



**Realizzazione di impianto agrivoltaico con produzione agricola e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in agro di Soleto (LE) e delle relative opere di connessione alla Stazione elettrica nel Comune di Galatina (LE)**

Potenza nominale cc: 33,568 MWp - Potenza in immissione ca: 30,00 MVA

**ELABORATO**

**RELAZIONE IDROLOGICA - IDRAULICA**

**IDENTIFICAZIONE ELABORATO**

Livello progetto	Codice Pratica AU	Documento	Codice elaborato	n° foglio	n° tot. fogli	Nome file	Data	Scala
<b>PD</b>		R	2.23			R_2.23_IDRO	Agosto 2022	n.a.

**REVISIONI**

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	10/08/2022	I Emissione	DIMOLA	MILELLA	AMBRON

**PROGETTAZIONE:**

**MATE System S.r.l.**

Via Papa Pio XII, n.8 70020 Cassano delle Murge (BA)  
tel. +39 080 5746758  
mail: info@matesystemsrl.it pec: matesystem@pec.it

Progettista:  
Dott. Geol. Vito Dimola



**Coordinamento al progetto:**

**PROSVETA s.r.l.**

Viale Svezia, n.7 - 73100 LECCE  
tel. +39 0832 363985 - Fax +39 0832 361468  
mail: prosvetasrl@gmail.com pec:prosveta@pec.it

Coordinatore al progetto:  
Ing. Francesco Rollo

DIRITTI Questo elaborato è di proprietà della New Solar Blue S.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

**PROPONENTE:**  
**NEW SOLAR BLUE S.R.L.**  
VIA E. ESTRAFALLACES 26  
73100 LECCE (LE)

Il legale rappresentante  
Dott. FRANCO RICCIATO

## 1. Premessa

La presente relazione accompagna il progetto di realizzazione di un parco fotovoltaico e della stazione elettrica di arrivo da realizzare nel comune di Galatina.

L'Ubicazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere di collegamento e di arrivo sono riportati in fig. 1.

Le caratteristiche di dettaglio dell'impianto sono illustrate all'interno del progetto generale.

Nella zona dove sarà ubicato il parco fotovoltaico non sono presenti impluvi. Mentre nella zona della stazione elettrica è presente un impluvio collocato ad una distanza superiore a 150 m. Si sono prodotte alcune tavole con l'ubicazione dell'impianto e la distanza dall'impluvio.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e della stazione elettrica, tuttavia, prevedono un possibile ostacolo al deflusso delle acque di circolazione sul bacino di raccolta a monte dell'area in studio. Vista l'assenza di idrografia superficiale è stato considerato il deflusso lungo la superficie del bacino attraverso una lama d'acqua di spessore variabile.

L'obiettivo della presente relazione consiste nella realizzazione di un'analisi idrologica volta alla definizione delle portate al colmo di piena dell'impluvio individuato lungo una parte il versante che interessa l'area interessata dall'impianto fotovoltaico.

Tale analisi si ritiene necessaria in modo da consentire, nel corso della successiva analisi idraulica, la valutazione della fattibilità del progetto in oggetto in relazione alle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

Nella figura 1 sono mostrati i bacini idrografici di raccolta dell'area in studio.

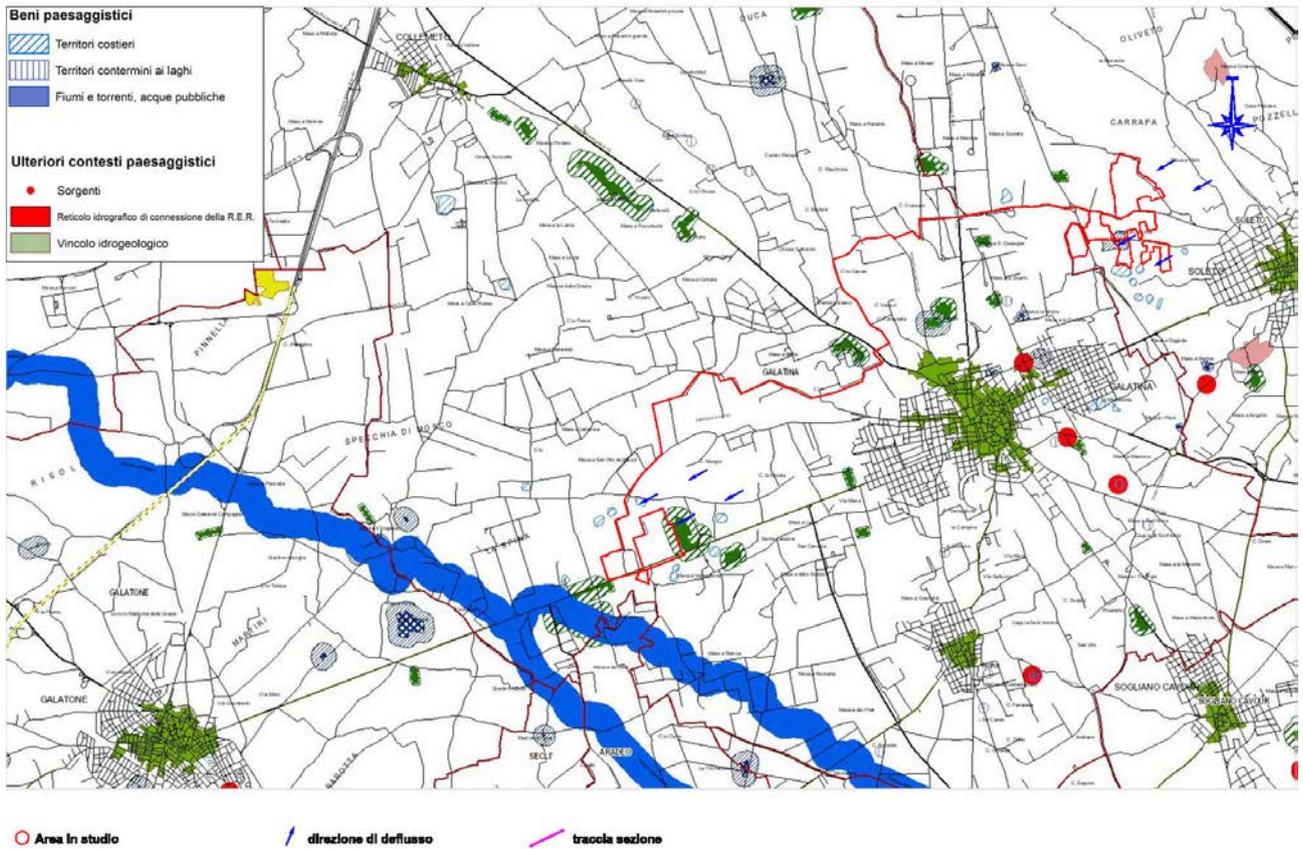


Fig. 1 Stralcio Carta Idrologia superficiale del PPTR con indicazioni dell'area, e delle distanze dalla linea di impluvio.

## 2. Analisi idrologica

L'analisi idrologica, in particolare, è stata condotta mediante l'utilizzo del metodo VAPI Puglia (come previsto all'interno del citato PAI) al fine di stabilire le portate al colmo di piena per eventi con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.



Fig. 2 Stralcio della cartografia idrologia superficiale

Per tali scopi, sono state individuate le caratteristiche del bacino idrografico che, successivamente, sono state utilizzate per la definizione del tempo di corrivazione. Utilizzando sia i dati meteorologici che il metodo VAPI, infine, sono state calcolate le massime altezze della precipitazione critica per il bacino individuato e, mediante l'utilizzo del metodo razionale, sono state valutate le portate al colmo di piena.



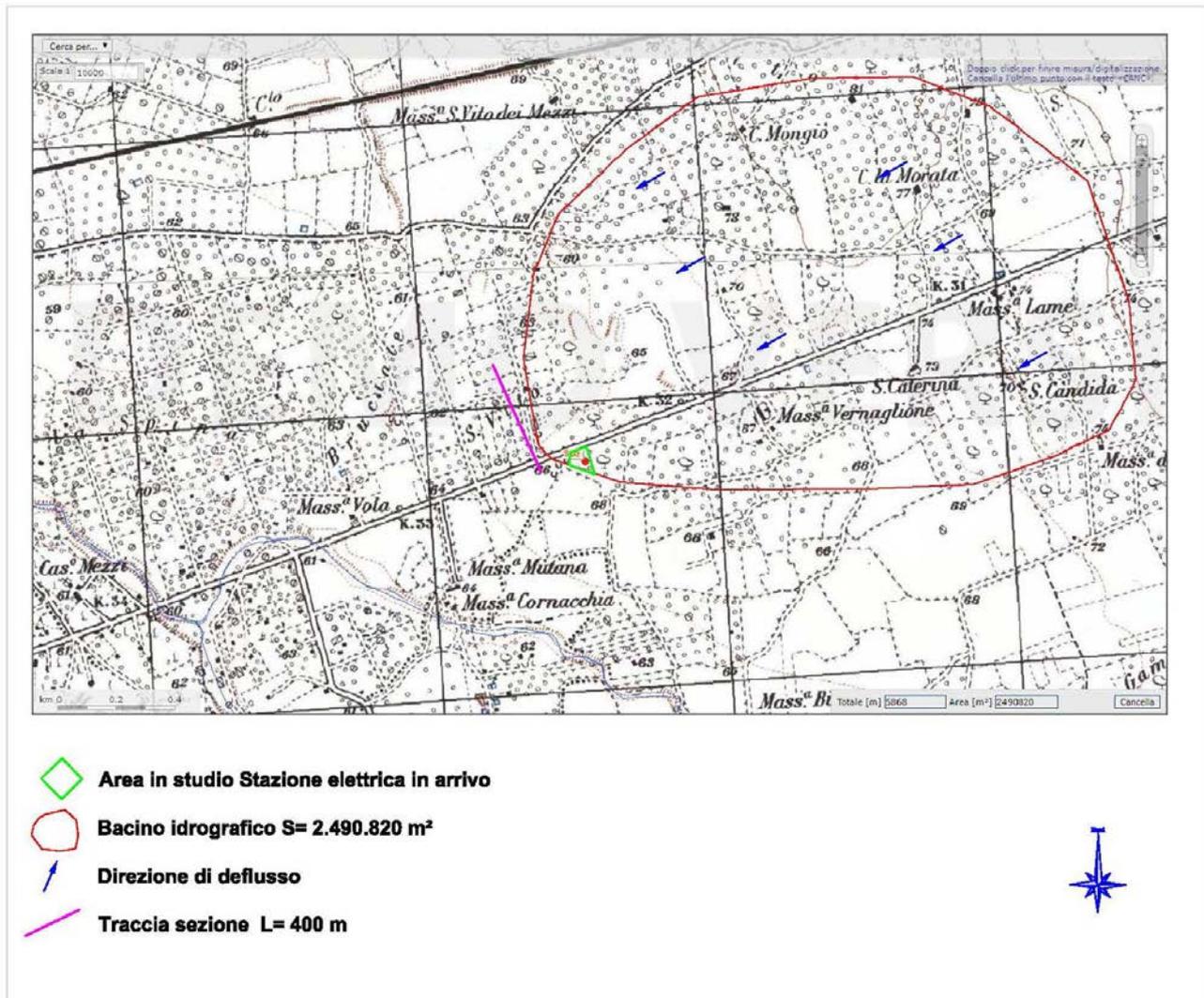


Fig. 4 Carta tecnica con indicazione bacino di raccolta acque meteoriche stazione elettrica

Nella figura 1 è mostrata la corografia dell' area di interesse con l' individuazione degli impluvi desunti dalla Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia. In particolare, è stato individuato un impluvio che si trova, da entrambe le aree in studio, ad una distanza maggiore di m 150. In fig. 2 è riportata l'ortofoto con l'ubicazione degli interventi e l'andamento dell'impluvio indicati nella cartografia del PAI Puglia.

Nella tabella seguente sono indicate le caratteristiche fisiografiche del bacino ricavate dalla cartografia della Regione Puglia.

Tab. 1

Caratteristiche fisiografiche								
Sezione di chiusura	S (Km <sup>2</sup> )	Hmax (m s.m.)	Hmed (m s.m.)	Hmin (m s.m.)	L (Km)	i (%)	y (%)	c (-)
Parco fotovoltaico	2,599	85,00	77,50	70,00	1,99	0,75	1,51	0,30
Stazione elettrica	2,490	81,00	72,50	64,00	2,08	0,82	1,63	0,30

Nella tabella 1 sono state riportate le caratteristiche idrografiche del bacino.

In particolare sono presenti i valori delle seguenti grandezze:

- "S" (km<sup>2</sup>): superficie del bacino;
- "Hmax" (m s.m.): quota massima;
- "Hmed" (m s.m.): quota media;
- "Hmin" (m s.m.): quota minima;
- "L" (km): lunghezza dell' asta principale;
- "i" (%): pendenza dell' asta principale;
- "y" (%): pendenza media di versante;
- "c" (-): coefficiente di deflusso.

### 3. Tempi di corrivazione

In funzione delle caratteristiche fisiografiche del bacino individuato, sono stati riportati, nella tabella seguente, differenti valori per il tempo di corrivazione in base a diverse formulazioni.

Tempi di corrivazione								
Sezione di chiusura	Giandotti (h)	Kirpich (h)	Ventura (h)	Pezzoli (h)	Pasini (h)	media 1 (h)	media 2 (h)	tc (h)
Parco fotovoltaico	4,3	0,74	2,36	1,261	2,2	2,16	1,63	<b>1,63</b>
Stazione elettrica	4,0	0,74	2,22	1,265	2,07	2,07	1,57	<b>1,57</b>



**REGIONE PUGLIA**  
**SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE**  
**Centro Funzionale Regionale**



**GALATINA**

latitudine 40° 10' 19,25" N

longitudine 18° 10' 17,42" E

ANNO	Max intensità			1 ORA		3 ORE		6 ORE		12 ORE		24 ORE	
	mm	data	minuti	mm	data	mm	data	mm	data	mm	data	mm	data
1959	30,0	6-set	30	37,0	6-set	46,4	5-set	71,8	5-set	109,4	5-set	110,4	5-set
1960	23,8	21-ott	10	60,0	6-nov	99,2	6-nov	101,4	6-nov	108,2	6-nov	111,6	6-nov
1961	8,4	9-lug	5	36,0	5-ott	66,4	5-ott	67,4	5-ott	67,4	5-ott	92,2	4-ott
1962	27,0	30-set	15	57,0	15-nov	85,2	15-nov	96,4	15-nov	96,4	15-nov	97,6	15-nov
1963	30,6	10-ott	30	39,6	30-ago	64,0	19-lug	64,0	19-lug	64,0	19-lug	72,6	10-ott
1964	59,0	5-ott	30	63,6	5-ott	72,8	5-ott	73,0	5-ott	73,0	5-ott	97,4	11-nov
1965	5,4	23-set	5	11,8	10-apr	25,0	10-apr	25,0	10-apr	25,0	10-apr	27,8	9-apr
1966	20,2	30-set	20	38,2	6-ott	48,0	6-ott	48,2	6-ott	48,2	6-ott	48,2	6-ott
1967	15,0	22-ago	15	43,0	22-ago	44,8	22-ago	44,8	22-ago	44,8	22-ago	50,6	30-nov
1968	41,0	3-nov	30	53,0	3-nov	78,2	3-nov	85,4	3-nov	87,2	3-nov	96,8	3-nov
1969	20,2	2-ott	20	27,6	6-giu	43,0	6-giu	43,2	6-giu	43,8	6-giu	45,0	4-mar
1970	>>	>>	>>	46,4	17-ott	81,8	17-ott	118,0	17-ott	143,8	17-ott	191,2	17-ott
1971	24,6	29-set	40	24,6	29-set	25,4	29-set	26,0	29-set	26,0	29-set	43,4	29-set
1972	45,2	10-set	30	58,2	10-set	66,0	9-set	66,2	9-set	71,4	9-set	71,4	9-set
1973	17,4	27-set	10	19,8	27-set	32,6	27-set	34,8	9-nov	43,8	8-nov	45,6	8-nov
1974	10,0	15-ott	5	30,2	5-mar	47,4	5-mar	52,2	5-mar	56,0	5-mar	61,0	5-mar
1975	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	41,0	2-dic	46,8	1-dic
1976	>>	>>	>>	30,6	18-nov	42,8	18-nov	51,0	18-nov	76,4	18-nov	108,8	18-nov
1977	35,8	3-set	30	37,8	3-set	37,8	3-set	37,8	3-set	37,8	3-set	52,4	3-set
1979	25,0	30-ott	20	61,4	30-ott	97,8	30-ott	98,2	30-ott	98,2	30-ott	98,2	30-ott
1980	46,8	19-giu	30	47,0	19-giu	47,2	19-giu	47,2	19-giu	53,2	15-mar	72,6	15-mar
1981	13,6	13-lug	15	25,8	13-lug	25,8	13-lug	27,0	5-set	29,2	14-nov	39,8	14-nov
1982	14,6	9-set	15	23,8	3-dic	40,2	3-dic	48,8	3-dic	53,0	28-nov	68,0	28-nov
1983	>>	>>	>>	67,2	19-ago	75,0	19-ago	75,0	19-ago	75,0	19-ago	126,4	18-ott
1984	20,0	30-ago	25	35,0	17-set	54,2	17-set	54,4	17-set	54,4	17-set	54,4	17-set
1985	34,0	22-ott	20	47,6	22-ott	57,0	21-ott	58,8	21-ott	81,0	21-ott	107,8	21-ott
1986	14,4	21-giu	6	21,8	9-mag	30,0	27-mar	43,0	27-mar	53,6	27-mar	54,0	27-mar
1987	12,0	30-ott	10	49,6	16-nov	92,6	16-nov	97,4	16-nov	108,0	15-nov	112,0	15-nov
1988	40,0	17-set	30	47,8	17-set	66,6	17-set	70,2	17-set	75,8	17-set	75,8	17-set
1989	16,4	27-set	7	25,4	27-lug	28,2	27-set	46,6	27-set	59,6	27-set	60,2	27-set
1990	32,4	29-ago	20	42,8	29-ago	44,4	29-ago	44,4	29-ago	71,4	14-nov	105,8	14-nov
1991	15,8	3-set	10	28,0	3-set	43,2	8-ott	51,8	8-ott	51,8	8-ott	64,2	8-ott
1992	13,6	4-ott	20	23,0	4-ott	23,2	4-ott	39,0	14-ott	45,0	14-ott	47,6	30-dic
1993	25,0	3-nov	30	50,0	3-nov	125,6	2-nov	188,2	3-nov	201,2	2-nov	223,0	2-nov
1994	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1996	11,6	27-giu	5	30,0	3-ott	52,2	3-ott	69,6	3-ott	83,2	3-ott	84,0	3-ott
	26,0	3-ott	15										
	45,0	3-ott	30										
1997	9,6	19-ago	5	44,8	19-ago	82,2	19-ago	82,2	19-ago	82,2	19-ago	82,2	19-ago
	28,0	19-ago	15										
	38,4	19-ago	30										
1998	7,6	4-set	5	19,8	19-ago	24,6	22-nov	43,8	22-nov	65,6	22-nov	90,6	22-nov
	14,0	4-set	15										
	16,2	19-ago	30										
1999	8,8	24-apr	5	45,6	24-apr	59,4	24-apr	63,0	24-apr	63,8	24-apr	65,4	24-apr
	21,2	24-apr	15										
	36,2	24-apr	30										
2000	16,0	23-mag	5	55,8	23-mag	56,4	23-mag	56,4	23-mag	56,4	23-mag	56,4	23-mag
	37,4	23-mag	15										
	50,8	23-mag	30										
2001	5,8	14-nov	5	18,0	14-nov	18,0	14-nov	20,8	30-mar	31,2	6-mag	34,0	30-mar
	9,6	14-nov	15										
	14,0	22-ago	30										
2002	12,6	1-set	5	37,6	29-ago	70,4	10-mar	106,6	10-mar	118,0	10-mar	126,4	10-mar
	27,4	1-set	15										
	32,0	1-set	30										
2005	12,6	11-lug	5	23,4	11-lug	42,0	23-nov	44,8	23-nov	48,4	22-nov	52,8	22-nov
	22,6	11-lug	15										
	23,2	11-lug	30										



**REGIONE PUGLIA**  
**SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE**  
**Centro Funzionale Regionale**



**GALATINA**

latitudine 40° 10' 19,25" N

longitudine 18° 10' 17,42" E

ANNO	Max intensità			1 ORA		3 ORE		6 ORE		12 ORE		24 ORE	
	mm	data	minuti	mm	data	mm	data	mm	data	mm	data	mm	data
2006	6,4	5-ago	5	27,6	2-mag	38,8	2-mag	45,0	13-mar	55,0	13-mar	59,4	12-mar
	14,4	9-ago	15										
	19,6	2-mag	30										
2007	6,2	1-nov	5	18,4	1-nov	24,6	26-set	33,6	1-nov	38,6	27-mar	40,8	26-mar 27-mar
	12,0	1-nov	15										
	16,8	1-nov	30										
2008	12,0	22-lug	5	19,8	3-dic	32,4	3-dic	50,6	3-dic	61,4	3-dic	85,2	3-dic
	13,8	3-dic	15										
	15,8	3-dic	30										
2009	7,6	21-giu	5	26,6	28-mag	27,6	23-ott	29,6	23-ott	39,2	23-ott	55,2	13-gen
	17,2	21-giu	15										
	20,6	23-ott	30										
2010	6,6	3-nov	5	21,0	10-mar	37,4	10-mar	43,8	10-mar	49,8	10-mar	69,6	3-set
	12,0	3-nov	15										
	16,0	10-mar	30										
2011	6,8	27-set	5	35,0	31-ago	35,4	31-ago	35,4	31-ago	35,4	31-ago	54,4	1-mar
	18,6	31-ago	15										
	31,0	31-ago	30										
2012	8,6	16-ott	5	48,6	31-ott	66,8	31-ott	73,4	31-ott	75,8	31-ott	76,4	31-ott
	17,6	16-ott	15										
	30,0	1-nov	30										



**REGIONE PUGLIA**  
**SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE**

Centro Funzionale Regionale

**GALATINA**



latitudine 40° 10' 19,25" N

longitudine 18° 10' 17,42" E

ANNO	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno	
	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi
1923	139	10	60	4	86	5	44	4	4	1	22	4	0	0	68	3	46	2	57	2	183	6	94	5	803	46
1924	125	10	78	5	50	3	56	2	1	0	0	0	6	1	5	1	0	0	100	5	150	9	68	3	639	39
1925	4	1	69	4	79	6	110	5	78	5	3	1	8	1	0	0	76	3	66	2	164	7	7	1	664	36
1926	62	5	0	0	36	3	48	4	13	1	39	5	32	2	14	3	49	2	29	2	117	6	56	7	495	40
1927	68	3	22	4	62	3	6	1	33	4	5	2	0	0	62	3	23	4	135	7	50	1	262	16	728	48
1928	64	6	32	4	181	12	42	4	13	4	0	0	0	0	0	0	16	3	61	4	73	5	53	3	535	45
1929	90	6	150	5	72	4	44	3	25	2	57	4	15	1	103	5	66	6	45	3	137	7	66	5	870	51
1930	108	5	116	5	75	3	58	4	25	3	37	1	17	2	0	0	56	5	82	9	12	1	292	12	878	50
1931	190	10	225	11	54	7	118	7	41	3	0	0	0	0	0	0	49	4	26	5	145	7	104	10	952	64
1932	36	3	37	4	158	10	148	7	14	5	14	2	0	0	2	1	26	2	24	5	177	9	137	6	773	54
1933	185	9	102	8	10	3	25	3	25	5	32	5	1	1	0	0	83	6	60	7	124	11	162	19	809	77
1934	17	4	87	6	56	7	91	5	46	5	14	4	16	3	3	2	77	6	149	11	53	9	94	10	703	72
1935	88	13	51	6	59	9	10	3	12	3	8	2	47	4	0	0	55	2	61	5	135	7	72	12	598	66
1936	59	5	82	7	26	6	29	4	139	9	20	5	5	1	11	2	37	3	106	8	72	4	67	7	653	61
1937	20	7	81	6	33	4	62	10	48	9	7	2	25	1	20	3	45	4	85	8	163	11	173	12	762	77
1938	79	7	45	6	12	3	75	8	41	6	9	1	3	1	50	3	17	3	66	6	80	6	196	14	673	64
1939	75	6	40	3	130	15	54	4	20	4	64	4	0	0	61	3	192	11	159	10	88	8	121	13	1004	81
1940	124	16	61	8	16	3	75	7	94	10	64	6	39	2	9	1	26	1	6	1	49	3	44	6	607	64
1941	119	12	37	6	0	0	78	8	57	7	68	2	0	0	8	1	61	5	46	5	94	6	16	4	584	56
1942	114	13	267	16	37	6	14	3	0	0	8	2	0	0	1	0	1	0	140	3	68	6	46	3	696	52
1943	50	8	34	5	56	7	51	5	7	2	27	3	0	0	8	1	9	1	102	10	103	7	69	6	516	55
1944	24	1	76	4	264	13	33	4	3	1	1	0	0	0	32	3	9	1	161	10	4	1	95	6	702	44
1946	133	9	12	2	29	3	13	4	19	3	0	0	0	0	0	0	5	1	122	7	108	6	287	18	728	53
1947	51	7	59	3	5	1	34	4	39	3	0	0	0	0	61	4	85	3	169	3	45	4	75	8	623	40
1948	22	2	85	7	0	0	97	4	2	1	6	2	1	0	0	0	7	1	116	6	55	5	101	3	492	31
1949	148	7	0	0	133	9	0	0	6	1	26	2	83	3	13	3	54	4	124	5	197	8	13	2	797	44
1950	50	6	63	4	67	5	56	4	29	3	0	0	0	0	68	1	37	3	203	3	46	5	92	10	711	44
1951	195	13	80	6	50	5	1	0	32	5	7	1	61	3	37	2	77	9	130	11	93	5	54	4	817	64
1952	120	6	34	5	59	8	23	2	16	5	0	0	42	1	14	1	5	2	5	1	169	9	211	10	698	50
1953	50	5	15	4	0	0	33	6	42	5	5	1	6	1	67	2	4	1	94	9	46	4	75	4	437	42
1954	166	11	208	12	151	7	16	3	34	2	1	0	54	2	1	0	18	3	69	3	121	12	113	5	952	60
1955	150	9	49	5	94	5	94	5	0	0	1	0	32	1	63	4	271	10	84	7	47	3	2	1	887	50
1956	50	7	183	17	65	9	28	6	76	4	49	7	0	0	0	0	26	1	22	3	160	10	81	8	740	72
1957	102	12	1	0	57	4	4	1	37	6	0	0	0	0	61	4	16	2	178	8	91	7	114	15	661	59
1958	56	6	6	2	59	9	47	10	2	1	25	3	2	1	2	1	66	5	40	5	299	14	57	8	661	65
1959	38	7	1	0	82	4	65	6	52	12	20	5	8	2	53	4	135	6	44	7	160	14	93	12	751	79
1960	110	9	121	10	174	10	120	8	58	6	4	1	44	4	0	0	118	7	54	4	236	9	183	16	1222	84
1961	76	12	22	4	22	2	39	6	32	4	6	4	17	2	0	0	12	1	154	7	93	8	43	>>	516	>>
1962	24	5	37	8	129	11	51	8	8	3	1	0	6	3	0	0	20	3	128	8	231	14	117	14	752	77
1963	39	7	77	13	77	8	24	7	81	8	37	6	73	3	94	4	38	4	230	11	31	3	76	10	877	84
1964	47	5	37	7	56	8	28	5	11	6	16	7	8	1	41	2	43	3	153	9	158	9	86	12	684	74
1965	50	8	49	8	37	6	59	7	3	1	0	0	0	0	24	2	56	8	12	3	27	5	71	7	388	55
1966	104	14	20	3	78	10	24	6	19	5	1	0	24	3	10	2	94	8	150	9	116	8	75	11	715	79
1967	73	9	34	4	68	5	73	12	1	1	9	3	61	5	49	3	54	5	14	2	64	5	113	12	613	66
1968	58	8	34	6	17	4	9	3	56	5	61	9	1	0	51	4	26	4	13	1	210	12	223	15	759	71
1969	70	7	80	8	135	14	22	4	7	2	62	4	16	4	50	6	65	8	69	5	30	1	138	19	744	82
1970	102	9	22	5	68	6	8	3	36	5	24	2	8	2	6	1	97	6	277	6	29	5	53	8	730	58
1971	76	13	82	11	101	12	33	4	7	1	8	2	11	3	1	1	146	11	19	6	32	8	34	6	550	78
1972	296	17	102	13	45	5	46	11	53	3	1	0	45	5	55	5	134	11	148	12	11	1	94	8	1030	91
1973	85	12	79	12	106	11	29	7	3	1	34	5	0	0	4	2	72	6	53	6	65	2	59	12	589	76
1974	140	12	83	14	88	9	120	17	27	4	1	0	1	0	23	3	47	5	107	10	69	9	93	6	799	89
1975	11	4	68	9	56	8	12	3	42	4	21	4	3	2	21	3	40	1	96	10	100	8	75	6	545	62
1976	76	3	73	7	78	6	72	12	38	4	62	5	36	4	36	5	36	3	188	13	324	15	81	11	1100	88
1977	41	2	52	4	8	2	33	4	11	2	4	2	0	0	13	3	107	6	29	2	35	7	72	7	405	41
1978	86	11	72	12	68	8	68	8	28	5	2	1	0	0	19	1	20	4	65	7	18	2	59	7	505	66
1979	41	9	72	10	24	4	49	5	14	3	39	4	1	0	85	4	57	5	137	7	231	10	51	8	801	69
1980	114	16	21	5	157	11	27	6	60	7	53	3	0	0	3	2	7	2	153	9	135	9	69	9	799	79
1981	58	7	94	12	17	3	23	6	4	2	1	1	43	3	24	3	46	5	26	4	85	7	70	11	491	64
1982	17	4	138	10	123	10	32	6	43	1	17	3	3	1	55	4	42	2	82	9	108	6	189	12	849	68
1983	9	3	37	9	37	6	26	4	21	2	125	8	2	1	80	3	38	6	205	4	97	8	211	11	888	65
1984	59	8	88	13	46	10	51	8	17	5	1	1	3	1	46	5	87	4	59	9	121	9	53	8	631	81
1985	105	14	15	6	80	12	54	5	26	4	0	0	5	1	4	1										



**REGIONE PUGLIA**  
**SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE**

Centro Funzionale Regionale

**GALATINA**



latitudine 40° 10' 19,25" N

longitudine 18° 10' 17,42" E

ANNO	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno	
	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi																		
1991	31	5	79	8	66	8	150	11	14	7	7	2	44	5	0	0	55	4	106	11	26	7	29	5	607	73
1992	19	2	9	1	25	4	81	7	14	4	25	4	35	3	0	0	17	4	99	6	24	3	138	9	486	47
1993	43	4	27	5	128	11	27	4	35	5	1	1	1	1	0	0	34	6	101	6	341	16	86	10	824	69
1994	167	14	94	11	15	1	127	7	33	5	36	4	38	2	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	67	7	>>	>>
1995	59	6	25	5	110	9	45	4	12	2	6	3	8	2	161	13	40	6	5	1	122	>>	169	>>	762	>>
1996	197	>>	137	11	151	9	55	6	58	5	44	2	0	0	38	3	178	12	304	9	25	6	111	11	1299	>>
1997	107	6	20	1	24	4	38	7	0	0	16	3	0	0	149	5	64	3	118	10	94	9	37	7	668	55
1998	66	7	49	5	36	5	30	4	49	6	17	3	15	1	26	2	42	5	63	7	230	9	74	11	697	65
1999	54	8	27	8	54	6	93	>>	0	0	34	3	46	3	39	2	82	>>	25	5	192	10	110	9	756	>>
2000	4	2	63	5	18	5	21	3	83	5	13	2	7	1	0	0	13	4	139	10	132	11	37	5	530	53
2001	108	11	3	1	51	2	62	8	33	2	9	2	3	1	22	2	4	2	22	3	43	7	69	12	431	53
2002	60	7	4	0	142	5	103	7	43	7	6	2	102	5	73	2	138	11	82	9	39	3	207	16	998	74
2003	130	12	17	3	7	2	30	6	44	4	22	3	1	0	34	4	80	5	110	11	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2004	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	3	1	30	3	77	4	285	8	93	12	>>	>>
2005	49	8	55	10	46	7	15	5	36	2	17	5	44	4	11	2	25	3	67	6	139	11	127	14	631	77
2006	36	8	78	8	108	10	31	8	65	7	51	6	17	2	54	5	37	3	18	1	8	2	90	7	592	67
2007	10	3	39	9	109	10	51	6	26	4	28	4	0	0	1	0	48	6	110	9	106	8	50	7	578	66
2008	39	7	20	4	56	6	29	3	24	3	11	3	14	1	0	0	96	7	8	3	127	10	227	13	650	60
2009	184	14	25	6	71	10	89	9	29	1	82	10	9	3	28	3	46	7	138	10	54	4	110	14	866	91
2010	47	12	86	11	93	6	28	6	60	5	22	3	10	2	1	0	137	9	172	10	62	12	28	6	746	82
2011	57	6	59	8	111	9	23	6	51	8	3	1	6	3	36	1	55	3	22	5	64	7	14	6	500	63
<b>MEDIE</b>	<b>79</b>	<b>8</b>	<b>62</b>	<b>7</b>	<b>69</b>	<b>6</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>93</b>	<b>6</b>	<b>108</b>	<b>7</b>	<b>94</b>	<b>9</b>	<b>701</b>	<b>63</b>
2012	36	6	161	14	35	5	68	11	38	4	3	1	18	3	3	1	37	4	108	10	162	8	96	10	764	77

## 1. Premessa

La presente relazione accompagna il progetto di realizzazione di un parco fotovoltaico e della stazione elettrica di arrivo da realizzare nel comune di Galatina.

L'ubicazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere di collegamento e di arrivo sono riportati in fig. 1.

Le caratteristiche di dettaglio dell'impianto sono illustrate all'interno del progetto generale.

Nella zona dove sarà ubicato il parco fotovoltaico non sono presenti impluvi. Mentre nella zona della stazione elettrica è presente un impluvio collocato ad una distanza superiore a 150 m. Si sono prodotte alcune tavole con l'ubicazione dell'impianto e la distanza dall'impluvio.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e della stazione elettrica, tuttavia, prevedono un possibile ostacolo al deflusso delle acque di circolazione sul bacino di raccolta a monte dell'area in studio. Vista l'assenza di idrografia superficiale è stato considerato il deflusso lungo la superficie del bacino attraverso una lama d'acqua di spessore variabile.

L'obiettivo della presente relazione consiste nella realizzazione di un'analisi idrologica volta alla definizione delle portate al colmo di piena dell'impluvio individuato lungo una parte il versante che interessa l'area interessata dall'impianto fotovoltaico.

Tale analisi si ritiene necessaria in modo da consentire, nel corso della successiva analisi idraulica, la valutazione della fattibilità del progetto in oggetto in relazione alle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

Nella figura 1 e 1a sono mostrati i bacini idrografici di raccolta dell'area in studio.

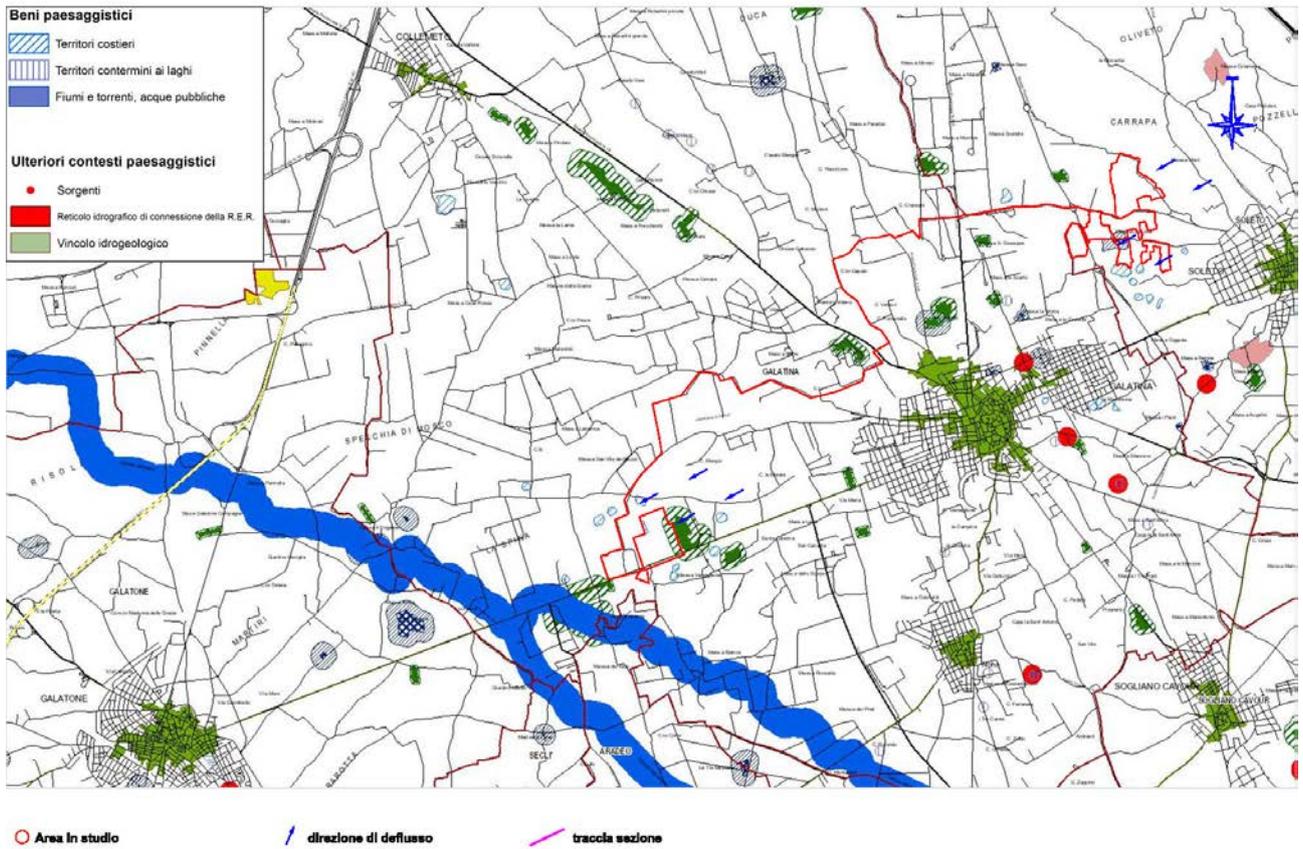


Fig. 1 Stralcio Carta Idrologia superficiale del PPTR con indicazioni dell'area, e delle distanze dalla linea di impluvio.

## 2. Analisi idrologica

L'analisi idrologica, in particolare, è stata condotta mediante l'utilizzo del metodo VAPI Puglia (come previsto all'interno del citato PAI) al fine di stabilire le portate al colmo di piena per eventi con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.



Fig. 2 Stralcio della cartografia idrologia superficiale

Per tali scopi, sono state individuate le caratteristiche del bacino idrografico che, successivamente, sono state utilizzate per la definizione del tempo di corrivazione. Utilizzando sia i dati meteorologici che il metodo VAPI, infine, sono state calcolate le massime altezze della precipitazione critica per il bacino individuato e, mediante l'utilizzo del metodo razionale, sono state valutate le portate al colmo di piena.



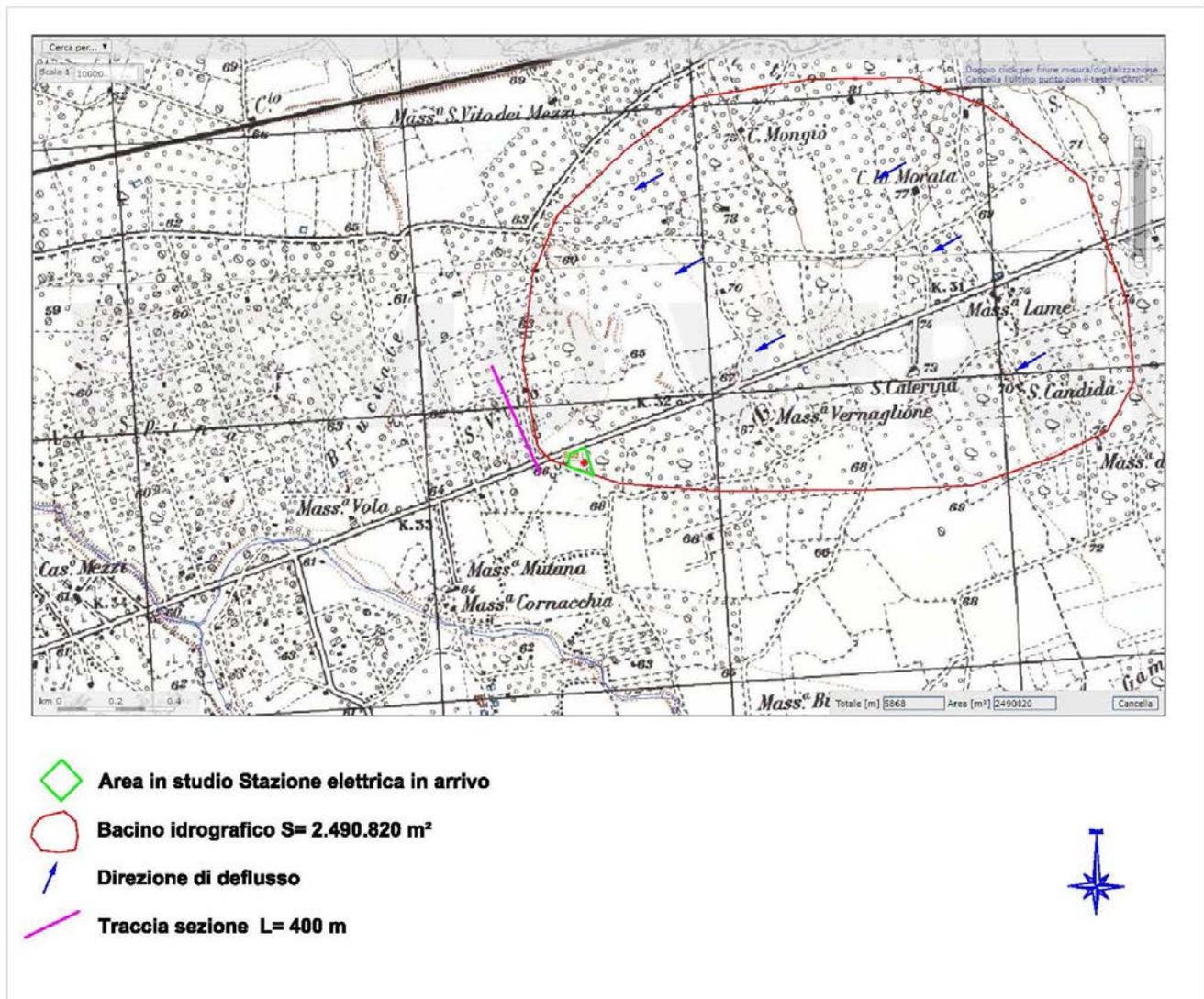


Fig. 4 Carta tecnica con indicazione bacino di raccolta acque meteoriche stazione elettrica

Nella figura 1 è mostrata la corografia dell' area di interesse con l' individuazione degli impluvi desunti dalla Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia. In particolare, è stato individuato un impluvio che si trova, da entrambe le aree in studio, ad una distanza maggiore di m 150. In fig. 2 è riportata l'ortofoto con l'ubicazione degli interventi e l'andamento dell' impluvio indicati nella cartografia del PAI Puglia.

Nella tabella seguente sono indicate le caratteristiche fisiografiche del bacino ricavate dalla cartografia della Regione Puglia.

Tab. 1

Caratteristiche fisiografiche								
Sezione di chiusura	S (Km <sup>2</sup> )	Hmax (m s.m.)	Hmed (m s.m.)	Hmin (m s.m.)	L (Km)	i (%)	y (%)	c (-)
Parco fotovoltaico	2,599	85,00	77,50	70,00	1,99	0,75	1,51	0,30
Stazione elettrica	2,490	81,00	72,50	64,00	2,08	0,82	1,63	0,30

Nella tabella 1 sono state riportate le caratteristiche idrografiche del bacino.

In particolare sono presenti i valori delle seguenti grandezze:

- "S" (km<sup>2</sup>): superficie del bacino;
- "Hmax" (m s.m.): quota massima;
- "Hmed" (m s.m.): quota media;
- "Hmin" (m s.m.): quota minima;
- "L" (km): lunghezza dell' asta principale;
- "i" (%): pendenza dell' asta principale;
- "y" (%): pendenza media di versante;
- "c" (-): coefficiente di deflusso.

### 3. Tempi di corrivazione

In funzione delle caratteristiche fisiografiche del bacino individuato, sono stati riportati, nella tabella seguente, differenti valori per il tempo di corrivazione in base a diverse formulazioni.

Tempi di corrivazione								
Sezione di chiusura	Giandotti (h)	Kirpich (h)	Ventura (h)	Pezzoli (h)	Pasini (h)	media 1 (h)	media 2 (h)	tc (h)
Parco fotovoltaico	4,3	0,74	2,36	1,261	2,2	2,16	1,63	<b>1,63</b>
Stazione elettrica	4,0	0,74	2,22	1,265	2,07	2,07	1,57	<b>1,57</b>

#### 4. Portate al colmo di piena

Ai fini del calcolo delle portate al colmo di piena è stato utilizzato il metodo VAPI Puglia così come consigliato dalla Relazione di Piano del PAI (redatto dall' Autorità di Bacino della Puglia).

Nella figura seguente è mostrata una corografia della Puglia con l' individuazione delle zone pluviometriche omogenee del metodo VAPI.

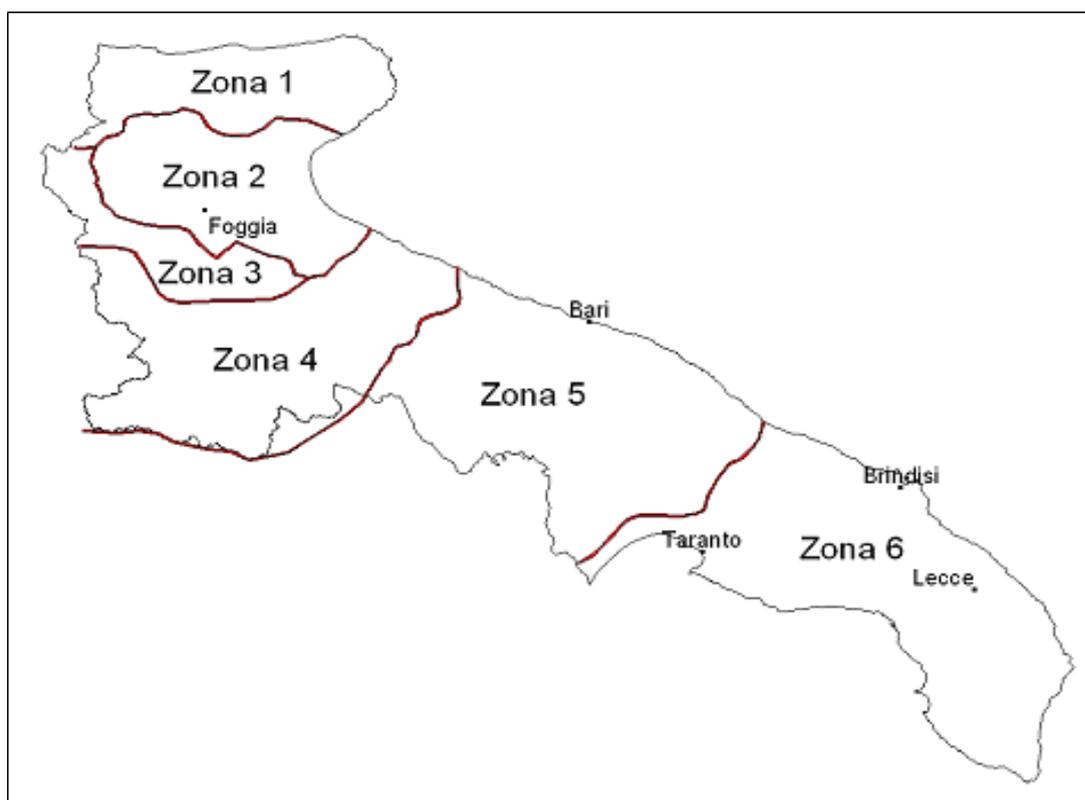


Figura 5: Corografia con la delimitazione delle zone pluviometriche omogenee del VAPI

Il metodo scelto prevede il calcolo delle altezze di precipitazione critica utilizzando la seguente espressione (valida all' interno della "zona 6"):

$$x = 33.7 \cdot t^{\frac{0.488+0.0022 \cdot z}{3.178}}$$

dove:

- "z" (mslm): quota caratteristica del bacino;
- "t" (h): tempo di corrivazione del bacino.

A seconda del tempo di ritorno considerato, poi, l' altezza di pioggia deve essere moltiplicata per un coefficiente di crescita dato dalla seguente espressione:

$$K_T = 0.1599 + 0.5166 \cdot \ln(T)$$

Nella seguente tabella, pertanto, sono stati calcolati sia i parametri delle curve di possibilità pluviometrica che le altezze di precipitazione critiche "h" per i tempi di ritorno di riferimento di 30, 200 e 500 anni.

Curve di possibilità pluviometrica e portate								
Sezione di chiusura	K30 (-)	K200 (-)	K500 (-)	a (mm/h)	n (-)	Q30 (m <sup>3</sup> /s)	Q200 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
Parco fotovoltaico	1,9	2,9	3,4	33,7	0,207	9,5	14,4	16,7
Stazione elettrica	1,9	2,9	3,4	33,7	0,204	9,3	14,1	16,4

## 4.1 Geometria dei corsi d' acqua

La geometria dei corsi d' acqua è stata determinata mediante la lettura delle quote della Carta Regionale della Regione Puglia. Nella figura seguente è presente la planimetria dell' area di interesse con l' indicazione della traccia della sezione trasversale utilizzata.

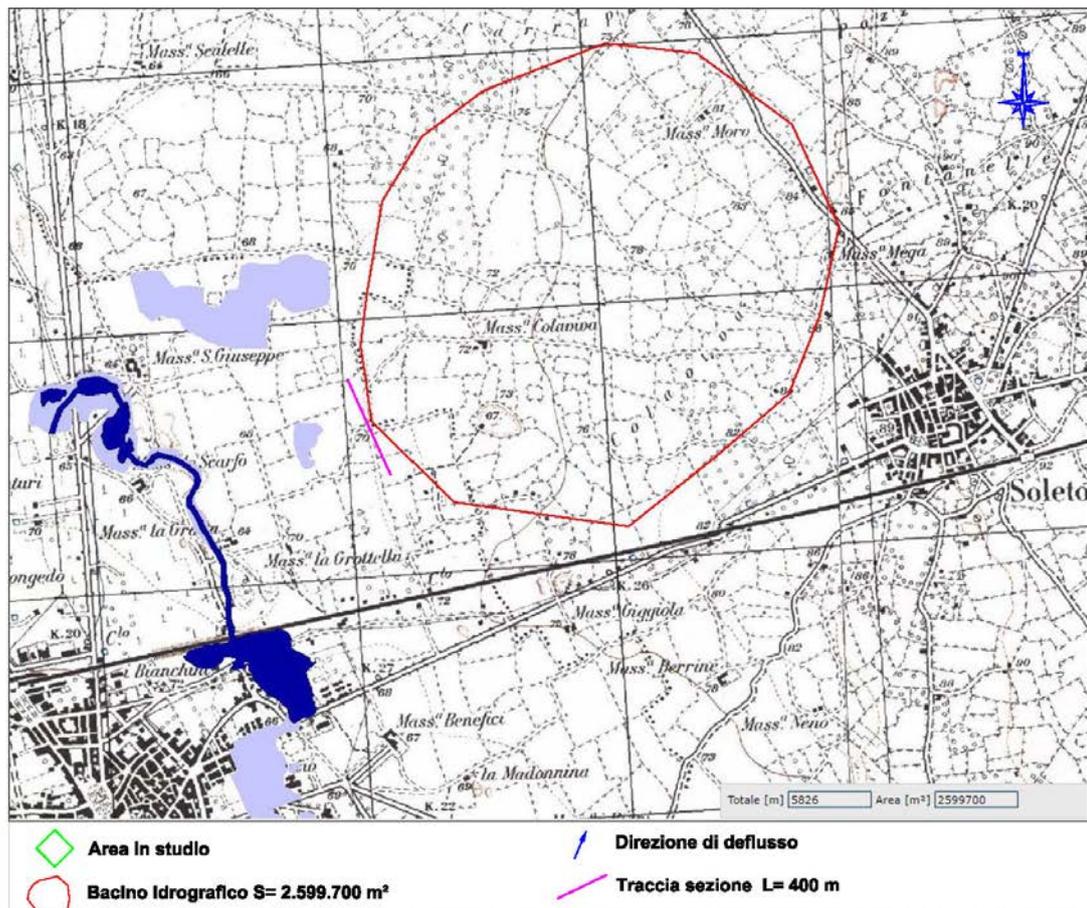
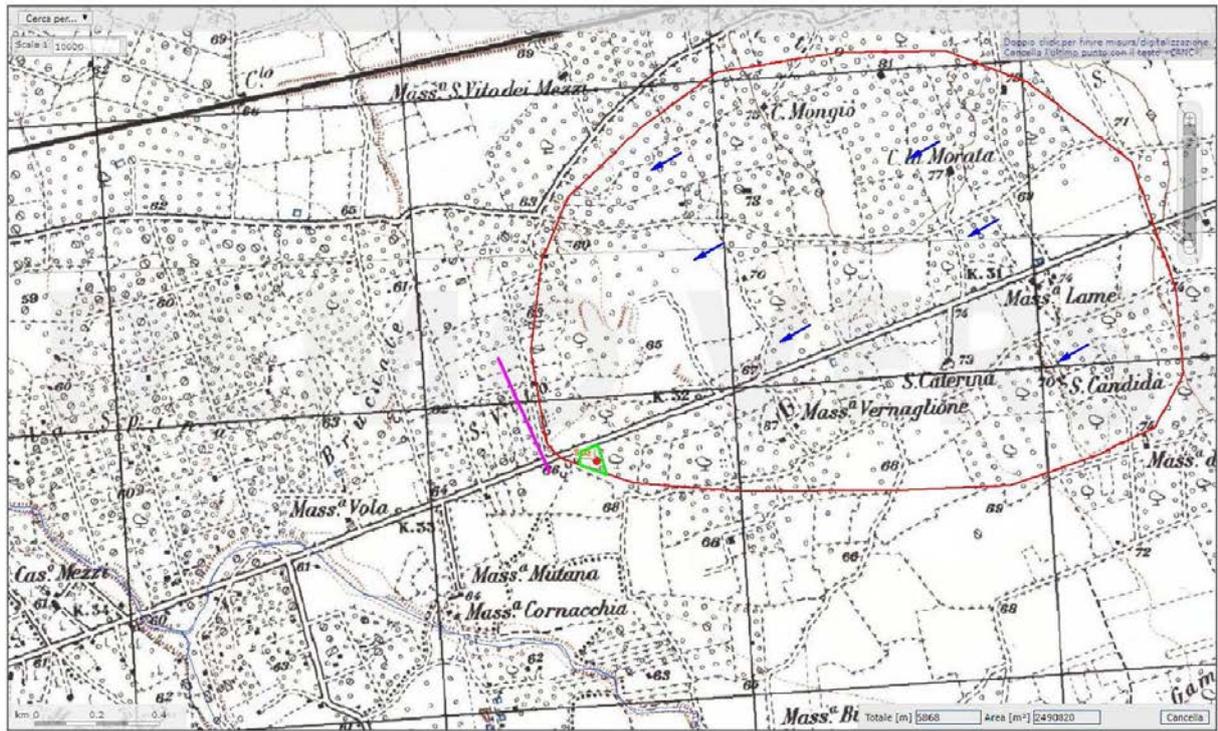


Fig. 6 Carta tecnica con indicazione bacino di raccolta acque meteoriche parco fotovoltaico



-  Area in studio Stazione elettrica in arrivo
-  Bacino idrografico  $S = 2.490.820 \text{ m}^2$
-  Direzione di deflusso
-  Traccia sezione  $L = 400 \text{ m}$



Fig. 7 Carta tecnica con indicazione bacino di raccolta acque meteoriche stazione elettrica

## 5. Conclusioni

Nella seguente tabella sono presenti i corrispondenti valori delle portate al colmo di piena corrispondenti all' utilizzo del metodo VAPI dato che, fornisce i valori più cautelativi per il caso in esame (per gli eventi con tempi di ritorno di 200 e 500 anni).

Sintesi portate di piena			
Sezione di chiusura	Q30 (m <sup>3</sup> /s)	Q200 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
Parco fotovoltaico	9,5	<b>14,4</b>	16,7
Stazione elettrica	9,3	<b>14,1</b>	16,4

**Si considera il deflusso di tali portate lungo il versante oggetto di intervento che, vista l' assenza di impluvi e la bassa acclività, avviene mediante una lama d'acqua di spessore variabile.**

Come sezione rappresentativa del deflusso sul terreno si intende considerare, per ragioni cautelative, la sezione di ampiezza massima sulla quale è previsto l'attraversamento della parte del lotto in studio, per una larghezza di circa 400 m.

Dato che la sezione idraulica equivalente presenta una larghezza netta di 400 m. Per tenere conto della riduzione della sezione, pertanto, è possibile valutare il deflusso dell' onda di piena trentennale, duecentennale e cinquecentennale all' interno di tali sezioni. Per effettuare le verifiche idrauliche si è assunto un profilo del terreno, per tutte l' area confluyente all'impluvio, con una forma rettangolare. Considerando, per semplicità di calcolo un moto uniforme, una sezione idraulica di 400 m ed una portata duecentennale massima di 14,2 m<sup>3</sup> si prevede un'altezza d'acqua (lamina) di m 0,065 pari a 6,5 cm.

Come è possibile osservare il deflusso dell' onda di piena avviene con un' altezza d' acqua di pochi centimetri (max cm 6,5 con tempi di ritorno a 200 anni). Di conseguenza, si ritiene trascurabile il rischio idraulico sull' area, e si ritiene altrettanto trascurabile la riduzione delle funzionalità idraulica dell' area e nelle aree limitrofe.

Considerata la morfologia subpianeggiante della gran parte dell'area interessata dalle opere di progetto e vista l'alta permeabilità dei terreni affioranti, **il reticolo idrografico è del tutto assente.** I tiranti idraulici previsti, per tempi di ritorno a 200 anni, non superano i 6,5 cm. Dalla verifica effettuata si è evinto che la superficie esistente riesce a smaltire le portate calcolate per tempi di ritorno di 200 anni. Quindi l'intervento previsto, parco fotovoltaico e la stazione elettrica, non costituiscono in nessun caso un fattore di aumento di pericolosità idraulica sia nei territori a valle, a monte e nella stretta area di interesse.

Atteso tutto ciò si può concludere che l'intervento in progetto è fattibile dal punto di vista idrogeologico ed idraulico.

Altamura, luglio 2022

il geologo  
Vito Dr. Dimola

## STIMA DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA

Direttiva n. 2 Autorità di Bacino del Fiume PO - P.A.I. "Piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica"

**Descrizione :**

**Punto di sezione :**

TEMPO DI CORRIVAZIONE (Giandotti)	
DATI MORFOMETRICI BACINO IDROGRAFICO	DATI RISULTANTI
<b>S</b> ⇒ <b>2,599</b> [Km <sup>2</sup> ] Superficie Bacino	Tempo di Corrivazione $T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(Hm - Ho)}} \Rightarrow \mathbf{3,73}$ [ore]
<b>L</b> ⇒ <b>2</b> [Km] Lunghezza asta principale	
<b>Hm</b> ⇒ <b>80</b> [m] Altezza media del Bacino s.l.m.m.	
<b>Ho</b> ⇒ <b>70</b> [m] Quota della sez. di chiusura s.l.m.m.	

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE								
FORMULA	$h_{(t)} = at^n$							
Curva di probabilità pluviometrica	h <sub>(t)</sub> = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr Tr = tempo di ritorno (20-100-200 anni)							
DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	Coord. Est UTM	Coord. Nord UTM	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
	<b>642690</b>	<b>4546245</b>	<b>155</b>	<b>0,373</b>	<b>155</b>	<b>0,363</b>	<b>155</b>	<b>0,359</b>
MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE								
<b>Tr</b>	<b>h(t)</b>	h <sub>(t)</sub> = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] <span style="float: right;"><b>3,73</b></span> Tr = tempo di ritorno						
20	<b>253,38</b>							
100	<b>250,06</b>							
200	<b>248,74</b>							

PORTATE DI MASSIMA PIENA			
FORMULA del METODO RAZIONALE			
$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$	dove $Q_c$ ⇒ portata al colmo $c$ ⇒ <b>0,3</b> coefficiente di deflusso $h_{(t)}$ ⇒ massima precipitazione in mm al tempo t (vedi punto prec.) $S$ ⇒ <b>2,599</b> [Km <sup>2</sup> ] Superficie Bacino $T_c$ ⇒ <b>3,73</b> [ore] Tempo di corrivazione		
RISULTATI			
Tr		$Q_c$ [mc/sec]	
20	⇒	<b>14,707</b>	Tr = tempo di ritorno [anni]
100	⇒	<b>14,515</b>	
200	⇒	<b>14,438</b>	

Software Freeware  
distribuito da geologi.it

## CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA RETTANGOLARE

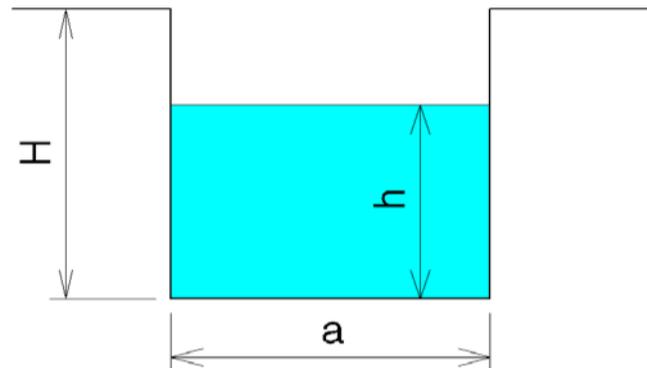
**Descrizione:**

**Punto di sezione:**

### CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

<b>H</b>	⇒	<b>1,00</b>	ALTEZZA [m]
<b>a</b>	⇒	<b>400,00</b>	[m]
<b>h</b>	⇒	<b>0,07</b>	[m]
<b>p</b>	⇒	<b>2%</b>	Pendenza
<b>m</b>	⇒	<b>1,3</b>	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Contorno bagnato	$Pb = a + 2h$	⇒	<b>400,130</b> [m]
Area di deflusso	$A = ah$	⇒	<b>26,0000</b> [m <sup>2</sup> ]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	<b>0,065</b> [m]

### CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua $h = 0,07$ m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

<b>c</b>	⇒	<b>16,39</b>
<b>V</b>	⇒	<b>0,59</b> [m/sec]
<b>Q</b>	⇒	<b>15,366</b> [m <sup>3</sup> /sec]

Software Freeware  
distribuito da geologi.it

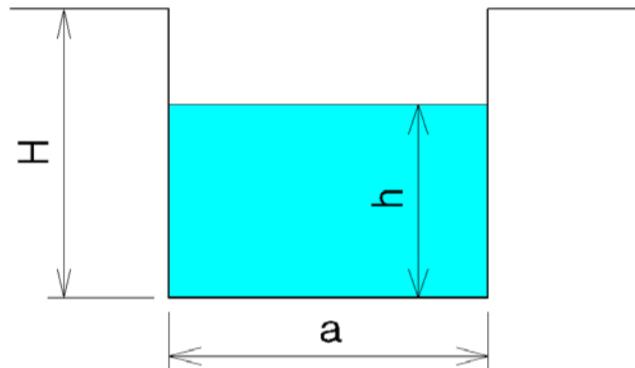
**CAPACITA' DI SMALITIMENTO  
SEZIONE IDRAULICA DI FORMA RETTANGOLARE  
per varie altezze d'acqua**

CARATTERISTICHE SEZIONE

<b>H</b>	<b>1,00</b>	ALTEZZA [m]	<b>p</b>	<b>2%</b>	Pendenza
<b>a</b>	<b>400,00</b>	[m]	<b>m</b>	<b>1,3</b>	Coeff. di scabrosità di Kutter

<b>h [m]</b>	<b>Q[m<sup>3</sup>/sec]</b>
0,05	9,280
0,10	34,985
0,15	75,384
0,20	129,393
0,25	196,207
0,30	275,186
0,35	365,796
0,40	467,584
0,45	580,154
0,50	703,155
0,55	836,275
0,60	979,232
0,65	1131,767
0,70	1293,645
0,75	1464,648
0,80	1644,573
0,85	1833,233
0,90	2030,452
0,95	2236,066
1,00	2449,919

*Software Freeware  
distribuito da geologi.it*



**h** = altezza d'acqua  
**Q** = portata all'altezza d'acqua corrispondente

