



PROVINCIA DI GENOVA



TORRENTE VARENNA



**PIANO DI BACINO
STRALCIO
PER LA TUTELA DAL
RISCHIO IDROGEOLOGICO**
(ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.L.
180/1998 convertito in L. 267/1998)



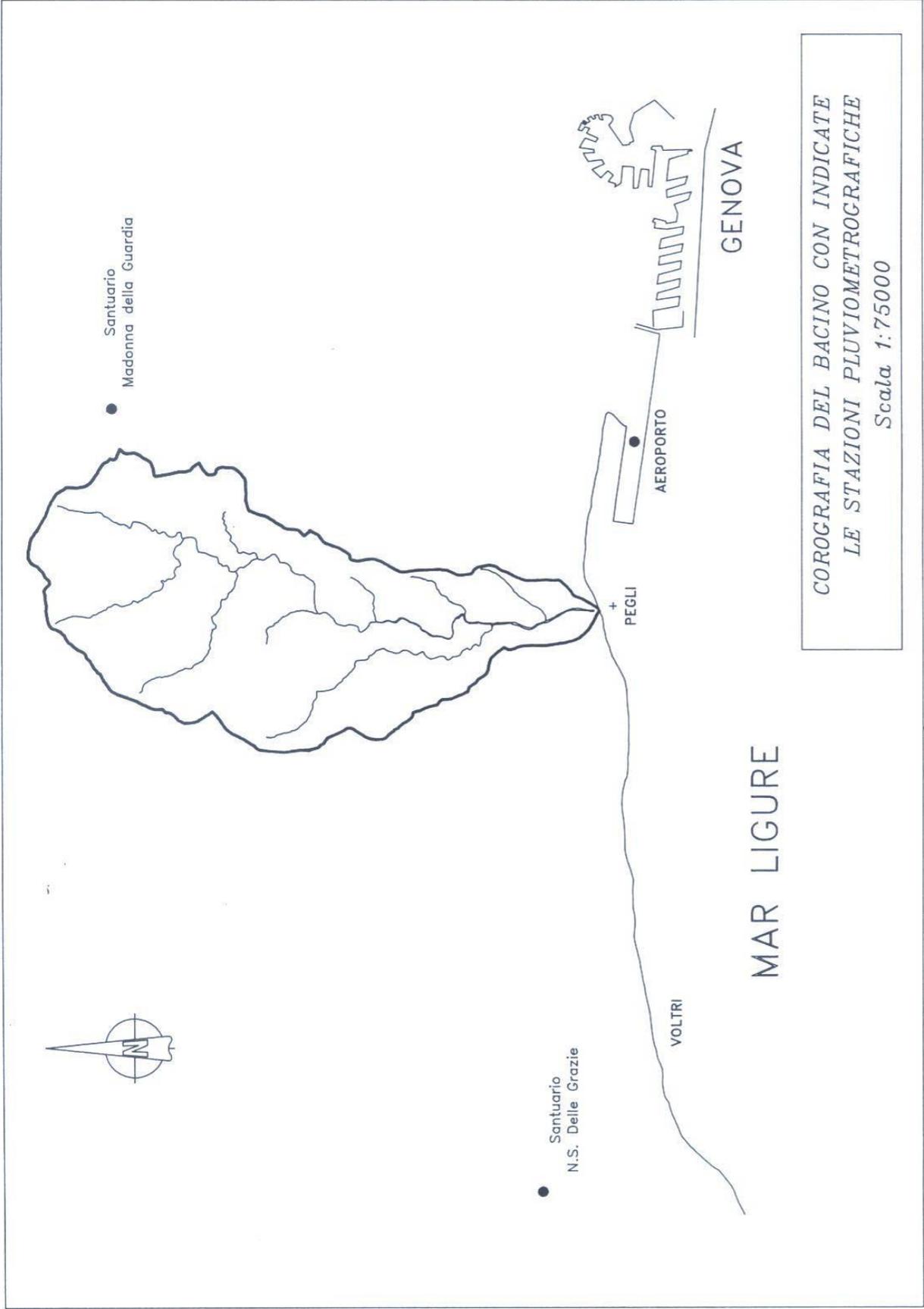
PLUVIOMETRIA E IDROMETRIA

Approvato con D.C.P. n.7 del 13/03/2014

Elaborato	Verificato	Regolarità tecnica	Data	Ed.	Rev.
Ufficio Pianificazione territoriale	Arch. Andrea Pasetti	Arch. Andrea Pasetti	13 marzo 2014	0	0

INDICE

1. Corografia in scala 1:75.000 con ubicazione delle stazioni pluviometriche.
2. Tabella con la disponibilità delle serie storiche nelle stazioni pluviometriche di N.S. delle Grazie e di Madonna della Guardia.
3. N° 2 tabelle delle altezze di pioggia massima annuale per le durate di 1, 3, 6, 12, 24 ore disponibili presso le stazioni di N.S. delle Grazie e di Madonna della Guardia.
4. N° 6 grafici eventi pluviometrici intensi (ietogrammi e curve cumulate di pioggia) del 23 settembre 1993 e del 4 novembre 1994, registrati dalle stazioni di Madonna della Guardia e dell'Aeroporto C. Colombo.
5. N° 2 tabelle con curve di probabilità pluviometrica con tempi di ritorno 100, 200 e 500 anni c/o stazioni di N.S. delle Grazie e di Madonna della Guardia.
6. Schema della suddivisione del bacino principale in sottobacini ed aree scolanti (scala 1:25.000).
7. Schematizzazione del reticolo idrografico.
8. N° 9 tabelle "caratteristiche dei bacini".
9. Tabella valori del Curve Number.
10. N° 17 tabelle con parametri idrologici dei bacini sottesi alle varie sezioni di chiusura.
11. N° 3 idrogrammi istantanei unitari (IUH) per le sezioni di chiusura A, E e H.
12. N° 9 grafici ietogrammi di progetto nelle sezioni di chiusura A, E H per assegnati periodi di ritorno 100, 200 e 500 anni.
13. N° 9 idrogrammi di piena per assegnati periodi di ritorno (100, 200 e 500 anni) nelle sezioni di chiusura A, E, H.
14. Curva Inviluppo delle portate di piena dei Corsi d'acqua della Liguria con versante tirrenico, aggiornata dopo il 1970..
15. Tabella con quadro riassuntivo delle portate di piena nelle 17 sezioni di chiusura considerate, per assegnati periodi di ritorno (100, 200, 500 anni), confrontate con le portate desunte dalla Curva Inviluppo.



Tab. 1 - Disponibilita' delle serie storiche
Stazioni Pluviografometre di N.S. delle Grazie e di Madonna della Guardia

anno	N.S. delle Grazie	Madonna della Guardia
1937	NO	SI
1938	NO	SI
1939	NO	SI
1940	NO	SI
1941	NO	SI
1942	NO	SI
1943	NO	NO
1944	NO	SI
1945	NO	SI
1946	NO	NO
1947	NO	NO
1948	NO	NO
1949	NO	SI
1950	NO	SI
1951	SI	SI
1952	SI	NO
1953	NO	SI
1954	NO	SI
1955	NO	SI
1956	NO	NO
1957	NO	SI
1958	NO	SI
1959	SI	SI
1960	NO	SI
1961	SI	NO
1962	SI	SI
1963	NO	SI
1964	NO	SI
1965	NO	SI
1966	NO	SI
1967	SI	SI
1968	SI	NO
1969	SI	SI
1970	NO	SI
1971	SI	SI
1972	SI	SI
1973	SI	SI
1974	SI	SI
1975	SI	SI
1976	SI	SI
1977	SI	SI
1978	SI	SI
1979	SI	SI
1980	SI	NO
1981	NO	NO
1982	NO	NO
1983	NO	NO
1984	NO	NO
1985	SI	NO
1986	SI	NO
1987	SI	NO
1988	SI	NO
1989	SI	NO
1990	NO	NO
1991	SI	NO
1992	SI	NO
1993	SI	SI
1994	SI	NO

Stazione Pluviometrografica: Madonna della Guardia
 Piogge massime annuali di durata pari a 1, 3, 6, 12 e 24 ore

Piogge in millimetri

anno	1 [ore]	3 [ore]	6 [ore]	12 [ore]	24 [ore]
1937	44,8	61,0	62,2	76,6	87,2
1938	20,0	31,4	42,8	70,8	78,0
1939	43,4	96,0	98,0	104,8	107,0
1940	34,6	60,4	85,0	119,4	124,2
1941	28,8	53,0	74,4	86,4	112,2
1942	63,0	76,8	87,6	120,0	155,0
1944	40,4	40,4	51,4	70,2	79,6
1945	60,0	127,8	150,0	173,0	217,2
1949	63,2	79,2	110,0	153,0	220,0
1950	39,0	57,0	73,6	94,4	112,8
1951	71,6	150,0	242,0	364,0	426,0
1953	38,2	45,4	58,4	81,0	90,2
1954	60,2	108,0	112,2	142,0	207,0
1955	64,0	87,0	98,6	121,0	215,0
1957	39,2	64,4	83,2	118,4	142,0
1958	38,2	55,0	70,4	78,2	120,0
1959	79,0	91,0	139,6	254,4	357,4
1960	85,0	124,4	127,0	173,0	196,4
1962	26,0	57,0	107,0	126,0	146,8
1963	84,2	84,6	94,0	174,4	200,2
1964	83,0	88,4	99,6	117,8	140,2
1965	33,0	42,4	59,8	74,0	117,0
1966	64,4	75,0	82,0	120,8	143,0
1967	51,8	66,8	69,2	106,8	121,4
1969	56,6	76,0	78,0	103,4	126,4
1970	60,0	170,2	315,8	450,8	580,0
1971	36,0	52,4	61,4	74,0	87,6
1972	44,0	128,0	141,4	146,4	147,2
1973	25,0	42,6	64,6	83,0	115,2
1974	20,0	36,0	55,0	82,0	100,4
1975	26,8	42,0	76,0	115,8	150,8
1976	50,0	85,5	130,3	169,1	181,7
1977	31,8	70,2	111,8	182,2	213,4
1978	23,4	43,4	48,8	75,8	81,4
1979	51,8	98,0	117,8	140,6	184,0
1993	108,8	214,2	291,6	640,8	357,2

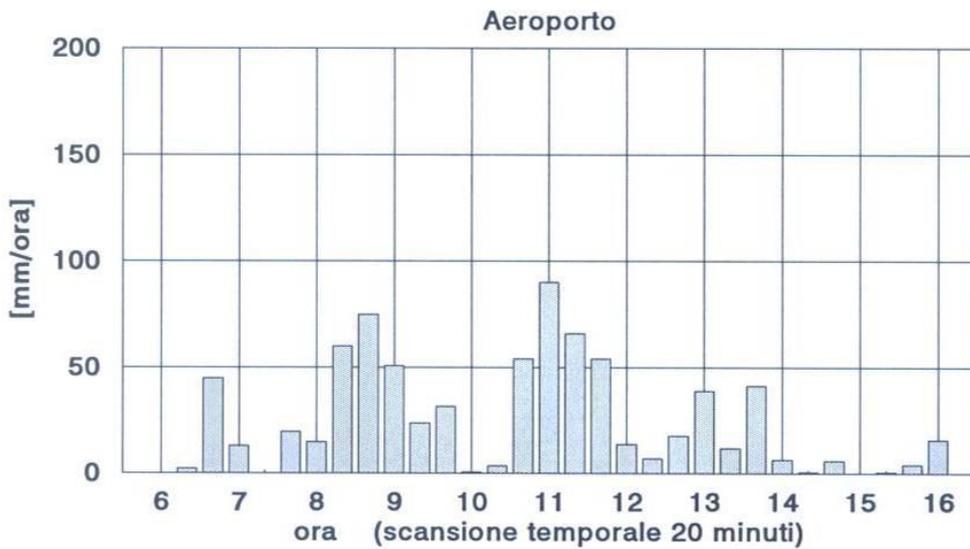
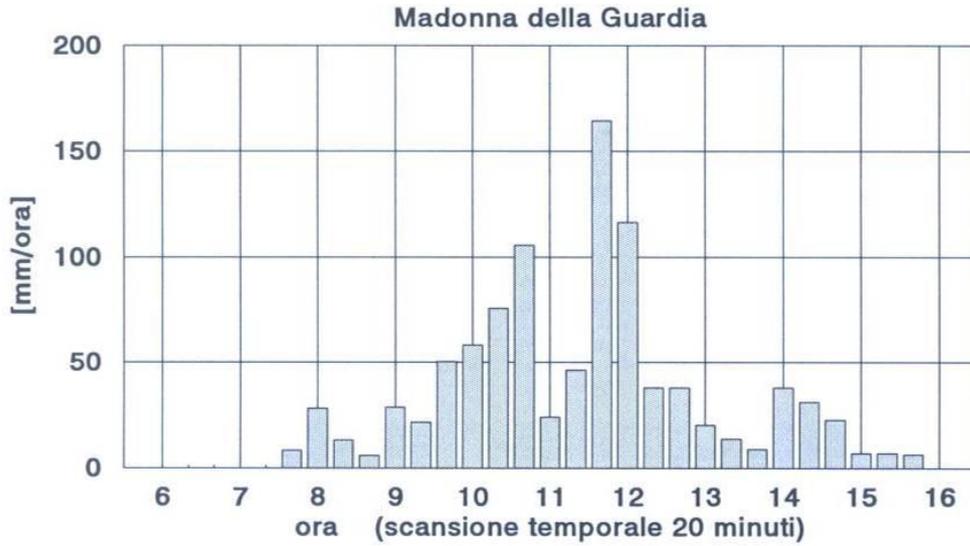
Stazione Pluviometrografica: Santuario N.S. delle Grazie
Piogge massime annuali di durata pari a 1, 3, 6, 12 e 24 ore

Piogge in millimetri

anno	1 [ore]	3 [ore]	6 [ore]	12 [ore]	24 [ore]
1951	50,2	52	68	99,4	110,4
1952	54	61,2	64,2	76,2	88
1959	54,4	81,6	115,4	201,4	284,6
1961	24	51,4	75	114	154,4
1962	16,4	23,6	36,8	53,4	75,6
1967	29,4	38,2	44,2	58,2	58,2
1968	20	43	52,4	60	74,8
1969	15	25,8	38,4	47,2	48,2
1971	28	43,8	53	83,2	112
1972	43	92	99	102,4	102,4
1973	35	56,4	70	79	88,6
1974	20	38	46,6	53	81,4
1975	29	43,4	50	76,4	91
1976	26,1	35,1	40	58,6	104,8
1977	40	60,2	103	103	151
1978	20	32	36,2	47	63,4
1979	40,2	43	43	48,2	58,2
1980	19,6	38	61	78,2	85,4
1985	17,4	31,8	42,6	57	86,4
1986	48,2	51,2	51,2	51,2	54,8
1987	19,4	44,8	62,4	76,6	105
1988	21,4	35,2	35,2	40,8	146,2
1989	31	69	100,4	109	126
1991	62,1	165	177,8	253,3	250,6
1992	28,2	40,3	51,5	84,5	121,6
1993	96,7	149,7	176,9	214	291,5
1994	55,9	66,4	100,8	123,5	134,8

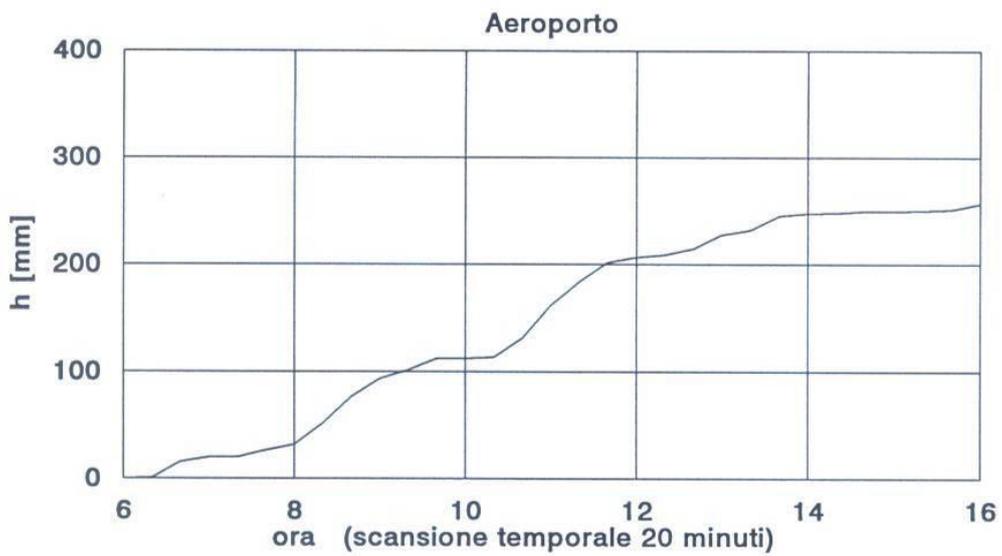
Evento del 23/09/1993 (dalle ore 6,00 alle ore 16,00)

Ietogrammi registrati alle stazioni di
Madonna della Guardia e Genova Aeroporto



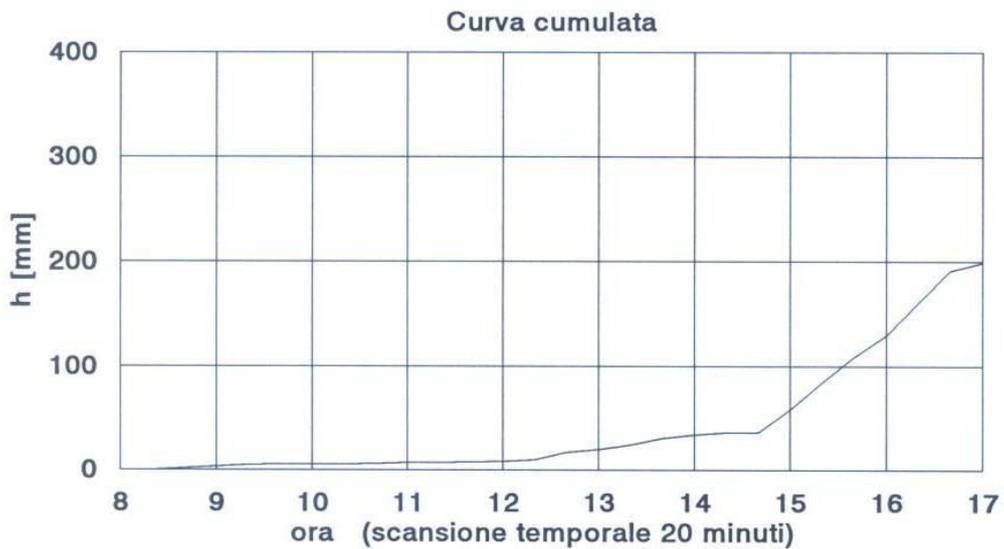
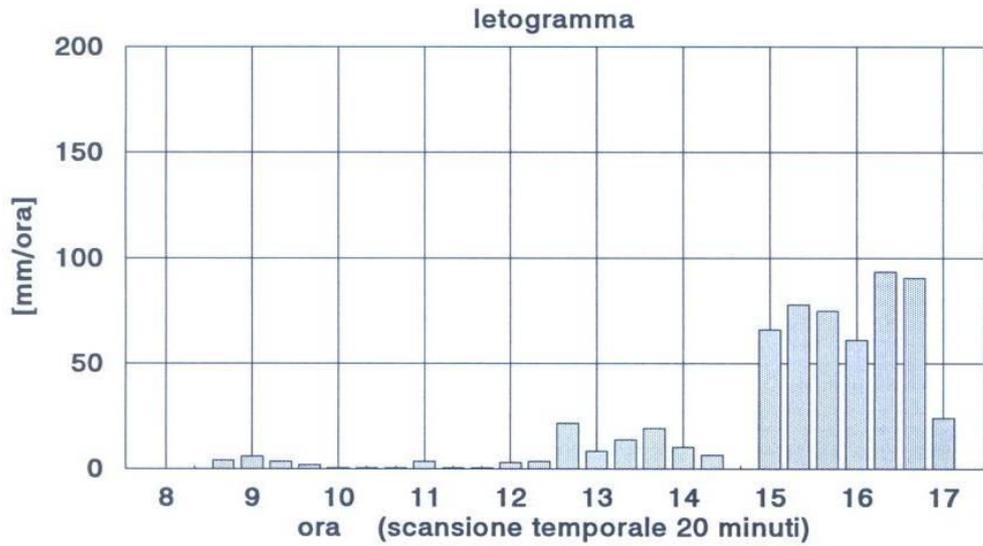
Evento del 23/09/1993 (dalle ore 6,00 alle ore 16,00)

Curve cumulate di pioggia registrate alle stazioni di
Madonna della Guardia e Genova Aeroporto



Evento del 4/11/1994 (dalle ore 8,00 alle ore 17,00)

letogramma e curva cumulata di pioggia
registrati alla stazione di Genova Aeroporto

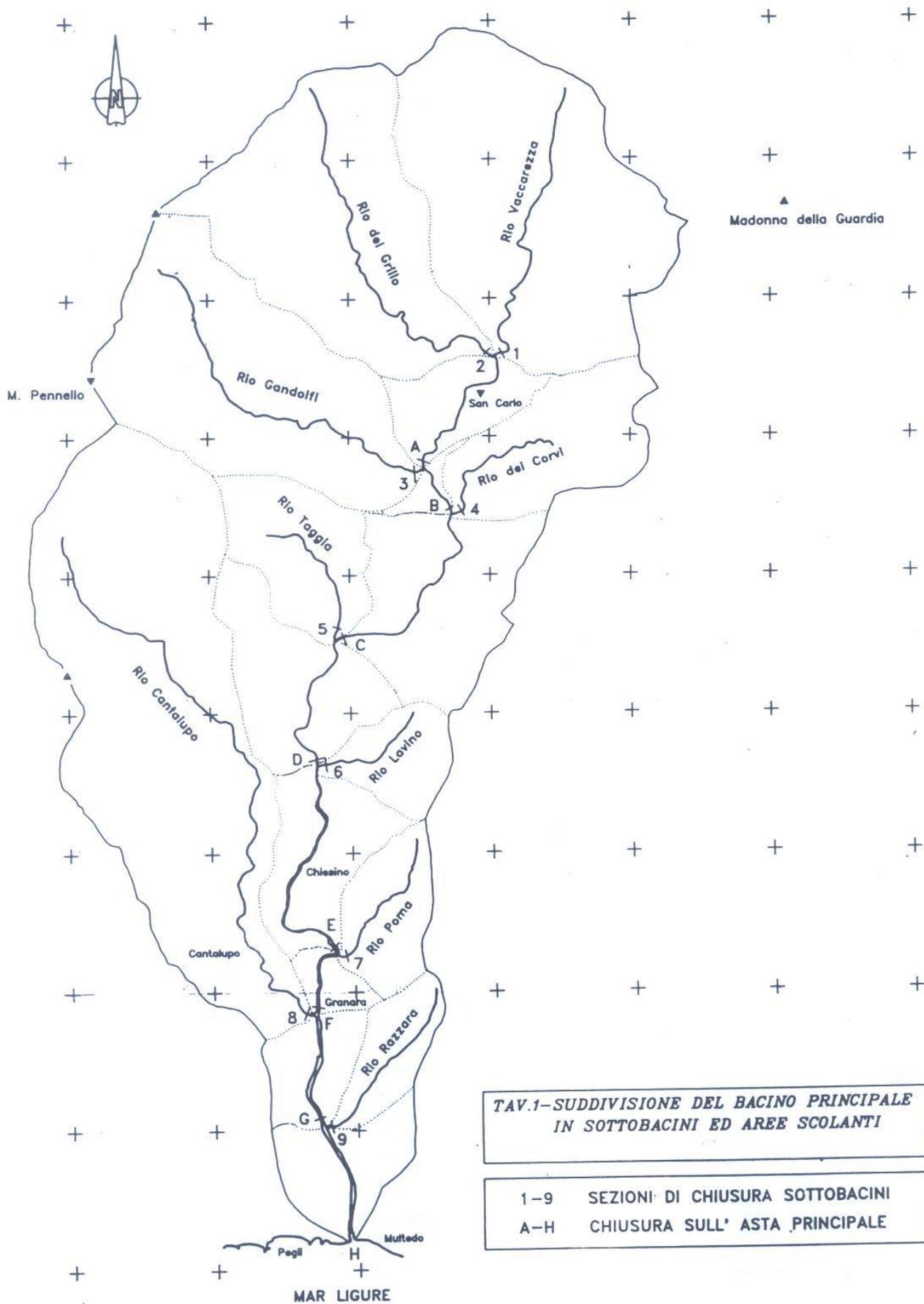


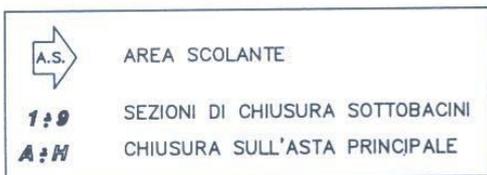
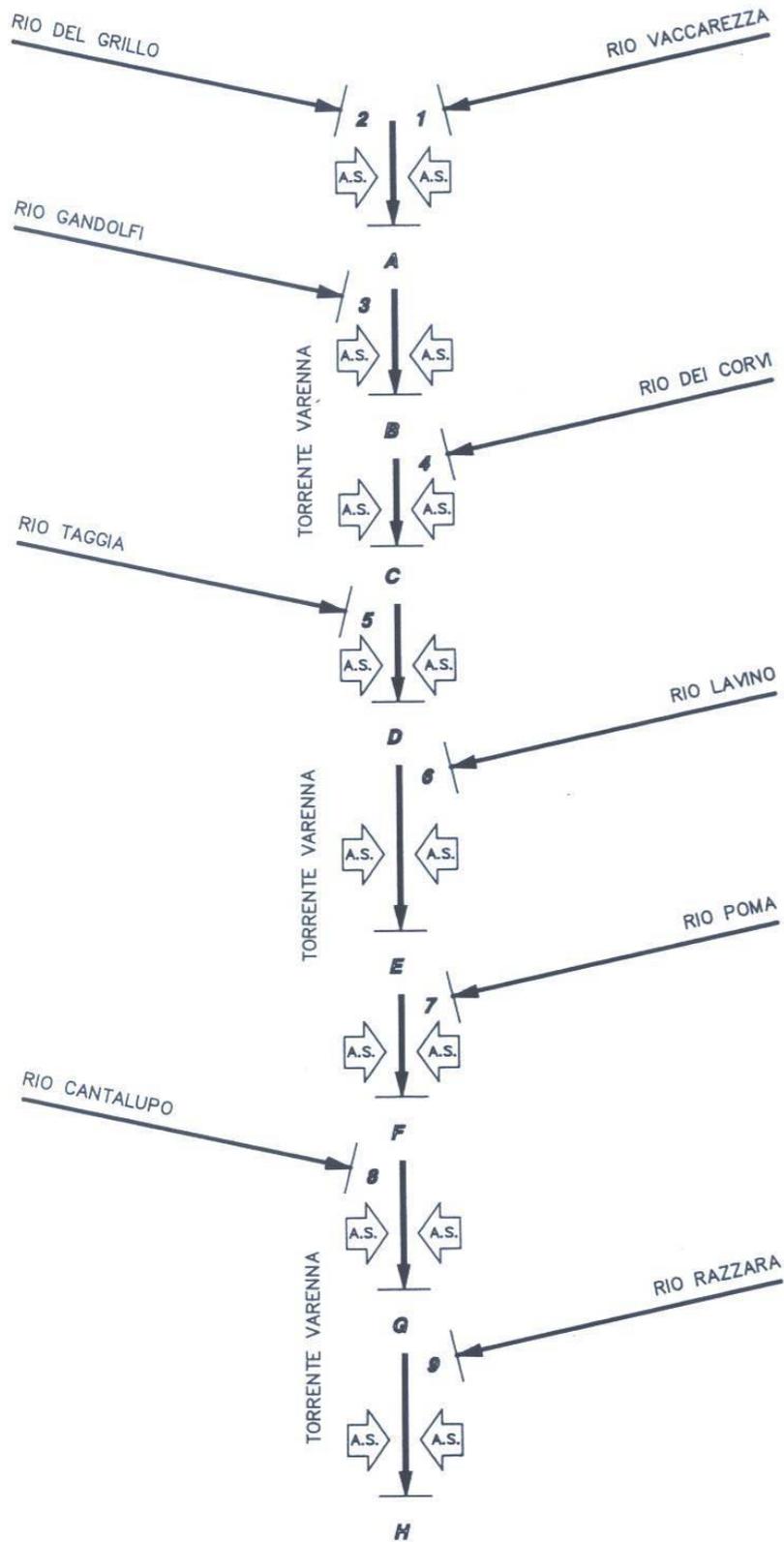
Curve di probabilità pluviometrica: Madonna della Guardia
Altezze di pioggia [mm] per assegnati periodi di ritorno

t [min]	100 [anni]	200 [anni]	500 [anni]
10	64,6	71,7	81,1
20	86,2	95,6	108,1
30	101,9	113,1	127,9
40	114,9	127,5	144,1
50	126,0	139,8	158,1
60	135,9	150,8	170,5
70	144,9	160,8	181,8
80	153,2	170,0	192,1
90	160,8	178,5	201,8
100	168,0	186,5	210,8
110	174,8	194,0	219,3
120	181,2	201,1	227,4
130	187,3	207,9	235,0
140	193,2	214,4	242,4
150	198,8	220,6	249,4
160	204,2	226,6	256,2
170	209,4	232,4	262,7
180	214,4	238,0	269,0
190	219,3	243,4	275,1
200	224,0	248,6	281,0
210	228,6	253,7	286,8
220	233,1	258,6	292,4
230	237,4	263,5	297,8
240	241,6	268,1	303,1
250	245,8	272,7	308,3
260	249,8	277,2	313,4
270	253,7	281,6	318,3
280	257,6	285,9	323,2
290	261,4	290,1	327,9
300	265,1	294,2	332,5
310	268,7	298,2	337,1
320	272,3	302,1	341,6
330	275,8	306,0	346,0
340	279,2	309,8	350,3
350	282,6	313,6	354,5
360	285,9	317,3	358,7
720	381,2	423,0	478,2
1440	508,2	564,0	637,6
a	135,92	150,84	170,52
n	0,415	0,415	0,415

Curve di probabilità pluviometrica: Sant. N.S. delle Grazie
Altezze di pioggia [mm] per assegnati periodi di ritorno

t [min]	100 [anni]	200 [anni]	500 [anni]
10	49,7	55,2	62,4
20	64,4	71,5	80,9
30	75,0	83,3	94,2
40	83,5	92,8	104,9
50	90,8	100,9	114,1
60	97,2	108,0	122,2
70	103,0	114,4	129,5
80	108,3	120,3	136,1
90	113,2	125,7	142,2
100	117,8	130,8	148,0
110	122,1	135,6	153,4
120	126,1	140,1	158,4
130	129,9	144,3	163,3
140	133,6	148,4	167,9
150	137,1	152,3	172,3
160	140,5	156,0	176,5
170	143,7	159,6	180,6
180	146,8	163,1	184,5
190	149,8	166,4	188,2
200	152,7	169,6	191,9
210	155,6	172,8	195,4
220	158,3	175,8	198,9
230	160,9	178,8	202,2
240	163,5	181,6	205,5
250	166,1	184,4	208,7
260	168,5	187,2	211,7
270	170,9	189,8	214,8
280	173,3	192,4	217,7
290	175,6	195,0	220,6
300	177,8	197,5	223,4
310	180,0	199,9	226,2
320	182,2	202,3	228,9
330	184,3	204,7	231,5
340	186,4	207,0	234,2
350	188,4	209,2	236,7
360	190,4	211,5	239,2
720	246,9	274,2	310,2
1440	320,2	355,6	402,3
a	97,24	108,00	122,18
n	0,375	0,375	0,375





TAV.2 - SCHEMA DEL RETICOLO IDROGRAFICO ED UBICAZIONE DELLE SEZIONI DI CHIUSURA

Caratteristiche del Bacino - Rio Vaccarezza			
Superficie	S	[Kmq]	3.32
Quota media	Hm	[m slm]	450
Quota massima	Hmax	[m slm]	870
Quota sezione chiusura	HO	[m slm]	320
Lunghezza asta principale	L	[Km]	2.75
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	12
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	50

Caratteristiche del Bacino - Rio del Grillo			
Superficie	S	[Kmq]	2.73
Quota media	Hm	[m slm]	600
Quota massima	Hmax	[m slm]	990
Quota sezione chiusura	HO	[m slm]	320
Lunghezza asta principale	L	[Km]	2.875
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	16
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	40

Caratteristiche del Bacino - Rio Gandolfi			
Superficie	S	[Kmq]	2.70
Quota media	Hm	[m slm]	600
Quota massima	Hmax	[m slm]	995
Quota sezione chiusura	HO	[m slm]	250
Lunghezza asta principale	L	[Km]	2.375
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	22
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	50

Caratteristiche del Bacino - Rio dei Corvi			
Superficie	S	[Kmq]	1
Quota media	Hm	[m slm]	450
Quota massima	Hmax	[m slm]	695
Quota sezione chiusura	HO	[m slm]	250
Lunghezza asta principale	L	[Km]	1.470
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	23
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	55

Caratteristiche del Bacino - Rio Taggia			
Superficie	S	[Kmq]	0.78
Quota media	Hm	[m slm]	450
Quota massima	Hmax	[m slm]	826
Quota sezione chiusura	HO	[m slm]	160
Lunghezza asta principale	L	[Km]	1.45
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	35
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	45

Caratteristiche del Bacino - Rio Lavino			
Superficie	S	[Kmq]	0.53
Quota media	Hm	[m slm]	350
Quota massima	Hmax	[m slm]	553
Quota sezione chiusura	HO	[m slm]	109
Lunghezza asta principale	L	[Km]	0,90
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	41
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	60

Caratteristiche del Bacino - Rio Poma			
Superficie	S	[Kmq]	0.59
Quota media	Hm	[m slm]	225
Quota massima	Hmax	[m slm]	475
Quota sezione chiusura	H0	[m slm]	45
Lunghezza asta principale	L	[Km]	0.93
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	30
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	40

Caratteristiche del Bacino - Rio Cantalupo			
Superficie	S	[Kmq]	4.93
Quota media	Hm	[m slm]	388
Quota massima	Hmax	[m slm]	786
Quota sezione chiusura	H0	[m slm]	177
Lunghezza asta principale	L	[Km]	5.19
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	8
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	60

Caratteristiche del Bacino - Rio Razzara			
Superficie	S	[Kmq]	0.44
Quota media	Hm	[m slm]	130
Quota massima	Hmax	[m slm]	280
Quota sezione chiusura	H0	[m slm]	13
Lunghezza asta principale	L	[Km]	1.29
Pendenza media dell'asta	ifa	[%]	15
Pendenza media dei versanti	ifv	[%]	45

TABLE 8.2 Runoff Curve Numbers for Hydrologic Soil-Cover Complexes

LAND USE OR COVER	TREATMENT OR PRACTICE	HYDROLOGIC CONDITION	HYDROLOGIC SOIL GROUP			
			A	B	C	D
Fallow	Straight row	—	77	86	91	94
Row crops	Straight row	Poor	72	81	88	91
	Straight row	Good	67	78	85	89
	Contoured	Poor	70	79	84	88
	Contoured	Good	65	75	82	86
	Contoured and terraced	Poor	66	74	80	82
	Contoured and terraced	Good	62	71	78	81
Small grain	Straight row	Poor	65	76	84	88
		Good	63	75	83	87
	Contoured	Poor	63	74	82	85
		Good	61	73	81	84
	Contoured and terraced	Poor	61	72	79	82
		Good	59	70	78	81
Closed seed	Straight row	Poor	66	77	85	89
Legumes ^a or Rotation meadow	Straight row	Good	58	72	81	85
	Contoured	Poor	64	75	83	85
	Contoured	Good	55	69	78	83
	Contoured and terraced	Poor	63	73	80	83
	Contoured and terraced	Good	51	67	76	80
Pasture or range		Poor	68	79	86	89
		Fair	49	69	79	84
		Good	39	61	74	80
	Contoured	Poor	47	67	81	88
		Fair	25	59	75	83
		Good	6	35	70	79
Meadow		Good	30	58	71	78
Woods		Poor	45	66	77	83
		Fair	36	60	73	79
		Good	25	55	70	77
Farmsteads		—	59	74	82	86
Roads						
Dirt ^b		—	72	82	87	89
Hard surface ^b		—	74	84	90	92

^aClose-drilled or broadcast.

^bIncluding right of way.

Source: Soil Conservation Service, "Hydrology," Section 4, *National Engineering Handbook*, March 1985.

Parametri idrologici - Rio Vaccarezza			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	60
Viparelli	tc2	[min]	45
Valore di calcolo	tc	[min]	50
Curve Number	CN		73

Parametri idrologici - Rio del Grillo			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	49
Viparelli	tc2	[min]	48
Valore di calcolo	tc	[min]	50
Curve Number	CN		75

Parametri idrologici - Sezione chiusura A (S. Carlo)			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	76
Viparelli	tc2	[min]	65
Valore di calcolo	tc	[min]	70
Curve Number	CN		73

Parametri idrologici - Rio Gandolfi			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	40
Viparelli	tc2	[min]	40
Valore di calcolo	tc	[min]	40
Curve Number	CN		81

Parametri idrologici - Sezione chiusura B			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	85
Viparelli	tc2	[min]	71
Valore di calcolo	tc	[min]	78
Curve Number	CN		75

Parametri idrologici - Rio dei Corvi			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	32
Viparelli	tc2	[min]	25
Valore di calcolo	tc	[min]	30
Curve Number	CN		79

Parametri idrologici - Sezione chiusura C			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	90
Viparelli	tc2	[min]	90
Valore di calcolo	tc	[min]	90
Curve Number	CN		75

Parametri idrologici - Rio Taggia			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	25
Viparelli	tc2	[min]	25
Valore di calcolo	tc	[min]	25
Curve Number	CN		60

Parametri idrologici - Sezione chiusura D			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	95
Viparelli	tc2	[min]	110
Valore di calcolo	tc	[min]	100
Curve Number	CN		74

Parametri idrologici - Rio Lavino			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	20
Viparelli	tc2	[min]	14
Valore di calcolo	tc	[min]	15
Curve Number	CN		60

Parametri idrologici - Sezione chiusura E (Chiesino)			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	106
Viparelli	tc2	[min]	138
Valore di calcolo	tc	[min]	120
Curve Number	CN		74

Parametri idrologici - Rio Poma			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	25
Viparelli	tc2	[min]	16
Valore di calcolo	tc	[min]	20
Curve Number	CN		77

Parametri idrologici - Sezione chiusura F (Tre ponti)			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	110
Viparelli	tc2	[min]	146
Valore di calcolo	tc	[min]	130
Curve Number	CN		74

Parametri idrologici - Rio Cantalupo			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	70
Viparelli	tc2	[min]	85
Valore di calcolo	tc	[min]	75
Curve Number	CN		72

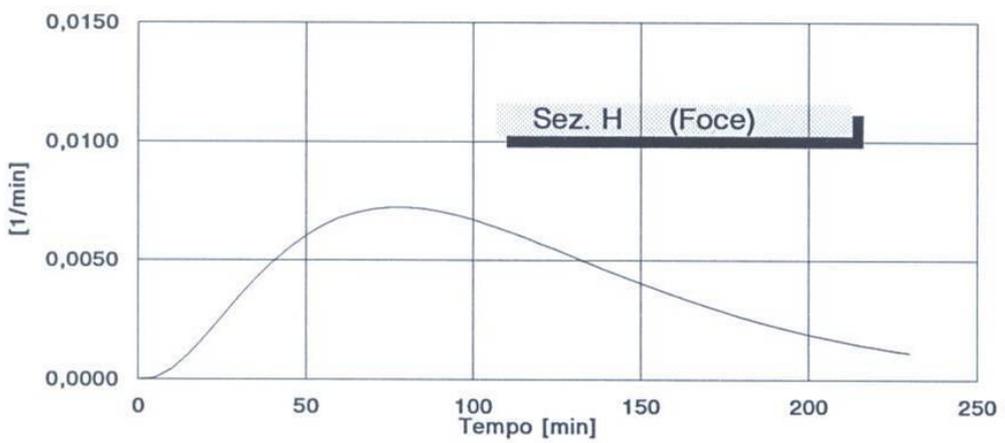
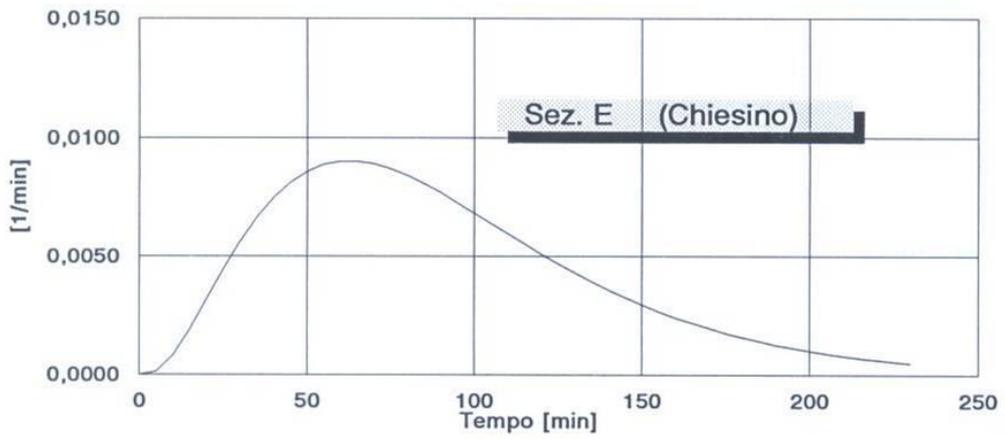
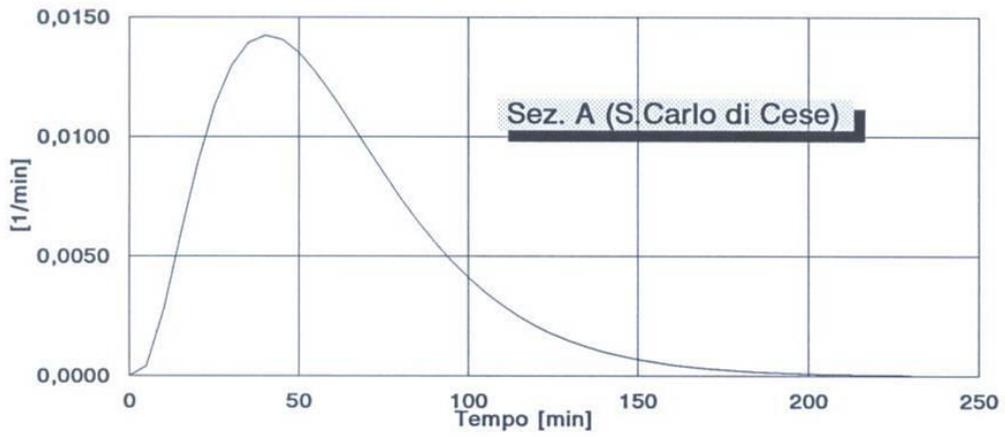
Parametri idrologici - Sezione chiusura G			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	125
Viparelli	tc2	[min]	162
Valore di calcolo	tc	[min]	140
Curve Number	CN		74

Parametri idrologici - Rio Razzara			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	32
Viparelli	tc2	[min]	21
Valore di calcolo	tc	[min]	30
Curve Number	CN		80

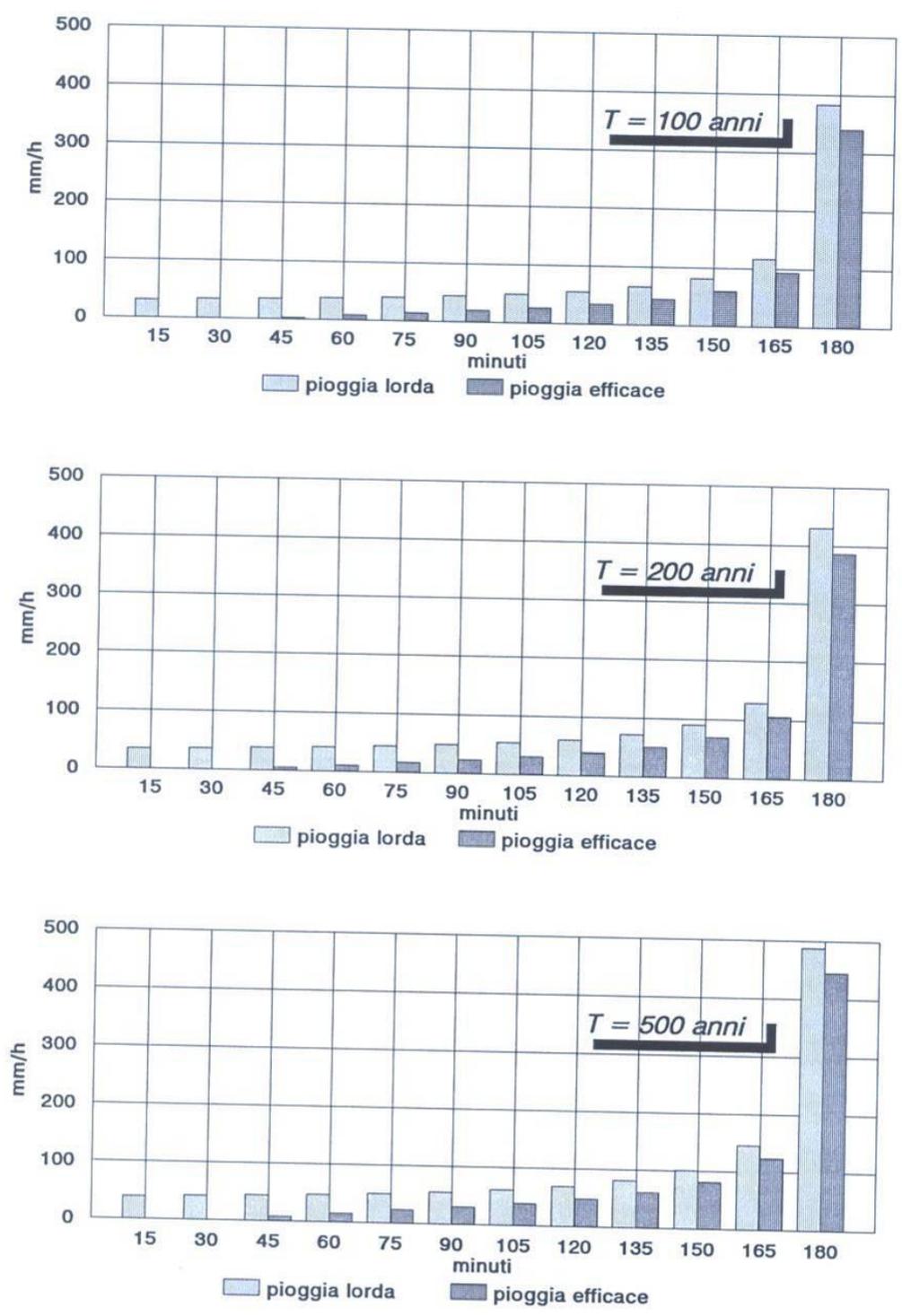
Parametri idrologici - Sezione chiusura H (Varenna - foce)			
Tempo di Corrivazione			
Giandotti	tc1	[min]	132
Viparelli	tc2	[min]	177
Valore di calcolo	tc	[min]	150
Curve Number	CN		75

Torrente Varenna

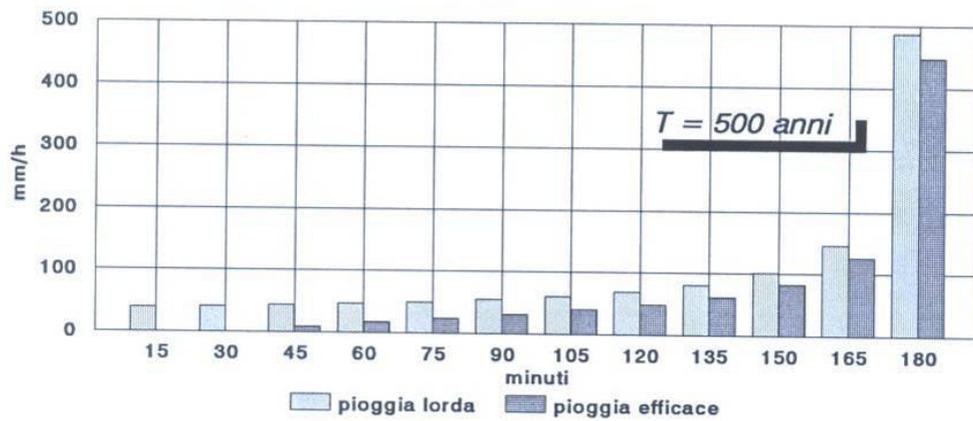
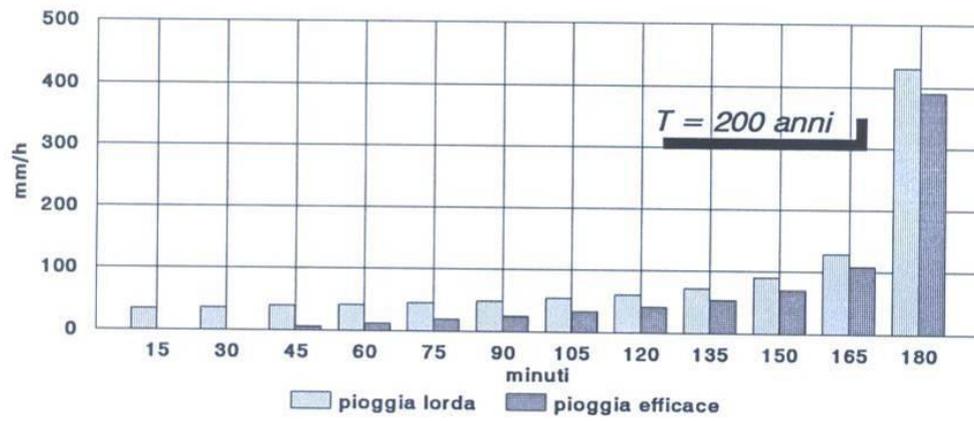
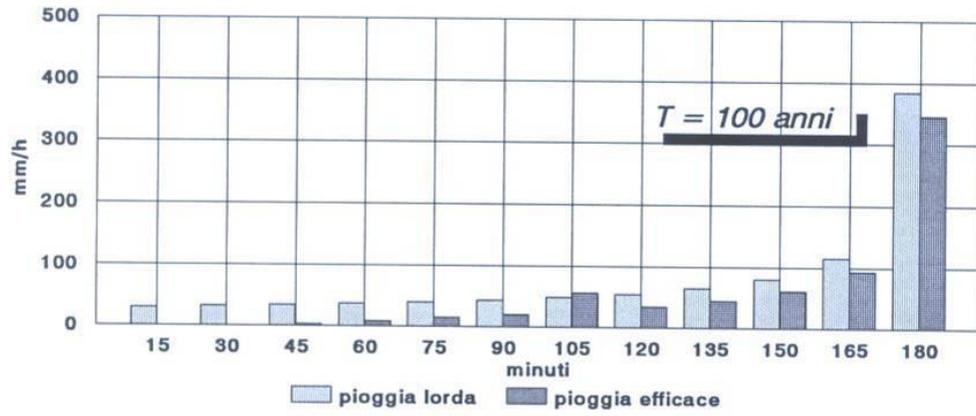
Idrogrammi unitari istantanei



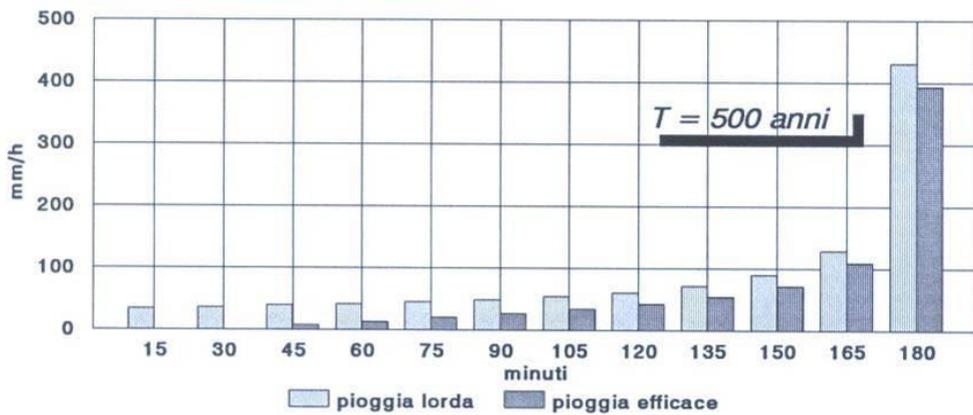
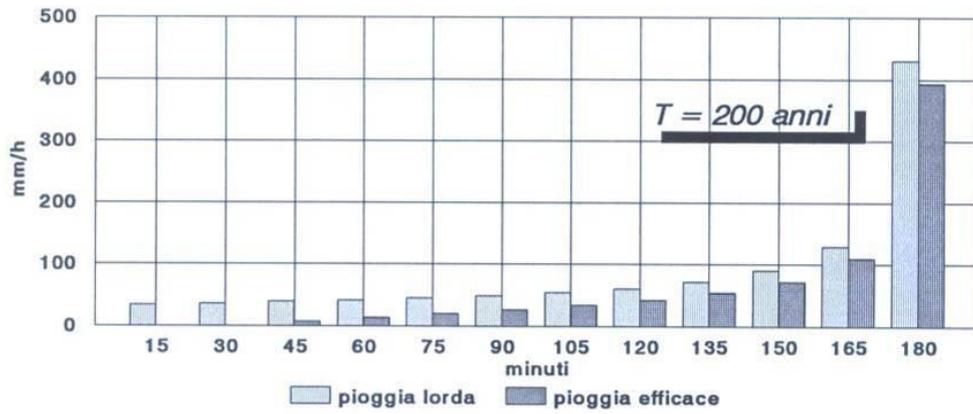
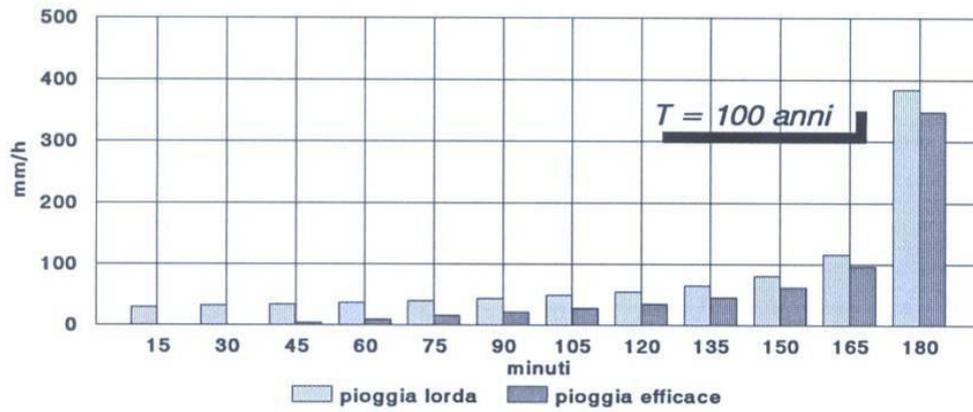
Ietogrammi di progetto Torrente Varenna Sezione di chiusura A (San Carlo di Cese)



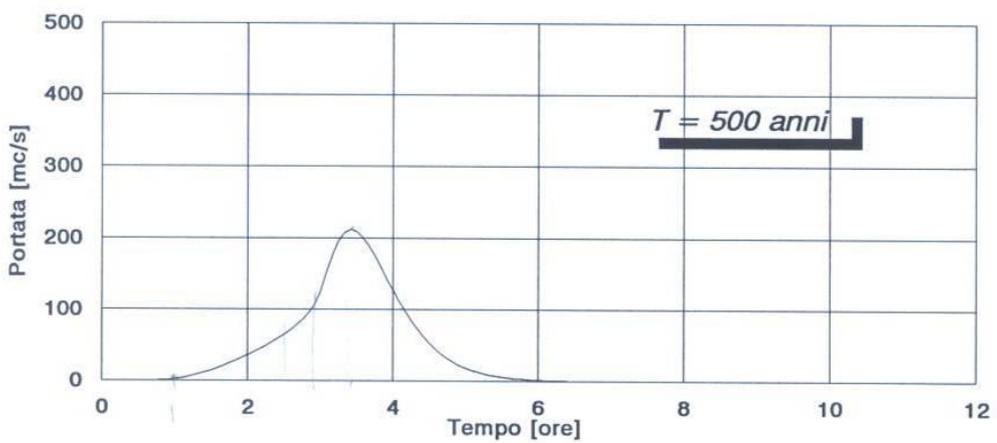
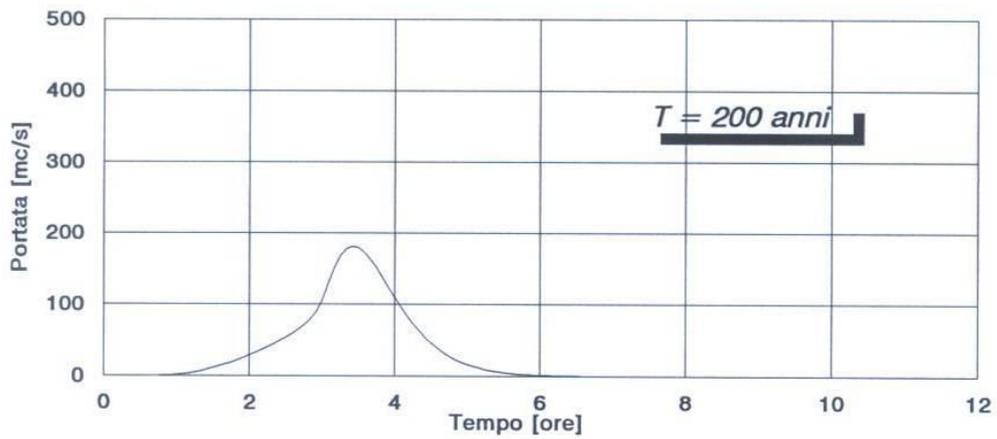
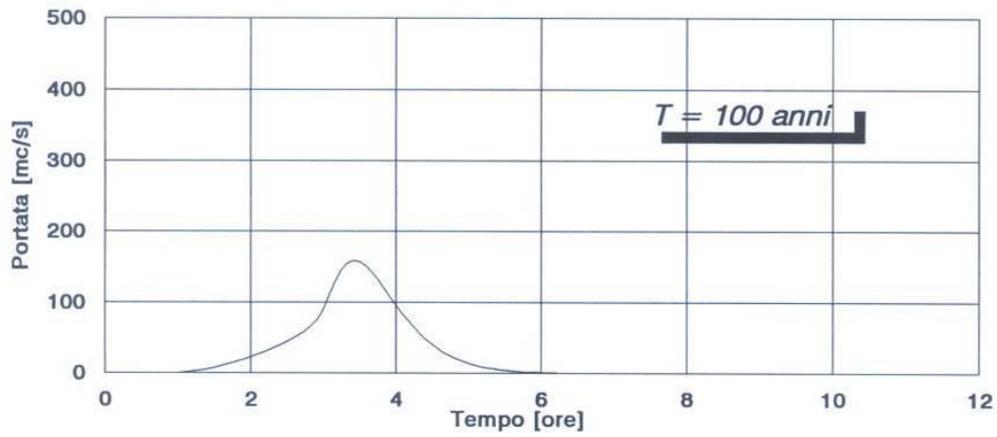
Ietogrammi di progetto Torrente Varena Sezione di chiusura E (Chiesino)



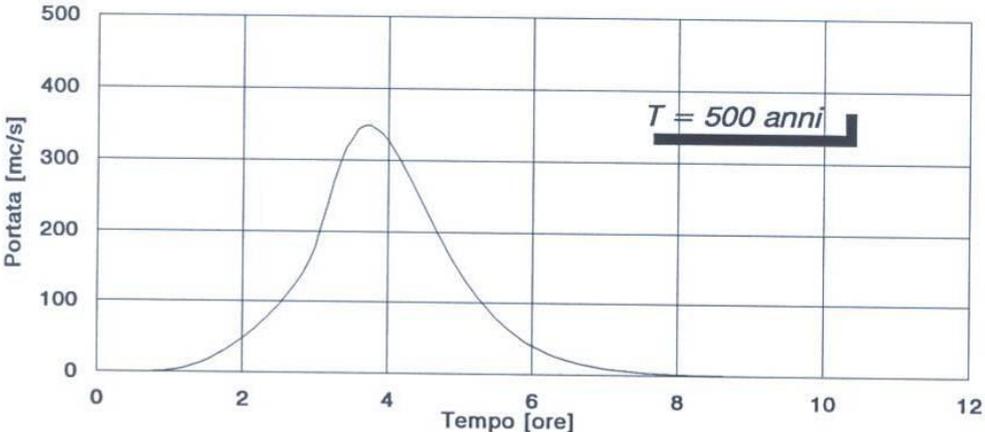
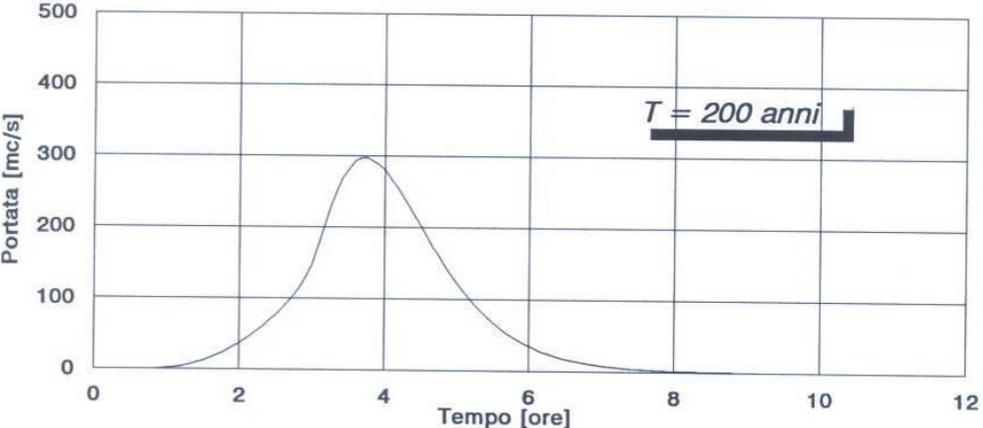
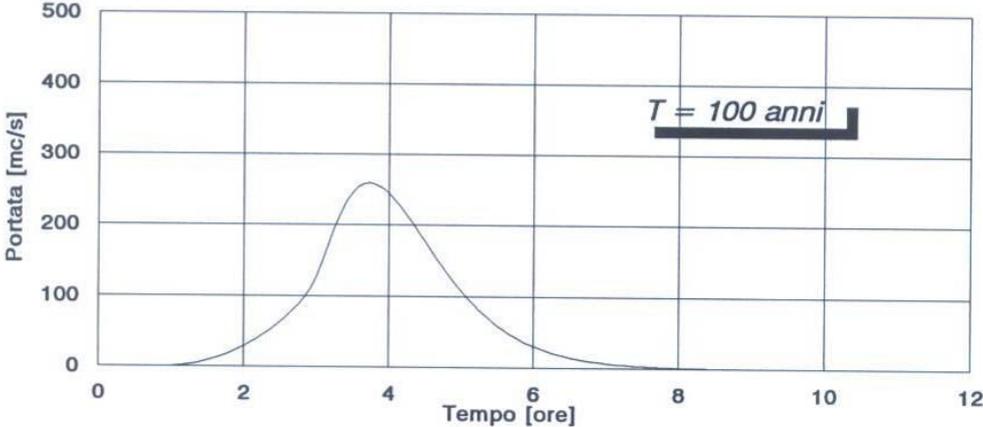
Ietogrammi di progetto Torrente Varenna Sezione di chiusura H (Foce)



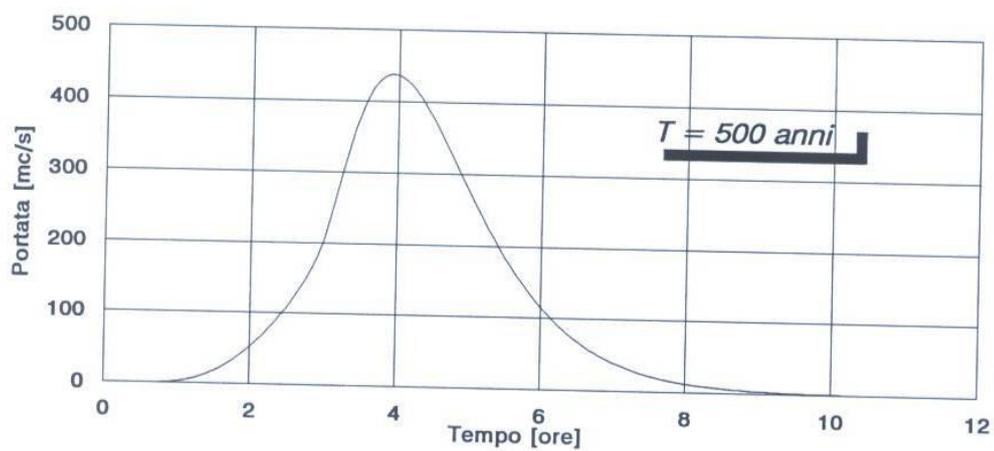
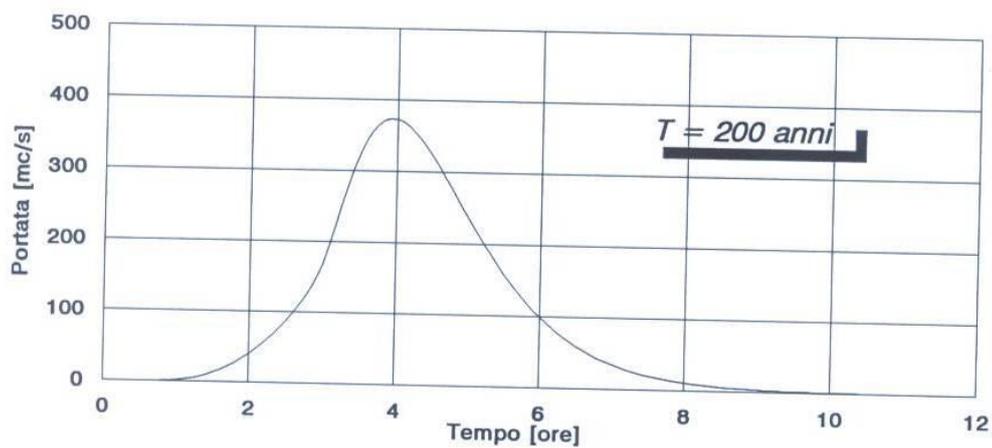
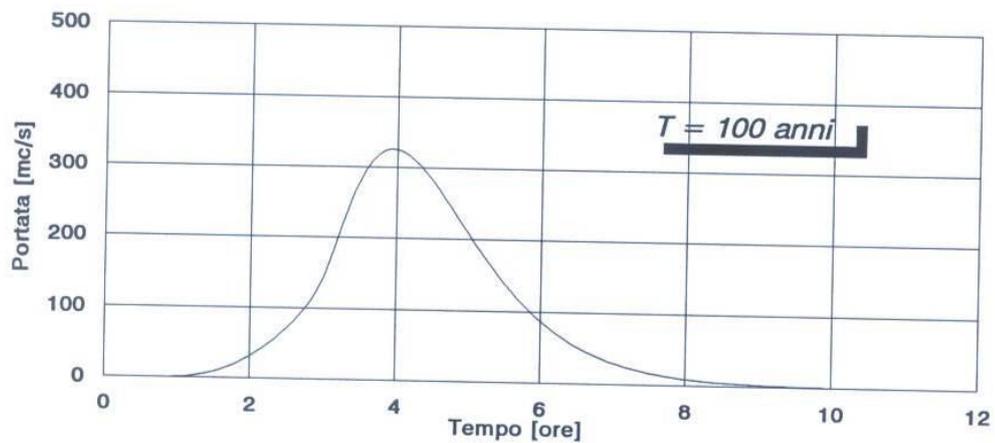
Idrogrammi di piena Torrente Varenna Sezione di chiusura A (San Carlo di Cese)

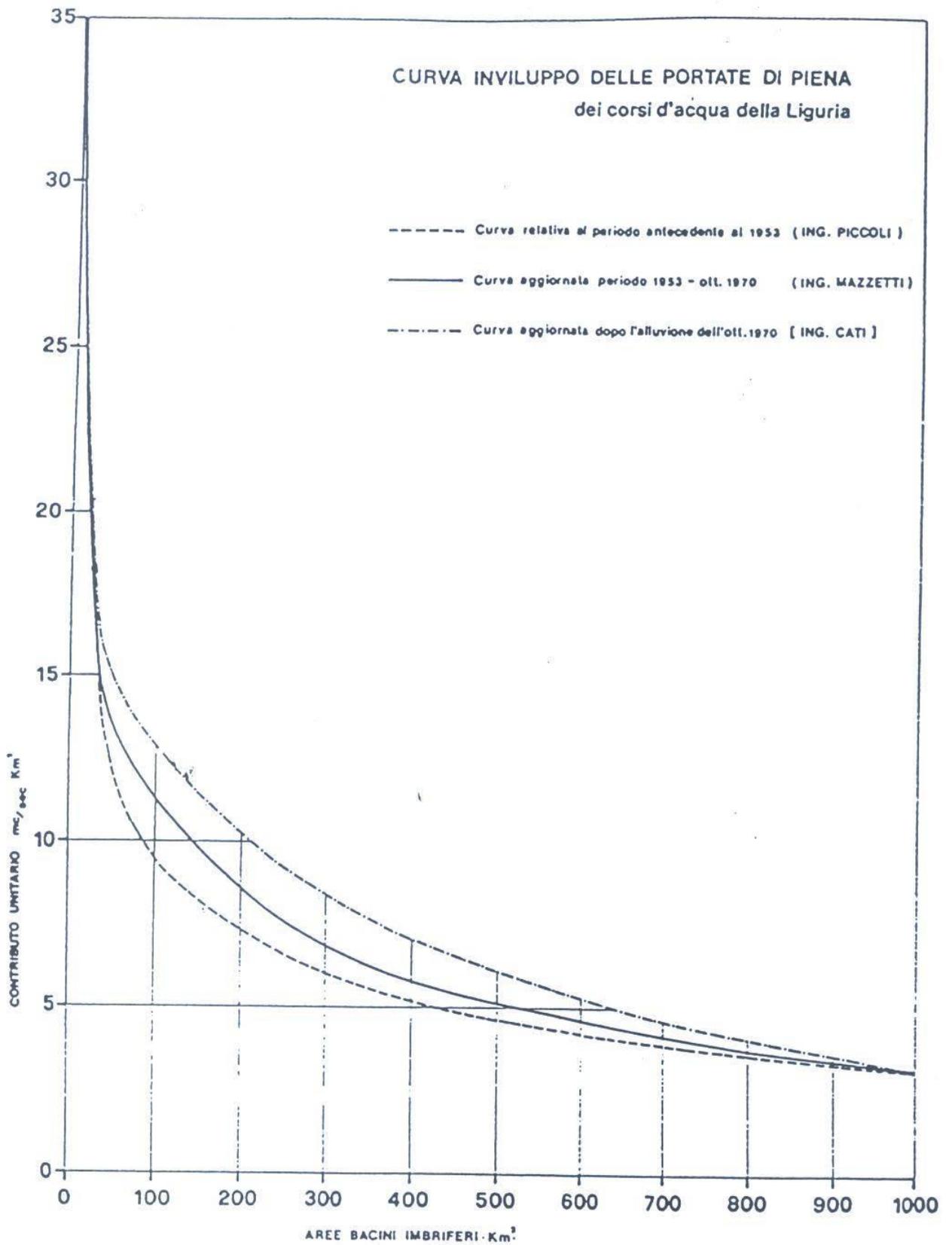


**Idrogrammi di piena Torrente Varena
Sezione di chiusura E (Chiesino)**



Idrogrammi di piena Torrente Varena Sezione di chiusura H (Foce)





QUADRO RIASSUNTIVO DELLE PORTATE [m³/s]

SEZ. CHIUSURA	T=5	T=10	T=20	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500	C.I.
1	39.0	54.0	69.0	74.0	87.0	107.0	122.0	142.0	118.0
2	34.0	47.0	59.0	63.0	75.0	90.0	103.0	119.0	97.0
A	64.0	89.0	114.0	122.0	146.0	158.0	181.0	211.0	200.0
3	50.0	66.0	81.0	86.0	101.0	111.0	125.0	143.0	96.0
B	93.0	127.0	161.0	172.0	206.0	229.0	261.0	304.0	261.0
4	22.0	29.0	36.0	38.0	44.0	48.0	54.0	62.0	/
C	103.0	142.0	181.0	193.0	231.0	256.0	292.0	340.0	303.0
5	10.0	15.0	20.0	22.0	27.0	32.0	37.0	44.0	/
D	112.0	157.0	201.0	215.0	250.0	272.0	311.0	364.0	339.0
6	6.0	9.0	12.0	13.0	16.0	28.0	33.0	39.0	/
E	113.0	159.0	204.0	220.0	260.0	285.0	320.0	375.0	359.0
7	14.0	18.0	23.0	25.0	29.0	36.0	40.0	47.0	/
F	115.0	162.0	208.0	224.0	270.0	300.0	332.0	388.0	370.0
8	44.0	61.0	79.0	85.0	102.0	118.0	135.0	158.0	158.0
G	120.0	168.0	217.0	232.0	281.0	322.0	371.0	435.0	438.0
9	4.0	6.0	7.0	8.0	9.0	15.0	17.0	19.0	/
H	124.0	174.0	224.0	241.0	291.0	326.0	374.0	438.0	448.0