
CN01316	Bra	Tanaro Power S.P.A.	-	energetico	80000	25081	traverse con organi di regolazione	SI (300m)
CN00094	Santa Vittoria D'alba	Comune di Santa Vittoria D'alba	-	agricolo	277	200	traverse con organi di regolazione	NO
CN00092	Santa Vittoria D'alba	Consorzio Irriguo Canale Seiv	-	agricolo	464	335	traverse con organi di regolazione	NO
CN00093	Santa Vittoria D'alba	Consorzio Irriguo Mussotto-Vaccheria-Lavandaro	-	agricolo	4258	3073	traverse con organi di regolazione	NO
CN01878	Verduno	Consorzio Irriguo Conte Vassallo dei Gorretti di Verduno	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00368	Santa Vittoria D'alba	Italgelatine S.P.A.	01/07/1991	produzione beni e servizi	100	100	traverse con organi di regolazione	NO
CN00684	Sinio	Destefanis Vito	08/04/1981	agricolo	-	40	traverse con organi di regolazione	NO
CN00818	Diano D'alba	Veglio Carlo e Luigi	02/06/1998	agricolo	20	1,04	-	NO
CN00406	Roddi	Molino Borgotallo S.R.L.	11/10/2001	energetico	1250	1200	-	SI (20 m)
CN00403	Alba	Ape Rinnovabili Srl	24/03/1987	energetico	20000	15300	altro sbarramento	SI (100 m)
CN00090	Alba	Tecnoedil S.P.A.	01/01/1979	potabile	300	300	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restitutuz
CN01480	Alba	Alba Power Società Per Azioni	01/07/1996	produzione beni e servizi - civile	100	60	traverse con organi di regolazione	NO
CN00188	Alba	Ferrero S.P.A.	01/07/1996	produzione beni e servizi - civile	100	60	traverse con organi di regolazione	NO
CN00718	Alba	Tecnoedil S.P.A.	30/06/1986	produzione beni e servizi	95	95	-	NO
CN00351	Barbaresco	Consorzio Irriguo Capitto	-	agricolo	700	700	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni Tanaro CI 05SS4N803PI.

Le derivazioni sono destinate a varie tipologie di utilizzo (agricolo, energetico, produzione beni, civile). Le portate prelevate dalle derivazioni irrigue sono basse (ad esclusione della CN00093). La centrale di La Morra (CN00053 uso agricolo - energetico) che ha come portata massima derivabile 16 mc/s è l'unica che potrebbe risultare significativa non tanto per la quantità di Qmax derivabile quanto per il fatto che sottende un tratto esteso del CI (circa 7 km pari al 25 % dell'intero CI). La derivazione CN01316, invece, non risulta significativa, perché, sebbene derivi una portata massima di 80 mc/s, restituisce nel CI entro 300 metri.

Le portate derivate sono confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Bra, nel tratto sotteso dalla centrale CN00053 (sezione 2443-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7.

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]
3295	76,7	53,69	53,69	69,03	92,04	122,7	107,4	76,7	53,69	61,36	69	92,04	69,03

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, una piccola diga e numerose traverse dotate di organi di regolazione. Per quanto riguarda la presenza di opere in alveo, dalla consultazione dell'applicativo SICOD, si riscontra inoltre, nel tratto studiato, la presenza di argini e di difese spondali (scogliere in massi di cava intasati o a secco). Questa tipologia di opere, come già indicato per il corpo idrico a monte, non interagisce con il regime idrologico del corpo idrico.

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 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 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
Tanaro	Alba	Alba Tanaro	172	3379	21	1995÷2015

Tabella 3. Idrometro in gestione nel Tanaro CI 05SS4N803PI.

La stazione di Alba Tanaro è collocata circa a due terzi del corpo idrico e i suoi dati di portata verranno utilizzati per la valutazione dell’indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione *“post-impatto”*.

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale *“pre-impatto”*. La disponibilità di dati risulta *“scarsa”*.

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 Alba. 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 2448-2	77,6	54,32	54,32	77,6	100,9	124,2	108,6	69,8	54,32	54,32	69,8	93,12
Modello 2000-’15	63,11	62,35	88,52	126,49	146,98	105,95	54,26	39,77	42,70	62,90	111,83	87,82
Alba Tanaro 1995-2015	53,05	54,44	90,83	117,34	138,79	84,15	28,17	21,01	34,66	50,12	90,71	68,87

Tabella 4. Confronto portate medie mensili ad Alba.

CONFRONTO PORTATE AD ALBA

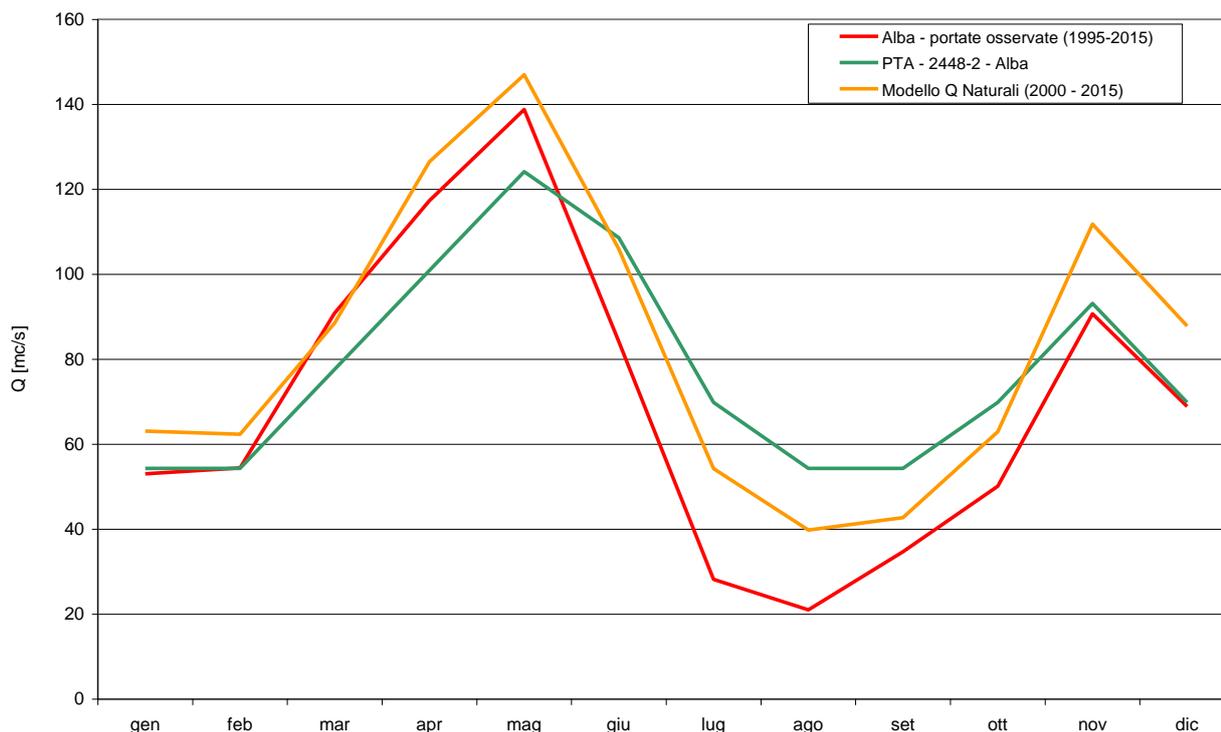
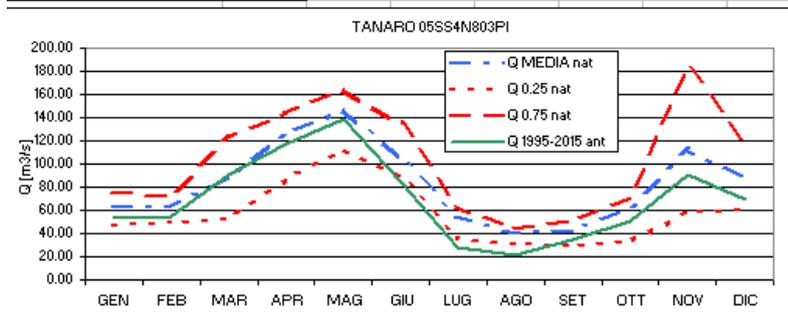


Figura 2. Confronto portate medie ad Alba.

Osservando i dati in tabella 4 e in figura 2 si nota che le portate stimate dal PTA sottostimano nei mesi primaverili e sovrastimano in estate. Le portate simulate dal modello risultano essere quasi sempre superiori a quelle osservate all'idrometro.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	42.43	27.93	31.78	132.74	152.00	143.74	55.68	44.62	40.91	199.63	201.57	115.74
2001	94.66	62.44	142.38	76.06	198.30	92.82	60.56	31.51	28.31	39.93	45.43	36.62
2002	24.42	59.96	78.24	77.01	161.31	98.54	105.73	82.81	92.45	102.94	227.18	134.19
2003	87.03	38.96	48.07	107.59	139.15	77.08	31.87	28.72	23.84	34.08	83.02	119.45
2004	79.27	71.68	55.41	105.03	162.56	112.61	52.22	37.09	28.72	30.08	65.49	61.37
2005	48.23	21.98	42.27	115.06	98.13	58.10	35.16	27.72	49.95	103.20	69.79	61.88
2006	31.33	73.20	58.82	81.41	62.94	37.34	35.97	32.76	62.86	65.87	42.47	77.33
2007	49.66	39.30	39.38	86.66	72.58	106.27	29.90	28.14	20.62	29.95	57.03	54.66
2008	68.55	53.42	54.11	87.13	169.82	140.39	56.44	35.58	34.86	24.45	92.50	125.49
2009	74.77	72.42	116.89	279.59	217.92	145.36	67.65	45.10	54.11	50.62	82.56	88.21
2010	58.79	63.80	104.94	134.57	144.04	134.14	52.91	46.78	34.95	58.96	189.39	103.77
2011	75.26	86.11	169.37	144.59	108.74	136.17	51.93	38.60	29.14	24.81	182.14	53.02
2012	35.90	53.38	78.99	113.84	153.57	72.60	36.35	28.44	74.53	56.14	133.60	81.60
2013	66.71	65.43	102.34	180.96	252.64	116.78	85.07	42.24	31.70	61.57	58.89	82.93
2014	103.37	99.44	143.71	158.04	113.39	116.72	71.85	42.98	37.54	39.46	200.58	177.02
2015	69.31	108.13	149.64	143.65	144.59	106.57	38.82	43.17	38.69	84.75	57.63	31.83
PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 1995-2015 ant	53.05	54.44	90.83	117.34	138.79	84.15	28.17	21.01	34.66	50.12	90.71	68.87
Media	63.11	62.35	88.52	126.49	146.98	105.95	54.26	39.77	42.70	62.90	111.83	87.82
Percentile 25	46.78	49.86	52.60	87.01	112.23	88.89	36.26	30.81	29.04	33.08	58.58	59.69
Percentile 75	76.26	72.61	123.26	143.89	164.37	134.64	62.34	43.53	50.99	70.59	183.95	116.67
Qnat75-Qnat25	29.48	22.75	70.67	56.88	52.14	45.76	26.08	12.72	21.95	37.50	125.38	56.98
dist Q25	0.21	0.20	0.54	0.53	0.51	0.10	0.31	0.77	0.26	0.45	0.26	0.16
dist Q75	0.79	0.80	0.46	0.47	0.49	1.10	1.31	1.77	0.74	0.55	0.74	0.84
min(distQnat25,Qnat75)	0.21	0.20	0.46	0.47	0.49	0.10	0.31	0.77	0.26	0.45	0.26	0.16
pi,k	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.31	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00
p tot	0.099											
SPI	0											
c	1											
IARI	0.099											
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/severa	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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,099: lo stato idrologico è quindi classificabile come **"BUONO"**. Ciò conferma che tutte le pressioni esistenti lungo il CI non sono così significative da alterare il regime idrologico.

Corpo idrico TANARO 05SS4N804PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 19,8 km circa e si estende dal Comune di Magliano Alfieri (CN), alla confluenza del torrente Borbore, nel Comune di Asti, come illustrato nella successiva Figura 1.

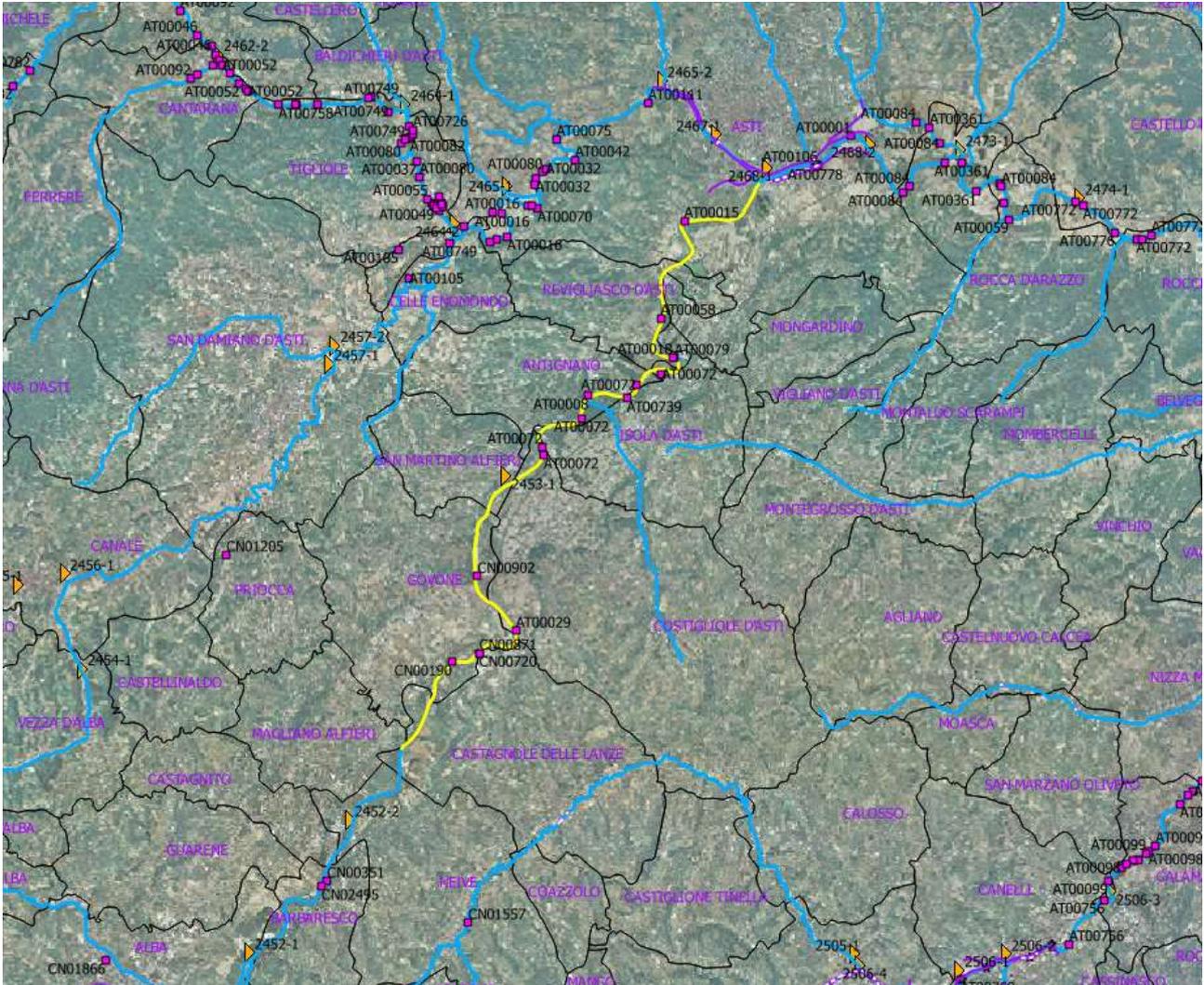


Figura 1. Tanaro CI 05SS4N804PI.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN00190	Govone	Miroglio Textile S.R.L.	24/12/1999	produzione beni e servizi	70	45	traverse con organi di regolazione	NO
CN00871	Govone	Spessa S.R.L.	29/07/1998	produzione beni e servizi	-	-	-	NO
CN00720	Govone	Miroglio Textile S.R.L.	29/07/1998	produzione beni e servizi	-	-	-	NO
AT00029	Costigliole D'asti	Calcestruzzi Motta S.R.L.	18/08/1998	produzione beni e servizi	13,3	0,02	-	NO
CN00902	Govone	E.M.T. - Escavazioni e Movimento Terra - di Bruno Roberto & C. S.N.C.	-	lavaggio inerti	5	2,5	-	NO
AT00072	Isola D'asti	Paracchino Sergio	30/09/1998	agricolo	25	25	-	NO
AT00008	Antignano	Asti Cave S.R.L.	18/12/1998	produzione beni e servizi	-	-	-	NO
AT00739	Antignano	Fa.Re. S.A.S. di Fasolis Dott. Raffaella & C.	01/04/2007	lavaggio inerti	22,5	0,13	-	NO
AT00079	Isola D'asti	Calcestruzzi Valente S.R.L.	04/08/1998	produzione beni e servizi	33,3	0,02	-	NO
AT00018	Isola D'asti	C.M. Strade Srl	04/08/1998	produzione beni e servizi	1	-	-	NO
AT00058	Revigliasco D'asti	Viarengo Caterina	06/04/1999	agricolo	50	50	-	NO
AT00015	Asti	Calcestruzzi Valente S.R.L.	-	produzione beni e servizi	20	0,02	-	NO

Tabella 1. Derivazioni Tanaro CI 05SS4N804PI.

Le derivazioni sono destinate principalmente alla produzione di beni e al lavaggio di inerti e globalmente prelevano portate abbastanza ridotte, se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a San Martino Alfieri, poco a valle della fine del C.I. (sezione 2453-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7. 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]
3616	78,2	54,74	54,74	78,2	101,7	125,1	101,7	70,4	54,74	54,74	70,4	101,7	70,38

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza delle derivazioni, due traverse dotate di organi di regolazione. Per quanto riguarda la presenza di opere in alveo, dalla consultazione dell'applicativo SICOD, si riscontra inoltre, nel tratto studiato, assenza di 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, 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, non ha individuato, nel tratto considerato, stazioni di misura facenti parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte, ma sono disponibili dati storici del Tanaro a San Martino Alfieri, idrometro del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. 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
Tanaro	San Martino Alfieri	Tanaro a S.M.Alfieri	126	3539	12	1931÷1942

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 05SS4N804PI.

La stazione di San Martino Alfieri è collocata circa a metà del corpo idrico e può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell’indice IARI. Nel corpo idrico le derivazioni esistenti hanno tutte data di avvio successiva al periodo di funzionamento della stazione idrometrica, pertanto i dati di portata di quest’ultima verranno considerati come rappresentativi della situazione naturale *“pre-impatto”*. Per rappresentare la situazione *“post impatto”* si utilizzano i dati di portata media mensile registrati all’idrometro di Asti che è collocato all’inizio del corpo idrico CI05SS4N805PI, dopo la confluenza con il torrente Bobore ma prima del torrente Versa.

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 a San Martino Alfieri. 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 2453-1	54,74	54,74	78,2	101,7	125,1	101,7	70,4	54,74	54,74	70,4	101,7	70,38
Modello 2000-'15	55,67	56,04	78,81	83,48	101,76	61,64	24,68	16,74	32,18	52,14	100,86	78,03
Stazione San Martino Alfieri 1931-'42	42,49	49,70	89,12	117,03	169,55	119,46	50,16	21,78	43,68	63,33	90,78	54,51

Tabella 4. Confronto portate medie a San Martino Alfieri.

CONFRONTO PORTATE A SAN MARTINO ALFIERI

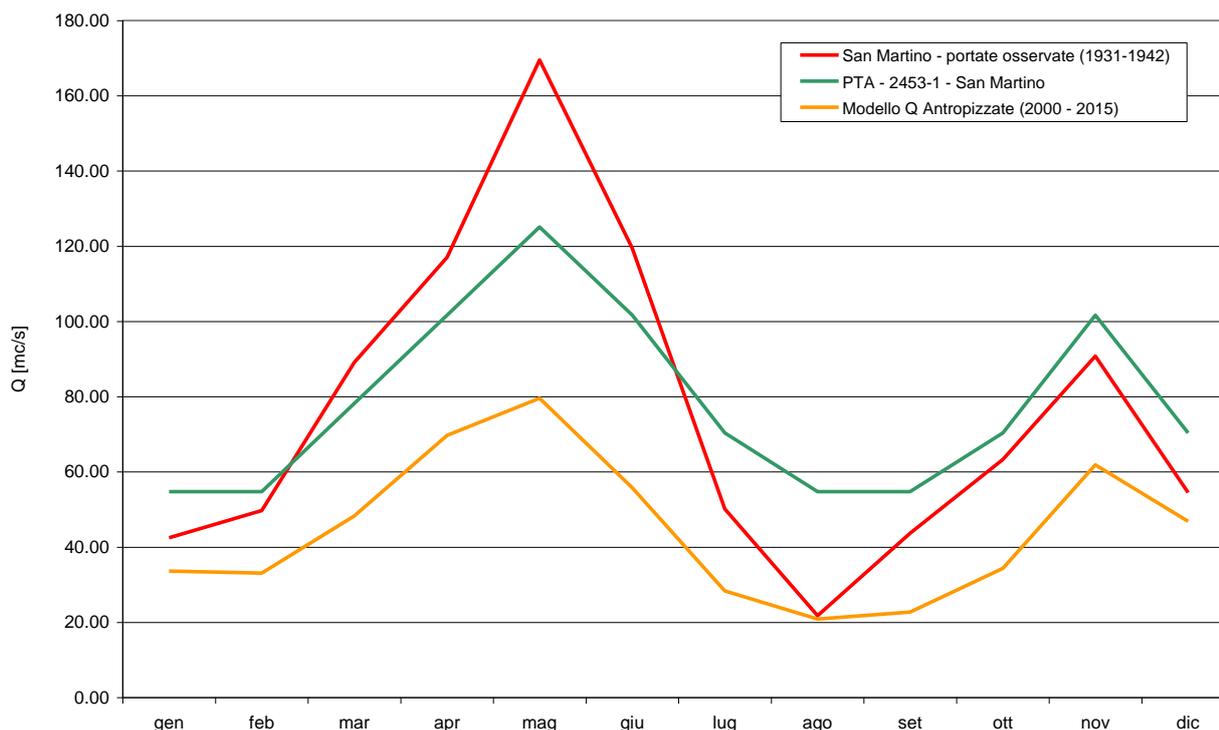


Figura 2. Confronto portate medie a San Martino Alfieri

Osservando i dati in tabella e in figura si denota che le portate meno recenti dell'idrometro di San Martino Alfieri sono sempre superiori al modello, tranne che nel periodo estivo, dove i valori sono più confrontabili.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

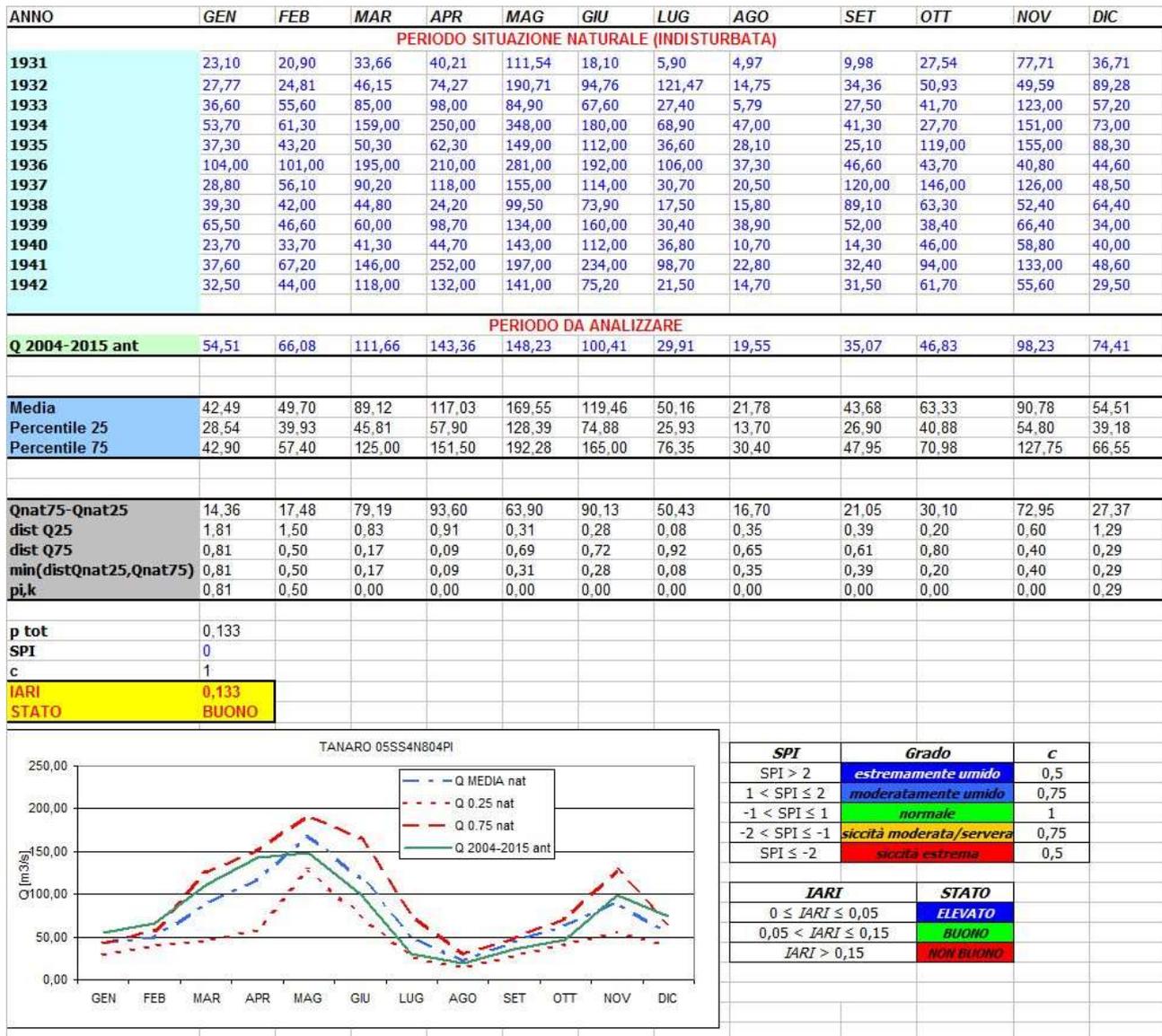


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,158: lo stato idrologico è quindi classificabile come " **BUONO**".

SOMMARIO

INTRODUZIONE	4
ANZA	6
Corpo idrico ANZA 01SS2N017PI.....	6
<i>Fase 0.....</i>	<i>7</i>
<i>Fase 1.....</i>	<i>9</i>
<i>Fase 2.....</i>	<i>11</i>
Corpo idrico ANZA 01SS3N018PI.....	12
<i>Fase 0.....</i>	<i>12</i>
<i>Fase 1.....</i>	<i>14</i>
<i>Fase 2.....</i>	<i>16</i>
CORSAGLIA.....	17
Corpo idrico CORSAGLIA 04SS2N147PI	17
<i>Fase 0.....</i>	<i>17</i>
<i>Fase 1.....</i>	<i>19</i>
<i>Fase 2.....</i>	<i>23</i>
DEVERO	25
Corpo idrico DEVERO 01SS2N162PI	25
<i>Fase 0.....</i>	<i>25</i>
<i>Fase 1.....</i>	<i>27</i>
<i>Fase 2.....</i>	<i>29</i>
ELVO.....	31
Corpo idrico ELVO 01SS2N182PI.....	31
<i>Fase 0.....</i>	<i>32</i>
<i>Fase 1.....</i>	<i>34</i>
Corpo idrico ELVO 06SS3D183PI.....	36
<i>Fase 0.....</i>	<i>36</i>
<i>Fase 1.....</i>	<i>41</i>
<i>Fase 2.....</i>	<i>43</i>
ERRO	44
Corpo idrico ERRO 10SS3N186PI	44
<i>Fase 0.....</i>	<i>44</i>
<i>Fase 1.....</i>	<i>45</i>
Corpo idrico ERRO 08SS3N187PI	48
<i>Fase 0.....</i>	<i>48</i>
<i>Fase 1.....</i>	<i>50</i>
<i>Fase 2.....</i>	<i>52</i>

MAIRA	53
Corpo idrico MAIRA 06SS3F291PI	53
<i>Fase 0</i>	54
<i>Fase 1</i>	55
<i>Fase 2</i>	57
Corpo idrico MAIRA 06SS4F292PI	59
<i>Fase 0</i>	60
<i>Fase 1</i>	61
<i>Fase 2</i>	64
MALONE	66
Corpo idrico MALONE 01SS2N294PI	66
<i>Fase 0</i>	67
<i>Fase 1</i>	69
<i>Fase 2</i>	70
Corpo idrico MALONE 06SS3D295PI	71
<i>Fase 0</i>	72
<i>Fase 1</i>	74
MARMAZZA	77
Corpo idrico MARMAZZA 01SS1N300PI	77
<i>Fase 0</i>	77
<i>Fase 1</i>	79
OROPA	80
Corpo idrico OROPA 01SS2N352PI	80
<i>Fase 0</i>	81
<i>Fase 1</i>	82
<i>Fase 2</i>	85
RIO FALMENTA	86
Corpo idrico RIO FALMENTA 01SS1N588PI	86
<i>Fase 0</i>	86
RIPA	88
Corpo idrico RIPA 04SS2N661PI	88
<i>Fase 0</i>	88
<i>Fase 1</i>	90
<i>Fase 2</i>	92

SAN GIOVANNI DI INTRA.....	93
Corpo idrico SAN GIOVANNI DI INTRA 01SS2N691PI	93
<i>Fase 0</i>	94
<i>Fase 1</i>	95
SCRIVIA.....	99
Corpo idrico SCRIVIA 10SS3N711PI.....	99
<i>Fase 0</i>	100
<i>Fase 1</i>	104
Corpo idrico SCRIVIA 10SS3N712PI.....	107
<i>Fase 0</i>	107
<i>Fase 1</i>	109
<i>Fase 2</i>	111
Corpo idrico SCRIVIA 06SS3F713PI	112
<i>Fase 0</i>	113
<i>Fase 1</i>	114
<i>Fase 2</i>	116
Corpo idrico SCRIVIA 06SS4F714PI	117
<i>Fase 0</i>	117
<i>Fase 1</i>	119
SESSERA	122
Corpo idrico SESSERA 01SS3N727PI	122
<i>Fase 0</i>	123
<i>Fase 1</i>	124

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:

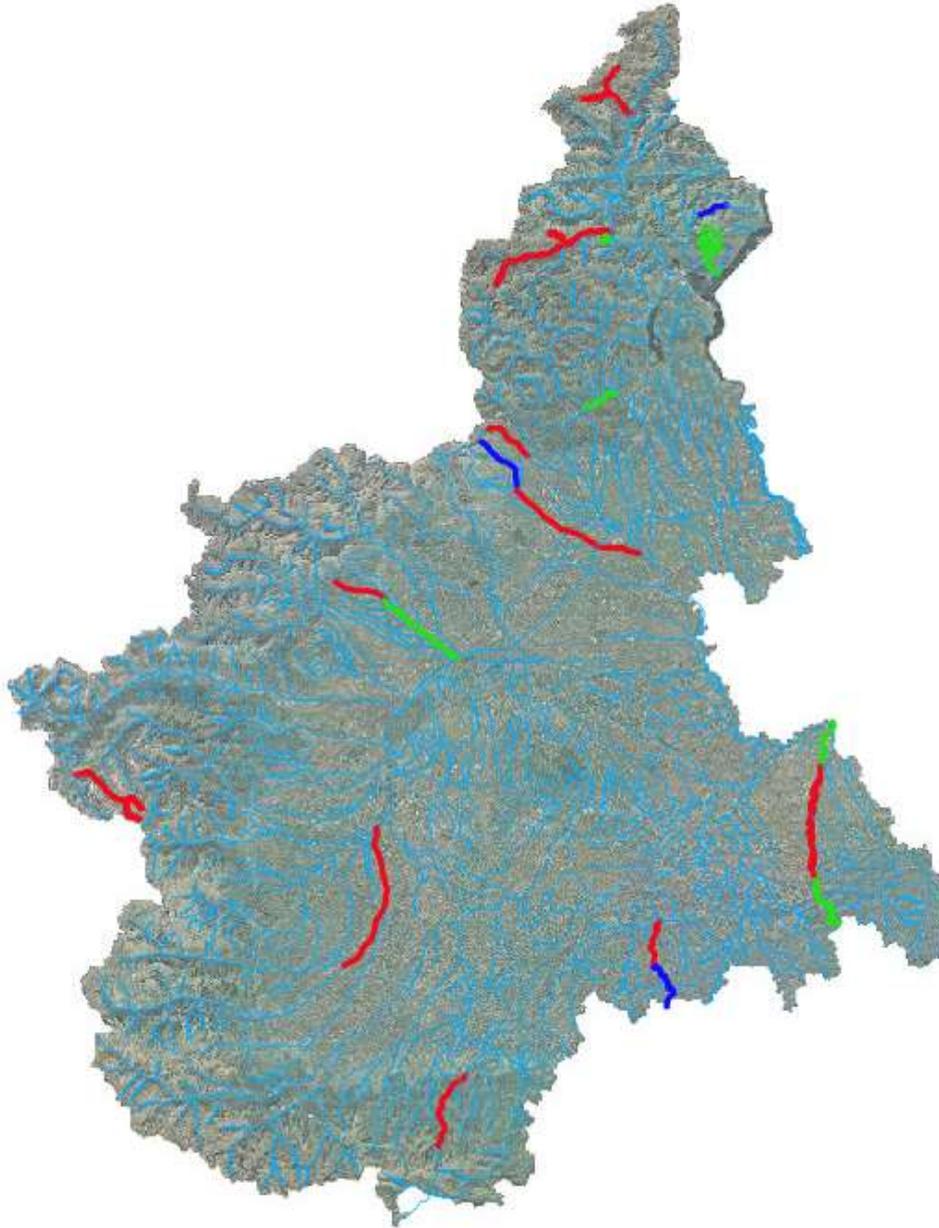
<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/analisi-e-valutazione-degli-aspetti>.

Nella presente relazione viene descritta l'analisi effettuata per ottenere l'Indice di Alterazione del Regime Idrologico di **22** corpi idrici facenti parte del II ciclo di programmazione (quinquennio 2015-2019). Nella seguente tabella si riportano i corpi idrici analizzati e lo stato del regime idrologico.

CORSO D'ACQUA	CORPO IDRICO	STATO DEL REGIME IDROLOGICO
ANZA	01SS2N017PI	NON BUONO
	01SS3N018PI	NON BUONO
CORSAGLIA	04SS2N147PI	NON BUONO
DEVERO	01SS2N162PI	NON BUONO
ELVO	01SS2N182PI	ELEVATO
	06SS3D183PI	NON BUONO
ERRO	10SS3N186PI	ELEVATO
	08SS3N187PI	NON BUONO
MAIRA	06SS3F291PI	NON BUONO
	06SS4F292PI	NON BUONO
MALONE	01SS2N294PI	NON BUONO
	06SS3D295PI	BUONO
MARMAZZA	01SS1N300PI	BUONO
OROPA	01SS2N352PI	NON BUONO
RIO FALMENTA	01SS1N588PI	ELEVATO
RIPA	04SS2N661PI	NON BUONO
SAN GIOVANNI DI INTRA	01SS2N691PI	BUONO
SCRIVIA	10SS3N711PI	BUONO
	10SS3N712PI	NON BUONO
	06SS3F713PI	NON BUONO
	06SS4F714PI	BUONO
SESSERA	01SS3N727PI	BUONO

Tabella 1. Corpi idrici analizzati nel periodo 2015-2016

Nella seguente figura si riportano i corpi idrici analizzati e lo stato del regime idrologico (azzurro = elevato, verde = buono e rosso= non buono).



ANZA

Corpo idrico ANZA 01SS2N017PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 32 km circa, comprende anche il torrente Quarazza, affluente di destra e si estende fino alla confluenza del torrente Segnara, nel Comune di Calasca Castiglione (VB), come illustrato nella successiva Figura 1.

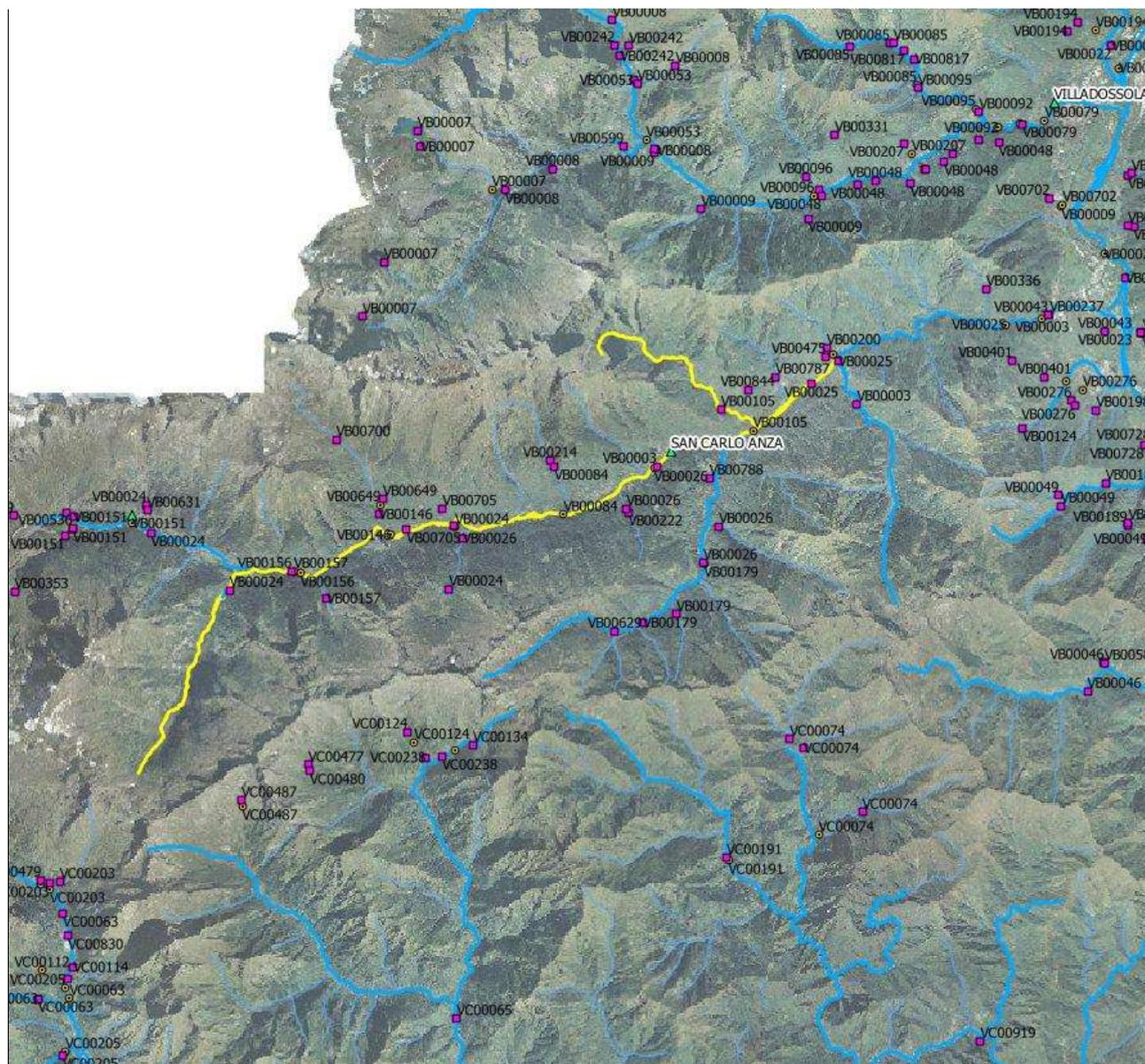


Figura 1. Torrente Anza CI 01SS2N017PI.

Non è stata richiesta l'analisi dello stato idrologico del CI Anza 01SS2N016PI che è lungo 6 km e si estende dalle sue sorgenti fino a confluenza con il torrente Quarazza. Sul CI Anza 01SS2N016PI insistono alcune derivazioni i cui dettagli sono riportati nella tabella seguente.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
VB00353	Macugnaga	S.E.M. - Società Escursionisti Milanesi	-	civile	10,00	1,00	-	NO
VB00419	Macugnaga	Club Alpino Italiano - Sezione di Saronno	-	civile	-	0,20	-	NO
VB00536	Macugnaga	Monterosastar SRL	-	produzione beni e servizi	8,50	2,00	-	NO
VB00151	Macugnaga	E.C.A. SPA	-	energetico	2584	1023	traverse senza organi di regolazione	SI (1600 m)
VB00024	Macugnaga	Tessenderlo Italia S.R.L.	24/09/1952	energetico	2550	685	traverse senza organi di regolazione	SI (9400 m) su altro CI
VB00631	Macugnaga	Comune di Macugnaga	-	produzione beni e servizi	20,00	1,60	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Anza CI 01SS2N016PI

Come si evince dai dati in Tabella 1, le due principali derivazioni sono ad uso energetico e mentre la VB00151 restituisce nel CI dopo 1600 metri, la VB00024 fa parte di un complesso sistema di prese su più torrenti che mediante condotte giungono alla diga ubicata nel Comune di Ceppo Morelli.

Fase 0

Il bacino dell'Anza risulta caratterizzato da un intenso sfruttamento della risorsa idrica per produrre energia da fonte idroelettrica. Sull'asta dell'Anza, nel tratto considerato, insistono 3 derivazioni idroelettriche importanti, che generano altrettante sottensioni di lunghezza variabile:

- VB00024 – diga di Macugnaga – 7 km circa;
- VB00026 – diga di Ceppo Morelli – 6 km circa;
- VB00003 – traversa di Pieve Vergonte – 11 km circa

Gli impianti idroelettrici denominati Battiggio e Pieve Vergante utilizzano le acque del torrente Anza e dei suoi affluenti, Tignaga, Lago, Olocchia e Rosenza. Nel Comune di Ceppo Morelli (VB), è ubicata l'omonima diga, nel Comune di Bannio Anzino (VB) è presente la Centrale di Battiggio alimentata dalle opere di presa sull'Anza e sui rii Olocchia e Rosenza; nel Comune di Vanzone San Carlo (VB) insiste l'opera di presa sussidiaria del rio Lago e l'opera di adduzione dell'impianto Battiggio. Nel Comune di Piedimulera (VB) è ubicata una traversa in sponda sinistra sul torrente Anza che alimenta l'impianto di Pieve Vergonte. Calcolando l'estensione complessiva dei tratti sottesi, il CI risulta parzialmente sotteso. Le principali caratteristiche delle prese che insistono sul CI Anza 01SS2N017PI sono riassunte nella successiva Tabella 2.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
VB00024	Macugnaga	Tessenderlo Italia s.r.l.	09/02/1949	energetico	2500	987	grande diga	SI (7000 m)
VB00157	Macugnaga	Luisin s.r.l.	-	energetico	774	136	traverse senza organi di regolazione	SI (1300 m)
VB00649	Ceppo Morelli	Fracei Irene	-	energetico	28	19	-	SI (140 m)
VB00026	Ceppo Morelli	Edison spa	22/12/1930	energetico	9840	4240	grande diga	SI (6000 m)
VB00214	Vanzone San Carlo	Consorzio degli Alpeggi Briga e Altri	-	agricolo	20	10	altro sbarramento	NO
VB00084	Ceppo Morelli	Hydro Energy Power - s.r.l.	-	energetico	325	110	traverse senza organi di regolazione	SI (1300 m)
VB00222	Bannio Anzino	Gianni Giovanna	-	potabile	-	6	-	NO
VB00003	Bannio Anzino	Enel Green Power s.p.a.	19/12/2001	energetico	16300	5842	traverse con organi di regolazione	SI (11000 m)
VB00105	Calasca-Castiglione	Val Bianca s.r.l.	-	energetico	300	246	traverse senza organi di regolazione	SI (1350 m)
VB00844	Calasca-Castiglione	Castionetti Erminia	-	domestico	1	0,05	-	NO
VB00787	Calasca-Castiglione	Cassati Walter	-	domestico	1,4	0,09	-	NO
VB00025	Calasca-Castiglione	Enel Green Power s.p.a.	-	energetico	5000	774	traverse con organi di regolazione	SI (6000 m)
VB00475	Calasca-Castiglione	Mocellini Armando	-	energetico	11	10	-	NO
VB00200	Calasca-Castiglione	Cappelli Fulvio	-	energetico	9	6,25	-	SI (240 m)

Tabella 2. Derivazioni torrente Anza CI 01SS2N017PI.

La derivazione VB00025 sottende solo 1 km nel CI considerato, la restituzione avviene poi nel CI successivo. La derivazione VB00003 è quella che sottende un tratto elevato (11 km) restituisce infatti nel CI Anza 01SS2N018PI e a circa 2,4 km dalla confluenza in Toce. Lungo il CI in esame non sono presenti sezioni idonee al confronto tra le portate derivabili dalle derivazioni e le portate medie stimate dal Piano di Tutela delle Acque.

Opere in alveo

Il SIRI individua lungo il tratto in esame la presenza di due grandi dighe e molteplici traverse dotate di organi di regolazione.

Le opere in alveo e le sistemazioni eventualmente presenti lungo il torrente Anza non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" del bacino dell'Anza, redatte nell'ambito del PAI, riportano informazioni significative circa la presenza di

opere di protezione in alveo. Tuttavia da sopralluoghi risulta che, lungo il CI in esame, esistono difese spondali poste a difesa di ponti e centri abitati e una serie di soglie in corrispondenza di alcuni centri abitati.

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

Fase 1

La prima verifica da effettuare consiste nella valutazione della disponibilità di dati. Per il tratto studiato Anza 01SS2N017PI, sono disponibili i dati di portata relativi ad un idrometro, facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. I dati di portata dell'idrometro a Macugnaga, che è stato dismesso da Arpa nel 2009, non verranno usati per l'analisi anche perché ricadeva nel CI Anza 01SS2N016PI la cui analisi non va effettuata (Tabella 3).

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Anza	Macugnaga	Macugnaga Anza	1360	41	7	2003÷2009
Anza	Vanzone San Carlo	San Carlo Anza	558	160	3	2013÷2015

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI 01SS2N016PI e CI 01SS2N017PI.

Nel CI Anza 01SS2N017PI in corrispondenza dell'idrometro San Carlo (sezione sottesa dalla derivazione VB00003) sono disponibili 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, utilizzabili come portate *pre-impatto*.

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili a Vanzone con San Carlo e le portate del modello. 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
Modello a San Carlo 2000-2015	1,47	1,42	3,53	7,20	14,79	12,41	9,95	7,94	6,51	7,21	7,42	3,12
San Carlo Anza 2013-2015	1,14	1,12	1,18	3,14	6,66	7,80	5,49	5,61	2,72	2,47	3,21	1,44

Tabella 4. Confronto portate simulate e registrate all'idrometro di San Carlo.

ANZA A SAN CARLO

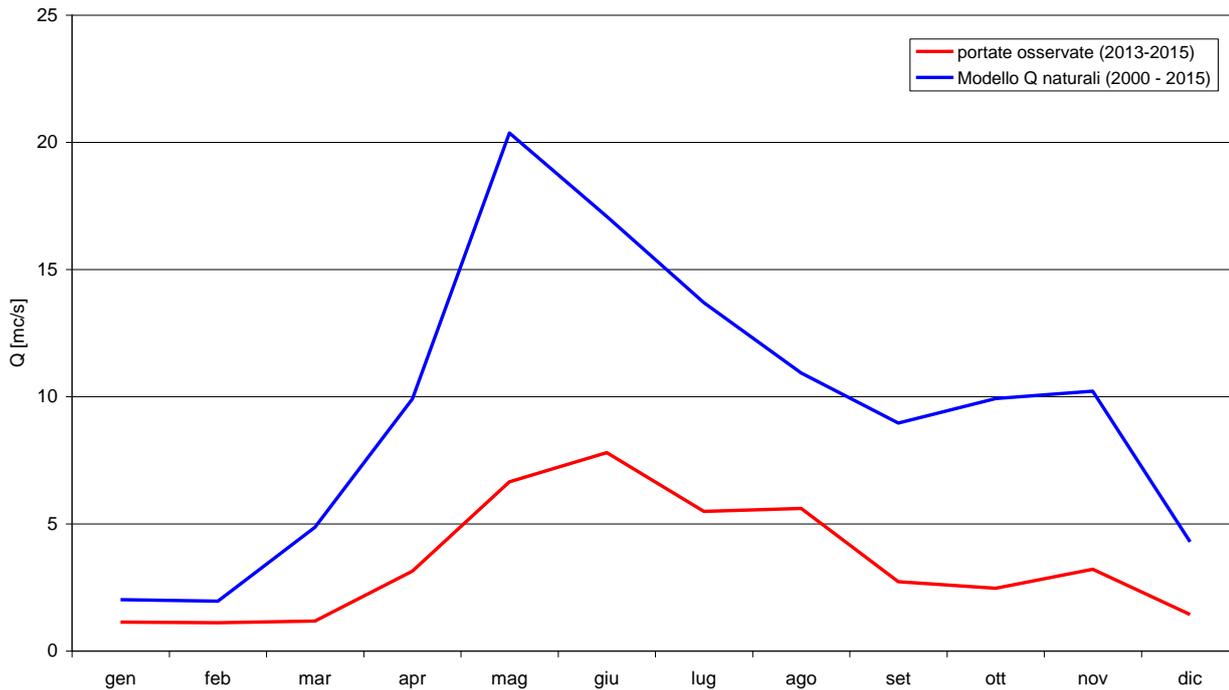


Figura 2. Confronto portate simulate e registrate all'idrometro di San Carlo.

Appare evidente come i dati simulati dal modello idrologico che rappresenta la situazione “naturale” siano, tranne per i mesi di dicembre, gennaio e febbraio, molto più alti di quelli osservati nella sezione idrometrica. Bisogna tener conto comunque, che l'idrometro a San Carlo è abbastanza recente ed ha una serie di soli 3 anni di dati.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2015, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

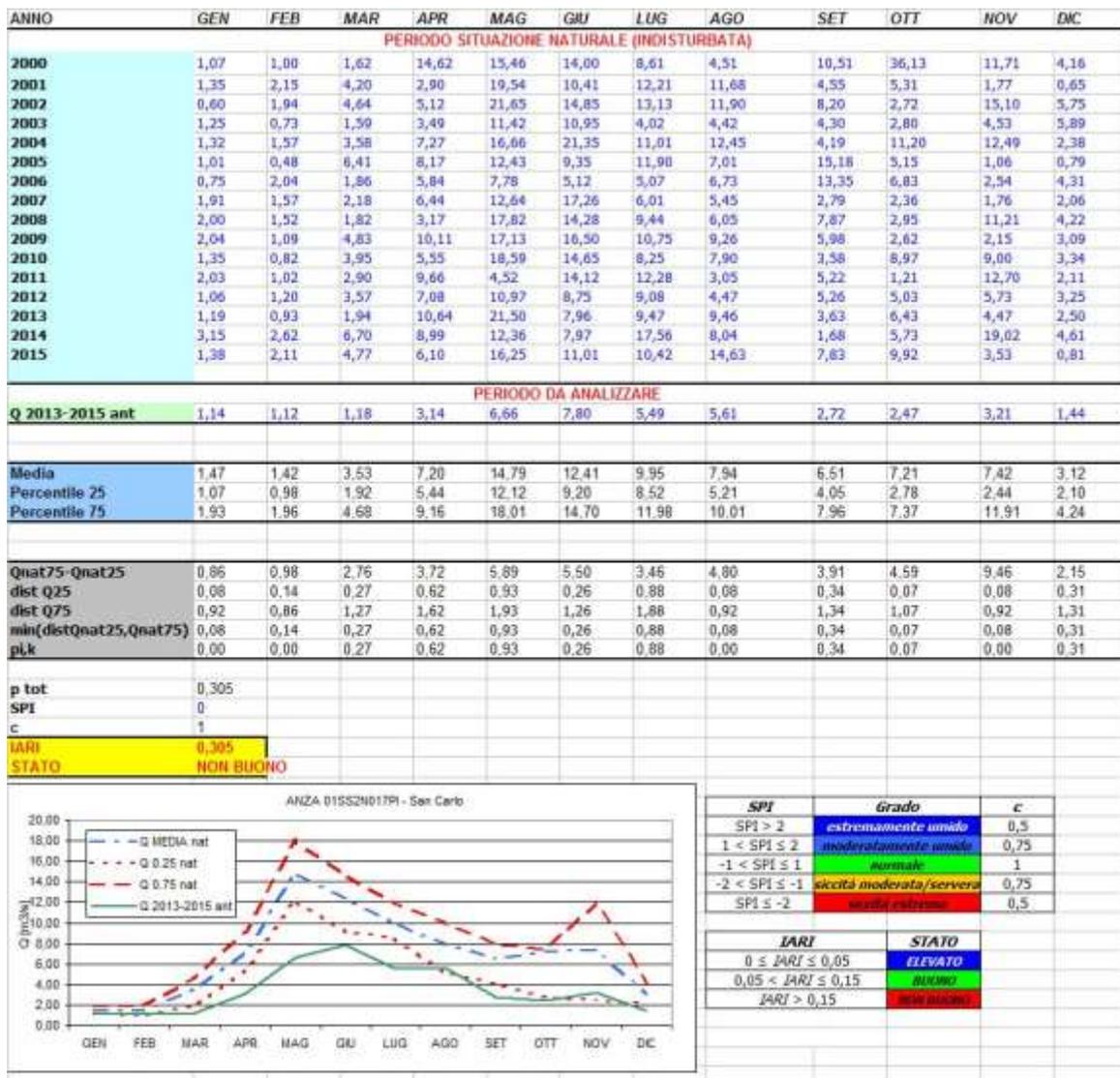


Figura 3. Calcolo IARI a San Carlo.

Dal calcolo dell'indice IARI tramite confronto tra i dati di portata mensile simulati dal modello e quelli registrati in entrambi gli idrometri, si evince uno stato **"NON BUONO"** per il CI 01SS2N017PI. Si procede quindi ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Il corpo idrico in esame, Anza 01SS2N016PI, presenta un intenso sfruttamento della risorsa idrica destinata principalmente alla produzione di energia idroelettrica con impianti ubicati sia lungo il CI che lungo il tratto a monte e lungo i suoi affluenti. Essendo presenti anche importanti opere di regimazione e sbarramento che sottendono anche lunghezze importanti del CI e poiché è noto come tali opere siano tra gli interventi antropici quelli più impattanti nella distribuzione della risorsa idrica, si decide di confermare lo stato idrologico del corpo idrico ottenuto alla fine della Fase 1.

Corpo idrico ANZA 01SS3N018PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 9 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Segnara, alla confluenza nel Toce, nel Comune di Pieve Vergonte come illustrato nella successiva Figura 1.

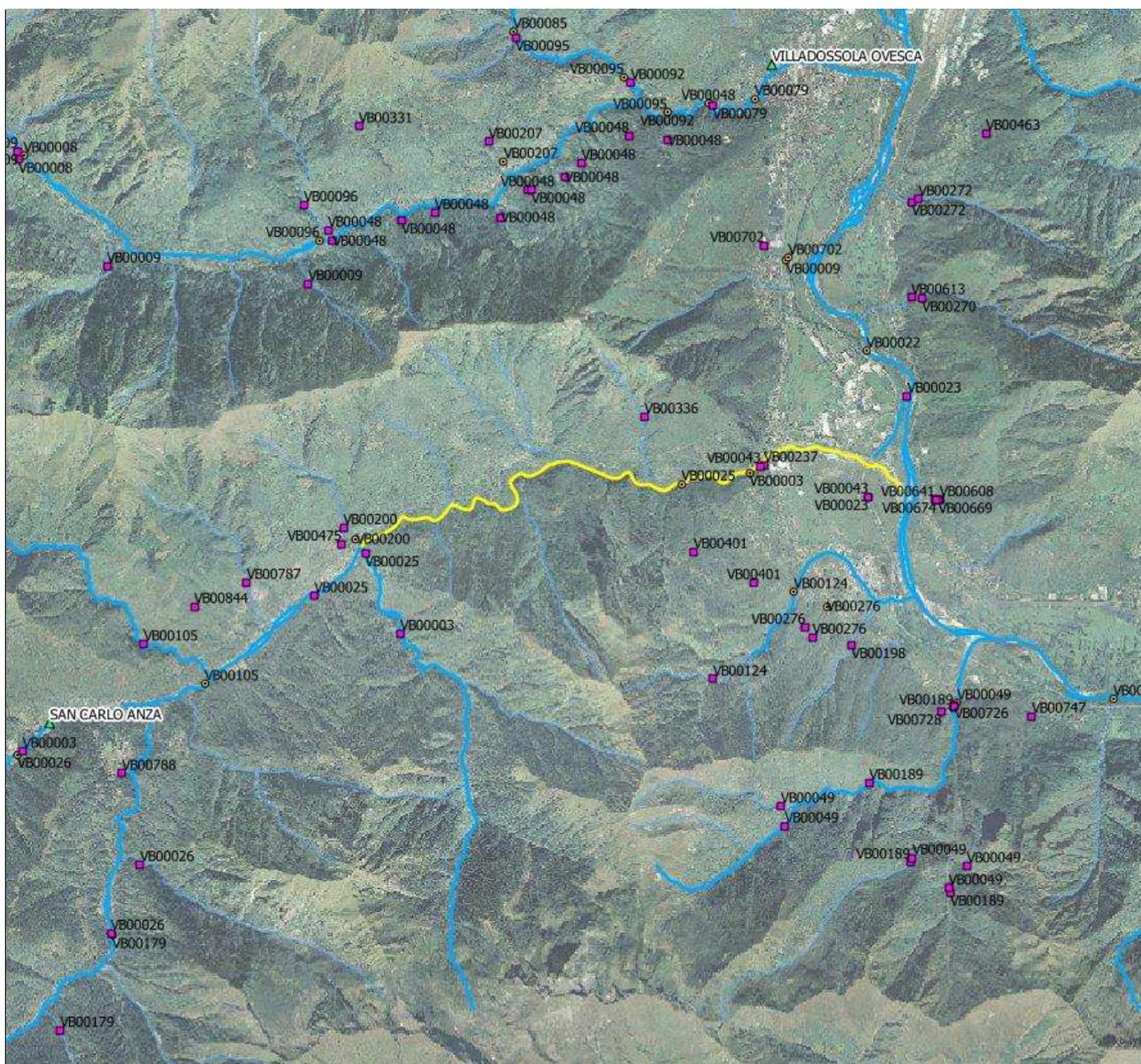


Figura 1. Torrente Anza CI 01SS3N018PI.

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 successiva Tabella 2.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
VB00025	Calasca - Castiglione	Enel Green Power	-	energetico	200	72	traverse senza organi di regolazione	SI (5000 m in CI)
VB00003	Calasca - Castiglione	Enel Green Power	19/12/2001	energetico	1700	638	traverse senza organi di regolazione	SI (dopo 6700 m in CI)
VB00336	Piedimulera	Acqua Novara Vco S.P.A.	-	potabile	5	3	-	NO
VB00043	Pieve Vergonte	Edison Spa	01/04/1942	energetico	11000	8016	-	SI (1500 m nel CI)
VB00023	Pieve Vergonte	Tessenderlo Italia S.R.L.	1/10/1958	energetico	11000	8016	-	SI (2500 m in Toce)
VB00237	Pieve Vergonte	Sitindustrie International S.R.L.	-	produzione beni	5	0	-	NO
VB00401	Pieve Vergonte	Acqua Novara Vco S.P.A.	-	potabile	1,87	0,52	-	NO

Tabella 2. Derivazioni torrente Anza CI 01SS3N018PI.

Vista la lunghezza del tratto del CI analizzato e il totale dei km sottesi soprattutto dalla VB00025 e dalle VB00023, si può dedurre che il CI è per la maggior parte sotteso.

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 a Piedimulera, circa 2 km prima della confluenza in Toce. (sezione 123-4), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (Tabella 3).

Sup [km ²]	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]
255,6	10,5	4,2	4,2	5,25	10,5	17,85	21	13,7	10,5	10,5	10,5	10,5	6,3

Tabella 3. Portate medie mensili PTA.

Opere in alveo

Il SIRI riporta alcune derivazioni e traverse ad uso principalmente energetico.

Le opere in alveo e le sistemazioni eventualmente presenti lungo il torrente Anza non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" del bacino dell'Anza, redatte nell'ambito del PAI, riportano informazioni significative circa la presenza di

opere di protezione in alveo. Tuttavia,, da sopralluoghi, risulta che lungo il CI in esame esistono difese spondali poste a difesa di ponti e centri abitati e una serie di soglie in corrispondenza di alcuni centri abitati.

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

Fase 1

La disponibilità di dati di portata risulta “*nulla*”. In questa circostanza è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel mese di maggior ricorrenza del minimo mensile. Per l’individuazione del mese in cui con maggior frequenza ricade il minimo di portata si è fatto riferimento alle portate medie mensili stimate dal PTA e alle portate simulate dal 2000 al 2015 dal modello idrologico operativo nell’ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell’asta principale del fiume Po, in una sezione situata nel comune di Piedimulera.

Nelle successiva Tabella 4 sono riportati i valori di portata medi mensili (espressi in m³/s) utilizzati per effettuare la statistica sui valori minimi.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
2000	1,77	1,66	2,68	24,19	25,57	23,17	14,25	7,46	17,39	59,78	19,38	6,89
2001	2,23	3,56	6,95	4,80	32,32	17,22	20,19	19,32	7,52	8,78	2,94	1,07
2002	1,00	3,21	7,68	8,46	35,82	24,56	21,72	19,68	13,56	4,51	24,98	9,52
2003	2,07	1,20	2,63	5,78	18,90	18,12	6,65	7,31	7,12	4,62	7,49	9,74
2004	2,18	2,59	5,91	12,04	27,55	35,33	18,22	20,60	6,93	18,54	20,66	3,93
2005	1,67	0,79	10,60	13,52	20,56	15,47	19,69	11,60	25,11	8,51	1,75	1,30
2006	1,25	3,37	3,08	9,67	12,86	8,47	8,39	11,14	22,09	11,30	4,20	7,13
2007	3,16	2,59	3,61	10,65	20,91	28,56	9,95	9,01	4,62	3,90	2,91	3,41
2008	3,31	2,52	3,02	5,24	29,48	23,63	15,61	10,00	13,03	4,89	18,54	6,98
2009	3,37	1,81	7,98	16,72	28,34	27,30	17,78	15,32	9,90	4,34	3,56	5,11
2010	2,23	1,36	6,53	9,18	30,76	24,24	13,65	13,07	5,92	14,85	14,88	5,52
2011	3,35	1,69	4,80	15,99	7,48	23,36	20,32	5,05	8,64	2,00	21,01	3,49
2012	1,75	1,98	5,90	11,71	18,15	14,47	15,02	7,39	8,70	8,32	9,48	5,38
2013	1,97	1,54	3,20	17,60	35,58	13,17	15,67	15,65	6,00	10,64	7,39	4,13
2014	5,22	4,33	11,08	14,88	20,44	13,18	29,05	13,31	2,78	9,49	31,46	7,62
2015	2,29	3,48	7,89	10,09	26,88	18,21	17,23	24,20	12,95	16,40	5,84	1,34

Tabella 4. Portate medie mensili modello.

In base alla statistica effettuata, risulta che nei mesi di gennaio e febbraio si verificano il maggior numero di minimi. La misura di portata è stata effettuata in data **13 gennaio 2016** nel Comune di **Calanca-Castiglione**, nel tratto sotteso dalla derivazione VB00003 da cui è risultato che in alveo erano presenti **1,1 m³/sec**.

La derivazione VB00003 ha più prese (la principale è nel CI Anza 01SS2N017PI, un'altra presa sussidiaria è nel rio Segnara affluente di destra dell'Anza) e sottende quasi la totalità del corpo idrico.

Il valore di portata misurata in alveo è stata confrontata con le portate pre-impatto simulate dal 2000 al 2015 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 nella sezione corrispondente. Per verificare l'attendibilità delle serie simulate è stato effettuato un confronto con le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7, nella sezione 123-4, come illustrato nelle successiva Figura 2 e Tabella 5.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 123-4	4,2	4,2	5,25	10,5	17,85	21	13,7	10,5	10,5	10,5	10,5	6,3
Modello 2000-2015	2,4	2,4	5,8	11,9	24,5	20,5	16,5	13,1	10,8	11,9	12,3	5,2

Tabella 5. Confronto portate simulate - PTA.

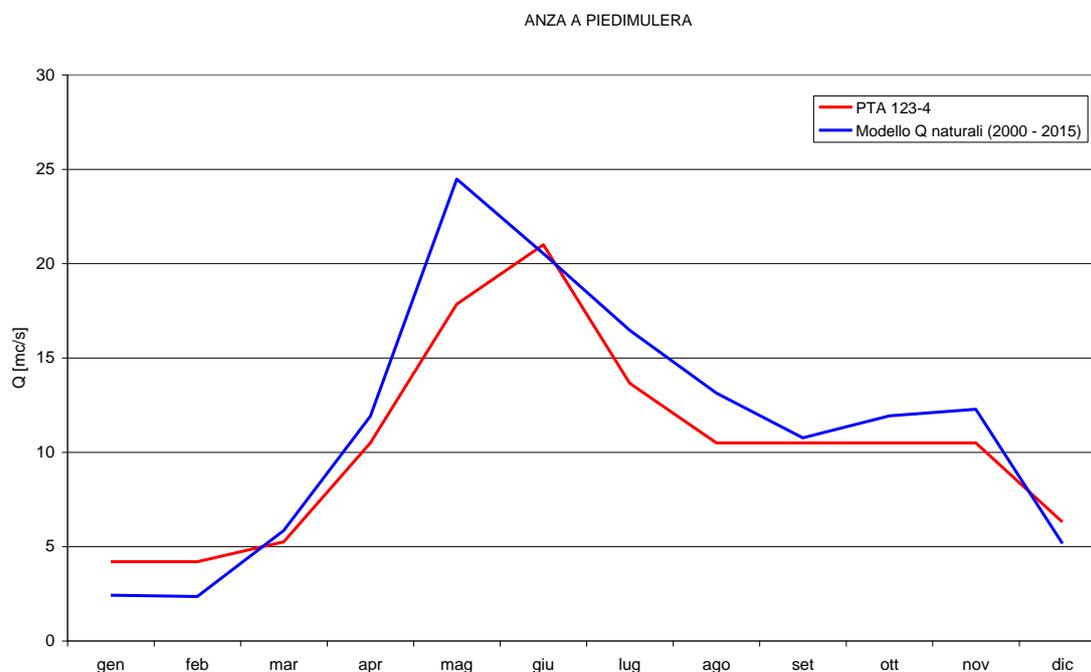


Figura 2. Confronto portate simulate - PTA.

Da questo confronto si può vedere che le portate simulate dal modello sono molto vicine a quelle stimate dal PTA, tranne che nel mese di maggio dove le portate del modello tendono a sovrastimare quelle del PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	1.77	1.66	2.68	24.19	25.57	23.17	14.25	7.46	17.39	59.78	19.38	6.89
2001	2.23	3.56	6.95	4.80	32.32	17.22	20.19	19.32	7.52	8.78	2.94	1.07
2002	1.00	3.21	7.68	8.46	35.82	24.56	21.72	19.68	13.56	4.51	24.98	9.52
2003	2.07	1.20	2.63	5.78	18.90	18.12	6.65	7.31	7.12	4.62	7.49	9.74
2004	2.18	2.59	5.91	12.04	27.55	35.33	18.22	20.60	6.93	18.54	20.66	3.93
2005	1.67	0.79	10.60	13.52	20.56	15.47	19.69	11.60	25.11	8.51	1.75	1.30
2006	1.25	3.37	3.08	9.67	12.86	8.47	8.39	11.14	22.09	11.30	4.20	7.13
2007	3.16	2.59	3.61	10.65	20.91	28.56	9.95	9.01	4.62	3.90	2.91	3.41
2008	3.31	2.52	3.02	5.24	29.48	23.63	15.61	10.00	13.03	4.89	18.54	6.98
2009	3.37	1.81	7.98	16.72	28.34	27.30	17.78	15.32	9.90	4.34	3.56	5.11
2010	2.23	1.36	6.53	9.18	30.76	24.24	13.65	13.07	5.92	14.85	14.88	5.52
2011	3.35	1.69	4.80	15.99	7.48	23.36	20.32	5.05	8.64	2.00	21.01	3.49
2012	1.75	1.98	5.90	11.71	18.15	14.47	15.02	7.39	8.70	8.32	9.48	5.38
2013	1.97	1.54	3.20	17.60	35.58	13.17	15.67	15.65	6.00	10.64	7.39	4.13
2014	5.22	4.33	11.08	14.88	20.44	13.18	29.05	13.31	2.78	9.49	31.46	7.62
2015	2.29	3.48	7.89	10.09	26.88	18.21	17.23	24.20	12.95	16.40	5.84	1.34
Media	2.43											
Percentile 25	1.77											
Percentile 75	3.20											
Misura 13.01.2017	1.1											
Qnat75-Qnat25	1.43											
dist Q25	0.47											
dist Q75	1.47											
min(distQnat25,Qnat75)	0.47											
pi,k	0.47											
p tot	0.47											
SPI	0											
c	1											
IARI	0,47											
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/secca		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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,47: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale ed è classificabile come “**NON BUONO**”; di conseguenza, è necessario effettuare un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Il CI Anza 01SS3N018PI pur essendo di soli 9 km di lunghezza è sotteso quasi interamente da impianti per la produzione di energia idroelettrica, inoltre significative sono le pressioni riscontrate nel CI a monte e sui relativi affluenti. Per tali motivazioni si decide di confermare il giudizio ottenuto alla fine della Fase 1 ovvero stato del regime idrologico pari a “**NON BUONO**”.

CORSAGLIA

Corpo idrico CORSAGLIA 04SS2N147PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 21,7 km circa e si estende dalla confluenza del rio di Sbornina alla confluenza del torrente Casotto, nel comune di Torre Mondovì (CN), come illustrato nella successiva Figura 1.

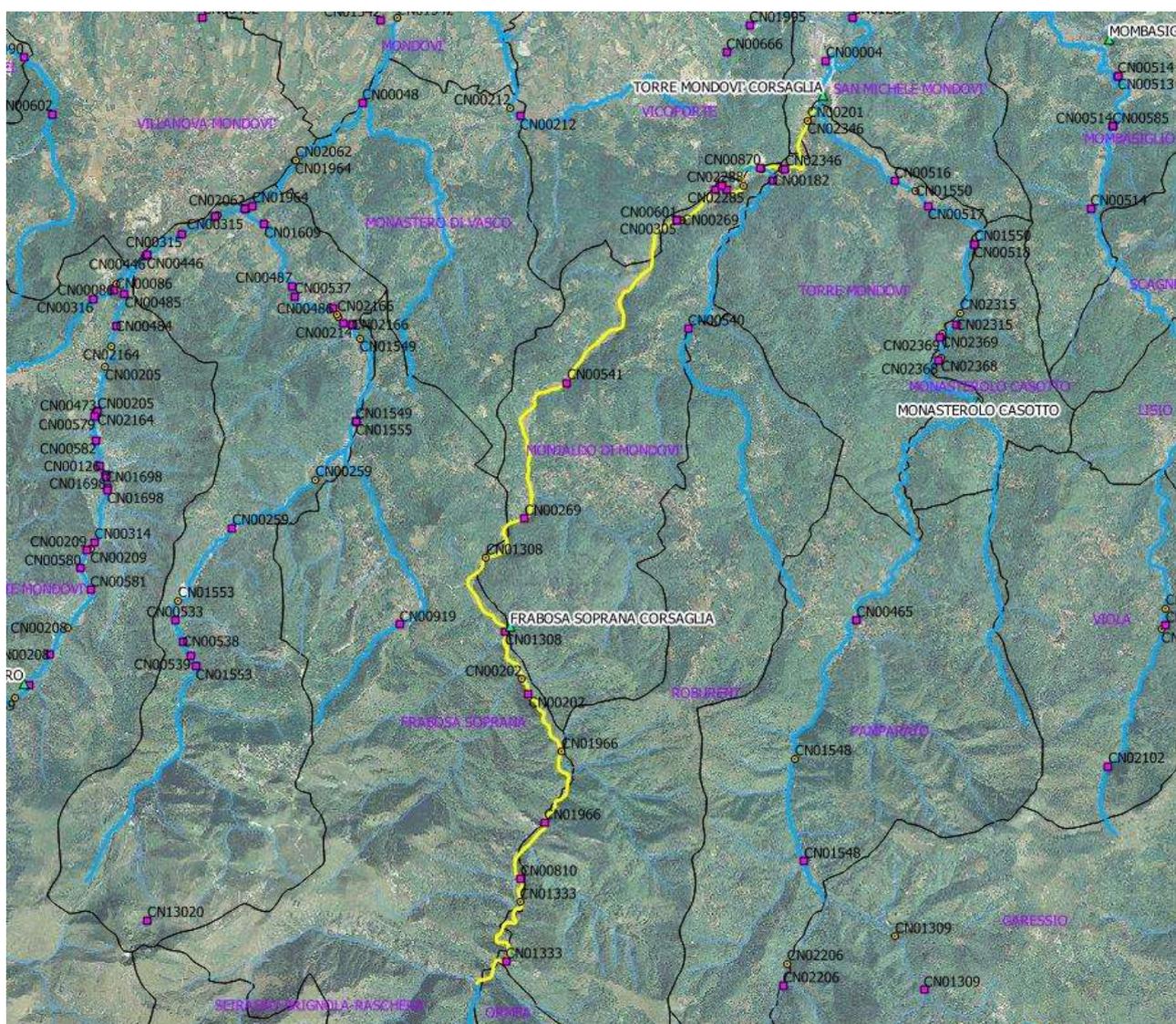


Figura 1. Corsaglia CI 04SS2N147PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato insistono numerose derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella seguente Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
CN01333	Roburent	Ambiente Energie S.R.L.	-	energetico	3000	1078	altro sbarramento	SI (1100 m)
CN00810	Roburent	Maia Maddalena	28/05/1996	piscicolo	80	80	sbarramento precario	NO
CN01966	Frabosa Soprana	San Rocco S.R.L.	-	energetico	4700	1248	traverse senza organi di regolazione	SI (1400 m)
CN00202	Montaldo di Mondovi'	Caramello Guido	04/10/1981	energetico	750	440	traverse con organi di regolazione	SI (300 m)
CN01308	Montaldo di Mondovi'	Eco Energie S.R.L.	20/08/2008	energetico	5000	1496	traverse con organi di regolazione	SI (1600 m)
CN00269	Montaldo di Mondovi'	Enel Green Power S.P.A.	14/12/1925	energetico	3000	2100	traverse con organi di regolazione	SI (6700 m)
CN00541	Montaldo di Mondovi'	Consorzio Irriguo Pian Valentino	27/05/2003	agricolo	50	5	traverse con organi di regolazione	NO
CN00305	Vicoforte	Unione Consorzi Irrigui dei Canali Piana Carneroli Prati Nuovi San Lorenzo e Vigne	01/02/1917	agricolo	100	100	traverse con organi di regolazione	NO
CN00601	Vicoforte	Volume Guido	01/02/1917	agricolo	-	7	traverse con organi di regolazione	NO
CN00540	Montaldo di Mondovi'	Parrocchia Beata Vergine Maria Assunta	01/02/1982	agricolo	2	2	traverse con organi di regolazione	NO
CN00182	Montaldo di Mondovi'	Cartiera Torre di Mondovi S.P.A.	01/02/1982	produzione beni e servizi	-	1844	traverse con organi di regolazione	SI (800 m)
CN00870	Vicoforte	Occelli di Occelli Geom. Giovanni & C. S.N.C.	09/09/2003	produzione beni e servizi	5	2,5	-	NO
CN00201	Torre Mondovi'	Energia Pulita S.R.L.	31/03/1981	energetico	4500	2350	traverse con organi di regolazione	SI (1200 m)

Tabella 1. Derivazioni torrente Corsaglia CI 04SS2N147PI.

Il torrente Corsaglia è caratterizzato da uno sfruttamento destinato principalmente all'irrigazione e alla produzione di energia idroelettrica. Tra le derivazioni ad uso idroelettrico, se ne annoverano sei che prelevano portate elevate e generano altrettante sottensioni idroelettriche:

- CN01333, Q max derivabile = 3,0 m³/sec, L= 1,1 km;
- CN01966, Q max derivabile = 4,7 m³/sec, L= 1,4 km;
- CN01308, Q max derivabile = 5 m³/sec, L= 1,6 km;
- CN00269, Q max derivabile = 3 m³/sec, L= 6,7 km;
- CN00182, Q media derivabile = 1,844 m³/sec, L= 0.8 km;
- CN00201, Q max derivabile = 4,5 m³/sec, L= 1,2 km.

La somma dei tratti sottesi dagli impianti idroelettrici è pari a circa 13 km; questa lunghezza rappresenta circa il 58% dell'intero corpo idrico.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a San Michele Mondovì (sezione 2422-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7. Essa, che pure corrisponde alla prima sezione utile, si trova nel CI successivo a quello in esame ed è a valle anche della confluenza del torrente Casotto.

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]
221	8,1	2,43	3,24	7,29	16,2	23,49	12,96	4,86	2,43	4,05	7,29	8,1	4,05

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le derivazioni elencate derivano portate elevate, se confrontate con le portate medie mensili disponibili nei mesi estivi, calcolate, come indicato, a valle dei prelievi.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, numerose traverse dotate di organi di regolazione.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Corsaglia non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) 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 da effettuare consiste nella valutazione della disponibilità di dati. Nel tratto studiato sono disponibili i dati di portata relativi all'idrometro del Corsaglia a presa Centrale Molline (dismesso, ma appartenente al Servizio Idrografico Mareografico Nazionale) e l'idrometro del Corsaglia a Frabosa Soprana, facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte (Tabella 3). Tale idrometro non è ubicato in un tratto sotteso, ma è a monte della presa CN01308, come riportato nella figura seguente.



Figura 2. Ubicazione idrometro Frabosa Soprana Corsaglia.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Corsaglia	Montaldo di Mondovì	Franosa Soprana Corsaglia	683	64	8	2008÷2015
Corsaglia	Montaldo di Mondovì	Preso Centrale Molline (Enel Green Power)	620	89	29	1931÷1959

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI 04SS2N147PI.

Nel C.I. sono disponibili 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, utilizzabili come portate "pre-impatto".

La serie storica delle portate dell'idrometro "Presa Centrale Molline" non può essere considerata come rappresentativa della situazione post impatto, in quanto l'idrometro era ubicato a monte della traversa della centrale CN00269, entrata in funzione nel 1925.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
Modello a Montaldo di Mondovì 2000-2015	1,33	1,37	3,25	6,51	6,23	2,79	1,09	0,90	1,46	2,51	4,14	1,93
Presa Centrale Molline 1931-1959	0,98	1,23	2,72	6,04	8,65	4,90	1,71	0,92	1,53	2,63	3,01	1,51

Tabella 4. Confronto portate simulate e registrate all'idrometro di Presa centrale Molline

Per l'individuazione del mese in cui con maggior frequenza ricade il minimo di portata si è fatto riferimento alle serie di portate registrate all'idrometro di Frabosa Soprana Corsaglia e alla Presa Centrale Molline. Nelle successive Tabelle 5 e 6 sono riportati i valori di portata medi mensili (espressi in m³/s) utilizzati per effettuare la statistica sui valori minimi.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
2008	1,31	1,45	2,78	4,84	8,62	6,55	1,65	0,67	0,42	0,43	4,26	1,64	2,88
2009	1,33	1,45	4,02	10,2	12	5,41	1,89	0,87	1,66	1,43	2,25	2,67	3,76
2010	1,34	1	3,52	6,9	7,26	4,64	1,76	1,01	0,53	1,73	8	2,79	3,37
2011	2,13	1,75	3,9	6,8	4,74	3,03	0,96	0,53	0,48	0,5	8,39	0,82	2,84
2012	0,34	0,61	2,35	3,8	5,72	1,67	0,47	0,25	2,08	1,02	5,52	1,79	2,14
2013	0,96	0,87	1,81	9,57	10,6	3,99	1,14	0,56	0,41	0,92	0,63	1,47	2,75
2014	2,12	1,79	4,07	7,95	6,62	5,99	1,82	0,79	0,54	0,62	8,67	5,06	3,84
2015	1,25	0,91	3,14	6,71	5,52	2,59	0,76	0,56	0,63	2,75	0,87	0,28	2,16

Tabella 5. Portate medie mensili simulate a Frabosa Soprana Corsaglia.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
1931	0,78	0,70	1,32	3,16	5,63	1,65	0,70	0,63	0,79	1,59	2,80	1,62	1,78
1932	0,99	0,88	1,41	4,19	8,03	4,54	3,89	1,41	1,79	1,78	1,85	2,60	2,78
1933	1,25	1,65	2,67	7,50	7,01	3,75	2,20	0,81	1,29	1,36	2,99	1,70	2,85
1934	1,41	2,15	4,51	14,20	21,80	8,34	2,77	2,43	1,51	0,70	3,85	2,36	5,50
1935	1,06	1,34	2,31	4,70	9,95	7,24	1,85	1,27	0,74	5,38	6,21	2,72	3,73
1936	2,79	2,13	5,59	9,78	14,30	11,80	4,79	1,25	1,36	1,56	1,70	1,10	4,85
1937	0,85	1,35	2,70	5,73	9,50	5,31	1,86	1,01	4,97	6,52	3,63	1,27	3,73
1938	0,87	0,74	1,28	1,40	6,33	2,92	0,87	1,07	5,04	2,56	2,33	2,29	2,31
1939	1,79	1,56	1,74	5,88	7,19	10,30	0,85	1,39	1,92	1,38	2,49	1,08	3,13
1940	0,70	0,95	1,93	2,66	6,85	4,81	2,25	0,81	0,63	2,66	3,05	1,28	2,38
1941	0,96	1,18	3,12	7,89	9,05	10,80	3,72	1,01	1,49	2,99	4,52	1,19	3,99
1942	0,80	0,69	2,71	6,05	8,52	3,61	1,40	1,04	1,69	2,60	2,24	0,87	2,69
1943	0,74	1,07	4,09	9,10	7,93	1,57	0,71	0,59	0,65	4,11	1,97	2,07	2,88
1944	1,30	1,10	1,77	7,37	5,22	1,96	1,69	1,01	0,92	6,06	3,41	0,97	2,73
1945	0,68	0,89	1,59	3,88	2,36	0,99	0,54	0,51	0,52	2,24	4,03	0,74	1,58
1946	0,66	1,27	4,02	9,50	9,19	4,62	2,92	0,86	0,67	0,50	0,67	0,61	2,96
1947	0,51	1,58	4,18	6,41	4,74	1,29	0,62	0,71	4,07	7,12	3,64	1,29	3,01
1948	1,52	1,85	3,48	6,27	14,20	3,26	0,92	0,74	3,95	1,79	2,53	0,61	3,43
1949	0,49	0,48	0,69	2,90	8,86	3,31	1,31	0,40	0,35	0,58	1,52	1,14	1,84
1950	0,72	1,22	2,88	3,07	9,53	3,35	0,59	0,36	0,25	0,30	1,02	0,45	1,98
1951	0,58	1,99	4,08	6,60	8,99	6,88	1,86	0,50	0,34	2,87	12,90	1,46	4,09

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
1952	0,65	0,41	0,64	4,21	3,84	1,20	0,53	0,51	0,35	1,27	0,59	0,76	1,25
1953	0,53	0,70	1,72	4,76	4,82	5,23	1,00	0,67	1,59	7,16	2,48	1,79	2,70
1954	1,04	0,72	3,14	4,38	8,81	4,53	2,66	1,19	0,57	0,35	0,40	3,34	2,59
1955	1,55	1,58	2,95	6,21	6,26	2,85	1,08	1,89	2,30	2,24	1,74	0,94	2,63
1956	0,62	0,43	2,04	7,21	9,07	4,23	1,12	0,30	1,34	0,56	1,47	0,59	2,42
1957	0,46	0,73	2,97	6,7	9,01	9,87	1,63	0,49	0,51	0,61	3,25	1,33	3,13
1958	1,21	3,07	2,15	5,82	11,1	3,73	1,61	0,55	0,5	2,35	4,71	2,22	3,25
1959	1,01	1,27	5,25	7,67	12,7	8,04	1,62	1,23	2,2	5,15	3,33	3,3	4,40

Tabella 6. Portate medie mensili storiche registrate a Presa Centrale Molline.

In base alla statistica effettuata, risulta che nel mese di *settembre* si verificano il maggior numero di minimi, sia per la serie storica registrata alla Presa Centrale Molline che all'idrometro di Frabosa Soprana Corsaglia. Il valore di portata mensile minimo registrato a Frabosa Soprana Corsaglia (pari a 0,41 m³/sec nel settembre del 2013) è stato confrontato con il valore medio di concessione all'impianto Enel Green Power S.P.A. CN00269 (pari a 2,1 m³/sec).

Nell'ipotesi in cui venga rilasciato su tutto il periodo il deflusso minimo vitale (0,18 mc/s), sebbene il vincolo ambientale sia stato introdotto solo a partire dal 1.1.2009 dal Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007, appare evidente come nel tratto sotteso dalla Centrale CN00269 ci sarebbe in alveo acqua a sufficienza per rispettare il vincolo del DMV ma non per assicurare il funzionamento della centrale CN00269.

Si decide di calcolare l'indice IARI a scala mensile utilizzando il valore del DMV come una eventuale misura effettuata a valle dell'impianto della centrale CN00269 e come situazione naturale indisturbata le portate naturali 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 (periodo 2000-2015) a valle della stessa centrale. 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	1,13	0,85	1,13	5,65	5,41	3,34	1,14	1,01	3,51	13,04	6,73	3,49
2001	2,71	2,00	6,20	3,69	8,13	0,98	0,79	0,37	0,69	1,04	1,32	1,01
2002	0,64	1,80	2,78	2,68	6,81	2,02	4,89	3,46	3,71	4,30	10,13	2,74
2003	2,11	1,05	2,50	6,44	5,43	2,25	0,46	0,57	0,48	0,68	2,65	2,69
2004	1,35	1,54	2,26	6,20	10,66	2,82	0,84	0,69	0,52	0,84	2,13	1,63
2005	1,21	0,55	2,07	4,91	3,57	1,32	0,47	0,38	1,35	3,77	2,10	1,17
2006	0,58	1,57	2,23	3,58	1,24	0,41	0,40	0,50	2,71	1,82	0,93	1,83
2007	1,11	0,80	1,04	1,71	0,84	4,48	0,37	0,43	0,40	0,90	1,83	1,43
2008	1,37	1,38	2,74	4,35	7,58	3,93	1,00	0,58	0,54	0,42	3,96	1,66
2009	1,10	1,12	4,22	9,87	9,91	3,16	1,37	1,04	1,83	1,41	2,53	1,81
2010	1,08	0,68	3,56	9,41	5,82	5,92	0,95	1,44	0,98	2,30	6,13	1,63
2011	1,25	1,96	4,39	11,93	4,13	3,04	1,14	0,60	0,65	0,44	8,96	1,05
2012	0,85	1,42	4,03	5,02	8,04	1,30	0,57	0,37	2,72	1,74	4,42	1,59
2013	1,37	1,41	2,52	10,15	11,84	1,87	0,92	1,01	0,89	1,92	1,29	1,60
2014	1,80	1,81	5,37	10,03	4,39	2,84	1,47	0,93	1,29	1,15	9,48	4,82
2015	1,66	1,99	5,01	8,54	5,96	4,99	0,59	0,94	1,08	4,31	1,62	0,80
Media									1,46			
Percentile 25									0,62			
Percentile 75									2,05			
Misura ricostruita									0,18			
Qnat75-Qnat25									1,43			
dist Q25									0,31			
dist Q75									1,31			
min(distQnat25,Qnat75)									0,31			
pi,k									0,31			
p tot									0,31			
SPI									0			
c									1			
IARI									0,31			
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/seve.		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 IARI a valle della presa CN00269

Il calcolo ha evidenziato un valore di indice pari a 0,31 al quale corrisponde uno stato idrologico classificabile come **“NON BUONO”**. Si procede, pertanto, ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

La valutazione viene approfondita calcolando l'indice IARI a scala mensile a valle della centrale Enel Green Power (ex Molline), nella sezione del modello corrispondente, confrontando le portate naturali 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 nella sezione corrispondente con quelle antropizzate simulate (periodo 2000-2015). La valutazione è stata effettuata nell'ipotesi in cui venga rilasciato su tutto il periodo il deflusso minimo vitale (0,18 mc/s).

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2015, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 4 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

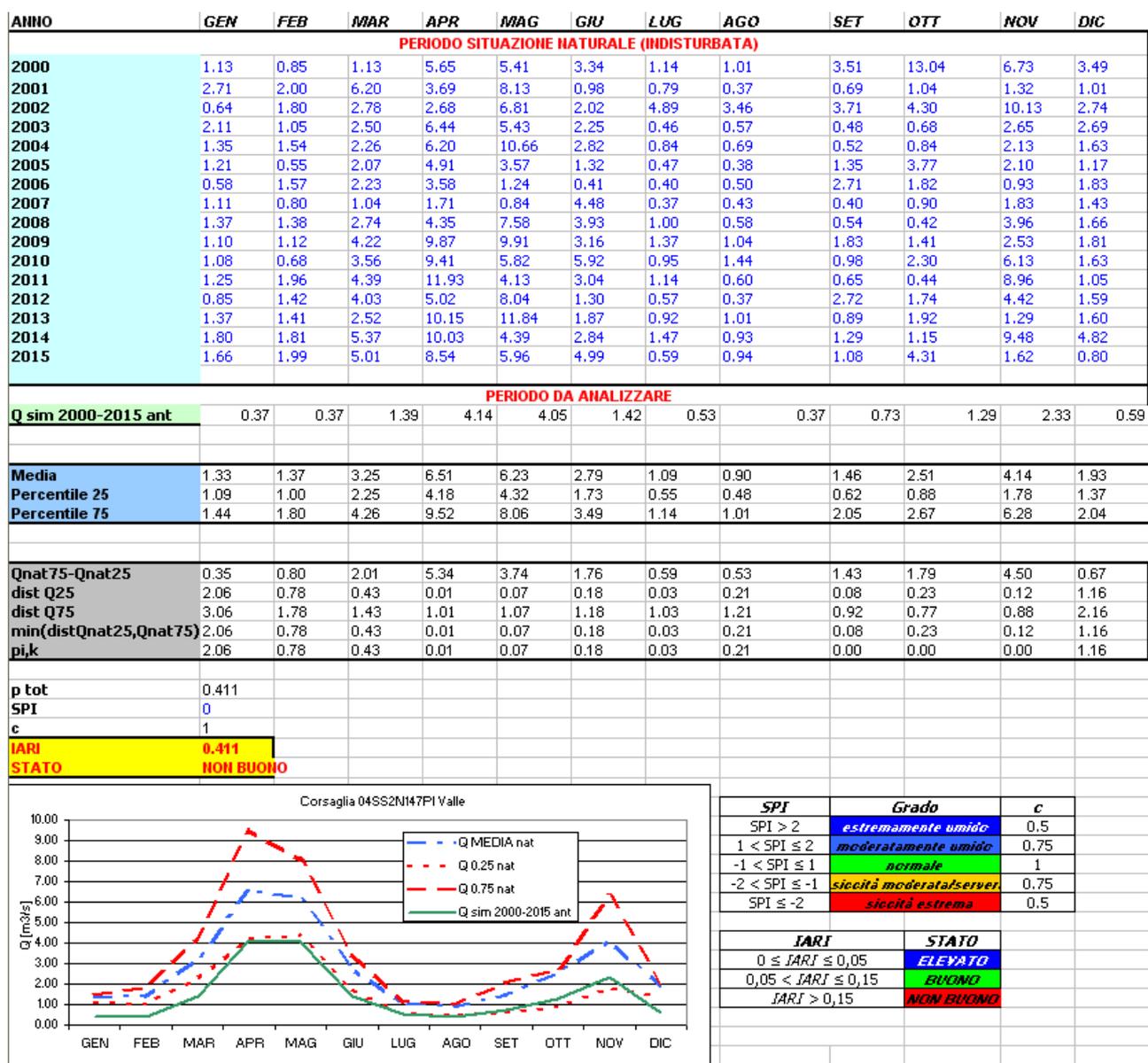


Figura 4. Calcolo IARI a valle della presa CN00269

Tenuto conto delle ulteriori verifiche effettuate, si ritiene corretto confermare il giudizio individuato in Fase 1, assumendo, per il corpo idrico, un giudizio "NON BUONO".

DEVERO

Corpo idrico DEVERO 01SS2N162PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 21 km circa e si estende dalle sorgenti alla confluenza in Toce nel Comune di Crodo (VB), come illustrato nella seguente Figura 1.

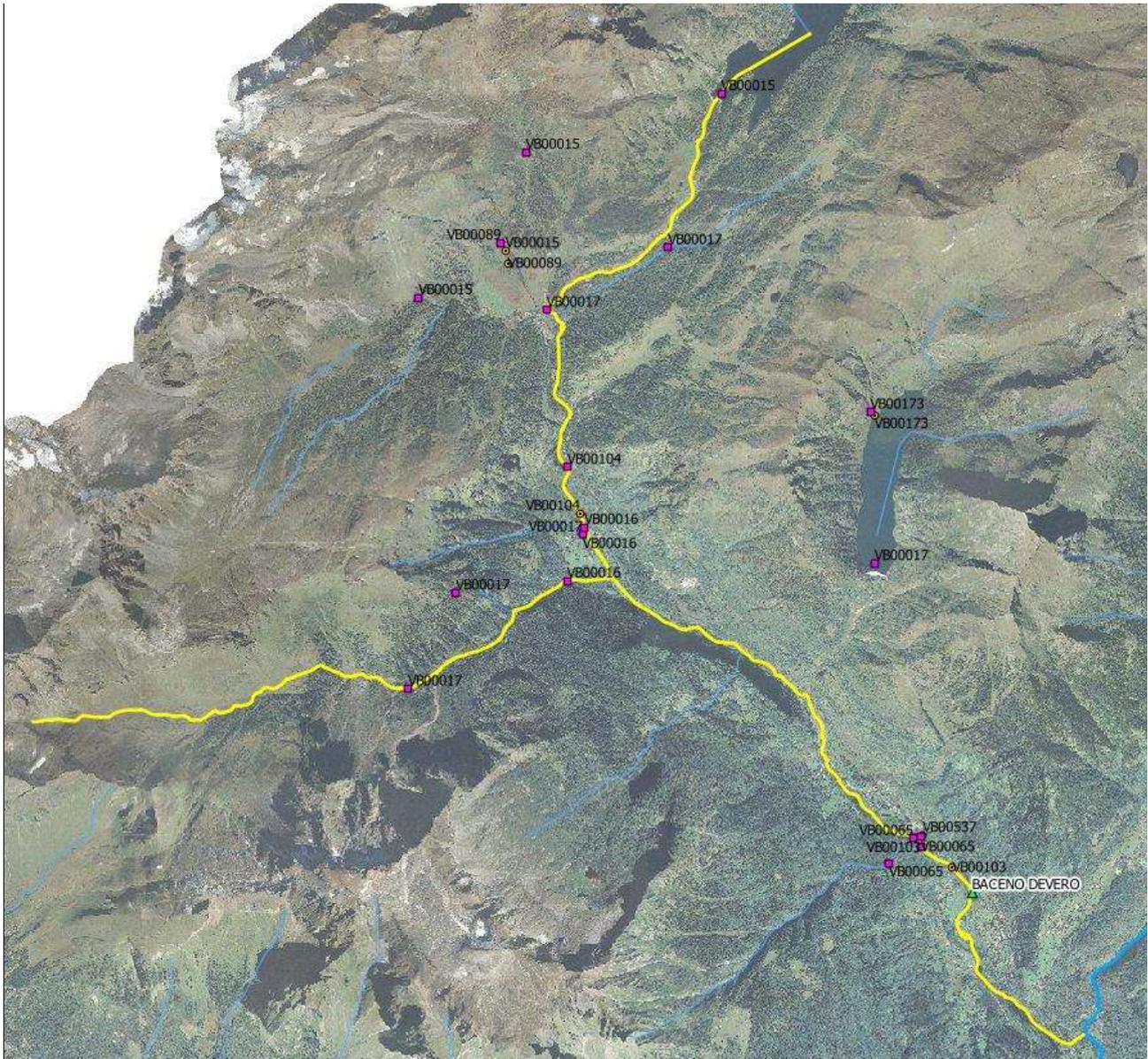


Figura 1. Devero CI 01SS2N162PI

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato 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
VB00015	Baceno	Enel Produzione S.P.A.	28/10/1947	energetico			diga	SI
VB00089	Baceno	Frua Cav. Mario S.P.A.	-	energetico	3000	1250		SI
VB00104	Baceno	S.E.L.. - Società Elettrica Lavazza - S.A.S. Di Lavazza Gianfranco e C.	01/05/1985	energetico	241	131		SI
VB00017	Baceno	Enel Produzione S.P.A.	06/05/1939	energetico	2850	465	diga	SI
VB00016	Baceno	Enel Produzione S.P.A.	07/01/1937	energetico	9800	2400	traverse con organi di regolazione	SI (ma in Toce dopo 8 km)
VB00537	Baceno	Idroelettriche Cuggine Srl	-	energetico	30	10		SI
VB00065	Baceno	Idroelettriche Cuggine Srl	-	energetico	374	294		Si
VB00103	Baceno	Manifatture Lavazza S.N.C. di Lavazza Gloria e Maurizio Moreno	01/01/1963	energetico	400	187		SI

Tabella 1. Derivazioni torrente Devero CI 01SS2N162PI.

Il CI in considerazione risulta caratterizzato da un intenso sfruttamento della risorsa idrica per produrre energia da fonte idroelettrica. Esistono, infatti lungo il CI, la diga di DEVERO INFERIORE (volume invasabile 15,9 Mm³) e poi altre derivazioni idroelettriche importanti, che creano altrettante sottensioni di lunghezza variabile:

- VB00015 – centrale di Devero – 2,9 km circa;
- VB00089 – 0,2 km circa;
- VB00104 – 0,5 km circa;
- VB00017 – tre prese, di cui la più distante è a 3,5 km circa dalla restituzione;
- VB00537 – da canale artificiale, restituisce immediatamente a valle;
- VB00065 – due prese, la maggiore sul Ghendola (aff. di destra) 0,4km, circa, l'altra sul Devero, 0,1 km;
- VB00103 – 0,4 km circa;
- VB00016 – Restituisce nel Toce dopo 8 km circa. Le prese sono 3, una sul rio di Chiovende che prende dalla restituzione del VB00017, le altre due sul Devero (ramo di destra e di sinistra).

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 a Premia (sezione 103-2), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (Tabella 2). La sezione del PTA è a soli 2 km più a valle dell'idrometro di Arpa Piemonte.

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]
110,3	4,8	1,92	1,92	2,4	4,8	8,64	10,08	6,72	4,8	4,8	4,8	4,32	2,4

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le derivazioni elencate, prelevano portate elevate, se confrontate con le portate medie mensili naturali disponibili alla sezione di Premia (VB).

Opere in alveo

Nel corpo idrico sono state realizzate numerose opere: il SICOD individua, sull'asta del torrente Devero la presenza di soglie, principalmente in massi, difese spondali in massi o calcestruzzo e numerosi guadi e attraversamenti.

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

Fase 1

La prima verifica da effettuare consiste nella valutazione della disponibilità di dati. Nel tratto studiato è ubicato un idrometro facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte, come illustrato nella successiva Tabella 3.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Devero	Baceno	Baceno Devero	625	105	6	2007÷2012

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 01SS2N162PI

La stazione di Baceno Devero è collocata quasi alla fine del CI, tale sezione è idonea per la valutazione dell'indice IARI. La stazione di misura è gestita da Arpa Piemonte dal 2007: si hanno a disposizione sei anni di dati, che possono fornire indicazioni in merito alla situazione "post-impatto". L'idrometro è sotteso dalla VB00016, che restituisce in Toce.

Si hanno anche a disposizione 15 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione "post-impatto". La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili e le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7, nella sezione 103-2, situata a Premia. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabelle 4 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 103-2	1,92	1,92	2,4	4,8	8,64	10,08	6,72	4,8	4,8	4,8	4,32	2,4
Modello 2000-2015	0,95	0,91	1,69	4,57	9,93	8,55	4,05	3,50	3,59	4,16	4,02	1,50
Banca Dati 2007-2012	0,83	0,85	0,89	1,04	1,99	3,57	2,41	1,60	1,55	1,16	1,26	0,91

Tabella 4. Confronto portate medie a Baceno.

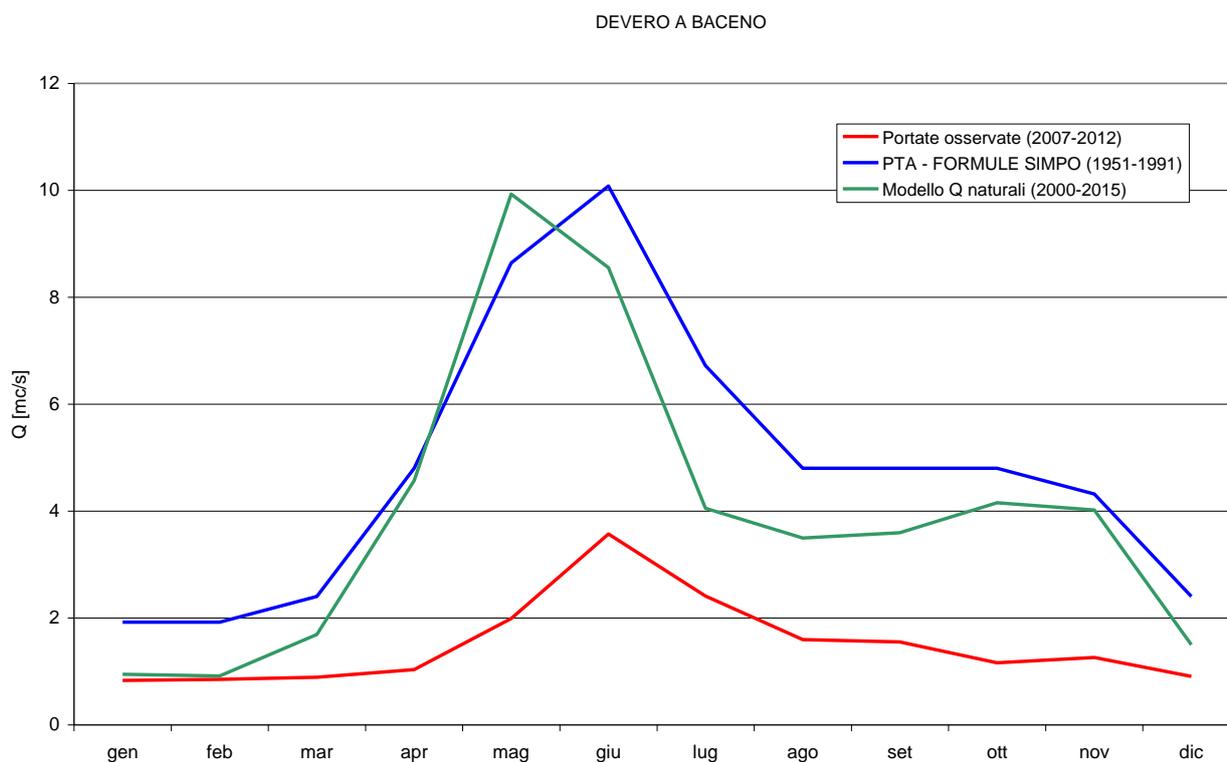
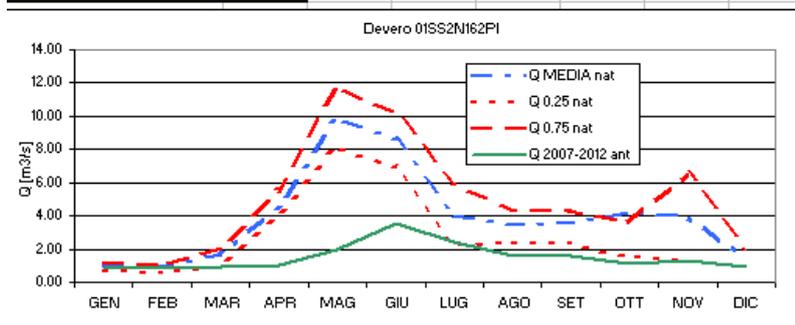


Figura 2. Confronto portate medie mensili.

Analizzando i dati riportati in Tabella 4 e Figura 2, si nota che le portate osservate registrate all'idrometro, soggette all'intervento antropico, sono sempre inferiori alle portate calcolate dal modello e dal PTA. Le portate simulate sembrano rappresentare abbastanza bene le portate stimate dal PTA.

Si decide di calcolare l'indice IARI utilizzando le portate stimate dal modello come rappresentative della situazione "pre-impatto" e la media delle portate registrate a Devero come "post-impatto". 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	0.59	0.51	0.96	7.09	9.69	6.18	2.07	1.61	7.41	22.81	6.33	1.68
2001	0.87	1.04	1.90	4.13	12.40	9.39	8.54	4.30	1.74	3.57	0.92	0.33
2002	0.35	1.11	2.81	2.30	13.08	10.04	3.98	4.42	3.22	1.59	10.15	3.09
2003	0.71	0.49	0.92	1.82	9.59	3.88	1.12	1.46	2.34	1.38	1.69	2.03
2004	0.68	0.53	1.39	4.88	11.33	12.68	4.73	6.69	3.30	8.24	8.10	0.88
2005	0.46	0.43	3.21	5.39	8.12	9.10	3.19	4.21	3.39	1.98	0.57	0.30
2006	0.52	0.84	0.96	4.43	7.56	3.59	2.24	3.67	4.95	3.63	1.37	2.16
2007	1.40	1.17	1.58	4.49	8.00	7.11	2.08	2.49	1.30	0.77	0.70	1.10
2008	1.09	1.04	1.64	1.87	11.52	7.25	2.64	2.07	6.43	1.36	7.24	2.14
2009	1.15	1.15	1.82	6.95	10.67	12.94	7.46	2.30	3.42	1.66	1.32	1.84
2010	0.91	0.57	0.98	4.10	11.35	10.77	2.89	4.48	2.31	2.81	4.06	1.41
2011	0.95	0.96	1.50	5.28	4.44	6.40	6.48	2.35	4.13	1.12	5.21	1.01
2012	1.10	0.73	2.48	4.29	7.27	10.34	3.52	2.72	3.45	3.55	3.38	1.77
2013	1.12	0.81	0.70	5.85	12.60	8.68	6.41	4.29	2.32	3.66	3.07	1.65
2014	1.92	2.20	2.45	6.03	8.29	8.41	5.89	4.24	1.28	3.55	8.84	2.00
2015	1.34	1.04	1.72	4.24	12.93	10.11	1.57	4.66	6.48	4.85	1.36	0.59
PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 2007-2012 ant	0.83	0.85	0.89	1.04	1.99	3.57	2.41	1.60	1.55	1.16	1.26	0.91
Media	0.95	0.91	1.69	4.57	9.93	8.55	4.05	3.50	3.59	4.16	4.02	1.50
Percentile 25	0.66	0.56	0.98	4.12	8.09	6.93	2.20	2.33	2.32	1.53	1.35	0.97
Percentile 75	1.12	1.06	2.03	5.51	11.74	10.17	6.02	4.33	4.33	3.64	6.56	2.01
Qnat75-Qnat25	0.47	0.50	1.06	1.39	3.65	3.24	3.82	1.99	2.02	2.10	5.21	1.04
dist Q25	0.37	0.58	0.08	2.23	1.67	1.04	0.05	0.37	0.38	0.18	0.02	0.06
dist Q75	0.63	0.42	1.08	3.23	2.67	2.04	0.95	1.37	1.38	1.18	1.02	1.06
min(distQnat25,Qnat75)	0.37	0.42	0.08	2.23	1.67	1.04	0.05	0.37	0.38	0.18	0.02	0.06
pi,k	0.00	0.00	0.08	2.23	1.67	1.04	0.00	0.37	0.38	0.18	0.02	0.06
p tot	0.502											
SPI	0											
c	1											
IARI	0.502											
STATO	NON BUONO											



SPI	Grado	c
$SPI > 2$	estremamente umido	0.5
$1 < SPI \leq 2$	moderatamente umido	0.75
$-1 < SPI \leq 1$	normale	1
$-2 < SPI \leq -1$	siccità moderata/severa	0.75
$SPI \leq -2$	siccità estrema	0.5

IARI	STATO
$0 \leq IARI \leq 0,05$	ELEVATO
$0,05 < IARI \leq 0,15$	BUONO
$IARI > 0,15$	NON BUONO

Figura 3. Calcolo IARI

Dal calcolo dell'indice IARI tramite confronto tra i dati di portata mensile simulati dal modello e quello registrato all'idrometro, si evince uno stato **"NON BUONO"** per il CI 01SS2N162PI. Si procede quindi ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

La valutazione viene approfondita calcolando l'indice IARI a scala mensile confrontando le portate simulate dal modello in condizioni naturali con quelle antropizzate simulate. La valutazione è stata effettuata nell'ipotesi in cui venga rilasciato su tutto il periodo il deflusso minimo vitale (0,46 mc/s), sebbene il vincolo ambientale sia stato introdotto a partire dal 1.1.2009 dal Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007.

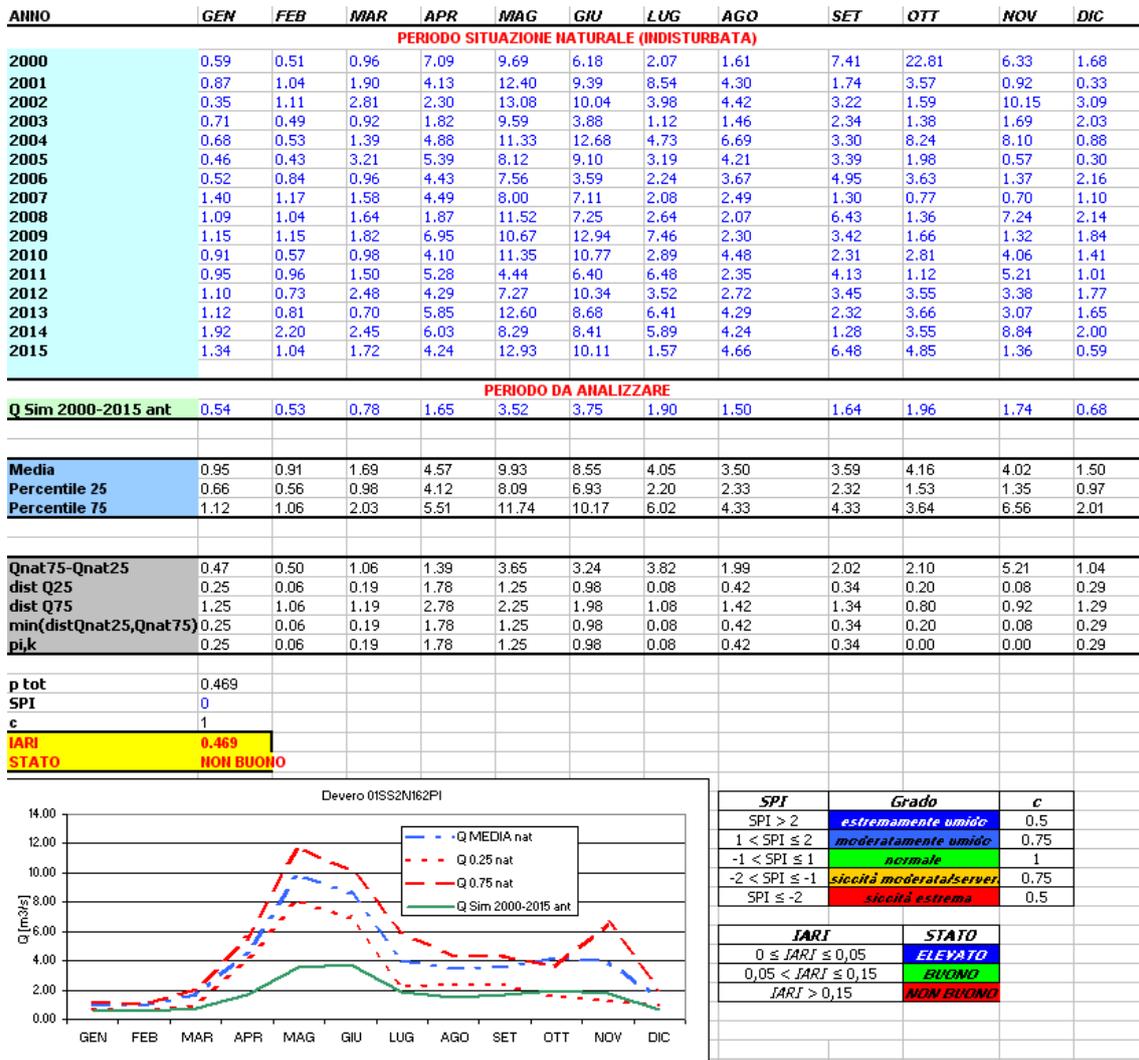


Figura 4. Calcolo IARI

Alla luce delle considerazioni effettuate e considerando che è molto importante l'influenza della diga di Devero e delle altre derivazioni idroelettriche sul regime idrologico, si decide di confermare il giudizio **"NON BUONO"** ottenuto alla fine della Fase 1 per il corpo idrico Devero 01SS2N162PI.

ELVO

Corpo idrico ELVO 01SS2N182PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 16,6 km circa e si estende dalla confluenza del rio della Lace alla confluenza del torrente Ingagna, nel Comune di Borriana (BI), come illustrato nella successiva Figura 1.

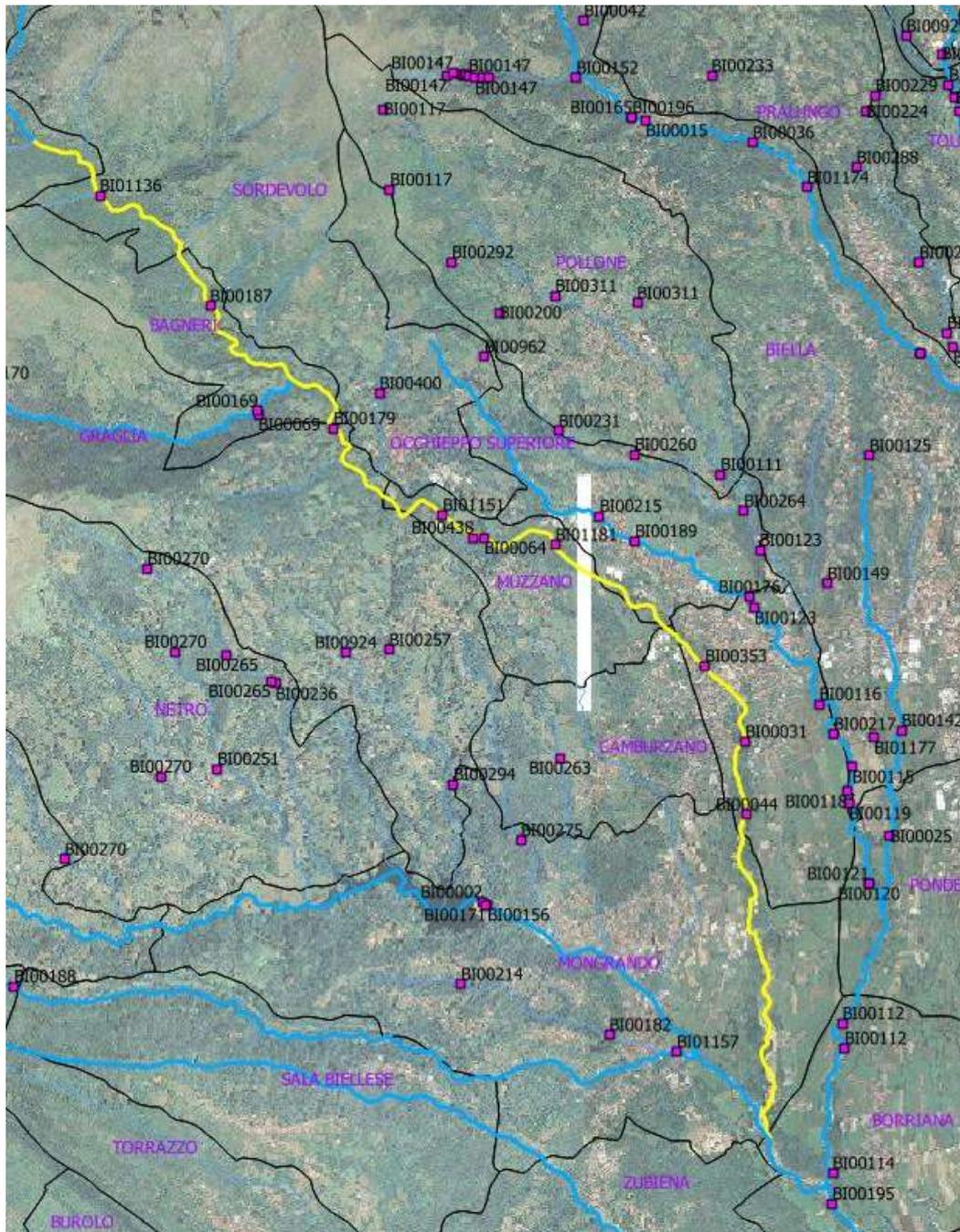


Figura 1. Torrente Elvo CI 01SS2N182PI.

Il Ci in esame è successivo al corpo idrico Elvo 01SS2N181PI. Quest'ultimo sottende il bacino di testata pari a circa 11 km², ha una lunghezza di circa 4 km ed è caratterizzato da una quota media pari a circa 1800 m s.l.m. L'unica derivazione esistente nel bacino, la BI00287 (uso energetico) è in realtà ubicata su un affluente di destra e restituisce nel rio stesso entro 500 metri.

Per il corpo idrico Elvo 01SS2N181PI non è previsto il calcolo dell'Indice IARI ma alle luce di queste informazioni si può dedurre che sia comunque caratterizzato da uno stato del regime idrologico "ELEVATO".

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico Elvo 01SS2N182PI e sul suo principale affluente, torrente lanca, insistono alcune derivazioni. Le principali caratteristiche delle derivazioni sono riassunte nella seguente Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
BI00170	Graglia	Comuni di Graglia e Muzzano	-	potabile	5,17	5,17	traverse con organi di regolazione	NO
BI01136	Sordevolo	GDM s.r.l.	-	energetico	360	210	traverse senza organi di regolazione	SI (5 km)
BI00187	Sordevolo	Comune di Sordevolo	1/2/1977	agricolo - produzione beni e servizi - domestico	-	15	traverse con organi di regolazione	NO
BI00400	Sordevolo	Associazione dilettantistica pesca sportiva, attività subacquee e nuoto pinnato Biellese	-	piscicolo	2	2	-	NO
BI00179	Sordevolo	Comune di Occhieppo Superiore	-	potabile	10,7	10,7	traverse con organi di regolazione	SI
BI00069	Muzzano	Comuni di Biella - Occhieppo Inferiore - Camburzano	30/12/1970	potabile	30	30	traverse con organi di regolazione	NO
BI00169	Muzzano	Consorzio della roggia dei Saraceni	-	agricolo - civile	-	-	traverse con organi di regolazione	SI
BI01151	Muzzano	Idroelettrica Ronchetta s.r.l.	-	energetico	1850	625	traverse senza organi di regolazione	SI entro 500 m
BI00438	Muzzano	Associazione dilettantistica pesca sportiva,	-	piscicolo	2	2		SI

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		attività subacquee e nuoto pinnato Biellese						
BI00064	Muzzano	Maglificio Maggia	-	produzione beni e servizi	5	5	-	NO
BI00353	Occhieppo Inferiore	Lane Botto	1/2/1977	produzione beni e servizi	5	4,43	-	SI
BI00031	Occhieppo Inferiore	Consorzio irriguo Roggia di Massalenghe	4/5/1979	agricolo	150	28	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00044	Occhieppo Inferiore	Eredi Senatore Frassati	1/1/2026	agricolo	130	100	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Elvo CI 01SS2N182PI.

Il torrente Elvo è caratterizzato da un sfruttamento destinato a vari usi (agricolo, civile, produzione di beni e servizi, potabile, energetico). La derivazione principale è costituita dalla Centrale Idroelettrica Ronchetta (BI01151), che sottende un tratto di quasi 500 m e preleva una portata massima di 1,85 m³/sec. La derivazione BI01136, invece, preleva portate più basse, ma sottende, nella parte iniziale del CI, un tratto di circa 5 km. Le prese che non restituiscono risorsa prelevano invece portate massime dell'ordine di 350 l/s.

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 a Occhieppo Inferiore (sezione 702-1 a due terzi del CI) e a Mongrando (sezione 702-2 a valle di tutte le derivazioni), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (Tabella 2).

Sup [km ²]	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]
39,3	1,8	0,9	0,9	1,08	1,98	3,06	3,06	1,98	1,62	1,8	1,98	1,98	1,26

Tabella 2. Portate medie mensili PTA a Occhieppo inferiore.

Sup [km ²]	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]
42,8	1,8	0,9	0,9	1,26	2,16	2,88	3,06	1,98	1,62	1,8	1,98	2,16	1,26

Tabella 3. Portate medie mensili PTA a Mongrando.

La derivazione BI01151 ha un impatto sul regime idrologico del CI solo nel breve tratto sotteso dall'impianto, pertanto può essere classificata come pressione non significativa. La derivazione idroelettrica BI01136, invece, sottende un tratto più ampio ed è collocata più a monte della sezione 702-1 del PTA che fornisce le portate naturali mensili, pertanto può essere considerata come significativa. Le restanti pressioni, esercitate lungo il CI, non dovrebbero costituire pressione significativa.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, alcune traverse. 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 impianto idroelettrico nel tratto iniziale del CI) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

L'unica stazione di misura nel corpo idrico Elvo 01SS2N182PI apparteneva del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale ed era ubicata all'altezza dell'abitato di Sordevolo in un tratto sotteso dalla BI01136 e con un bacino idrografico di circa 15 km². Non risultano attive stazioni idrometriche appartenenti alla rete di monitoraggio di ARPA Piemonte, pertanto la disponibilità di dati di portata risulta "nulla". In questa circostanza è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel mese di maggior ricorrenza del minimo mensile. Per l'individuazione del mese in cui con maggior frequenza ricade il minimo di portata si è fatto riferimento alle portate medie mensili stimate dal PTA (gennaio e febbraio) e alla serie di dati dell'Elvo a Sordevolo (dicembre).

Nelle successiva Tabella 4 sono riportati i valori di portata medi mensili (espressi in m³/sec) utilizzati per effettuare la statistica sui valori minimi a Sordevolo.

ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
1968	0,32	0,33	0,82	1,29	2,44	3,47	1,18	1,34	1,39	0,61	4,01	0,68
1969	0,48	0,34	0,94	2,24	4,49	2,63	0,88	0,61	1,49	0,42	0,33	0,24
1970	0,30	0,39	0,51	1,26	2,41	2,29	0,89	0,39	0,92	1,90	0,58	0,51
1971	0,46	1,02	2,09	3,35	6,29	3,94	1,12	0,67	0,54	0,43	1,34	0,63
1972	0,48	1,46	2,88	4,10	4,22	5,98	1,94	0,92	2,80	0,95	0,23	0,18
1973	0,91	0,67	0,69	0,62	1,45	2,45	2,49	0,92	2,12	1,38	0,72	0,60
1974	0,57	1,20	2,37	3,45	3,89	3,46	1,25	0,94	0,75	0,33	0,38	0,32

Tabella 4. Portate medie mensili a Sordevolo.

Si è scelto comunque di effettuare la misura di portata a gennaio, ritenendo più rappresentativi i dati del PTA, che si basano su un periodo più lungo (1951 – 1991). La misura di portata è stata perciò effettuata in data **18 gennaio 2017** nel comune di **Sordevolo (BI)** nel tratto sotteso dall'impianto, da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,152 m³/sec**.

Il nodo disponibile nel 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 è poco dopo la sezione 702-1 del PTA (bacino sotteso pari a circa 39 km²); mediante simulazione idrologica sono stati ricalcolati i valori medi mensili a Sordevolo (bacino sotteso pari a circa 15 km²).

La portata misurata è stata confrontata con le portate “pre-impatto” simulate dal 2000 al 2015 a Sordevolo. La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	0,11	0,10	0,20	1,05	1,05	0,58	0,36	0,34	0,87	1,70	0,65	0,39
2001	0,25	0,24	0,39	0,43	1,96	0,67	0,50	0,21	0,25	0,32	0,17	0,08
2002	0,08	0,20	0,38	0,29	2,23	0,45	0,38	0,64	0,83	0,34	1,32	0,34
2003	0,22	0,15	0,15	0,21	0,36	0,11	0,18	0,16	0,26	0,21	0,37	0,56
2004	0,17	0,14	0,22	0,73	1,35	0,48	0,27	0,40	0,15	0,73	0,52	0,27
2005	0,17	0,09	0,31	0,63	0,57	0,18	0,17	0,29	0,86	0,34	0,09	0,10
2006	0,08	0,14	0,16	0,47	0,75	0,06	0,15	0,19	1,02	0,40	0,20	0,47
2007	0,20	0,16	0,29	0,42	0,99	0,99	0,12	0,43	0,27	0,25	0,18	0,18
2008	0,17	0,16	0,15	0,51	1,28	0,67	0,51	0,23	0,40	0,15	1,27	0,45
2009	0,21	0,23	0,54	1,51	1,21	0,87	0,36	0,26	0,55	0,18	0,27	0,27
2010	0,15	0,13	0,37	0,67	1,66	1,32	0,20	0,74	0,24	0,62	1,08	0,32
2011	0,20	0,20	0,51	0,85	0,70	0,91	0,45	0,20	0,29	0,12	1,18	0,17
2012	0,17	0,17	0,36	0,70	1,30	0,42	0,24	0,27	0,31	0,30	0,52	0,22
2013	0,11	0,08	0,21	1,10	2,42	1,02	0,30	0,49	0,36	0,52	0,34	0,30
2014	0,28	0,30	0,49	0,94	1,08	0,61	0,97	0,41	0,29	0,54	2,47	0,50
2015	0,21	0,24	0,40	0,81	1,25	1,14	0,12	0,63	0,39	0,91	0,24	0,10
Media	0,17											
Percentile 25	0,14											
Percentile 75	0,21											
Misura 18.01.2017	0,152											
Qnat75-Qnat25	0,07											
dist Q25	0,19											
dist Q75	0,81											
min(distQnat25,Qnat75)	0,19											
pi,k	0,00											
p tot	0,00											
SPI	0											
c	1											
IARI	0,00											
STATO	ELEVATO											
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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0: lo stato idrologico del corpo idrico non risulta alterato rispetto alla condizione naturale ed è quindi classificabile come “ELEVATO”.

Corpo idrico ELVO 06SS3D183PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 35,7 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Ingagna alla confluenza nel torrente Cervo, nel Comune di Quinto Vercellese, come illustrato nella successiva Figura 1.

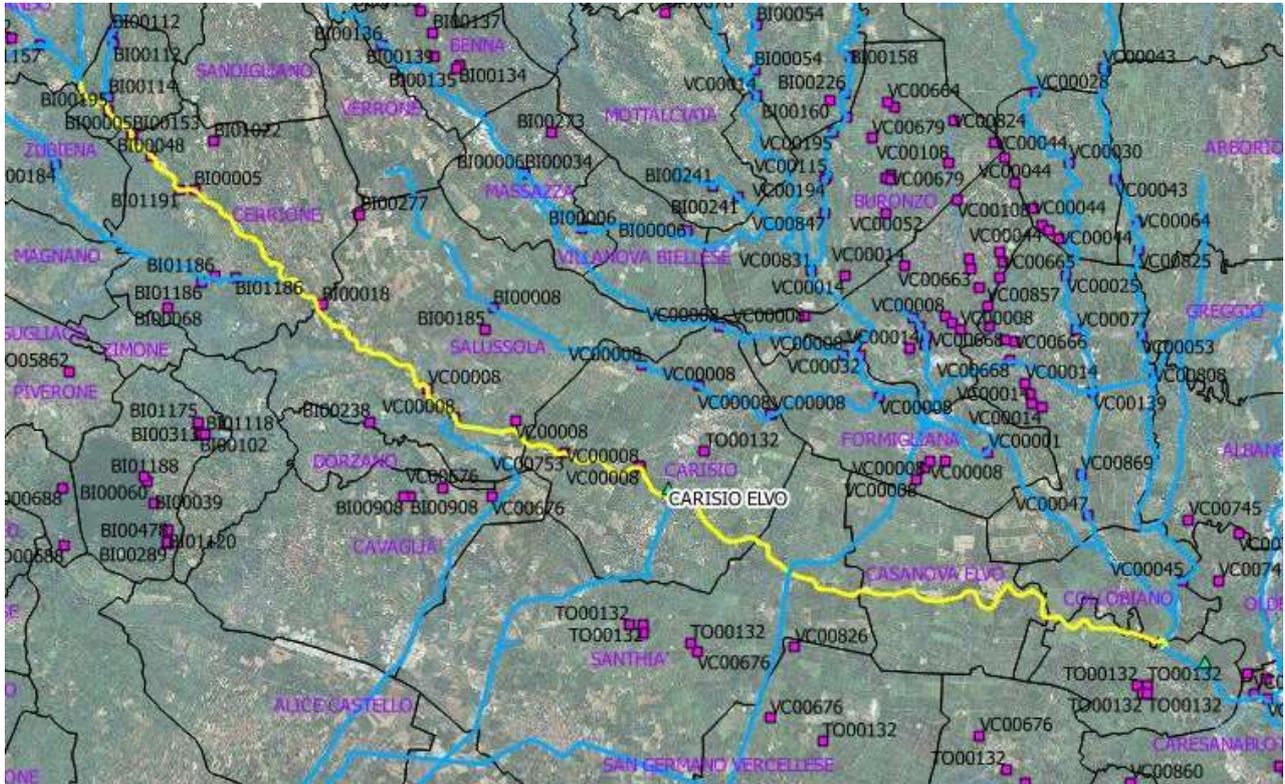


Figura 1. Torrente Elvo CI 06SS3D183PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato e sui principali affluenti insistono numerose derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nelle successive tabelle.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
BI00154	Andrate	Utenti roggia della Ca'	1/2/1982	agricolo	10	10	traverse senza organi di regolazione	SI (a 3.4 km)
TO00684	Andrate	Comune di Andrate	01/01/1800	agricolo - civile	-	15	-	NO
TO00686	Andrate	Comune di Nomaglio	01/01/1800	agricolo	15	15	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
BI00193	Donato	Comune di Donato	1/1/1947	agricolo	40	40	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00194	Donato	Brua Clelia	1/1/1947	Agricolo	10	10	traverse con organi di regolazione	SI
BI00270	Donato	Comune di Netro	1/02/1947	agricolo - civile	16	16	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00188	Donato	Comune di Mongrando	01/02/1977	domestico	10	6,41	traverse con organi di regolazione	SI
BI00435	Donato	Alpe Guizza spa	24/07/2002	produzione beni e servizi	28	15	traverse con organi di regolazione	NO
BI00265	Netro	Comune di Netro	1/1/1947	agricolo	-	5	-	SI
BI00251	Netro	Perin Riz Pietro	1/1/1947	agricolo	5	5	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00270	Netro	Comune di Netro	1/2/1947	agricolo - civile	12	12	traverse con organi di regolazione	SI
BI00270	Graglia	Comune di Netro	21/04/1953	agricolo - civile	12	12	traverse con organi di regolazione	NO
BI00265	Graglia	Comune di Netro	1/1/1947	agricolo	-	5	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00924	Graglia	Volmi Italo	1/1/1947	agricolo	2			SI
BI00236	Graglia	Buscaglione Patrizia	1/1/1947	agricolo - zootecnico	-	5	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00257	Graglia	Anselmetti Cesare	21/4/1953	agricolo	-	12	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00275	Camburzano	Sveden srl	-	produzione beni e servizi	13	13	traverse con organi di regolazione	NO
BI00263	Camburzano	Comune di Camburzano	1/1/1947	agricolo	-	5	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00294	Mongrando	Comune di Mongrando	-	agricolo - civile	12	12	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00002	Mongrando	Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese	1/1/1998	potabile - agricolo - energetico	600	-	diga	NO
BI00171	Mongrando	Lampo Giuseppe	-	agricolo	-	-	-	SI (a 600 m)
BI00156	Mongrando	Marzotto	1/3/1997	produzione beni e servizi	30	30	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
BI00214	Mongrando	Pellegrini Demetrio	1/1/1975	piscicolo	5	5	traverse con organi di regolazione	SI (a 250 m)
BI00182	Mongrando	Gaida Federico	-	agricolo	12	12	traverse con organi di regolazione	SI (a 850 m)
BI01157	Mongrando	Vietto Minetto Vittorio	-	-	1	0	-	
BI00238	Salussola	Immobiliare Elvo Po srl	16/3/1974	agricolo	30	-	traverse con organi di regolazione	SI
VC00676	Cavaglia'	Associazione d'irrigazione Ovest Sesia	-	agricolo	-	195	-	NO
BI00908	Cavaglia'	Azienda agricola cascina Montaldo	-	agricolo	0,5	-	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Elvo da affluenti di destra (Viona e Ingagna).

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
BI00117	Pollone	Peretti Lucia Franca, Ghiotti Marino e Belletti Augusta	1/2/1977	agricolo	-	185	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00292	Pollone	Mersi Piero	1/2/1977	agricolo	20	20	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00311	Pollone	S.A.L.L.A. Srl	-	produzione beni e servizi - civile	-	-	traverse con organi di regolazione	NO
BI00200	Pollone	Ferraris Carlo	-	agricolo	15	15	sbarramento precario	NO
BI00962	Pollone	Bona Carlo	-	agricolo	0,11	0,02		NO
BI00231	Pollone	Ramella Paia Celso	1/2/1977	agricolo	1	1	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00260	Pollone	Coda Cap Bernardo	1/2/1942	agricolo	-	16	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00111	Pollone	Consorzio irriguo Cesi di Pollone	1/2/1977	agricolo	10	-	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00215	Occhieppo superiore	Ramella Pralungo Raimondo e Mario	1/1/1980	agricolo	35	35	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00189	Occhieppo superiore	Cesale Ros Albino	26/08/1958	agricolo	-	5	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00176	Occhieppo superiore	Immobiliare Agricola Ardea	1/1/1977	agricolo	7	-	traverse con organi di regolazione	SI
BI00123	Occhieppo superiore	Immobiliare Agricola Ardea	-	agricolo	10	-	traverse con organi di regolazione	SI
BI00264	Occhieppo superiore	Biella 1 srl	1/1/1980	produzione beni e servizi	13	13	traverse con organi di regolazione	SI
BI00353	Occhieppo inferiore	Lane Botto	1/2/1947	produzione beni e servizi	5	4,43	-	NO
BI00125	Biella	Associazione pescatori Biella -	1/1/1988	piscicolo	10	-		SI

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
		Vandorno						
BI00123	Biella	Immobiliare Agricola Ardea	-	agricolo	10	-	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00149	Biella	Lanificio fratelli Bertotto	1/2/1977	produzione beni e servizi	18	18	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00116	Biella	Maffeo Marco, Paola, Carla, Elena - Clerico Giovanni, Floris - Anselmino Rubin Silmo Ugo, Livio, Savio e Gino	1/2/1987	agricolo	25	-	traverse con organi di regolazione	SI
BI00217	Biella	Rubin Silmo Livio	-	agricolo	5	5	traverse con organi di regolazione	NO
BI01177	Biella	Azienda agricola cascina Caplaret di Mosca Daniela	28/06/2013	agricolo	5	0,2	pompa centrifuga azionata da trattore	NO
BI00115	Biella	La Ressia di Rovetto Giovanni e Lupano Franco & c.	1/2/1977	agricolo	30	-	traverse con organi di regolazione	SI
BI00118	Biella	Toso Giuseppe	1/2/1977	agricolo	30	-	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00119	Biella	Anselmetti Cesare	-	agricolo	30	-	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00142	Biella	Agricola Maddalena	1/2/1977	agricolo	18	18	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00120	Ponderano	Eredi Senatore Frassati	1/2/1977	agricolo	27	-	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00121	Ponderano	Eredi Senatore Frassati	1/2/1977	agricolo	20	-	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00025	Ponderano	Comune di Ponderano	1/2/1977	agricolo	300	-	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00112	Borriana	Gaia Bice, Adelina, Giuliana e Immobiliare Civile Agricola Bianca sas	1/2/1977	agricolo	40	30	traverse con organi di regolazione	NO
BI00114	Borriana	Maffeo Rina	1/2/1977	agricolo	-	25	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00266	Torrazzo	Comune di Zubiena	1/1/1947	domestico	-	16	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00895	Zubiena	Comune di Zubiena	-	potabile - agricolo	-	-	-	NO
BI00184	Zubiena	Consorzio roggia Molinaria di Zubiena	-	agricolo	50	50	traverse con organi di regolazione	SI
BI00361	Zubiena	Associazione sportiva dilettantistica golf club Biella le Betulle		produzione beni e servizi	5	-	-	NO
BI00068	Cerrione	Golzio M. Luisa - Ramella Paia Umberto - Carlevaro Federico	-	agricolo - domestico	10	5	sbarramento precario	NO

Tabella 2. Derivazioni torrente Elvo da affluenti di sinistra (Oremo e Olobbia).

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
BI00195	Borriana	Eredi Senatore Frassati	1/1/1947	agricolo	27	17	traverse senza organi di regolazione	SI
BI00005	Borriana	Consorzio roggia Massa Serravalle	1/2/1987	agricolo	970	-	sbarramento precario	SI
BI00153	Borriana	Utenti Roggia Riccarda	-	agricolo	-	-	-	SI
BI00048	Cerrione	Consorzio della Roggia Molinaria di Cerrione	-	agricolo	152	70	sbarramento precario	SI
BI01022	Cerrione	Cavaliere Ottorino	-	agricolo	35	-	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00018	Cerrione	Consorzio utenti Roggia Madama	-	agricolo	682	-	altro sbarramento	NO
VC00008	Salussola	Associazione d'irrigazione ovest Sesia	1/2/1977	agricolo	140	100	-	NO
VC00753	Carisio	Ditta Calliera Domenico	-	agricolo	10	-	-	
VC00008	Carisio	Associazione d'irrigazione ovest Sesia	1/2/1987	agricolo	2875	1800	traverse con organi di regolazione	NO
TO00132	Carisio	Coutenza Canale Cavour	29/1/1981	agricolo	1200	500	traverse senza organi di regolazione	NO

Tabella 3. Derivazioni torrente Elvo CI 06SS3D183PI.

Il torrente Elvo è caratterizzato da uno sfruttamento destinato principalmente all'agricoltura. Le derivazioni irrigue principali sono costituite dalla VC00008 (Ass. Ovest Sesia), dalla BI00005 (Cons. Roggia Massa e Serravalle) e dalla TO00132 (Coutenza Canale Cavour). Si evidenzia come la maggior parte dei prelievi avvenga lungo i principali affluenti del CI in esame.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Carisio (sezione 3026-2), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (Tabella 4).

Sup [km ²]	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]
262,5	6,5	5,2	5,2	7,15	9,1	9,1	5,85	3,9	3,25	4,55	6,5	9,75	6,5

Tabella 4. Portate medie mensili PTA.

Il corpo idrico, inoltre, risente degli effetti delle derivazioni che insistono sulla sua asta e di quelle collocate a monte.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, numerose traverse e sbarramenti.

Sul torrente Ingagna, affluente del CI Elvo 06SS3D183PI, è presente la diga di Ingagna (BI00002), i cui dati caratteristici sono riportati nella tabella seguente:

Nome diga	Uso	Tipologia	Altezza L.584/94 [m]	Volume L.584/94 [Mm ³]	Quota max di regolazione	Concessionario
Ingagna	Irriguo	Gravità ordinaria in calcestruzzo	54,2	6,7	389,50	Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese

Tabella 5. Dati caratteristici diga di Ingagna.

Il SICOD non riporta informazioni relative al C.I. in esame, ma da sopralluogo sono emerse opere longitudinali, difese spondali e argini.

Dalla consultazione delle “Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi” redatte dall’Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Sesia si ricava che: *“sul torrente Elvo il livello di protezione dalle piene è insufficiente in tutto il tratto fino all’altezza di Carisio, dove per altro è limitato il rischio di danni. Il grado di protezione diventa più adeguato nella parte di valle per la presenza continua di arginature, che risultano per lo più adeguatamente dimensionate. Il tratto non arginato manifesta una notevole instabilità morfologica, con presenza di estesi sovralluvionamenti; sono anche evidenti punti di ostacolo al deflusso, prodotti da alcuni attraversamenti inadeguati”*.

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

Fase 1

La prima verifica da effettuare consiste nella valutare la disponibilità dei dati. Lungo il CI in esame è presente un idrometro facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte, come illustrato nella successiva Tabella 6.

Corso d’acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Elvo	Carisio	Elvo a Carisio	183	263	11	2002÷2004 2007÷2009 2011÷2015

Tabella 6. Idrometro in gestione nel CI 01SS4N829PI.

La stazione di Elvo a Carisio è collocata a circa 2/3 del corpo idrico, in corrispondenza della sezione del PTA (3026-2) e a valle della maggior parte dei prelievi, e risulta quindi idonea alla valutazione dell’indice IARI.

Si hanno a disposizione 11 anni di dati che possono fornire indicazioni in merito alla situazione “post-impatto”. Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) simulate dal modello 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, che possono fornire informazioni sulla situazione “pre-impatto”. La disponibilità dei dati risulta “scarsa”.

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili simulate e registrate e le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) nell'allegato 1.c/7, nella sezione 3026-2, situata a Carisio. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 7 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 3026-2	6,50	5,20	5,20	7,15	9,10	9,10	5,85	3,90	3,25	4,55	6,50	9,75
Q sim nat. 2000-2015	4,70	5,24	6,93	11,12	14,44	8,64	6,39	6,22	6,85	6,88	11,53	7,88
Q osservate 2002-2015	3,28	4,97	4,97	8,88	10,50	7,01	3,12	3,58	4,62	4,82	12,35	5,99
Q sim antr. 2000-2015	4,75	5,13	4,66	5,84	8,80	4,32	2,82	2,80	5,72	6,79	11,20	7,89

Tabella 7. Confronto portate medie a Carisio.

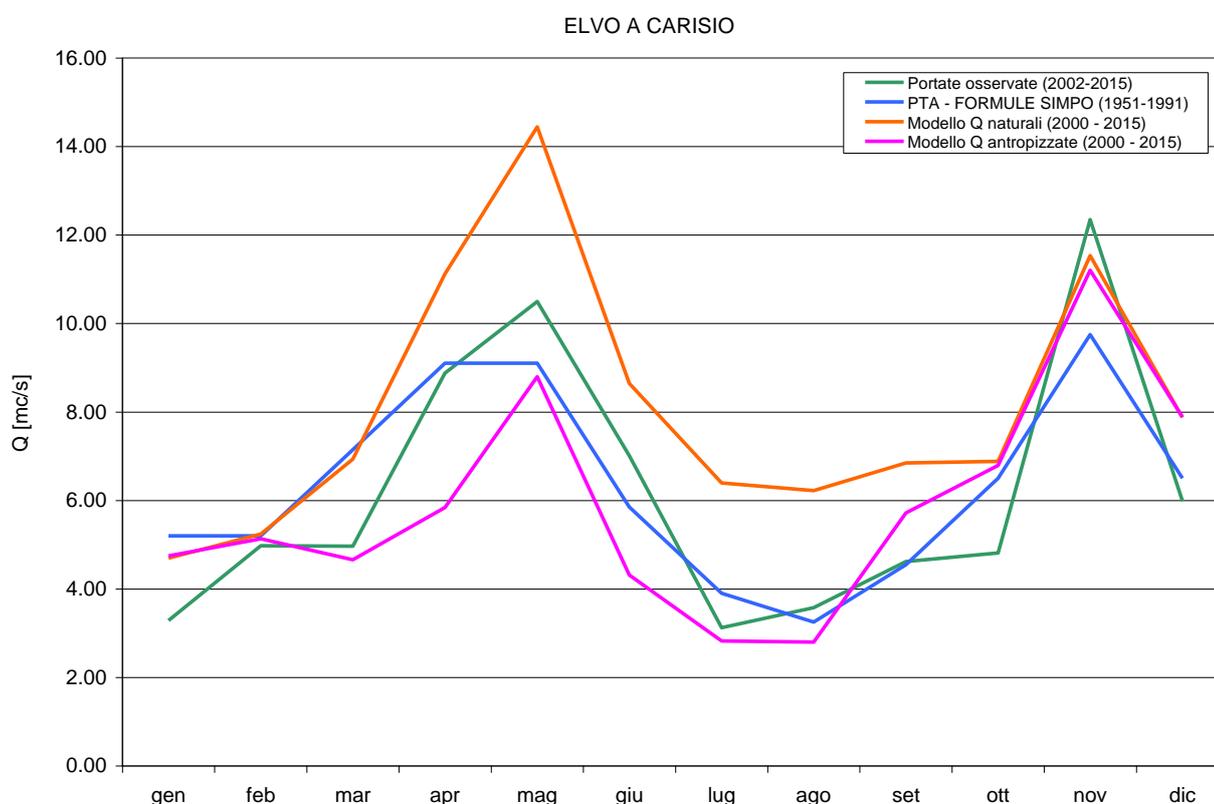
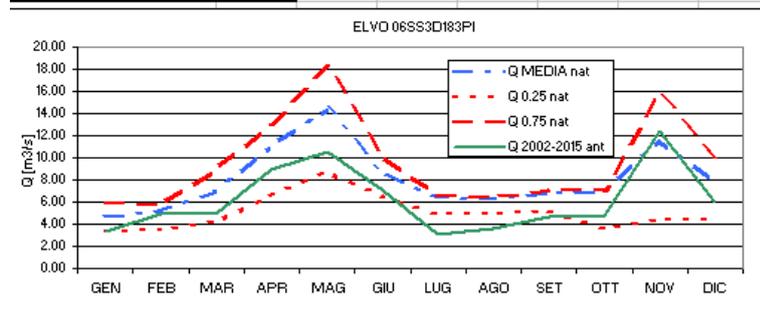


Figura 2. Confronto portate a Carisio.

Dalla figura si può osservare come il maggiore scostamento si osservi nel periodo da aprile a settembre, con una sovrastima della quantità di acqua simulata dal modello nella condizione naturale. Ciò è legato al fatto che le portate naturali non tengono conto dei notevoli prelievi (soprattutto ad uso irriguo: esempio Canale Associazione d'irrigazione Ovest Sesia e Consorzio Roggia Massa Serravalle) ubicati nei tratti a monte dell'idrometro. Si decide di calcolare l'indice IARI utilizzando le portate stimate dal modello come "pre-impatto" e le portate registrate a Carisio dal 2002 al 2015 come "post-impatto". 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	2.73	1.98	3.02	15.42	12.25	7.40	6.21	5.97	9.73	27.14	16.42	8.86
2001	6.70	5.87	8.88	6.51	17.76	7.24	6.48	4.97	5.18	3.99	3.27	2.63
2002	1.79	5.77	5.62	5.95	27.91	9.71	7.03	9.76	11.51	6.52	22.54	8.19
2003	5.93	3.73	2.90	5.35	5.22	4.28	4.27	4.08	4.28	2.56	6.78	14.82
2004	5.84	5.27	6.85	13.37	18.07	5.81	5.02	6.25	4.61	7.15	8.51	6.52
2005	3.99	2.09	4.90	11.63	7.14	4.77	4.40	4.48	8.01	5.73	2.86	3.57
2006	2.36	4.68	3.83	6.44	6.81	3.77	3.93	4.01	12.69	5.91	4.42	12.30
2007	4.49	2.92	4.44	5.96	10.70	14.31	5.09	5.78	5.25	3.81	4.03	3.96
2008	4.55	3.71	2.57	10.39	16.35	10.38	9.06	5.61	6.20	3.13	15.01	15.13
2009	5.88	8.66	12.32	27.59	10.07	10.05	5.97	5.26	6.72	3.69	5.04	6.54
2010	4.47	4.62	7.81	8.21	22.82	13.49	5.67	10.86	6.07	8.93	19.56	9.51
2011	4.71	5.46	13.87	8.75	7.29	13.56	9.04	5.67	5.76	3.18	15.46	4.62
2012	3.51	4.02	6.24	13.00	18.54	6.86	5.31	4.88	4.80	3.34	10.00	5.33
2013	2.69	2.25	6.91	19.43	27.46	9.37	5.90	6.24	5.75	7.02	6.97	9.26
2014	8.72	13.54	11.75	10.38	9.36	7.88	14.00	9.11	6.65	6.13	39.35	11.74
2015	6.77	9.26	9.01	9.59	13.32	9.43	4.91	6.66	6.36	11.90	4.32	3.04
PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 2002-2015 ant	3.28	4.97	4.97	8.88	10.50	7.01	3.12	3.58	4.62	4.82	12.35	5.99
Media	4.70	5.24	6.93	11.12	14.44	8.64	6.39	6.22	6.85	6.88	11.53	7.88
Percentile 25	3.31	3.51	4.29	6.49	8.84	6.60	4.99	4.94	5.23	3.60	4.39	4.46
Percentile 75	5.89	5.80	8.91	13.09	18.18	10.13	6.62	6.35	7.04	7.05	15.70	10.07
Qnat75-Qnat25	2.58	2.29	4.62	6.60	9.34	3.53	1.62	1.40	1.81	3.45	11.31	5.61
dist Q25	0.01	0.64	0.15	0.36	0.18	0.12	1.15	0.97	0.34	0.35	0.70	0.27
dist Q75	1.01	0.36	0.85	0.64	0.82	0.88	2.15	1.97	1.34	0.65	0.30	0.73
min(distQnat25,Qnat75)	0.01	0.36	0.15	0.36	0.18	0.12	1.15	0.97	0.34	0.35	0.30	0.27
pi,k	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	0.97	0.34	0.00	0.00	0.00
p tot	0.206											
SPI	0											
c	1											
IARI	0.206											
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/serena	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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,206: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come "NON BUONO". Si procede quindi ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Il corpo idrico in esame, Elvo 06SS3D183PI, presenta un intenso sfruttamento della risorsa idrica destinata principalmente all'agricoltura; inoltre, lungo i suoi affluenti insistono importanti prelievi irrigui. Se a ciò si aggiunge la presenza sul torrente Ingagna, uno dei suoi principali affluenti, della diga di Ingagna, e poiché è noto come le opere di regimazione e sbarramento siano gli interventi antropici più impattanti nella distribuzione/gestione della risorsa idrica, si decide di confermare lo stato idrologico del corpo idrico ottenuto alla fine della Fase 1.

ERRO

Corpo idrico ERRO 10SS3N186PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 14,5 km circa e si estende dalle sorgenti fino a 0,5 km a valle della confluenza con il rio Belvicino, come illustrato nella successiva Figura 1.

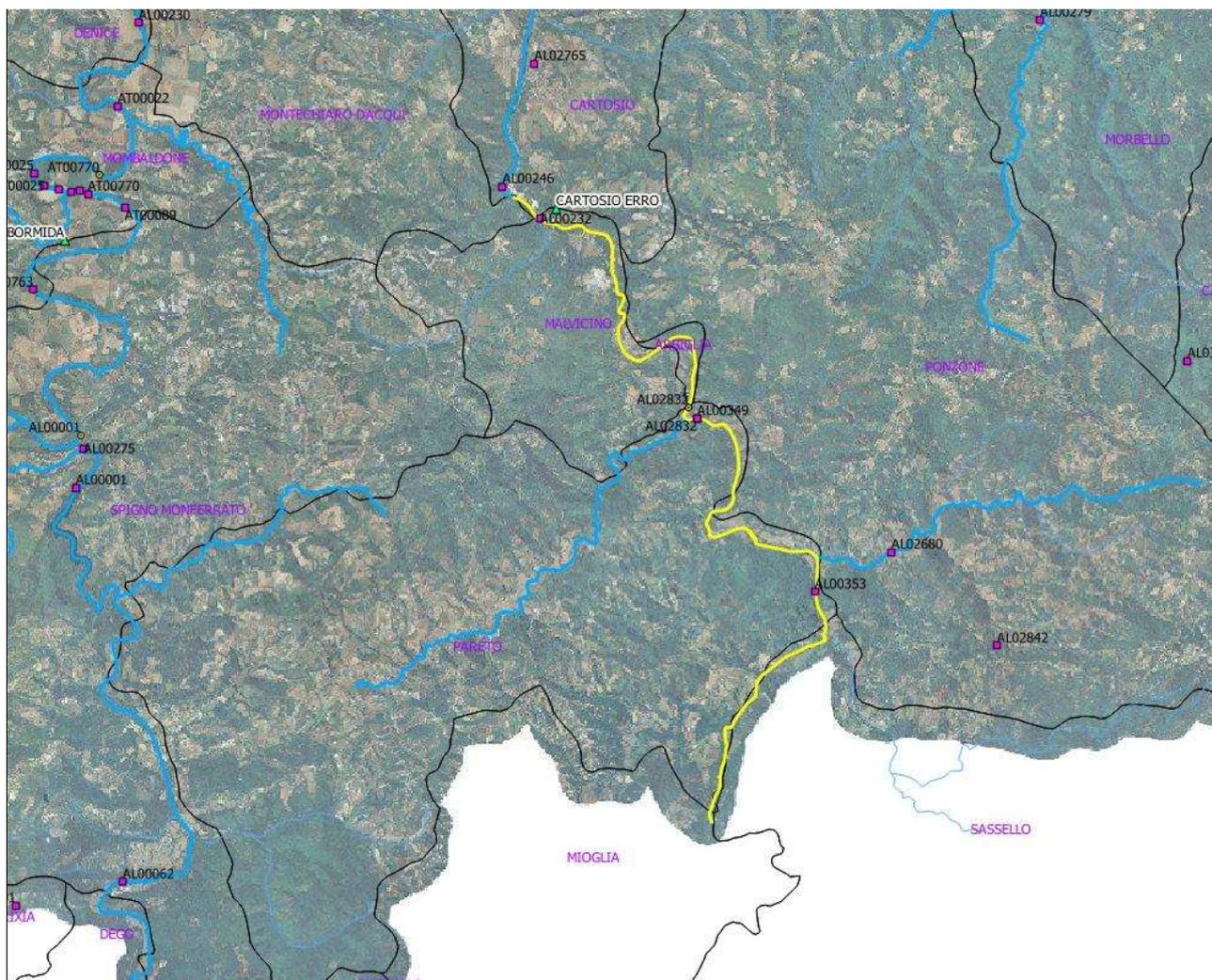


Figura 1. Torrente Erro CI10SS3N186PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato e sul principale affluente Rio Miseria 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
AL00353	Pareto	Harmut Woike e Elfi Woike	12/06/1985	energetico	262	262	-	N.D.
AL00349	Ponzone	Pallanzone Fausta Chiara e Assandri Andrea	-	civile	122	1	-	NO
AL02832	Ponzone	Energiaverde srl	2012	energetico	5000	1390	traverse con organi di regolazione	SI (a 350m)
AL00232	Cartosio	Balossino Teresa	14/06/1969	agricolo	-	75	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Erro 10SS3N186PI.

Il torrente Erro 10SS3N186PI è caratterizzato da uno sfruttamento destinato a diversi usi (energetico, agricolo, civile). La derivazione principale è costituita dalla AL02832 Centrale Energiaverde, ubicata nel comune di Ponzone e che sottende un tratto di 350 m e preleva una portata massima di 5 mc/s.

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 a Cartosio (sezione 2626-2), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
205	3,2	3,52	3,84	5,12	5,44	4,16	0,96	0,32	0,64	1,28	2,88	5,76	4,48

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

La derivazioni idroelettrica AL02832 preleva portate elevate, se confrontate con la disponibilità media nella sezione di Cartosio, pur sottendendo un tratto di C.I. molto breve. Le altre derivazioni riportate in Tabella 1 prelevano mediamente portate inferiori alle portate medie mensili disponibili nei mesi estivi.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, una traversa dotata di organi di regolazione.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Erro non sono state mappate dal SICOD. 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 da effettuare consiste nella valutazione della disponibilità di dati. Nel tratto studiato sono disponibili i dati di portata relativi all'idrometro dell'Erro a Sassello (dismesso, ma che apparteneva al Servizio Idrografico Mareografico Nazionale) e dell'Erro a Cartosio (quest'ultimo facente parte della Rete di Monitoraggio Automatica gestita da Arpa Piemonte (Tabella 3).

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Erro	Sassello	Erro a Sassello	310	96	13	2003÷2015
Erro	Cartosio	Erro a Cartosio	236	205	16	1945÷1960

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI Erro 10SS3N186PI.

In Tabella 4 sono riportate le portate medie mensili dal 2003 al 2015 registrate all'idrometro di Cartosio; si evidenzia il valore di settembre 2006, pari a 16,70 m³/sec ed il valore medio calcolato per tale mese su tutti gli anni considerati. Esso è molto più grande della media calcolata sui medesimi valori, ma trattasi di un valore veritiero dovuto alle forti precipitazioni che si sono abbattute sul bacino dell'Erro il 14 e 15 settembre 2006 (il rapporto dell'evento è stato pubblicato sul sito ARPA al seguente indirizzo: <http://www.arpa.piemonte.gov.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/eventi-2006/rappevento14-15settembre2006.pdf>). Si ritiene pertanto che il valore della media di 1,88 m³/sec di settembre non è rappresentativo dell'intervallo di tempo considerato. Di conseguenza, nel calcolo che segue, la serie antropizzata viene calcolata utilizzando la mediana invece che la media. Questa opzione è prevista nel Manuale "Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici" per l'implementazione della Direttiva 2000/60/CE pubblicato da ISPRA ad agosto 2011.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
2003	5,85	2,18	1,41	3,90	1,55	0,81	0,43	0,31	0,31	1,83	17,90	22,70	4,93
2004	7,60	3,60	8,77	6,22	10,20	0,77	0,39	0,52	0,32	0,93	4,13	2,68	3,84
2005	1,66	0,72	2,53	5,95	4,81	0,85	0,38	0,38	3,76	2,40	1,40	2,92	2,31
2006	0,97	15,10	5,09	2,09	0,73	0,28	0,24	0,46	16,70	2,73	2,31	11,40	4,84
2007	4,01	1,28	2,31	1,87	1,40	2,84	0,22	0,02	0,22	0,55	2,49	0,50	1,48
2008	12,50	3,50	1,87	7,60	6,24	3,16	0,16	0,02	0,06	0,04	3,67	15,90	4,56
2009	5,62	15,00	12,20	17,50	3,44	0,84	0,52	0,37	0,59	1,27	8,21	7,44	6,08
2010	3,08	9,00	14,70	8,63	4,83	0,87	0,23	0,29	0,14	4,61	15,30	11,10	6,06
2011	3,57	7,15	17,90	1,94	0,80	0,88	0,35	0,22	0,17	0,34	10,20	0,40	3,66
2012	0,42	3,10	4,07	5,25	6,04	0,81	0,17	0,09	0,33	0,55	10,80	3,10	2,90
2013	2,89	4,86	16,20	9,21	12,00	1,55	0,46	0,24	0,83	2,67	2,50	18,30	5,98
2014	11,20	14,70	10,20	3,13	1,99	0,79	0,54	0,23	0,13	0,39	21,40	9,41	6,17
2015	3,33	7,64	9,66	2,77	1,56	1,27	0,30	0,37	0,88	3,16	0,76	0,71	2,70
MEDIA	4,82	6,76	8,22	5,85	4,28	1,21	0,34	0,27	1,88	1,65	7,77	8,20	4,27
MEDIANA	3,57	4,86	8,77	5,25	3,44	0,85	0,35	0,29	0,32	1,27	4,13	7,44	4,56

Tabella 4. Portate medie mensili (mc/s) registrate all'idrometro di Cartosio.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2015, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

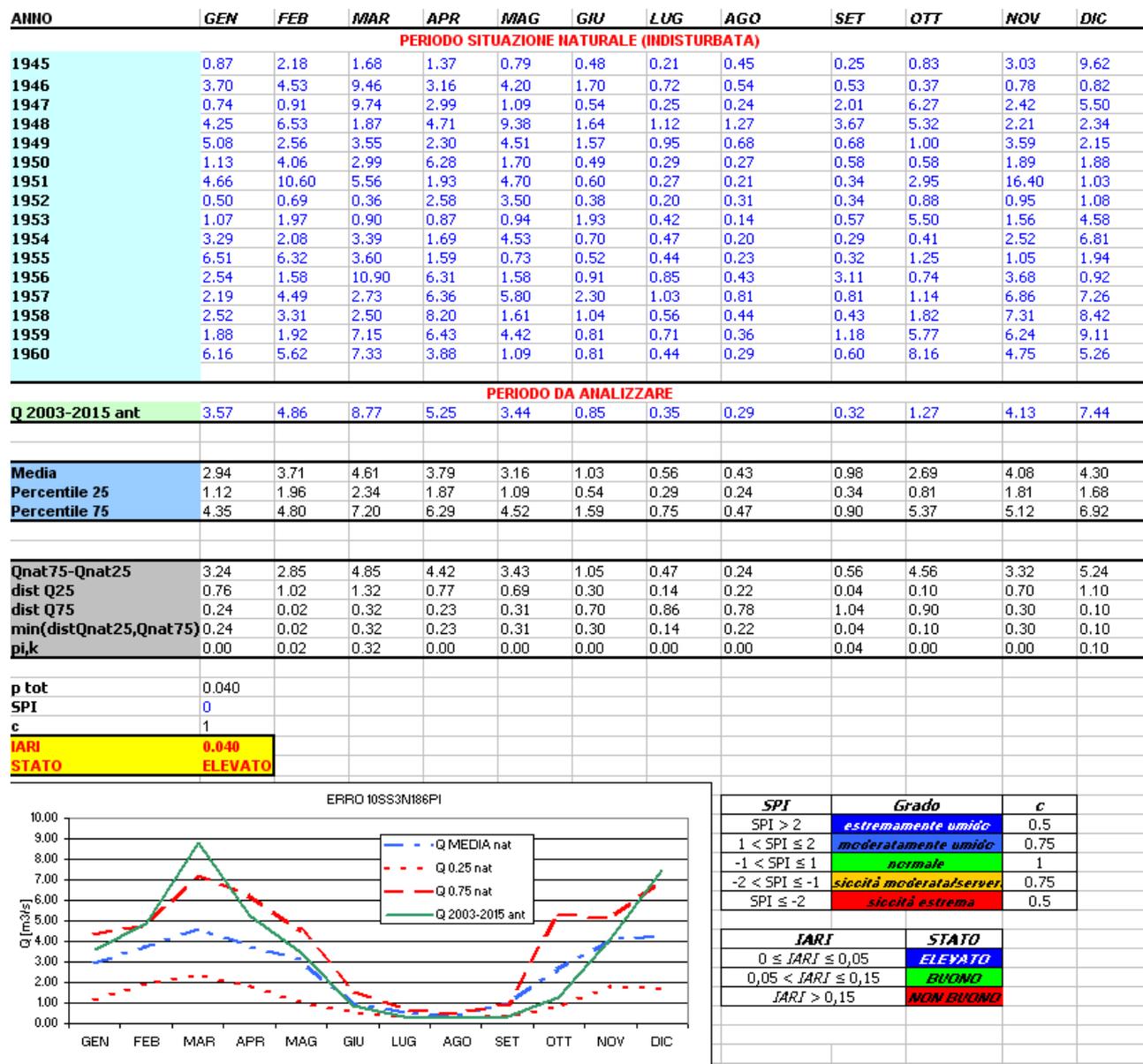


Figura 3. Calcolo IARI all'idrometro di Cartosio.

Dal calcolo dell'indice IARI tramite confronto tra i dati di portata mensile simulati dal modello e quelli registrati all'idrometro, si evince uno stato idrologico "ELEVATO" per il C.I. Erro 10SS3N186PI.

La derivazione principale AL02832 Centrale Energiaverde, ubicata nel comune di Ponzzone pur avendo come concessione massima il valore di portata pari a 5 m³/sec, poiché sottende un tratto piccolo rispetto alla lunghezza del corpo idrico, pur risultata significativa nell'analisi delle pressioni, non è tale da alterare lo stato idrologico del corpo idrico Erro 10SS3N186PI.

Corpo idrico ERRO 08SS3N187PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 12 km circa, è seguente al CI Erro 08SS3N186PI e si estende fino alla confluenza nel torrente Bormida, nel Comune di Melazzo, come illustrato nella successiva Figura 1.

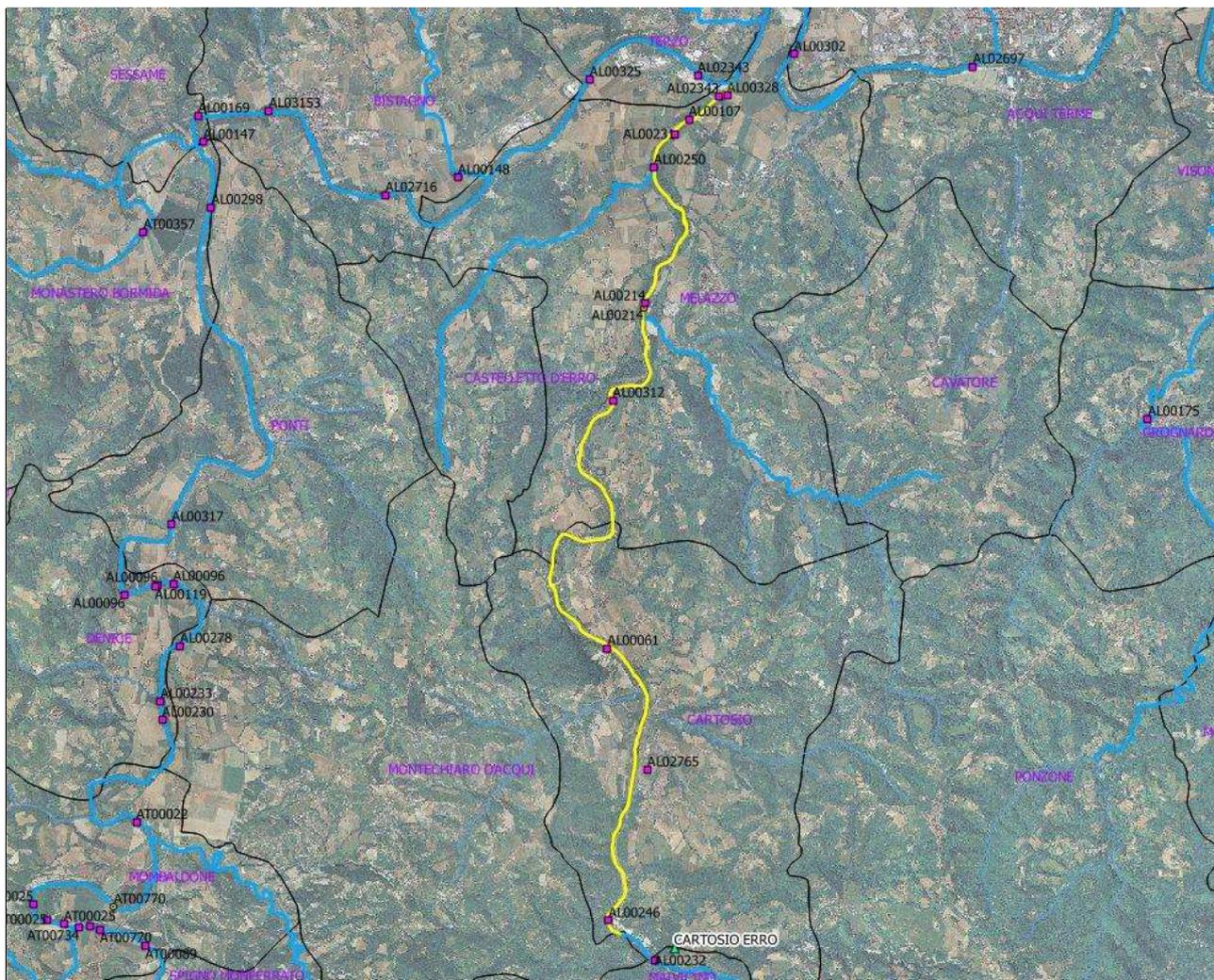


Figura 1. Torrente Erro CI 08SS3N187PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI 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
AL00246	Cartosio	S.E.P. Società Estrattiva Pietrischi s.r.l.	1/9/1954	produzione beni e servizi	-	36	-	NO
AL02765	Cartosio	Ecoenergia srl	-	energetico	6000	1650	traverse senza organi di regolazione	SI
AL00061	Cartosio	S.E.P. Società Estrattiva Pietrischi s.r.l.	7/9/1992	produzione beni e servizi	5	1	-	NO
AL00312	Melazzo	A.m.a.g. s.p.a.	-	potabile	-	-	-	NO
AL00214	Melazzo	Alpe Strade s.p.a.	5/7/1965	produzione beni e servizi	45	11	-	SI
AL00250	Melazzo	Chiappone	-	agricolo	18	2	-	NO
AL00231	Melazzo	A.M.A.G. s.p.a.	6/2/1985	potabile	55	45	-	NO
AL00107	Melazzo	Granarolo spa	31/01/1992	produzione beni e servizi	20	20	-	NO
AL02343	Terzo	Itinera s.p.a.	-	produzione beni e servizi	-	-	-	NO
AL00328	Melazzo	Società Semplice Gatti	-	agricolo	20	20	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Erro 08SS3N187PI.

Il torrente Erro è caratterizzato da uno sfruttamento destinato principalmente all'agricoltura e alla produzione di energia idroelettrica, beni e servizi. La derivazione principale è costituita dalla Centrale Ecoenergia, che preleva una portata massima di 6 m³/sec (restituisce poco a valle della centrale idroelettrica). Le restanti prese prelevano portate dell'ordine di 50 l/s.

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 a Melazzo, alla confluenza nel Bormida (sezione 2626-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
247	4,6	5,06	6,44	7,82	6,44	5,52	1,84	0,92	0,92	1,84	4,6	6,9	7,36

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Il corpo idrico, tuttavia, risente degli effetti delle derivazioni che insistono sulla sua asta e di quelle collocate a monte.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, una traversa sprovvista di organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Erro non sono state mappate dal SICOD.

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

Nel tratto considerato non sono presenti idrometri. Per questo motivo, mancando una serie di dati rappresentativi della situazione “post impatto”, è necessario individuare il mese in cui si verifichi la condizione di massima criticità per il corso d’acqua. Tale mese è quello in cui ricade con maggior frequenza il minimo di portata. Per individuarlo si è fatto riferimento ai due idrometri a monte del C.I. in esame (Erro a Sassello e Erro a Cartosio). Nelle successive Tabelle 4 e 5 sono riportati i valori di portata media mensile (espressi in m³/s) utilizzati per effettuare la statistica sui valori minimi.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
1945	0,87	2,18	1,68	1,37	0,79	0,48	0,21	0,45	0,25	0,83	3,03	9,62	1,81
1946	3,70	4,53	9,46	3,16	4,20	1,70	0,72	0,54	0,53	0,37	0,78	0,82	2,54
1947	0,74	0,91	9,74	2,99	1,09	0,54	0,25	0,24	2,01	6,27	2,42	5,50	2,73
1948	4,25	6,53	1,87	4,71	9,38	1,64	1,12	1,27	3,67	5,32	2,21	2,34	3,69
1949	5,08	2,56	3,55	2,30	4,51	1,57	0,95	0,68	0,68	1,00	3,59	2,15	2,39
1950	1,13	4,06	2,99	6,28	1,70	0,49	0,29	0,27	0,58	0,58	1,89	1,88	1,85
1951	4,66	10,60	5,56	1,93	4,70	0,60	0,27	0,21	0,34	2,95	16,40	1,03	4,10
1952	0,50	0,69	0,36	2,58	3,50	0,38	0,20	0,31	0,34	0,88	0,95	1,08	0,98
1953	1,07	1,97	0,90	0,87	0,94	1,93	0,42	0,14	0,57	5,50	1,56	4,58	1,70
1954	3,29	2,08	3,39	1,69	4,53	0,70	0,47	0,20	0,29	0,41	2,52	6,81	2,20
1955	6,51	6,32	3,60	1,59	0,73	0,52	0,44	0,23	0,32	1,25	1,05	1,94	2,04
1956	2,54	1,58	10,90	6,31	1,58	0,91	0,85	0,43	3,11	0,74	3,68	0,92	2,80
1957	2,19	4,49	2,73	6,36	5,80	2,30	1,03	0,81	0,81	1,14	6,86	7,26	3,48
1958	2,52	3,31	2,50	8,20	1,61	1,04	0,56	0,44	0,43	1,82	7,31	8,42	3,18
1959	1,88	1,92	7,15	6,43	4,42	0,81	0,71	0,36	1,18	5,77	6,24	9,11	3,83
1960	6,16	5,62	7,33	3,88	1,09	0,81	0,44	0,29	0,60	8,16	4,75	5,26	3,70

Tabella 4. Portate medie mensili registrate a Sassello.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
2003	5,85	2,18	1,41	3,90	1,55	0,81	0,43	0,31	0,31	1,83	17,90	22,70	4,93
2004	7,60	3,60	8,77	6,22	10,20	0,77	0,39	0,52	0,32	0,93	4,13	2,68	3,84
2005	1,66	0,72	2,53	5,95	4,81	0,85	0,38	0,38	3,76	2,40	1,40	2,92	2,31
2006	0,97	15,10	5,09	2,09	0,73	0,28	0,24	0,46	16,70	2,73	2,31	11,40	4,84
2007	4,01	1,28	2,31	1,87	1,40	2,84	0,22	0,02	0,22	0,55	2,49	0,50	1,48
2008	12,50	3,50	1,87	7,60	6,24	3,16	0,16	0,02	0,06	0,04	3,67	15,90	4,56
2009	5,62	15,00	12,20	17,50	3,44	0,84	0,52	0,37	0,59	1,27	8,21	7,44	6,08
2010	3,08	9,00	14,70	8,63	4,83	0,87	0,23	0,29	0,14	4,61	15,30	11,10	6,06
2011	3,57	7,15	17,90	1,94	0,80	0,88	0,35	0,22	0,17	0,34	10,20	0,40	3,66
2012	0,42	3,10	4,07	5,25	6,04	0,81	0,17	0,09	0,33	0,55	10,80	3,10	2,90
2013	2,89	4,86	16,20	9,21	12,00	1,55	0,46	0,24	0,83	2,67	2,50	18,30	5,98
2014	11,20	14,70	10,20	3,13	1,99	0,79	0,54	0,23	0,13	0,39	21,40	9,41	6,17
2015	3,33	7,64	9,66	2,77	1,56	1,27	0,30	0,37	0,88	3,16	0,76	0,71	2,70

Tabella 5. Portate medie mensili registrate a Cartosio.

In base alla statistica effettuata, risulta che nel mese di agosto si verifica il maggior numero di minimi. La misura di portata è stata perciò programmata in data **25 agosto 2016** nel Comune di **Melazzo (AL)**, in una sezione a valle di tutti i prelievi e prima della confluenza in Bormida. Data l'impossibilità, a causa della scarsità di acqua, di effettuare la misura con strumentazione idonea, si è stimata una portata pari a **0,006 m³/sec.**

La portata stimata è stata confrontata con le portate pre-impatto simulate dal 2000 al 2015 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 nella sezione corrispondente. Per verificare l'attendibilità delle serie simulate è stato effettuato un confronto con le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7, nella sezione 2626-1 (Erro a Melazzo) come illustrato nelle successive Tabella 6 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 2626-1	5,06	6,44	7,82	6,44	5,52	1,84	0,92	0,92	1,84	4,6	6,9	7,36
Modello Q naturali 2000-2015	6,54	7,22	9,65	6,51	4,53	1,98	0,33	0,24	1,27	3,93	13,03	7,43

Tabella 6. Confronto portate simulate - PTA.

ERRO A FINE C.I. COMUNE DI MELAZZO - CONFRONTO PORTATE

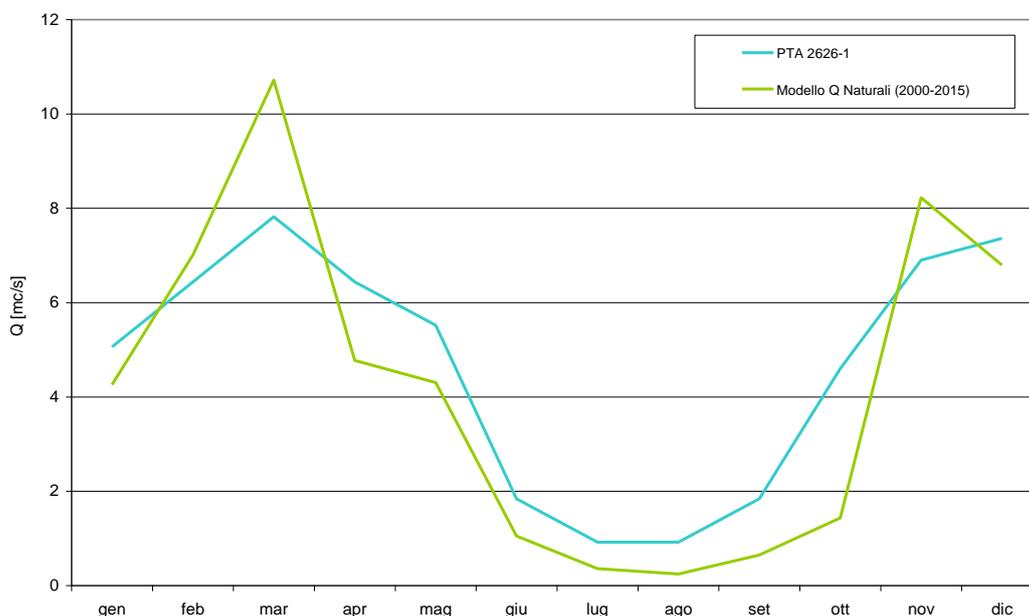


Figura 2. Confronto portate simulate - PTA.

Dall'osservazione dei dati in Tabella 6 si evince che nei mesi di marzo e novembre le portate calcolate dal modello sono superiori alle portate stimate dal PTA. Nei mesi estivi, in particolare da aprile a ottobre, invece, le portate simulate sono inferiori alle portate del PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2015, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	1.87	1.55	1.92	9.20	6.22	1.76	0.27	0.20	0.29	13.47	21.70	4.85
2001	8.25	6.23	9.23	2.59	2.65	1.67	0.27	0.22	0.19	0.35	1.62	0.99
2002	1.98	13.69	8.03	6.10	11.75	2.32	0.49	0.34	0.27	3.26	34.31	9.09
2003	6.05	2.72	1.92	4.02	1.74	1.60	0.24	0.20	0.18	5.65	21.48	16.47
2004	9.77	4.05	6.22	5.93	7.62	1.90	0.36	0.27	0.23	0.26	7.58	4.25
2005	4.62	1.57	3.11	5.53	3.59	1.86	0.25	0.16	1.45	3.81	2.65	3.27
2006	2.73	6.71	10.95	2.15	1.64	1.47	0.13	0.11	15.24	3.46	2.92	11.77
2007	4.11	2.79	3.63	2.78	2.39	2.38	0.24	0.18	0.15	1.06	4.86	2.05
2008	12.43	6.62	2.42	9.64	4.95	2.69	0.38	0.26	0.21	0.18	7.16	8.08
2009	3.35	10.84	24.41	20.82	3.38	2.03	0.46	0.36	0.41	1.17	9.61	7.18
2010	4.44	8.47	15.26	5.50	3.64	1.79	0.33	0.26	0.22	17.30	19.89	5.31
2011	10.26	9.11	23.59	2.38	1.81	1.89	0.29	0.24	0.20	0.17	28.16	1.15
2012	2.64	3.83	5.69	8.41	5.18	1.97	0.36	0.26	0.21	0.45	13.36	5.37
2013	5.26	6.95	13.58	12.46	11.47	2.37	0.45	0.32	0.26	1.38	4.17	21.55
2014	17.00	17.89	12.77	3.72	2.40	1.68	0.31	0.26	0.22	0.19	28.10	16.49
2015	9.91	12.46	11.63	2.96	1.97	2.34	0.38	0.28	0.53	10.72	0.96	0.98
Media								0.24				
Percentile 25								0.19				
Percentile 75								0.27				
Misura 25.08.2012								0.006				
Qnat75-Qnat25								0.07				
dist Q25								2.64				
dist Q75								3.64				
min(distQnat25,Qnat75)								2.64				
pi,k								2.64				
p tot								2.64				
SPI								0				
c								1				
IARI								2.64				
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/severa		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 IARI.

Dall'analisi dello schema di calcolo emerge che lo stato idrologico del corpo idrico studiato è classificabile come **"NON BUONO"**. Il coefficiente IARI, infatti, è pari a 2,64.

Fase 2

Il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista dei prelievi idrici). Il valore di portata stimata in situ ad agosto 2016 a Melazzo (AL), è molto inferiore ai valori medi dei mesi estivi calcolati per il PTA nella sezione 2626-1 ed ai valori delle portate naturali simulate dal modello idrologico. Per tali motivi si decide di confermare come **"NON BUONO"** lo stato idrologico per il corpo idrico 08SS3N187PI.

MAIRA

Corpo idrico MAIRA 06SS3F291PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 19 km circa, segue il CI 06SS3F290PI e scorre fino alla confluenza con il torrente Mellea, nel Comune di Cavallermaggiore (CN), come illustrato nella successiva Figura 1.

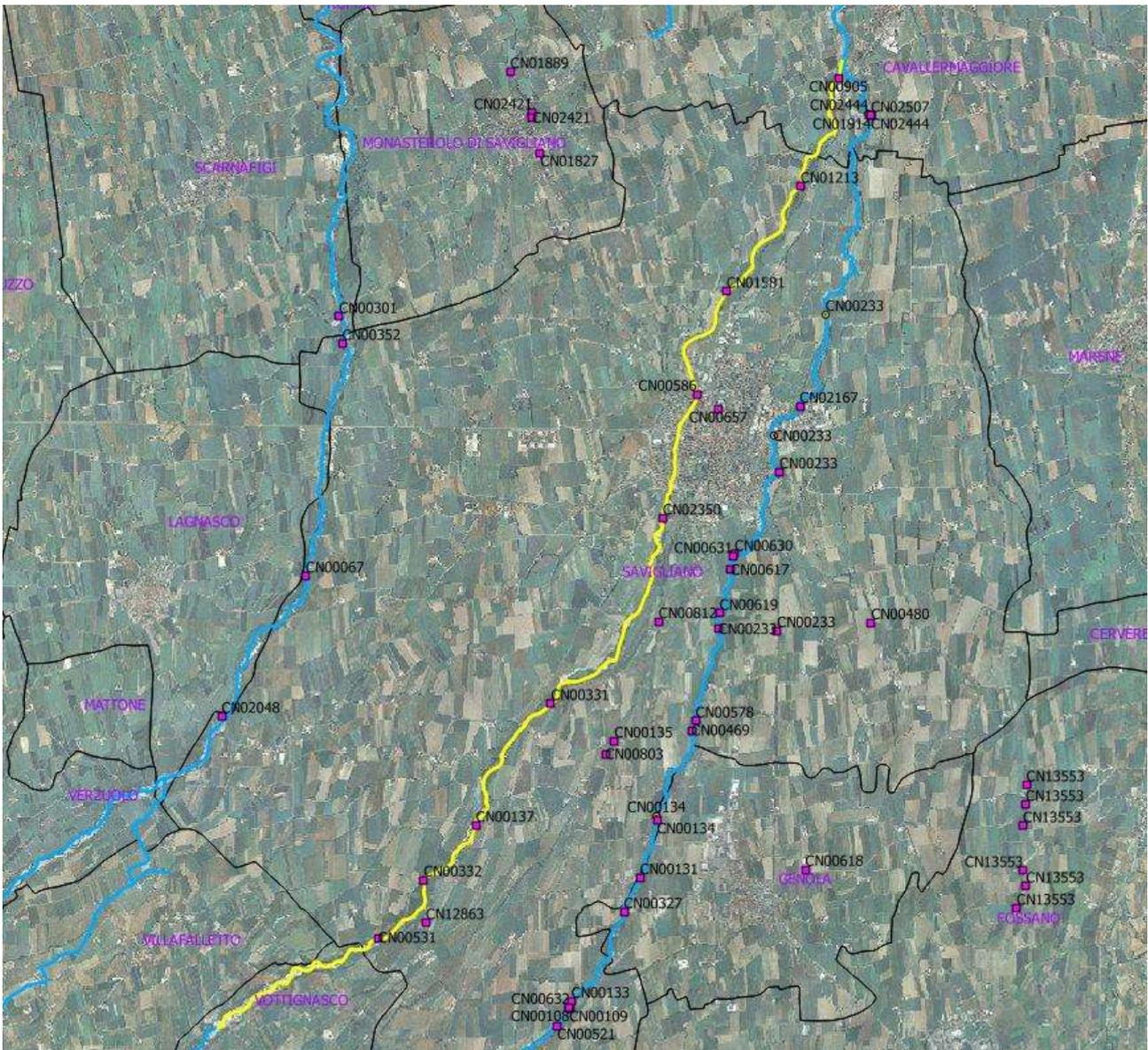


Figura 1. Maira CI 06SS3F291PI.

Il corpo idrico è successivo ai corpi idrici 04SS3N288PI, 04SS3N289PI, 06SS3F290PI, già analizzati negli anni precedenti e tutti caratterizzati da uno stato idrologico **"NON BUONO"**.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI 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
CN00531	Savigliano	Consorzio irriguo Bealera Oropa	2/2/1982	agricolo	65	65	sbarramento precario	NO
CN12863	Savigliano	Allasia Guglielmo	-	agricolo	-	-	-	NO
CN00332	Savigliano	Consorzio irriguo Solere	1/2/1917	agricolo	300	203	sbarramento precario	NO
CN00137	Savigliano	Consorzio irriguo Solerette	1/2/1982	agricolo	140	110	traverse con organi di regolazione	NO
CN00803	Savigliano	Rivarossa Giovanni	5/10/1999	agricolo	50	1,1	sbarramento precario	NO
CN00135	Savigliano	Rossi di Montelera Luigi	1/1/1997	agricolo	150	7,14	traverse con organi di regolazione	NO
CN00331	Savigliano	Consorzio irriguo Sanita'	1/2/1982	agricolo	-	200	traverse con organi di regolazione	NO
CN00812	Savigliano	Berteina Maria Maddalena	-	agricolo	20	0,13	sbarramento precario	NO
CN02350	Savigliano	Consorzio irriguo Bealera San Giacomo	7/7/1981	agricolo	200	107	altro sbarramento	NO
CN00657	Savigliano	Consorzio irriguo Raviagna	28/12/2000	agricolo	79	79	traverse con organi di regolazione	NO
CN00586	Savigliano	Consorzio irriguo Bealera Molino Pertusio	1/2/1917	agricolo	50	40	traverse con organi di regolazione	NO
CN01581	Savigliano	Consorzio irriguo Campasso e Lanterna	25/05/2009	agricolo	220	151	sbarramento precario	NO
CN01213	Savigliano	Consorzio irriguo Balangero e altri	13/03/2007	agricolo	80	7,62	-	NO
CN00905	Cavallermaggiore	Alasia Vivai s.s.	-	agricolo	35	35	-	NO

Tabella 1. Derivazioni Maira CI06SS3F291PI.

Le derivazioni che insistono sul C.I. sono totalmente destinate all'uso irriguo. Le portate massime derivate dalle utenze irrigue sono dell'ordine dei 300 l/s.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Savigliano (sezione 3006-4), e a Cavallermaggiore (sezione 3006-7) utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (Tabella 2).

Sez.	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]
3006-4	634	12	7,2	7,2	9,6	12	21,6	25,2	18	10,8	8,4	8,4	9,6	8,4
3006-7	642	12	7,2	6,9	9,2	11,8	21,1	25,1	17,3	10,7	8,5	8,4	9,8	8,1

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le derivazioni agricole, pur essendo numerose, prelevano portate massime totali inferiori alla disponibilità naturale stimata dal PTA nel periodo estivo, come riportato in Tabella 2.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, traverse dotate di organi di regolazione e sbarramenti di vario tipo.

Dall'analisi dei dati disponibili nel SICOD, risulta che nel corpo idrico oggetto di studio sono presenti alcune briglie e opere di protezione spondale lungo l'abitato di Savigliano.

Consultando le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Maira si individua che: *"Nel tratto Savigliano-Cavallermaggiore l'alveo monocursale, generalmente sinuoso, si sviluppa nell'ambito di un letto definito da due terrazzi pressoché continui, con sezione in parte irregolare e in parte incisa. A monte dell'abitato di Cavallermaggiore vi è la confluenza del torrente Mellea."*

Alla luce delle considerazioni effettuate, il corpo idrico studiato non risulterebbe caratterizzato da pressioni significative dal punto di vista dei prelievi irrigui, tuttavia, avendo già osservato i corpi idrici a monte (per i quali lo stato ideologico è risultato **"NON BUONO"** a causa sia dello sfruttamento idroelettrico che agricolo) 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. Tuttavia, ne è stata individuata una nel tratto immediatamente a valle di questo (Racconigi - CI06SS4F292PI). 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
Maira	Racconigi	Racconigi Maira	259	1147	14	2002-2015

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 06SS3F290PI.

Come precedentemente affermato, la stazione di Racconigi Maira è collocata a metà del corpo idrico a valle di quello studiato, circa 9 km dopo la fine del tratto, a valle della confluenza con il Grana Mellea. La posizione della stazione, sommata al fatto che a monte di essa insistono numerosi prelievi irrigui, fa sì che essa non possa essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI. Alla luce di quanto osservato, la disponibilità di dati di portata, risulta "nulla"; di conseguenza, è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel mese di maggior ricorrenza del minimo mensile.

Per l'individuazione del mese in cui con maggior frequenza ricade il minimo di portata è stata comunque usata la serie di portate mensili registrate a Racconigi Maira. Nella successiva Tabella 4 sono riportati i valori di portata medi mensili (espressi in m³/s) utilizzati per effettuare la statistica sui valori minimi.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
2002	7,13	15,70	19,60	14,30	56,80	30,00	22,20	4,06	10,00	10,80	22,30	13,40	18,90
2003	17,10	12,80	14,60	14,20	23,50	5,58	0,30	0,29	0,60	3,69	7,56	10,40	9,23
2004	6,26	6,24	12,00	13,10	16,70	7,43	0,13	0,11	0,48	0,98	3,92	4,13	5,95
2005	5,53	3,87	5,50	9,57	8,22	1,56	0,09	0,30	5,51	13,60	10,20	9,61	6,13
2006	4,67	6,04	9,09	8,97	5,46	0,18	0,25	0,22	4,97	6,99	6,71	6,00	4,96
2007	6,92	7,27	6,77	9,74	10,60	12,70	0,10	0,35	1,11	2,64	4,49	3,91	5,55
2008	8,27	9,86	10,60	14,60	45,60	21,50	2,09	0,67	2,46	3,85	16,20	22,70	13,20
2009	7,16	13,40	19,10	29,30	32,20	13,80	4,70	0,72	7,56	13,00	14,10	11,50	13,90
2010	11,20	9,18	10,60	23,40	23,60	67,30	7,07	4,69	8,19	14,60	25,90	18,50	14,90
2011	14,10	12,10	23,50	19,80	18,30	44,70	2,02	1,28	7,30	8,61	36,50	15,90	17,00
2012	7,51	7,52	10,20	11,50	29,30	13,70	0,80	0,92	11,80	9,95	21,30	14,20	11,60
2013	10,80	12,20	18,70	28,80	54,10	24,60	7,54	1,56	6,60	17,30	19,60	18,00	18,30
2014	11,60	17,40	27,50	29,00	27,70	24,30	12,80	7,18	7,03	9,03	22,10	28,80	18,70
2015	8,96	14,20	30,30	31,10	31,30	26,10	5,58	6,23	12,30	21,40	15,70	10,40	17,8

Tabella 4. Portate medie mensili all'idrometro di Racconigi Maira.

In base alla statistica effettuata, risulta che nel mese di agosto si verifica il maggior numero di minimi. La misura di portata è stata perciò effettuata in data **22 agosto 2016** nel Comune di **Cavallermaggiore**, da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,473 m³/sec**.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 2 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	4.53	3.35	5.69	18.36	30.23	32.75	9.49	8.62	4.95	25.55	21.14	14.51
2001	8.17	8.07	23.05	12.94	40.02	22.75	9.79	2.93	3.05	6.72	7.24	4.81
2002	3.55	11.04	15.79	11.64	25.57	23.24	19.87	15.91	16.22	14.15	18.53	16.97
2003	10.60	3.50	5.74	17.15	30.53	16.42	2.69	2.83	2.75	5.27	13.23	15.38
2004	11.50	11.16	10.67	9.13	20.54	18.73	7.43	4.20	2.35	3.92	13.74	8.41
2005	7.22	2.75	4.97	16.05	17.91	9.54	4.66	3.41	13.78	21.11	9.53	7.33
2006	3.38	9.93	8.55	14.22	11.91	3.69	9.60	6.98	11.84	12.39	5.58	8.44
2007	8.80	5.99	3.68	17.32	15.34	22.08	3.20	3.00	3.05	3.74	7.57	7.69
2008	9.69	9.06	10.24	12.00	31.20	41.75	10.22	4.43	6.94	3.27	14.68	14.36
2009	9.69	7.65	17.30	38.78	46.99	28.77	9.67	4.29	9.27	8.91	11.31	9.90
2010	7.78	5.15	12.41	18.24	28.94	28.70	9.84	5.54	5.74	8.03	23.03	12.00
2011	9.05	8.42	18.47	22.66	16.54	35.25	7.84	5.36	4.84	3.62	29.40	8.27
2012	3.94	6.29	11.99	17.31	27.41	14.87	3.85	2.13	19.38	13.08	22.69	11.25
2013	8.58	8.34	14.06	23.37	41.15	22.27	16.77	3.82	2.61	13.16	11.77	10.02
2014	11.95	11.16	18.10	19.73	14.59	21.06	14.01	5.29	4.14	6.38	18.55	23.92
2015	7.92	12.48	17.56	21.81	26.90	22.66	5.08	7.26	6.81	15.71	11.48	2.49
Media								5.37				
Percentile 25								3.31				
Percentile 75								5.90				
Misura 22.08.2016								0.473				
Qnat75-Qnat25								2.59				
dist Q25								1.09				
dist Q75								2.09				
min(distQnat25,Qnat75)								1.09				
pi,k								1.09				
p tot								1.09				
SPI								0				
c								1				
IARI								1.09				
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/secca		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 2. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 1,09: lo stato idrologico del corpo idrico risulta alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come “**NON BUONO**”. E' necessario effettuare un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Per verificare il risultato ottenuto, si è fatto riferimento alla monografia del Maira (AI06) del Piano di Tutela delle acque, dalla consultazione della quale emerge la necessità di “recuperare l'equilibrio del bilancio idrico sulle situazioni di criticità locale, come sui tratti fluviali sottesi dagli impianti idroelettrici,

considerando anche sinergicamente interventi strutturali per razionalizzazione i prelievi a scopo idroelettrico in rapporto alle esigenze ambientali e per il mantenimento della continuità idraulica.”

Visto che sul CI 06SS3F291PI le derivazioni presenti sono tutte destinate all'uso irriguo e che la risorsa idrica prelevata non viene mai restituita, e considerato che lo stato idrologico del CI in esame non può non essere influenzato dalle pressioni esistenti sui CI a monte, si decide di confermare il giudizio “**NON BUONO**” ottenuto alla fine della Fase 1.

Corpo idrico MAIRA 06SS4F292PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 18 km circa e si estende dalla confluenza con i Grana Mellea a Cavallermaggiore alla confluenza in Po nel Comune di Lombriasco, come illustrato nella successiva Figura 1.

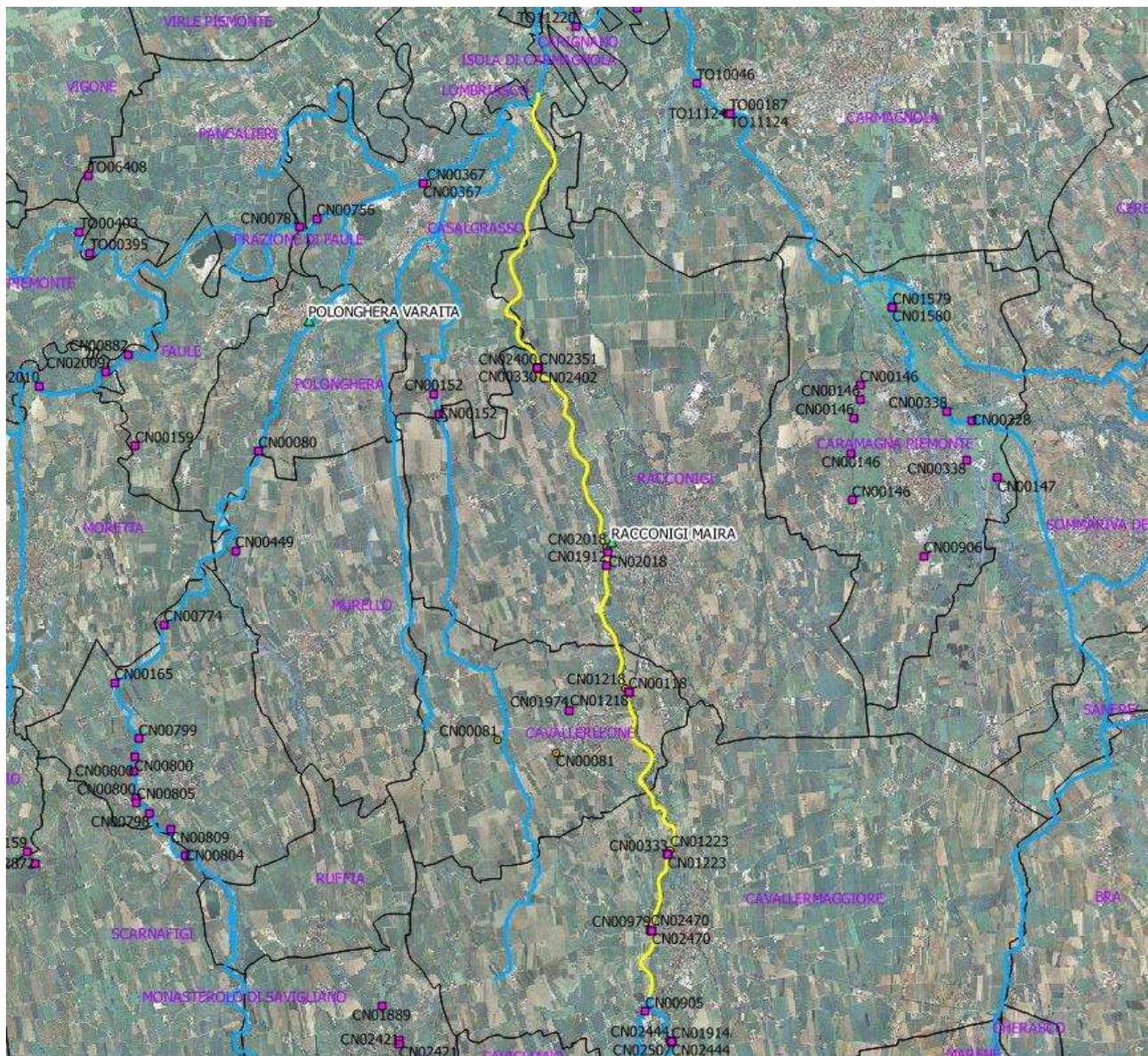


Figura 1. Maira CI 06SS4F292PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI 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
CN00979	Cavallermaggiore	Angaramo Caterina	15.09.2008	agricolo	40	0,66	altro sbarramento	NO
CN00333	Cavallermaggiore	Consorzio irriguo canale del Molino DI Cavallerleone	1.2.1917	agricolo - energetico	19000	7140	traverse con organi di regolazione	NO
CN01223	Cavallermaggiore	Mapi Energie s.r.l.	1.2.1917	agricolo - energetico	19000	7140	traverse con organi di regolazione	SI
CN01218	Cavallerleone	Maira 1 s.r.l.	-	agricolo - energetico	-	-	-	SI
CN00118	Cavallerleone	Coutenze canali Racconigi E Carmagnola	-	agricolo - energetico	-	700	-	NO
CN01974	Cavallerleone	Consorzio irriguo Macra Morta-Perosa Jusina	-	agricolo	150	127	-	NO
CN01912	Racconigi	Consorzio irriguo San Marcellino	-	agricolo	330	285	-	NO
CN02018	Racconigi	Eurocom s.r.l.	-	energetico	18000	5243	altro sbarramento	SI (dopo 90 m)
CN00330	Racconigi	Consorzio irriguo Massa Prati di Casalgrasso	1.2.1917	agricolo - energetico	-	-	altro sbarramento	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Maira CI06SS4F292PI.

Le derivazioni che insistono nel C.I. sono destinate all'uso agricolo ed energetico. Tra le derivazioni più importanti si annoverano la CN00333 (insieme alla CN01223) e la CN02018. La CN00333 e la CN01223 sono due derivazioni (agricolo-energetiche) che insistono sulla medesima presa, restituendo (CN01223) in alveo appena a valle dello sbarramento e prelevando complessivamente una portata massima di 19000 l/s. La CN02018 è una derivazione idroelettrica che sottende un tratto di appena 90 m.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Racconigi, (sezione 3006-5), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
1179,8	19,3	15,44	15,44	21,23	23,16	30,88	28,95	19,3	13,51	11,58	13,5	21,23	17,37

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le portate derivate da alcune utenze sono elevate, se confrontate alla disponibilità media del PTA nei mesi con maggiore sofferenza. In particolare la CN02018 preleva potenzialmente una quantità massima di acqua superiore a quella disponibile per 5 mesi all'anno. Il tratto di fiume lasciato sofferente è tuttavia molto breve (circa 90 metri). La CN0333 e la CN01223 prelevano anch'esse una quantità d'acqua dello stesso ordine di grandezza della centrale CN02018, tuttavia non è nota la quantità di acqua che è destinata ad uso energetico (e dunque restituita immediatamente in alveo) rispetto alla quantità di acqua destinata ad uso irriguo (quindi sottratta al fiume).

I restanti prelievi irrigui sono di modesta entità rispetto ai prelievi precedenti e rispetto alla portata media mensile del PTA.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, traverse dotate di organi di regolazione e sbarramenti di vario tipo. Dall'analisi dei dati disponibili nel SICOD, risulta che nel corpo idrico oggetto di studio sono presenti alcune briglie e varie opere di protezione spondale nei territori di Cavallermaggiore e Cavallerleone, inoltre è presente un argine in corrispondenza dell'abitato di Racconigi.

Consultando le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Maira si individua che: *"Nel tratto Cavallermaggiore - Lombriasco (confluenza in Po) l'alveo è sinuoso, con qualche ansa accentuata e sporadiche opere di difesa spondale e di stabilizzazione del fondo."*

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato potrebbe essere caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista del depauperamento di risorsa idrica dovuto ai prelievi irrigui) 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 3.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Maira	Racconigi	Racconigi Maira	259	1147	14	2002-2015

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 06SS4F292PI.

Come precedentemente affermato, la stazione di Racconigi Maira è collocata circa a metà del corpo idrico, in corrispondenza dell'abitato di Racconigi. Poiché i prelievi più importanti avvengono a monte della stazione, essa può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione post-impatto.

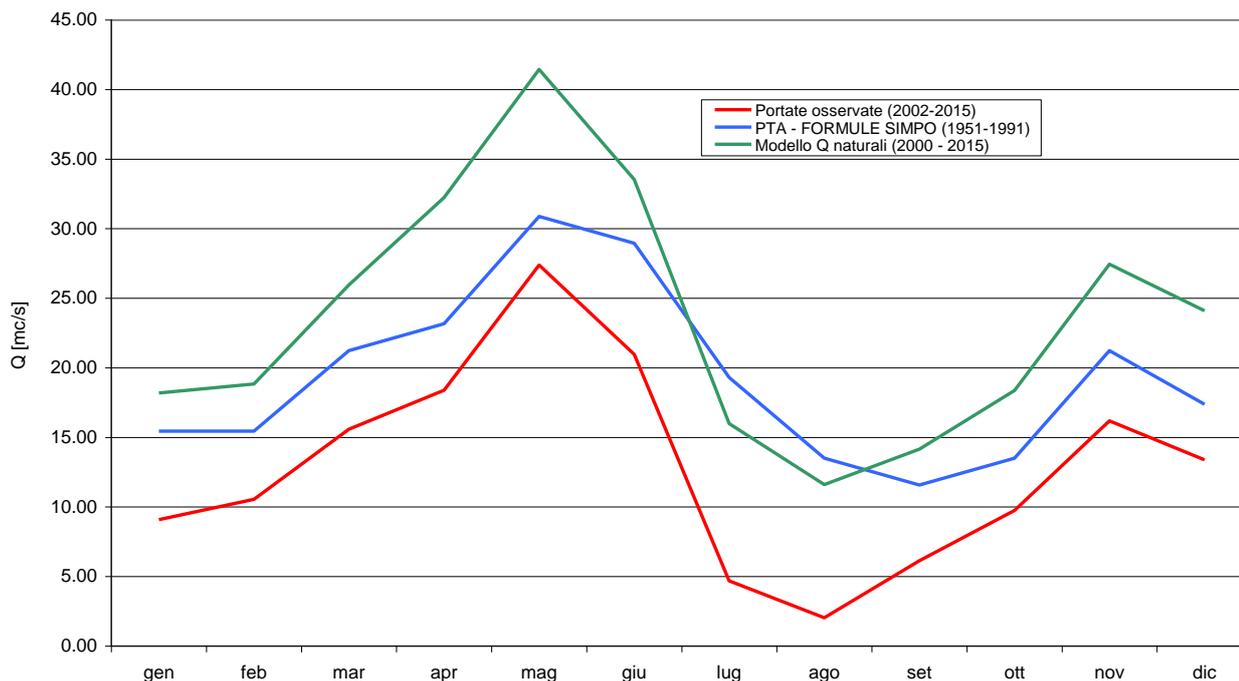
Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) simulate dal modello idrologico operativo, nell'ambito della previsione in tempo reale delle piene e delle magre fluviali dell'asta principale del fiume Po, presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili, le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7, nella sezione 3006-5, situata a Racconigi e il modello. 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 3006-5	15,4	15,4	21,2	23,2	30,9	29,0	19,3	13,5	11,6	13,5	21,2	17,4
Modello 2000-2015	18,2	18,8	26,0	32,2	41,4	33,5	16,0	11,6	14,2	18,4	27,4	24,1
Stazione Racconigi 2002-2015	9,1	10,6	15,6	18,4	27,4	21,0	4,7	2,0	6,1	9,7	16,2	13,4

Tabella 4. Confronto portate medie a Racconigi.

MAIRA A RACCONIGI



Figura

2. Confronto portate medie a Racconigi.

Osservando i dati in Tabella 4 e in Figura 2, si denota che le portate stimate dal modello a Racconigi sono sempre superiori alle portate registrate nella medesima stazione, in quanto queste ultime risentono del prelievo del Consorzio Irriguo Canale del Molino di Cavallerleone (CN00333).

Le portate simulate dal modello sono simili a quelle stimate dal PTA, soprattutto nel periodo estivo. Nella parte restante dell'anno risultano circa il 20% superiori. Si decide comunque di considerare come rappresentative dello stato pre-impatto le portate simulate dal 2000 al 2015 in quanto risultano compatibili con il PTA nel periodo di maggiore richiesta idrica a fini irrigui (estate).

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

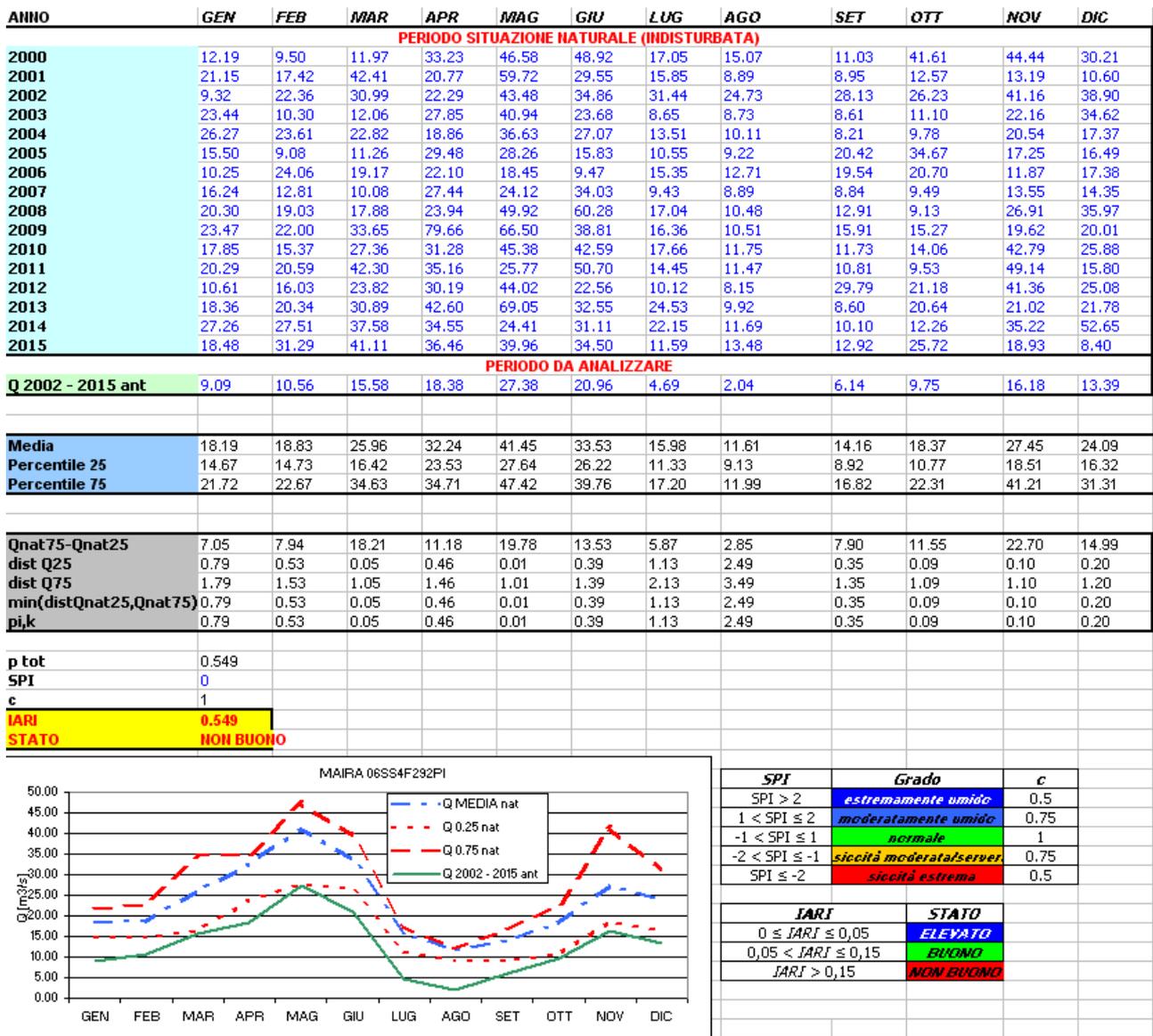


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,549: 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

Per verificare il risultato ottenuto, si è fatto riferimento alla monografia del Maira (AI06) del Piano di Tutela delle acque, dalla consultazione della quale emerge la necessità di *"recuperare l'equilibrio del bilancio idrico sulle situazioni di criticità locale, come sui tratti fluviali sottesi dagli impianti idroelettrici, considerando anche sinergicamente interventi strutturali per razionalizzazione i prelievi a scopo idroelettrico in rapporto alle esigenze ambientali e per il mantenimento della continuità idraulica."*

Lungo il corpo idrico 06SS4F292PI insistono degli importanti prelievi destinati sia all'uso irriguo che alla produzione di energia idroelettrica. Inoltre, le portate derivate da alcune utenze sono elevate, se confrontate con la disponibilità media del PTA. Considerando, oltre a ciò, che lo stato idrologico del CI in esame non può non essere influenzato dalle pressioni esistenti anche sui CI a monte, si può confermare il giudizio "**NON BUONO**" ottenuto alla fine della Fase 1.

MALONE

Corpo idrico MALONE 01SS2N294PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 14 km circa, è la prosecuzione del CI 01SS2N293PI e si estende fino alla confluenza del Fandaglia, nel Comune di Front, come illustrato nella successiva Figura 1. Il CI 01SS2N293PI lungo circa 6,5 km non possiede prelievi rilevanti (ce ne sono alcuni ad uso agricolo e due derivazioni ad uso idroelettrico, ma entrambe restituiscono entro 500 metri).

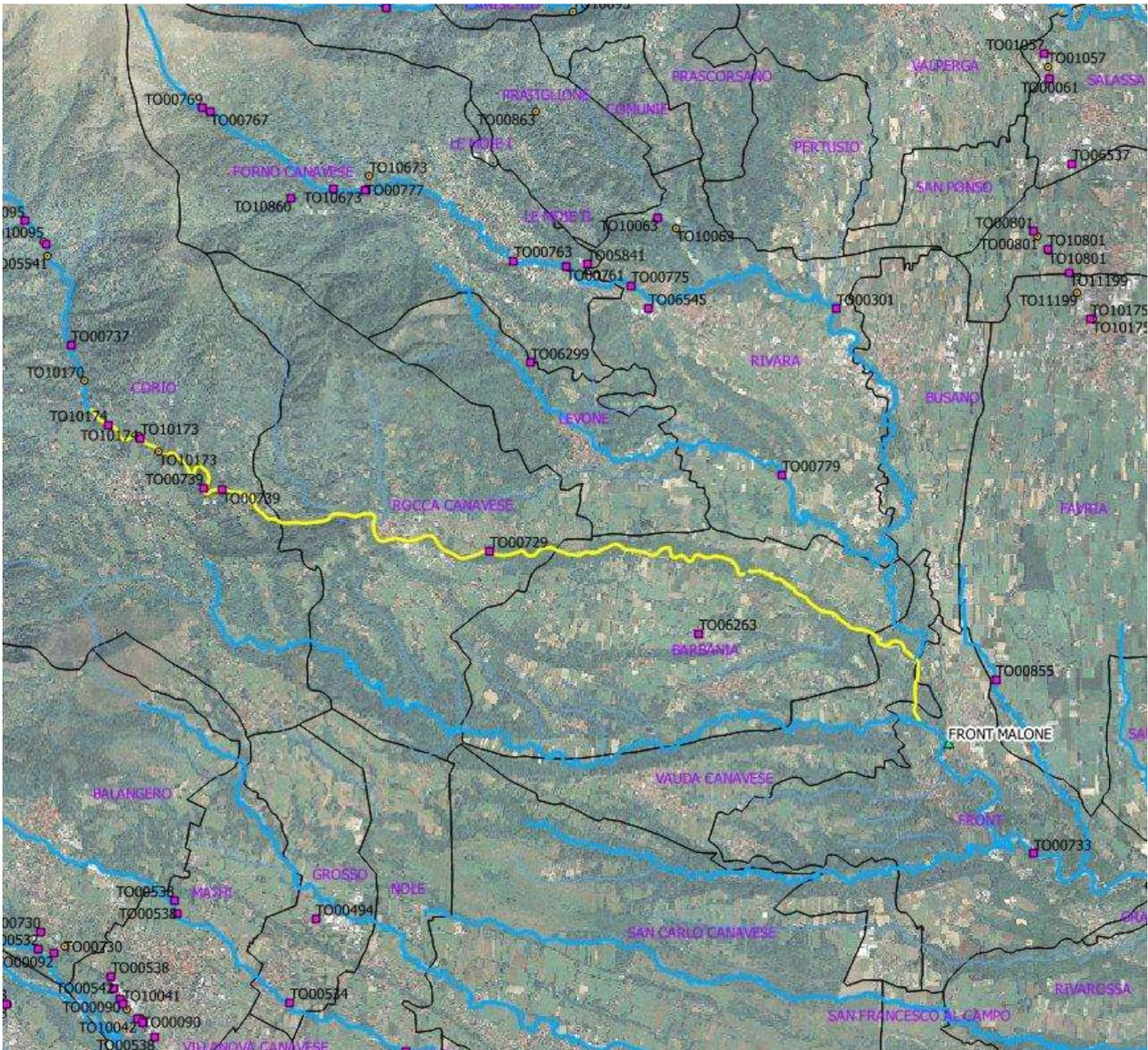


Figura 1. Malone CI 01SS2N294PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI 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
TO10174	Corio	Blupower	29/09/2009	energetico	530	388	traverse senza organi di regolazione	SI (500 m)
TO10173	Corio	Bielle 05	29/09/2009	energetico	500	450	traverse con organi di regolazione	SI (300 m)
TO00739	Corio	Canavera e Audi	15/10/1910	produzione beni e servizi	10,5	8,43	-	NO
TO00729	Rocca Canavese	Chiadò' Rana Carlo	01/01/1850	agricolo	-	-	sbarramento precario	NO
TO06263	Barbania	I.L.S.A.M.	-	produzione beni e servizi	2,7	-	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Malone CI 01SS2N294PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00767	Forno Canavese	Comune di Rivara	-	agricolo	5	5	sbarramento precario	NO
TO00769	Forno Canavese	Comune di Forno Canavese	01/01/1987	potabile	5	5	traverse senza organi di regolazione	NO
TO10860	Forno Canavese	Az. Agricola Vieta Roberto Carlo Gianni	01/06/2010	agricolo	0,04	0,02	-	NO
TO10673	Forno Canavese	Com. Utenti C/O Sava Antonino	-	domestico	5	5	altro sbarramento	SI (500 m)
TO00763	Forno Canavese	Comune di Forno Canavese	01/01/1850	agricolo - domestico	-	16	sbarramento precario	NO
TO00761	Forno Canavese	Consorzio Utenti Acqua Per Uso Industriale	31/10/1901	produzione beni e servizi	85	0,16	traverse senza organi di regolazione	NO
TO05841	Rivara	S.A.C.E.L. di Botta Dante e C.	-	produzione beni e servizi	0,2	-	-	NO
TO10063	Rivara	Perona M. Fabrizia	30/09/2004	piscicolo	20	20	-	SI (250 m)
TO00775	Rivara	Data Domenico	30/12/1893	agricolo	10	10	sbarramento precario	NO
TO06545	Rivara	Chiono Giovanni Battista	-	agricolo	5	-	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00301	Rivara	Utenti del Canale del Molino di Busano	04/07/1817	agricolo	130	80	traverse senza organi di regolazione	NO
TO06299	Forno Canavese	Bersano Maria Pia	-	agricolo	0,5	-	-	NO
TO00779	Rivara	Cavallo Domenico	01/08/2000	agricolo	1,53	1,53	-	NO

Tabella 2. Derivazioni torrenti Viana e Levone.

Il torrente Malone è caratterizzato da un sfruttamento destinato principalmente alla produzione di energia idroelettrica, beni e servizi. Le derivazioni principali sono costituite dalle centrali in cascata Bielle e Blupower, che sottendono complessivamente un tratto di 800 m circa (300 m la prima + 500 m la seconda).

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Rocca Canavese (sezione 1101-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (Tabella 3). Tale sezione è circa 10 km a monte dell'idrometro sul Malone a Front.

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]
29,6	0,9	0,54	0,54	0,72	1,08	1,44	1,35	0,9	0,72	0,81	0,9	1,08	0,72

Tabella 3. Portate medie mensili PTA.

Le derivazioni idroelettriche prelevano portate elevate, se confrontate con la disponibilità media nella sezione di Rocca Canavese nei mesi di gennaio e febbraio, pur sottendendo un tratto breve rispetto allo sviluppo del C.I. A monte del C.I. insistono alcune derivazioni ad uso energetico e potabile-domestico.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, alcune traverse, dotate o sprovviste di organi di regolazione.

Il SICOD indica la presenza di alcune briglie e soglie, insieme a difese spondali poste a difesa dell'abitato di Rocca Canavese e nel territorio di Barbania.

Le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po non descrivono in dettaglio le caratteristiche del Torrente Malone, inserendolo all'interno delle descrizioni per il torrente Orco.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista della presenza di sottensioni idroelettriche) 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. Tuttavia ne è stata individuata una nel tratto immediatamente a valle di questo (Front Malone - 06SS3D295PI).

Le caratteristiche di questa stazione sono riassunte nella successiva Tabella 4.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Malone	Front	Front Malone	270	126	16	2000÷2015

Tabella 4. Idrometro in gestione nel CI 06SS3D295PI.

La stazione idrometrica di Front Malone è collocata all'inizio del corpo idrico immediatamente a valle di quello studiato (CI 06SS3D295PI), a circa 500 m dall'inizio del tratto, inoltre, le acque del rio Viana confluiscono circa 800 m prima della fine del C.I. in esame, mentre le acque del rio Fandaglia confluiscono già all'inizio del C.I. successivo, poco prima della stazione di Front Malone.

Le pressioni esistenti sul rio Viana sono state riportate nella Tabella 2, mentre non si hanno informazioni di derivazioni sul rio Fandaglia.

Per questi motivi non si possono ritenere idonei i dati registrati dalla stazione idrometrica per l'analisi di questo corpo idrico. 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 i mesi con maggiore criticità sono gennaio e febbraio. La misura di portata è stata effettuata in data **23 gennaio 2017** nel comune di **Corio (TO)**, da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,009 m³/sec**.

Il nodo disponibile nel 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 è in corrispondenza dell'idrometro ubicato a Front (bacino sotteso pari a circa 126 km²); mediante simulazione idrologica sono stati ricalcolati i valori medi mensili a Corio (bacino sotteso pari a circa 26 km²) per poter indagare l'eventuale criticità dovuta agli impianti energetici (centrali in cascata Bielle e Blupower). La portata misurata è stata confrontata con le portate pre-impatto simulate dal 2000 al 2015 a Corio.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	0,17	0,07	0,16	1,19	1,09	0,71	0,14	0,20	0,53	3,13	1,14	0,50
2001	0,29	0,23	0,83	0,17	2,03	0,16	0,10	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
2002	0,02	0,87	0,61	0,36	2,62	1,12	0,46	0,78	1,02	0,57	1,60	0,65
2003	0,32	0,20	0,06	0,30	0,16	0,18	0,04	0,03	0,05	0,06	0,88	1,84
2004	0,49	0,55	0,53	1,49	1,24	0,13	0,06	0,04	0,03	0,71	1,03	0,62
2005	0,27	0,05	0,31	1,08	0,30	0,12	0,04	0,03	0,93	0,57	0,09	0,13
2006	0,16	0,49	0,34	0,22	0,34	0,03	0,02	0,02	1,64	0,39	0,18	0,78
2007	0,30	0,17	0,17	0,36	0,74	1,18	0,18	0,06	0,04	0,04	0,19	0,18
2008	0,35	0,24	0,09	0,95	1,67	0,64	0,20	0,05	0,20	0,05	1,66	2,41
2009	0,56	0,56	1,42	4,04	0,74	0,74	0,20	0,19	0,48	0,19	0,33	0,44
2010	0,33	0,41	1,02	0,79	1,88	2,24	0,24	0,93	0,14	0,98	2,02	0,60
2011	0,30	0,42	2,15	0,48	0,27	1,21	0,75	0,13	0,29	0,07	2,85	0,30
2012	0,16	0,33	0,38	1,20	2,28	0,21	0,27	0,08	0,05	0,05	1,39	0,41
2013	0,11	0,11	0,64	3,23	4,34	0,54	0,40	0,54	0,33	0,78	0,87	0,65
2014	0,67	1,17	1,35	1,02	0,69	0,51	1,51	0,61	0,35	0,46	3,61	1,05
2015	0,39	0,76	1,19	1,02	0,90	0,99	0,14	0,46	0,28	1,73	0,22	0,07
Media	0,31											
Percentile 25	0,17											
Percentile 75	0,36											
Misura 23.01.2017	0,009											
Qnat75-Qnat25	0,19											
dist Q25	0,85											
dist Q75	1,85											
min(distQnat25,Qnat75)	0,85											
pi,k	0,85											
p tot	0,85											
SPI	0											
c	1											
IARI	0,85											
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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,85: lo stato idrologico del corpo idrico risulta classificabile come **“NON BUONO”**. Si procede quindi ad un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Lungo il corpo idrico in esame Malone 01SS2N294PI la criticità maggiore è in corrispondenza delle derivazioni idroelettriche, ma lungo i suoi affluenti, in particolar modo sui torrenti Viana e Levone, insistono importanti prelievi irrigui; pertanto, si può accettare il risultato ottenuto alla fine della Fase 1 e confermare lo stato idrologico del corpo idrico come **“NON BUONO”**.

Corpo idrico MALONE 06SS3D295PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 27,4 km circa e si estende dalla confluenza del Fandaglia, nel Comune di Front (TO), alla confluenza nel fiume Po, nel Comune di Chivasso (TO), come illustrato nella successiva Figura 1.

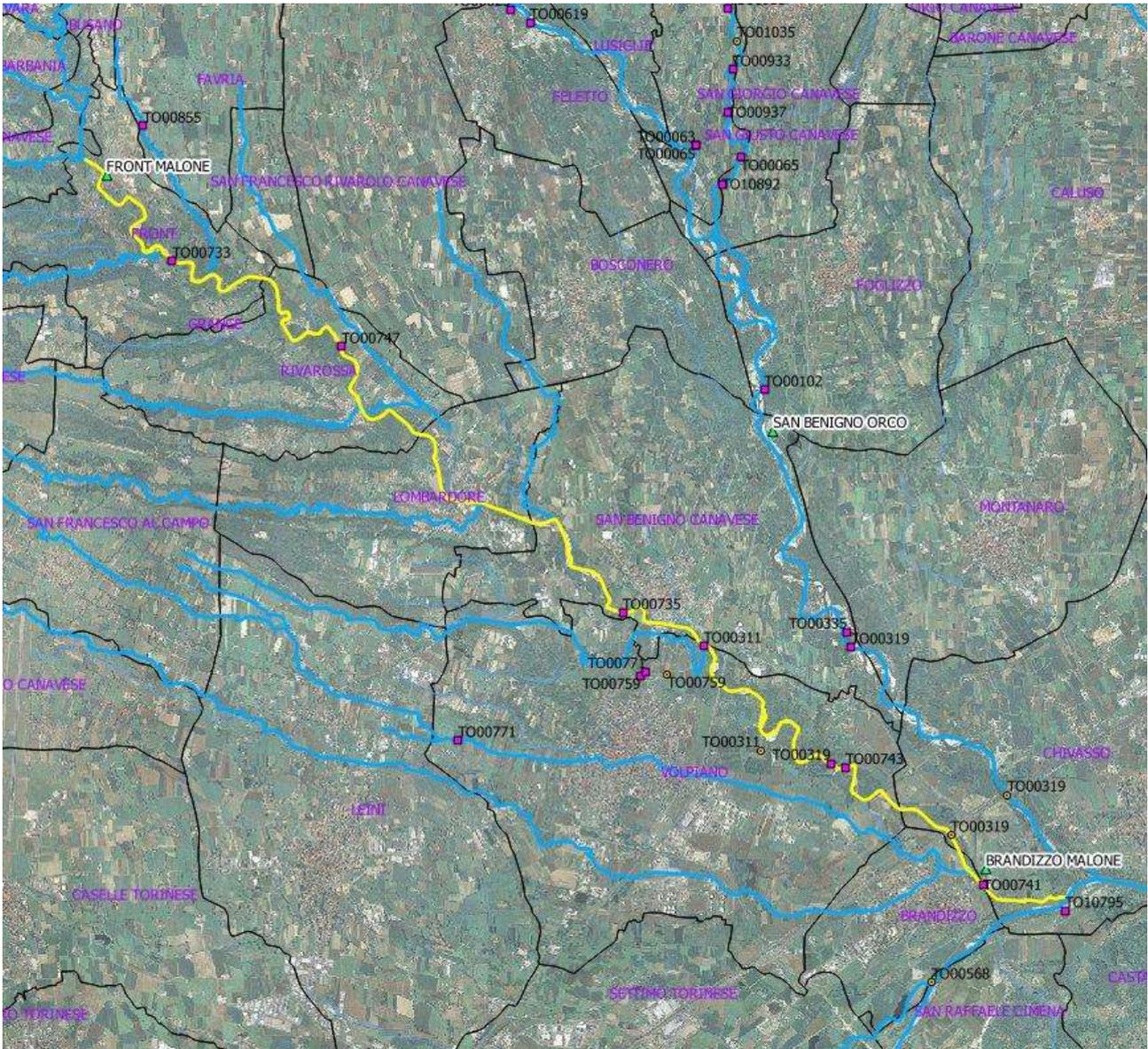


Figura 1. Malone CI06SS3D295PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato e sui rii affluenti insistono alcune derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nelle successive Tabelle 1 e 2.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00733	Front	Consorzio Irriguo della Bealera del Molino	01/02/1917	agricolo - civile	95	62	traverse senza organi di regolazione	NO
TO00747	Rivarossa	Consorzio Irriguo di Rivarossa	01/01/1850	agricolo	52	52	sbarramento precario	NO
TO00735	San Benigno Canavese	Consorzio Irriguo Goriglietto Brassaglia	01/01/1850	agricolo	190	135	sbarramento precario	NO
TO00759	Volpiano	Malandra Maria Gabriella	21/02/1891	energetico	95	77	traverse senza organi di regolazione	SI (400 m)
TO00771	Volpiano	Comune di Volpiano	01/01/1850	agricolo	20	12	traverse con organi di regolazione	NO
TO00311	San Benigno Canavese	H2o Energy Srl	01/01/1850	energetico	1375	1200	sbarramento precario	SI (2300 m)
TO00319	Volpiano	Soc. Agr. Cerello S.S. & Il Vallano S.S.	28/04/1927	agricolo	150	150	sbarramento precario	SI (3000 m)
TO00743	Volpiano	Camoletto Aldo Severino	01/04/2002	agricolo	6	6	-	NO
TO00741	Chivasso	Fassino Domenico	31/01/1997	agricolo	40	19	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Malone CI06SS3D295PI.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00494	Grosso	Comune di Nole	12/02/1953	civile	25	17,5	-	NO
TO00751	Balangero	Vigna Tavan Michele e Luigi F.lli	15/10/1998	agricolo	2	2	sbarramento precario	NO
TO00538	Mathi	Comune di Mathi	01/01/1900	agricolo	850	850	-	NO
TO00534	Grosso	Comune di Grosso Canavese	01/01/1900	agricolo	33	33	-	NO
TO00749	Nole	Comune di Nole	-	agricolo - domestico	-	-	-	NO
TO00773	Ciriè	Comune di Ciriè	01/01/1850	agricolo - domestico	-	-	sbarramento precario	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00753	San Carlo Canavese	Comune di San Carlo Canavese	16/05/2002	agricolo	50	40	traverse con organi di regolazione	NO
TO00773	San Carlo Canavese	Comune di Ciriè	01/01/1850	agricolo - domestico	-	-	sbarramento precario	NO
TO01025	San Carlo Canavese	Comune di San Carlo Canavese	-	agricolo	105	105	-	NO
TO00771	Volpiano	Comune di Volpiano	01/01/1850	agricolo	14	8	traverse con organi di regolazione	NO

Tabella 2. Derivazioni torrenti Fisca e Bendola.

Il torrente Malone è caratterizzato da un sfruttamento destinato principalmente all'irrigazione. La derivazione idroelettrica principale è costituita dalla TO00311 (di proprietà di H2O Energy srl), che sottende un tratto di circa 2,3 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 a Chivasso (sezione 1208-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (Tabella 3).

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]
360,8	6,8	6,8	7,48	9,52	10,88	8,84	2,72	1,36	2,04	4,08	6,8	12,24	8,84

Tabella 3. Portate medie mensili PTA.

La disponibilità media nella sezione di Chivasso è quasi sempre superiore al totale dei valori massimi di concessione. Solo a luglio potrebbe verificarsi una condizione critica, in quanto la sola derivazione idroelettrica TO00311, ha come concessione massima 1,3 m³/sec.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, alcune traverse, dotate o sprovviste di organi di regolazione e sbarramenti precari. Il SICOD indica la presenza di alcune soglie lungo il tratto, insieme a numerose difese spondali e argini poste a difesa degli abitati più prossimi al torrente (Front, Grange, Rivarossa, Lombardore, San Benigno, Brandizzo) e in corrispondenza dei meandri più pronunciati.

Come precedentemente affermato, le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po non descrivono in dettaglio le caratteristiche del Torrente Malone, inserendolo all'interno delle descrizioni per il torrente Orco.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni significative (principalmente dal punto di vista della presenza di sottensioni idroelettriche e dalle derivazioni irrigue) 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, due stazioni di misura facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. Le caratteristiche di queste stazioni sono riassunte nella successiva Tabella 4.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Malone	Front	Front Malone	270	126	15	2000; 2002÷2015
Malone	Brandizzo	Brandizzo Malone	192	320	14	2002÷2015

Tabella 4. Idrometri in gestione nel CI Malone 06SS3F295PI.

Come precedentemente affermato, la stazione di Front Malone è collocata all'inizio del corpo idrico immediatamente a valle di quello studiato, a circa 500 m dall'inizio del tratto, mentre la stazione di Brandizzo Malone si trova alla fine del tratto, circa 1500 m a monte della confluenza con il Po. Poiché i prelievi più importanti avvengono a monte di quest'ultima stazione (ad eccezione del prelievo TO00741), essa può essere ritenuta più rappresentativa di quella di Front Malone per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione post-impatto. Nella Tabella 5 si riportano le portate medie mensili dell'idrometro a Brandizzo sul torrente Malone dal 2002 al 2015.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	Media
2002	2,73	10,90	7,17	6,26	20,50	13,60	9,54	17,60	16,70	9,80	20,40	8,63	12,0
2003	5,40	3,62	2,87	3,23	4,02	3,47	2,02	2,53	3,04	3,21	8,61	14,60	4,72
2004	2,23	6,42	7,03	14,00	16,10	3,98	3,14	4,28	3,12	4,71	10,30	6,60	6,83
2005	3,49	3,41	3,04	9,85	5,21	3,51	2,52	2,94	11,40	7,08	3,33	2,58	4,86
2006	3,59	4,86	3,48	3,61	6,21	2,65	2,14	2,86	14,20	6,19	3,84	6,27	4,99
2007	3,61	2,58	2,10	2,87	6,69	15,50	5,33	4,77	3,92	3,39	3,77	3,50	4,83
2008	4,27	3,28	2,84	7,37	13,8	8,19	4,67	5,34	8,08	4,10	25,30	29,0	9,69
2009	6,79	8,24	8,40	31,30	9,27	5,67	4,11	4,36	5,25	3,47	3,50	4,40	7,89
2010	4,36	5,10	7,10	5,64	12,90	21,30	8,68	10,50	1,67	2,71	17,50	8,82	8,86
2011	3,02	3,44	19,80	6,84	6,13	20,30	12,30	4,68	4,95	3,57	38,50	6,95	10,9
2012	3,45	3,15	3,89	8,53	23,8	5,45	3,01	3,91	3,16	2,33	9,57	4,43	6,22
2013	2,30	2,67	6,53	29,1	36,2	4,64	5,88	3,63	3,10	3,99	8,02	8,94	9,59
2014	6,93	10,20	10,30	6,70	7,57	6,45	9,47	8,19	5,06	4,78	17,70	8,83	8,52
2015	7,94	13,30	11,30	10,40	6,12	6,23	2,32	5,36	5,46	12,80	5,10	3,46	7,48

Tabella 5. Portate medie mensili alla stazione Brandizzo Malone.

Si hanno poi a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati, alla luce di quanto osservato fino ad adesso risulta “scarsa”.

Per verificare l’attendibilità delle serie simulate è stato effettuato un confronto sia con le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell’allegato 1.c/7, nella sezione 1208-1 (Malone a Chivasso) che con i dati dell’idrometro a Brandizzo, come illustrato nelle successive Tabella 5 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA sez 1208-1	6,8	7,48	9,52	10,88	8,84	2,72	1,36	2,04	4,08	6,8	12,24	8,84
Modello 2000-2015	4,71	6,24	8,19	10,77	15,11	11,50	8,20	8,23	7,76	9,99	15,15	8,72
Stazione Brandizzo Malone 2002-2015	4,29	5,80	6,85	10,41	12,47	8,64	5,37	5,78	6,37	6,37	12,53	8,36

Tabella 6. Confronto portate medie a Brandizzo.

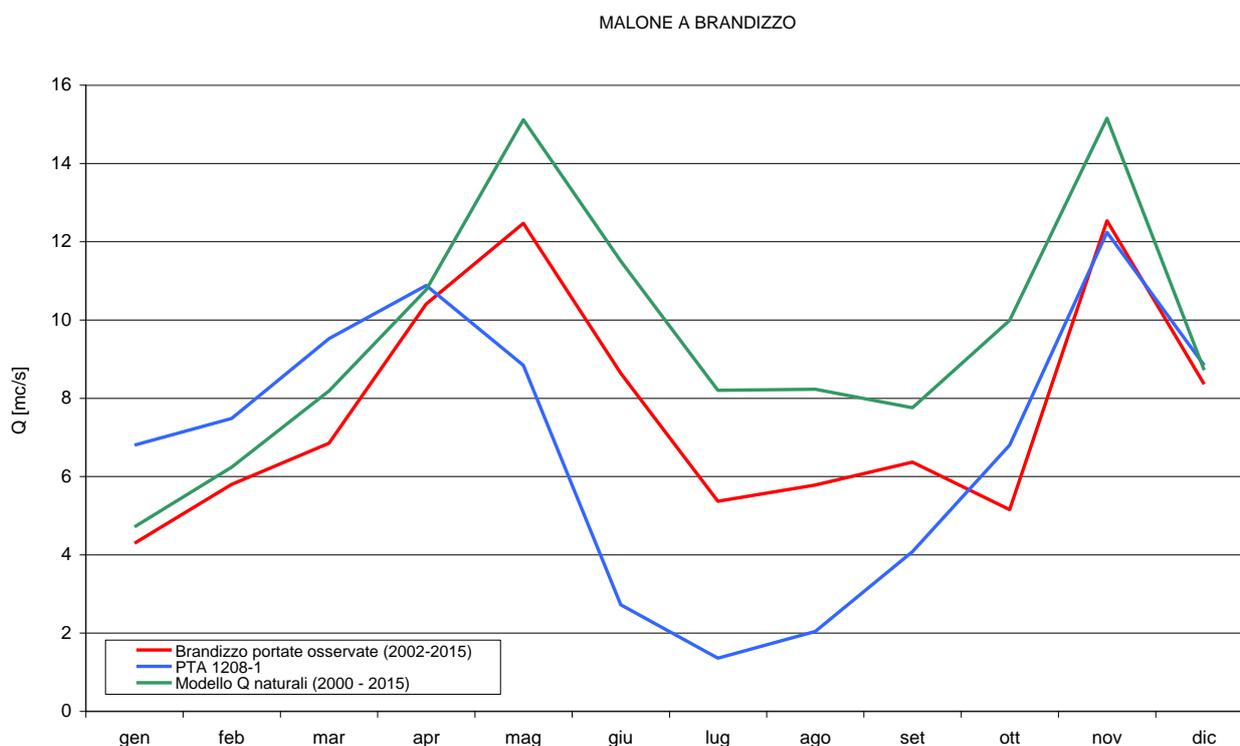


Figura 2. Confronto portate medie a Brandizzo.

Dall’osservazione dei dati in Tabella 6 e Figura 2 si nota che le portate calcolate dal modello hanno lo stesso andamento delle portate osservate (mantenendosi sempre superiori). Differente è invece l’andamento delle portate stimate dal PTA, che risultano essere superiori al modello nei mesi da gennaio a marzo.

La valutazione dell’indice IARI è stata effettuata nell’anno 2015, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

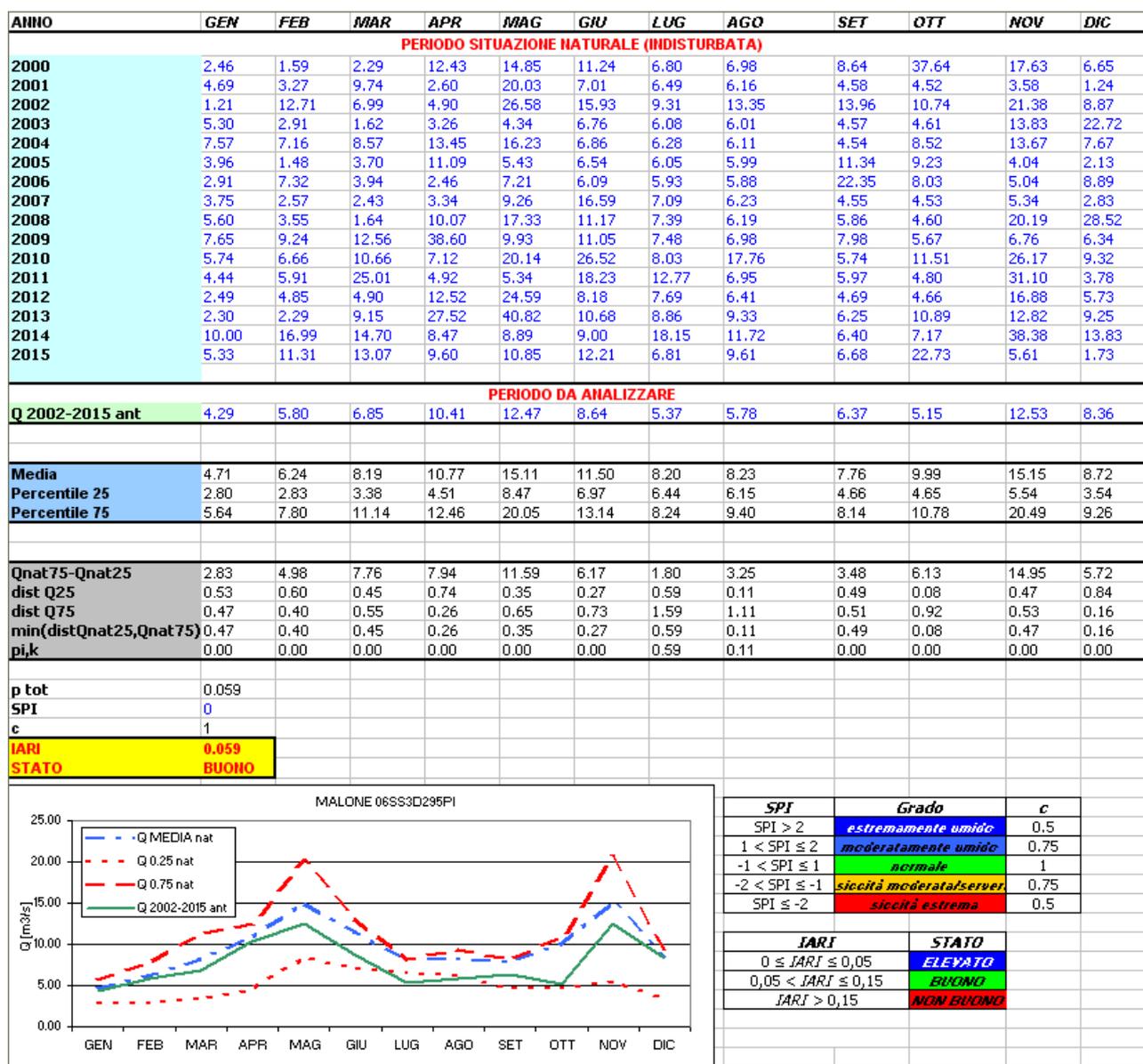


Figura 3. Calcolo IARI.

Dall'analisi dello schema di calcolo emerge che lo stato idrologico del corpo idrico studiato è classificabile come "BUONO". Il coefficiente IARI, infatti, è pari a 0,059.

MARMAZZA

Corpo idrico MARMAZZA 01SS1N300PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 3,5 km circa e si estende dalla confluenza del rio del Mottone alla confluenza nel fiume Toce, come illustrato nella successiva Figura 1.

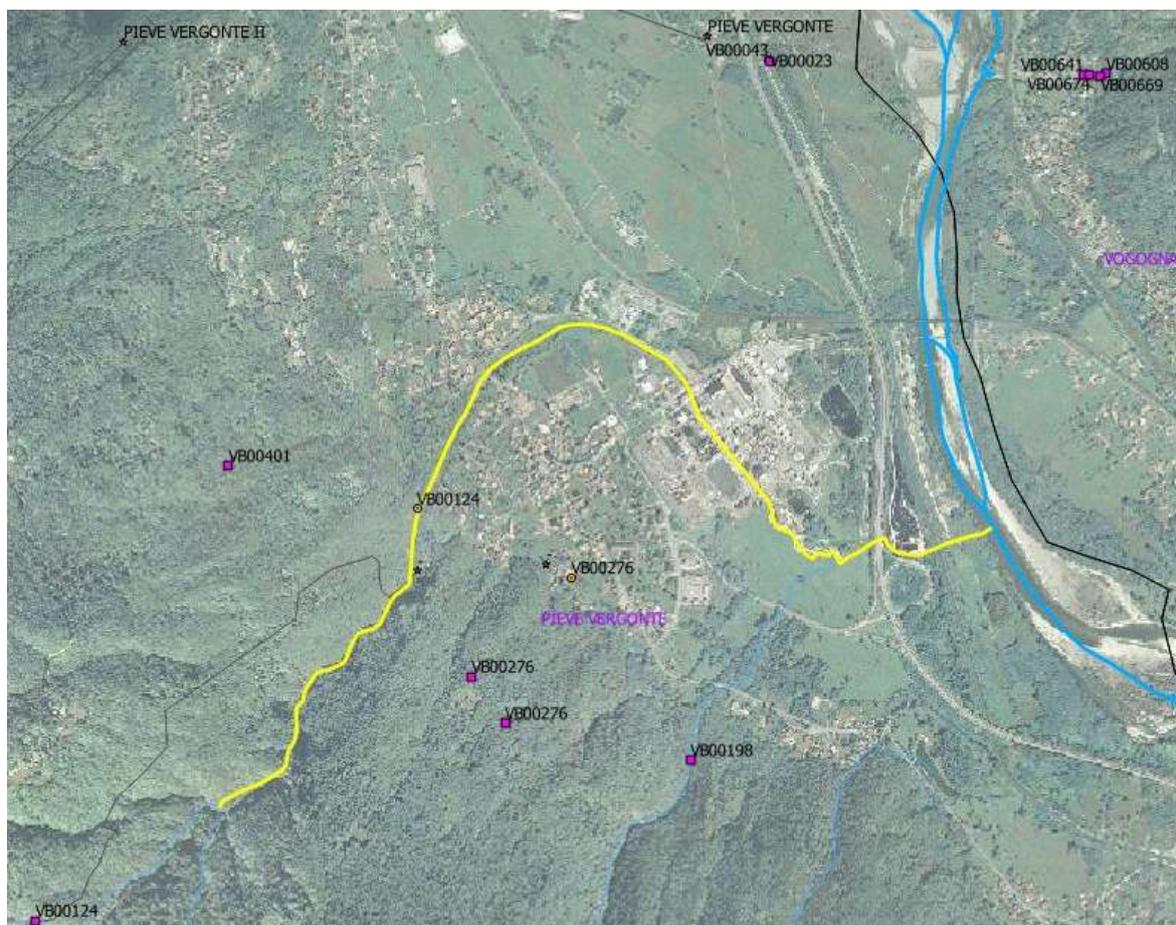


Figura 1. Marmazza CI 01SS1N300PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico considerato insistono due 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
VB00401	Pieve Vergonte	Acqua Novara VCO s.p.a.		Potabile	2,78	0,77	-	NO
VB00198	Pieve Vergonte	Boggio Elio		Agricolo	0,27	0,27	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Marmazza CI01SS1N300PI.

Il torrente Marmazza è caratterizzato da un utilizzo della risorsa idrica molto limitato. Nel C.I. insistono solo 2 derivazioni, che prelevano portate molto basse (complessivamente dell'ordine di 3 l/s).

Opere in alveo

Il SIRI non individua, nel corpo idrico, opere di particolare rilievo.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Marmazza non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) riporta informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo.

Da sopralluoghi effettuati nel corso del 2016 dai colleghi della Struttura Dipartimento Geologia e Dissesto è emerso che lungo il CI esistono numerose opere quali briglie, traverse, arginature, nonché un tratto incanalato e intubato in parte sotto il sito industriale di Pieve Vergonte prima della confluenza in Toce. Nel SIRI, la presa VB00401 concessa a Acqua Novara VCO, ha un valore di portata massima derivabile pari a 2,78 l/sec, inoltre, da approfondimenti risulta che la presa di acqua superficiale è costituita da un canale a sezione rettangolare che si sviluppa ortogonalmente allo scorrimento delle acque, presenta una profondità di circa 400 mm, una larghezza di 500 mm con una luce utile di circa 400 mm e risulta coperta interamente da una griglia con una luce di circa 20 mm.

Oltre a ciò, le acque captate sono immesse in un canale parallelo allo scorrimento del torrente e scolmate in tre punti prima del potabilizzatore. (inizio condotta, ripartitore, primo filtro gravità). La portata captata massima derivabile risulta pari a 50 l/sec.



Figura 1. Opera di presa dell'acquedotto nel Comune di Pieve Vergonte.

Non sono riportate nel Piano di Tutela delle Acque informazioni relative al torrente Marmazza, si è deciso pertanto di applicare il metodo SIMPO che è un metodo di regionalizzazione per la caratterizzazione idrologica di un corso d'acqua per il quale non sono disponibili dati rilevati presso una

stazione idrometrica. Nella Tabella 2 si riportano i dati caratteristici del CI in esame e nella Tabella 3 i valori delle portate naturali mensili ottenuti con il metodo SIMPO. L'afflusso medio annuo è stato stimato a partire dalle piogge registrate sul bacino del Po piemontese nel trentennio 1981 – 2010.

Sup [km ²]	H media [m]	H max [m]	Afflusso medio annuo [mm]
8,2	826,6	1849	1770

Tabella 2. Dati caratteristici del CI Marmazza 01SS1N300PI.

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]
0,2	0,21	0,27	0,45	0,55	0,49	0,3	0,27	0,34	0,47	0,47	0,27

Tabella 3. Portate medie mensili CI Marmazza 01SS1N300PI.

Confrontando le portate concesse alle derivazioni e le portate naturali riportate in Tabella 3 si evince come il corpo idrico studiato potrebbe essere caratterizzato da pressioni significative e occorre approfondire l'analisi espletando la Fase 1.

Fase 1

Lungo il CI non esistono né stazioni idrometriche storiche appartenenti al Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, né stazioni attive afferenti alla rete di rete di monitoraggio di ARPA Piemonte, pertanto, la disponibilità di dati di portata risulta "nulla". Non è disponibile nemmeno una sezione nel 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 nella sezione corrispondente. Alla luce di questo, si decide di valutare se nel mese in cui si registrano le portate minime vengono soddisfatte le utenze e soprattutto il valore del DMV che ai sensi del Regolamento Regionale n°8/R del 17 luglio 2007, recante "Disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)" calcolato per il torrente Marmazza è pari a 0,041 mc/s. Il mese in cui lungo il torrente Marmazza si ha il valore minimo è gennaio (0,2 mc/sec); se a tale valore si togliesse anche il valore massimo della concessione (non è disponibile il valore medio) a Acqua Novara VCO (0,05 mc/sec) in alveo rimarrebbero 0,15 mc/sec, valore superiore al DMV.

Tale risultato, visto e considerato anche il tipo di derivazioni presenti lungo il CI Marmazza 01SS1N300PI, porta a concludere che il regime idrologico è "BUONO".

OROPA

Corpo idrico OROPA 01SS2N352PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 13 km circa e si estende dalle sorgenti alla confluenza nel torrente Cervo, nel Comune di Biella, come illustrato nella successiva Figura 1.

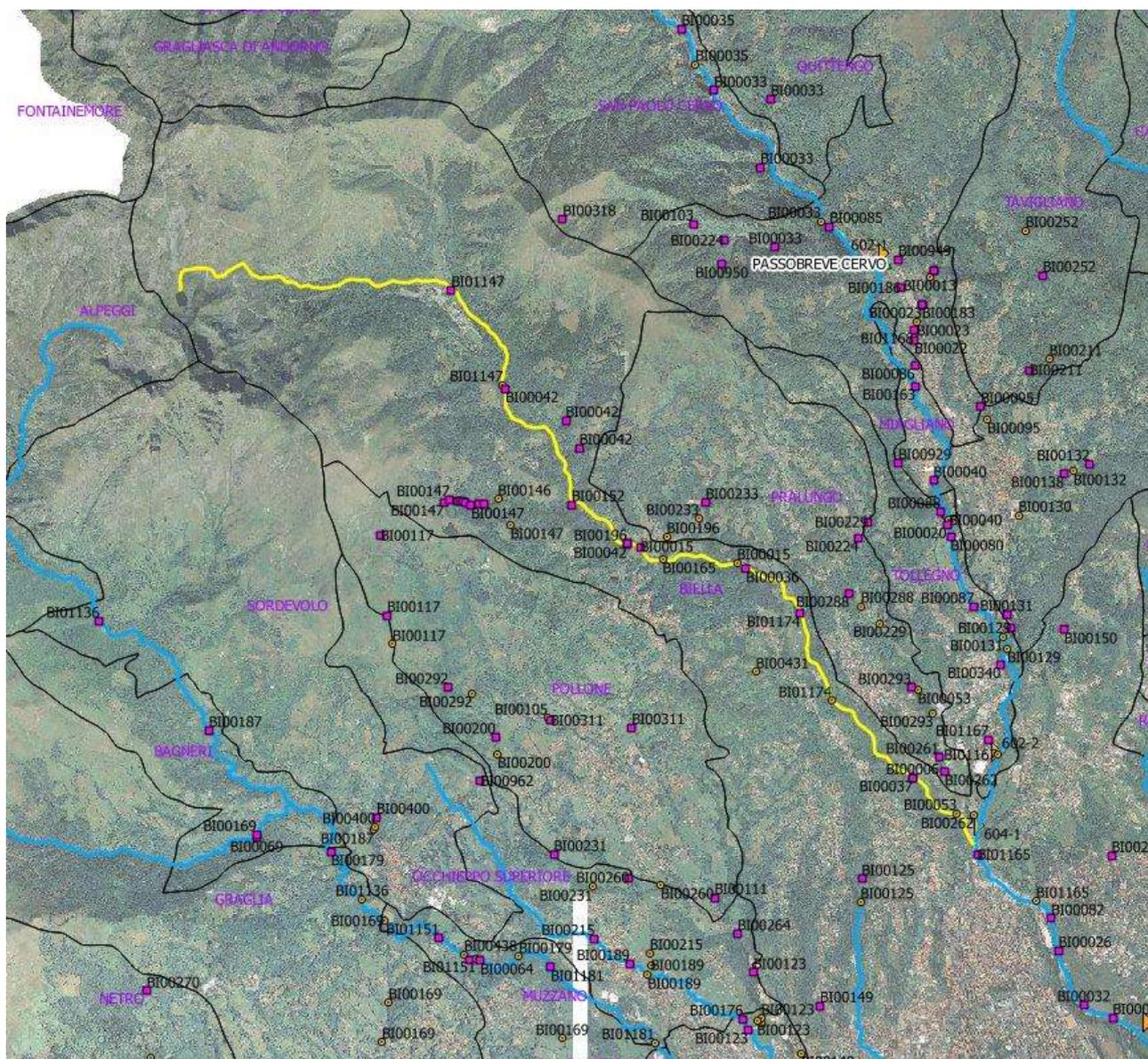


Figura 1. Torrente Oropa CI 01SS2N352PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI 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
BI01147	Biella	Econenergy & Co. S.r.l.	-	energetico	550	276	traverse senza organi di regolazione	SI (a 1250 m)
BI00042	Biella	Idrora S.p.a.	01/02/1977	energetico	218	162	traverse senza organi di regolazione	SI (a 2500m)
BI00147*	Biella	Ramella Mine' Guglielmino	01/02/1977	agricolo	76		traverse senza organi di regolazione	Si (a 750 m ma non nel CI)
BI00146	Biella	Asilo San Giovanni Battista	01/02/1977	agricolo	16	16	traverse con organi di regolazione	Si
BI00152	Biella	Comune di Pralungo	-	potabile	6,5	6,5	traverse con organi di regolazione	NO
BI00196	Pralungo	Antonioti Giuseppe	01/01/1977	agricolo	10	10	traverse senza organi di regolazione	Si
BI00165	Pralungo	Boglietti Roberto	01/01/1977	agricolo/civile	10	10	traverse senza organi di regolazione	Si
BI00015	Pralungo	Format Immobiliare	-	energetico	218	162	-	SI (a 1100 m)
BI00233	Pralungo	Ramella Pralungo Franco e Giuseppe	24/10/1979	agricolo, domestico	1	1	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00036	Biella	Comune di Biella	01/07/1977	potabile	180	130	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00006	Biella	Associazione Irrigazione Ovest Sesia	01/02/1977	agricolo	190	135	traverse senza organi di regolazione	NO
BI00037	Biella	Comune di Biella	01/07/1977	agricolo	190	135	traverse senza organi di regolazione	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Oropa CI 01SS2N352PI.

Le risorse derivate nel corpo idrico sono destinate a svariati utilizzi: agricolo, energetico, domestico e potabile. Le derivazioni più significative sono costituite dalla BI00042 (uso energetico, tratto sotteso circa 2500 metri, costituita da tre prese, una sul CI in esame e le altre due su due affluenti in sinistra, restituzione unica nel CI) e dalla BI01147 (uso energetico, tratto sotteso circa 1250 metri, costituita da tre prese sul Rio Della Furia, affluente in destra del torrente Oropa ma che non restituisce nel CI in esame). Inoltre, la derivazione BI00015 (uso energetico), ha gli stessi valori di concessione della BI00042 ed è ubicata poco a valle della restituzione di quest'ultima e restituisce nel CI a circa 1100 metri dalla presa.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Oropa, (sezione 604-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
25,3	1,2	0,6	0,6	0,72	1,44	1,92	2,04	1,32	1,08	1,2	1,32	1,44	0,84

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le portate derivabili dalle utenze sono mediamente inferiori alla disponibilità idrica nel corso d'acqua, con l'unica eccezione dell'utenza BI01147 che ha un prelievo massimo vicino alla disponibilità dei mesi invernali. Nel tratto (1250 m) sotteso da questa utenza potrebbero insorgere criticità.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, alcune traverse dotate o sprovviste di organi di regolazione.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Oropa non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" del bacino del Cervo, redatte nell'ambito del PAI, 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 irrigui) ed è necessario procedere ad un approfondimento della criticità espletando la Fase 1.

Fase 1

Nel corpo idrico studiato non sono presenti stazioni idrometriche della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestite da Arpa Piemonte o precedentemente dal SIMN. La disponibilità di dati di portata risulta quindi "nulla". In questa circostanza è necessario effettuare una misura di portata ad hoc nel

mese di maggior ricorrenza del minimo mensile. Se individuassimo il mese con maggiore ricorrenza del minimo mensile basandoci solo sui dati del PTA, i minimi sarebbero a gennaio e febbraio. Essendo però caratterizzato il C.I. anche da prelievi irrigui importanti, si è preferito effettuare una misura di portata nel mese di agosto (che sarebbe il secondo minimo dopo gennaio e febbraio).

La misura di portata è stata perciò effettuata in data **24 agosto 2016** nel comune di **Biella** a valle del prelievo dall'utenza Associazione Irrigazione Ovest Sesia (BI00006), da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,129 m³/sec**.

La portata misurata ad hoc è stata confrontata con le portate "pre-impatto" simulate dal 2000 al 2015 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. In particolare, non essendo presenti nel modello nodi di calcolo lungo l'asta del torrente Oropa, sono stati estratti i deflussi del bacino che la conteneva. Poiché il bacino collegato al corpo idrico è risultato essere solo una parte del bacino che lo contiene, è stata calcolata la sua area (circa 26 km²) rispetto a quella complessiva del bacino (circa 42 km²). I deflussi sono stati poi ridotti con similitudine idrologica proporzionalmente al rapporto tra le aree. La portata così ottenuta è rappresentativa del corpo idrico in esame, che è così confrontabile con quella scelta per effettuare la misura.

Nella figura che segue è rappresentato in blu il bacino del torrente Oropa, in rosso la parte residua del bacino complessivo.

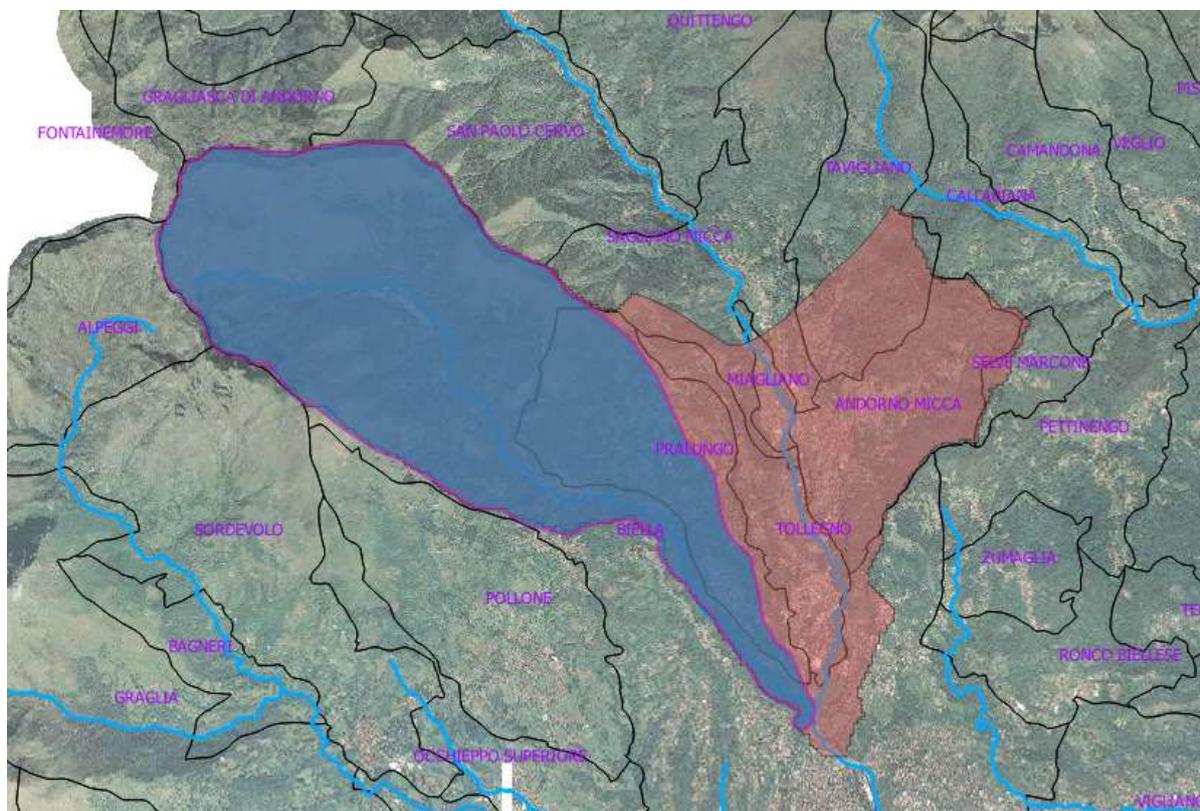


Figura 2. Bacino di calcolo del modello.

Per verificare l'attendibilità delle serie simulate è stato effettuato un confronto con le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7, nella sezione 604-1 (Oropa a Biella) con le portate medie mensili ottenute dal modello con la procedura appena indicata.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 604-1	0,60	0,60	0,72	1,44	1,92	2,04	1,32	1,08	1,20	1,32	1,44	0,84
Modello 2000-2015	0,35	0,34	0,69	1,51	2,74	1,47	0,68	0,68	0,90	0,99	1,43	0,54

Tabella 6. Confronto portate simulate - PTA.

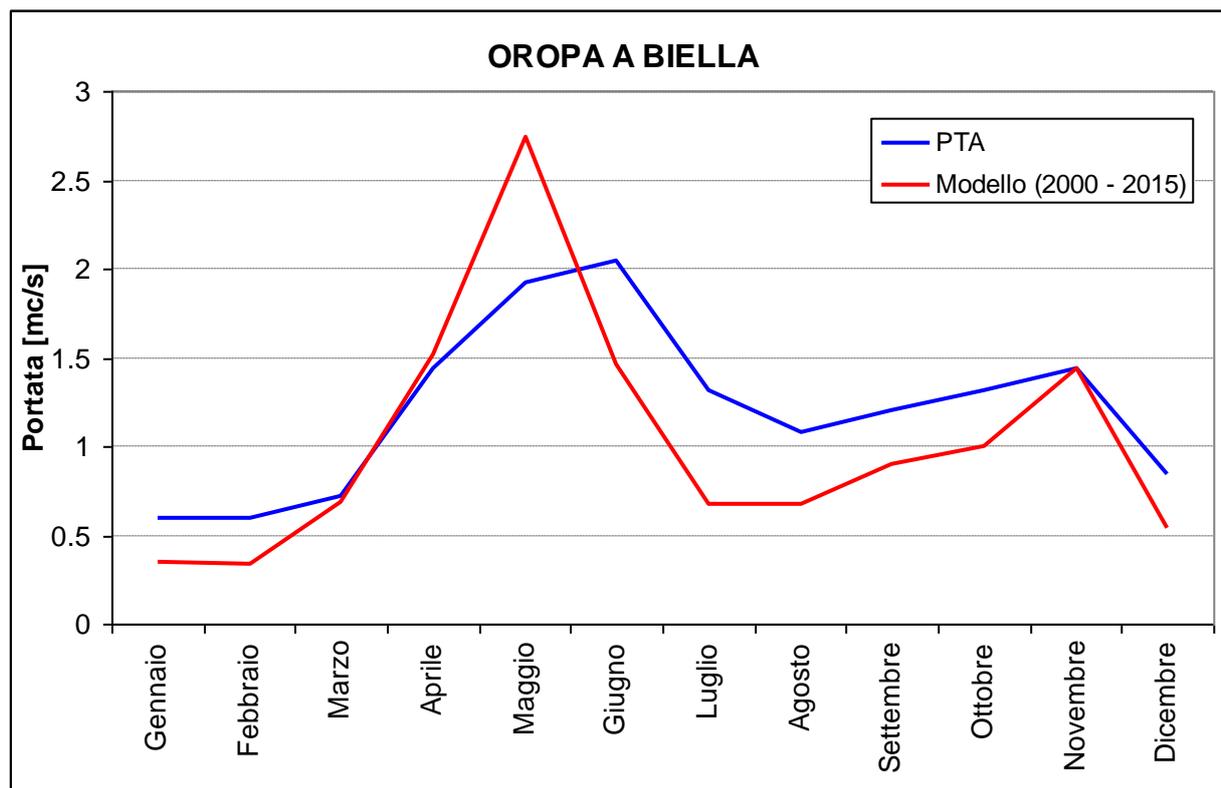


Figura 3. Confronto portate simulate - PTA.

Osservando le portate riportate in Tabella 6 e in Figura 3 si evince che le due serie sono confrontabili, sia per andamento che per valori, ad eccezione del mese di maggio, dove il modello sovrastima leggermente lo scioglimento nivale nel periodo tardo primaverile, considerando anche che la quota media del bacino è circa 1240 m s.l.m.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2015, 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 08.01.2016, con riferimento

alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. Nella successiva Figura 2 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	0.23	0.16	0.45	2.51	2.27	1.32	0.68	0.58	1.86	3.91	1.52	0.69
2001	0.46	0.43	0.89	0.89	3.85	1.30	0.93	0.29	0.30	0.57	0.23	0.13
2002	0.13	0.50	0.76	0.52	5.06	1.09	0.91	1.47	1.55	0.69	3.54	0.59
2003	0.48	0.29	0.24	0.41	0.92	0.39	0.54	0.23	0.42	0.38	0.90	0.90
2004	0.32	0.24	0.38	1.63	2.98	1.44	0.44	0.87	0.25	1.59	1.15	0.60
2005	0.33	0.15	0.73	1.22	1.30	0.38	0.23	0.64	2.07	0.78	0.17	0.20
2006	0.15	0.34	0.34	1.09	1.38	0.10	0.24	0.44	2.13	0.69	0.36	0.92
2007	0.40	0.34	0.53	0.87	2.25	1.86	0.17	0.98	0.45	0.37	0.39	0.31
2008	0.34	0.31	0.39	1.05	3.35	1.34	0.90	0.33	0.90	0.41	2.27	0.96
2009	0.40	0.47	1.16	3.28	3.04	2.64	0.89	0.45	1.00	0.34	0.56	0.51
2010	0.29	0.25	0.71	1.31	3.46	3.00	0.31	1.15	0.40	1.57	2.06	0.53
2011	0.32	0.33	1.15	1.53	1.61	2.22	0.97	0.25	0.48	0.19	2.39	0.29
2012	0.30	0.28	0.80	1.43	2.73	0.91	0.47	0.46	0.64	0.53	1.34	0.36
2013	0.24	0.15	0.49	3.00	5.08	1.84	0.50	0.73	0.71	0.87	0.65	0.67
2014	0.69	0.69	1.07	1.85	2.59	1.12	2.50	0.71	0.55	0.94	5.04	0.85
2015	0.45	0.54	0.96	1.64	2.00	2.50	0.17	1.29	0.73	2.07	0.37	0.16
Media								0.68				
Percentile 25								0.41				
Percentile 75								0.89				
Misura 24.08.2016								0.129				
Qnat75-Qnat25								0.48				
dist Q25								0.59				
dist Q75								1.59				
min(distQnat25,Qnat75)								0.59				
pi,k								0.59				
p tot								0.59				
SPI								0				
c								1				
IARI								0.59				
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/severa		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 4. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,59: 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

Considerando il fatto che il CI Oropa 01SS2N352PI ha circa il 37 % della lunghezza sotteso da impianti idroelettrici con sottrazioni di acqua significative ed essendo caratterizzato anche da prelievi irrigui importanti, si ritiene opportuno confermare quanto emerso alla fine della Fase 1.

RIO FALMENTA

Corpo idrico RIO FALMENTA 01SS1N588PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 7,5 km circa e si estende dalle sorgenti fino alla confluenza nel torrente Cannobino, tra i comuni di Cannobio e Cavaglio-Spocchia, come illustrato nella successiva Figura 1.

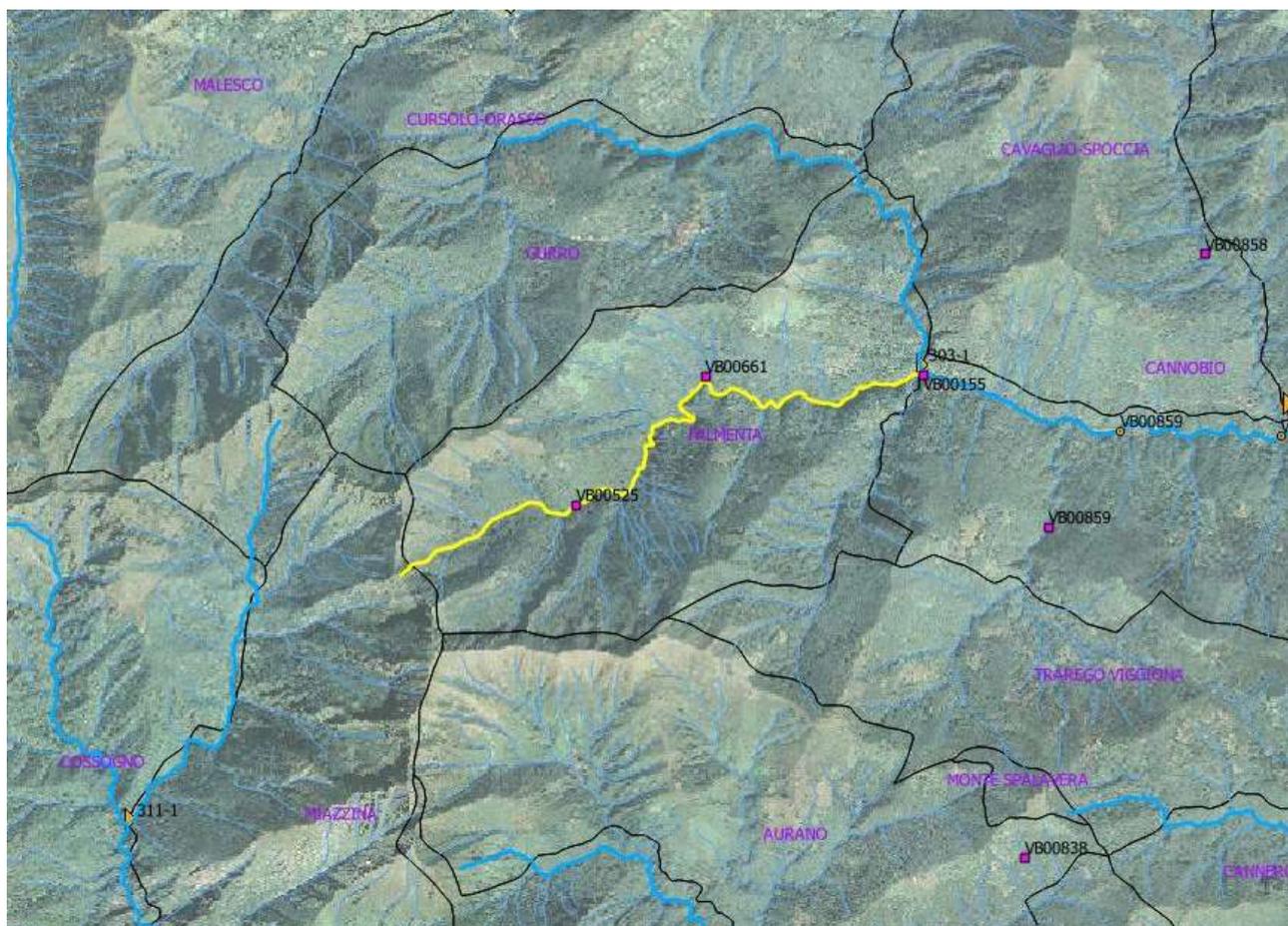


Figura 1. Rio Falmenta CI 01SS1N588PI.

Fase 0

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che lungo il corpo idrico sono autorizzate due derivazioni, le cui principali caratteristiche sono elencate nella seguente Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
VB00525	Falmenta	Acqua Novara VCO s.p.a.	-	domestico, potabile	8	6,5	-	-
VB00661	Falmenta	Milani Giuseppina e Zanni Angelo	-	civile	6	5,75	-	-

Tabella 1. Derivazioni Rio Falmenta CI 01SS1N588PI.

Le derivazioni VB00525 e VB00661 derivano portate molto basse (dell'ordine di pochi l/s) e possono pertanto essere classificate come non significative.

Per verificare ulteriormente la non significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Cannobio (sezione 303-1). Tale sezione è alla fine del CI.

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]
17,6	1,0	0,51	0,52	0,67	1,24	1,71	1,67	1,09	0,92	1,10	1,23	1,29	0,70

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Questo confronto conferma che le portate prelevate sono di modesta entità rispetto alla portata disponibile in alveo.

Opere in alveo

Il SIRI non riporta informazioni circa le opere esistenti in alveo in corrispondenza delle derivazioni.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il rio Falmenta non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) riporta informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo. Tenendo conto che il bacino del rio Falmenta è caratterizzato da un ridotto livello di urbanizzazione, si può ritenere che la presenza di opere di difesa e sistemazione in alveo di un certo rilievo sia poco probabile.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato risulta caratterizzato da pressioni non significative e il relativo stato idrologico può essere classificato come **“ELEVATO”**.

RIPA

Corpo idrico RIPA 04SS2N661PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 26 km circa e si estende dalle sorgenti alla confluenza con il torrente Thuras, nel comune di Cesana Torinese (TO), come illustrato nella successiva Figura 1.

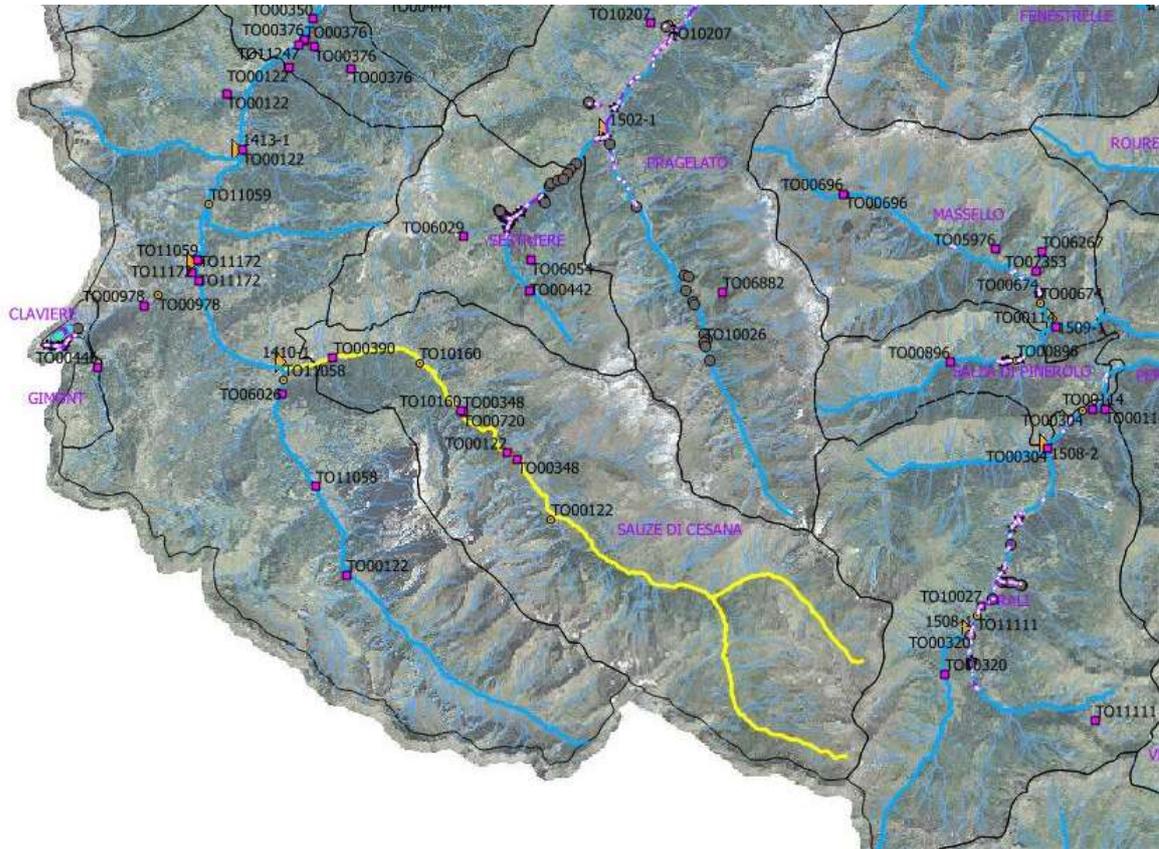


Figura 1. Torrente Ripa CI 04SS2N661PI.

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 successiva Tabella 1.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO00348	Sauze di Cesana	S.I.F.I.	26/04/1993	energetico	1200	800	-	SI
TO00720	Sauze di Cesana	Comune di Sestriere	04/02/1965	potabile, produzione beni	20	95	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
TO10160	Sauze di Cesana	Società Idroelettrica Piemontese S.A.S.	-	energetico	2400	825	-	SI
TO00390	Sauze di Cesana	Leonetti Giuseppe	01/01/1968	piscicolo	40	30	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Ripa CI 04SS2N661PI.

Il torrente RIPA è interessato dalle seguenti sottensioni idroelettriche:

- Centrale S.I.F.I. (TO00348), circa 2 km;
- Centrale Società Idroelettrica Piemontese S.A.S. (TO10160), circa 1,6 km.

Il PTA non fornisce indicazioni circa le portate naturali disponibili per il torrente Ripa. Per valutare la significatività delle pressioni, si confrontano le portate derivate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque del torrente Thurax, assimilabile in termini di caratteristiche fisiografiche, in corrispondenza della confluenza con il torrente Ripa (sezione 1410-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
56,6	1,8	0,54	0,54	0,72	1,44	3,42	4,68	3,24	2,16	1,8	1,44	1,08	0,72

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le portate derivate dalle due centrali idroelettriche sono elevate, se confrontate con le portate medie mensili stimate nei mesi invernali per il bacino del Thurax. I tratti sottesi dagli impianti idroelettrici, inoltre, sono estesi, se confrontati con la lunghezza complessiva del corpo idrico.

Opere in alveo

Il SIRI non fornisce informazioni circa opere realizzate in corrispondenza delle derivazioni.

Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo l'asta del torrente Ripa non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" del bacino della Dora Riparia, redatte nell'ambito del PAI, riportano informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo.

Tenendo conto che il bacino del torrente Ripa 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 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 febbraio. La misura di portata è stata perciò effettuata in data **15 febbraio 2017** nel comune di **Sauze di Cesana Torinese**, da cui è risultato che in alveo erano presenti **0.040 m³/sec**.

Di seguito si riporta un confronto tra le portate simulate dal 2000 al 2015 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 nell’allegato 1.c/7, nella sezione 1410-1.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 1410-1	0,54	0,54	0,72	1,44	3,42	4,68	3,24	2,16	1,8	1,44	1,08	0,72
Modello a Sauze 2000-2015	0,27	0,25	0,45	1,07	3,01	3,32	1,45	1,05	1,18	1,07	0,72	0,36

Tabella 3. Confronto portate simulate - PTA.

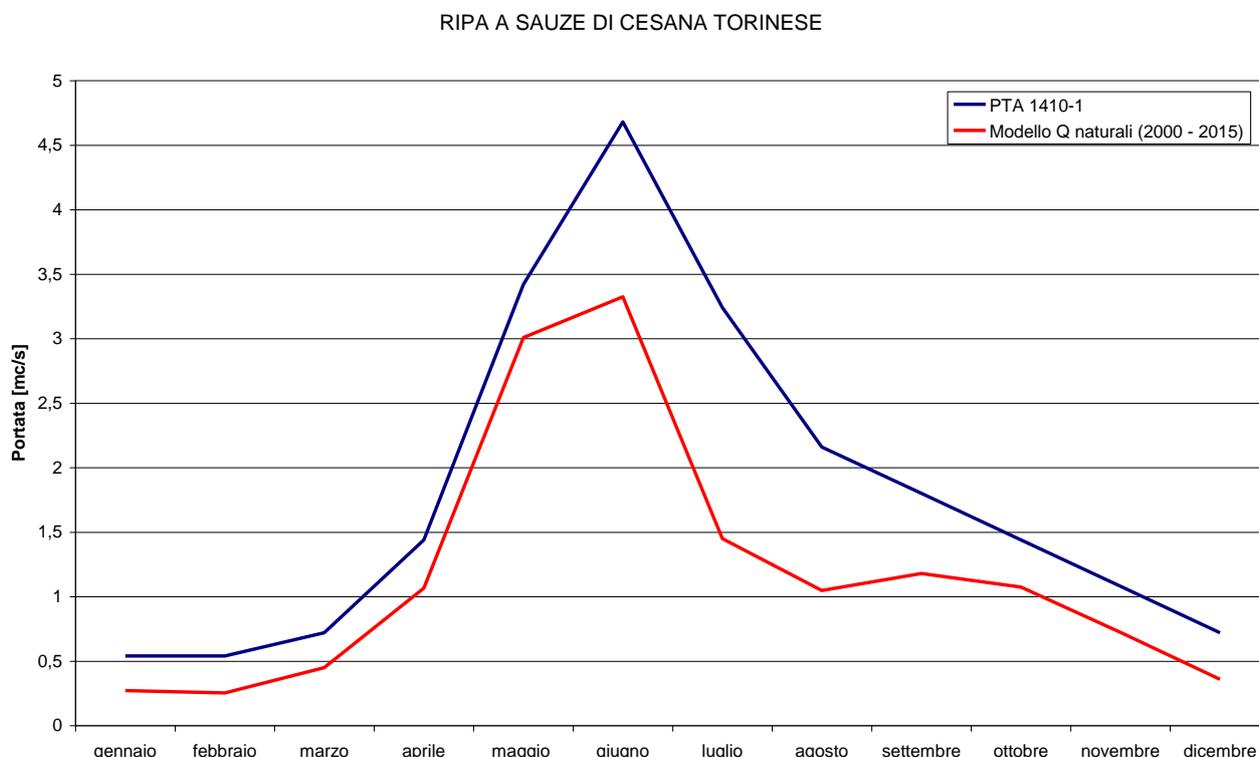


Figura 2. Confronto portate simulate - PTA.

Dall'osservazione dei dati in Tabella 3 e Figura 2 si evince come le portate calcolate dal modello siano sempre inferiori alle portate stimate dal PTA, le differenze massime si raggiungono nei mesi estivi.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016. 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	0,22	0,28	0,43	0,91	3,56	4,28	1,52	1,50	1,72	2,55	0,77	0,61
2001	0,39	0,39	0,98	0,76	3,98	4,73	2,01	0,90	0,77	1,41	0,53	0,35
2002	0,26	0,46	0,68	0,62	2,77	3,93	3,16	2,12	1,83	1,02	0,77	0,39
2003	0,32	0,20	0,29	0,86	3,53	2,60	0,44	0,68	0,91	0,78	0,52	0,26
2004	0,26	0,31	0,33	0,48	2,08	2,38	0,89	0,93	0,39	0,72	1,01	0,36
2005	0,26	0,19	0,58	1,02	2,32	1,88	1,31	0,79	1,45	1,06	0,65	0,26
2006	0,18	0,21	0,25	1,17	3,05	1,59	1,07	0,72	1,88	1,73	0,66	0,38
2007	0,45	0,25	0,32	1,40	2,23	2,28	0,65	0,59	0,41	0,42	0,33	0,25
2008	0,24	0,30	0,39	0,56	3,01	3,95	1,99	1,04	1,66	0,52	0,80	0,26
2009	0,19	0,16	0,23	1,42	5,24	4,10	1,44	1,07	1,20	0,81	0,71	0,37
2010	0,24	0,19	0,27	0,92	2,86	4,12	1,32	1,06	0,89	0,95	0,60	0,27
2011	0,23	0,26	0,33	1,89	2,87	4,16	1,92	1,00	1,42	0,55	1,07	0,41
2012	0,31	0,27	0,85	0,85	3,36	2,80	0,90	0,53	1,70	0,95	0,87	0,45
2013	0,34	0,26	0,26	1,23	2,33	3,76	1,61	0,93	0,44	1,45	0,82	0,31
2014	0,23	0,17	0,70	1,43	1,72	3,20	2,05	0,91	0,77	0,90	0,46	0,48
2015	0,22	0,14	0,29	1,55	3,21	3,43	0,91	1,96	1,43	1,37	0,99	0,31
Media		0,25										
Percentile 25		0,19										
Percentile 75		0,29										
Misura 15.02.2017		0,04										
Qnat75-Qnat25		0,10										
dist Q25		1,54										
dist Q75		2,54										
min(distQnat25,Qnat75)		1,54										
pi,k		1,54										
p tot		1,54										
SPI		0										
c		1										
IARI		1,54										
STATO		NON BUONO										
SPI												
Grado												
c												
SPI > 2												
1 < SPI ≤ 2												
-1 < SPI ≤ 1												
-2 < SPI ≤ -1												
SPI ≤ -2												
IARI												
STATO												
0 ≤ IARI ≤ 0,05												
0,05 < IARI ≤ 0,15												
IARI > 0,15												

Figura 3. Calcolo IARI.

Dall'analisi dello schema di calcolo emerge che lo stato idrologico del corpo idrico studiato è classificabile come **“NON BUONO”**. Il coefficiente IARI, infatti, è pari a 1,54. E' quindi necessario effettuare un approfondimento della criticità evidenziata espletando la successiva Fase 2.

Fase 2

Il CI risulta caratterizzato da pressioni significati in termini di portate e sebbene solo circa il 15 % della lunghezza del tratto è sotteso da impianti per la produzione di energia idroelettrica, si ritiene opportuno confermare il giudizio ottenuto alla fine della Fase 1, pertanto, lo stato idrologico del CI Ripa 04SS2N661PI è **“NON BUONO”**.

SAN GIOVANNI DI INTRA

Corpo idrico SAN GIOVANNI DI INTRA 01SS2N691PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 28 km circa e si estende dalle sorgenti dei tre rami che lo compongono fino all'immissione dello stesso nel lago Maggiore nei pressi di Verbania (Intra), come illustrato nella successiva Figura 1.

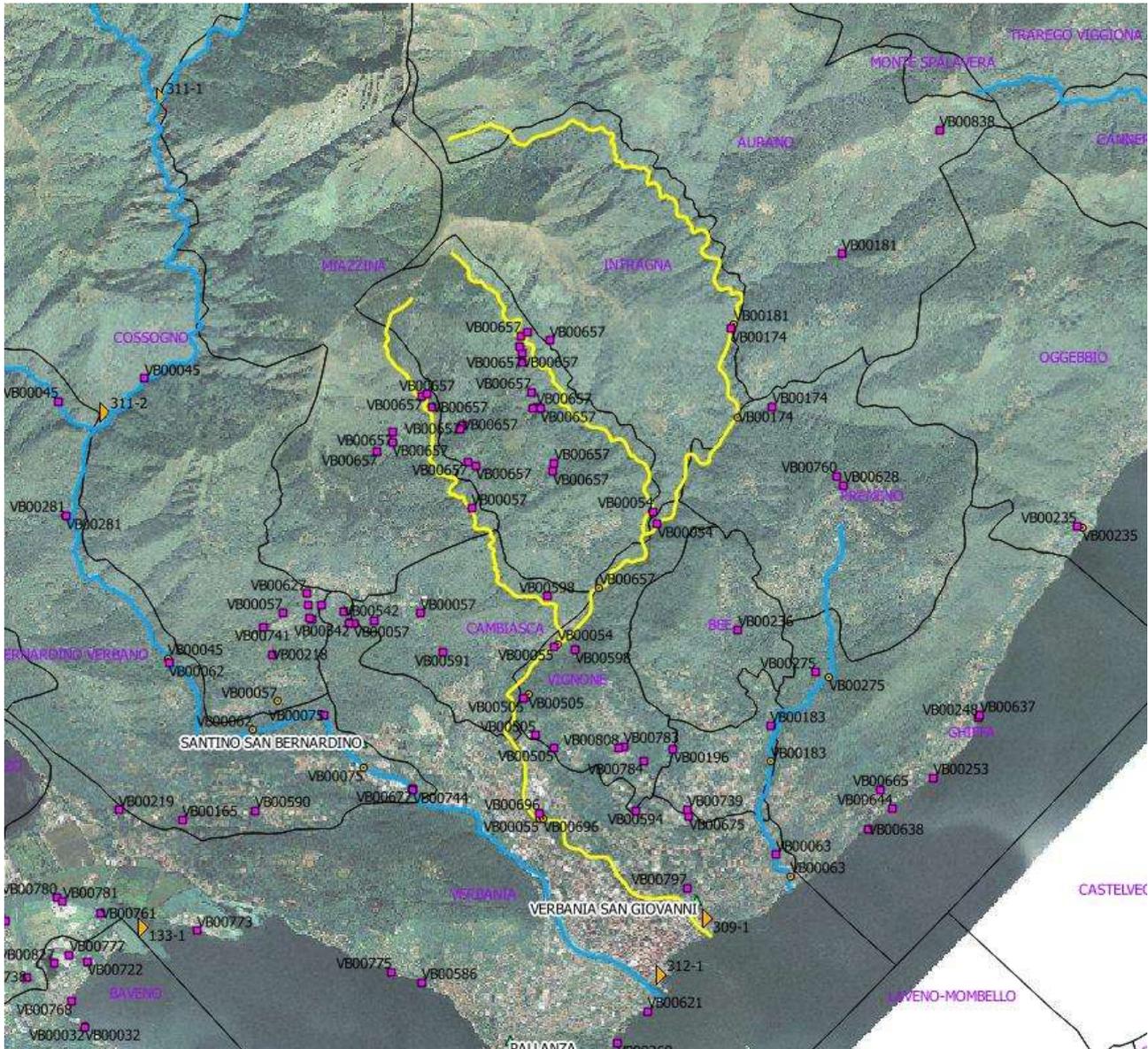


Figura 1. San Giovanni di Intra CI 01SS2N691PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI 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
VB00181	Aurano	Immobiliare Tabata S.r.l.	N.D.	Energetico	350	179	Altro sbarramento	SI
VB00174	Aurano	S. Giovanni S.r.l.	N.D.	Energetico	1700	1235	Traverse senza organi di regolazione	SI (1km)
VB00054	Intragna	Idroenergy Srl	N.D.	Energetico	1600	1180	Traverse con e senza organi di regolazione	SI (2km)
VB00657	Intragna-Miazzina-Caprezzo	Idroenergy Srl	N.D.	Energetico	363	196	Traverse senza organi di regolazione	SI
VB00057	Miazzina	Idro 2000 S.p.a.	N.D.	Energetico	100	81	Altro sbarramento	NO (rest. Su rio Pogallo)
VB00598	Caprezzo	Bozzi Gabriella	N.D.	Agricolo	0,4	0,3	-	NO
VB00055	Vignone	Idroenergy Srl	N.D.	Energetico	1568	1180	Traverse con organi di regolazione	SI (2,5 km)
VB00505	Vignone	Idroenergy Sr	N.D.	Energetico	35	-	-	SI
VB00696	Verbania	Miccone Roberto	N.D.	Energetico	1600	789	-	SI (70 metri)
VB00808	Vignone	Societa' Cooperativa Sociale Isola Verde - O.N.L.U.S.	N.D.	Agricolo	0,75	0,40	-	NO
VB00783	Vignone	Zonta Floricoltura di Zonta Adriano	N.D.	Agricolo	2	1.31	-	NO
VB00784	Vignone	Actis Diego	N.D.	Agricolo	0,2	0,01	-	NO
VB00196	Arizzano	Bianchi Vincenzo, Giuseppe, Gaetano	N.D.	Agricolo	8	8	-	NO
VB00594	Vignone	Azienda Agricola Demetra di Bianchi Elena	N.D.	Agricolo	10	2.5	-	NO
VB00739	Arizzano	Giani Claudio	N.D.	Agricolo	2,5	0,05	-	NO
VB00675	Arizzano	Nicotera Ilenia	N.D.	Domestico	0,5	0,01	-	NO
VB00675	Verbania	Macri del Giudice Massimo	N.D.	Domestico	1,67	0,08	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente San Giovanni di Intra CI01SS2N691PI.

Le derivazioni che insistono nel CI sono destinate ad uso energetico e agricolo. Tra le derivazioni più importanti si annoverano quelle idroelettriche, tra cui la VB00174, la VB00054, la VB00055 e la VB00696. Ad eccezione di quest'ultima, che restituisce quasi immediatamente in alveo (dopo circa 70 metri), le altre restituiscono rispettivamente dopo 1, 2 e 2,5 km.

Altre due utenze potrebbero potenzialmente essere causa di una pressione non trascurabile, in particolare l'utenza VB00057, che deriva l'acqua dal San Giovanni di Intra, ma restituisce su un altro corpo idrico (il rio Pogallo), e la VB00657, che presenta un complesso di 22 prese distribuite tra i Comuni di Intragna, Miazzina e Caprezzo e restituisce poi nel San Giovanni di Intra nel Comune di Cambiasca. Tuttavia, i volumi complessivi risultano essere di almeno un ordine di grandezza inferiore rispetto alle utenze idroelettriche principali (rispettivamente 100 l/s e 363,58 l/s massimi contro 1700 l/s della VB00174) e possono quindi essere non considerati nel proseguo dell'analisi.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Verbania San Giovanni, (sezione 309-1), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
60,3	3,21	1,69	1,75	2,27	3,95	5,08	4,63	3,00	2,63	3,23	3,76	4,16	2,33

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le portate derivate dalle utenze sono dello stesso ordine di grandezza della disponibilità media del PTA nei mesi di gennaio e febbraio. Il tratto di torrente lasciato sofferente non è trascurabile (complessivamente, tra le tre derivazioni principali il tratto è di circa 5,5 km) che corrisponde complessivamente a quasi il 20% dell'estensione del corpo idrico.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, traverse dotate di organi di regolazione e sbarramenti di vario tipo. Le opere in alveo e le sistemazioni eventualmente presenti lungo il torrente San Giovanni di Intra non sono state inserite nell'applicativo SICOD.

Neanche le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" redatte dall'Autorità di Bacino del fiume Po per il bacino del Ticino forniscono ulteriori elementi di approfondimento.

Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato potrebbe essere caratterizzato da pressioni significative (principalmente nei tratti sottesi dalle derivazioni idroelettriche) 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 3.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
San Giovanni di Intra	Verbania	Verbania San Giovanni	215	60	6	2007÷2012

Tabella 3. Idrometro in gestione nel 01SS2N691PI.

L'idrometro della stazione di Verbania San Giovanni è stato dimesso il 28 ottobre 2014 ed era collocato al termine del corpo idrico, in corrispondenza dell'abitato di Verbania, poco prima dell'immissione nel Lago Maggiore. Poiché la totalità dei prelievi avviene a monte della stazione, essa può essere ritenuta rappresentativa della scarsità di acqua per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione post-impatto.

Non sono disponibili stime di portata da modello nella sezione di chiusura considerata, ma lo sono per il CI 01SS2N690PI San Bernardino. Il bacino del San Bernardino è di 121 kmq (il doppio del San Giovanni) ed ha caratteristiche idrologiche, pluviometriche e litologiche simili al CI in esame. Mediante criteri di similitudine idrologica, a partire dalle portate medie mensili del San Bernardino simulate dal modello, sono state ricostruite in modo speditivo le portate del San Giovanni di Intra.

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Per verificare l'attendibilità della serie ricostruita è stato effettuato un confronto sia con le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell'allegato 1.c/7, nella sezione 309-1 (San Giovanni a Verbania) con i dati dell'idrometro a Verbania, come illustrato nelle successive Tabella 4 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
PTA 309-1	1,69	1,75	2,27	3,95	5,08	4,63	3,00	2,63	3,23	3,76	4,16	2,33
Modello 2000-2015 ricostruito	1,12	1,24	2,51	5,00	5,84	2,99	1,90	1,91	2,93	4,00	5,72	2,04
Stazione Verbania San Giovanni 2007-2012	1,38	1,29	2,10	3,15	4,03	3,47	2,59	1,72	2,11	1,89	5,27	2,26

Tabella 4. Confronto portate medie a Verbania.

SAN GIOVANNI DI INTRA A VERBANIA

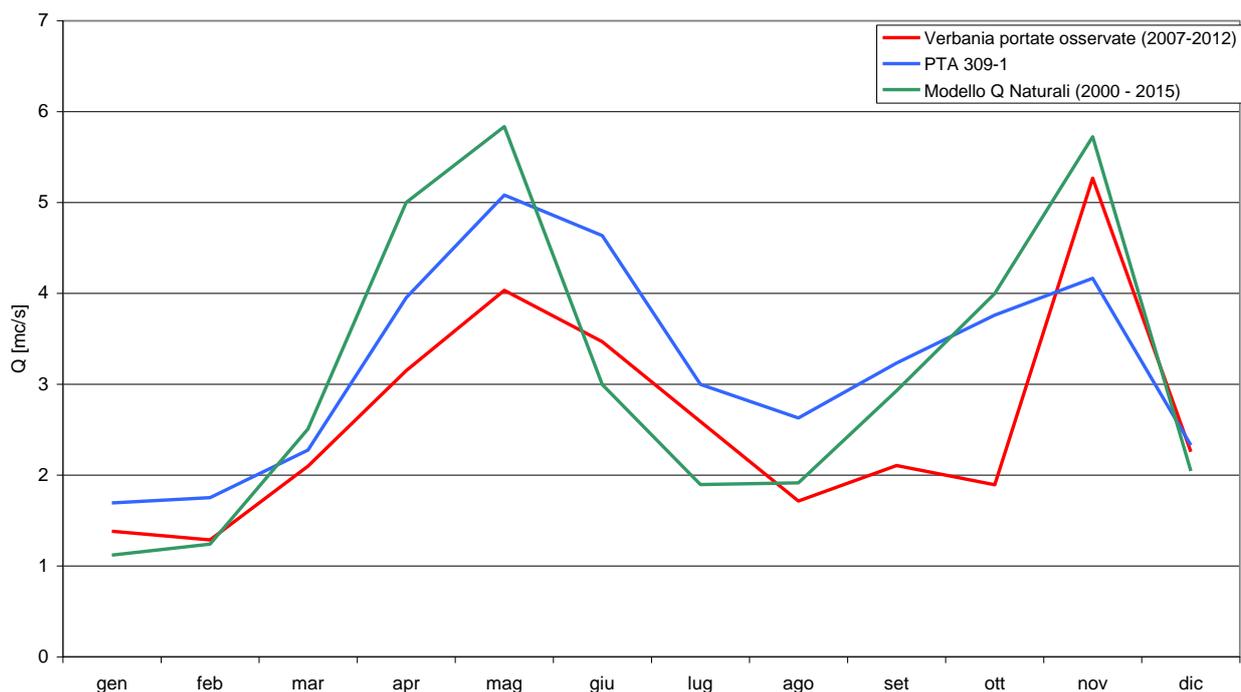
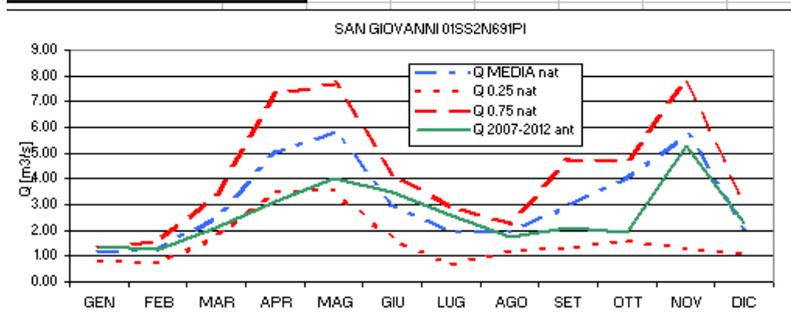


Figura 2. Confronto portate medie a Verbania.

Osservando i dati in tabella 4 e in figura 2 si nota che le portate stimate dal modello sono simili alle portate registrate nella medesima stazione, e nella sezione del PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	0.63	0.43	0.60	7.90	4.50	2.39	2.02	1.63	4.84	15.57	6.45	1.85
2001	1.18	1.40	3.51	4.10	7.00	4.01	2.96	1.39	0.73	4.44	1.14	0.48
2002	0.43	1.67	2.33	1.49	14.09	6.92	2.93	4.00	3.58	1.71	15.92	4.06
2003	0.96	0.63	0.65	1.96	2.11	0.47	0.65	0.81	1.25	1.22	3.63	3.23
2004	0.87	0.73	2.25	7.23	9.35	1.47	0.99	1.89	1.16	4.62	6.34	1.16
2005	0.80	0.49	3.87	5.36	2.71	1.62	0.63	1.95	4.62	2.00	0.51	0.44
2006	0.56	1.50	1.78	3.80	2.40	0.41	0.68	3.13	4.84	3.41	1.32	3.64
2007	1.18	1.21	2.20	1.22	3.84	5.36	1.17	2.18	1.38	1.13	1.08	1.33
2008	1.80	1.52	1.37	4.51	7.34	3.06	1.79	1.06	5.07	1.97	9.89	2.92
2009	1.32	1.39	3.41	10.04	5.37	5.41	4.17	1.50	4.16	1.32	1.56	2.38
2010	1.05	0.75	2.66	4.70	8.74	4.30	0.66	2.51	1.88	4.99	7.70	2.04
2011	1.41	1.64	3.01	2.45	1.33	4.14	5.29	1.23	1.03	0.64	8.13	0.80
2012	0.68	0.74	2.58	5.37	5.83	1.68	0.89	0.55	3.69	5.11	5.22	2.15
2013	1.01	0.78	1.56	8.45	10.20	2.26	0.59	1.06	2.97	3.95	3.06	2.71
2014	2.67	3.03	4.93	7.45	3.95	1.87	4.47	4.03	0.63	7.45	18.81	3.16
2015	1.35	1.94	3.39	3.97	4.61	2.56	0.44	1.71	5.02	4.43	0.82	0.33
PERIODO DA ANALIZZARE												
Q 2007-2012 ant	1.38	1.29	2.10	3.15	4.03	3.47	2.59	1.72	2.11	1.89	5.27	2.26
Media	1.12	1.24	2.51	5.00	5.84	2.99	1.90	1.91	2.93	4.00	5.72	2.04
Percentile 25	0.77	0.74	1.72	3.46	3.55	1.66	0.66	1.19	1.23	1.61	1.27	1.07
Percentile 75	1.32	1.55	3.40	7.29	7.69	4.18	2.93	2.26	4.68	4.71	7.81	2.98
Qnat75-Qnat25	0.56	0.81	1.68	3.82	4.14	2.52	2.27	1.07	3.45	3.10	6.53	1.91
dist Q25	1.10	0.67	0.22	0.08	0.12	0.72	0.85	0.49	0.25	0.09	0.61	0.62
dist Q75	0.10	0.33	0.78	1.08	0.88	0.28	0.15	0.51	0.75	0.91	0.39	0.38
min(distQnat25,Qnat75)	0.10	0.33	0.22	0.08	0.12	0.28	0.15	0.49	0.25	0.09	0.39	0.38
pi,k	0.10	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
p tot	0.015											
SPI	0											
c	1											
IARI	0.015											
STATO	ELEVATO											



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/severa	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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,015: lo stato idrologico del corpo idrico risulta non alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come "ELEVATO".

Tuttavia, considerando che almeno il 20% di lunghezza del C.I. è sotteso da impianti idroelettrici, si rigetta il risultato ottenuto classificando lo stato del corpo idrico come "BUONO".

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico CI10SS3N711PI e sui suoi affluenti principali Borbera, Spinti e Besante insistono numerose derivazioni, le cui principali caratteristiche sono riassunte nelle successive Tabelle 1, Tabella 2 e Tabella 3.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL00177	Arquata Scrivia	Acos spa	30.01.1984	potabile	60	40	-	NO
AL00045	Arquata Scrivia	Gestione Acqua spa	-	potabile	30	20	-	NO
AL00133	Arquata Scrivia	Gastaldo Claudio Mario	4.8.1995	agricolo	3	5	-	NO
AL00067	Arquata Scrivia	Iciesse s.p.a.	1.1.2001	produzione beni e servizi	50	50	-	NO
AL02806	Arquata Scrivia	Varinella srl	-	energetico	8500	4400	-	SI (entro 500 m)
AL00080	Arquata Scrivia	Sigemi s.r.l.	-	civile	20,55	0,08	-	NO
AL00091	Serravalle Scrivia	Nuova Solmine S.P.A.	1.1.1978	produzione beni e servizi	60	-	-	NO
AL00120	Serravalle Scrivia	Nuova Solmine S.P.A.	23.08.1994	produzione beni e servizi	20	20	-	NO
AL02855	Serravalle Scrivia	Mulino di Serravalle S.R.L.	-	energetico	8500	3940	traverse senza organi di regolazione	SI (500 m)
AL00266	Serravalle Scrivia	Distillerie Inga e c. s.r.l.	-	agricolo - produzione beni e servizi	40	20	-	NO
AI03148	Serravalle Scrivia	Gestione Acqua spa	-	Potabile - civile	1	-	-	NO
AL00315	Serravalle Scrivia	Magri' Giuseppina	-	agricolo	4	4	-	NO
AL02341	Serravalle Scrivia	Itinera S.P.A.	-	lavaggio inerti	10	3	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Scrivia CI 10SS3N711PI

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL00052	Grondona	Campi Anna	-	energetico	210	150	sbarramento precario	SI (500 m)
AL00121	Grondona	Garrone Riccardo	18.01.1995	potabile	0,5	5	-	NO
AL00218	Grondona	Consorzio A.R. di Variana	19.08.1965	potabile	1,83	0,3	-	NO
AL00123	Cantalupo Ligure	Regione Piemonte	-	agricolo	3	5	traverse senza organi di	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
							regolazione	
AL00088	Cantalupo Ligure	S.R.L. agricola sperimentale Val Besante	21.7.1989	energetico	12	12	traverse senza organi di regolazione	SI (800 m)
AL00160	Cantalupo Ligure	Pastorino Giovanni	-	piscicolo	155	110	-	NO
AL02685	Cantalupo Ligure	La Siepe di Gariglio Dario	-	agricolo	1	0,9	-	NO

Tabella 2. Derivazioni torrente Spinti e Besante

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.	-	potabile – energetico	78	55	piccola diga	NO
AL02838	Carrega Ligure	Alfa agroenergia Società agricola SNC	-	energetico	40	15	traverse senza organi di regolazione	SI (1000 m)
AL02340	Carrega Ligure	Gestione Acqua S.p.A.	-	potabile	70	70	-	NO
AL00030	Carrega Ligure	SAS imprese elettriche Val Borbera	29.08.1956	energetico	600	300	traverse senza organi di regolazione	SI (4000 m)
AL00207	Cabella Ligure	Civico consorzio Acquedotto Cabella	26.02.1969	potabile	5	3	traverse senza organi di regolazione	NO
AL00079	Cabella Ligure	Boggeri S.p.A.	24.11.1986	produzione beni e servizi, lavaggio inerti	3	1	-	NO
AL00358	Albera Ligure	Consorzio Montano Acquedotto Rurale e Miglioramento Fondiario di Albera Ligure	-	agricolo	6	6	-	NO
AL00359	Albera Ligure	Consorzio Montano Acquedotto Rurale e Miglioramento Fondiario di Albera Ligure	-	agricolo	2	0,6	-	NO
AL02339	Albera Ligure	Acquedotto Consortile di Albera Ligure	-	potabile	9	9	-	NO
AL00260	Rocchetta Ligure	-	-	agricolo	-	-	-	NO
AL02501	Mongiardino Ligure	Consorzio Frazione Maggiolo	-	agricolo	-	-	-	NO
AL01304	Mongiardino Ligure	Biglieri Enrico	-	energetico	3	-	-	NO
AL01253	Mongiardino Ligure	Gogna Sergio	-	energetico	3	-	-	NO
AL03155	Mongiardino	Sun Energy	-	energetico	250	140	-	NO

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
	Ligure	Srl						
AL02522	Mongiardino Ligure	AMIAS spa	-	potabile	-	-	-	NO
AL00179	Rocchetta Ligure	Consorzio Acquedotto Rurale Pagliaro	-	potabile	0,25	20	-	NO
AL00182	Borghetto di Borbera	Gestione Acqua Spa	28.05.1985	potabile	30	-	-	NO
AL00204	Borghetto di Borbera	Sutter Finanziaria Spa	28.07.1971	produzione beni e servizi-civile	13	3,7	-	SI (150m)
AL03138	Borghetto di Borbera	Mulino di Borghetto SRL	-	-	6500	2750	-	NO
AL00110	Borghetto di Borbera	Gestione Acqua Spa	07.11.1992	civile	0,83	0,01	-	NO
AL00200	Borghetto di Borbera	Ti Group Automotive System SPA	22.09.1975	produzione beni e servizi	4,5	-	-	NO
AL00008	Borghetto di Borbera	Si.Ca. srl	30.01.1900	energetico	2500	1937	Traverse con organi di regolazione	SI (4800m)
AL00181	Vignole Borbera	Società Partecipiano di Ernesto Cauvin SAS	-	agricolo	195	11	-	NO
AL00009	Vignole Borbera	Si.Ca. srl	30.01.1900	energetico	2500	1496	Traverse con organi di regolazione	SI (700m)
AL03241	Vignole Borbera	Società Partecipiano di Ernesto Cauvin SAS	-	energetico	2500	1496	-	NO

Tabella 3. Derivazioni torrente Borbera

La risorsa derivata nel corpo idrico e nei suoi affluenti principali è destinata a svariati utilizzi: potabile, produzione beni e servizi, civile, agricolo ed energetico. L'analisi delle pressioni sull'asta del Borbera è già stata effettuata nell'anno 2015 ed ha condotto ad un giudizio rispettivamente **"ELEVATO"** e **"BUONO"** sui CI 10SS2N055PI e 10SS3NO056PI.

Le derivazioni più importanti che insistono solo sul CI Scrvia 10SS3N711PI, in termini di portate, sono la AL02855 e la AL02806, entrambe per la produzione di energia ma sottendono al più un tratto di 500 metri.

Per verificare la significatività delle pressioni si effettua un confronto speditivo tra le portate derivabili e le portate medie mensili stimate nelle due sezioni disponibili del Piano di Tutela delle Acque: ad Arquata Scrvia (sezione 2806-1 superficie bacino sotteso pari a 294 kmq) e a Serravalle Scrvia (sezione 1215-2 superficie bacino sotteso pari a 623 kmq). Tale confronto è riportato in 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]
294	10,5	11,55	14,7	16,8	13,65	9,45	4,2	2,1	2,1	4,2	9,45	19,95	18,9
623	17,7	19,47	23,01	30,09	23,01	19,47	8,85	3,54	3,54	7,08	15,9	33,63	26,55

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

L'effetto delle derivazioni complessivamente esercitato sull'asta è significativo, se confrontato con le portate mediamente disponibili nei mesi estivi.

Opere in alveo

Il SIRI individua, nel corpo idrico, alcuni sbarramenti precari e traverse. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Scrivia non sono state mappate nel SICOD.

Le "Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico" nel bacino dello Scrivia redatte dall' Autorità di bacino del fiume Po riportano che: *"Nel tratto da Isola del Cantone a Serravalle Scrivia sono presenti numerose opere idrauliche e di difesa spondale. Tra Serravalle Scrivia e Tortona le difese spondali sono localizzate prevalentemente in corrispondenza dei centri abitati e degli attraversamenti; questi ultimi in genere sono adeguatamente dimensionati. La presenza di alcuni insediamenti abitativi e produttivi localizzati a ridosso del corso d'acqua dà luogo a condizioni di rischio di esondazione..."*

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 considerato, due stazioni di misura facenti parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte e una stazione di misura del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. Le caratteristiche di queste stazioni 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
Scivia	Arquata Scivia	Arquata Scivia	240	294	7	2001÷2007
Scivia	Serravalle Scivia	Serravalle Scivia	220	615	14	2001÷2015
Scivia	Serravalle Scivia	Serravalle Scivia	220	615	25	1931÷1963

Tabella 3. Idrometri in gestione nel CI 10SS3N711PI.

L'idrometro di Arquata Scivia è posto all'inizio del CI e non si hanno informazioni dettagliate sulle derivazioni esistenti sul tratto di Scivia che scorre in Liguria ad eccezione delle due dighe precedentemente citate (diga di Busalatta e Val Noci); mentre la stazione idrometrica di Serravalle Scivia è a circa 4, 5 km dalla fine del CI in esame e in questo tratto sono presenti solo la AL00266, la AL00315 e la AL02341 che prelevano portate poco significative. La stazione di Serravalle Scivia può essere ritenuta rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI, in particolare per fornire indicazioni in merito alla situazione "*post-impatto*".

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta "*scarsa*".

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. 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 1215-2	19,47	23,01	30,09	23,01	19,47	8,85	3,54	3,54	7,08	15,9	33,63	26,55
Modello 2000-2015	20,94	21,26	17,78	16,54	8,58	3,35	1,38	1,55	5,42	17,44	46,45	29,20
Stazione Serravalle Scrvia 2001-2015	15,3	15,8	15,15	12,4	9,175	3,35	1,85	1,52	2,38	4,64	20,65	14,7
Stazione Serravalle Scrvia 1931-1963	18,25	17,63	25,04	18,77	16,44	10,02	3,71	2,81	8,45	15,58	30,21	23,92

Tabella 4. Confronto portate medie a Serravalle Scrvia.

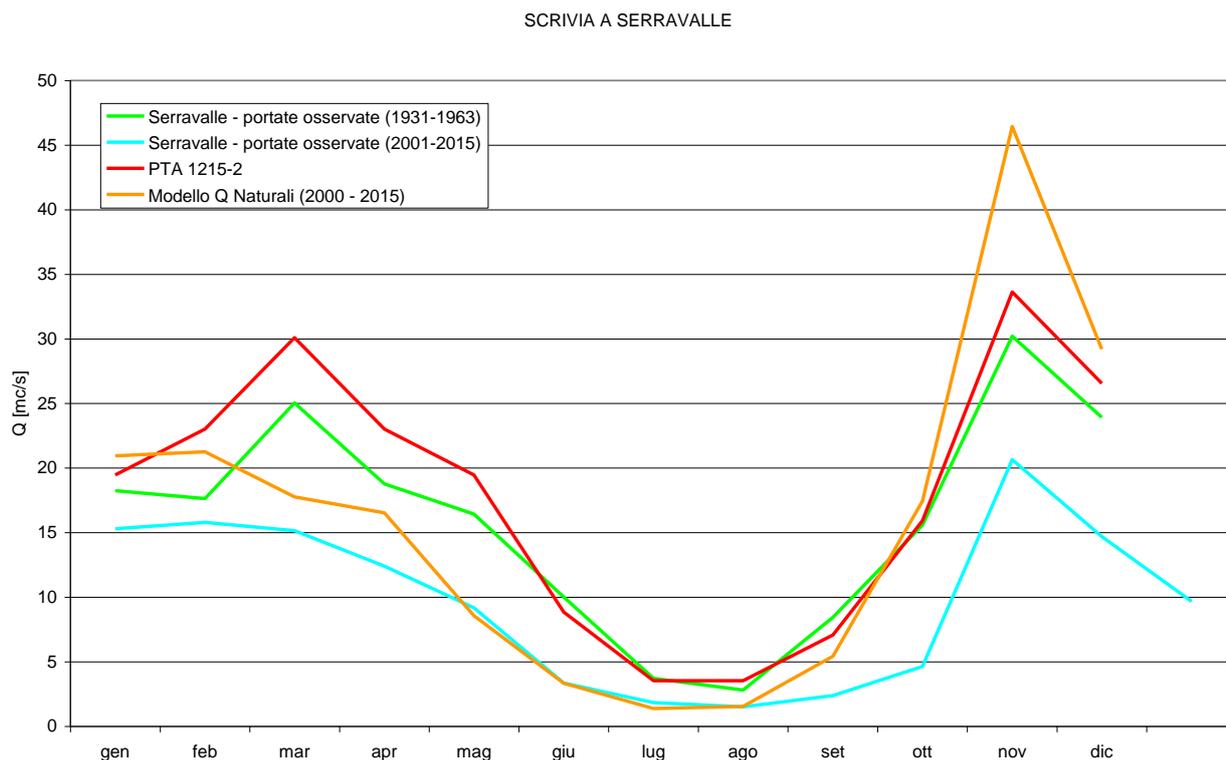
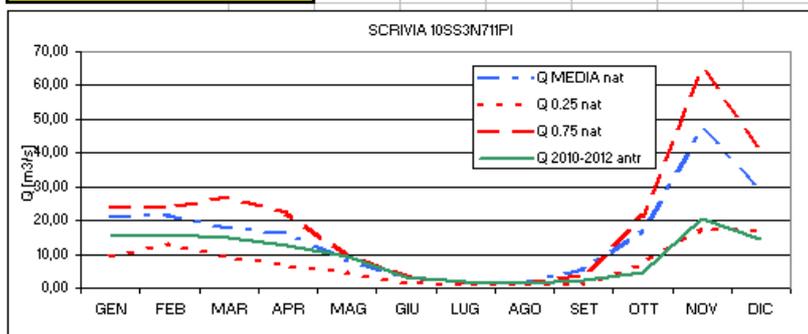


Figura 2. Confronto portate medie a Serravalle Scrvia.

Osservando i dati in tabella 4 e in figura 2 si nota che da maggio a settembre le portate stimate dal modello sono simili a quelle osservate nella sezione idrometrica di Serravalle. Sono più alte, ma comunque più simili a quelle del PTA, negli altri mesi.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 discosti 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	4,33	2,38	5,11	27,64	6,67	2,78	1,28	0,93	0,77	17,95	103,40	38,30
2001	25,27	17,64	32,20	7,78	6,48	1,52	1,11	0,91	0,79	7,86	4,64	2,22
2002	4,91	20,36	10,26	7,09	18,92	2,93	1,31	3,64	2,96	15,65	79,88	27,30
2003	16,65	4,94	3,09	9,82	1,69	1,52	0,95	0,80	0,69	10,24	48,42	40,75
2004	24,81	23,72	18,95	8,07	16,47	1,61	1,07	0,85	1,00	11,16	22,37	21,22
2005	10,97	2,10	10,22	21,71	6,93	1,60	0,90	0,66	2,22	7,40	10,61	19,69
2006	7,53	22,51	13,17	5,32	2,17	0,66	0,52	2,12	6,47	6,28	15,91	42,20
2007	9,51	17,94	4,55	3,20	5,18	6,84	1,18	0,74	0,63	2,13	18,23	8,39
2008	33,75	15,12	7,06	31,92	6,52	10,03	2,35	1,29	0,95	4,65	46,99	38,21
2009	22,19	53,26	25,48	57,07	5,13	1,70	1,20	0,97	1,33	12,87	57,71	50,53
2010	16,39	34,48	24,27	16,83	9,22	2,87	1,50	1,47	13,02	53,68	87,39	41,13
2011	20,22	20,31	34,69	5,30	2,43	6,92	1,85	1,17	1,57	4,44	52,18	8,67
2012	8,88	7,34	10,36	22,64	12,01	4,20	1,53	1,02	6,56	30,42	58,94	20,07
2013	21,18	15,45	32,25	22,18	28,73	3,69	1,40	1,04	1,07	15,27	44,24	66,45
2014	85,10	58,73	37,61	13,02	5,13	2,03	2,29	5,71	2,61	42,77	86,03	34,76
2015	23,36	23,85	15,17	5,09	3,55	2,69	1,57	1,47	44,13	36,24	6,21	7,28
PERIODO DA ANALIZZARE												
mediana 2001-2015	15,30	15,80	15,15	12,40	9,18	3,35	1,85	1,52	2,38	4,65	20,65	14,70
Media	20,94	21,26	17,78	16,54	8,58	3,35	1,38	1,55	5,42	17,44	46,45	29,20
Percentile 25	9,35	13,18	9,43	6,65	4,73	1,61	1,10	0,89	0,91	7,12	17,65	16,94
Percentile 75	23,72	23,75	27,16	22,30	9,92	3,81	1,54	1,47	3,84	21,06	64,17	40,84
Qnat75-Qnat25	14,37	10,57	17,73	15,65	5,19	2,20	0,44	0,58	2,93	13,95	46,53	23,91
dist Q25	0,41	0,25	0,32	0,37	0,86	0,79	1,70	1,09	0,50	0,18	0,06	0,09
dist Q75	0,59	0,75	0,68	0,63	0,14	0,21	0,70	0,09	0,50	1,18	0,94	1,09
min(distQnat25,Qnat75)	0,41	0,25	0,32	0,37	0,14	0,21	0,70	0,09	0,50	0,18	0,06	0,09
pi,k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,09	0,00	0,18	0,00	0,09
p tot	0,088											
SPI	-1,5											
c	0,75											
IARI	0,066											
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/severa	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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,066: lo stato idrologico è quindi classificabile come "BUONO".

Corpo idrico SCRIVIA 10SS3N712PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 14 km circa, ed è la prosecuzione del CI 10SS3N711PI, si estende dalla confluenza del rio delle Maglie alla confluenza del torrente Castellania, nel Comune di Pozzolo Formigaro, come illustrato nella successiva Figura 1.

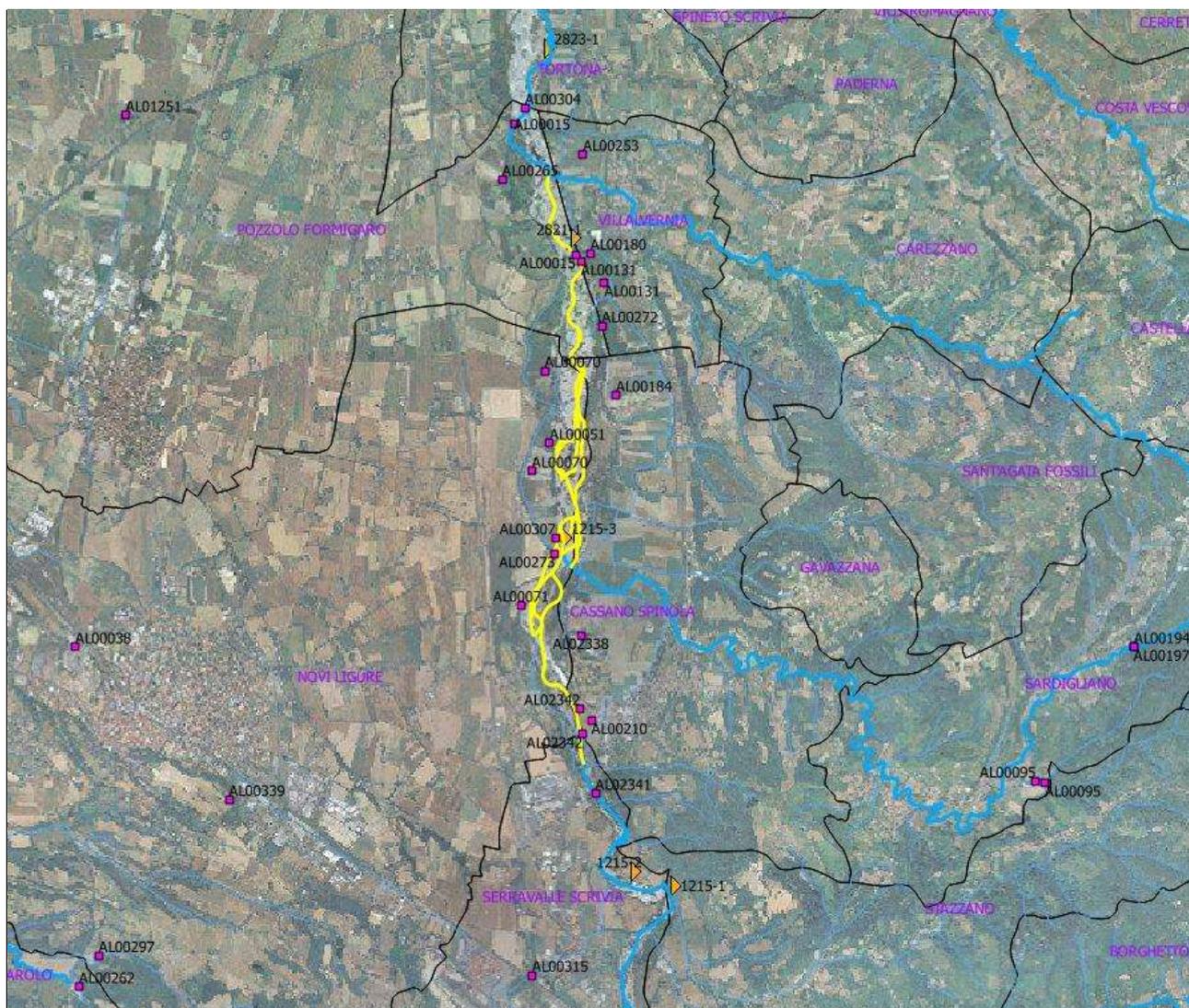


Figura 1. Scrivia CI 10SS3N712PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI 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
AL02342	Cassano Spinola	Roquette Italia S.P.A.	-	produzione beni e servizi	35	15	-	NO
AL00210	Cassano Spinola	Roquette Italia s.p.a.	-	produzione beni e servizi	40	30	-	NO
AL02338	Cassano Spinola	Societa' Val D'orba	-	lavaggio inerti	30	6	-	NO
AL00071	Novi Ligure	Caraccia Fabrizio	-	agricolo	36	18	-	NO
AL00273	Novi Ligure	Adelfia S.P.A.	-	agricolo	80	45	-	NO
AL00194	Sardigliano	Comune di Sardigliano	-	potabile	1,5	1	-	NO
AL00197	Sardigliano	Comune di Sant'agata Fossili	16/02/1982	potabile	1	-	traverse senza organi di regolazione	NO
AL00095	Sardigliano	Comune di Sardigliano	01/08/2001	potabile	1	2	-	NO
AL00307	Novi Ligure	Consorzio Irriguo Bettole	-	agricolo	-	-	-	NO
AL00070	Novi Ligure	Marengo Luigi	-	agricolo	-	-	-	NO
AL00051	Novi Ligure	Consorzio Irriguo Merella	-	agricolo	190	140	-	NO
AL00184	Cassano Spinola	Comune Di Cassano Spinola	29/06/1981	potabile	16	10	-	NO
AL00272	Villalvernia	Cons. Acq. Villalvernia - Carezzano	16/02/1957	potabile	2,13	2,13	-	NO
AL00131	Villalvernia	Bisio Agostino	04/08/1995	agricolo	11	9	-	NO
AL00180	Villalvernia	Albasider Spa	09/11/1981	civile	5,00	0,07	-	NO
AL00015	Villalvernia	Comune di Tortona	01/02/1917	agricolo	712	683	sbarramento precario	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Scrivia CI 10SS3N712PI.

Le derivazioni sono generalmente di modesta entità, con l'eccezione della AL00015 che preleva circa 700 l/s. Questa derivazione preleva comunque portate molto basse, se paragonate alle portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Villalvernia (sezione 2821-1), prima sezione utile per il calcolo delle portate, utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
691	18,1	19,91	23,53	30,77	23,53	19,91	9,05	3,62	3,62	7,24	16,3	34,39	27,15

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Il corpo idrico, tuttavia, risente degli effetti delle derivazioni collocate a monte.

Opere in alveo

Il SIRI non individua, nel corpo idrico, opere di rilievo, se non uno sbarramento precario e una traversa senza organi di regolazione. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Scrivia non sono state mappate nel SICOD.

Le “Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico” nel bacino dello Scrivia redatte dall’ Autorità di bacino del fiume Po riportano che: *“Le sporadiche opere di difesa spondale e di stabilizzazione del fondo nel tratto da Tortona all’attraversamento A7 sono localizzate in corrispondenza degli attraversamenti. Le arginature presenti nel tratto non offrono un livello di protezione sufficientemente adeguato per gli insediamenti abitativi e produttivi ubicati in area golenale, tra cui la discarica a valle del ponte della A21.”*

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 **Pozzolo Formigaro**, a valle di tutti i prelievi da cui è risultato che in alveo erano presenti **0,53 mc/s**.

La portata stimata è stata confrontata con le portate “*pre-impatto*” simulate dal 2000 al 2015 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 nella sezione corrispondente. Per verificare l’attendibilità delle serie simulate è stato effettuato un confronto con le portate stimate dal Piano di Tutela delle Acque nell’allegato 1.c/7, nella sezione 2821-1, come illustrato nelle successiva Figura 2.

SCRIVIA A VILLALVERNIA

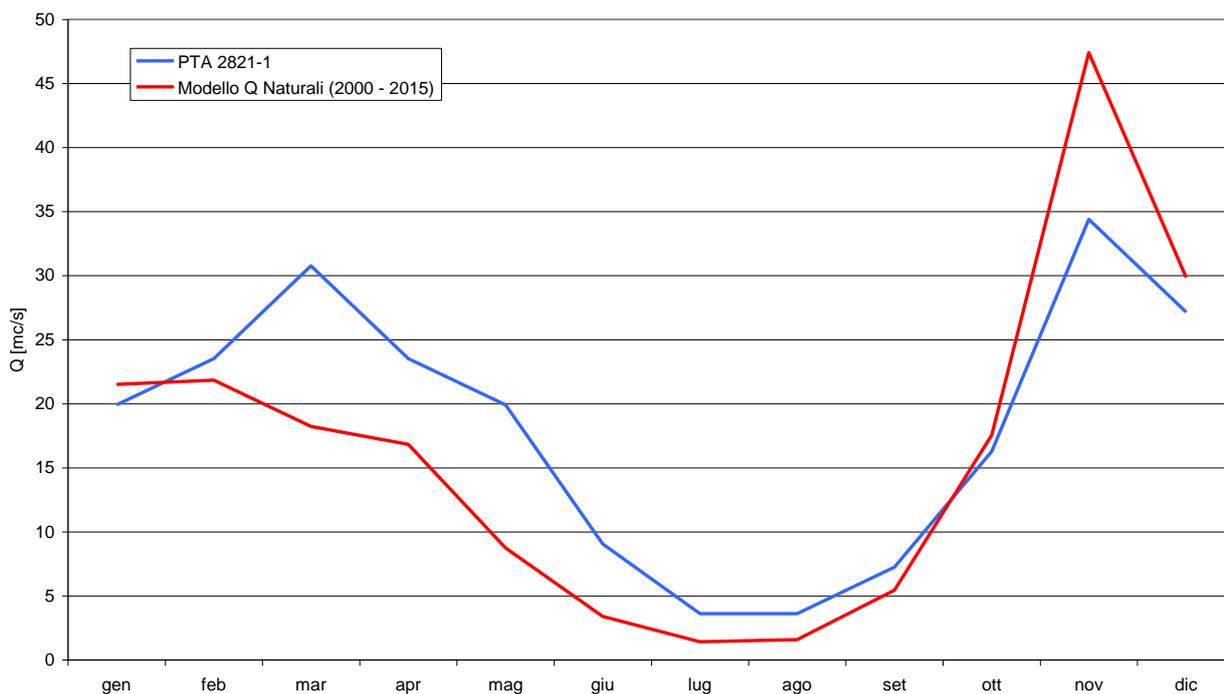


Figura 2. Confronto portate simulate - PTA.

Dall'osservazione dei dati in figura si evince che il modello per la maggior parte dell'anno sottostima le portate dal PTA.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. La misura è stata effettuata a luglio 2016.

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	4.42	2.45	5.21	28.36	6.86	2.83	1.31	0.96	0.79	18.36	106.89	39.30																		
2001	26.39	18.09	33.01	7.98	6.56	1.57	1.15	0.94	0.82	7.90	4.74	2.31																		
2002	5.02	20.93	10.60	7.29	19.42	3.00	1.35	3.67	2.99	15.67	81.69	28.23																		
2003	17.18	5.09	3.16	9.94	1.74	1.55	0.98	0.83	0.71	10.26	49.10	41.70																		
2004	25.63	24.19	19.41	8.18	16.72	1.67	1.11	0.88	1.02	11.18	22.85	21.81																		
2005	11.26	2.20	10.50	21.98	7.02	1.63	0.92	0.68	2.23	7.41	10.77	20.06																		
2006	7.72	23.13	13.46	5.36	2.21	0.68	0.53	2.13	6.53	6.33	16.09	43.06																		
2007	9.81	18.18	4.71	3.26	5.20	6.85	1.19	0.75	0.63	2.14	18.28	8.50																		
2008	34.40	15.54	7.11	32.18	6.66	10.08	2.38	1.31	0.96	4.67	47.55	39.35																		
2009	22.66	54.58	26.07	58.02	5.30	1.77	1.24	1.01	1.36	12.90	58.61	51.44																		
2010	16.92	35.67	24.93	17.32	9.42	2.96	1.55	1.50	13.05	54.23	89.36	42.12																		
2011	20.75	20.77	35.51	5.41	2.49	6.96	1.88	1.20	1.59	4.46	53.94	8.82																		
2012	9.06	7.59	10.73	22.98	12.21	4.24	1.56	1.04	6.58	30.44	59.79	20.53																		
2013	21.77	15.96	33.22	22.55	29.16	3.79	1.45	1.07	1.10	15.38	44.56	67.34																		
2014	86.57	60.47	38.53	13.25	5.31	2.10	2.35	5.76	2.65	43.25	87.98	35.73																		
2015	24.56	24.65	15.51	5.22	3.63	2.75	1.62	1.52	44.17	36.28	6.25	7.32																		
Media							1.41																							
Percentile 25							1.14																							
Percentile 75							1.57																							
Misura 02.08.2012							0.53																							
Qnat75-Qnat25							0.44																							
dist Q25							1.40																							
dist Q75							2.40																							
min(distQnat25,Qnat75)							1.40																							
pi,k							1.40																							
p tot							1.40																							
SPI							-1.5																							
c							0.75																							
IARI							1.05																							
STATO							NON BUONO																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>SPI</th> <th>Grado</th> <th>c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SPI > 2</td> <td style="background-color: #0000FF; color: white;">estremamente umido</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>1 < SPI ≤ 2</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">moderatamente umido</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>-1 < SPI ≤ 1</td> <td style="background-color: #90EE90; color: black;">normale</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>-2 < SPI ≤ -1</td> <td style="background-color: #FF0000; color: white;">aridità moderata/severa</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>SPI ≤ -2</td> <td style="background-color: #FF0000; color: white;">siccità estrema</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>													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/severa	0.75	SPI ≤ -2	siccità estrema	0.5
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/severa	0.75																												
SPI ≤ -2	siccità estrema	0.5																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>IARI</th> <th>STATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 ≤ IARI ≤ 0,05</td> <td style="background-color: #0000FF; color: white;">ELEVATO</td> </tr> <tr> <td>0,05 < IARI ≤ 0,15</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">BUONO</td> </tr> <tr> <td>IARI > 0,15</td> <td style="background-color: #FF0000; color: white;">NON BUONO</td> </tr> </tbody> </table>													IARI	STATO	0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO	0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO	IARI > 0,15	NON BUONO										
IARI	STATO																													
0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO																													
0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO																													
IARI > 0,15	NON BUONO																													

Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 1,05: 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.

La pressione antropica esercitata sul corpo è dovuta, principalmente alla presenza della derivazione AL00015 che è quasi a fine tratto e alle numerose derivazioni agricole poste lungo il corpo idrico.

Si decide quindi, di confermare il giudizio "NON BUONO" ottenuto alla fine della Fase 1.

Corpo idrico SCRIVIA 06SS3F713PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 31 km circa e si estende dalla confluenza del torrente Castellania, nel Comune di Pozzolo Formigaro fino alla confluenza del torrente Grue, come illustrato nella successiva Figura 1.

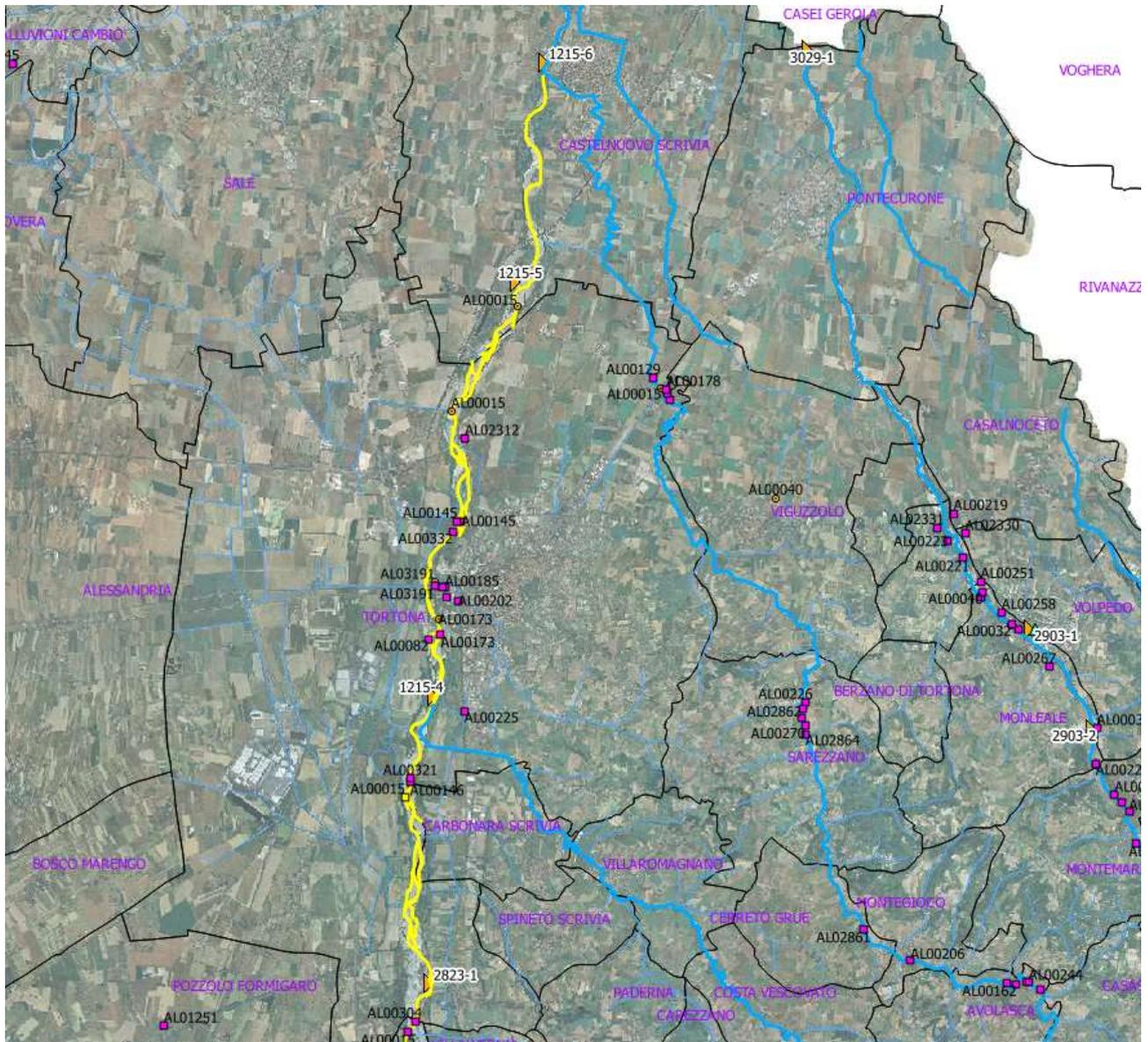


Figura 1. Scrivia CI 06SS3F713PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI risulta che nel corpo idrico 06SS3F713PI 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
AL00265	Pozzolo Formigaro	Manfredi Aldo	-	agricolo	20	5	-	NO
AL00253	Villalvernia	Fanzio Tommaso, Ponzano Vittorio	-	agricolo	7	7	-	NO
AL00015	Tortona	Comune di Tortona	01/02/1917	agricolo	2900	2300	Sbarramento Precario	SI (8 – 10 km)
AL00304	Tortona	Lombardi Carolina Maria, Porta Maria Alessandra e Bianchi Bartolomeo	-	agricolo	70	65	-	NO
AL00146	Tortona	Orsi Carbone Pietro Fausto	01/07/1997	agricolo	20	13	-	NO
AL00321	Tortona	Agricola Immobiliare Liguria di Adriana & Mario Maggi Snc	-	agricolo	70	35	-	NO
AL00225	Tortona	Pedenovi	15/11/1988	agricolo	87	33	-	NO
AL00082	Tortona	Torti Francesca	15/11/1985	agricolo	15	4	-	NO
AL00173	Tortona	Itinera S.P.A.	14/11/1988	lavaggio inerti	8	8	Sbarramento Precario	SI (300 m)
AL00202	Tortona	Alpa Italia S.R.L.	15/02/1977	produzione beni e servizi - civile	6,1	-	-	NO
AL00185	Tortona	Cebal Italiana S.P.A.	10/05/1967	produzione beni e servizi	10,8	-	-	
AL03191	Tortona	Green Hydro 2 S.R.L.	-	energetico	30000	8910	Traversa	SI (50 m)
AL00332	Tortona	Azienda Agricola Casone Gaio Di Giovanna Bottazzi	-	agricolo	46	0,8	-	NO
AL00145	Tortona	Orsi Carbone Luigi Carlo	01/07/1997	agricolo	24	-	-	NO
AL02312	Tortona	Srt Soc. Pubblica Per Il Recupero e Trattamento dei Rifiuti Spa	-	produzione beni e servizi	1,16	0,04	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Scrivia CI 06SS3F713PI.

L'utilizzo della risorsa idrica prelevata nel C.I. 06SS3F713PI è finalizzato principalmente all'irrigazione e alla produzione di beni e servizi. La derivazione principale è costituita dalla AL03191, "Centrale Green Hydro" che preleva dalla traversa ubicata in corrispondenza del ponte della ferrovia e restituisce immediatamente a valle di essa, non modificando quindi il regime idrologico del tratto. La seconda principale derivazione è quella del Comune di Tortona (AL00015), che preleva una quantità pari a circa 3mc/s da tre prese di cui due ubicate nel Comune di Pozzolo Formigaro e l'altra in quello di Carbonara Scrivia e la reimmette nello Scrivia in due restituzioni circa 10 km più a valle, al confine tra le città di Tortona e Castelnuovo Scrivia.

Le derivazioni che insistono nel tratto CI 06SS3F713PI vengono confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque a Castelnuovo Scrivia (sezione 1215-5), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
838	18,6	18,6	24,18	35,34	24,18	20,46	7,44	3,72	1,86	5,58	14,9	37,2	26,04

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Mediamente le portate di concessione relative alle utenze che insistono sull'asta del CI non sono molto elevate, se confrontate con le portate stimate dal PTA, ma il prelievo dell'utenza AL00015 risulta essere dello stesso ordine delle portate presenti nel mese di agosto e sottende circa il 32 % della lunghezza del CI 06SS3F713PI.

Opere in alveo

Il SIRI non individua, nel corpo idrico, opere di rilievo, se non alcuni sbarramenti precari. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo questo tratto di torrente Scrivia sono state parzialmente mappate nel SICOD. In particolare risultano presenti nel Comune di Tortona, lungo la sponda destra del CI, alcuni argini e difese spondali.

Le "Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico" nel bacino dello Scrivia redatte dall'Autorità di bacino del fiume Po confermano l'osservazione, riportando che: *"Dall'autostrada A7 alla confluenza in Po, sono presenti diffuse opere di difesa spondale."*

Fase 1

La prima verifica da effettuare consiste nella valutazione della disponibilità di dati. Nel tratto studiato CI06SS3F713PI non esistono idrometri facenti parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte. La criticità va indagata nel tratto sotteso dalla AL00015 e si decide di utilizzare al fine del calcolo dell'indice IARI, i 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione “naturale” *pre-impatto* con la media stimata dal modello per lo stesso periodo ma in condizioni “antropizzate”.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 discosti 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

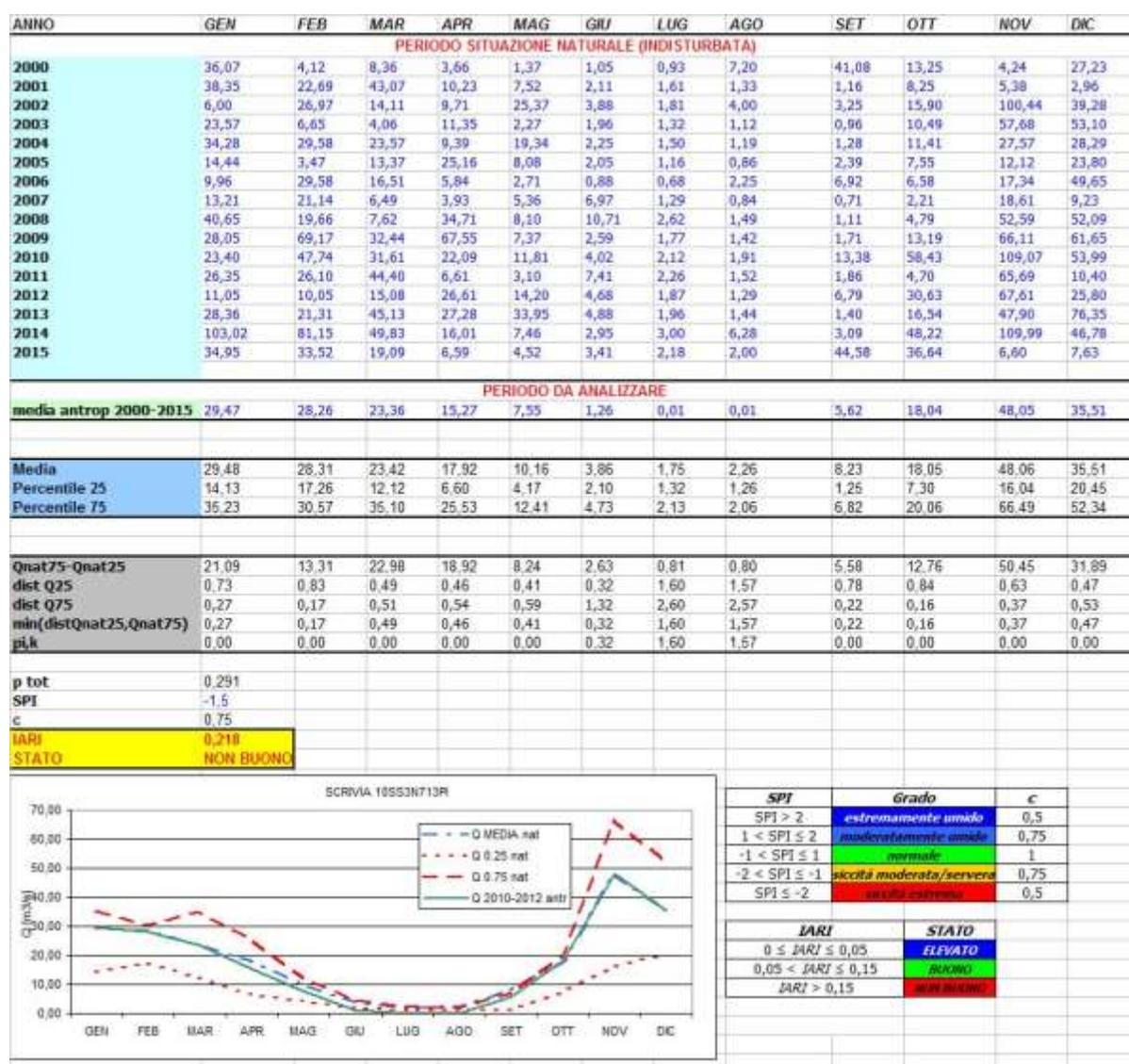


Figura 3. Calcolo IARI

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,218: 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

Lungo il corpo idrico in esame, Scrivia CI 06SS3F713PI, la criticità maggiore è in corrispondenza delle derivazioni agricole AL00015, che sottendono un tratto di circa 10 km. Il CI, inoltre, è seguente al 10SS3N711PI caratterizzato da stato idrologico "**BUONO**", e al 10SS3N712PI caratterizzato da stato idrologico "**NON BUONO**"; si decide, pertanto di accettare il risultato ottenuto alla fine della Fase 1.

Corpo idrico SCRIVIA 06SS4F714PI

Il corpo idrico CI 06SS4F714PI è lungo 14 km e si estende dalla confluenza del torrente Grue, alla confluenza con il Po nel Comune di Mezzana Bigli (PV), come illustrato nella successiva Figura 1.

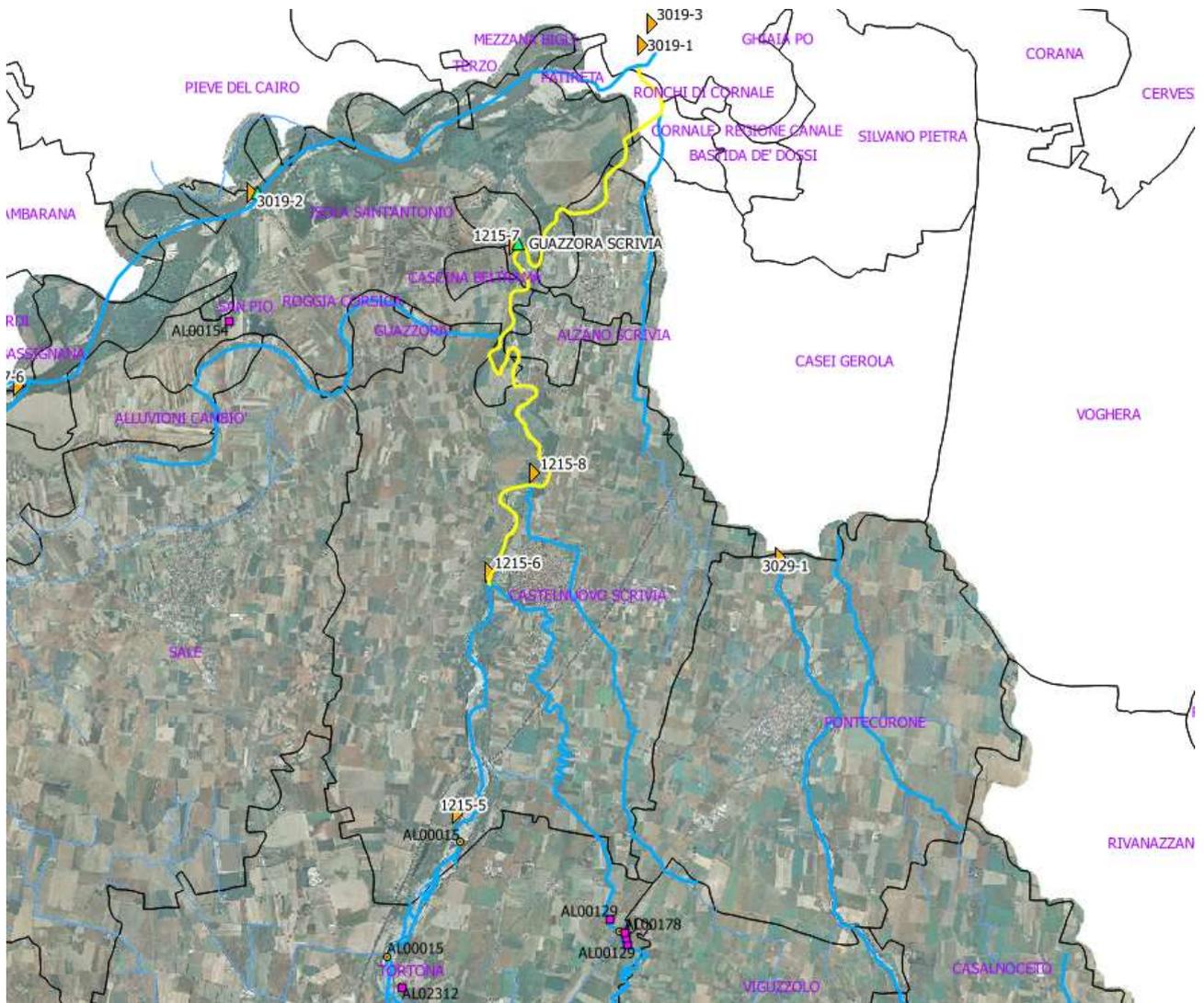


Figura 1. Scrivia CI 06SS4F714PI.

Fase 0

Prelievi idrici

Nel corpo idrico 06SS4F714PI non insistono derivazioni, eccetto per quelle presenti lungo il torrente Grue, che si immette nello Scrivia nei pressi di Castelnuovo Scrivia.

Codice RIL	Comune	Titolare	Data avvio	Utilizzo	Q max derivabile (l/s)	Q med annua derivabile (l/s)	Tipologia opera	Restituz
AL02333	Garbagna	Gragnotati Luigi, Agnese, Aurelio, Antonella, Luisa	-	agricolo	7,5	1,5	-	NO
AL00360	Montemarzino	Pagano Luigi E Franco Maria Claudia	-	agricolo	12,45	-	-	NO
AL00244	Montemarzino	Ravazzano Battista e Ferrari Luigi	07/06/1968	agricolo	21	-	-	NO
AL00162	Montemarzino	Balostro Sergio	29/06/2001	agricolo	20	5	-	NO
AL00176	Avolasca	Ferrari Andrea	02/10/1984	agricolo	10	3	-	NO
AL00206	Montegioco	Montecasa S.P.A.	-	civile	5	1,2	-	NO
AL02861	Montegioco	Comune di Cerreto Grue	-	potabile	1,5	1	-	NO
AL02864	Sarezzano	Daffonchio Ugo	-	agricolo	6	2	-	NO
AL00270	Sarezzano	Mutti Dino	-	agricolo	10	1	-	NO
AL02862	Sarezzano	Marchesotti Elda	-	agricolo	4	1	-	NO
AL02769	Sarezzano	Greco Pierluigi	-	agricolo	8	0,8	-	NO
AL00226	Sarezzano	Greco Adelio e Pierluigi	-	civile	0,6	0,06	-	NO
AL00129	Tortona	Stella Pietro	17/07/1998	agricolo	40	-	-	NO
AL00178	Viguzzolo	Debusti Pierluigi	29/03/1985	agricolo	20	-	-	NO
AL00129	Tortona	Stella Pietro	17/07/1998	agricolo	40	0	-	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Grue.

L'entità complessiva dei prelievi che insistono sul Grue è di circa 200 l/s. Tale valore è superiore alla disponibilità naturale in alveo nei mesi da giugno a settembre se confrontate con le portate medie mensili stimate dal Piano di Tutela delle Acque per il torrente Grue a Castelnuovo Scivia (sezione 1215-6), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
100	1,5	1,2	2,25	3,6	2,25	1,2	0	0,15	0	0,15	0,75	3,75	3

Tabella 2. Portate medie mensili PTA 1215-6.

Di conseguenza lungo il torrente Grue, affluente di destra del torrente Scivia, le pressioni delle utenze risultano significative, soprattutto nei periodi estivi e notoriamente quelli con maggior richiesta della risorsa idrica a fini irrigui.

Le portate medie mensili della sezione PTA 1215-7 nel Comune di Guazzora quasi a fine del corpo idrico in esame CI Scivia 06SS4F714PI sono riportate nella seguente tabella:

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]
1076	19,1	17,19	24,83	42,02	26,74	22,92	7,64	1,91	1,91	5,73	13,4	42,02	26,74

Tabella 3. Portate medie mensili PTA 1215-7.

Si noti dai dati nella tabella 3 come a fine tratto nei mesi estivi (luglio e agosto) la disponibilità della risorsa idrica in alveo è notevolmente ridotta rispetto agli altri mesi dell'anno.

Opere in alveo

Il SIRI non individua, nel corpo idrico, opere di rilievo. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Scrivia non sono state mappate nel SICOD. Le "Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico" nel bacino dello Scrivia redatte dall'Autorità di bacino del fiume Po sono le medesime del paragrafo precedente.

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 da effettuare consiste nella valutazione della disponibilità di dati. Nel tratto studiato CI 06SS4F714PI sono disponibili i dati di portata relativi all'idrometro di Guazzora, facente parte della Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica gestita da Arpa Piemonte (Tabella 4).

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Scrivia	Guazzora	Scrivia a Guazzora	76	954	15	2001÷2015

Tabella 4. Idrometro in gestione nel CI 06SS4F714PI.

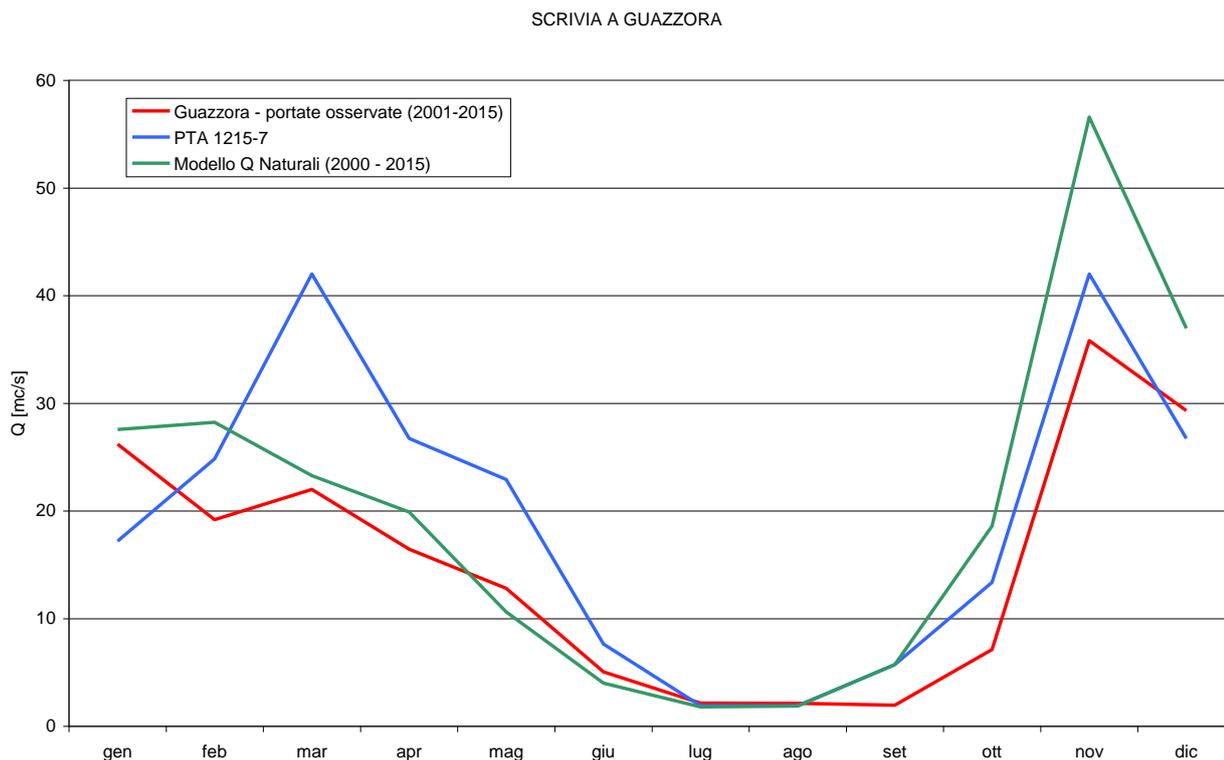
L'idrometro si trova a circa a 5 km dalla confluenza in Po ed è in una posizione idonea per la valutazione dell'indice IARI.

Si hanno anche a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale pre-impatto. La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili all'idrometro, le portate del PTA e le portate del modello. I risultati del confronto sono riportati nelle successive Tabella 5 e Figura 2.

Sezione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
Scrivia a Guazzora	26,20	19,19	22,00	16,44	12,81	5,05	2,15	2,14	1,96	7,13	35,80	29,32
PTA 1215-7	17,19	24,83	42,02	26,74	22,92	7,64	1,91	1,91	5,73	13,4	42,02	26,74
Modello (2000 – 2015)	27,57	28,24	23,28	19,91	10,63	4,01	1,80	1,89	5,73	18,59	56,59	36,95

Tabella 5. Confronto portate all'idrometro di Guazzora.



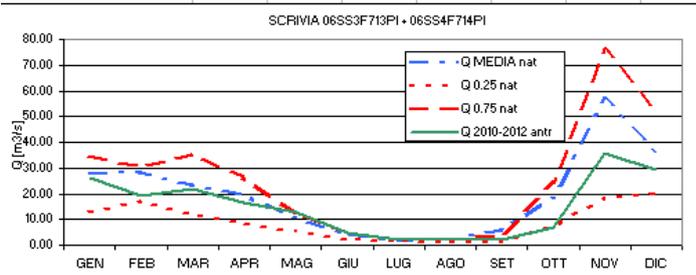
Figura

2. Confronto portate medie a Guazzora

Osservando i dati in tabella 5 e in figura 2 si nota che le portate stimate dal modello a Guazzora sono confrontabili con quelle registrate nella medesima stazione; il PTA riporta valori mediamente più alti delle due serie da marzo a giugno. Si considerano come rappresentative dello stato "pre-impatto" le portate simulate dal 2000 al 2015 dal modello.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 discosti 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, 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	5.45	3.05	6.13	35.44	8.89	3.37	1.67	1.24	1.02	21.98	140.65	50.27
2001	38.35	22.69	43.07	10.23	7.52	2.11	1.61	1.33	1.16	8.25	5.38	2.96
2002	6.00	26.97	14.11	9.71	25.37	3.88	1.81	4.00	3.25	15.90	100.44	39.28
2003	23.57	6.65	4.06	11.35	2.27	1.96	1.32	1.12	0.96	10.49	57.68	53.10
2004	34.28	29.58	23.57	9.39	19.34	2.25	1.50	1.19	1.28	11.41	27.57	28.29
2005	14.44	3.47	13.37	25.16	8.08	2.05	1.16	0.86	2.39	7.55	12.12	23.80
2006	9.96	29.58	16.51	5.84	2.71	0.88	0.68	2.25	6.92	6.58	17.34	49.65
2007	13.21	21.14	6.49	3.93	5.36	6.97	1.29	0.84	0.71	2.21	18.61	9.23
2008	40.65	19.66	7.62	34.71	8.10	10.71	2.62	1.49	1.11	4.79	52.59	52.09
2009	28.05	69.17	32.44	67.55	7.37	2.59	1.77	1.42	1.71	13.19	66.11	61.65
2010	23.40	47.74	31.61	22.09	11.81	4.02	2.12	1.91	13.38	58.43	109.07	53.99
2011	26.35	26.10	44.40	6.61	3.10	7.41	2.26	1.52	1.86	4.70	65.69	10.40
2012	11.05	10.05	15.08	26.61	14.20	4.68	1.87	1.29	6.79	30.63	67.61	25.80
2013	28.36	21.31	45.13	27.28	33.95	4.88	1.96	1.44	1.40	16.54	47.90	76.35
2014	103.02	81.15	49.83	16.01	7.46	2.95	3.00	6.28	3.09	48.22	109.99	46.78
2015	34.95	33.52	19.09	6.59	4.52	3.41	2.18	2.00	44.58	36.64	6.60	7.63
PERIODO DA ANALIZZARE												
media 2001-2015	26.20	19.19	22.00	16.44	12.81	5.05	2.15	2.14	1.96	7.13	35.80	29.32
Media	27.57	28.24	23.28	19.91	10.63	4.01	1.80	1.89	5.73	18.59	56.59	36.95
Percentile 25	12.67	17.26	11.93	8.69	5.15	2.22	1.46	1.22	1.15	7.30	18.30	20.45
Percentile 75	34.44	30.57	35.10	26.78	12.41	4.73	2.13	1.93	4.14	24.14	75.82	52.34
Qnat75-Qnat25	21.77	13.31	23.17	18.09	7.26	2.51	0.68	0.71	2.99	16.84	57.52	31.89
dist Q25	0.62	0.14	0.43	0.43	1.06	1.13	1.02	1.29	0.27	0.01	0.30	0.28
dist Q75	0.38	0.86	0.57	0.57	0.06	0.13	0.02	0.29	0.73	1.01	0.70	0.72
min(distQnat25,Qnat75)	0.38	0.14	0.43	0.43	0.06	0.13	0.02	0.29	0.27	0.01	0.30	0.28
pi,k	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.13	0.02	0.29	0.00	0.01	0.00	0.00
p tot	0.042											
SPI	-1.5											
c	0.75											
IARI	0.032											
STATO	ELEVATO											



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/severa	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 IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,032: lo stato idrologico del corpo idrico risulta non alterato rispetto alla condizione naturale e quindi classificabile come "ELEVATO".

Tuttavia, considerando che le pressioni esistenti soprattutto nei tratti a monte del CI 06SS4F714PI sono significative, si rigetta il risultato ottenuto alla fine della fase 1 e si classifica lo stato del corpo idrico come "BUONO".

SESSERA

Corpo idrico SESSERA 01SS3N727PI

Il corpo idrico considerato ha una lunghezza di 13 km circa e si estende dalla confluenza con il torrente Ponzone fino alla confluenza nel torrente Cervo, nel Comune di Biella, come illustrato nella successiva Figura 1.

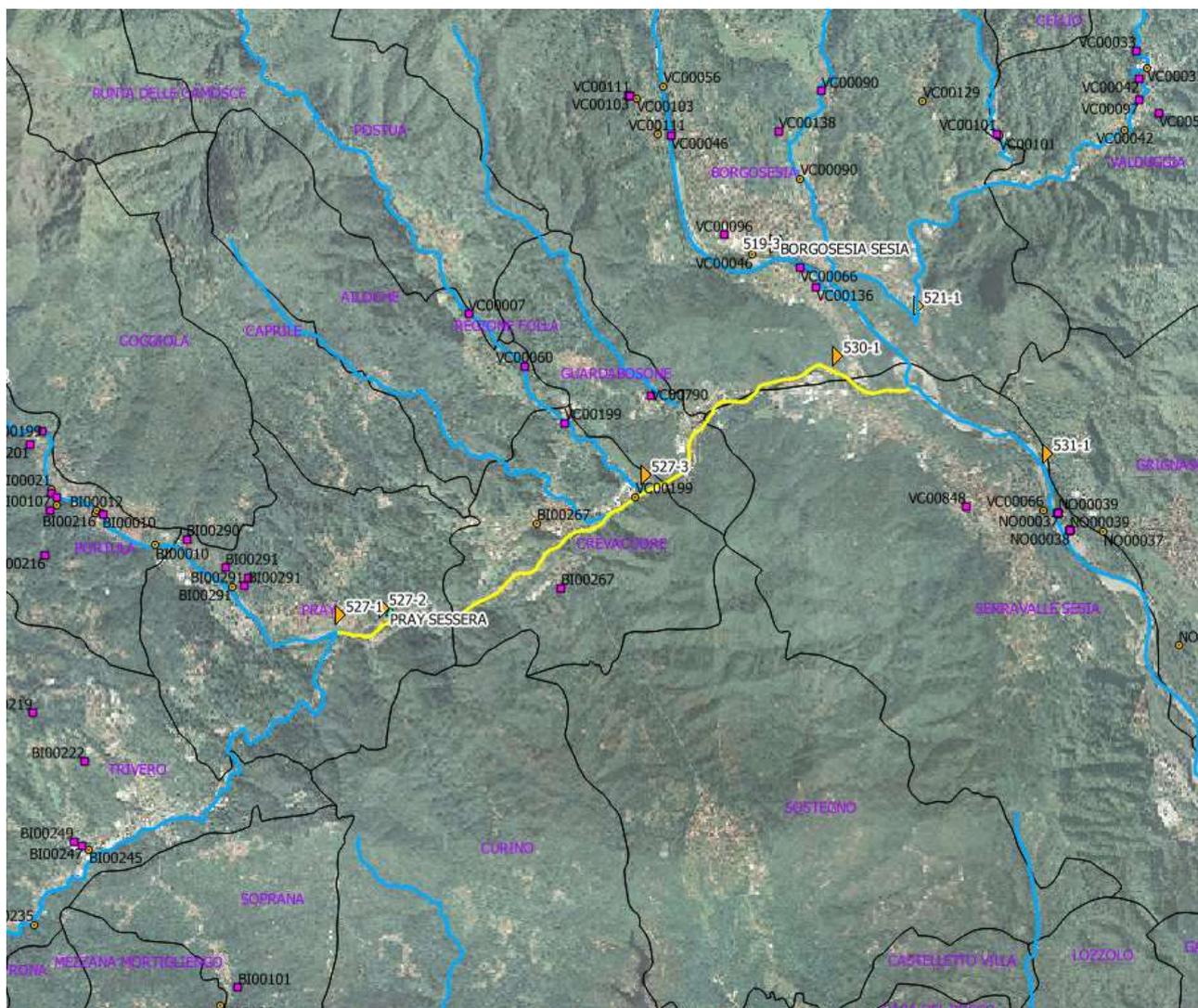


Figura 1. Sessera CI 01SS3N727PI.

Il CI Sessera 01SS3N727Pi è successivo al CI Sessera 01SS2N726PI caratterizzato da uno stato idrologico **“NON BUONO”**. Per i dettagli sul CI 01SS2N726PI si rimanda alla relazione *“Implementazione della Direttiva 2000/60/CE: Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici – relazione sui corpi idrici analizzati nell’anno 2012”* pubblicata sul sito di Arpa Piemonte nel giugno 2013 e consultabile al seguente indirizzo:

http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/documentazione-e-dati/relazione-fiumi-e-laghi-2012-con-allegati/allegato-3-aspetti-idromorfologici.pdf/at_download/file.

Fase 0

Prelievi idrici

Dall'osservazione dei dati ricavati dalla consultazione del SIRI 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
BI00267	Crevacuore	Co.R.D.A.R. Valsesia S.P.A.	01/01/1947	domestico	-	25	traverse senza organi di regolazione	SI (300m)
VC00007	Postua	Consorzio di Bonifica Della Baraggia Biellese e Verellese	26/02/1999	potabile - agricolo	-	-	traverse con organi di regolazione	SI
VC00060	Guardabosone	Cartiera Ponte Strona	01/02/1977	produzione beni e servizi	175	100	traverse con organi di regolazione	NO
VC00199	Ailoche	Cartificio Ermolli S.P.A.	01/02/1999	produzione beni e servizi - civile	50	30	-	SI (1,3 km)
VC00790	Borgosesia	Società Agricola La Burla - Cascina del Sole S.R.L.	15/12/2006	piscicolo	20	-	traverse senza organi di regolazione	NO
VC00848	Serravalle Sesia	Naturalfibra S.R.L.	-	produzione beni e servizi	20	2,95	altro sbarramento	NO

Tabella 1. Derivazioni torrente Sessera CI 01SS3N727PI.

Le risorse derivate nel corpo idrico sono destinate a svariati utilizzi: agricolo, domestico, potabile, produzione di beni e piscicolo. Le derivazioni più significative sono costituite dalla VC00060 (produzione beni e servizi 175 l/s) e dalla VC00199 (produzione beni e servizi - civile 50 l/s).

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 a Borgosesia, (sezione 530-1, posta al fondo del CI, a valle di tutti i prelievi), utilizzando i coefficienti riportati nell'Allegato 1.c/7 (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]
189	7,5	4,5	4,5	5,25	9	12	11,25	7,5	6	6,75	8,25	9	5,25

Tabella 2. Portate medie mensili PTA.

Le portate derivabili dalle utenze sono molto inferiori alla disponibilità idrica nel corso d'acqua, infatti anche nel periodo più critico (gennaio e febbraio) le portate disponibili sono di 4,5 m³/s, mentre la somma dei massimi prelievi insistenti sul tratto non supera gli 0,3 m³/s.

Opere in alveo

Il SIRI individua, in corrispondenza di alcune derivazioni, alcune traverse dotate o sprovviste di organi di regolazione e altri sbarramenti. Le opere in alveo e le sistemazioni presenti lungo il torrente Sessera non sono state inserite nell'applicativo SICOD. Neanche le "Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi" del bacino del Sesia, redatte nell'ambito del PAI, riportano informazioni significative circa la presenza di opere di protezione in alveo. Alla luce delle considerazioni effettuate, quindi, il corpo idrico studiato non risulta caratterizzato da pressioni significative mentre il CI a monte, lo 01SS2N726PI presenta un elevato grado di pressione antropica con derivazioni che prelevano e restituiscono la risorsa idrica all'interno dello stesso tratto. Tra l'altro sul CI 01SS2N726PI negli anni '30 del 1900, è stato realizzato, un vaso artificiale, la Diga delle Mischie (Volume di vaso pari a 2,2 Mmc), finalizzata ad alimentare la centrale di Piancone (comune di Portula –BI). Si ritiene comunque opportuno 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 3.

Corso d'acqua	Comune	Denominazione stazione	Quota idrometro [m s.m.]	Superficie bacino sotteso [km ²]	N° anni disponibili	Periodo
Sessera	Pray	Sessera a Pray	409	127	15	2000÷2014

Tabella 3. Idrometro in gestione nel CI 01SS3N727PI.

La stazione di Sessera a Pray è collocata all'inizio del corpo idrico, in corrispondenza dell'abitato di Pray e, in virtù degli scarsi prelievi idrici che sono stati descritti precedentemente, potrebbe essere ritenuta

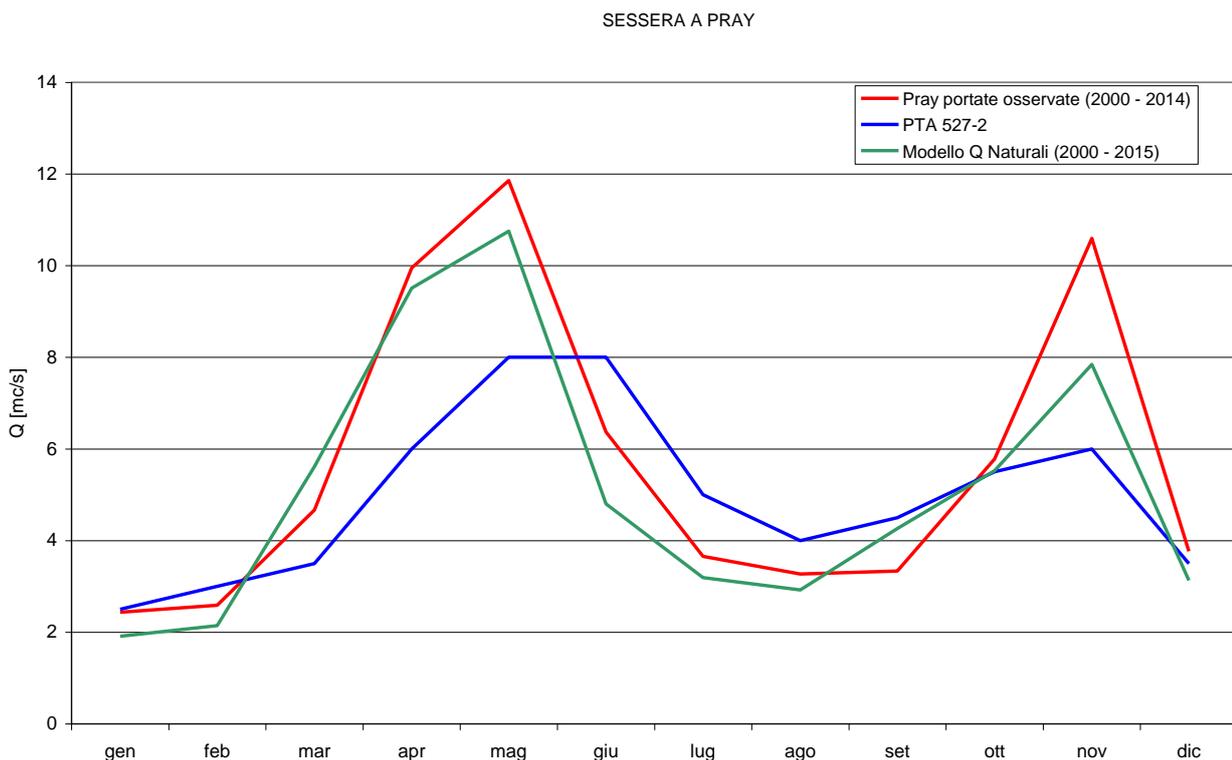
rappresentativa per la valutazione dell'indice IARI e fornire indicazioni in merito alla situazione "post-impatto".

Si hanno a disposizione 16 anni di portate (dal 2000 al 2015) 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, che possono fornire informazioni sulla situazione naturale "pre-impatto". La disponibilità di dati risulta "scarsa".

Prima di valutare l'indice IARI, si ritiene opportuno effettuare un confronto tra le portate medie mensili disponibili all'idrometro, le portate stimate dal PTA a Pray e il modello. 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 527-2	2,50	3,00	3,50	6,00	8,00	8,00	5,00	4,00	4,50	5,50	6,00	3,50
Modello 2000-2015	1,91	2,14	5,61	9,51	10,75	4,80	3,19	2,92	4,26	5,52	7,84	3,13
Stazione Pray 2010-2014	2,44	2,59	4,67	9,95	11,86	6,37	3,65	3,27	3,34	5,78	10,60	3,77

Tabella 4. Confronto portate medie a Pray.



Figura

2. Confronto portate medie mensili a Pray.

Osservando i dati in tabella 4 e in figura 2 si nota che c'è una buona corrispondenza tra le portate simulate dal modello e quelle misurate all'idrometro. Il PTA tende invece a sottostimare le portate nei mesi primaverili.

La valutazione dell'indice IARI è stata effettuata nell'anno 2016, 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 08.01.2016, con riferimento alla stima effettuata nel mese di dicembre 2015, per i 12 mesi precedenti. In Figura 3 è rappresentato lo schema di calcolo adottato.

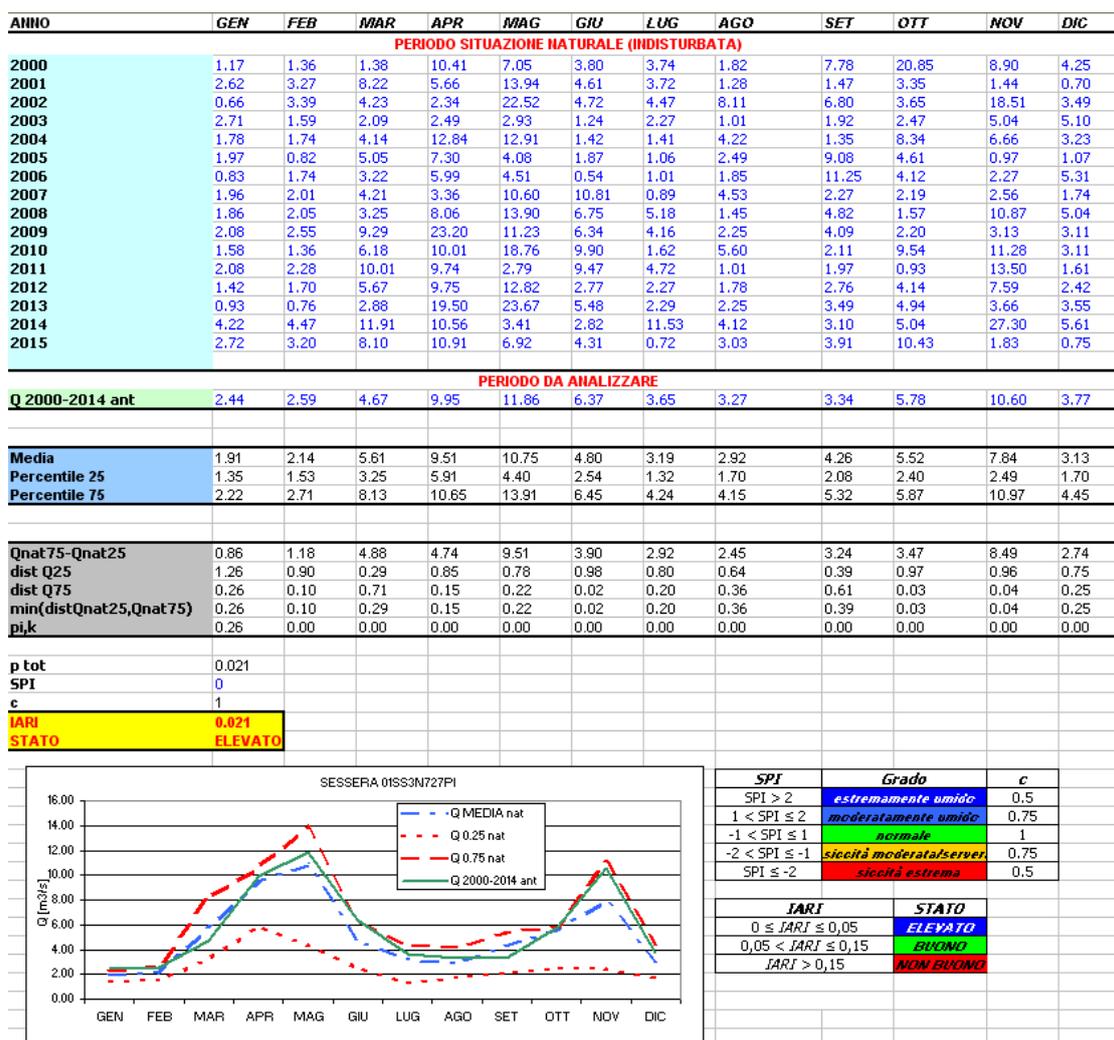


Figura 3. Calcolo IARI.

Il calcolo ha individuato un valore dell'indice IARI pari a 0,021: lo stato idrologico del corpo idrico risulterebbe "ELEVATO" ma si rigetta il risultato ottenuto nella fase 1 perché le pressioni significative esistenti sul CI 01SS2N726PI influenzano il regime idrologico anche sul tratto a valle. Si ritiene pertanto più corretto assumere lo stato idrologico del CI pari a "BUONO".