

1. IDROLOGIA E CLIMA. APPORTI QUANTITATIVI A LAGO: PIOGGE, PORTATE E COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Marzia Ciampittiello, Claudia Dresti, Helmi Saidi

1.1. Caratteristiche idrologiche

1.1.1. Pluviometria del bacino imbrifero

I dati di precipitazione, per l'anno 2014, sono stati raccolti, come di consueto, dalle stazioni pluviometriche del Servizio Meteorologico Svizzero, dell'Ufficio dei Corsi d'Acqua, Dipartimento del Territorio del Canton Ticino, dell'ENEL, dell'Area Previsione e Monitoraggio Ambientale dell'Arpa Piemonte, delle Officine Idroelettriche della Blenio-Maggia, della Società Idroelettriche Riunite, dell'Istituto Geofisico Prealpino e del Consorzio del Ticino. Per quanto riguarda i dati raccolti dalle stazioni meteorologiche del CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi non sono disponibili al momento. Verranno inseriti non appena possibile.

I totali mensili ed annui delle precipitazioni sono riportati in Tabella 1.1 insieme alle medie dell'anno in studio e ai periodi 1978-13 e 1921-77.

Gli andamenti mensili delle precipitazioni del 2014 e quelli dei periodi di riferimento, sono rappresentati in Figura 1.1.

Tab. 1.1. Lago Maggiore 2014. Totali pluviometrici mensili e annuali nel bacino imbrifero (mm).

Stazione	Bacino	m	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
		s.l.m.													
AIROLO	Ticino immissario	1139	172	236	67	76	167	141	188	193	32	227	634	48	2181
PIOTTA	Ticino immissario	1007	118	194	68	84	139	137	185	160	25	146	532	26	1814
FAIDO	Ticino immissario	760	131	184	62	52	107	109	180	154	19	233	534	34	1799
COMPROVASCO	Ticino imm.-Brenno	575	167	170	45	51	86	103	189	126	23	234	457	27	1678
BIASCA	Ticino immissario	291	244	223	73	65	74	159	188	248	40	325	550	39	2228
S. BERNARDINO (Tunnel)	Ticino imm.-Moesa	1639	246	258	114	80	117	234	246	241	60	287	454	52	2389
MESOCOCCO	Ticino imm.-Moesa	815	196	206	56	71	106	170	251	280	38	195	401	36	2006
BRAGGIO	Ticino imm.-Moesa	1320	202	205	81	100	102	190	278	319	47	190	436	52	2202
GRONO	Ticino imm.-Moesa	350	194	196	76	84	121	124	225	249	41	106	399	44	1859
BELLINZONA	Ticino immissario	225	219	229	74	83	91	165	229	383	50	261	493	47	2324
MAGADINO (Aeroporto)	Lago Maggiore	197	244	267	114	91	95	207	237	361	33	268	678	52	2647
VIRA GAMBAROGNO	Lago Maggiore	210	227	283	114	113	35	140	270	363	48	255	907	41	2796
CIMETTA	Lago Maggiore	1672	222	325	150	128	73	180	265	289	76	345	533	42	2628
LOCARNO MONTI	Lago Maggiore	366	213	286	125	133	83	159	269	348	60	327	733	47	2783
BRISSAGO	Lago Maggiore	280	220	307	152	166	119	140	259	324	71	449	908	36	3151
MALVAGLIA	Ticino imm.-Brenno	923	154	152	85	75	59	140	188	168	25	179	375	34	1632
LODRINO	Ticino immissario	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GNOSCA	Ticino immissario	247	171	148	72	81	82	160	202	374	32	265	429	58	2075
GIUBIASCO	Ticino immissario	215	210	211	96	86	84	169	217	332	47	232	514	65	2263
LUZZONE DIGA	Ticino imm.-Brenno	1617	157	272	87	68	101	140	227	194	35	329	600	43	2254
ACQUACALDA	Ticino imm.-Brenno	1775	372	180	100	72	117	148	190	166	60	513	227	51	2195
PASSO MUAZ	Ticino imm.-Brenno	1698	252	283	105	80	102	159	202	176	53	290	521	35	2257
OLIVONE	Ticino imm.-Brenno	905	187	212	57	61	85	106	200	174	30	247	444	0	1803
VERBANO CENTRALE	Lago Maggiore	202	240	334	211	171	129	173	288	338	81	463	1049	40	3516
PIANO DEI CAMOSCI	Toce	2450	35	43	54	43	126	124	201	150	69	152	88	37	1122

Tab. 1.1. Continuazione.

L. TOGGIA	Toce	2170	77	98	78	77	133	81	186	117	55	131	252	46	1331
L. SABBIONE	Toce	2462	62	108	78	44	30	110	179	94	37	78	274	39	1133
L. MORASCO	Toce	1820	112	170	81	17	96	98	164	133	50	159	417	45	1542
L. VANNINO	Toce	2175	89	149	119	65	97	101	170	162	44	132	386	55	1569
PONTE FORMAZZA	Toce	1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CRODO (Ist. Agrario)	Toce	560	87	197	131	94	95	124	177	89	29	74	541	45	1684
CREVOLADOSSOLA	Toce	303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DOMODOSSOLA (Nosere)	Toce	252	127	199	132	113	103	74	204	80	41	78	606	49	1806
DOMODOSSOLA	Toce	240	144	210	134	102	104	71	170	97	49	90	436	48	1655
CODELAGO	Toce-Devero	1885	104	167	93	68	105	104	197	138	45	112	476	58	1667
DEVERO (Reg. Piem.)	Toce-Devero	1640	106	175	102	69	115	173	201	163	45	145	405	42	1738
L. D'AGARO	Toce-Devero	1600	124	173	119	64	104	120	164	113	38	103	578	49	1749
SIMPLON DORF	Toce-Diveria	1495	92	195	64	94	140	60	220	89	35	71	452	32	1544
S. DOMENICO	Toce-Diveria	1300	98	148	108	60	124	100	223	118	63	144	494	46	1726
AGRASINA	Toce-Isorno	1370	147	252	143	127	137	107	213	137	51	120	721	39	2194
L. LARECCHIO	Toce-Isorno	1840	165	426	177	131	138	86	212	130	36	180	855	50	2586
PONTEITTO	Toce-Isorno	348	130	182	84	84	84	59	137	59	26	76	436	21	1377
DRUOGNO	Toce-Melezzo occ.	831	122	190	128	114	127	61	258	115	25	205	667	47	2060
Lago PAIONE Superiore	Toce-Bogna	2269	66	60	76	37	150	155	268	130	68	221	157	60	1449
PIZZANCO	Toce-Bogna	1142	113	197	134	84	142	130	198	90	31	148	634	46	1948
L. ALPE CAVALLI	Toce-Ovesca	1510	79	98	89	78	91	81	135	85	30	86	428	34	1314
ALPE CHEGGIO	Toce-Ovesca	1460	94	102	109	112	133	122	188	102	54	119	560	53	1747
L. CAMPOSECCO	Toce-Ovesca	2281	99	138	121	103	124	102	199	91	46	83	318	36	1460
L. CAMPLICCIOLI	Toce-Ovesca	1320	130	213	159	134	155	102	207	96	40	102	584	51	1973
MACUGNAGA -(P.sso Moro)	Toce-Anza	2820	47	67	59	40	98	90	176	95	27	70	85	31	884
MACUGNAGA (Fornarelli)	Toce-Anza	1185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANZINO	Toce-Anza	669	68	3	37	136	115	127	205	110	40	86	556	52	1536
SAMBUGHETTO	Toce-Strona	800	176	294	143	116	138	147	263	164	67	300	1103	91	3002
OMEGNA	Toce-Strona	298	189	242	168	120	103	160	188	78	30	230	848	76	2431
MONTE MESMA	Toce-L. d'Orta	575	182	225	152	107	112	103	197	222	43	143	791	87	2364
MOTTARONE (Baita CAI)	Toce-L. d'Orta	1302	166	134	150	129	137	146	265	294	47	208	1090	106	2872
ROBIEI	Maggia	1898	213	309	134	82	182	171	282	226	69	257	815	61	2799
CEVIO	Maggia	418	177	276	81	116	125	79	233	164	25	201	729	31	2237
BOSCO GURIN	Maggia	1505	146	293	123	123	133	156	255	164	46	153	623	44	2259
MOSOGNO	Maggia	760	216	309	110	165	171	114	298	185	28	435	951	38	3020
CORTINO CAVAGNOLI	Maggia	2226	284	264	110	45	211	36	354	177	79	305	600	111	2576
CAVERGNO CENTRALE	Maggia	540	153	213	99	96	114	97	168	191	20	148	629	38	1966
PIANO DI PECCIA	Maggia	1020	159	287	112	95	155	126	193	165	36	178	708	43	2258
SAMBUCO DIGA	Maggia	1471	145	215	116	89	140	109	204	162	22	123	503	70	1898
FUSIO	Maggia	1300	167	146	89	96	144	112	195	169	27	168	649	38	2000
MAGGIA	Maggia	327	156	204	109	128	107	151	195	127	30	456	752	45	2460
PALAGNEDRA	Maggia	498	187	252	145	158	145	106	268	159	25	427	1038	49	2959
CAMEDO	Maggia	550	219	257	127	157	148	92	284	183	30	409	1136	59	3100
SONOGNO	Verzasca	925	204	262	109	88	127	197	212	213	43	405	692	52	2604
FRASCO	Verzasca	890	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AROSIO	Tresa	860	215	246	127	116	105	110	263	243	57	211	643	84	2420
ISONE	Tresa	810	235	242	143	140	108	207	285	351	60	65	589	69	2493
LUGANO	Tresa	273	223	277	86	108	136	161	361	259	24	157	587	51	2430
CRANA TORRICELLA	Tresa	1002	250	319	153	135	131	170	327	389	97	256	808	57	3092
PONTE TRESA	Tresa	274	227	281	81	117	136	86	380	276	14	241	748	52	2639
STABIO	Tresa	353	251	316	84	132	71	172	380	316	26	114	638	49	2549

Tab. 1.1. Continuazione.

SOMAZZO	Tresa	580	249	310	119	0	50	161	253	246	18	140	658	87	2290
MENDRISIO	Tresa	290	228	247	108	150	92	115	304	232	31	117	553	72	2249
GERMIGNAGA	Tresa	203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CURSOLO O. (M.te Pradini)	Cannobino	940	199	255	188	157	158	128	261	189	63	584	1028	72	3281
LUNECCO	Cannobino	415	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CANNOBIO	Cannobino	220	188	249	177	162	124	142	280	330	61	351	779	72	2913
MOTTAC	S. Bernardino	1695	113	104	106	102	136	115	297	169	56	339	966	74	2577
CICOGNA	S. Bernardino	770	186	318	223	144	139	195	290	290	57	513	1099	84	3540
MIAZZINA	S. Bernardino	721	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UNCHIO	S. Bernardino	283	199	254	183	137	111	112	204	270	26	319	969	87	2868
PIANCAVALLO	S. Giovanni	1240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MERGOZZO	L. di Mergozzo	195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CANDOGLIA	Toce	201	146	222	153	98	122	178	234	248	31	416	775	58	2680
PALLANZA	Lago Maggiore	211	239	282	142	167	109	101	220	293	23	273	990	82	2923
CAMPO DEI FIORI	Bardello	1226	195	251	61	74	82	92	217	138	35	149	738	77	2108
GAVIRATE	Bardello	284	304	166	196	34	55	40	80	109	149	25	99	564	1819
VARESE (Ist. Geofisico)	Bardello	410	210	285	96	182	78	128	309	251	22	126	649	83	2416
AZZATE	Bardello	320	245	204	228	82	126	71	135	<u>267</u>	251	28	76	507	<u>2220</u>
SOMERARO	Lago Maggiore	470	207	278	178	158	106	103	235	361	26	219	1104	95	3070
MOTTARONE VETTA	Erno	1491	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ARONA	Vevera	334	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MIORINA	Ticino emissario	195	218	229	132	126	75	119	176	281	47	90	599	100	2192
	2014		175	220	115	100	115	126	229	200	46	216	616	66	2225
	1978-13		70	59	97	171	207	159	138	156	180	188	146	81	1653
	1921 - 1977		63	75	103	163	199	168	142	172	180	183	178	83	1709

- dato mancante dato ricostruito *dato parziale*

Nel 2014 si sono registrati, mediamente all'interno del bacino del Lago Maggiore, 2225 mm, valore al di sopra della media pluriennale. Tale valore è il risultato di piogge superiori alla media, cadute nei primi tre mesi dell'anno, a luglio, agosto, ottobre e soprattutto alle eccezionali piogge di novembre. Il valore massimo annuale registrato risulta quello della stazione di Cicogna, in ValGrande con 3540 mm; in altre 10 stazioni si sono registrati piogge superiori ai 3000 mm e in 45 si sono registrate piogge superiori ai 2000 mm, delle quali 17 superiori ai 2500 mm. Il 32% circa delle stazioni ha quindi registrato valori di pioggia compresi tra i 2000 e i 2500 mm, il 19% circa tra i 2500 e i 3000 mm e l'11% circa superiori ai 3000 mm.

Analizzando la Figura 1.1 si nota chiaramente che si sono avute precipitazioni di molto superiori alle medie pluriennali nei mesi di gennaio, le piogge registrate sono state più del doppio di quelle medie pluriennali e a febbraio, circa di tre volte maggiori rispetto a quelle che cadono mediamente nel mese. Superiori a circa 1,5 volte nel mese di luglio e di poco superiori a marzo, agosto e ottobre. Di particolare eccezionalità sono state le piogge di novembre. Si è calcolato che tale mese è stato il più piovoso degli ultimi 90 anni con quantità di pioggia superiore alla media, mediamente del 400%. La stazione che ha fatto registrare le maggiori piogge è stata Camedo con 1136 mm insieme ad altre 8 che hanno fatto registrare piogge superiori ai 1000 mm. La maggior parte delle stazioni, 61, ovvero il 69%, hanno registrato piogge superiori ai 500 mm.

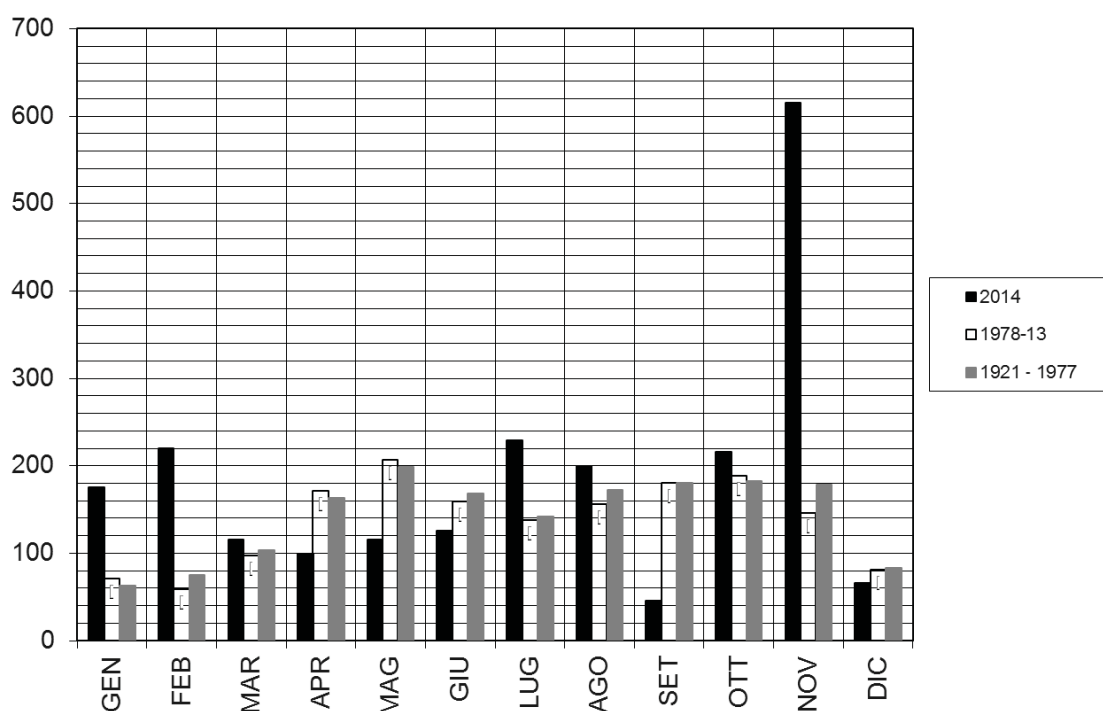


Fig. 1.1. Andamento mensile delle piogge per l'anno 2014 e periodi di riferimento (1978-2013 e 1921-1977) a confronto

Questa elevata quantità di pioggia ha portato innalzamenti dei livelli dei fiumi e dei laghi tali da generare il 16 novembre il raggiungimento di una quota di esondazione del Lago Maggiore pari a 196,87 m s.l.m., terza piena per importanza dopo quelle del 1993 e del 2000.

Dall'analisi dei tempi di ritorno dei livelli del Lago Maggiore che superano i 195,5 m s.l.m. (quota di esondazione al lungolago di Pallanza), si può dire che l'esondazione del Lago Maggiore avviene con un tempo di ritorno pari a due anni. Considerando gli ultimi 15 anni, si sono avute esondazioni nel 2013 (195,56 m s.l.m., il 2 maggio) e precedentemente nel 2008 (195,55 m s.l.m., il 6 novembre), nel 2004 (196,03 m s.l.m., il 3 novembre), nel 2002 (196,65 m s.l.m., il 29 novembre) e nel 2000 (197,94 m s.l.m., il 16 ottobre). La maggior parte degli eventi di piena, in questi ultimi anni, sono avvenuti in autunno. L'esondazione del 2000 fu provocata dal valore eccezionale di precipitazione registrato nel mese di ottobre, durante il quale mediamente sul bacino del lago si registrarono 529 mm, contro i 206 mm medi pluriennali (1978-1999). Quella del 2002 fu invece provocata dalle precipitazioni cadute nel mese di novembre, 690 mm medi nel bacino contro i 116 medi pluriennali (1978-2001), così come quella del 2014 quando in alcune stazioni si sono registrate piogge superiori ai 1000 mm, proprio nel mese di novembre. Il Lago Maggiore ha risposto alla quantità di precipitazione caduta su tutto il suo bacino e a quella arrivata dagli affluenti, con un innalzamento del livello di circa 6 cm/ora nella giornata del 13 ottobre e di 7 cm/ora nella giornata del 5 novembre per raggiungere il valore massimo di 196,87 m s.l.m. attorno alle ore 09:00 del giorno 16 novembre.

Durante i mesi di ottobre e novembre inoltre, si sono verificati periodi con numerosi picchi di precipitazione giornaliera, in particolare: tra i giorni 12-13 ottobre, 4-5 novembre e 10-12 novembre caratterizzati da precipitazioni molto intense soprattutto a Cicogna, Cursolo e Someraro. Una prima analisi è stata condotta nel periodo a ridosso di tali eventi ed è disponibile al link: <http://www.ise.cnr.it/news/press-release>.

La distribuzione spaziale delle piogge (Fig. 1.2) mostra come le elevate precipitazioni annuali si siano concentrate soprattutto nella Valle Maggia e nell'ampia area comprendente l'Alto Verbano, la ValGrande, il Verbano e tutto il Cusio.

Per quanto riguarda la distribuzione stagionale (Tab. 1.2) si sono registrate piogge superiori alla media in inverno (+174%), di poco inferiori in primavera (-28% circa), e di nuovo superiori in estate (+ 15%) e in autunno (+64%).

Tab. 1.2. Piogge stagionali del 2013 e per i periodi di riferimento.

Periodo	Inverno	Primavera	Estate	Autunno
2014	595	330	556	878
1978-13	207	475	452	514
1921-77	221	465	482	541

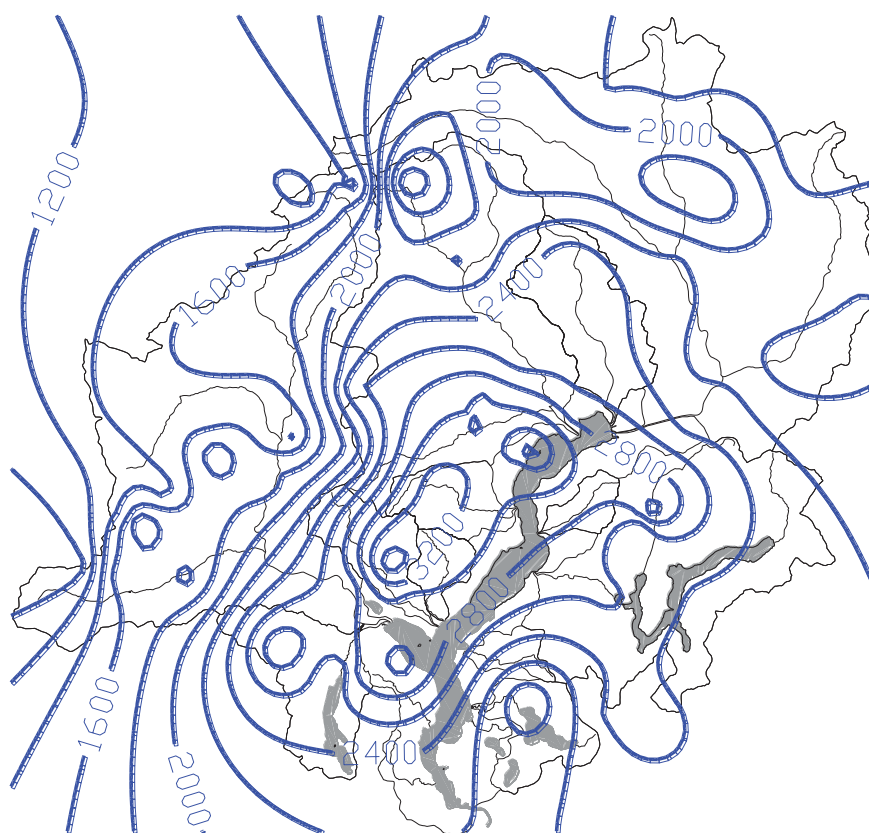


Fig. 1.2. Isoiete del bacino Lago Maggiore per l'anno 2014.

1.1.2. Deflussi

Nella Tabella 1.3, unitamente alle regioni amministrative di appartenenza, sono riportate le principali caratteristiche morfometriche dei bacini dei corsi d'acqua, presi in considerazione, sia per quanto attiene ai principali immissari che all'emissario del Lago Maggiore.

I dati riguardanti i deflussi dei principali immissari e dell'emissario del Lago Maggiore, misurati nel 2014, attraverso le reti di rilevamento dell'Area Previsione e Monitoraggio Ambientale dell'Arpa Piemonte, dell'Ufficio Federale dell'Ambiente di Berna (UFAM) e del Consorzio Ticino, sono riportati in Tabella 1.4.

Tab. 1.3. Lago Maggiore 2014. Bacini idrografici dei principali immissari e dell'immissario: regioni di appartenenza, aree (km²) e caratteristiche altimetriche (m).

Corso d'acqua	Regione Amministrativa	Area sez. misura	Quota sez. misura	Area totale	Altitudine massima	Altitudine mediana
Ticino immissario	Canton Ticino	1515,0	220	1616,21	3402	1720
Maggia	Ticino-Piemonte	926,0	202	926,10	2864	1550
Cannobino	Piemonte	107,0	215	110,42	2193	1057
S. Giovanni	Piemonte	55,0	226	60,71	2156	914
S. Bernardino	Piemonte	125,0	225	130,84	2301	1228
Toce	Piemonte	1532,0	198	1774,11	4633	1570
Niguglia	Piemonte	115,7	289	115,72	1643	595
Erno	Piemonte	25,0	220	25,64	1491	657
Vevera	Piemonte	21,0	196	21,43	912	449
Bardello	Lombardia	111,7	238	134,27	1227	284
Boesio	Lombardia	45,0	197	45,37	1235	501
Margorabbia	Lombardia	94,5	197	94,59	1226	490
Tresa	Ticino-Lomb.	615,0	271	754,20	2245	650
Ticino emissario	Lomb.-Piemonte	6599,0	191	6599,00	4633	1283

Per quanto riguarda la rete di misura dei deflussi del CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, risultano ancora non funzionanti gli strumenti sui corsi d'acqua Niguglia, Cannobino, Erno e con malfunzionamenti estesi a quasi tutto il 2014 per quelli sulla Margorabbia, il San Bernardino e il Boesio. I dati del torrente San Giovanni non sono ad oggi ancora disponibili ma verranno aggiornati appena possibile, come quelli del Torrente Bardello. Per quanto riguarda invece gli strumenti di misura sui torrenti Cannobino e Niguglia, verranno ripristinati entro la fine del 2015, grazie al progetto PITAGORA (Piattaforma Interoperabile Tecnologica per l'Acquisizione, la Gestione e l'Organizzazione dei dati Ambientali), finanziato con il contributo del P.O.R. - F.E.S.R. 2007/2013, Attività I.1.3 Innovazione e PMI della Regione Piemonte, con tecnologia innovativa e trasmissione dati in tempo reale, nonché con possibilità di accesso ai dati rilevati attraverso la piattaforma PITAGORA e tramite l'utilizzo di una App per cellulari.

L'andamento delle portate nel 2014 è stato determinato dall'elevata piovosità dell'anno. Infatti tutti i corsi d'acqua di cui si sono ricavate le portate hanno mostrato valori annuali superiori alla media, mediamente del 150%. I mesi caratterizzati da portate più elevate rispetto alla media sono stati gennaio, febbraio marzo aprile, agosto e novembre; per alcuni corsi d'acqua anche luglio e dicembre. Il mese che ha fatto registrare le minori portate è stato per quasi tutti i corsi d'acqua, settembre durante il quale si sono registrate portate inferiori alla media di circa il 28%. Le

portate del mese di novembre sono state superiori a quelle dei periodi di riferimento, valutate per lo stesso mese, mediamente intorno al 355%.

I valori mensili dei deflussi dei principali immissari del Lago Maggiore sono riportati nella tabella 1.4.

Tab. 1.4. Portate medie mensili e annue del 2014 e dei periodi di riferimento.

Corso d'acqua	Periodo	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
TICINO IMM.	2014 *	46,01	55,51	70,16	86,22	108,05	118,66	100,22	102,63	43,64	94,04	171,03	69,79	88,93
	1978-13	32,94	31,27	36,14	53,81	109,54	117,58	91,69	64,73	68,05	74,52	59,48	37,19	64,92
	1921-74	28,00	27,30	31,00	52,30	108,00	140,00	107,00	82,90	80,00	70,90	61,10	35,80	68,70
CANNOBINO	2013 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1978-10	2,63	2,61	4,77	8,67	10,52	6,79	4,82	4,64	7,39	8,92	6,45	4,10	6,17
S. GIOVANNI	2014 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1978-06	1,15	0,97	1,71	3,44	3,83	2,67	1,84	1,21	2,75	3,91	2,69	1,35	2,29
S. BERNARDINO	2014 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1978-13	1,99	2,03	4,89	12,24	15,34	8,21	4,49	3,63	8,66	11,16	7,58	3,38	7,00
	1956-77	2,96	4,33	6,27	9,72	10,11	10,42	7,93	10,46	11,59	12,35	11,59	3,92	8,48
TOCE	2014 *	53,46	59,45	76,37	95,16	118,50	118,17	105,86	83,67	44,97	58,34	239,43	72,70	93,79
	1978-13	26,94	26,06	33,26	60,71	118,18	118,57	81,83	59,33	64,16	76,49	61,24	33,47	63,44
	1936-64	30,90	30,00	34,90	59,70	105,10	127,10	93,40	74,30	73,50	72,10	64,90	37,80	67,10
NIGUGLIA	2014 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1979-12	2,72	2,22	2,95	5,41	7,32	5,76	3,57	2,36	3,08	6,37	5,43	3,67	4,24
	1941-60	3,57	3,71	3,53	4,98	6,93	6,45	4,51	3,67	4,38	5,57	7,68	4,70	4,97
ERNO	2014 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1978-07	0,70	0,60	0,94	1,43	1,55	1,11	0,68	0,54	0,90	1,60	1,06	0,69	0,98
VEVERA	2014 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1978-13	0,52	0,45	0,53	0,74	0,85	0,62	0,35	0,26	0,33	0,74	0,60	0,50	0,54
BARDELLO	2014 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1978-13	2,61	2,42	2,61	3,07	4,17	3,75	2,53	1,30	2,12	2,76	2,84	2,56	2,74
	1939-56	2,55	2,84	2,73	3,22	3,90	3,32	2,91	1,87	2,25	2,60	3,43	2,81	2,87
BOESIO	2014 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1978-13	1,30	1,05	1,39	2,11	2,49	1,88	1,43	1,10	1,61	2,20	1,82	1,19	1,61
MARGORABBIA	2014 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1978-13	2,37	2,13	3,02	4,32	5,07	3,61	2,08	1,36	2,09	4,35	4,26	2,42	3,17
TRESA	2014 *	44,47	52,27	38,19	30,17	34,63	20,31	39,20	56,11	17,45	21,51	112,48	34,36	41,64
	1978-13	14,36	12,43	16,63	29,87	40,43	30,94	21,72	15,21	19,48	27,39	26,13	17,64	23,24
	1923-74	16,10	14,90	17,70	27,80	36,60	34,60	25,30	19,10	20,70	24,10	33,80	23,30	24,50
TICINO EMISS.	2014 *	327,10	383,54	418,15	402,20	448,42	380,90	399,16	495,84	222,42	337,32	1128,03	351,42	440,70
	1978-13	150,35	145,05	177,54	290,69	472,60	433,93	343,05	253,51	260,98	361,26	260,37	186,31	279,48
	1921-77	145,00	147,00	159,00	263,00	435,00	495,00	384,00	295,00	316,00	318,00	327,00	193,00	290,00

- dato mancante

(*) dato in attesa di validazione

dato parziale

Dati ricostruiti

Il corso d'acqua che ha fatto registrare le maggiori portate è stato il Fiume Tresa con un valore annuale pari al 174% dei valori medi pluriennali, seguito dal

Ticino Emissario con il 155% dei valori medi pluriannuali. Mensilmente il valore massimo di portata è stato raggiunto a novembre; un secondo valore massimo è stato raggiunto in momenti diversi per ciascun corso d'acqua, a maggio, giugno, agosto ottobre e dicembre. Anche i corsi d'acqua confermano quindi l'eccezionalità dell'anno 2014 in termini di quantità d'acqua caduta e veicolata a lago. Per quanto riguarda l'evento di piena di novembre si è valutato nello specifico l'andamento del Fiume Toce, individuando tre diverse fasi di innalzamento del livello con altrettante tre fasi di decremento, a partire già dal 01 di ottobre con il raggiungimento di un primo colmo il 13 ottobre (+ 2.18 m sullo zero idrometrico). Dopo una prima fase di decremento, il 3 novembre si ha un seconda fase di aumento del livello del fiume che ha raggiunto un secondo colmo il 5 novembre (+ 4.56 m sullo zero idrometrico). Successivamente si è avuta una seconda diminuzione alla quale ha fatto seguito un ulteriore aumento, che ha portato il livello del fiume a raggiungere il massimo valore dell'evento, il 12 novembre (+5.77 m sullo zero idrometrico).

Tale valore è di 2,75 m al di sotto del massimo raggiunto nell'evento dell'ottobre 2000 (+8,52 il 15 ottobre) e 2,95 m al di sotto dell'evento di settembre 1993 (+8,72 m il 24 settembre). Lo zero idrometrico del Toce è posto a 196 m s.l.m.

Nella figura 1.3 sono riportati gli andamenti mensili del Ticino Immissario, del Toce e del Ticino Emissario.

Dai grafici si evidenzia bene l'evento di novembre quando per tutti e tre i corsi d'acqua si sono raggiunti i massimi valori di portata. Il secondo massimo è stato a maggio per il Toce, a giugno per il Ticino Immissario e ad agosto per il Ticino Emissario. Tutti e tre hanno fatto registrare portate superiori alla media dei periodi di riferimento durante i primi mesi dell'anno e in estate, raggiungendo poi a settembre il valore minimo annuale.

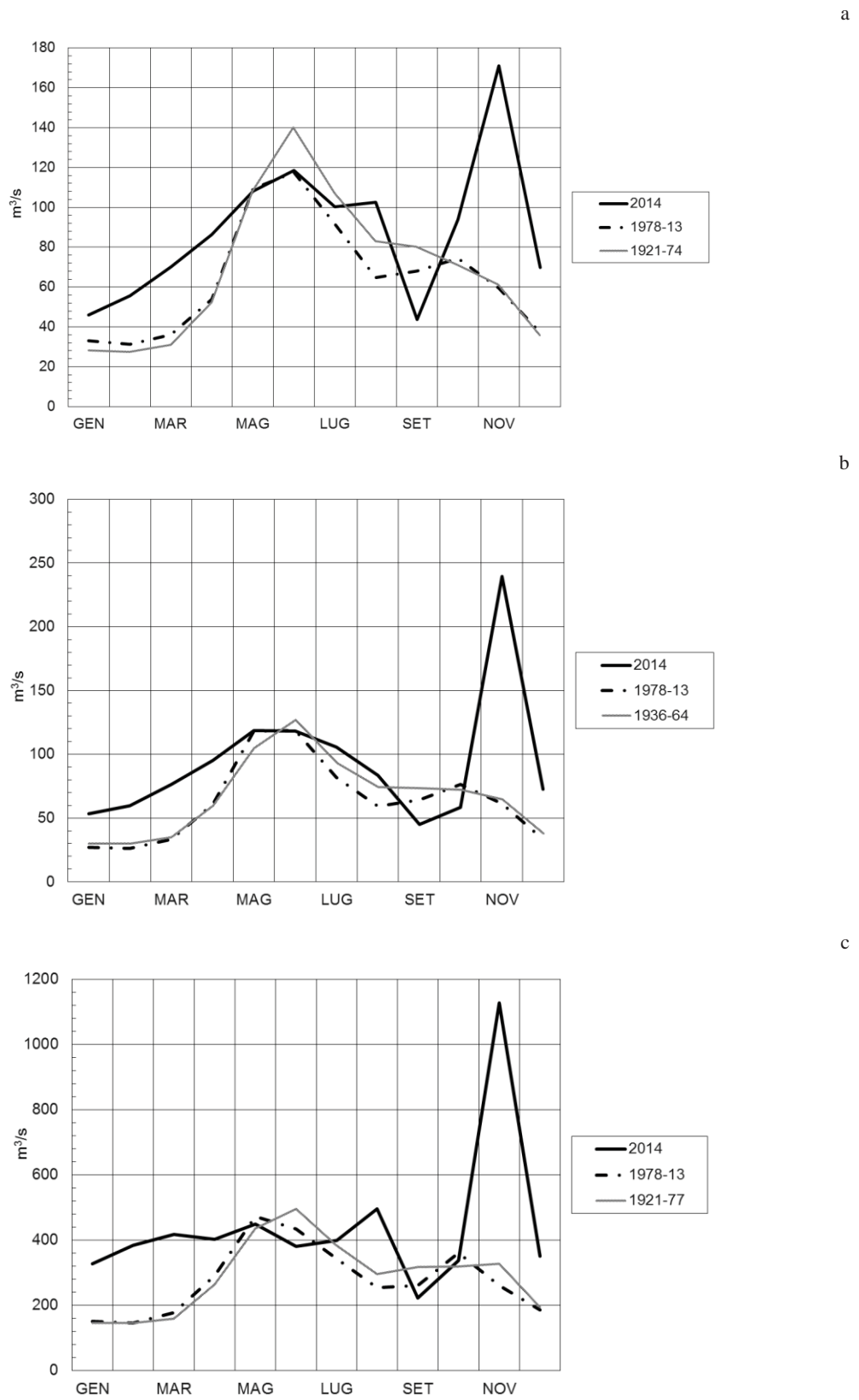


Fig. 1.3. Lago Maggiore 2014. Regime delle portate a)Ticino Immissario, b) Toce, c) Ticino Emissario.