

4 - ELEMENTI PLUVIOMETRICI ED IDROLOGI

Un aspetto fondamentale degli studi sui principali bacini della Provincia di Torino ha riguardato la disponibilità delle risorse idriche. In particolare è stata effettuata la caratterizzazione idrologica delle sezioni di riferimento a partire da una conoscenza generale del clima (con particolare riferimento alle precipitazioni) e dei diversi parametri morfometrici considerati nel capitolo precedente. Si sono quindi considerati diversi parametri, tra i quali si citano i più significativi (**tab. 6**):

- afflussi meteorici medi annui;
- deflussi medi annui;
- coefficienti di deflusso medi annui;
- portata media annua (espressa in m^3/s ed in l/s e come contributo in l/s/km^2);
- portate medie di durata caratteristica (10, 91, 182, 274, 355 giorni);
- portata media di durata pari a 355 giorni espressa come contributo (l/s/km^2);
- portate di magra per assegnati tempi di ritorno (5, 10 e 20 anni).

4.1 - Clima

Il Piemonte è costituito da un'area centrale formata dalla pianura e dalla collina astigiana - torinese con basse altitudini (comprese entro la fascia $80 \div 600$ m s.l.m.), che si apre verso Est lungo la piana alluvionale del Po e circondata da una fascia montana che si erge, con forti pendenze, fino a quote che, in certe zone, superano i 4.000 m s.l.m. (quasi 5.000 m considerando anche i massicci del M.te Bianco e del M.te Rosa). Ciò significa che, per esempio, in Provincia di Torino, vi sono aree poste sopra il limite climatico delle nevi persistenti (quindi con clima molto rigido), ad una ventina di chilometri di distanza da aree (praticamente adiacenti) in prossimità della pianura e sufficientemente "calde" da permettere la coltivazione di vigneti. Il M.te Rosa, con i suoi 4.633 m s.l.m., si trova ad appena 40 km di distanza dalla serra morenica di Ivrea, dove è possibile rinvenire gli olivi fra le piante coltivate ed addirittura i fichi d'India che crescono spontanei fra betulle, castagni e vigne.

La Provincia di Torino è dunque un territorio caratterizzato da pronunciati contrasti climatici; la conseguenza è una particolare ricchezza di ambienti diversi. Sono presenti quasi tutte le tipologie ambientali ad esclusione di quelle caratteristiche del Mediterraneo. Vi sono quindi le condizioni per una elevata diversità biologica della flora e della fauna piemontese.

Tab. 6 - Caratteristiche idrologiche delle sezioni di riferimento.

codice sezione	afflusso medio annuo	deflusso medio annuo	coeff. di deflusso	portata media annua			portate medie di durata caratteristica							portate di magra per assegnati tempi di ritorno (Tr; anni)		
	A	D	D/A	Q _{med}		q _{med}	Q ₁₀	Q ₉₁	Q ₁₈₂	Q ₂₇₄	Q ₃₅₅	Q ₃₅₅	q ₃₅₅	Tr ₅	Tr ₁₀	Tr ₂₀
	mm	mm		m ³ /s	l/s	l/s/km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	l/s	l/s/km ²	l/s	l/s	l/s
PEL01	975	868	0,98	1,08	1.080	27,4	3,95	1,35	0,66	0,37	0,23	230	5,84	155	101	89
PEL02	1.044	858	0,82	2,29	2.290	27,2	8,00	2,87	1,45	0,83	0,51	510	6,06	338	229	204
PEL03	1.123	894	0,80	4,82	4.820	28,4	16,15	6,08	3,16	1,85	1,13	1.130	6,65	699	493	438
PEL04	1.157	910	0,79	6,26	6.260	28,9	20,66	7,91	4,15	2,44	1,50	1.500	6,91	899	643	571
PEL05	1.211	933	0,77	8,34	8.340	29,6	27,10	10,57	5,60	3,32	2,05	2.050	7,27	1.178	854	760
PEL06	1.082	815	0,75	23,99	23.990	25,8	92,70	27,20	14,05	9,04	5,75	5.750	6,19	4.026	3.117	2.783
PEL07	1.279	1.028	0,80	1,08	1.080	32,5	3,97	1,34	0,65	0,38	0,24	240	7,23	130	84	74
PEL08	1.281	986	0,77	1,35	1.350	31,3	4,88	1,68	0,83	0,48	0,30	300	6,94	170	111	99
PEL09	1.463	1.155	0,79	1,64	1.640	36,7	5,87	2,03	1,00	0,59	0,37	370	8,28	176	115	102
PEL10	1.111	937	0,84	1,22	1.220	29,6	4,44	1,52	0,75	0,43	0,26	260	6,31	162	106	93
PEL11	1.256	995	0,79	0,40	400	31,8	1,54	0,49	0,23	0,13	0,08	80	6,35	48	29	26
CHS01	964	900	0,93	1,13	1.130	28,4	4,79	1,28	0,63	0,39	0,23	230	5,78	170	157	153
CHS02	912	813	0,89	0,48	480	25,7	2,13	0,54	0,26	0,15	0,09	90	4,81	80	74	72
CHS03	910	817	0,90	2,43	2.430	25,9	9,80	2,77	1,42	0,87	0,51	510	5,44	440	430	420
CHS04	899	817	0,91	2,95	2.950	25,9	11,90	3,36	1,72	1,06	0,62	619	5,43	535	523	511
CHS05	892	817	0,92	3,39	3.390	25,9	13,66	3,86	1,98	1,21	0,71	711	5,44	614	600	586
CHS06	893	654	0,73	3,55	3.550	20,7	14,17	3,85	2,06	1,36	0,74	742	4,33	731	642	549
CHS07	899	654	0,73	3,99	3.990	20,7	15,90	4,32	2,31	1,53	0,83	833	4,33	820	721	616
CHS08	933	754	0,81	5,63	5.630	20,7	22,46	6,11	3,26	2,16	1,18	1.176	4,33	1.158	1.018	869
CHS09	977	695	0,71	10,81	10.810	22,1	43,14	12,24	6,20	3,87	2,41	2.414	4,92	2.092	1.838	1.570
CHS10	1.009	695	0,69	12,80	12.800	22,0	51,10	14,50	7,35	4,59	2,86	2.860	4,92	2.251	2.021	1.861
CHS11	1.011	695	0,69	12,94	12.940	22,0	51,64	14,65	7,43	4,64	2,89	2.890	4,92	2.274	2.042	1.880
CHS12	1.014	695	0,69	13,20	13.200	22,0	52,68	14,95	7,58	4,73	2,95	2.949	4,92	2.320	2.083	1.918
CHS13	1.014	695	0,69	13,29	13.290	22,0	53,05	15,05	7,63	4,77	2,97	2.969	4,92	2.336	2.097	1.931
CHS14	1.007	864	0,86	2,14	2.140	27,4	8,79	2,29	1,19	0,81	0,46	455	5,83	334	308	300
CHS15	1.032	844	0,82	5,20	5.200	26,8	20,29	5,62	3,03	2,08	1,17	1.171	6,02	832	766	747
CHS16	1.008	898	0,89	1,30	1.300	28,4	5,51	1,39	0,71	0,48	0,27	270	5,90	196	180	176
CHS17	981	815	0,83	1,63	1.630	25,8	6,80	1,75	0,90	0,60	0,34	337	5,33	270	249	243
BAN01	746	264	0,35	0,014	14	8,1	0,06	0,02	0,01	0,01	0,01	2	1,04	2	1	1
BAN02	746	257	0,34	0,066	66	8,2	0,28	0,08	0,04	0,02	0,009	9	1,17	7	6	5

Tab. 6 - Caratteristiche idrologiche delle sezioni di riferimento.

codice sezione	afflusso medio annuo	deflusso medio annuo	coeff. di deflusso	portata media annua			portate medie di durata caratteristica							portate di magra per assegnati tempi di ritorno (Tr; anni)		
	A	D	D/A	Q _{med}		q _{med}	Q ₁₀	Q ₉₁	Q ₁₈₂	Q ₂₇₄	Q ₃₅₅	Q ₃₅₅	q ₃₅₅	Tr ₅	Tr ₁₀	Tr ₂₀
	mm	mm		m ³ /s	l/s	l/s/km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	l/s	l/s/km ²	l/s	l/s	l/s
BAN03	770	278	0,36	0,20	200	8,5	0,78	0,25	0,12	0,06	0,03	30	1,31	25	19	17
BAN04	774	255	0,33	1,04	1.040	8,2	3,71	1,35	0,69	0,34	0,18	180	1,41	150	113	100
BAN05	804	285	0,35	2,22	2.220	9,0	7,59	2,89	1,52	0,77	0,41	410	1,67	342	256	228
BAN06	795	279	0,35	2,96	2.960	8,9	9,92	3,86	2,05	1,05	0,56	560	1,66	467	350	311
BAN07	797	283	0,36	3,53	3.530	8,9	11,73	4,61	2,47	1,26	0,67	670	1,69	558	419	372
BAN08	797	279	0,35	5,09	5.090	8,9	16,54	6,67	3,62	1,87	0,99	990	1,73	825	619	550
BAN09	767	260	0,34	0,21	210	8,4	0,81	0,27	0,13	0,06	0,03	30	1,29	24	18	16
BAN10	769	265	0,34	0,59	590	8,4	2,17	0,76	0,38	0,19	0,10	100	1,40	83	63	56
BAN11	768	266	0,35	0,57	570	8,4	2,09	0,73	0,36	0,18	0,09	90	1,40	75	56	50
CHI01	1.242	734	0,59	0,47	470	23,4	1,80	0,59	0,28	0,15	0,09	90	4,55	78	49	43
CHI02	1.202	641	0,53	2,46	2.460	20,4	8,51	3,12	1,60	0,89	0,52	520	4,34	491	339	301
CHI03	1.183	592	0,50	5,48	5.480	18,9	18,06	7,02	3,72	2,09	1,22	1.220	4,19	1.215	882	785
CHI04	1.158	561	0,48	6,07	6.070	17,9	19,84	7,79	4,15	2,32	1,34	1.340	3,96	1.425	1.044	929
CHI05	1.138	538	0,47	8,44	8.440	17,2	27,06	10,89	5,89	3,30	1,90	1.900	3,87	2.089	1.561	1.392
CHI06	1.282	496	0,61	0,53	530	25,0	2,00	0,66	0,31	0,17	0,11	110	4,98	81	51	45
CHI07	1.256	664	0,53	1,18	1.180	21,2	4,26	1,49	0,74	0,41	0,24	240	4,33	221	147	130
CHI08	1.334	814	0,61	1,99	1.990	25,9	3,63	1,24	0,61	0,34	0,21	210	5,39	150	97	86
CHI09	1.274	714	0,56	1,49	1.490	22,8	5,30	1,87	0,93	0,52	0,31	310	4,76	261	174	155
CHI10	1.126	527	0,47	2,28	2.280	16,9	7,89	2,91	1,49	0,81	0,47	470	3,46	453	385	342
SAN01	1.226	998	0,81	1,20	1.200	31,3	4,21	1,43	0,70	0,40	0,25	250	6,80	145	94	83
SAN02	1.188	916	0,77	1,80	1.800	29,0	6,30	2,22	1,11	0,64	0,39	390	6,41	243	162	144
SAN03	1.156	820	0,71	2,70	2.700	26,0	9,23	3,36	1,71	0,98	0,59	590	5,80	415	284	252
SAN04	1.110	720	0,65	3,30	3.300	22,9	11,28	4,19	2,16	1,23	0,73	730	5,06	593	414	368
SAN05	1.102	702	0,64	3,40	3.400	22,3	11,55	4,31	2,23	1,26	0,75	750	4,92	625	438	389
SAN06	1.088	666	0,61	3,60	3.600	21,2	12,15	4,56	2,37	1,33	0,79	790	4,65	770	549	437
SAN07	1.043	555	0,53	4,30	4.300	17,7	14,66	5,64	2,97	1,54	0,95	950	3,82	922	680	527
SAN08	1.026	527	0,51	4,40	4.400	16,8	14,92	5,76	3,04	1,68	0,96	960	3,60	932	690	535
SAN09	1.142	857	0,75	0,50	500	27,2	2,01	0,66	0,31	0,17	0,11	110	5,46	75	47	41
DRI01	876	669	0,76	1,78	1.780	21,2	6,75	2,02	1,09	0,77	0,52	552	6,58	474	451	435
DRI01.1	932	669	0,72	0,95	950	21,2	3,61	1,08	0,58	0,41	0,30	296	6,58	254	242	233

Tab. 6 - Caratteristiche idrologiche delle sezioni di riferimento.

codice sezione	afflusso medio annuo	deflusso medio annuo	coeff. di deflusso	portata media annua			portate medie di durata caratteristica							portate di magra per assegnati tempi di ritorno (Tr; anni)		
	A	D	D/A	Q _{med}		q _{med}	Q ₁₀	Q ₉₁	Q ₁₈₂	Q ₂₇₄	Q ₃₅₅	Q ₃₅₅	q ₃₅₅	Tr ₅	Tr ₁₀	Tr ₂₀
	mm	mm		m ³ /s	l/s	l/s/km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	l/s	l/s/km ²	l/s	l/s	l/s
DRI02	833	669	0,80	4,32	4.320	21,2	16,39	4,90	2,64	1,87	1,34	1.341	6,58	1.150	1.095	1.056
DRI03	817	669	0,82	5,11	5.110	21,2	19,38	5,80	3,13	2,21	1,59	1.586	6,58	1.360	1.296	1.250
DRI04	839	669	0,80	1,46	1.460	21,2	5,53	1,65	0,89	0,63	0,45	452	6,58	388	370	356
DRI05	950	669	0,70	0,56	560	21,2	2,13	0,64	0,34	0,24	0,17	174	6,58	149	142	137
DRI06	974	669	0,69	1,18	1.180	21,2	4,49	1,34	0,72	0,51	0,37	368	6,58	315	300	290
DRI06.1	975	669	0,69	0,55	550	21,2	2,10	0,63	0,34	0,24	0,17	172	6,58	148	141	136
DRI07	974	669	0,69	1,52	1.520	21,2	5,75	1,72	0,93	0,65	0,47	470	6,58	403	384	371
DRI08	975	669	0,69	0,54	540	21,2	2,06	0,62	0,33	0,23	0,17	169	6,58	145	138	133
DRI09	959	669	0,70	1,85	1.850	21,2	7,03	2,10	1,13	0,80	0,58	576	6,58	494	470	454
DRI10	962	669	0,70	3,26	3.260	21,2	12,35	3,69	1,99	1,41	1,01	1.010	6,58	867	826	796
DRI11	952	669	0,70	4,10	4.100	21,2	15,55	4,65	2,51	1,77	1,27	1.273	6,58	1.091	1.040	1.003
DRI12	910	669	0,74	5,51	5.510	21,2	20,90	6,25	3,37	2,38	1,71	1.710	6,58	1.466	1.397	1.348
DRI13	862	733	0,85	12,02	12.020	23,3	42,05	13,76	8,25	5,85	4,05	4.046	7,82	2.921	2.782	2.684
DRI14	853	714	0,84	13,57	13.570	22,6	47,11	15,56	9,39	6,66	4,58	4.584	7,64	3.387	3.227	3.113
DRI15	850	702	0,83	14,10	14.100	22,3	48,80	16,18	9,78	6,93	4,76	4.760	7,52	3.574	3.405	3.284
DRI16	846	689	0,81	15,16	15.160	21,8	52,23	17,42	10,57	7,48	5,13	5.127	7,38	3.920	3.735	3.602
DRI17	843	632	0,75	16,85	16.850	20,0	57,23	18,64	12,08	8,98	6,25	6.253	7,43	4.752	4.527	4.366
DRI18	865	792	0,92	1,62	1.620	25,1	6,34	1,74	1,02	0,74	0,53	532	8,25	365	347	335
DRI19	829	666	0,80	3,06	3.060	21,1	11,50	3,33	2,01	1,45	1,02	1.021	7,04	819	781	753
DRI20	823	730	0,89	0,36	360	23,2	1,54	0,38	0,21	0,15	0,11	106	6,77	88	84	81
DRI21	807	679	0,84	0,64	640	21,5	2,63	0,69	0,39	0,27	0,19	192	6,47	168	160	154
DRI21.1	820	726	0,89	0,36	360	23,0	1,55	0,39	0,21	0,15	0,11	106	6,73	89	85	82
DRI22	810	461	0,57	0,16	160	14,6	0,70	0,17	0,09	0,06	0,04	40	3,74	40	25	22
DRI23	990	707	0,71	0,82	820	22,4	3,33	0,88	0,50	0,36	0,25	252	6,89	207	197	190
DRI24	980	718	0,73	0,50	500	22,8	2,10	0,54	0,30	0,21	0,15	150	6,79	125	119	115
DRI25	794	609	0,77	0,31	310	19,3	1,33	0,33	0,18	0,13	0,09	87	5,43	61	38	34
DRI26	841	632	0,75	17,95	17.950	20,0	60,72	19,87	12,91	9,60	6,69	6.690	7,46	5.984	5.500	4.997
DRI27	840	632	0,75	18,32	18.320	20,0	61,92	20,29	13,19	9,82	6,84	6.840	7,47	6.109	5.616	5.102
DRI28	842	594	0,71	19,60	19.600	18,8	65,88	21,76	14,22	10,53	7,27	7.270	6,99	6.947	6.386	5.801
DRI29	849	594	0,70	20,51	20.510	18,8	68,93	22,76	14,87	11,01	7,61	7.610	6,99	7.268	6.681	6.070

Tab. 6 - Caratteristiche idrologiche delle sezioni di riferimento.

codice sezione	afflusso medio annuo	deflusso medio annuo	coeff. di deflusso	portata media annua			portate medie di durata caratteristica						portate di magra per assegnati tempi di ritorno (Tr; anni)			
	A	D	D/A	Q _{med}		q _{med}	Q ₁₀	Q ₉₁	Q ₁₈₂	Q ₂₇₄	Q ₃₅₅	Q ₃₅₅	q ₃₅₅	Tr ₅	Tr ₁₀	Tr ₂₀
	mm	mm		m ³ /s	l/s	l/s/km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	l/s	l/s/km ²	l/s	l/s	l/s
DRI30	869	613	0,71	22,88	22.880	19,4	76,90	25,40	16,60	12,29	8,49	8.490	7,21	7.857	7.222	6.561
DRI31	891	629	0,71	24,80	24.800	19,9	83,35	27,52	17,99	13,32	9,20	9.200	7,40	8.306	7.635	6.936
DRI32	891	629	0,71	24,82	24.820	19,9	83,44	27,55	18,01	13,33	9,21	9.210	7,40	8.315	7.643	6.944
DRI33	891	629	0,71	24,93	24.930	19,9	83,79	27,67	18,08	13,39	9,25	9.250	7,40	8.351	7.676	6.974
DRI34	1.378	984	0,71	0,94	940	31,2	3,48	1,17	0,57	0,32	0,20	200	6,68	118	76	67
CER01	1.429	1.015	0,71	0,56	560	32,2	2,15	0,69	0,33	0,19	0,12	120	6,68	67	42	37
CER02	1.361	890	0,65	1,08	1.080	28,2	3,96	1,35	0,66	0,37	0,23	230	5,99	151	98	87
CER03	1.290	782	0,61	1,53	1.530	24,8	5,44	1,91	0,95	0,54	0,33	330	5,28	245	163	145
CER04	1.187	644	0,54	3,75	3.750	20,4	12,65	4,77	2,48	1,39	0,82	820	4,48	757	536	476
CER05	1.471	1.071	0,73	0,52	520	33,9	1,98	0,63	0,30	0,17	0,11	110	7,07	58	36	32
CER06	1.314	821	0,62	1,34	1.340	26,0	4,82	1,67	0,83	0,47	0,29	290	5,54	204	134	119
SLA01	1.223	1.194	0,98	0,96	960	37,9	3,47	1,10	0,68	0,47	0,23	230	9,09	135	118	108
SLA02	1.225	1.178	0,96	0,76	760	37,4	2,78	0,87	0,53	0,37	0,18	180	8,87	108	95	87
SLA03	1.250	1.122	0,90	4,56	4.560	35,5	15,08	5,33	3,49	2,49	1,20	1.200	9,35	684	599	547
SLA04	1.252	1.090	0,87	5,41	5.410	34,6	17,67	6,33	4,18	2,98	1,43	1.430	9,14	835	730	668
SLA05	1.156	1.149	0,99	1,31	1.310	36,4	4,66	1,51	0,94	0,66	0,32	320	8,89	192	168	154
SLA06	1.251	1.109	0,89	4,70	470	35,2	15,50	5,49	3,61	2,57	1,23	1.230	9,20	713	624	570
SLA06.1	1.232	1.163	0,94	3,06	3.060	36,9	10,34	3,55	2,29	1,62	0,78	780	9,41	442	387	354
SLA07	1.254	1.076	0,86	11,05	11.050	34,1	39,18	12,88	7,70	5,01	2,61	2.610	8,06	1.907	1.751	1.640
SLA08	1.229	1.098	0,89	20,20	20.200	34,8	77,20	23,40	12,30	6,90	4,13	4.130	7,12	3.417	3.137	2.938
SLA09	1.240	875	0,71	1,25	1.250	27,8	5,00	1,43	0,79	0,48	0,25	250	5,44	203	186	174
SLA10	990	912	0,92	2,69	2.690	28,9	9,11	3,14	2,03	1,40	0,66	660	7,05	496	434	397
SLA10.1	906	833	0,92	1,25	1.250	26,4	4,43	1,46	0,92	0,62	0,29	290	6,09	253	222	203
SLA10.2	1.017	995	0,98	0,86	860	31,5	3,14	1,00	0,61	0,42	0,20	200	7,33	146	128	117
SLA11	1.146	973	0,85	5,81	5.810	30,8	21,33	6,75	3,95	2,51	1,29	1.290	6,86	1.004	879	803
SLA12	1.185	982	0,83	7,03	7.030	31,1	25,54	8,19	4,82	3,08	1,59	1.590	7,01	1.205	1.054	964
SLA13	1.193	976	0,82	7,46	7.460	31,0	26,99	8,69	5,13	3,28	1,69	1.690	7,00	1.285	1.125	1.028
SLA14	1.386	1.051	0,76	0,87	870	33,3	3,56	0,99	0,53	0,33	0,17	170	6,58	139	121	111
SLA15	1.325	1.069	0,81	0,63	630	33,9	2,64	0,72	0,38	0,23	0,12	120	6,42	99	87	79
SLA16	1.230	1.095	0,89	21,82	21.820	34,7	83,39	25,28	13,29	7,45	4,46	4.460	7,09	3.721	3.417	3.199

Tab. 6 - Caratteristiche idrologiche delle sezioni di riferimento.

codice sezione	afflusso medio annuo	deflusso medio annuo	coeff. di deflusso	portata media annua			portate medie di durata caratteristica							portate di magra per assegnati tempi di ritorno (Tr; anni)		
	A	D	D/A	Q _{med}		q _{med}	Q ₁₀	Q ₉₁	Q ₁₈₂	Q ₂₇₄	Q ₃₅₅	Q ₃₅₅	q ₃₅₅	Tr ₅	Tr ₁₀	Tr ₂₀
	mm	mm		m ³ /s	l/s	l/s/km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	l/s	l/s/km ²	l/s	l/s	l/s
SLA17	1.229	1.095	0,89	22,26	22.260	34,7	85,06	25,78	13,55	7,60	4,55	4.550	7,10	3.796	3.485	3.263
SLA18	1.220	1.095	0,90	22,97	22.970	34,7	87,80	26,61	13,99	7,85	4,70	4.700	7,10	3.918	3.597	3.368
SLA19	1.201	962	0,80	26,73	26.730	30,5	100,45	31,39	16,47	9,24	5,52	5.520	6,30	4.604	4.227	3.958
MAL01	1.357	1.038	0,76	0,70	700	32,9	2,69	0,89	0,42	0,24	0,15	150	6,97	84	53	47
MAL02	1.353	964	0,71	1,10	1.100	30,6	4,18	1,42	0,70	0,40	0,25	250	6,61	147	95	84
MAL03	1.299	803	0,62	3,00	3.000	25,5	10,37	3,81	1,95	1,12	0,68	680	5,72	481	333	295
MAL04	1.238	700	0,57	4,70	4.700	22,3	15,54	5,92	3,10	1,76	1,05	1.050	5,03	865	617	548
MAL05	1.197	644	0,54	5,30	5.300	20,5	17,63	6,81	3,59	2,03	1,20	1.200	4,61	1.084	782	696
MAL06	1.152	585	0,51	6,50	6.500	18,6	21,09	8,30	4,43	2,49	1,45	1.450	4,16	1.320	970	855
MAL07	1.358	847	0,62	0,70	700	26,9	2,61	0,87	0,42	0,23	0,14	140	5,51	100	64	56
MAL08	1.295	761	0,59	0,50	500	24,2	1,84	0,60	0,29	0,16	0,09	90	4,74	77	48	42
MAL09	1.129	543	0,48	0,40	400	17,3	1,41	0,46	0,22	0,12	0,07	70	3,15	64	50	40
MAL10	1.259	728	0,58	0,30	300	23,2	1,23	0,39	0,19	0,10	0,06	60	4,38	52	32	28
MAL11	1.065	481	0,45	0,50	500	15,4	1,85	0,62	0,30	0,16	0,09	90	2,79	80	50	45
ORC01	1.050	872	0,83	1,80	1.800	27,7	7,02	2,05	1,09	0,74	0,38	380	5,85	296	157	139
ORC02	1.115	937	0,84	3,90	3.900	29,8	15,21	4,44	2,36	1,61	0,83	830	6,34	642	340	302
ORC03	1.157	983	0,85	6,30	6.300	31,2	24,61	7,18	3,82	2,60	1,35	1.350	6,68	1.038	550	488
ORC04	1.176	988	0,84	8,90	8.900	31,1	35,02	10,21	5,44	3,70	1,92	1.920	6,71	1.477	782	695
ORC05	1.214	1.008	0,83	11,40	11.400	32,0	44,47	12,97	6,91	4,60	2,44	2.440	6,85	1.876	994	883
ORC06	1.230	959	0,78	12,40	12.400	30,2	48,73	14,21	7,57	5,15	2,67	2.670	6,51	2.056	1.089	967
ORC07	1.255	1054	0,84	23,20	23.200	33,4	90,78	26,47	14,11	9,59	4,90	4.900	7,05	3.830	2.816	1.802
ORC08	1.238	978	0,79	23,70	23.700	31,0	92,72	27,04	14,41	9,79	5,10	5.100	6,67	3.912	2.071	1.840
ORC09	1.180	861	0,73	24,90	24.900	27,2	97,63	28,47	15,17	10,31	5,30	5.300	5,79	4.119	2.181	1.938
ORC10	1.179	1.038	0,88	0,82	820	32,8	3,22	0,94	0,50	0,34	0,18	180	7,20	136	72	64
ORC11	1.195	1.052	0,88	1,90	1.900	33,9	7,30	2,13	1,13	0,77	0,39	390	6,96	308	163	145
ORC12	1.232	1.084	0,88	0,52	520	32,5	2,15	0,63	0,33	0,23	0,11	110	6,88	91	48	43
ORC13	1.325	981	0,74	0,65	650	31,0	2,55	0,74	0,40	0,27	0,14	140	6,67	108	57	51
ORC14	1.300	1.001	0,77	1,20	1.200	30,8	4,84	1,41	0,75	0,51	0,26	260	6,67	204	108	96
ORC15	1.280	1.075	0,84	3,00	3.000	34,1	11,72	3,42	1,82	1,24	0,64	640	7,27	495	262	233
ORC16	1.285	1.041	0,81	7,30	7.300	32,7	28,77	8,39	4,47	3,04	1,58	1.580	7,09	1.214	643	571

Tab. 6 - Caratteristiche idrologiche delle sezioni di riferimento.

codice sezione	afflusso medio annuo	deflusso medio annuo	coeff. di deflusso	portata media annua			portate medie di durata caratteristica							portate di magra per assegnati tempi di ritorno (Tr; anni)		
	A	D		D/A	Q _{med}		q _{med}	Q ₁₀	Q ₉₁	Q ₁₈₂	Q ₂₇₄	Q ₃₅₅	Q ₃₅₅	q ₃₅₅	Tr ₅	Tr ₁₀
	mm	mm	m ³ /s		l/s	l/s/km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	l/s	l/s/km ²	l/s	l/s	l/s
ORC17	1.205	1.060	0,88	2,40	2.400	33,3	9,46	2,76	1,47	1,00	0,52	520	7,22	399	211	188
ORC18	1.396	1.047	0,75	0,97	970	32,3	3,89	1,14	0,61	0,41	0,21	210	7,00	164	87	77
ORC19	1.325	941	0,71	0,75	750	27,8	3,15	0,92	0,49	0,33	0,17	170	6,30	133	70	63
ORC20	1.315	789	0,60	0,59	590	24,6	2,35	0,68	0,36	0,25	0,13	130	5,42	99	73	47
ORC21	1.175	423	0,36	1,20	1.200	12,9	4,88	1,42	0,76	0,52	0,27	270	2,90	206	109	97
CHU01	1.359	1.233	0,91	1,25	1.250	39,2	4,54	1,53	0,75	0,44	0,28	280	8,78	124	80	71
CHU02	1.478	1.276	0,86	3,09	3.090	40,5	10,70	3,84	1,93	1,16	0,75	750	9,82	306	207	183
CHU03	1.478	1.217	0,82	3,82	3.820	38,6	13,07	4,76	2,42	1,46	0,93	930	9,38	401	274	243
CHU04	1.495	1.200	0,80	5,50	5.500	38,0	18,40	6,88	3,55	2,15	1,37	1.370	9,47	591	413	367
CHU05	1.490	1.184	0,79	5,63	5.630	37,5	18,82	7,05	3,65	2,21	1,40	1.400	9,33	615	431	383
CHU06	1.371	970	0,71	6,73	6.730	30,8	22,13	8,49	4,46	2,64	1,64	1.640	7,50	906	648	576
CHU07	1.562	1.246	0,80	1,32	1.320	39,4	4,81	1,63	0,80	0,47	0,30	300	8,96	131	84	75
DRB01	950	919	0,97	94,85	94.850	29,1	309,49	127,72	61,31	37,04	23,19	23.190	7,12	20.110	18.600	17.700
DRB02	948	917	0,97	98,49	98.490	29,1	319,78	130,02	63,34	38,85	24,04	24.040	7,10	19.390	18.940	18.500
DRB03	955	888	0,93	110,38	110.380	28,2	369,45	150,23	71,56	42,15	27,24	27.240	6,95	23.590	21.810	19.000
PO01	1.021	596	0,58	11,90	11.900	18,9	38,1	15,6	8,53	4,58	2,99	2.995	4,74	-	-	-
PO02	1.010	596	0,59	30,64	30.635	18,9	-	-	-	-	8,41	8.413	5,19	-	-	-
PO03	990	594	0,60	42,34	42.342	18,8	-	-	-	-	11,96	11.959	5,32	-	-	-
PO04	980	578	0,59	64,61	64.607	18,3	-	-	-	-	19,00	19.000	5,39	-	-	-
PO05	970	563	0,58	67,98	67.983	17,9	-	-	-	-	20,14	20.144	5,29	-	-	-
PO06	960	547	0,57	75,00	75.001	17,4	-	-	-	-	22,40	22.398	5,18	-	-	-
PO07	970	543	0,56	82,37	82.373	17,2	-	-	-	-	24,69	24.685	5,16	-	-	-
PO08	980	588	0,60	94,87	94.868	18,7	-	-	-	-	29,10	29.103	5,72	-	-	-
PO09	980	598	0,61	121,80	121.796	19,0	-	-	-	-	38,28	38.281	5,96	-	-	-
PO10	1.000	624	0,62	148,24	148.240	19,8	-	-	-	-	47,53	47.525	6,34	-	-	18.000
PO11	1.020	622	0,61	155,00	155.006	19,7	-	-	-	-	49,83	49.826	6,34	-	-	-
PO12	1.025	605	0,59	171,07	171.068	19,2	-	-	-	-	55,55	55.553	6,23	-	-	-

I valori della temperatura media annua di tutte le località di pianura (situate sotto i 300 m s.l.m.) sono compresi nell'intervallo 12 ÷ 13 °C, ritenuto rappresentativo della pianura Padana (**tab. 7**); tutti quelli riportati in **tab. 8** sono inferiori alla media italiana di 13,9 °C. I valori più elevati (Novara, Alessandria e Biandrate, con 12,7 °C) si riscontrano nella pianura orientale, mentre quelli più bassi sono relativi alle stazioni di montagna per ovvi motivi altitudinali (fino a - 0,7 °C presso il lago Davino, in provincia di Novara, a 2.240 m s.l.m.).

	T (°C)	P (mm)	E (°C)
Italia	13,9	970	-
Valle Padana	12 ÷ 13	760	-
Piemonte	-	1.197	-
Regione Alpina	-	1.500	-
Torino	12,6	808	22,9

Tab. 7 - Valori medi annui della temperatura dell'aria (**T**), delle precipitazioni (**P**) e dell'escursione media (**E**) desunti dalla letteratura. Servizio Idrografico Italiano (1913 ÷ 1985); Mennella (1967); Perosino (1987).

Le precipitazioni medie annue, per le località della pianura piemontese (**tabb. 7 e 8**), sono comprese tra 593 mm di Alessandria e 982 mm di Ivrea, nella maggior parte dei casi inferiori alla media italiana di 970 mm e vicine al valore di 760 mm rappresentativo della pianura Padana. Casi a parte sono rappresentati dalle località Aosta e Bardonecchia, ubicate in ampie valli con direzione Ovest - Est, parallele alle umide correnti occidentali e quindi, poco esposte alle perturbazioni atlantiche apportatrici, in genere, di abbondanti precipitazioni nelle regioni Nordoccidentali. La precipitazione media annua sulle terre emerse del pianeta è pari a circa 750 mm (Pinna, 1977). La media europea è leggermente inferiore (650 mm). In Italia poche località registrano precipitazioni comprese fra 600 e 700 mm. Vi sono zone dove le piogge sono abbondanti quasi quanto nelle aree geografiche più piovose del pianeta. Nelle Alpi orientali, per esempio, si possono raggiungere valori pari ad oltre 2.500 mm.

Dall'esame dei regimi pluviometrici delle stazioni meteorologiche situate nel territorio della Provincia di Torino, si riscontra che un po' tutte rientrano nel tipo sublitoraneo, con massimi annuali più o meno equivalenti, uno praticamente stabile nel maggio, l'altro che si verifica in ottobre o in novembre, ma che saltuariamente può manifestarsi nel settembre. La collocazione nell'anno e l'entità rispettiva di detti massimi e dei minimi interposti, concorrono a definire due sottotipi:

- **sublitoraneo alpino** (generalmente sopra i 600 m s.l.m.) con due massimi nelle stagioni primaverile ed autunnale, di cui è moderatamente prevalente il primo e due minimi, di cui quello invernale nettamente inferiore a quello estivo;

- **sublitoraneo occidentale** (porzione territoriale di pianura); con massimi nelle stagioni primaverile ed autunnale, con il primo molto evidente e due minimi interposti, di cui quello invernale nettamente inferiore.

Nel territorio provinciale si hanno due stagioni umide (primavera ed autunno) e due stagioni più asciutte (estate e inverno). Ma in linea di massima si osserva che le precipitazioni sono sufficienti, sia come quantità, sia come distribuzione nell'anno, tanto che assai raramente si hanno situazioni di pronunciato deficit idrico.

	altitudine m s.l.m.	precipitazione media annua mm	temperatura media annua °C	escursione media annua °C
Pavia	77	872	12,5	22,9
Alessandria	95	593	12,7	24,2
Vercelli	135	814	12,2	23,5
Asti	152	646	12,3	23,9
Biandrate (NO)	161	1.050	12,7	22,5
Novara	164	918	12,7	26,5
Novi Ligure (AL)	197	866	12,2	21,7
Torino	238	809	12,5	23,0
Verbania	241	1.734	12,7	20,2
Tigliole (AT)	249	724	12,4	23,8
Ivrea (TO)	267	982	12,4	21,9
Biella	420	1.432	11,5	19,4
Cuneo	536	994	11,1	20,5
Aosta	583	545	10,4	19,8
Ormea (CN)	730	1.044	10,6	18,9
Piedicavallo (BI)	1.030	1.640	6,7	17,4
Macugnaga (VB)	1.035	1.237	3,0	16,9
Oropa (BI)	1.180	1.952	7,4	16,9
Alagna (VC)	1.191	1.270	3,6	16,8
Bardonecchia (TO)	1.275	721	9,6	16,6
Ceresole Reale (TO)	1.579	1.004	4,3	19,1
S. Bernolfo (CN)	1.702	-	6,3	15,7
Lago Vannino (NO)	2.175	1.432	1,0	15,0
Lago Davino (NO)	2.240	1.520	- 0,7	16,9
Lago Goillet (AO)	2.526	-	0,6	15,2

Tab. 8 - Altitudini e valori medi annui della temperatura dell'aria, delle precipitazioni e dell'escursione di alcune località piemontesi e valdostane. (Regione Piemonte, 1980)

La **fig. 2** illustra l'andamento delle isoiete medie annue del territorio provinciale. In linea di massima si osserva un incremento delle precipitazioni dalla pianura (800 ÷ 900 mm) verso la montagna (intorno a 1.000 ÷ 1.100 mm). Tuttavia

si rilevano situazioni particolari. I più bassi valori si riscontrano nel bacino del Banna (700 mm); ma anche l'alta val di Susa presenta precipitazioni medie annue relativamente scarse, anche inferiori a quelle di pianura. Viceversa si osservano ambiti territoriali decisamente più piovosi, intorno a 1.500 mm nell'alto bacino del Chiusella ed in quello del Luserna (Pellice) ed in corrispondenza dello spartiacque che separa il bacino del Ceronda e quello dello Stura di Viù. Da segnalare anche il medio bacino del Sangone (1.400 mm). Mediamente i bacini dello Stura di Lanzo e del Chiusella risultano i più piovosi, all'opposto di quello della Dora Riparia, caratterizzato da un afflusso meteorico medio annuo inferiore a 1.000 mm.

4.2 - Classificazioni idrologiche e potenzialità idriche dei bacini

I bacini idrologici italiani sono stati classificati in relazione al coefficiente di deflusso medio annuo (Pallucchini, 1934) nel modo seguente:

- bacini alpini con $D/A > 0,70$ (costituiscono la maggior parte dei fiumi del territorio provinciale, quasi il 70 % di tutte le sezioni considerate in **tab. 6**);
- bacini dell'Appennino settentrionale e centrale, versante ligure padano e adriatico con $D/A = 0,50 \div 0,70$ (fanno parte di questa categoria anche i corsi d'acqua che, nel territorio provinciale, sono alimentati da bacini interamente impostati in collina e/o in pianura: Chisola, medio e basso Sangone, Ceronda, medio e basso Malone; un caso particolare è rappresentato dal Po il cui bacino presenta fasce altimetriche elevate in assoluto assai estese, ma nell'insieme arrivano ad occupare poco più del 50 % delle superfici sottese alle sezioni di riferimento disposte lungo il tratto di corso d'acqua che attraversa la Provincia);
- bacini dell'Appennino centrale, versante tirrenico, dell'Appennino meridionale e delle isole con $D/A = 0,30 \div 0,40$ (poco frequenti in Provincia di Torino; l'unico bacino che presenta tali caratteristiche, oltre ad alcuni corsi d'acqua minori come per esempio il Malesina, è quello del Banna).

I corsi d'acqua possono essere classificati in funzione delle caratteristiche idrologiche. I criteri sono essenzialmente:

- permanenza dell'acqua (*permanenti*, cioè con acqua sempre presente in alveo; *semipermanenti* e *temporanei* con l'acqua presente in alveo rispettivamente per oltre e meno di metà anno);
- regime idrologico (*nivoglaciale*, *nivopluviale* e *pluviale* a seconda delle "forme" dei regimi degli afflussi e deflussi; i regimi pluviali possono essere ulteriormente suddivisi in funzione della classificazione climatica dei regimi pluviometrici);
- coefficiente di deflusso (a seconda del valore medio annuo D/A).

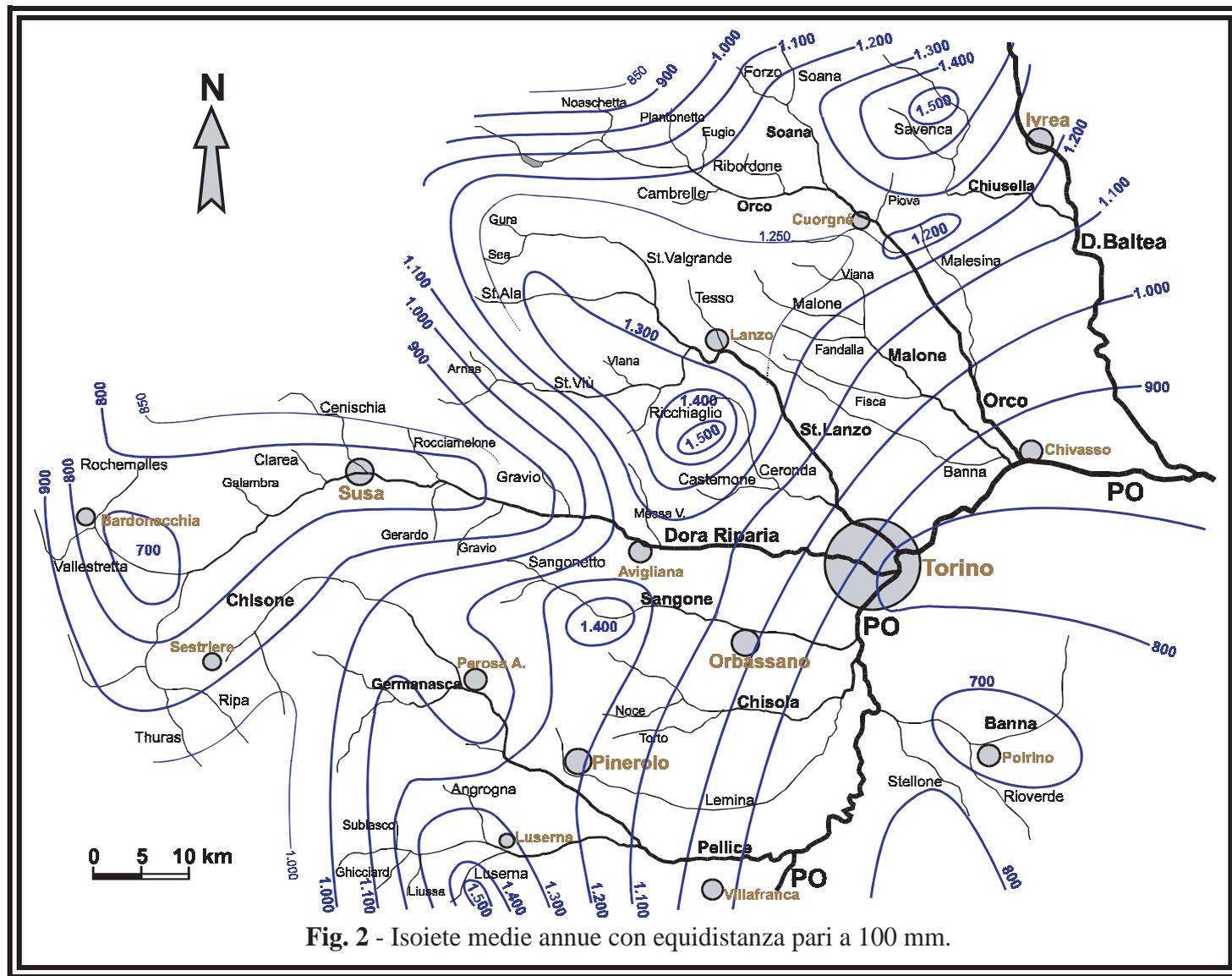


Fig. 2 - Isoiete medie annue con equidistanza pari a 100 mm.

Sulla base di tali criteri, nell'ambito del progetto della "Banca Dati delle Zone Umide" della Regione Piemonte (De Biaggi ed Altri, 1987; C.R.E.S.T., 1988), è stata proposta una classificazione e codificazione degli ambienti acquatici, successivamente adottata per la "Carta Ittica Relativa al Territorio Piemontese" (Regione Piemonte, 1991) che ha considerato, per l'analisi della distribuzione delle specie ittiche, le acque correnti permanenti; le tipologie considerate sono le seguenti:

- **103101:** acque correnti a regime nivoglaciale permanenti (Dora Baltea, Galambra, Stura di Ala a monte di Balme, Stura di Sea, Orco a monte di Ceresole, Eugio e Piantonetto);
- **103201:** acque correnti a regime nivopluviale permanenti (bacini del Pellice/Chisone, dell'alto Sangone, della Dora Riparia, dello Stura di Lanzo, dell'alto Malone, dell'Orco e del Chiusella; un caso a parte è rappresentato dal Po, caratterizzato da un regime di transizione fra quello nivopluviale e quello francamente pluviale)
- **103311:** acque correnti a regime pluviale tipo sub-litoraneo occidentale permanenti (bacini del Banna; del Chisola, del medio e basso Sangone, del Ceronda, del medio e basso Malone, a cui bisogna aggiungere il Malesina);
- **103321:** acque correnti a regime pluviale tipo sub-litoraneo padano permanenti (non esistono in Provincia di Torino; tuttavia si può citare il bacino del Banna, il cui regime potrebbe essere definito di transizione tra i tipi occidentale e padano);
- **103331:** acque correnti a regime pluviale tipo sub-litoraneo appenninico permanenti (non esistono in Provincia di Torino);
- **103341:** acque correnti a regime pluviale tipo sub-litoraneo alpino permanenti (il regime pluviometrico delle fasce montuose più elevate è caratterizzato da un minimo secondario estivo con piogge più abbondanti rispetto alla pianura, mentre i massimi delle stagioni intermedie sono più simili fra loro; tuttavia tali fasce altimetriche contribuiscono alla formazione dei deflussi soprattutto mediante la fusione delle nevi e quindi sono importanti ai fini della determinazione dei regimi nivopluviali).

Si possono considerare un paio di esempi: la Dora Baltea può essere definito un "*corso d'acqua permanente a regime nivoglaciale di tipo alpino*", ed il Ceronda un "*corso d'acqua permanente a regime pluviale sublitoraneo occidentale*". Si tratta di due esempi opposti; il primo caratterizzato da una notevole disponibilità di risorse durante la stagione estiva; il Ceronda invece presenta portate minime proprio quando maggiori sono le esigenze per fini irrigui. Questo aspetto è molto importante, in quanto condiziona notevolmente l'utilizzo delle risorse idriche superficiali e il livello di qualità delle acque. A questo proposito risulta fondamentale definire le potenzialità idriche dei diversi bacini.

Il dato che bisogna considerare con attenzione è la portata specifica media annua; essa si esprime in litri per secondo per chilometro quadrato ($l/s/km^2$) e

rappresenta la quantità d'acqua (litri) che, nell'unità di tempo (secondo), viene "espressa" dall'unità di superficie (chilometro quadrato) di bacino sotteso. I bacini caratterizzati da ampie estensioni delle fasce altimetriche più elevate (quindi con scarse perdite per evapotraspirazione per le rigide condizioni climatiche) e da abbondanti precipitazioni, presentano maggiori potenzialità idriche. In particolare si possono ricordare quelli caratterizzati da valori superiori a 30 l/s/km^2 :

- Angrogna e Luserna, i cui bacini sono alimentati da precipitazioni medie annue intorno a 1.500 mm (**fig. 2**);
- testata del bacino del Sangone (che tuttavia diminuisce rapidamente considerando le sezioni verso valle);
- alto Ceronda, che presenta isoiete medie annue di $1.400 \div 1.500 \text{ mm}$ (**fig. 2**);
- Stura di Lanzo e Orco, sia per le ampie estensioni di fasce altimetriche elevate, sia per l'abbondanza delle precipitazioni (in particolare vale la pena citare i valori $37,9 \text{ l/s/km}^2$ per l'alto Stura di Valgrande e $33,9 \text{ l/s/km}^2$ per il Piantonetto);
- Chiusella, il cui bacino presenta i valori più elevati, in particolare la sezione di riferimento di Traversella è caratterizzata dal massimo assoluto della Provincia di Torino, con ben $40,5 \text{ l/s/km}^2$).

Quelle sopra citate sono situazioni caratterizzate da elevate disponibilità idriche se consideriamo che il valore medio del contributo annuo caratteristico dell'intero territorio provinciale è pari a quasi 20 l/s/km^2 . E in effetti la maggior parte dei bacini presenta potenzialità idriche pari o poco superiori ed in particolare $20 \div 25 \text{ l/s/km}^2$ per il bacino del Chisone, $17 \div 26 \text{ l/s/km}^2$ per quello del Chisola, $19 \div 22 \text{ l/s/km}^2$ per la Dora Riparia, $17 \div 25 \text{ l/s/km}^2$ per il Malone,.... Tuttavia occorre considerare anche le porzioni territoriali collinari e di pianura, caratterizzate da maggiori perdite per evapotraspirazione e da minori precipitazioni. In particolare merita sottolineare la situazione dell'intero bacino del Banna, con valori di contributi medi annui di appena $8 \div 9 \text{ l/s/km}^2$. Valori pure relativamente modesti, intorno a 15 l/s/km^2 , risultano per le sezioni terminali di bacini quali, per esempio, Chisola, Malone, Malesina,....

4.3 - Portate di magra

La caratterizzazione idrologica delle sezioni di riferimento è stata effettuata mediante le formule di regionalizzazione sviluppate in studi pregressi con copertura sull'intero bacino del Po (SIMPO, 1980), ma ricalibrate sui singoli bacini, anche e soprattutto con particolare riguardo ai regimi di magra, secondo quanto acquisito in recenti esperienze (Regione Piemonte, 1989). In sostanza si è proceduto al metodo del confronto fra le superfici dei bacini sottesi per quelle sezioni di riferimento vicine alle stazioni idrometriche del Servizio Idrografico Italiano (1913 ÷ 1977),

mentre si è proceduto all'applicazione delle formule di regionalizzazione succitate, seppure con correzioni ed opportune tarature per le sezioni più distanti, ma entro gli stessi bacini ed alla applicazione praticamente integrale per i bacini nei quali sono del tutto assenti stazioni idrometriche. Tutti i risultati di sintesi delle elaborazioni sono stati comunque verificati e resi coerenti, per quanto possibile, con le caratteristiche climatiche e morfometriche dei bacini.

Oltre i parametri idrologici medi (valori degli afflussi, deflussi, coefficienti di deflusso e portate medie mensili ed annue), si sono determinate le portate caratteristiche di durata (**tab. 6**). Un particolare significato assume la portata di durata di 355 giorni; per tale periodo di tempo in alveo è disponibile una portata pari o superiore; usando un linguaggio meno ortodosso si potrebbe anche affermare che mediamente per una decina di giorni all'anno è presente una portata inferiore. Studiando le serie idrologiche delle stazioni idrometriche di Pont Canavese (Orco), di Lanzo (Stura di Lanzo), di Oulx e di S. Antonino di Susa (Dora Riparia), di Soucheres Basses e di Fenestrelle (Chisone) nel territorio della Provincia di Torino e di altre stazioni idrometriche piemontesi, tutte caratterizzate da periodi di osservazione significativi (C.R.E.S.T., 1988 - 1993; Forneris *et al.*, 1991; Perosino, 1997; Perosino e Scarpinato, 1982), si è osservato che la portata media di durata pari a 355 giorni è molto simile (talora addirittura quasi coincide) alla portata minima annuale con tempo di ritorno di due anni ed a quella ottenuta dalla media aritmetica dei minimi assoluti annuali delle serie di osservazione. Pertanto tale portata può essere assunta come "portata di magra normale" (Perosino, 1989) e rappresenta un valore di riferimento importante per descrivere le situazioni idrologiche critiche, sia dal punto di vista della conservazione della qualità degli ecosistemi fluviali, sia per quanto riguarda l'utilizzazione delle risorse idriche superficiali per diversi fini.

La **tab. 6** riporta, per ciascuna sezione di riferimento, la portata di durata di 355 giorni espressa in m^3/s ed in l/s ed anche sotto forma di contributo ($l/s/km^2$). I problemi relativi alla gestione ed utilizzazione delle risorse idriche e ad alla tutela delle acque superficiali dipendono in modo importante dalle potenzialità idriche medie dei bacini, come già precedentemente sottolineato, ma ancora di più dalle disponibilità nei periodi di magra. In linea di massima i bacini precedentemente segnalati per l'abbondanza delle disponibilità idriche presentano anche i più elevati valori di portate specifiche di magra ed in particolare merita segnalare $8,3 l/s/km^2$ per il Luserna (Pellice) e per l'alto Cenischia (Dora Riparia), quasi $9,5 l/s/km^2$ per la testata del bacino dello Stura di Lanzo e quasi $10 l/s/km^2$ (valore massimo riscontrato in Provincia di Torino) per l'alto Chiusella. Ma in generale, ad esclusione del bacino del Chisone (dove prevalgono valori intorno a $5 l/s/km^2$) e di alcune aree di quello della Dora Riparia ($5 \div 6 l/s/km^2$) i contributi areali, nelle situazioni di magra normale dei bacini precedentemente classificati nei tipi nivoglaciali e nivopluviali, sono relativamente elevati ($6 \div 7 l/s/km^2$ ed anche superiori) e si manifestano solitamente nella stagione invernale, quando minori sono

le esigenze idriche per fini irrigui, mentre qualche problema si manifesta per le produzioni idroelettriche.

I più bassi valori specifici della portata di durata pari a 355 giorni sono inferiori a 5 l/s/km^2 e si manifestano nei bacini del Chisola, del medio e basso Sangone e Malone ed in parte del Ceronda. Occorre sottolineare che, trattandosi di regimi idrologici pluviali, le portate minime si manifestano solitamente in estate, proprio quando maggiori sono le necessità irrigue e contemporaneamente si aggravano le situazioni di stress ambientale (acque più calde significa per esempio minore ossigeno a disposizione delle cenosi acquatiche, quando più basse sono le portate, sia per fattori naturali, sia per le derivazioni idriche e quindi minima è la diluizione degli inquinanti). La situazione peggiore risulta quella del bacino del Banna, nel quale si registrano i valori minimi assoluti, appena $1 \div 2 \text{ l/s/km}^2$.

Il valore della portata media di durata di 355 giorni, che può essere considerato come magra con tempo di ritorno di due anni, può essere un interessante elemento di confronto con le portate di magra caratterizzate da maggiori eccezionalità. In particolare la **tab. 6** riporta anche le magre con tempi di ritorno di 5, 10 e 20 anni. Le prime risultano di circa il 30 % inferiori a quelle di magra normale. Le minime con tempo di ritorno di 10 anni risultano poco meno della metà della portata di durata di 355 giorni. Le magre con tempo di ritorno di 20 anni rappresentano situazioni di stress idrologico naturali piuttosto gravi, soprattutto per i bacini minori (per esempio poco più di 500 l/s per il Banna e per il Sangone alla confluenza con il PO).