

REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNEDI ORDONA & ASCOLI SATRIANO



Denominazione impianto:

MASSERIA SAN MARCHITTO

Ubicazione:

**Comune di Ortona (FG) e Ascoli Satriano (FG)
Località "Masseria San Marchitto"**

Foglio:11/12 e 16

Particelle: varie

PROGETTO DEFINITIVO

**Di un impianto agrovoltaiico di potenza nominale pari a 79,9992 MW in DC,
da ubicarsi in agro dei comuni di Ortona (FG) ed Ascoli Satriano (FG),
e delle opere connesse e di infrastrutture indispensabili da ubicarsi in agro dei comuni di
Ortona (FG), Ascoli Satriano (FG) e Castelluccio dei Sauri (FG).**

PROPONENTE



BAS ITALY DICIASSETTESIMA S.R.L.
Cernusco sul naviglio (MI) Via Brescia26 - CAP 20063
Partita IVA: 11575540965
Indirizzo PEC: basitaly.diciasettesima@legalmail.it

Codice Autorizzazione Unica LXR2147

ELABORATO

RELAZIONE IDROLOGICO - IDRAULICA

Tav.n°

4RG

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Marzo 2022	Istanza per l'avvio del procedimento di rilascio del provvedimento di VIA nell'ambito del provvedimento unico in materia ambientale ai sensi dell'art.27 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.			

PROGETTAZIONE

Dott. Ing. ANTONIO ALFREDO AVALLONE
Via Lama n.18- 75012 Bernalda (MT)
Ordine degli Ingegneri di Matera n. 924
PEC: antonioavallone@pec.it
Cell: 3397968183



IL TECNICO GEOLOGO

Dott. Pasquale TRIGGIANI
Via G. Matteotti, 12
71010 - Ischitella (FG)
Ordine dei Geologi della Regione Puglia, n. 552
PEC: pasqualetriggiani@epap.sicurezza postale.it
Cell:3466431824



Spazio riservato agli Enti

INDICE

1. PREMESSA	PAG. 2
2. IDROLOGIA	PAG. 3
3. PIOGGIA CRITICA	PAG. 8
4. CALCOLO PORTATE	PAG. 12
5. CALCOLO IDRAULICO	PAG. 23
6. CONCLUSIONI	PAG. 30

1. PREMESSA

Ottemperando all'incarico ricevuto dalla Società "BasItaly Diciassettesima S.r.l.", con sede legale in Brescia, n. 26, 20063 Cernusco sul Naviglio (MI) - iscritta presso la CCIAA di Milano al REA MI-2612003, codice fiscale e partita iva 11575540965, nella persona del suo legale rappresentante, ho redatto la presente relazione idrologico – idraulica, relativa alla realizzazione di un impianto agrovoltaico connesso alla RTN della potenza di picco pari a 79,9992 MW in DC da ubicarsi in agro dei comuni di Ortona (FG) ed Ascoli Satriano (FG), e delle opere connesse e di infrastrutture indispensabili da ubicarsi in agro dei comuni di Ortona, Ascoli Satriano e Castelluccio dei Sauri.

2. IDROLOGIA

La regione Puglia ha una piovosità media di circa 600 mm di pioggia; la maggiore piovosità si osserva sul Gargano, con 1100-1200 mm mentre la minore si riscontra sul Tavoliere, caratterizzato da piovosità inferiore ai 400 mm (fig. 1).

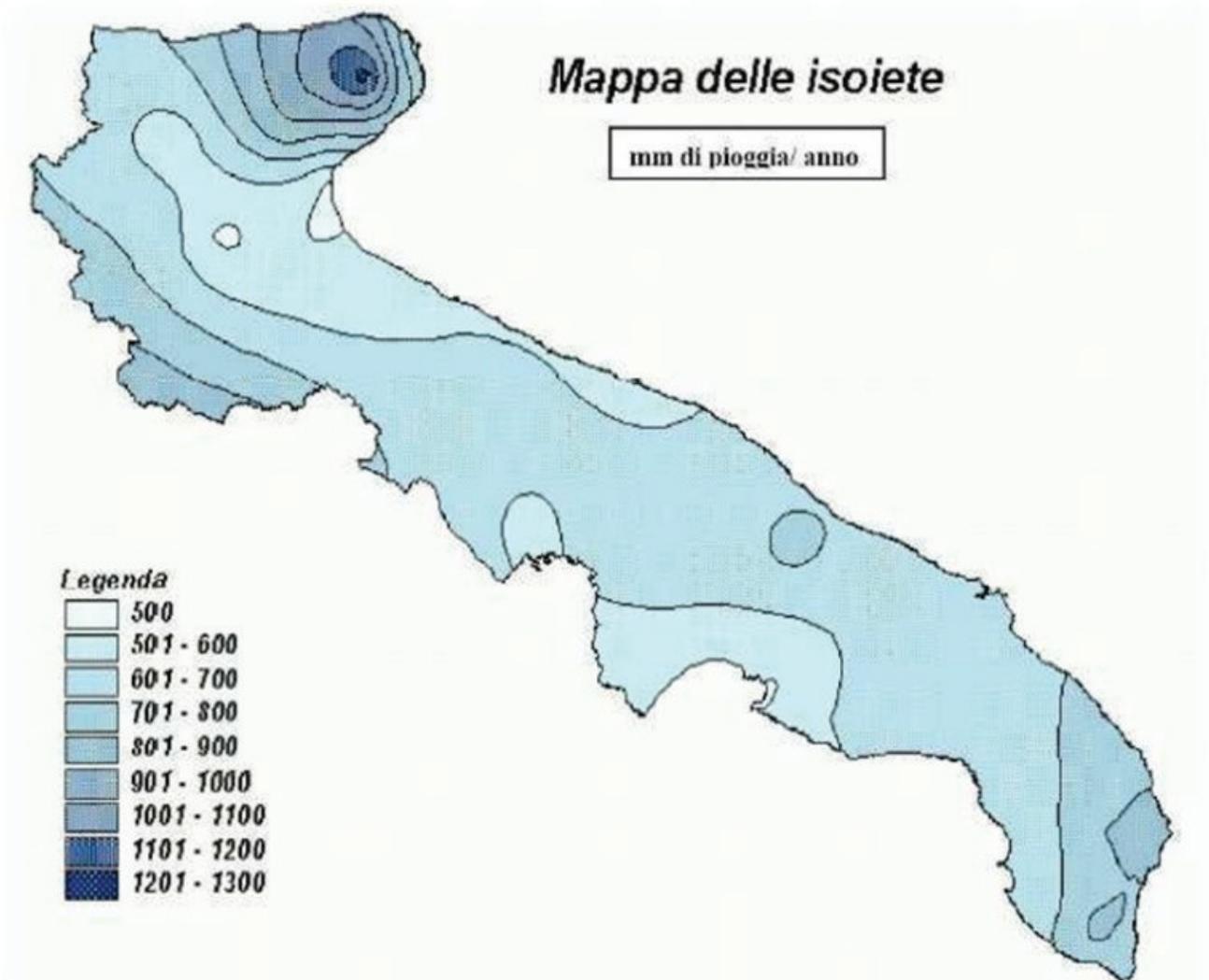


Fig. 1.

L'area in esame è ubicata nelle vicinanze delle stazioni pluviometriche di Ascoli Satriano e Ortanova. I dati delle precipitazioni di massima entità e breve durata, sono di seguito riportati.

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> REGIONE PUGLIA SEZIONE PROTEZIONE CIVILE <i>Centro Funzionale Decentrato</i> ASCOLI SATRIANO </div>  </div>													
latitudine				longitudine									
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
1929	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	47,8	10-nov	61,0	19-nov	96,2	19-nov
1932	>>	>>	>>	19,2	4-set	19,2	4-set	20,0	13-nov	26,0	13-nov	45,0	13-nov
1933	>>	>>	>>	14,0	29-ago	14,4	1-dic	24,8	1-dic	33,3	1-dic	116,6	1-dic
1934	>>	>>	>>	20,8	12-set	44,4	7-ott	70,0	7-ott	92,0	7-ott	110,6	7-ott
1941	>>	>>	>>	35,0	5-giu	35,0	5-giu	35,0	5-giu	35,0	5-giu	46,0	16-set
1951	17,6	29-set	15	38,4	5-giu	50,2	5-giu	53,4	5-giu	55,8	5-giu	57,4	28-feb
1952	10,0	18-set	10	20,0	18-set	30,8	18-set	32,2	18-set	40,4	18-set	62,2	18-set
1953	25,0	22-mag	30	29,0	22-mag	39,8	22-mag	39,8	22-mag	39,8	22-mag	59,2	8-nov
1954	>>	>>	>>	17,2	10-nov	22,4	10-nov	35,2	11-nov	41,4	11-nov	86,8	13-nov
1955	14,2	12-ott	15	34,8	12-ott	42,8	12-ott	54,0	30-set	60,4	30-set	131,0	30-set
1956	27,4	19-ott	20	37,6	19-ott	48,8	19-ott	55,2	19-ott	56,2	19-ott	70,6	1-dic
1957	13,2	4-set	15	16,8	4-set	19,2	17-mag	30,0	18-gen	37,4	16-gen	53,6	18-gen
1958	>>	>>	>>	9,0	31-mar	16,2	31-mar	20,0	31-mar	33,6	6-nov	37,4	6-nov
1959	9,2	12-giu	5	18,2	18-ago	29,8	18-ago	29,8	18-ago	45,0	24-nov	55,6	24-nov
1960	14,2	5-mag	15	16,2	5-mag	22,4	13-nov	30,2	13-nov	31,4	13-nov	32,8	13-nov
1961	14,6	8-lug	10	23,4	8-lug	30,0	8-lug	36,2	8-lug	36,2	8-lug	42,0	14-gen
1962	14,0	19-lug	10	23,0	19-lug	30,2	19-lug	30,2	19-lug	30,2	19-lug	31,2	19-lug
1963	9,0	24-lug	5	42,6	15-mag	45,4	15-mag	45,4	15-mag	59,8	10-ott	73,2	9-ott
1964	36,8	24-giu	40	38,6	24-giu	40,2	24-giu	41,8	24-giu	41,8	24-giu	45,8	24-giu
1966	15,0	5-giu	15	31,8	5-giu	31,8	5-giu	31,8	5-giu	40,8	17-ott	41,0	17-ott
1967	30,0	31-ago	20	31,0	31-ago	36,6	20-giu	37,8	20-giu	38,0	20-giu	39,4	12-dic
1968	11,8	17-mag	10	18,6	17-mag	21,0	17-mag	24,2	13-giu	24,8	13-giu	30,0	23-ago
1969	11,2	4-lug	10	17,2	4-lug	21,6	1-dic	28,6	1-dic	40,0	1-dic	41,8	1-dic
1970	30,2	28-giu	30	43,4	28-giu	43,8	28-giu	45,8	28-giu	61,0	18-set	70,0	17-set
1971	19,6	21-mag	40	19,6	21-mag	23,6	1-ott	30,0	1-ott	54,4	1-ott	65,6	30-set
1972	53,0	26-lug	55	53,4	26-lug	57,6	26-lug	66,6	15-ott	70,4	15-ott	91,6	14-ott
1973	22,0	24-lug	15	30,0	10-lug	60,3	10-lug	70,0	10-lug	13,0	10-lug	73,2	10-lug
1974	23,0	29-ago	45	24,4	29-ago	26,4	24-set	32,2	7-nov	44,2	6-nov	52,4	6-nov
1975	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	39,2	13-mag	57,2	13-mag	65,0	12-mag
1976	20,6	28-lug	30	41,0	28-lug	42,6	28-lug	42,6	28-lug	>>	>>	>>	>>
1977	7,4	19-set	15	10,6	19-set	21,2	19-set	23,8	19-set	24,4	19-set	27,4	3-giu
1978	18,6	26-ago	20	19,0	26-ago	30,6	21-ott	35,4	21-ott	44,0	21-ott	44,8	21-ott
1979	30,0	20-giu	50	30,4	20-giu	31,4	20-giu	31,4	20-giu	33,2	4-nov	62,4	3-nov
1980	>>	>>	>>	23,8	1-mag	28,8	1-mag	33,8	1-mag	42,2	11-ott	50,8	11-ott
1981	13,4	3-set	15	20,8	3-set	20,8	3-set	20,8	3-set	25,0	6-giu	29,0	18-mar
1983	14,0	19-ott	15	26,0	19-gen	49,6	19-ott	65,6	19-ott	90,2	19-ott	109,8	18-ott
1984	17,0	29-apr	30	24,0	29-ott	27,4	29-ott	28,6	29-ott	49,8	28-ott	54,2	28-ott
1985	6,0	10-set	20	11,4	9-mar	23,6	17-nov	43,6	17-nov	61,8	16-nov	75,4	16-nov
1986	12,4	20-lug	8	28,2	16-lug	29,2	16-lug	29,2	16-lug	29,6	16-lug	37,6	20-lug
1987	54,4	2-set	30	66,0	2-set	69,8	2-set	69,8	2-set	69,8	2-set	69,8	2-set
1988	14,0	30-apr	10	34,6	30-apr	41,2	30-apr	47,0	16-set	53,2	16-set	54,2	16-set
1989	10,4	16-nov	15	16,0	16-nov	35,0	16-nov	58,0	15-nov	75,4	15-nov	88,8	15-nov
1991	15,8	15-set	10	20,0	15-set	20,2	15-set	23,0	12-apr	35,6	12-apr	56,6	11-apr
1992	26,0	4-ago	15	34,4	4-ago	34,4	4-ago	34,4	4-ago	43,8	10-apr	47,0	10-apr
1993	16,0	13-mag	30	25,0	13-mag	31,2	13-mag	51,2	13-mag	54,0	13-mag	66,4	13-mag
1994	20,0	9-giu	30	30,0	9-giu	30,0	9-giu	30,0	9-giu	31,6	12-gen	34,6	9-giu
1996	6,8	16-set	15	8,6	18-mar	18,6	18-mar	22,6	18-mar	24,4	18-mar	31,8	14-feb
1997	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	33,6	31-ott	46,8	31-ott
1998	9,4	7-giu	5	32,0	7-giu	36,6	7-giu	36,6	7-giu	36,6	7-giu	49,6	22-nov
	18,2	7-giu	15										
	23,2	7-giu	30										
1999	5,6	21-set	5	14,0	24-apr	19,2	15-giu	24,6	8-nov	44,8	16-dic	59,0	16-dic
	10,6	21-set	15										
	12,0	21-set	30										
2000	8,6	4-ott	5	17,0	4-nov	28,2	4-nov	37,6	4-nov	51,2	4-nov	51,2	4-nov
	13,0	4-ott	15										

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> REGIONE PUGLIA SEZIONE PROTEZIONE CIVILE <i>Centro Funzionale Decentrato</i> </div>  </div>													
latitudine							longitudine						
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
2001	14,4	4-ott	30										
	8,4	19-giu	5	15,0	24-mag	24,4	13-gen	37,4	13-gen	52,2	13-gen	64,2	13-gen
	8,8	19-giu	15										
	12,6	24-mag	30										
2002	8,6	22-ago	5	21,8	31-lug	22,0	31-lug	22,8	4-apr	32,0	4-apr	51,2	4-apr
	17,6	31-lug	15										
	21,6	31-lug	30										
2003	11,2	29-giu	5	23,8	7-set	24,0	7-set	33,4	31-lug	48,8	15-ott	62,0	15-ott
	19,0	7-set	15										
	23,8	7-set	30										
2004	9,4	1-mag	5	21,0	4-ago 18-set	28,2	3-giu	38,8	3-giu	43,6	3-giu	54,8	3-giu
	16,2	1-mag	15										
2005	20,8	18-set	30										
	4,8	5-set	5	21,4	7-ott	28,6	7-ott	32,6	7-ott	36,2	7-ott	53,0	6-ott
	8,2	7-ott	15										
	14,6	7-ott	30										
2006	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2007	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2008	>>	>>	5	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
	>>	>>	15										
	>>	>>	30										
	>>	>>	5	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	33,4	6-mar
2009	>>	>>	15										
	>>	>>	30										
	5,2	7-giu	5	20,0	7-giu	23,8	30-lug	27,6	30-lug	27,6	30-lug	35,8	2-nov
	12,4	21-lug	15										
2010	15,0	7-giu	30										
	15,0	21-lug	30										
	7,0	11-giu	5	16,8	25-set	23,2	6-nov	32,4	6-nov	36,0	6-nov	36,0	6-nov
	10,0	27-set	15										
	11,0	25-set	30										
2011	7,4	24-lug	5	30,4	24-lug	32,6	24-lug	48,4	23-lug	49,2	23-lug	81,2	20-nov
	18,8	24-lug	15										
	26,4	24-lug	30										
2012	7,8	23-mag	5	37,8	23-mag	54,2	22-mag	65,8	22-mag	66,6	22-mag	88,4	30-nov
	15,8	23-mag	15										
	23,4	14-lug	30										

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> REGIONE PUGLIA SEZIONE PROTEZIONE CIVILE <i>Centro Funzionale Decentrato</i> ORTANOVA </div>  </div>													
latitudine 41° 19' 32,98" N							longitudine 15° 42' 24,58" 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	21,2	18-set	15	27,4	25-mag	27,4	25-mag	35,2	24-nov	59,8	24-nov	76,0	24-nov
1960	32,4	7-giu	30	34,6	7-giu	36,4	7-giu	41,0	7-giu	41,2	7-giu	42,8	6-giu
1962	29,2	10-ago	15	29,6	10-ago	33,4	17-lug	36,0	17-lug	36,0	17-lug	36,0	17-lug
1967	16,2	20-giu	30	16,2	20-giu	24,0	20-giu	26,2	20-giu	29,6	20-giu	40,6	12-dic
1968	12,2	31-mag	10	31,2	31-mag	32,2	31-mag	32,4	31-mag	32,4	31-mag	34,0	30-mag
1973	17,2	1-set	45	17,2	1-set	19,0	1-set	19,6	1-set	29,0	1-set	35,4	1-set
1974	20,0	7-set	40	25,2	7-set	29,2	7-set	29,2	7-set	31,8	7-set	32,4	6-nov
1975	24,6	9-ago	30	49,0	9-ago	57,2	9-ago	58,0	23-mag	59,4	23-mag	59,4	23-mag
1976	16,0	27-lug	35	16,2	27-lug	24,4	27-lug	24,4	27-lug	>>	>>	>>	>>
1977	11,6	2-set	20	14,0	20-set	19,6	19-set	25,4	19-set	26,0	19-set	26,2	19-set
1980	6,6	17-mag	10	12,4	15-gen	27,4	15-gen	30,2	15-gen	30,4	15-gen	37,0	11-ott
1982	4,6	17-nov	10	8,0	17-nov	15,4	17-nov	18,4	17-nov	25,6	21-mar	28,4	21-mar
1983	20,4	13-ago	30	21,4	13-ago	27,2	13-ago	27,2	13-ago	35,6	3-dic	42,2	3-dic
1984	17,0	13-gen	30	19,0	13-ott	21,4	13-ott	22,4	29-ago	31,0	29-dic	41,0	29-dic
1986	8,0	13-giu	10	15,4	13-giu	19,6	13-giu	25,2	13-giu	28,2	13-giu	28,8	13-giu
1987	24,2	6-set	15	32,6	6-set	42,6	6-set	47,8	6-set	48,0	6-set	48,0	6-set
1988	12,0	21-ott	10	23,8	21-ott	37,0	17-set	50,8	17-set	58,8	18-set	58,8	18-set
1989	19,4	18-lug	10	20,8	18-lug	22,6	18-lug	22,6	18-lug	22,6	18-lug	33,4	26-lug
1990	6,0	15-giu	6	10,8	15-giu	19,4	18-nov	33,2	16-nov	51,2	16-nov	61,6	15-nov
1991	11,8	16-set	10	18,4	16-set	24,8	24-nov	27,2	24-nov	35,0	23-nov	46,6	11-apr
1992	14,0	30-apr	10	21,2	30-apr	26,8	2-lug	32,0	2-lug	32,2	2-lug	32,4	2-lug
1993	10,5	14-mag	5										
	15,4	14-mag	15										
	16,4	14-mag	30	18,4	14-mag	28,8	5-nov	33,8	5-nov	34,0	5-nov	40,4	5-nov
1994	5,2	29-ott	5										
	8,6	10-giu	15										
	11,0	10-giu	30	14,6	29-ott	16,2	29-ott	21,6	12-gen	24,4	12-gen	24,4	12-gen
1995	18,2	24-ago	5	20,8	22-ago	24,0	20-mag	34,4	4-gen	52,0	4-gen	79,8	3-gen
	18,2	24-ago	15										
			30										
1996	7,0	9-ott	5	16,2	2-set	25,0	18-mar	25,4	18-mar	30,2	1-dic	34,2	1-dic
	14,4	9-ott	15										
	15,0	9-ott	30										
1997	3,2	24-set	5	15,8	24-set	18,0	24-set	23,2	24-set	44,2	31-ott	56,2	31-ott
	12,0	24-set	15										
	13,8	24-set	30										
1998	5,6	8-lug	5	13,4	29-mag	16,0	8-lug	33,0	8-lug	37,8	8-lug	41,6	22-nov
	11,4	29-mag	15										
	13,4	29-mag	30										
1999	10,6	8-set	5	31,2	8-set	40,8	15-giu	41,0	15-giu	41,4	15-giu	46,6	16-dic
	24,0	8-set	15										
	30,0	8-set	30										
2000	5,6	18-nov	5	12,6	4-nov	21,0	4-apr	27,8	4-apr	41,0	4-apr	42,8	4-apr
	7,0	16-mag	15										
		18-nov											
	9,0	4-nov	30										
2001	8,0	18-giu	5	26,2	18-giu	42,6	18-giu	43,0	18-giu	45,2	18-giu	48,0	18-giu
	12,6	18-giu	15										
	16,4	18-giu	30										
2002	10,4	27-ago	5	36,0	27-ago	49,8	13-lug	49,8	13-lug	49,8	13-lug	49,8	13-lug
	26,2	27-ago	15										
	33,8	27-ago	30										
2003	11,8	2-set	5	30,0	8-set	31,0	8-set	38,6	24-gen	50,6	24-gen	65,0	24-gen
	19,4	8-set	15										
	23,8	8-set	30										
2004	8,2	30-apr	5	27,2	30-apr	28,2	30-apr	28,2	30-apr	31,2	13-nov	39,4	3-giu
	18,8	30-apr	15										
	24,8	30-apr	30										
2005	7,4	5-set	5	21,4	15-giu	23,0	15-giu	23,0	15-giu	26,6	22-nov	37,8	11-dic

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> REGIONE PUGLIA SEZIONE PROTEZIONE CIVILE <i>Centro Funzionale Decentrato</i> ORTANOVA </div>  </div>													
latitudine 41° 19' 32,98" N						longitudine 15° 42' 24,58" 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
42	16,2	5-set	15										
	18,8	15-giu	30										
	5,2	25-feb	5										
2006	138,0	25-feb	15	25,2	25-feb	38,2	25-feb	43,6	25-feb	45,0	25-feb	48,8	25-feb
	20,4	25-feb	30										
	13,8	3-giu	5	33,6	3-giu	33,8	3-giu	38,8	3-giu	41,0	30-mar	42,6	30-mar
2007	26,0	3-giu	15										
	33,0	3-giu	30										
	9,8	27-set	5	23,0	27-set	23,0	27-set	28,2	6-nov	37,2	6-nov	39,2	6-nov
2008	19,0	27-set	15										
	22,0	27-set	30										
	>>	>>	5	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2009	>>	>>	15										
	>>	>>	30										
	4,8	23-dic	5	13,0	2-nov	25,2	19-ott	38,0	19-ott	39,0	19-ott	42,2	2-nov
2010	9,4	23-dic	15										
	12,8	2-nov	30										
	4,8	26-lug	5	12,8	26-lug	16,2	6-nov	24,8	18-feb	31,8	18-feb	37,2	22-gen 1-mar
2011	9,4	26-lug	15										
	12,0	26-lug	30										
	9,6	5-set	5	24,0	5-set	24,8	5-set	31,0	21-nov	50,0	20-nov	73,8	20-nov
2012	21,8	5-set	15										
	24,0	5-set	30										
	13,0	9-ott	5	30,8	9-ott	40,4	29-giu	48,0	1-dic	69,8	1-dic	91,8	30-nov
2013	22,2	9-ott	15										
	30,6	9-ott	30										

3. PIOGGIA CRITICA

La valutazione delle piogge critiche è stata eseguita ottemperando al D.P.C.M. 29.09.1998, il quale stabilisce che "Ove possibile è consigliabile che si traggano i valori di riferimento della portata al colmo di piena, con assegnato tempo di ritorno, dalle elaborazioni eseguite dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, oppure dai rapporti tecnici del progetto Va.Pi. messo a disposizione dal G.N.D.C.I.- C.N.R."

Il progetto VAPI sulla valutazione delle piene in Italia, portato avanti dalla Linea 1 del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, si prefigge l'obiettivo di predisporre una procedura uniforme sull'intero territorio nazionale per la valutazione delle portate di piena naturali. La metodologia permette di effettuare la regionalizzazione delle piogge su zone omogenee, ognuna di esse governate da formule specifiche; i valori dei tempi di ritorno (TR) utilizzati per la definizione delle curve di possibilità climatica e, di conseguenza, per la stima degli eventi di piena sono 5, 10, 25, 50, 100, 200 e 500 anni. In pratica, la dipendenza dal periodo di ritorno è assegnata mediante la distribuzione del fattore di crescita **KT**, mentre i coefficienti della legge intensità-durata sono caratteristici della specifica zona in cui si trova il bacino.

La distribuzione del fattore di crescita è alla base della metodologia adottata nel progetto VAPI, che fa riferimento ad un approccio di tipo probabilistico per la valutazione dei massimi annuali delle piogge e delle portate al colmo. La funzione di probabilità cumulata di una variabile casuale X, anche indicata come CDF, dall'acronimo inglese Cumulative Distribution Function, può essere espressa con il modello TCEV nella forma:

$$F_x(x) = \exp\{-\Lambda_1 \exp(-x/\theta_1) - \Lambda_2 \exp(-x/\theta_2)\} \quad x \geq 0$$

cioè come il prodotto di due componenti, una base (pedice 1) relativa agli eventi normali e più frequenti e una straordinaria (pedice 2) relativa ad eventi più gravosi e rari, interpretate singolarmente da leggi di Gumbel definite per valori non negativi.

I quattro parametri della TCEV hanno un chiaro significato fisico, dal momento che Λ_1 e Λ_2 esprimono il numero medio annuo di eventi superiori ad una soglia delle due componenti, θ_1 e θ_2 esprimono il valore medio di tali eventi.

La funzione di densità di probabilità, PDF (Probability Density Function), della distribuzione TCEV è data dalla seguente espressione:

$$f_x(x) = \exp(-\Lambda_1 - \Lambda_2) = \exp(-\Lambda) \quad ; \quad x = 0$$

$$f_x(x) = \left[\frac{\Lambda_1}{\theta_1} \exp(-x/\theta_1) + \frac{\Lambda_2}{\theta_2} \exp(-x/\theta_2) \right] F_x(x) \quad ; \quad x > 0$$

Si definisce fattore di crescita il rapporto $X' = X/\mu$, la cui legge di distribuzione è:

$$F_{X'}(x') = \exp\left[-\Lambda_1 \exp(-\alpha x') - \Lambda_2 \Lambda_1^{1/\theta_2} \exp(-\alpha x'/\theta_2)\right]$$

che dipende dai soli parametri Λ_1, θ_1 e Λ_2

Tali valori per la Regione Puglia sono di seguito riportati.

Piogge	$\theta^* = 2.352$	$\Lambda^* = 0.772$	$\Lambda_1 = 45$	$\eta = 5.662$
--------	--------------------	---------------------	------------------	----------------

Fattori di crescita

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
KT (piogge)	0.91	1.26	1.53	1.81	1.90	2.10	2.19	2.48	2.77	3.15	3.43

Nell'analisi delle piogge orarie, in analogia ai risultati classici della statistica idrologica, per ogni sito è possibile legare il valore medio $\mu(X_t)$ dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata alle

durate stesse, attraverso la relazione:

$$\mu(X_d) = ad^n$$

essendo **a** ed **n** due parametri variabili da sito a sito. Ad essa si dà il nome di **curva di probabilità pluviometrica**.

Per la regione pugliese il VAPI Puglia fornisce l'individuazione di 6 aree omogenee dal punto di vista del legame fra altezza di precipitazione giornaliera $\mu(Xg)$ e quota. Ognuna di esse è caratterizzata da una correlazione lineare con elevati valori dell'indice di determinazione tra i valori $\mu(Xg)$ e le quote sul mare **h**.

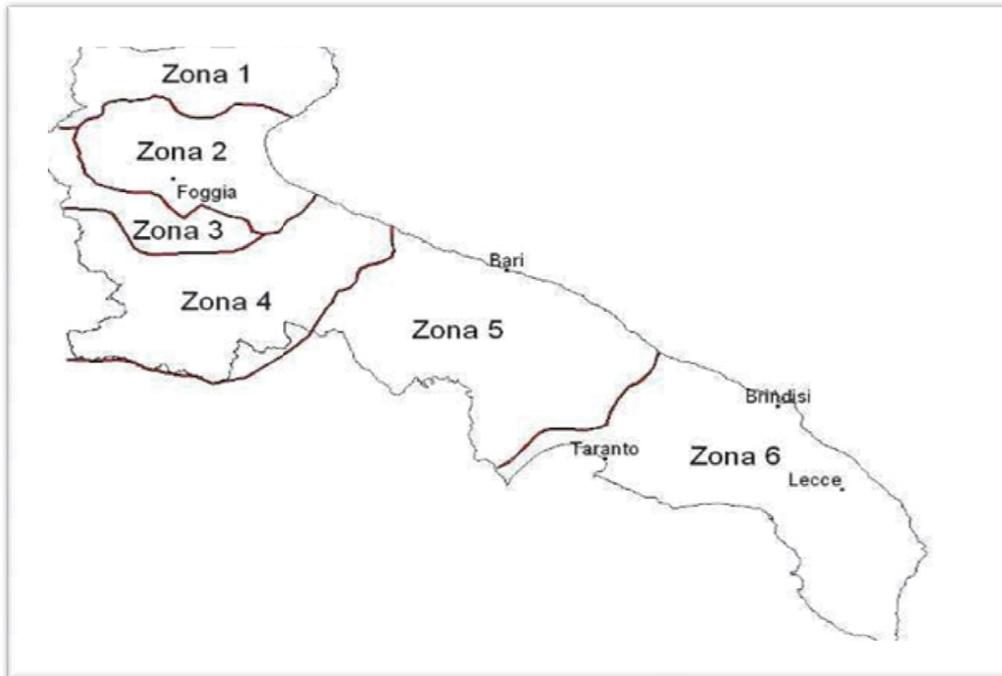


fig. n. 2 – sottozone omogenee

Le zone sono caratterizzate dalle seguenti curve di probabilità pluviometrica:

Zona 1:	$x(t,z) = 26.8 t^{[(0.720+0.00503 z)/3.178]}$
Zona 2:	$x(t) = 22.23 t^{0.247}$
Zona 3:	$x(t,z) = 25.325 t^{[(0.0896+0.00531 z)/3.178]}$
Zona 4:	$x(t) = 24.70 t^{0.256}$
Zona 5:	$x(t,z) = 28.2 t^{[(0.628+0.0002 z)/3.178]}$
Zona 6:	$x(t,z) = 33.7 t^{[(0.488+0.0022 z)/3.178]}$

Per quanto concerne il fattore di crescita, per assegnato tempo di ritorno, per la sottozone omogenee n. 1-2-3-4 si ha la seguente formula:

$$KT = 0.5648 + 0.415 \ln T$$

mentre per le sottozone omogenee n. 5-6 si ha la seguente formula:

$$KT = 0.1599 + 0.5166 \ln T$$

I valori di KT utilizzati nel caso in esame sono riportati nella tabella seguente:

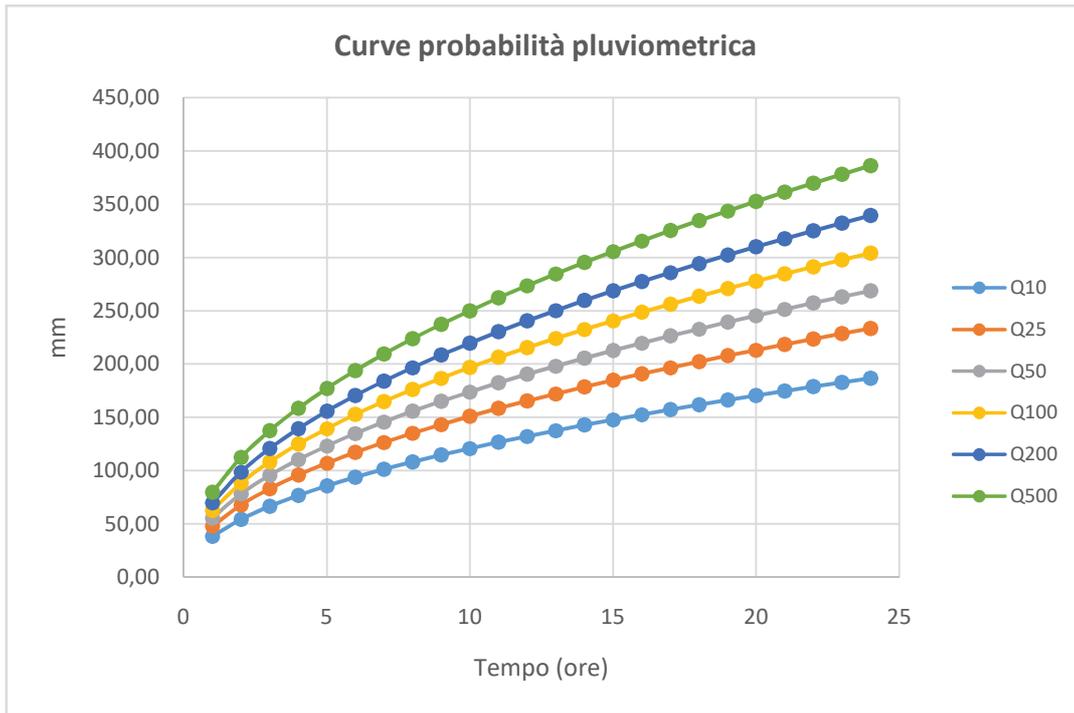
Tempo di ritorno (anni)							
	50	200	500	5	10	25	100
K(T) Zona 1-2-3-4	2,188	2,764	3,144	1,233	1,520	1,901	2,476
K(T) Zona 5-6	2,181	2,897	3,370	0,991	1,349	1,823	2,539

Valori di KT al variare della zona e del tempo di ritorno

L'area in esame, ricade in ZONA 3.

I risultati ottenuti, considerando tempi di ritorno pari a 10, 25, 50, 100, 200 e 500 anni, sono di seguito riportati.

Ore	Q10 (mm)	Q25 (mm)	Q50 (mm)	Q100 (mm)	Q200 (mm)	Q500 (mm)
1	38,50	48,13	55,42	62,70	69,99	79,62
2	54,33	67,92	78,20	88,47	98,75	112,34
3	66,45	83,07	95,64	108,21	120,79	137,41
4	76,66	95,83	110,34	124,84	139,34	158,52
5	85,65	107,06	123,27	139,47	155,68	177,10
6	93,76	117,21	134,95	152,69	170,43	193,89
7	101,23	126,54	145,69	164,84	184,00	209,32
8	108,17	135,22	155,68	176,15	196,61	223,67
9	114,68	143,36	165,06	186,76	208,46	237,15
10	120,85	151,07	173,93	196,79	219,66	249,89
11	126,71	158,39	182,37	206,33	230,31	262,00
12	132,30	165,39	190,42	215,45	240,48	273,58
13	137,67	172,09	198,14	224,19	250,24	284,67
14	142,83	178,55	205,57	232,59	259,62	295,35
15	147,81	184,77	212,74	240,70	268,67	305,64
16	152,63	190,79	219,67	248,54	277,42	315,60
17	157,29	196,62	226,39	256,14	285,91	325,25
18	161,82	202,29	232,91	263,52	294,14	334,62
19	166,23	207,79	239,25	270,69	302,15	343,72
20	170,52	213,16	245,42	277,68	309,94	352,59
21	174,70	218,39	251,44	284,49	317,55	361,24
22	178,78	223,49	257,32	291,14	324,97	369,69
23	182,77	228,48	263,07	297,64	332,22	377,94
24	186,68	233,36	268,69	304,00	339,32	386,02



4. CALCOLO PORTATE

L'intervento in questione, riguarda la realizzazione di un impianto agrovoltaico connesso alla RTN della potenza di picco pari a 79,9992 MW in DC da ubicarsi in agro dei comuni di Ortona (FG) ed Ascoli Satriano (FG), e delle opere connesse e di infrastrutture indispensabili da ubicarsi in agro dei comuni di Ortona, Ascoli Satriano e Castelluccio dei Sauri. I terreni sede del futuro parco solare, sono censiti dai fogli 11, 12 del comune di Ortona e 16 del comune di Ascoli Satriano, per una superficie di circa 185 ha (fig. 3).

L'impianto fotovoltaico, sarà realizzato in tre aree separate (fig. 4), delle quali l'AREA 1 è attraversata da un fosso di scolo segnalato solamente dalla cartografia, in realtà, tale fosso è inesistente (vedasi fig. 5 con ubicazione punti di ripresa delle foto scattate dall'agronomo dott. Nicola Gravina e le relative foto scattate nei punti 1 e 2). In assenza di scorrimenti superficiali e di conseguenza di erosione lineare, dell'alta permeabilità dei terreni presenti in loco e della bassissima pendenza massime pari a circa 2% (fig. 6), tale situazione non determina nessuna problematica per il progetto in questione, in quanto le acque piovane, sono completamente assorbite dal terreno. Non solo, dalla sovrapposizione del progetto sulla cartografia IGM, si evince che la distanza minima tra i pannelli fotovoltaici e il fosso 1 segnalato solamente dalla cartografia, è di circa 50 metri. *Pur essendo inesistente il fosso dell'AREA 1, si è comunque determinato il bacino idrografico (fig.re 7 e 8) e calcolato le presunte portate per determinati tempi di ritorno che dovrebbero arrivare nel punto di recapito finale, ma che in realtà non arrivano, in quanto assorbite dal terreno.* Mentre, l'AREA 2, è attraversata in parte da un canale denominato dallo scrivente fosso 2, affluente del torrente Carapelle, il quale, è interessato dallo scorrimento delle acque piovane solamente nei giorni di intensa pioggia. Nelle fig. 9 e 10, è riportato il bacino idrografico interessato.



Fig. 3 – Inquadramento catastale scala 1:20.000 (Fonte dati Agenzia del Territorio)

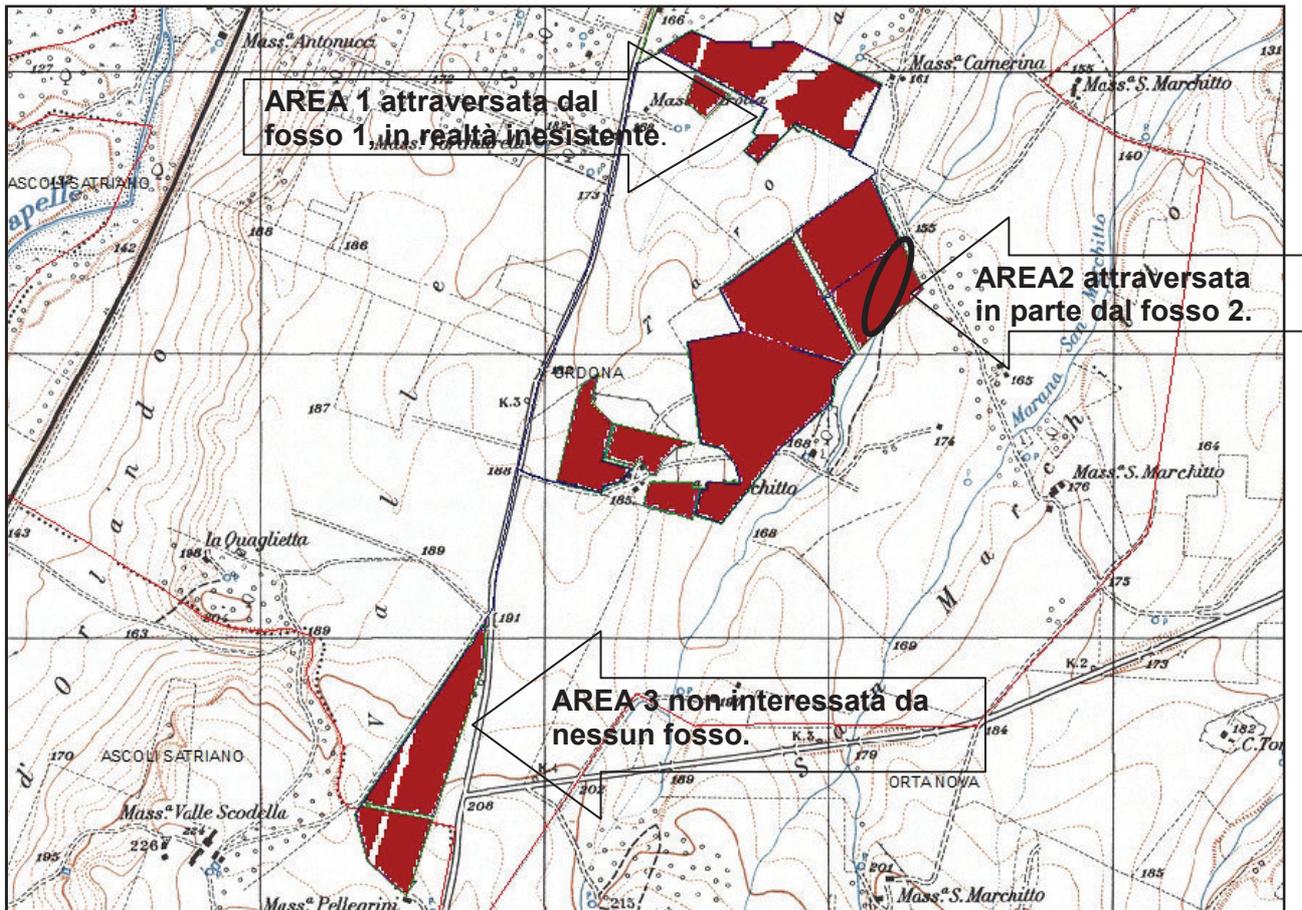


Fig. 4 – Ubicazione aree di intervento con i relativi fossi. Le aree 1 e 2 rientrano nel foglio 11 del comune di Ortona, mentre l'area 3 in parte nel foglio 12 del comune di Ortona e in parte nel foglio 16 del comune di Ascoli Satriano (FG).



Fig. 5 – Ubicazione punti di ripresa. Documentazione fornita dal dott. agronomo Nicola Gravina (vedasi relazione sul paesaggio agrario).

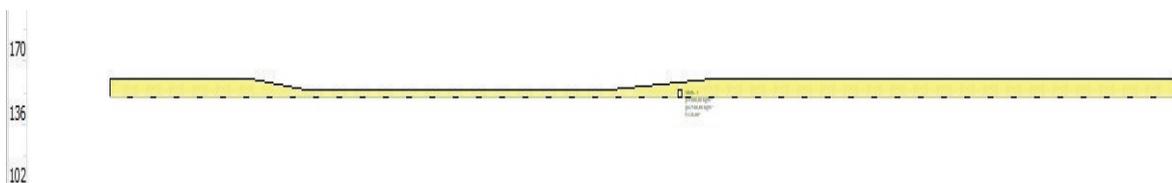


Fig. 6 – Ubicazione sezione topografica in AREA 1 e relativa morfologia sub-pianeggiante esistente.

RELAZIONE FOTOGRAFICA RELATIVA AI PUNTI DI RIPRESA 1 E 2

ID:1 – Lat Long: 41.28793003959031,15.61723273680566 - DMS: 41° 17' 16.55" N | 15° 37' 2.04" E- UTM:
551683.792E 4570904.525N 33T -MGRS: 33TWF 51684 70905 -EPSG:4326 15.61723274 41.28793004



Foto 1.1 – visuale nord est



Foto 1.2 – visuale nord



Foto 1.3 – visuale sud est

ID: 2– LatLong: 41.28704314166319,15.6144279009329 - DMS: 41° 17' 13.36" N | 15° 36' 51.94" E
UTM: 551449.625E 4570804.4N 33T - MGRS: 33TWF 51450 70804 - EPSG:4326 15.6144279 41.28704314



Foto 2.1 – visuale sud sud ovest



Foto 2.2 – visuale sud

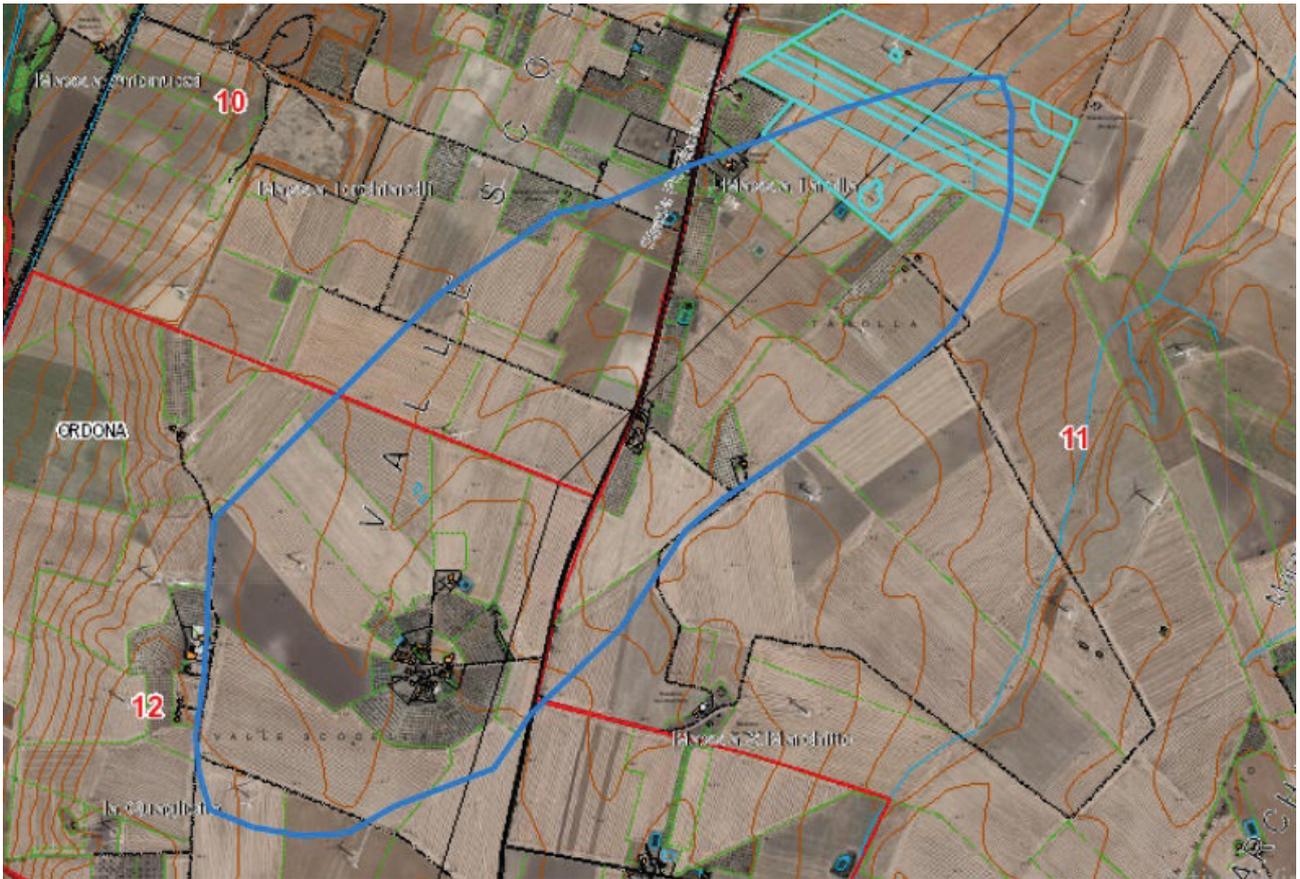


Fig. 7 – Bacino idrografico del fosso 1, riportato solamente in cartografia.

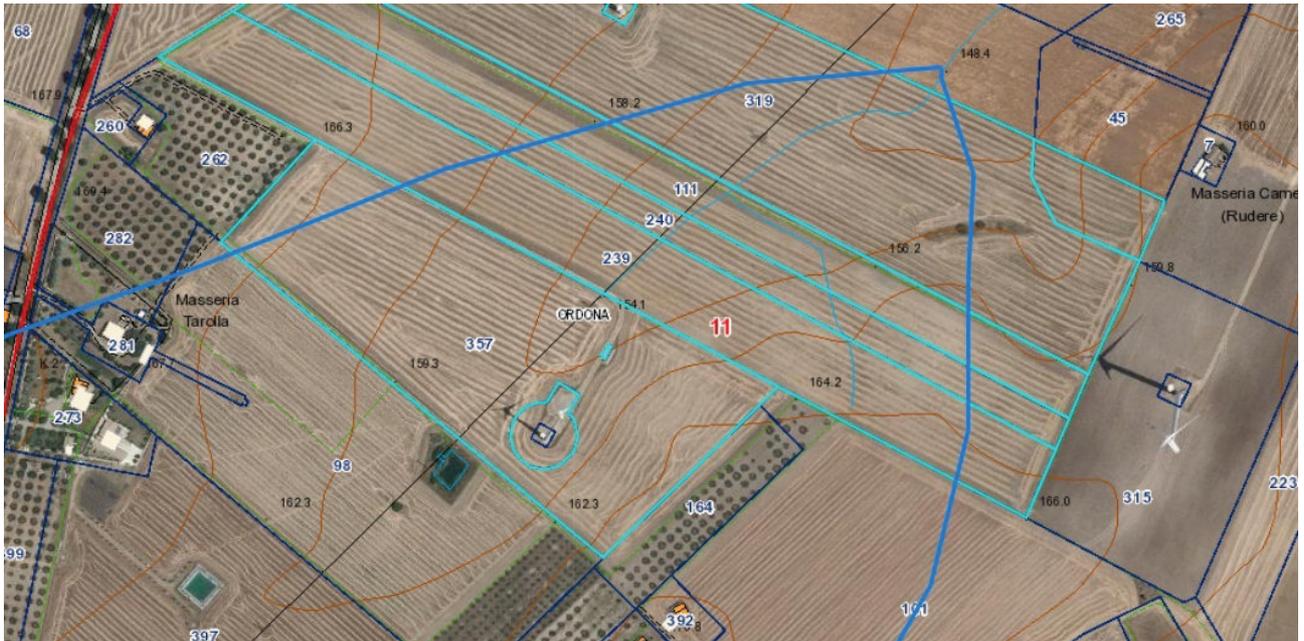


Fig. 8 – Particolare della parte terminale del bacino idrografico del fosso 1 in corrispondenza del recapito finale delle acque meteoriche.

Per quanto suddetto, pur essendo inesistente il fosso 1, si è comunque proceduto al calcolo delle portate raccolte dall'intero bacino idrografico dell'AREA 1. Tali acque, in realtà, non arrivano nel punto di recapito finale, in quanto assorbite dal terreno. Pertanto, posizionando una sezione di chiusura posta a valle della particella 319 del foglio 11 del comune di Ortona in un fosso esistente solamente in cartografia, i valori per il calcolo della portata di massima piena sono di seguito riportati.

		Fosso 1	
Superficie del Bacino	S=	0,17	Km ²
Lunghezza percorso idraulico principale	L =	1,09	Km
Altitudine max percorso idraulico	H _{max} =	165	m (s.l.m.)
Altitudine min percorso idraulico	H ₀ =	143	m (s.l.m.)
Pendenza media percorso idraulico	P =	0,0202	(m/m)
Altitudine max bacino	H _{max} =	196	m (s.l.m.)
Altitudine sezione considerata	H ₀ =	143	m (s.l.m.)
Altitudine media bacino	H _m =	169,5	m (s.l.m.)
Dislivello medio bacino	H _m - H ₀ =	26,5	m

Il calcolo del tempo di corrvazione è stato eseguito attraverso l'equazione di Giandotti

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m \cdot H_0}}$$

Considerando che tale espressione è stata definita per bacini idrografici di notevole estensione, per adattarla a bacini idrografici di dimensioni ridotte (minori di 10 km²) la stessa è stata modificata assumendo al posto del coefficiente 4 il parametro 1/Md, in cui M e d sono opportuni costanti numeriche che tengono conto del tipo di utilizzazione del suolo e della permeabilità dei terreni come da tabella che segue (Aronica, Paltrinieri, 1954):

Tipo di copertura	M
Terreno nudo	0.667
Terreni coperti con erbe rade	0.250
Terreni coperti da bosco	0.200
Terreni coperti da prato permanente	0.167
Permeabilità	d
Terreni semi-impermeabili	1.270
Terreni poco permeabili	0.960
Terreni mediamente permeabili	0.810
Terreni molto permeabili	0.690

Considerando quindi:

S = superficie del bacino

C = coefficiente di deflusso

$h(t, T)$ = pioggia critica per tempo di ritorno

t_c = tempo di corrivazione

Avremo un tempo di corrivazione **$T_c = 0,62$** (pari a 37,2 minuti circa)

I risultati delle piogge critiche sono di seguito riportati:

Tc	minuti	mm (10)	mm (25)	mm (50)	mm (100)	mm (200)	mm (500)
0,62	37,2	36,58	45,72	52,64	59,56	66,48	75,63

Per il calcolo delle portate di piena per i vari tempi di ritorno è stato utilizzato il “metodo razionale”, riassunto dalla seguente equazione:

$$Q_{\max} = \frac{ch(t, T)S}{3.6t_c}$$

Con:

S = superficie del bacino

C = coefficiente di deflusso

$h(t, T)$ = pioggia critica per tempo di ritorno

t_c = tempo di corrivazione

In base alla morfologia dei luoghi, alla buona permeabilità pari a 10^{-4} m/s (vedasi relazione geologica allegata), il coefficiente di deflusso C, è pari a 0,10.

I risultati ottenuti per il bacino sono riportati nella tabella che segue.

Qmax (mc/s)	T = 10	T = 25	T = 50	T = 100	T = 200	T = 500
Fosso 1	0,28	0,35	0,40	0,45	0,51	0,58

Per quanto sopra riportato, per il bacino idrografico del fosso 1, non è possibile la valutazione delle caratteristiche che la corrente idrica assume in corrispondenza del tratto principale (fondovalle), *in quanto, in realtà non esiste nessun fosso, ragion per cui, non si può applicare nessun modello matematico* e nello specifico quello unidimensionale implementato nel codice di calcolo **HEC-RAS** (River Analysis System) sviluppato dall’United States Army Corps of Engineering (USACE), Hydrological Engineering Center

(HEC). In particolare, la versione del codice utilizzata è la 4.1.0.. In quanto, il fosso 1 riportato dalla cartografia esistente, in realtà, a seguito delle lavorazioni agricole, è stato completamente riempito e l'area utilizzata per le coltivazioni; non solo, considerata l'assenza di acclività significative, le acque piovane si infiltrano completamente nel substrato con **inesistenti** scorrimenti superficiali (vedasi documentazione fotografica riportata nelle pagine precedenti). Inoltre, le irrisioni portate calcolate per diversi tempi, rapportate alla buona permeabilità dei terreni presenti in loco, non destano alcuna problematica.

Bacino idrografico del fosso 2



Fig. 9 – Bacino idrografico del fosso 2.



Fig. 10 – Particolare del bacino del fosso 2 in corrispondenza del recapito finale delle acque.

Posizionando una sezione di chiusura posta a valle della particella 313 del foglio 11, i valori per il calcolo della portata di massima piena sono di seguito riportati.

		Fosso 2	
Superficie del Bacino	S=	6,79	Km ²
Lunghezza percorso idraulico principale	L =	9,56	Km
Altitudine max percorso idraulico	H_{max} =	365	m (s.l.m.)
Altitudine min percorso idraulico	H₀ =	155	m (s.l.m.)
Pendenza media percorso idraulico	P =	0,022	(m/m)
Altitudine max bacino	H_{max} =	406	m (s.l.m.)
Altitudine sezione considerata	H₀ =	155	m (s.l.m.)
Altitudine media bacino	H_m =	280,5	m (s.l.m.)
Dislivello medio bacino	H_m - H₀ =	125,5	m

Tc	minuti	mm (10)	mm (25)	mm (50)	mm (100)	mm (200)	mm (500)
2,76	165,78	48,50	60,62	69,80	78,97	88,15	100,28

Il calcolo del tempo di corrivazione è stato eseguito attraverso l'equazione di Giandotti, lasciando invariato il valore 4.

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m \cdot H_0}}$$

Per il calcolo delle portate di piena per i vari tempi di ritorno è stato utilizzato anche in questo caso il “metodo razionale”, riassunto dalla seguente equazione:

$$Q_{\max} = \frac{ch_{(t, T)}S}{3.6t_c}$$

Viste le stesse caratteristiche del bacino del fosso 1, si è calcolato anche per il bacino idrografico del fosso 2, un coefficiente C pari a 0,10. I risultati ottenuti per il fosso n. 2 sono riportati nella tabella che segue.

Qmax (mc/s)	T = 10	T = 25	T = 50	T = 100	T = 200	T = 500
Fosso 2	3,31	4,14	4,77	5,39	6,02	6,85

5. CALCOLO IDRAULICO

Per la valutazione delle caratteristiche che la corrente idrica assume in corrispondenza del tratto principale (fondovalle) è stato utilizzato il modello matematico uni-dimensionale implementato nel codice di calcolo **HEC-RAS** (River Analysis System) sviluppato dall’United States Army Corps of Engineering (USACE), Hydrological Engineering Center (HEC). In particolare, la versione del codice utilizzata è la 4.1.0..

Il modello descrive il moto uni-dimensionale, stazionario, di una corrente non uniforme, tale che, in ogni sezione, la distribuzione delle pressioni possa essere considerata di tipo idrostatico.

Il calcolo effettuato nelle suddette ipotesi risulta sicuramente cautelativo, in quanto, nella realtà, l’onda di piena si manifesta in moto vario, con la portata al colmo persistente solo per durate dell’ordine, al più, di qualche minuto, in relazione alla superficie del bacino sotteso.

Sotto le predette ipotesi, le principali caratteristiche della corrente (tipologia di corrente, livello idrico, velocità media ecc.) sono state calcolate a partire da una sezione alla successiva, posta a monte o a valle a seconda che il regime sia, rispettivamente, subcritico o supercritico, risolvendo, con una procedura iterativa nota come standard step, l’equazione che esprime il bilancio di energia della corrente tra le medesime sezioni, nota anche come equazione di Bernoulli:

$$h_m + z_m + \frac{\alpha_m V_m^2}{2g} = h_v + z_v + \frac{\alpha_v V_v^2}{2g} + \Delta H$$

dove, avendo indicato con il pedice **m** le grandezze che si riferiscono alla sezione di monte e con il pedice **v** quelle della sezione di valle:

h_m e **h_v** sono le altezze idriche;

z_m e **z_v** sono le quote del fondo alveo rispetto ad un riferimento prefissato;

V_m e **V_v** sono le velocità medie;

α_m e **α_v** sono i coefficienti di ragguglio delle potenze cinetiche o coefficienti di Coriolis;

ΔH è la perdita di carico tra le due sezioni.

L’equazione di Bernoulli esprime il ben noto principio per cui la variazione, tra due sezioni, dell’energia specifica della corrente è pari alle perdite continue, derivanti dagli attriti interni dovuti all’esistenza di strati a diversa velocità nell’interno della massa fluida, ed alle perdite localizzate, in genere dovute alla presenza di strutture in alveo che inizialmente producono un restringimento della corrente e un successivo allargamento con formazione di vortici che, come è noto, sono fenomeni dissipativi.

La perdita di carico tra le due sezioni viene, infatti, valutata come la somma di due termini:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

Il primo termine corrisponde alle perdite di carico distribuite, date da:

$$\Delta H_1 = J \cdot \Delta x$$

dove Δx è la distanza tra le due sezioni di calcolo e J è la cadente media dell'energia specifica nel tratto compreso tra le due sezioni, valutata, approssimativamente, mediante la relazione di Gauckler-Strickler

$$J = \frac{Q^2}{A^2 \cdot K_S^2 \cdot R^{4/3}}$$

nella quale:

Q è la portata che defluisce nelle sezioni;

A è l'area della sezione bagnata;

K_S è il coefficiente di scabrezza secondo Gauckler e Strickler;

R è il raggio idraulico, rapporto tra l'area A e il perimetro bagnato P .

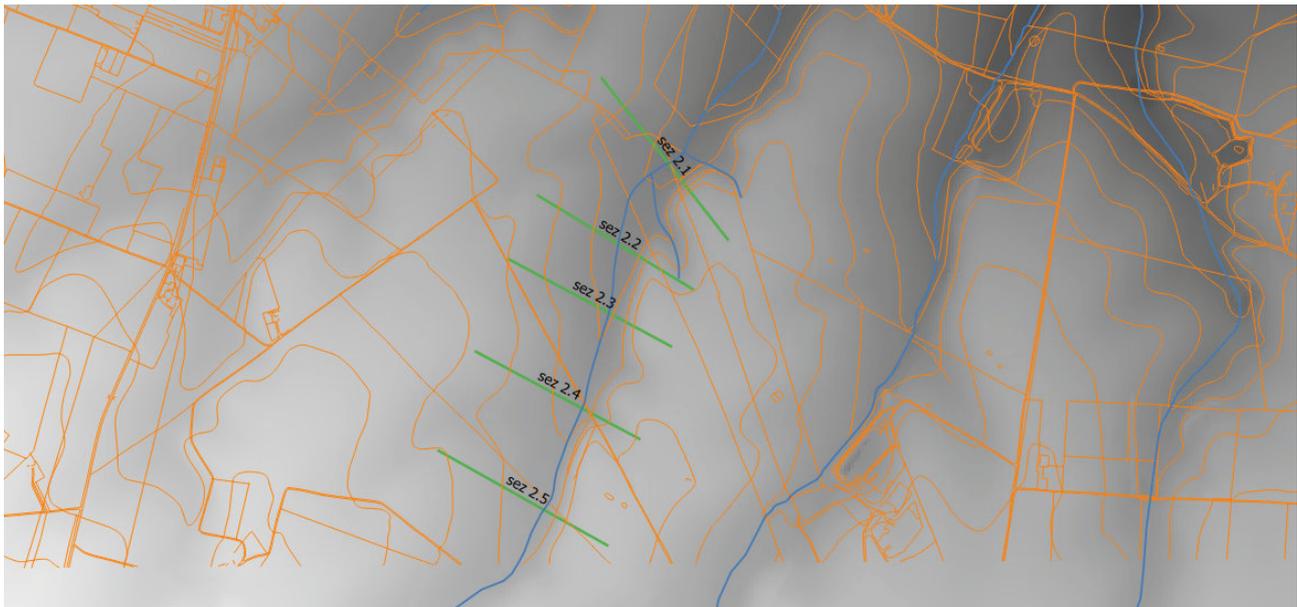
Il valore medio della cadente della linea dell'energia specifica J può essere stimato in maniera diversa, in funzione dei valori che essa assume in ciascuna sezione e del regime della corrente

Per la determinazione delle caratteristiche idrauliche della corrente la soluzione dell'equazione è stata perseguita mediante una procedura iterativa che si articola nei seguenti punti:

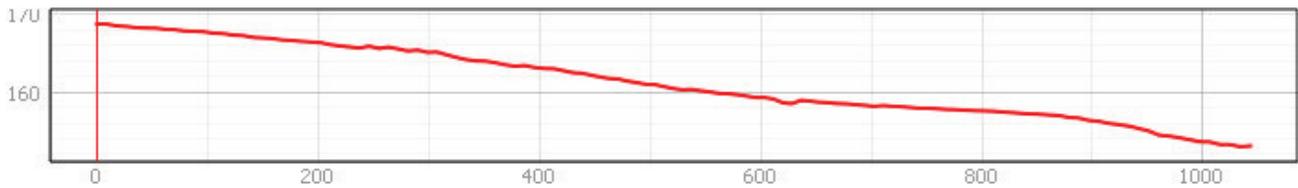
1. si ipotizza un valore dell'altezza idrica nella sezione in cui tale altezza è incognita (di monte odì valle a seconda che si tratti rispettivamente di una corrente subcritica o supercritica);
2. sulla base del valore di altezza ipotizzato e della portata assegnata si valutano la conducibilità idraulica e l'altezza cinetica nella sezione;
3. con i valori determinati ai passi precedenti si valuta la cadente piezometrica media J e si calcola la variabile ΔH ;
4. con i valori determinati ai passi precedenti si risolve l'equazione di Bernulli nell'incognita altezza idrica;
5. si confronta il valore così ottenuto con quello ipotizzato e si procede ripetendo i punti dall'1 al 4 fintantoché la differenza tra tali valori sia inferiore ad un prefissato valore di tolleranza.

Il tratto in esame è stato modellato attraverso la ricostruzione di n° 4 sezioni trasversali a partire dalla cartografia ufficiale (CTR e DTM) del sito della Regione Puglia; l'analisi ha quindi riguardato l'ultimo tratto del corso d'acqua, per una lunghezza di circa 1000 metri, con pendenza media del 1,51% e portate di massima piena massime pari a quelle calcolate per tempi di ritorno (fino a 200 anni).

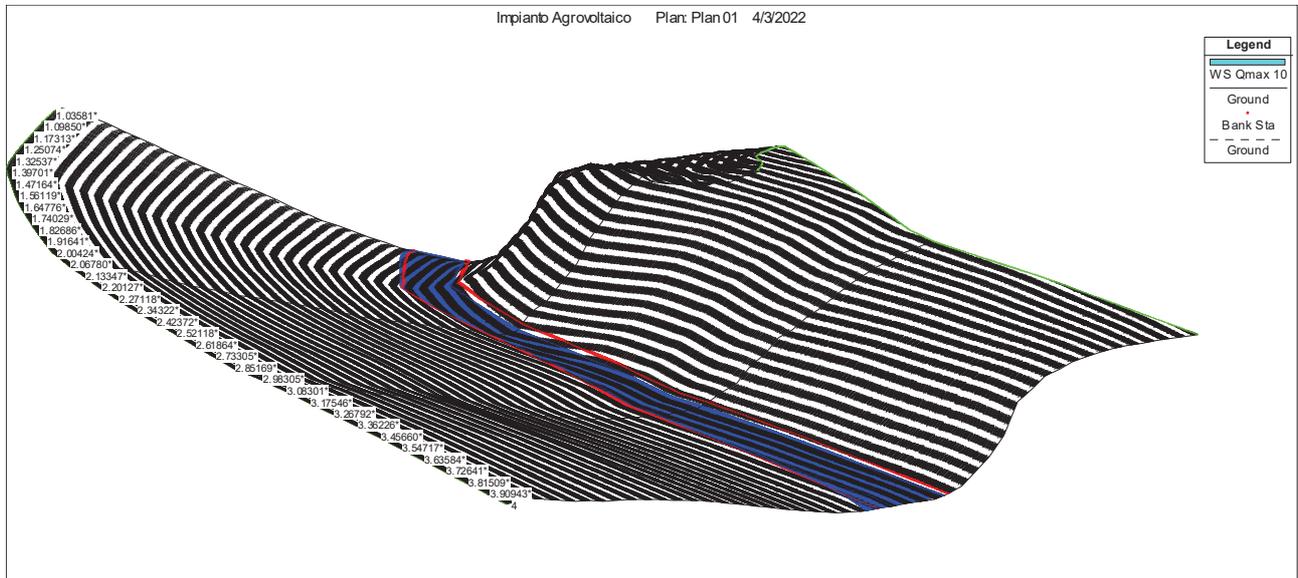
I risultati dell'analisi sono di seguito riportati



Stralcio CTR e DTM con sezioni trasversali



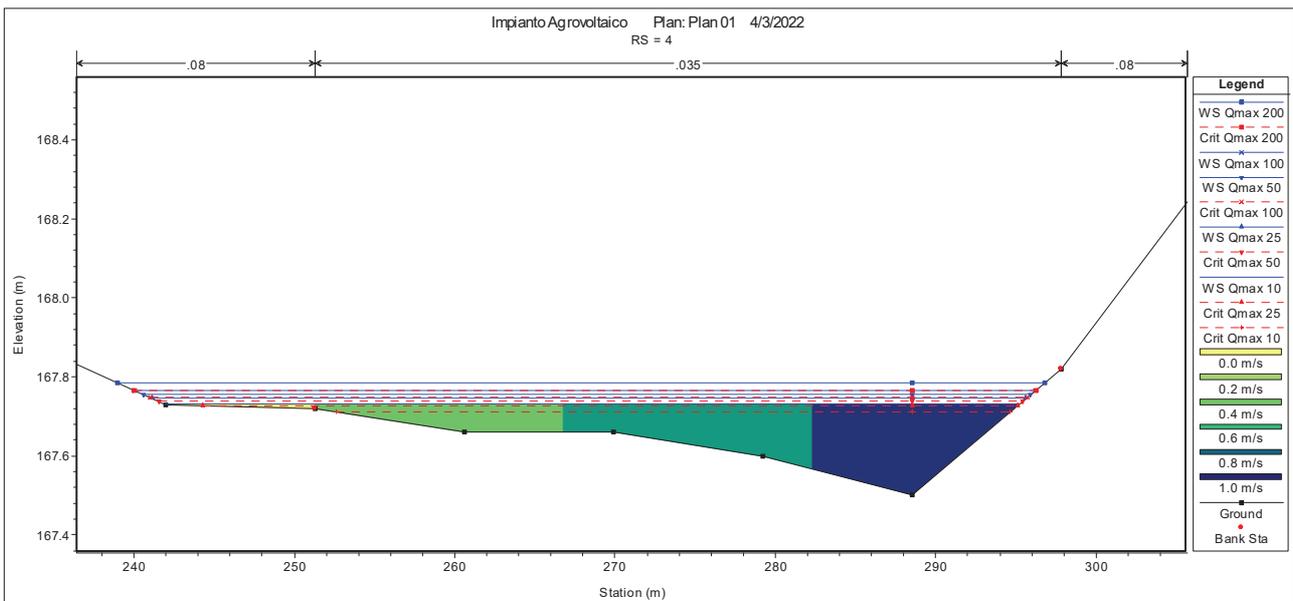
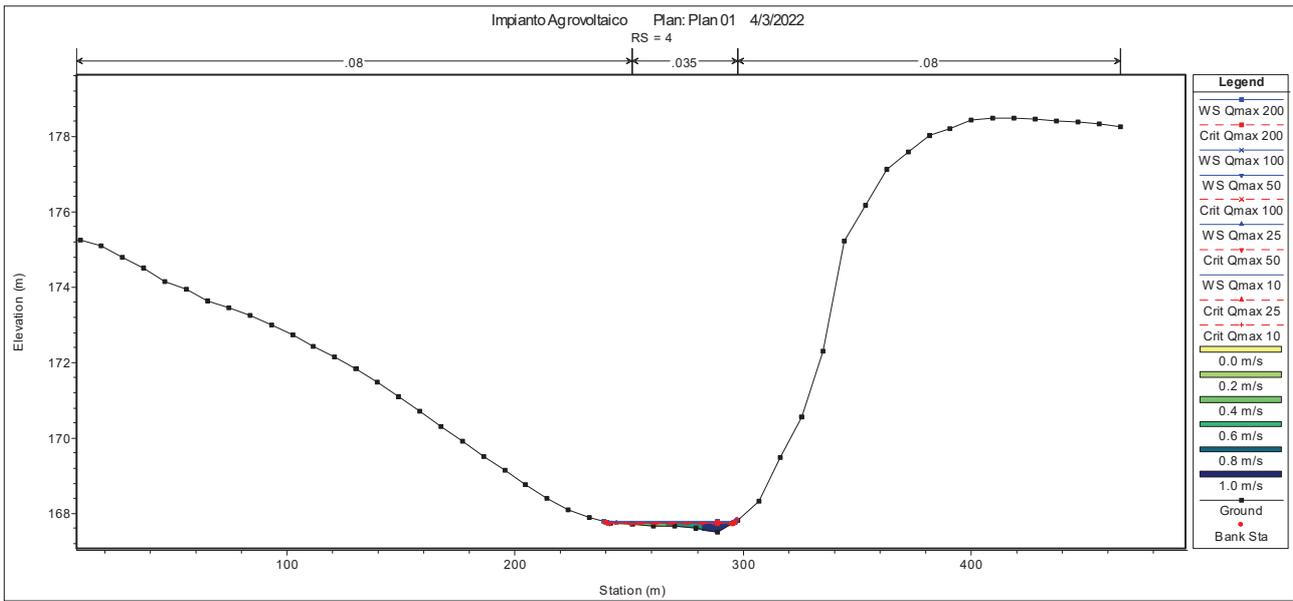
Profilo longitudinale tratto in esame



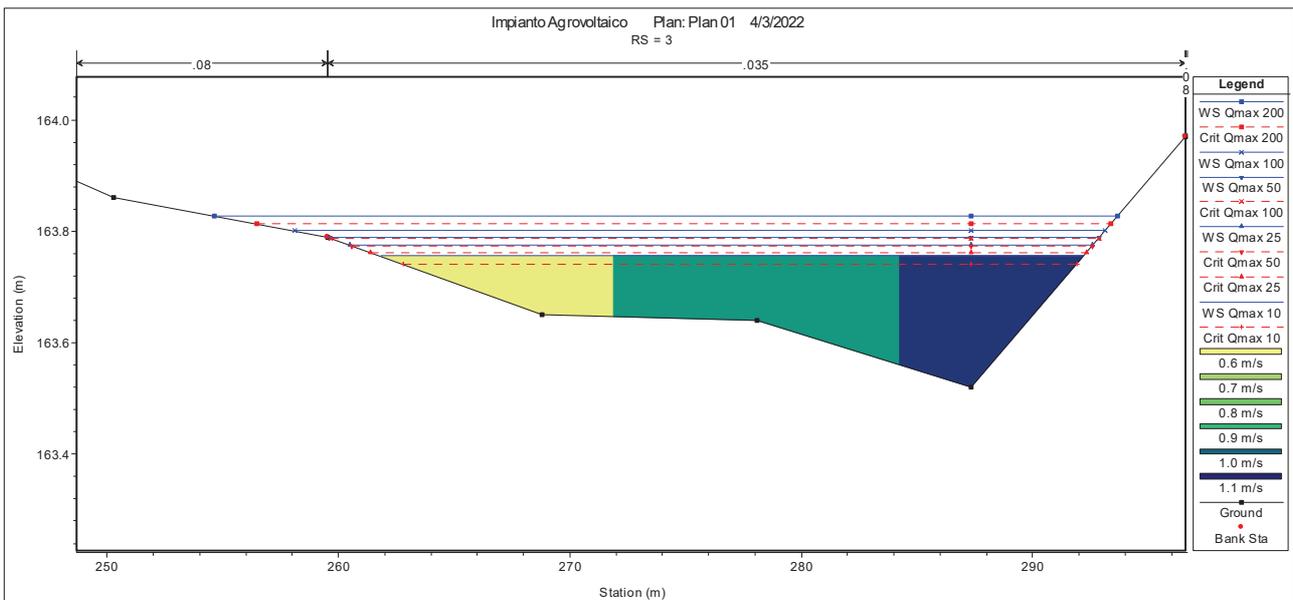
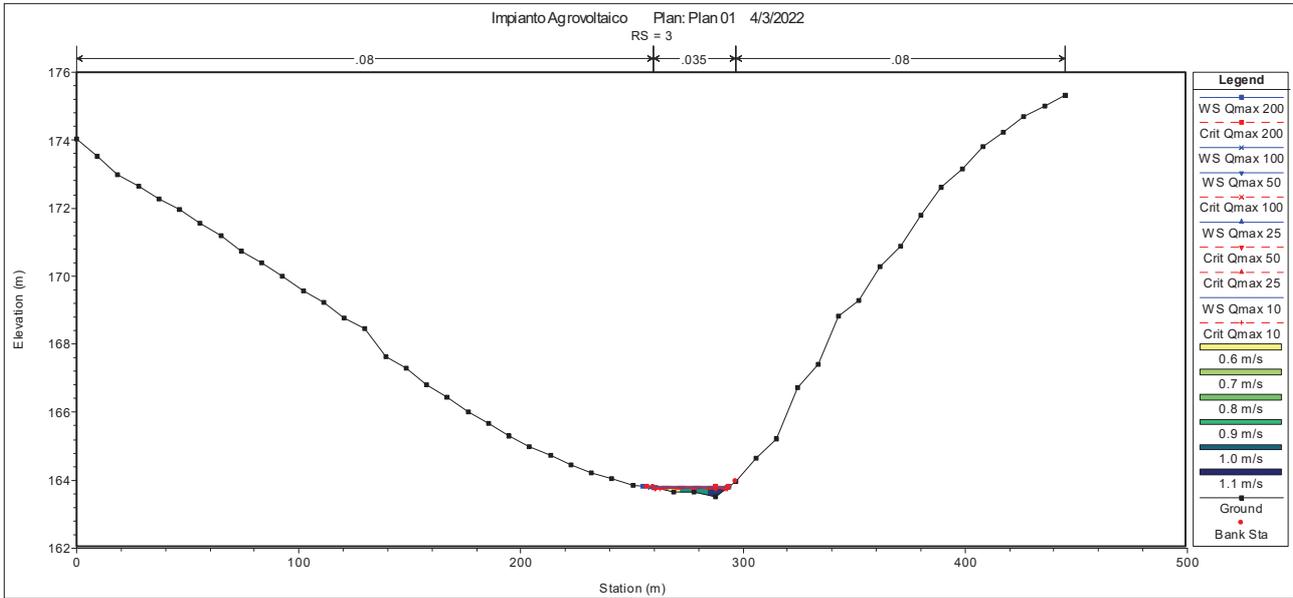
Modello 3D

Sezione	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	altezza idrica (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
4	Qmax 10	3.31	167.5	167.73	0.23	167.71	167.76	0.01484	0.75	4.45	53.24	0.76
4	Qmax 25	4.14	167.5	167.74	0.24	167.73	167.78	0.01476	0.82	5.24	54.47	0.77
4	Qmax 50	4.77	167.5	167.76	0.26	167.74	167.79	0.01474	0.86	5.8	55.32	0.78
4	Qmax 100	5.39	167.5	167.76	0.26	167.75	167.81	0.01472	0.9	6.33	56.11	0.79
4	Qmax 200	6.85	167.5	167.78	0.28	167.77	167.83	0.01468	0.98	7.49	57.82	0.81
3	Qmax 10	3.31	163.5	163.76	0.24	163.74	163.8	0.01795	0.92	3.59	30.37	0.86
3	Qmax 25	4.14	163.5	163.78	0.26	163.76	163.82	0.01785	0.98	4.2	32.07	0.87
3	Qmax 50	4.77	163.5	163.79	0.27	163.77	163.84	0.01784	1.03	4.64	33.24	0.88
3	Qmax 100	5.39	163.5	163.8	0.28	163.79	163.86	0.01741	1.07	5.06	35.03	0.88
3	Qmax 200	6.85	163.5	163.83	0.31	163.81	163.89	0.01676	1.15	6.03	39.02	0.88
2	Qmax 10	3.31	159.2	159.46	0.31	159.41	159.51	0.00973	0.94	3.53	18.32	0.68
2	Qmax 25	4.14	159.2	159.49	0.34	159.44	159.54	0.00985	1.01	4.1	19.3	0.7
2	Qmax 50	4.77	159.2	159.51	0.36	159.46	159.57	0.00995	1.06	4.48	19.93	0.71
2	Qmax 100	5.39	159.2	159.53	0.38	159.48	159.59	0.01	1.12	4.84	20.48	0.72
2	Qmax 200	6.85	159.2	159.57	0.42	159.52	159.64	0.01011	1.23	5.63	21.69	0.74
1	Qmax 10	3.31	157.7	157.85	0.17	157.85	157.9	0.02576	0.98	3.45	36.63	1
1	Qmax 25	4.14	157.7	157.87	0.19	157.87	157.92	0.02433	1.04	4.12	38.91	0.99
1	Qmax 50	4.77	157.7	157.88	0.2	157.88	157.94	0.02353	1.07	4.61	40.51	0.98
1	Qmax 100	5.39	157.7	157.89	0.21	157.89	157.95	0.02308	1.11	5.06	41.94	0.99
1	Qmax 200	6.85	157.7	157.91	0.23	157.91	157.99	0.02179	1.19	6.06	44.05	0.98

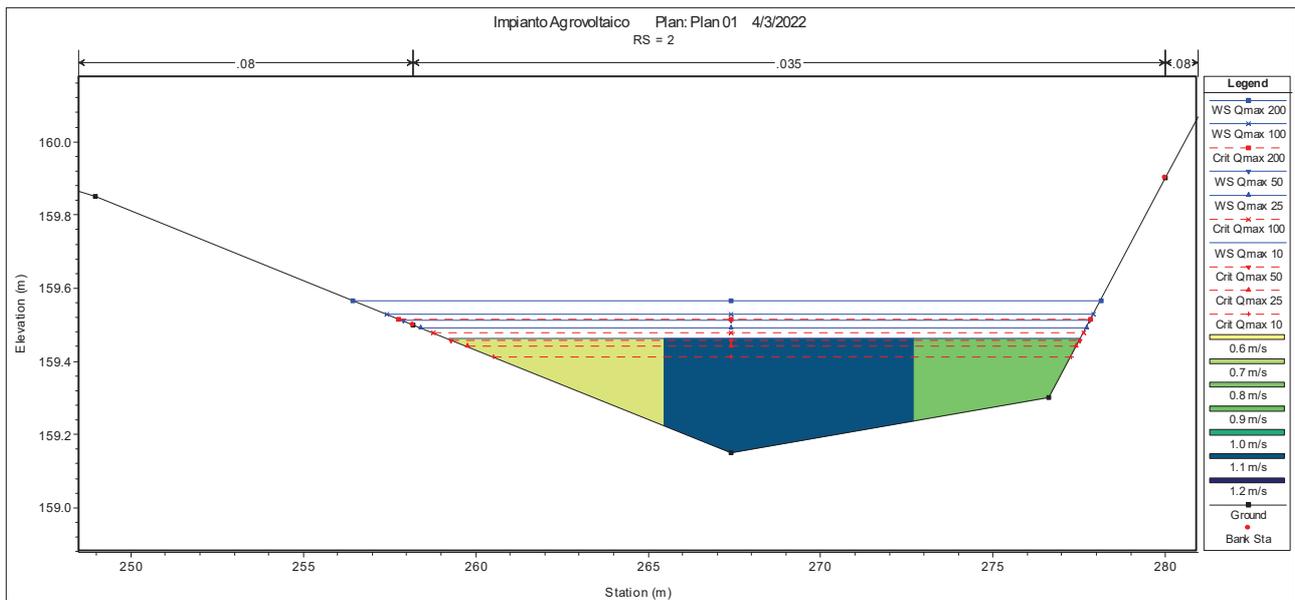
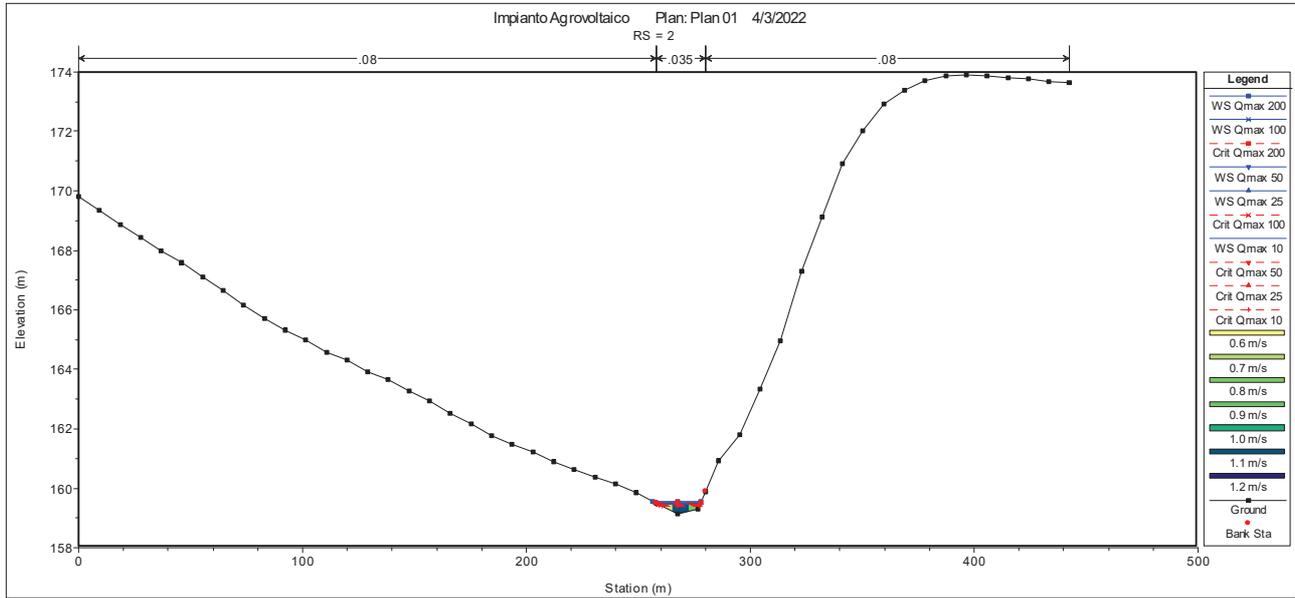
Sezione n° 4



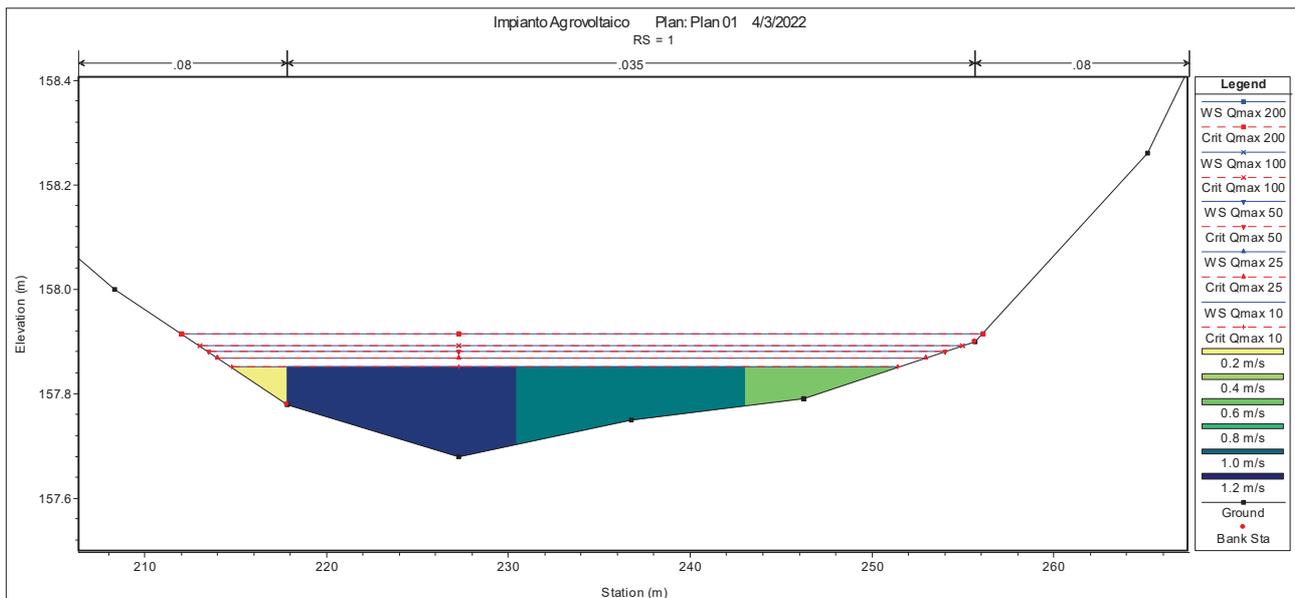
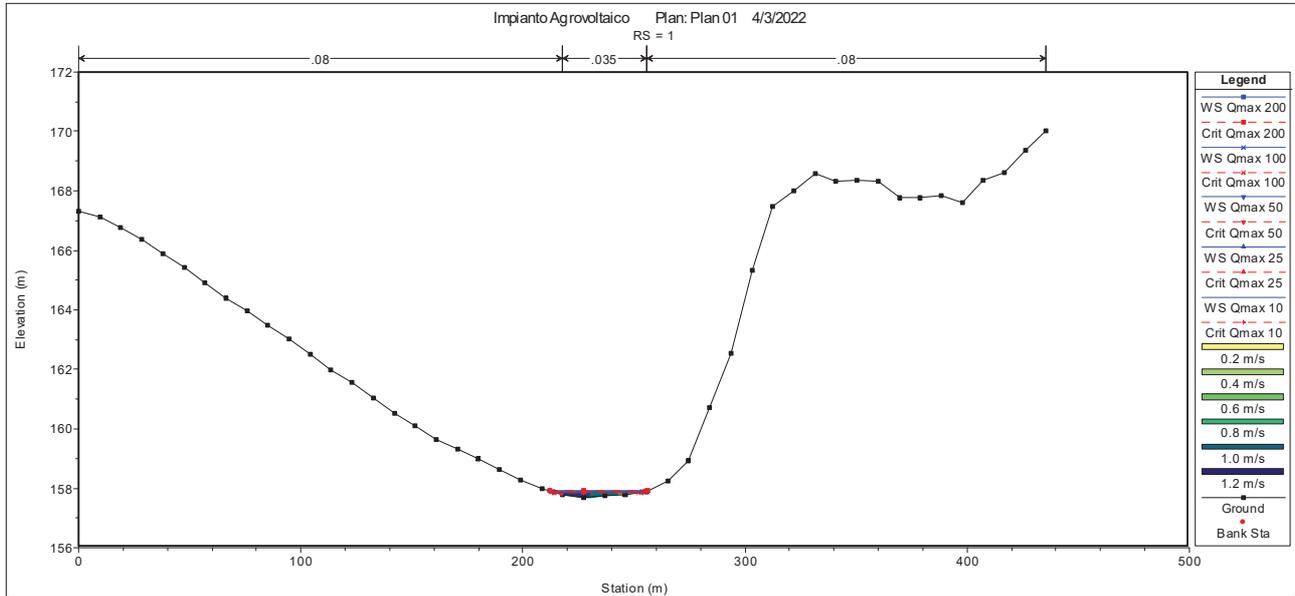
Sezione n° 3



Sezione n° 2



Sezione n° 1



Dal punto di vista idraulico non si rilevano situazioni di particolare gravità che possano influenzare il progetto in esame: la corrente di massima piena è in regime subcritico, totalmente contenuta nel canale di morbida con tiranti idrici inferiori a 0,5 metri e con velocità della corrente di circa 1 m/s.

6. CONCLUSIONI

Dal punto di vista idraulico non si rilevano situazioni di particolare gravità che possano influenzare il progetto in esame: la corrente di massima piena è in regime subcritico, totalmente contenuta nel canale di morbida con tiranti idrici inferiori a 0,5 metri e con velocità della corrente di circa 1 m/s. Con riferimento all'area di progetto (AREA 2) interessata dall'attraversamento del fosso 2 (vedasi fig. 4 a pag. 13), si dovranno posizionare i pannelli solari alle distanze previste dall'articolo 12 (disciplina delle aree di pertinenza fluviale) delle NTA del PAI.

Ischitella, marzo 2022

Il tecnico
Dott. geologo Pasquale TRIGGIANI

A blue circular stamp from the "ORDINE DEI GEOLOGI" (Order of Geologists) is placed over a handwritten signature. The stamp contains the text "Dott. Geol. PASQUALE TRIGGIANI N. 552". The signature is written in black ink and is partially obscured by the stamp.