



LINEA PESCARA - BARI

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idrologica 3/3

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	03	R11 RH	ID 00 01 001	1	2 di 18

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DEI BACINI	4
3. CALCOLO DELLE PORTATE DEL FIUME SACCIONE.....	6
4. CALCOLO DELLE PORTATE PER I CORSI D'ACQUA MINORI.....	11
4.1. DATI PLUVIOMETRICI.....	11
4.2. LEGGE DI GUMBEL	12
4.3. CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA	13
4.4. STIMA DELLE PORTATE AL COLMO DI PIENA.....	15



LINEA PESCARA - BARI

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idrologica 3/3

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	03	R11 RH	ID 00 01 001	1	3 di 18

1. PREMESSA

Il presente studio ha come obiettivo la stima delle portate di progetto dei corsi d'acqua intercettati dal tracciato della linea ferroviaria Termoli Lesine Lotto 3 allo scopo di effettuare la progettazione e la verifica idraulica delle opere di attraversamento presenti lungo la linea.

Oltre che con Fiume Saccione la linea ferroviaria interferisce con numerosi corsi d'acqua minori. Relativamente a quest'ultimi per la stima delle portate è stata condotta preliminarmente un'analisi statistica dei dati pluviometrici della stazione Chieuti-Scalo ricostruendo le curve di possibilità pluviometriche per i periodi di ritorno di interesse (In accordo con il Manuale Italferr il periodo di ritorno è stato fissato pari a: 200 anni per corsi d'acqua che sottendono a bacini con estensione inferiore a 10 km²; 300 anni per corsi d'acqua che sottendono a bacini con estensione superiore a 10 km²). Come modello di trasformazione afflussi deflussi è stato considerato il modello cinematico utilizzando, per la stima del tempo di corrivazione, differenti espressioni disponibili in letteratura. Prudenzialmente per la definizione della portata è stato assunto il valore minimo dei tempi di corrivazione stimati (limitandolo tuttavia a quindici minuti). Per la stima invece delle portate del Fiume Saccione si è fatto riferimento alle curve interpolari redatte dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minore, Saccione e Fortore nell'Ambito per la redazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Saccione.



LINEA PESCARA - BARI

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idrologica 3/3

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	03	R11 RH	ID 00 01 001	1	4 di 18

2. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DEI BACINI

Come detto in premessa nel presente Lotto la linea di progetto interferisce con un corso d'acqua principale (Saccione) ed alcuni secondari.

Il torrente Saccione nasce dal Colle Frascari, presso Montelongo (CB). Il suo sviluppo lineare è pari a circa 38 km con un bacino imbrifero di 290 km² e per circa la metà della sua lunghezza, da Campomarino alla foce, segna il confine tra la Regione Molise e la Regione Puglia. Sfocia nel mare Adriatico, circa 1.3 km dal viadotto di progetto, in corrispondenza del comune di Chieuti (FG). Gli affluenti di sinistra del Saccione sono il vallone della Pila (in territorio di Ururi), il vallone della Sapestra, il vallone Reale e il vallone Sassani (questi ultimi due in territorio di San Martino in Pensilis). Mentre l'unico importante affluente di destra è il vallone delle Cannucce.

In aggiunta al suddetto corso d'acqua il tratto della linea ferroviaria in oggetto interferisce con i corsi d'acqua minori riportati nella tabella che segue, la cui codifica segue quella riportata nella cartografia dei bacini. Nella stessa tabella sono altresì riportate le principali caratteristiche morfometriche dei bacini ad essi sottesi. Sono altresì riportati in una tabella separata le estensioni dei bacini gravanti su alcuni canali di bonifica che interferiscono con la linea ferroviaria di progetto.

Lotto	PROGRESSIVA	N. BACINO	DENOMINAZIONE	AREA DEL BACINO SOTTESO [Km ²]	LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE [Km]	QUOTA MASIMA [m s.l.m.]	QUOTA SEZIONE DI CHIUSURA [m s.l.m.]
3	6+850	A3	Fosso	0.01	0.1	6	5
3	7+222	B3	Fosso	0.03	0.1	4	3.5
3	7+350	C3	Fosso	0.03	0.1	4.8	2.8
3	8+005	D3	Vallone	32.23	9.3	210	5.5
3	9+950	E3	Fosso	0.17	0.7	21	3.4
3	11+500	F3	Canale della Bufalara	1.62	1.4	14	3
3	15+627 ¹	O3	Gronda (A valle dei bacini P3+Q3+ R3+S3)	0.17			
3	15+964	P3	Fosso	1.00	1.6	36	10.8
3	16+750	Q3	Fosso	2.99	3.8	100	10
3	17+343	R3	Canale Zamparone	3.97	5.9	175	12.5
3	17+900	S3	S. Leonardo	4.14	3.2	125	12.5
3	19+503	T3	Vallone della Castagna	7.80	8.0	200	15.2
3	19+850	U3	Affluente Vallone della Castagna	0.81	2.2	118	15
3	20+400	V3	Affluente minore del Canale dell'Acqua	1.46	3.5	125	10
3	20+830	W3	Affluente minore del Canale dell'Acqua	1.20	2.4	125	10
3	21+165	Y3	Canale dell'Acqua	6.45	7.3	200	10
3	22+000 ²	Z3	Affluente minore del canale dell'Acqua	3.57	1.9	75	10

Tabella 1a Corsi d'acqua minori

¹ E' da rilevare che in corrispondenza di tale interferenza è riportato convenzionalmente il solo Bacino O3. In realtà a monte di quest'ultimo insistono anche i bacini P3, Q3, R3 e S3 che presentano estensioni notevolmente maggiori. Il tempo di corrivazione relativo alla sezione in oggetto è assunto pari al massimo dei tempi di corrivazione dei bacini di monte, trascurando il contributo relativo al Bacino O3, pertanto nella presente tabella le caratteristiche morfometriche di tale bacino non sono state riportate. Nel prosieguo convenzionalmente al Bacino O3 si attribuirà pertanto come superficie la superficie totale dei suddetti bacini (compreso il O3) e come tempo di corrivazione il massimo dei tempi di corrivazione dei bacini a monte.

² Il fosso affluente del Capo dell'Acqua (Bacino Z3) attraversa la linea ferroviaria in corrispondenza del Viadotto dell'Acqua, pertanto non ne è richiesta la verifica idraulica e non si è proceduto al calcolo della portata pertinente al suo bacino.

Lotto	PROGRESSIVA	N. BACINO	DENOMINAZIONE	AREA DEL BACINO SOTTESO [Km ²]
3	11+984	G3	Bonifica	0.03
3	12+540	H3	Bonifica	0.04
3	13+650	I3	Bonifica	0.05
3	12+860	K3	Bonifica	0.02
3	14+079	L3	Bonifica	0.02
3	14+315	M3	Bonifica	0.01
3	14+617	N3	Bonifica	0.02

Tabella 1b Corsi d'acqua minori

3. CALCOLO DELLE PORTATE DEL FIUME SACCIONE

Per la determinazione delle portate per differenti valori del periodo di ritorno si è fatto riferimento alle conclusioni a cui si è pervenuti nell'ambito della redazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Biferno redatto dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minore, Saccione e Fortore. La motivazione di tale scelta risiede sia nella metodologia seguita in quella sede (che appare altamente condivisibile e dettagliata) sia nella taratura condotta. Rimandando ai documenti dell'Autorità di Bacino i dettagli in tale sede si riassumono i punti principali della metodologia ottenuta nonché i risultati a cui si è in quella sede pervenuti.

La simulazione dei fenomeni idrologici è stata condotta mediante la modellistica a parametri distribuiti che consente l'analisi delle principali dinamiche che si verificano nel bacino idrografico applicando, a livello distribuito, le equazioni di base del bilancio idrologico.

Con tale approccio, adottando la schematizzazione spaziale a griglia (raster), si attribuiscono ad ogni cella le informazioni relative alla morfologia del bacino, allo sviluppo del reticolo idrografico, alle caratteristiche del

Relazione idrologica 3/3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L032	03	R11 RH	ID 00 01 001	1	7 di 18

suolo, agli afflussi meteorici, che vengono successivamente utilizzate nelle varie equazioni di bilancio e di trasferimento per il calcolo dei deflussi nella varie sezioni dei corsi d'acqua.

A differenza dei modelli classici di tipo integrato, i modelli di tipo distribuito consentono una rappresentazione dei fenomeni idrologici più corretta da un punto di vista fisico,

conservandone le caratteristiche di variabilità spazio-temporale; per contro, necessitano di un livello informativo molto più dettagliato e oneri di calcolo maggiori.

Il modello ha previsto una serie di mappe relative alle grandezze idrologiche e geomorfologiche. La redazione delle mappe relative alle grandezze idrologiche è stata condotta a partire dalla geolitologia del bacino attribuendo a ciascun tipo di suolo o formazione geologica dei valori di riferimento e una data variabilità spaziale. Per i dati geografici si è utilizzato un modello digitale del terreno (DTM) di maglia adeguata a consentire l'individuazione delle linee di impluvio e una corretta individuazione dei bacini imbriferi. Il modello riceve in input i dati di precipitazione in una serie di stazioni ricadenti nel bacino o limitrofe ad esso.

Dal punto di vista concettuale il modello valuta dapprima la formazione del deflusso superficiale mediante la simulazione del fenomeno dell'intercettazione e, successivamente, il trasferimento di tale deflusso sino alla sezione di chiusura. Il modello che simula il fenomeno dell'intercettazione calcola il deflusso superficiale di ciascuna cella, considerando sia la capacità di ritenuta del suolo che la velocità di infiltrazione a saturazione. Il modello porta in conto anche la componente di deflusso ipodermico che raggiunge il reticolo con tempi maggiori rispetto al deflusso superficiale. La simulazione delle modalità di trasferimento del deflusso superficiale si basa sulla schematizzazione del fenomeno mediante una componente di tipo cinematico e su una di tipo "serbatoio lineare" (modello tipo Clark). Il tempo di trasferimento per ciascuna cella, dipendente da entrambi i fenomeni sopra richiamati, è stimato in funzione della sua distanza dalla foce. La taratura del modello è stata effettuata sulla base di eventi noti ove, oltre alle precipitazioni, erano disponibili i dati di portata in una o più sezioni del bacino. La figura che segue, ripresa dalla Relazione Generale del PSAI, illustra in maniera quanto sopra succintamente sopra richiamato.

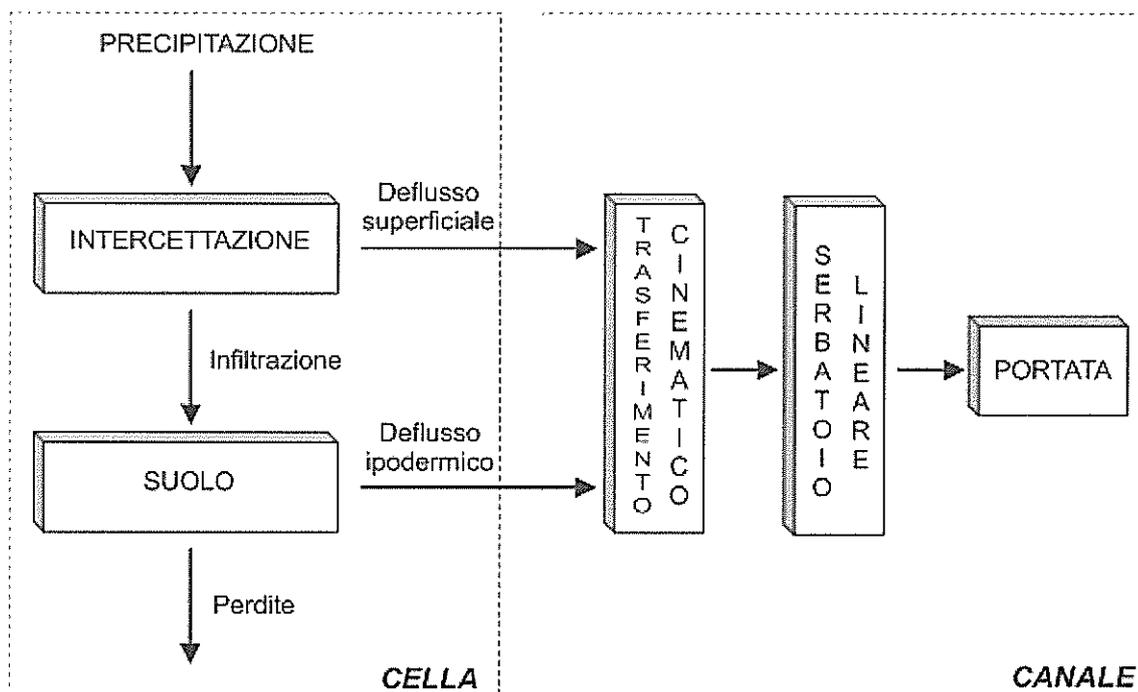


Figura 2 – Schema modello afflussi – deflussi (Fonte PSAI)

Nell'ambito dello studio sono costruite le curve inviluppo delle portate per il torrente Saccione in funzione della dimensione del bacino, per differenti valori del periodo di ritorno ($T=20, 30, 100, 200, 500$). Nelle figure che seguono si riportano le corrispondenti per $T=200$ e 500 anni

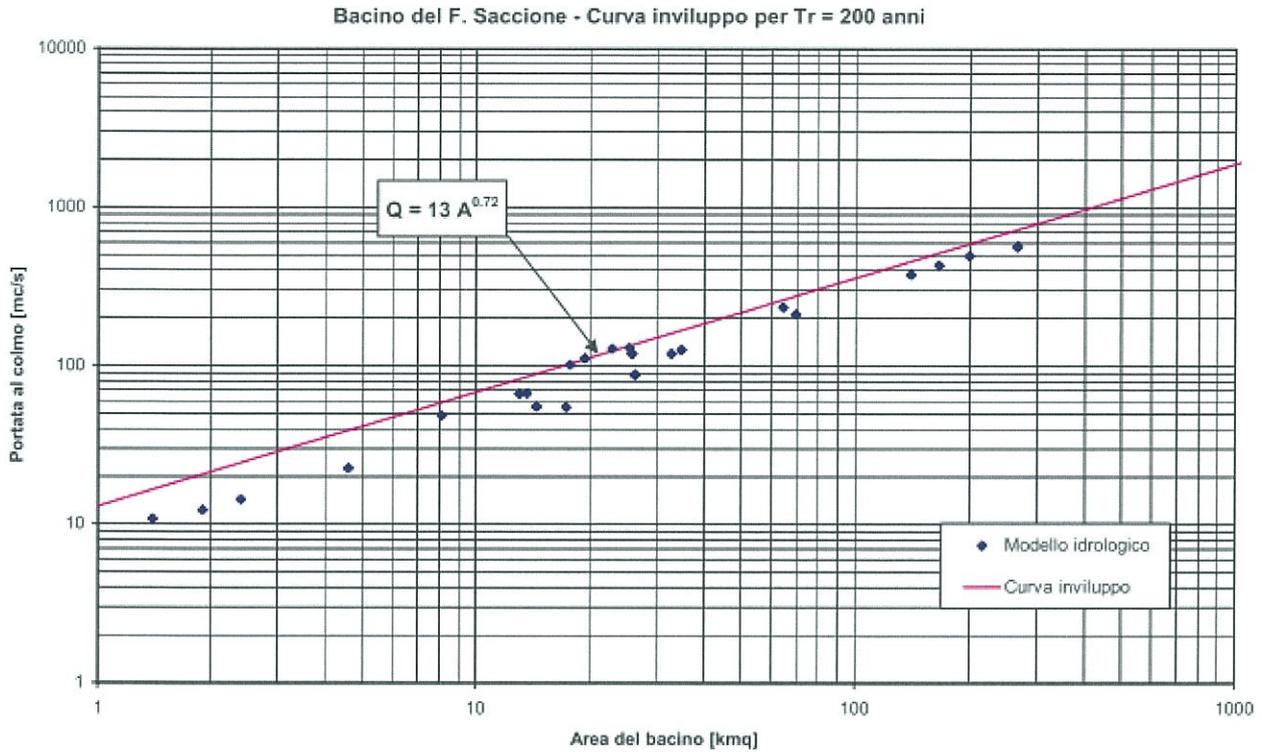


Figura 3a – Curva inviluppo $T=200$ anni (Fonte PSAI)

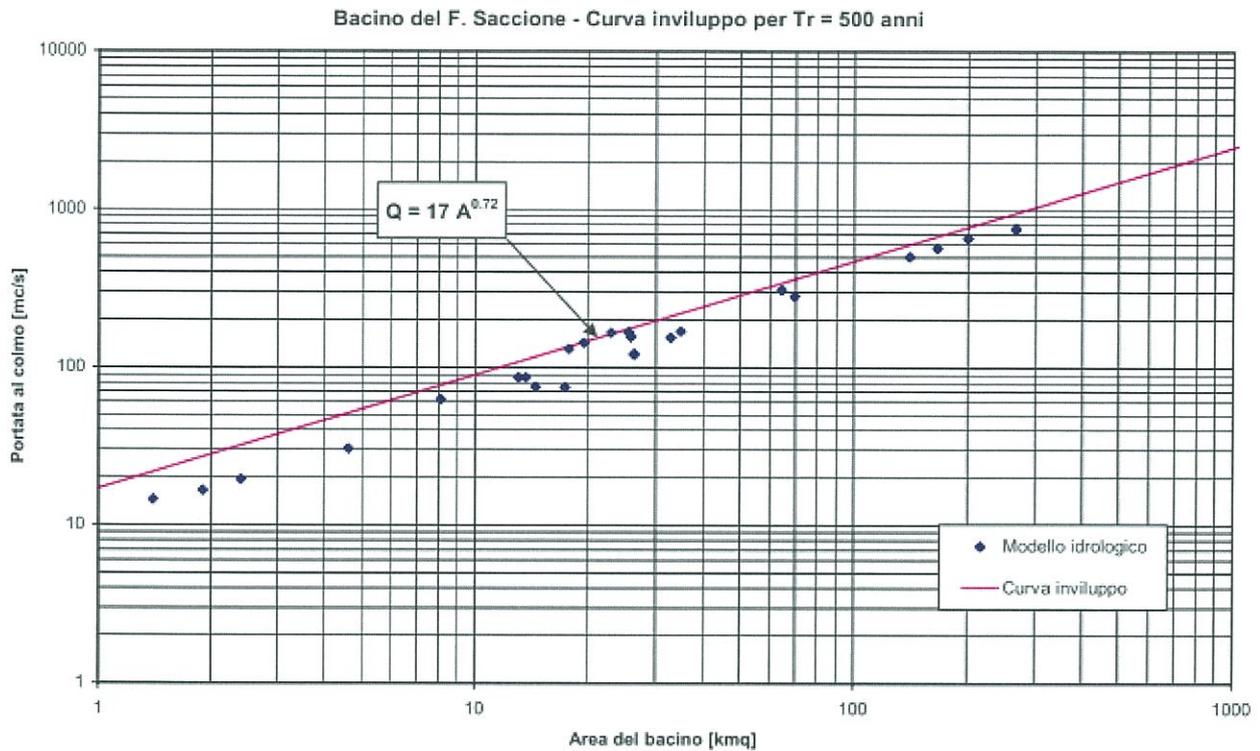


Figura 3b – Curva inviluppo $T=200$ anni (Fonte PSAI)

A partire quindi dalla regressione proposta dall'AdB è stato quindi possibile stimare il valore della portata per il torrente Saccione sino alla sezione di interesse ($A=290 \text{ km}^2$) per $T= 200$ e 300 anni:

- $T=200$ anni $Q=771 \text{ m}^3/\text{s}$
- $T=300$ anni $Q=865 \text{ m}^3/\text{s}$

4. CALCOLO DELLE PORTATE PER I CORSI D'ACQUA MINORI

4.1. DATI PLUVIOMETRICI

1.1.1.1 Al fine di definire le legge di possibilità pluviometriche si è proceduto ad individuare, preliminarmente, la stazione pluviografica di Chieti-Scalo (ex Torre Fantina). Da tale Stazione, dotata di un apparecchio registratore dell'andamento della pioggia nel tempo, sono stati raccolti un numero significativo di anni di osservazione. Allo scopo, dagli Annali Idrologici, pubblicati dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, per la suddetta stazione, sono stati desunti i dati relativi alle altezze di precipitazioni massime annue per durata comprese tra 1 e 24 ore. La serie dei dati pluviometrici disponibili nella suddetta stazione è relativa ad un arco temporale compreso fra il 1963 e il 2003. (cfr. Tabella 2).

Anno	h (mm)				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
1963	58.50	95.50	112.00	114.70	131.20
1964	55.00	67.00	67.00	67.00	69.50
1965	42.00	47.00	48.30	48.30	48.30
1966	35.00	47.00	47.00	51.00	51.00
1967	26.00	40.00	40.00	49.00	61.00
1968	37.50	47.50	53.00	54.00	54.00
1969	42.00	56.00	67.00	71.00	73.00
1970	23.00	24.00	27.50	29.50	31.50
1971	23.00	26.00	36.50	40.30	48.00
1972	30.00	42.00	53.00	54.00	54.00
1973	35.00	44.00	44.20	44.60	45.10
1974	9.00	17.60	19.40	25.60	36.60
1975	12.80	17.60	21.60	29.40	30.40
1976	25.20	25.40	25.40	30.00	41.00
1977	48.00	129.60	198.40	202.40	202.60
1978	15.00	17.40	21.20	37.60	47.00
1979	12.80	27.00	47.00	48.40	48.40
1980	11.60	17.00	17.60	26.00	35.80
1981	21.40	21.80	24.60	25.60	47.40
1982	13.60	18.60	21.00	22.60	23.60
1983	30.00	31.20	32.00	35.40	40.20
1985	18.80	28.40	51.60	52.80	52.80
1986	12.00	25.00	31.60	37.60	43.40
1987	22.00	32.60	32.60	49.40	53.60
1988	53.60	61.60	64.20	64.60	65.20

Anno	h (mm)				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
1989	20.20	29.20	29.40	30.40	37.40
1991	31.00	50.00	53.20	54.40	58.60
1992	26.00	32.40	42.00	50.20	50.20
1995	30.00	48.80	48.80	49.40	49.40
1996	50.00	68.00	69.40	71.20	71.20
1997	53.00	72.20	81.00	84.00	108.00
1998	17.00	26.00	28.80	34.00	65.20
1999	30.00	43.00	58.20	69.20	69.80
2000	20.80	27.20	35.00	42.80	43.00
2001	25.40	26.60	30.40	50.20	51.60
2002	32.80	67.20	72.60	72.80	83.40
2003	18.80	33.80	40.60	45.60	69.20

Tabella 2 Dati pluviografici

4.2. LEGGE DI GUMBEL

I massimi annuali di pioggia h_t , registrate nella stazione di misura, sono stati considerati alla stregua di variabili casuali distribuite secondo la legge di Gumbel espressa come:

$$P(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\varepsilon)}} \quad (1)$$

Dove α ed ε sono due parametri caratteristici della distribuzione che si determinano mediante le seguenti espressioni:

$$\alpha = 1.2825 / \sigma \quad (2)$$

$$\varepsilon = \mu - 0.45006 * \sigma \quad (3)$$

Avendo indicato con μ e σ rispettivamente la media e lo scarto quadratico medio della serie storica. Fissata una durata, è quindi possibile stimare i parametri μ e σ per qualsivoglia valore di $P(x)$ ovvero del periodo di ritorno T , stante la relazione

$$P(x) = 1 - 1/T = (T - 1) / T \quad (4)$$

perando in maniera analoga per tutte le durate di pioggia indicate nei citati Annali, si è potuto quindi stimare i parametri della legge di Gumbel ed i valori di altezza di pioggia massima. Nella Tabella 3 si riportano i valori caratteristici desunti dall'elaborazione dei dati acquisiti.

	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
μ	28.86	41.38	48.46	53.11	59.23
σ	13.65	23.76	32.35	31.48	31.76
α	0.09	0.05	0.04	0.04	0.04
ε	22.72	30.70	33.91	38.95	44.94

Tabella 3. Parametri caratteristici della serie storica.

Nella Tabella 4 si riportano i valori dell'altezza di pioggia per le diverse durate per diversi periodi di ritorno.

T (anni)	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	h(mm)				
300	83.37	136.29	177.66	178.86	186.11
200	79.05	128.76	167.42	168.89	176.05
100	71.65	115.88	149.88	151.82	158.83
50	64.22	102.95	132.28	134.69	141.54
25	56.74	89.93	114.55	117.43	124.13
10	46.66	72.37	90.64	94.16	100.66
5	38.67	58.47	71.72	75.75	82.08

Tabella 4 Altezze di piogge massime al variare del periodo di ritorno

4.3. CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

La curva di possibilità pluviometrica è stata ricavata assumendo un'espressione funzionale del tipo:

$$h_{d,T} = a d^n$$

i cui parametri, per ciascuno dei periodo di ritorno considerati, sono stati determinati tramite regressione dei dati riportati nella Tabella 4. Nella Tabella che segue si riportano i valori dei coefficienti a ed n, per i periodi di ritorno considerati

T	a	n
300	95.042	0.252
200	89.949	0.252

Tabella 5. Parametri delle curve di possibilità pluviometrica

Le curve di possibilità pluviometriche dedotte valgono tuttavia per durate dell'evento superiore all'ora.

È stato dimostrato³ che il rapporto fra l'altezza di pioggia $h(t,T)$, con $d < 60$ minuti, e l'altezza di pioggia di durata 60 minuti e pari tempo di ritorno T è dipendente solo dalla durata t:

$$\frac{h_{d,T}}{h_{60,T}} = f(t)$$

La relazione, trovata nell'ambito delle ricerche idrologiche condotte negli Stati Uniti, si fonda sulla grande variabilità geomorfologica nonché sulla vasta ed articolata quantità di dati ideologici e morfometrici del territorio Americano. Il dato più interessante che se ne trae è che il rapporto risulta poco dipendente dalla località. La relazione è stata inoltre confermata anche per vasti territori dell' Australia e dell'Africa. Più recentemente autori italiani hanno sperimentato la validità della relazione dianzi citata per vari territori del Sud-Italia⁴. In quanto segue si riporta l'espressione di Bell per durate inferiori all'ora:

$$\frac{h_{d,T}}{h_{60,T}} = \left(\frac{d}{60}\right)^{0.55}$$

in cui d risulta espresso in minuti. Nella figura che segue si riportano le leggi di possibilità pluviometriche per i periodi di ritorno di interesse.

³ Bell F.C. (1969), Generalized rainfall-duration frequency relationships " Journal of Hydraulic Engineering", ASCE,95

⁴ Ferreri G.B., Ferro V. - 1996 - Rainfall intensity-duration-frequency relationships for South Italy. Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 95.

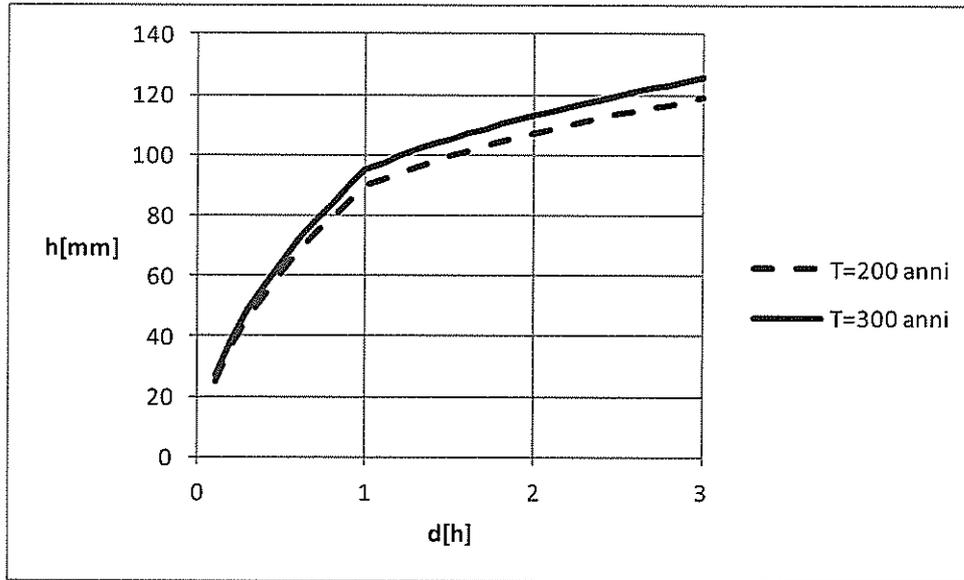


Figura 1 – Leggi di possibilità pluviometrica

4.4. Stima delle portate al colmo di piena

La portata di piena è stata valutata in base alla formula razionale come prodotto tra l'intensità di precipitazione, $i[t_c, T]$, di durata pari al tempo di corrivazione t_c e corrispondente al periodo di ritorno T , il coefficiente di afflusso ϕ , la superficie del bacino A :

$$Q = i[t_c, T] \phi A$$

Per la stima del tempo di corrivazione, alla luce delle estensioni dei bacini di interesse, si è fatto riferimento alle seguenti formule:

PEZZOLI

$$t_c = 0.55 \frac{L}{i^{0.5}}$$

in cui t_c [h] è il tempo di corrivazione, L [km] la massima lunghezza dell'asta, i la pendenza del bacino o la differenza di quota fra l'uscita ed il punto più remoto a monte diviso la lunghezza.

VENTURA

$$t_c = 0.1272 \sqrt{\frac{A}{i}}$$

in cui t_c [h] è il tempo di corrivazione, A [km²] è la superficie del bacino, i la pendenza del bacino o la differenza di quota fra l'uscita ed il punto più remoto a monte diviso la lunghezza.

PASINI

$$t_c = \frac{0.108}{\sqrt{i}} \sqrt[3]{AL}$$

in cui t_c [h] è il tempo di corrivazione, A [km²] è la superficie del bacino, L [km] la massima lunghezza dell'asta i la pendenza del bacino o la differenza di quota fra l'uscita ed il punto più remoto a monte diviso la lunghezza.

VIPARELLI

$$t_c = \frac{L}{V}$$

essendo, t_c espresso in secondi, L [m] la lunghezza dell'asta principale e V [m/s] la velocità di scorrimento dell'acqua nel percorso relativo sia ai versanti che alla rete idrografica, ritenuta dall'Autore pari a 1 m/s.

Nella tabella che segue si riportano per ciascuno dei corsi d'acqua i tempi di corrivazione calcolati, nonché il valore minimo assunto nelle successive elaborazioni, che comunque è stato limitato inferiormente a 15 minuti. Ai bacini gravanti sui canali di bonifica si è cautelativamente attribuito un valore del tempo di corrivazione pari a 15 minuti.

Lotto	Bacino	t_c				
		Pezzoli	Ventura	Pasini	Viparelli	minimo
3	A3	0.026	0.084	0.064	0.017	0.25
3	B3	0.036	0.255	0.149	0.017	0.25
3	C3	0.018	0.127	0.074	0.017	0.25
3	D3	3.443	4.867	4.869	2.580	2.58
3	E3	0.025	0.151	0.093	0.043	0.25
3	F3	0.843	1.808	1.574	0.381	0.38
3	G3	-	-	-	-	0.25
3	H3	-	-	-	-	0.25
3	I3	-	-	-	-	0.25
3	K3	-	-	-	-	0.25
3	L3	-	-	-	-	0.25
3	M3	-	-	-	-	0.25
3	N3	-	-	-	-	0.25
3	P3	0.684	1.007	0.994	0.437	0.44
3	Q3	1.353	1.427	1.574	1.053	1.05
3	R3	1.980	1.534	1.875	1.652	1.53

3	S3	0.953	1.387	1.374	0.898	0.90
3	T3	2.896	2.337	2.819	2.223	2.22
3	U3	0.572	0.534	0.614	0.621	0.53
3	V3	1.074	0.850	1.032	0.979	0.85
3	W3	0.606	0.638	0.704	0.669	0.61
3	Y3	2.475	1.998	2.409	2.020	2.00

Tabella 6 Tempi di corrivazione

E' da rilevare che come innanzi detto la stima del tempo di corrivazione per l'interferenza alla pk 15+627 è stata condotta in maniera indiretta considerando i bacini P3, Q3, R3, S3, e pertanto il relativo tempo di corrivazione non è riportato tabella 6.

Per la stima delle portate di progetto si è considerato per corsi d'acqua sottesi a bacini imbriferi di estensione superiore a 10 km² un periodo di ritorno pari a 300 anni e per quelli di estensione minore un periodo di ritorno pari a 200 anni. Prudenzialmente si è assunto un coefficiente di afflusso pari a 0.6 per tutti i bacini. Nella tabella che segue si riportano i risultati delle elaborazioni:

Lotto	N. Bacino	A (kmq)	a (mm/h ⁿ)	tc	hc (mm)	Q (m ³ /s)	u (l/s/ha)
3	A3	0.007	89.95	0.25	42.0	0.2	280
3	B3	0.033	89.95	0.25	42.0	0.9	280
3	C3	0.033	89.95	0.25	42.0	0.9	280
3	D3	32.23	95.04	2.58	120.7	251.2	78
3	E3	0.168	89.95	0.25	42.0	4.7	280
3	F3	1.620	89.95	0.38	52.9	37.5	231
3	G3	0.028	89.95	0.25	42.0	0.8	280
3	H3	0.036	89.95	0.25	42.0	1.0	280
3	I3	0.048	89.95	0.25	42.0	1.3	280
3	K3	0.025	89.95	0.25	42.0	0.7	280
3	L3	0.023	89.95	0.25	42.0	0.6	280
3	M3	0.015	89.95	0.25	42.0	0.4	280
3	N3	0.019	89.95	0.25	42.0	0.5	280
3	O3	12.27	95.04	1.53	105.9	141.1	115
3	P3	1.003	89.95	0.44	57.1	21.8	218
3	Q3	2.990	89.95	1.05	91.1	43.1	144
3	R3	3.974	89.95	1.53	100.2	43.3	109
3	S3	4.137	89.95	0.90	84.8	65.1	157
3	T3	7.796	89.95	2.22	110.0	64.3	82
3	U3	0.813	89.95	0.53	63.7	16.2	199

Lotto	N. Bacino	A (kmq)	a (mm/h ⁿ)	tc	hc (mm)	Q (m ³ /s)	u (l/s/ha)
3	V3	1.457	89.95	0.85	82	23.5	161
3	W3	1.199	89.95	0.61	68	22.5	188
3	Y3	6.446	89.95	2.00	107	57.6	89

Tabella 7 Portate di progetto corsi d'acqua minori