Regione Sicilia
Provincia di Palermo
Comune di Caccamo

Impianto agrofotovoltaico SERPENTANA di potenza installata pari a 31 MW da realizzarsi nel Comune di Caccamo (PA)

- PROGETTO DEFINITIVO -

PROVVEDIMENTO UNICO IN MATERIA AMBIENTALE (P.U.A.)
ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

00	19/10/2023	Prima Stesura	Dott.Geol.G.Abbate	Dott.G.Filiberto	Dott.F.Milio
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROGETTISTA:
GREEN FUTURE Srl
Sede Legale: Via U. Maddalena, 92
Sede operativa: Corso Calatafimi, 421
90100 - Palermo, Italia
info@greenfuture.it

Green future s.r.l. unipersonale
L'Amministratore
Giuseppe Filiberto

CONSULENZA SPECIALISTICA:
GEOLOGO INCARICATO
Dott. Abbate Giuseppe
Via Bivona, 2 - Blufi (PA)

MILIO FABRIZIO
2023.10.30 22:00:30
Signer:
CN=MILIO FABRIZIO
C=IT
2.5.4.4=MILIO
2.5.4.42=FABRIZIO
Public key:
RSA/2048 bits

CLIENTE:
BEE SERPENTANA SRL
Anello Nord,25 - Brunico (BZ)
beeserpentanasrl@pec.it

TITOLO ELABORATO:
ANALISI GEOMORFICA E VERIFICHE IDRAULICHE

CODICE ELABORATO: **FV22_SERPENTANA_EL101_REV00**
SCALA: -

DATA:	TIPOLOGIA/ANNO	COD. PROGETTO	N.º ELABORATO	REVISIONE
Ottobre 2023	FV22	SERPENTANA	EL101	00

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

CALCOLO DEL FATTORE GEOLOGICO MEDIO DEI TRE SOTTOCAMPI

BOSCO						
COPERTURE VEGETALE MORFOLOGIA DEL BACINO TESSITURA DEL TERRENO						
	Sn	ASPETTO	ACCLIVITA'	TIPOLOGIA	Xn	Sn x Xn
		PIANO	0-3,5%	LEGGERO	0,1	0
		PIANO	0-3,5%	MEDIO IMPASTO	0,3	0
		PIANO	0-3,5%	PESANTE	0,4	0
		ONDULATO	3,5-10%	LEGGERO	0,25	0
	0,5	ONDULATO	3,5-10%	MEDIO IMPASTO	0,35	0,175
		ONDULATO	3,5-10%	PESANTE	0,5	0
		MONTUOSO	10-35%	LEGGERO	0,3	0
		MONTUOSO	10-35%	MEDIO IMPASTO	0,5	0
		MONTUOSO	10-35%	PESANTE	0,6	0
S1=sommatoria di Sn	0,5				B=sommatoria di Sn x Xn	0,175

PASCOLO						
COPERTURE VEGETALE MORFOLOGIA DEL BACINO TESSITURA DEL TERRENO						
	Sn	ASPETTO	ACCLIVITA'	TIPOLOGIA	Xn	Sn x Xn
		PIANO	0-3,5%	LEGGERO	0,1	0
		PIANO	0-3,5%	MEDIO IMPASTO	0,3	0
		PIANO	0-3,5%	PESANTE	0,4	0
		ONDULATO	3,5-10%	LEGGERO	0,16	0
	110,17	ONDULATO	3,5-10%	MEDIO IMPASTO	0,36	39,6612
		ONDULATO	3,5-10%	PESANTE	0,55	0
		MONTUOSO	10-35%	LEGGERO	0,22	0
		MONTUOSO	10-35%	MEDIO IMPASTO	0,42	0
		MONTUOSO	10-35%	PESANTE	0,6	0
S2=sommatoria di Sn	110,17				P=sommatoria di Sn x Xn	39,6612

COLTIVATO						
COPERTURE VEGETALE MORFOLOGIA DEL BACINO TESSITURA DEL TERRENO						
	Sn	ASPETTO	ACCLIVITA'	TIPOLOGIA	Xn	Sn x Xn
		PIANO	0-3,5%	LEGGERO	0,3	0
		PIANO	0-3,5%	MEDIO IMPASTO	0,5	0
		PIANO	0-3,5%	PESANTE	0,6	0
		ONDULATO	3,5-10%	LEGGERO	0,4	0
	21,07	ONDULATO	3,5-10%	MEDIO IMPASTO	0,6	12,642
		ONDULATO	3,5-10%	PESANTE	0,7	0
		MONTUOSO	10-35%	LEGGERO	0,52	0
		MONTUOSO	10-35%	MEDIO IMPASTO	0,72	0
		MONTUOSO	10-35%	PESANTE	0,82	0
S3=sommatoria di Sn	21,07				C=sommatoria di Sn x Xn	12,642
S1+S2+S3=	131,74	B+P+C=	52,4782	FATTORE GEOLOGICO	FG =	0,40

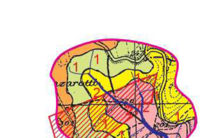
PRELIMINARI ANALISI GEOMORFICA

BACINO SOTTOCAMPO 1

Quota minima e Quota massima	Superfici Sezioni Planimetriche in Kmq
+675 +692	0,0025
+625 +675	0,0440
+575 +625	0,0935
+525 +575	0,2322
+475 +525	0,1542
+425 +475	0,2380
+375 +425	0,2920
+325 +375	0,3088
+275 +325	0,2519
+225 +275	0,1107
+175 +225	0,0734
+125 +175	0,0603
SUPERFICIE BACINO	1,8615
LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE	mt. 2.515,47

Area di progetto
Reticolo idrografico gerarchizzato

BACINO SOTTOCAMPO 2



Quota minima e Quota massima	Superfici Sezioni Planimetriche in Kmq
+275 +300	0,070
+250 +275	0,172
+225 +250	0,200
+200 +225	0,200
SUPERFICIE BACINO	0,642
LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE	mt. 1.211

Area di progetto
Reticolo idrografico gerarchizzato

BACINO SOTTOCAMPO 3

Quota minima e Quota massima	Superfici Sezioni Planimetriche in Kmq
+300 +320	0,020
+275 +300	0,452
+250 +275	0,291
+225 +250	0,376
+200 +225	0,241
+175 +200	0,069
SUPERFICIE BACINO	1,449
LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE	mt. 2.710

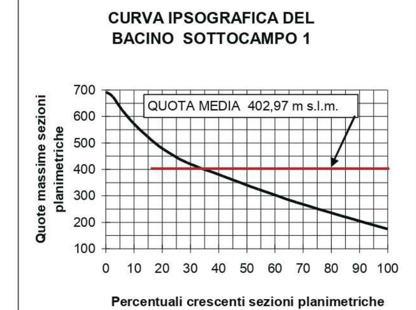
Area di progetto
Reticolo idrografico gerarchizzato

SCALA 1:25.0000

ANALISI GEOMORFICA DEL BACINO IN STUDIO - SOTTOCAMPO 1

numero sezione	quota massima sezione Qn(m)	quota piano di base Qmin(m)	Dn Qn-Qmin-25 m	aree sezioni S(Kmq)	aree sezioni S(ha)	aree sezioni planimetriche in ordine crescente S(ha)	percentuali crescenti sezioni planimetriche	SxDn F(haxm)	
1	692,00	125,00	542,00	0,003	0,250	0,25	0,13	135,50	Lunghezza asta fluviale L (in metri): 2.515,47
2	675,00	125,00	525,00	0,044	4,400	4,40	2,50	2310,00	Altezza media h=(F/S)+Q(min) in metri
3	625,00	125,00	475,00	0,094	9,350	6,03	5,74	4441,25	
4	575,00	125,00	425,00	0,232	23,220	7,34	9,68	9868,50	402,97
5	525,00	125,00	375,00	0,154	15,420	9,35	14,70	5782,50	Dislivello totale Q(max)-Q(min) in metri
6	475,00	125,00	325,00	0,238	23,800	11,07	20,65	7735,00	
7	425,00	125,00	275,00	0,292	29,200	15,42	28,93	8030,00	567,00
8	375,00	125,00	225,00	0,309	30,880	23,22	41,41	6948,00	
9	325,00	125,00	175,00	0,252	25,190	23,80	54,19	4408,25	
10	275,00	125,00	125,00	0,111	11,070	25,19	67,72	1383,75	
11	225,00	125,00	75,00	0,073	7,340	29,20	83,41	550,50	
12	175,00	125,00	25,00	0,060	6,030	30,88	100,00	150,75	
				1,8615	**186,150**	**186,15**		**51744,00**	

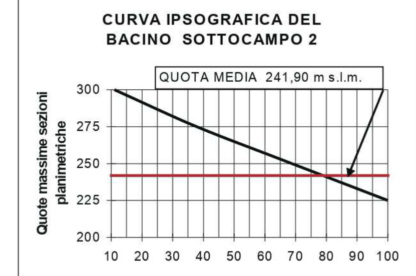
CURVA IPSOGRAFICA DEL BACINO SOTTOCAMPO 1



ANALISI GEOMORFICA DEL BACINO IN STUDIO - SOTTOCAMPO 2

numero sezione	quota massima sezione Qn(m)	quota piano di base Qmin(m)	Dn Qn-Qmin-12,5 m	aree sezioni S(Kmq)	aree sezioni S(ha)	aree sezioni planimetriche in ordine crescente S(ha)	percentuali crescenti sezioni planimetriche	SxDn F(haxm)	
1	300,00	200,00	87,50	0,070	7,040	7,04	10,97	616,00	Lunghezza asta fluviale L (in metri): 1.211,92
2	275,00	200,00	62,50	0,172	17,210	17,21	37,78	1075,63	Altezza media h=(F/S)+ Q(min) in metri
3	250,00	200,00	37,50	0,200	19,960	19,96	68,87	748,50	
4	225,00	200,00	12,50	0,200	19,980	19,98	100,00	249,75	241,90
									Dislivello totale Q(max)-Q(min) in metri
									100,00
				0,6419	**64,190**	**64,19**		**2689,88**	

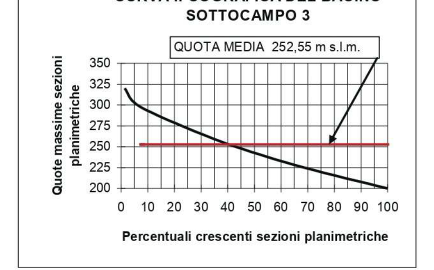
CURVA IPSOGRAFICA DEL BACINO SOTTOCAMPO 2



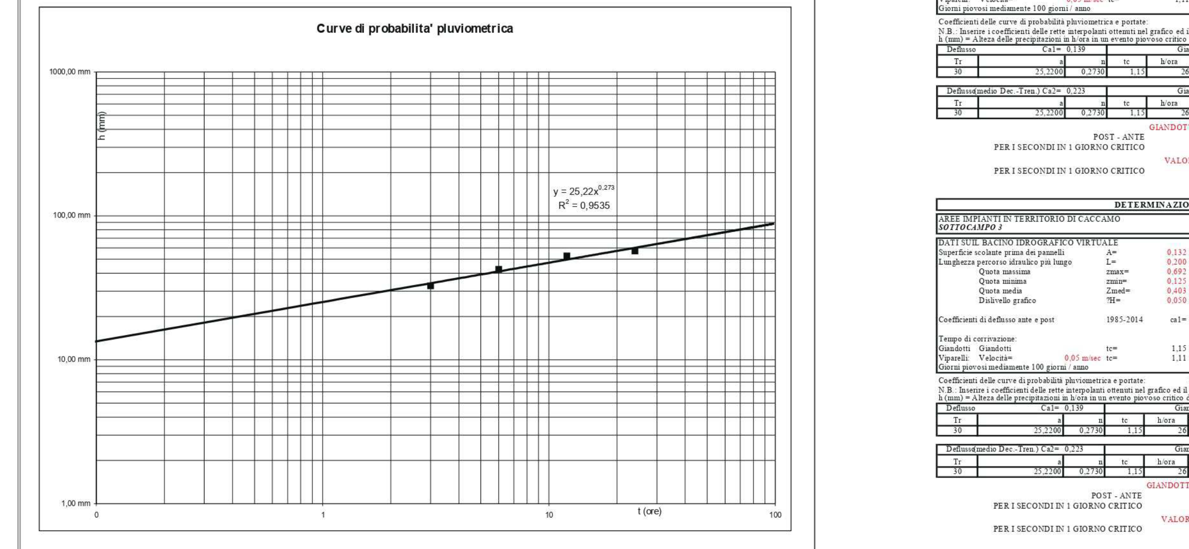
ANALISI GEOMORFICA DEL BACINO IN STUDIO - SOTTOCAMPO 3

numero sezione	quota massima sezione Qn(m)	quota piano di base Qmin(m)	Dn Qn-Qmin-12,5 m	aree sezioni S(Kmq)	aree sezioni S(ha)	aree sezioni planimetriche in ordine crescente S(ha)	percentuali crescenti sezioni planimetriche	SxDn F(haxm)	
1	320,00	175,00	132,50	0,020	2,040	2,04	1,41	270,30	Lunghezza asta fluviale L (in metri): 2.710,00
2	300,00	175,00	112,50	0,452	45,150	6,92	6,18	5079,38	Altezza media h=(F/S)+ Q(min) in metri
3	275,00	175,00	87,50	0,291	29,140	24,06	22,79	2549,75	
4	250,00	175,00	62,50	0,376	37,580	29,14	42,90	2348,75	252,55
5	225,00	175,00	37,50	0,241	24,060	37,58	68,84	902,25	Dislivello totale Q(max)-Q(min) in metri
6	200,00	175,00	12,50	0,069	6,920	45,15	100,00	86,50	
									145,00
				1,4489	**144,89**	**144,89**		**11236,93**	

CURVA IPSOGRAFICA DEL BACINO SOTTOCAMPO 3



Curva di probabilità pluviometrica



SOTTOCAMPO 1

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA DELL'AREA DI PROGETTO CONSIDERATA BACINO VIRTUALE CON LE FORMULE DI KIRPCH, BELL E FREVERT

Determinazione della portata di massima piena con tempo di ritorno T= 30 anni
Bacino imbrifero virtuale S in kmq = 0,1320
Lunghezza asta virtuale: L in m = 200,00
Pendenza media asta principale: i = 0,35
Altitudine: distanza grafica m = 50,00

Il bacino considerato è prossimo alla Stazione pluviometrica di Sambuchi nel cui topoieto ricade; La stazione termometrica che influenza il sito è la stazione pluvio-termometrica di Roccapalumba posta a quota di +348 m s.l.m.

Altezza di pioggia massima di durata 1 ora caratterizzata dal tempo di ritorno probabile di T=30 anni: h=27,86 mm (valore medio di 10 anni).

Tempo di corrivazione "tc" del bacino: si assume la formula di Kirpich, adatta ai piccoli bacini:
tc= 0,01947*L^Fg/i^1,9 con tc (minuti), L (m) ed Fg (fattore geologico)
Nel caso specifico risulta: tc= 1,19 minuti

Per la determinazione della pioggia critica si assume l'espressione di Bell dimensionata per l'ambiente siciliano che consente di ridurre la pioggia di un'ora alla durata generica inferiore all'ora:
h=h(1ora)*(0,54t^0,31-0,80) con t in minuti
Nel caso specifico si ha: h(1,19 min)= 3,8 mm
Intensità di pioggia critica "I": 193,9 mm/ora

Coefficiente di deflusso della piena. Si assumono i valori sperimentalmente dedotti dal Frevert per i piccoli bacini.
Considerando, la copertura vegetale del bacino (in parte terreni coltivati e per la maggior parte del rimanente destinati a pascolo e coltivazioni), la tessitura del terreno (medio impasto), e la morfologia del bacino in genere montuoso) si assume il valore: d= 0,40 calcolato.

Portata massima con tempo di ritorno 30 anni con formule e valori applicati all'ambiente siciliano:
q= d*I*S/360 I (mm/ora), S (km^2), q (m^3/sec)
Nel caso specifico, q= 0,028 m^3/sec

SOTTOCAMPO 1

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA DELL'AREA PANNELLATA CONSIDERATA BACINO VIRTUALE CON LE FORMULE DI KIRPCH, BELL E FREVERT

Determinazione della portata di massima piena con tempo di ritorno T= 30 anni
Bacino imbrifero virtuale S in kmq = 0,0480
Lunghezza asta virtuale: L in m = 100,00
Pendenza media asta principale: i = 0,35
Altitudine: distanza grafica m = 50,00

Il bacino considerato è prossimo alla Stazione pluviometrica di Sambuchi nel cui topoieto ricade; La stazione termometrica che influenza il sito è la stazione pluvio-termometrica di Roccapalumba posta a quota di +348 m s.l.m.

Altezza di pioggia massima di durata 1 ora caratterizzata dal tempo di ritorno probabile di T=30 anni: h=27,86 mm (valore medio di 10 anni).

Tempo di corrivazione "tc" del bacino: si assume la formula di Kirpich, adatta ai piccoli bacini:
tc= 0,01947*L^Fg/i^1,9 con tc (minuti), L (m) ed Fg (fattore geologico)
Nel caso specifico risulta: tc= 0,90 minuti

Per la determinazione della pioggia critica si assume l'espressione di Bell dimensionata per l'ambiente siciliano che consente di ridurre la pioggia di un'ora alla durata generica inferiore all'ora:
h=h(1ora)*(0,54t^0,31-0,80) con t in minuti
Nel caso specifico si ha: h(0,90 min)= 1,6 mm
Intensità di pioggia critica "I": 105,2 mm/ora

Coefficiente di deflusso della piena. Si assumono i valori sperimentalmente dedotti dal Frevert per i piccoli bacini.
Considerando, la copertura vegetale del bacino (in parte terreni coltivati e per la maggior parte del rimanente destinati a pascolo e coltivazioni), la tessitura del terreno (medio impasto), e la morfologia del bacino in genere montuoso) si assume il valore calcolato: d= 0,40

Portata massima con tempo di ritorno 30 anni con formule e valori applicati all'ambiente siciliano:
q= d*I*S/360 I (mm/ora), S (km^2), q (m^3/sec)
Nel caso specifico, q= 0,006 m^3/sec

SOTTOCAMPO 2

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA DELL'AREA DI PROGETTO CONSIDERATA BACINO VIRTUALE CON LE FORMULE DI KIRPCH, BELL E FREVERT

Determinazione della portata di massima piena con tempo di ritorno T= 30 anni
Bacino imbrifero virtuale S in kmq = 0,1780
Lunghezza asta virtuale: L in m = 200,00
Pendenza media asta principale: i = 0,35
Altitudine: distanza grafica m = 25,00

Il bacino considerato è prossimo alla Stazione pluviometrica di Sambuchi nel cui topoieto ricade; La stazione termometrica che influenza il sito è la stazione pluvio-termometrica di Roccapalumba posta a quota di +348 m s.l.m.

Altezza di pioggia massima di durata 1 ora caratterizzata dal tempo di ritorno probabile di T=30 anni: h=27,86 mm (valore medio di 10 anni).

Tempo di corrivazione "tc" del bacino: si assume la formula di Kirpich, adatta ai piccoli bacini:
tc= 0,01947*L^Fg/i^1,9 con tc (minuti), L (m) ed Fg (fattore geologico)
Nel caso specifico risulta: tc= 1,19 minuti

Per la determinazione della pioggia critica si assume l'espressione di Bell dimensionata per l'ambiente siciliano che consente di ridurre la pioggia di un'ora alla durata generica inferiore all'ora:
h=h(1ora)*(0,54t^0,31-0,80) con t in minuti
Nel caso specifico si ha: h(1,19 min)= 3,8 mm
Intensità di pioggia critica "I": 193,9 mm/ora

Coefficiente di deflusso della piena. Si assumono i valori sperimentalmente dedotti dal Frevert per i piccoli bacini.
Considerando, la copertura vegetale del bacino (in parte terreni coltivati e per la maggior parte del rimanente destinati a pascolo e coltivazioni), la tessitura del terreno (medio impasto), e la morfologia del bacino in genere montuoso) si assume il valore: d= 0,40 calcolato.

Portata massima con tempo di ritorno 30 anni con formule e valori applicati all'ambiente siciliano:
q= d*I*S/360 I (mm/ora), S (km^2), q (m^3/sec)
Nel caso specifico, q= 0,038 m^3/sec

SOTTOCAMPO 2

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA DELL'AREA PANNELLATA CONSIDERATA BACINO VIRTUALE CON LE FORMULE DI KIRPCH, BELL E FREVERT

Determinazione della portata di massima piena con tempo di ritorno T= 30 anni
Bacino imbrifero virtuale S in kmq = 0,0670
Lunghezza asta virtuale: L in m = 100,00
Pendenza media asta principale: i = 0,35
Altitudine: distanza grafica m = 50,00

Il bacino considerato è prossimo alla Stazione pluviometrica di Sambuchi nel cui topoieto ricade; La stazione termometrica che influenza il sito è la stazione pluvio-termometrica di Roccapalumba posta a quota di +348 m s.l.m.

Altezza di pioggia massima di durata 1 ora caratterizzata dal tempo di ritorno probabile di T=30 anni: h=27,86 mm (valore medio di 10 anni).

Tempo di corrivazione "tc" del bacino: si assume la formula di Kirpich, adatta ai piccoli bacini:
tc= 0,01947*L^Fg/i^1,9 con tc (minuti), L (m) ed Fg (fattore geologico)
Nel caso specifico risulta: tc= 0,90 minuti

Per la determinazione della pioggia critica si assume l'espressione di Bell dimensionata per l'ambiente siciliano che consente di ridurre la pioggia di un'ora alla durata generica inferiore all'ora:
h=h(1ora)*(0,54t^0,31-0,80) con t in minuti
Nel caso specifico si ha: h(0,90 min)= 1,6 mm
Intensità di pioggia critica "I": 105,2 mm/ora

Coefficiente di deflusso della piena. Si assumono i valori sperimentalmente dedotti dal Frevert per i piccoli bacini.
Considerando, la copertura vegetale del bacino (in parte terreni coltivati e per la maggior parte del rimanente destinati a pascolo e coltivazioni), la tessitura del terreno (medio impasto), e la morfologia del bacino in genere montuoso) si assume il valore calclato: d= 0,40

Portata massima con tempo di ritorno 30 anni con formule e valori applicati all'ambiente siciliano:
q= d*I*S/360 I (mm/ora), S (km^2), q (m^3/sec)
Nel caso specifico, q= 0,008 m^3/sec

SOTTOCAMPO 3

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA DELL'AREA DI PROGETTO CONSIDERATA BACINO VIRTUALE CON LE FORMULE DI KIRPCH, BELL E FREVERT

Determinazione della portata di massima piena con tempo di ritorno T= 30 anni
Bacino imbrifero virtuale S in kmq = 0,1700
Lunghezza asta virtuale: L in m = 200,00
Pendenza media asta principale: i = 0,35
Altitudine: distanza grafica m = 50,00

Il bacino considerato è prossimo alla Stazione pluviometrica di Sambuchi nel cui topoieto ricade; La stazione termometrica che influenza il sito è la stazione pluvio-termometrica di Roccapalumba posta a quota di +348 m s.l.m.

Altezza di pioggia massima di durata 1 ora caratterizzata dal tempo di ritorno probabile di T=30 anni: h=27,86 mm (valore medio di 10 anni).

Tempo di corrivazione "tc" del bacino: si assume la formula di Kirpich, adatta ai piccoli bacini:
tc= 0,01947*L^Fg/i^1,9 con tc (minuti), L (m) ed Fg (fattore geologico)
Nel caso specifico risulta: tc= 1,19 minuti

Per la determinazione della pioggia critica si assume l'espressione di Bell dimensionata per l'ambiente siciliano che consente di ridurre la pioggia di un'ora alla durata generica inferiore all'ora:
h=h(1ora)*(0,54t^0,31-0,80) con t in minuti
Nel caso specifico si ha: h(1,19 min)= 3,8 mm
Intensità di pioggia critica "I": 193,9 mm/ora

Coefficiente di deflusso della piena. Si assumono i valori sperimentalmente dedotti dal Frevert per i piccoli bacini.
Considerando, la copertura vegetale del bacino (in parte terreni coltivati e per la maggior parte del rimanente destinati a pascolo e coltivazioni), la tessitura del terreno (medio impasto), e la morfologia del bacino in genere montuoso) si assume il valore: d= 0,40 calcolato.

Portata massima con tempo di ritorno 30 anni con formule e valori applicati all'ambiente siciliano:
q= d*I*S/360 I (mm/ora), S (km^2), q (m^3/sec)
Nel caso specifico, q= 0,037 m^3/sec

SOTTOCAMPO 3

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA DELL'AREA PANNELLATA CONSIDERATA BACINO VIRTUALE CON LE FORMULE DI KIRPCH, BELL E FREVERT

Determinazione della portata di massima piena con tempo di ritorno T= 30 anni
Bacino imbrifero virtuale S in kmq = 0,0300
Lunghezza asta virtuale: L in m = 100,00
Pendenza media asta principale: i = 0,35
Altitudine: distanza grafica m = 50,00

Il bacino considerato è prossimo alla Stazione pluviometrica di Sambuchi nel cui topoieto ricade; La stazione termometrica che influenza il sito è la stazione pluvio-termometrica di Roccapalumba posta a quota di +348 m s.l.m.

Altezza di pioggia massima di durata 1 ora caratterizzata dal tempo di ritorno probabile di T=30 anni: h=27,86 mm (valore medio di 10 anni).

Tempo di corrivazione "tc" del bacino: si assume la formula di Kirpich, adatta ai piccoli bacini:
tc= 0,01947*L^Fg/i^1,9 con tc (minuti), L (m) ed Fg (fattore geologico)
Nel caso specifico risulta: tc= 0,90 minuti

Per la determinazione della pioggia critica si assume l'espressione di Bell dimensionata per l'ambiente siciliano che consente di ridurre la pioggia di un'ora alla durata generica inferiore all'ora:
h=h(1ora)*(0,54t^0,31-0,80) con t in minuti
Nel caso specifico si ha: h(0,90 min)= 1,6 mm
Intensità di pioggia critica "I": 105,2 mm/ora

Coefficiente di deflusso della piena. Si assumono i valori sperimentalmente dedotti dal Frevert per i piccoli bacini.
Considerando, la copertura vegetale del bacino (in parte terreni coltivati e per la maggior parte del rimanente destinati a pascolo e coltivazioni), la tessitura del terreno (medio impasto), e la morfologia del bacino in genere montuoso) si assume il valore calcolato: d= 0,40

Portata massima con tempo di ritorno 30 anni con formule e valori applicati all'ambiente siciliano:
q= d*I*S/360 I (mm/ora), S (km^2), q (m^3/sec)
Nel caso specifico, q= 0,004 m^3/sec