

**S.S. 268 "DEL VESUVIO"
RADDOPPIO DA DUE A QUATTRO CORSIE DELLA STATALE
dal Km 19+550 al Km 29+300
IN CORRISPONDENZA DELLO SVINCOLO DI ANGRÌ**

2° Lotto, dal Km 23+100 al Km 29+300

PROGETTO DEFINITIVO

COD. NA235

**PROGETTAZIONE: R.T.I.: PROGER S.p.A. (capogruppo mandataria)
PROGIN S.p.A. - INTEGRA CONSORZIO STABILE
IDROESSE Engineering S.r.l. - Prometeoengineering.it S.r.l. - ART S.r.l.**

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Prof. Ing. Antonio GRIMALDI (Progin S.p.A.)

CAPOGRUPPO MANDATARIA:



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Stefano PALLAVICINI

GEOLOGO:

Dott. Geol. Nocerino GIOSAFATTE (Prometeoengineering.it S.r.l.)

MANDANTI:



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Lorenzo INFANTE



Direttore Tecnico:
Prof. Ing. Franco BRAGA

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Nicola SCIARRA (Proger S.p.A.)



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Alberto CECCHINI



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Alessandro FOCARACCI

PROJECT MANAGER DELL'R.T.I.:

Dott. Ing. Carlo LISTORTI (Proger S.p.A.)

VISTO: RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Domenico PIETRAPERIOSA



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Ivo FRESIA

**STUDI GENERALI
IDROLOGIA
Relazione idrologica**

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO DPNA0235		T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.dwg				
LIV. PROG. D 19		CODICE ELAB. T02 ID00 IDR RE01			B	-
B	RECEPIMENTO SCHEDA DI MERITO IDR 09/20	05/2021	MALCOTTI	MALCOTTI	FRESIA	
A	EMISSIONE	15/07/2020	MALCOTTI	MALCOTTI	FRESIA	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

RELAZIONE IDROLOGICA

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3	ANALISI IDROLOGICA	6
3.1	Caratterizzazione fisiografica dei bacini.....	6
3.2	Metodo di stima delle portate al colmo.....	7
3.3	Stima delle portate al colmo di Fiume Sarno e Alveo Comune Nocerino.....	7
3.4	Stima delle portate al colmo per i bacini minori.....	19
3.4.1	Legge di possibilità pluviometrica	19
3.4.2	Parametri (per durate > 1 ora)	21
3.4.3	Parametri (per durate < 1 ora)	22
3.4.4	Modello di formazione del deflusso di piena	24
3.4.5	Determinazione portate al colmo	29
3.5	Vasche di laminazione e assorbimento.....	30
3.6	Sintesi dei risultati idrologici secondo metodo PAI.....	32
4	APPROFONDIMENTI IN MERITO ALLE SERIE STORICHE PLUVIOMETRICHE E CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	34
4.1	Premessa.....	34
4.2	Ex Autorità di Bacino regionale della Campania centrale: studio sugli effetti dei cambiamenti climatici.....	34
4.3	Inquadramento territoriale e banca dati	34
4.4	Approccio metodologico statistico.....	39
4.5	Adattamento alle differenti distribuzioni di probabilità	42
4.5.1	Stazione di Cava dei Tirreni – ID 18917	42
4.5.2	Stazione di Gagnano – ID 21789.....	43
4.5.3	Stazione di Mercato San Severino – ID 17406	45
4.5.4	Stazione di Sarno – ID 15276.....	46
4.6	Risultati delle analisi statistiche per $d > 1$ ora	49
4.6.1	Stazione di Cava dei Tirreni – id 18917 – $d > 1$ ora.....	50
4.6.2	Stazione di Gagnano – id 21789 – $d > 1$ ora	54
4.6.3	Stazione di Mercato San Severino – id 17406 – $d > 1$ ora.....	58
4.6.4	Stazione di Sarno – id 15276 – $d > 1$ ora.....	62
4.7	Risultati delle analisi statistiche per $d < 1$ ora	66
4.7.1	Cava dei Tirreni - Risultati per $d < 1$ ora	69
4.7.2	Cetronico - Risultati per $d < 1$ ora	72
4.7.3	Cicciano - Risultati per $d < 1$ ora.....	75
4.7.4	Corbara S. Egidio - Risultati per $d < 1$ ora	78
4.7.5	Ercolano - Risultati per $d < 1$ ora	81

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.6	Gragnano - Risultati per d < 1 ora.....	84
4.7.7	Lettere - Risultati per d < 1 ora	87
4.7.8	Mercato S. Severino - Risultati per d < 1 ora	90
4.7.9	Napoli Capodimonte - Risultati per d < 1 ora	93
4.7.10	Ottaviano - Risultati per d < 1 ora	96
4.7.11	Palma Campania - Risultati per d < 1 ora	99
4.7.12	Piani di Prato - Risultati per d < 1 ora	102
4.7.13	Pimonte - Risultati per d < 1 ora	105
4.7.14	Pompei - Risultati per d < 1 ora	108
4.7.15	Ponte Camerelle - Risultati per d < 1 ora	111
4.7.16	S. Felice a Canello - Risultati per d < 1 ora.....	114
4.7.17	S. Marco Evangelista - Risultati per d < 1 ora.....	117
4.7.18	S. Marzano Sarno - Risultati per d < 1 ora.....	120
4.7.19	S. Mauro - Risultati per d < 1 ora	123
4.7.20	Sarno - Risultati per d < 1 ora.....	126
4.7.21	Torre del Greco - Risultati per d < 1 ora	129
4.7.22	Visciano - Risultati per d < 1 ora	132
4.8	Confronto dei risultati alle diverse stazioni.....	135
4.8.1	Durate superiori all'ora.....	135
4.8.2	Durate inferiori all'ora.....	138
4.10	Conclusioni aggiornamento serie.....	142
5	CONCLUSIONI	144

ALLEGATI

1 PREMESSA

L'intervento in progetto prevede il raddoppio in sede da due (unica carreggiata) a quattro corsie (doppia carreggiata) della strada statale SS268 Vesuviana nel tratto tra lo svincolo di Boscoreale, Scafati, Angri e lo svincolo con l'autostrada A3 Napoli Salerno, Lotto 2 del raddoppio tra l'autostrada A3 e S. Giuseppe Vesuviano/Poggiomarino.

Il percorso stradale del Lotto 2, avente circa 6.0 km di estensione, ripercorre l'attuale corridoio stradale (a volte in sovrapposizione, a volte in leggero discostamento rispetto a tracciato esistente) posto nella Piana del fiume Sarno, in un territorio alternato tra alta vocazione agricola e densa urbanizzazione.

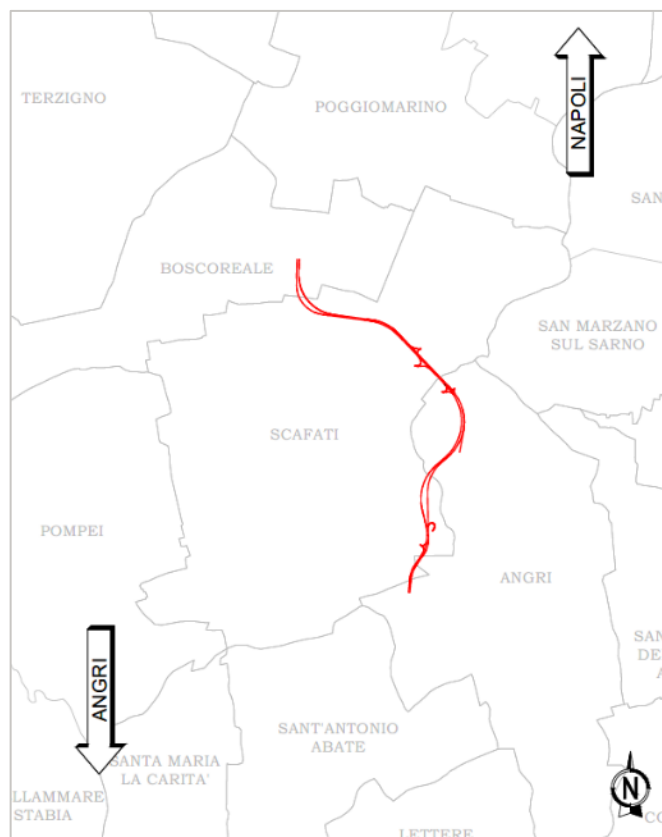


Figura 1 Inquadramento amministrativo dell'area d'intervento Lotto 2

La principale caratteristica idraulica che contraddistingue la tratta stradale è l'interferenza del tracciato con il fiume Sarno, principale corso d'acqua della piana costiera compresa tra il Vesuvio e la penisola Sorrentina. Il bacino idrografico del fiume Sarno ricade all'interno delle competenze idrauliche dell'Ex Autorità di Bacino del fiume Sarno, le cui funzioni sono ora ricomprese nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

La piana del fiume Sarno presenta un classico reticolo idrografico di pianura, dove il fiume viene circondato da fossi, controfossi e canali prevalentemente di bonifica, caratterizzati da sezioni geometriche di deflusso costanti e modeste pendenze longitudinali.

Nella zona pedemontana del territorio è presente un gran numero di vasche di laminazione/assorbimento, a chiusura dei principali bacini montani, per limitare o sconnettere i contributi verso le aste vallive e verso i centri abitati.

L'inquadramento normativo connesso alle attività idrauliche consente di poter delimitare i vincoli attorno ai quali costruire/inserire il progetto. Nel quadro complessivo, si pone particolare attenzione alle norme definite dal Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (PAI e Direttiva Alluvioni), nonché alle recenti norme tecniche delle costruzioni NTC2018.

Lo studio idrologico ha previsto la preliminare definizione del reticolo idrografico: il reticolo ufficiale è stato acquisito attraverso i sistemi informativi territoriali della regione Campania e verificato sia con carta IGM 25.000 che mediante CTR 5.000. Alla data di stesura del presente documento l'area stradale e le fasce adiacenti risultano interamente coperta dal rilievo Lidar ministeriale MATTM DTM 1x1 m, appositamente acquisito.

Definito il reticolo, sono state individuate le interferenze con le opere stradali esistenti e in progetto, oltre ai bacini ad esse sottesi (Corografie).

L'analisi idrologica determina le portate al colmo di piena nelle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua lungo il percorso stradale per i tempi di ritorno di riferimento del progetto.

La stima delle portate è stata elaborata con riferimento ai metodi regionali sviluppati nello studio CNR-GNDCI, "La valutazione delle piene in Campania (VA.PI)", secondo le linee guida del Piano di Stralcio per l'assetto idrogeologico del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Tuttavia, le serie di dati pluviometrici alla base delle elaborazioni statistiche utilizzate nel VAPI Campania per la determinazione delle Curve di Possibilità Pluviometriche, curve che definiscono la frequenza negli anni (Tempo di ritorno) con cui si verificano eventi di una certa entità, sono ferme alla fine degli anni 90 e pertanto non tengono conto dei dati pluviometrici registrati nell'ultimo ventennio.

Si è pertanto proceduto non tanto ad aggiornare la regionalizzazione VAPI Campania, bensì ad approfondire come, nell'intorno dell'area di intervento progettuale ANAS, i recenti dati registrati nelle stazioni pluviometriche disponibili si confrontino con i dati storici. La finalità ultima dell'approfondimento condotto è pertanto comprendere se le curve VAPI Campania sono, per l'area in esame, ritenute ancora statisticamente rappresentative del fenomeno piovoso.

A riferimento per gli studi idraulici condotti rimangono in ogni modo le perimetrazioni di pericolosità e rischio idraulico sviluppate in ambito PAI, riportate negli elaborati dedicati.

L'attività idrologica connessa al calcolo delle portate è coerente con gli approcci regionali e nazionali, e tiene conto, mediante opportune assunzioni, delle necessarie cautele che gli eventi alluvionali meteorici impongono.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le analisi sono state svolte nel rispetto della seguente normativa regionale e nazionale:

- R.D. n°523 del 1904 e ss.mm.ii.
- D.Lgs. n°152 del 2006
- D.M. 11.03.1988 e Circolare 9.1.1996 n.218/24/3 del Ministero LL.PP.
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 06/06/2001 - "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- D.M. 14.01.2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni e successive circolari
- N.T.A. e Linee Guida del Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico
- Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale PGRA DAM, (adottato, ai sensi dell'art. 66 del d.lgs. 152/2006, con Delibera n° 1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015, e approvato, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del d.lgs. 219/2010, con Delibera n°2 del Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016).

3 ANALISI IDROLOGICA

L'obiettivo dell'analisi idrologica è quello di determinare, per un tempo di ritorno di riferimento, le portate di piena dei corsi d'acqua alle interferenze con le soluzioni in progetto.

Il territorio interessato presenta un reticolo idrografico prevalentemente artificiale, costituito dal fiume Sarno e il suo articolato sistema di canali e controfossi.

3.1 Caratterizzazione fisiografica dei bacini

L'individuazione del reticolo idrografico e la caratterizzazione fisiografica dei bacini è stata condotta in conformità a:

- Tavole I.G.M. alla scala 1:25.000, a colori;
- Cartografia CTR alla scala 1:5.000;
- Modello digitale del terreno (DTM) a passo 1m.

La perimetrazione dei bacini è stata limitata ai soli corsi d'acqua interferenti con le opere in progetto, e per ciascun bacino individuato, sono state determinate:

- Superficie del bacino S [km²], attraverso elaborazione GIS;
- Altitudine massima H_{max} [m.s.l.m.], altitudine media H_{mean} [m.s.l.m.], altitudine minima (altitudine sezione di chiusura) H_{min} [m.s.l.m.], attraverso un'elaborazione di analisi statistica in GIS (valore medio, minimo e massimo) sulle quote altimetriche delle celle del DEM racchiuse all'interno del perimetro di ciascun bacino idrografico analizzato;
- Pendenza media del bacino i_v [m/m]: attraverso elaborazione GIS, analizzando le pendenze medie delle celle del modello digitale ricadenti all'interno del bacino in questione;
- Lunghezza dell'asta L [km]: rappresentando digitalmente il corso d'acqua e stimandone la lunghezza in GIS.

Come anticipato, le soluzioni progettuali in esame si sviluppano prevalentemente all'interno del bacino idrografico del fiume Sarno. Il bacino del Sarno, da est verso ovest, si apre dai monti Picentini (nel comune di Solofra) fino al golfo di Napoli, mentre da sud verso nord va dai monti Lattari ai monti di Sarno, per una estensione complessiva di circa 400 km² che interessa le province di Salerno, Napoli e Avellino.

Esso è costituito da un articolato sistema di incisioni naturali ed artificiali, queste ultime realizzate a partire dal 1600 per consentire la bonifica dell'Agro sarnese nocerino.

Il principale affluente del Sarno è costituito dal torrente Solofrana che, in corrispondenza dell'abitato di Nocera Inferiore riceve, in sinistra, il contributo del torrente Cavaiola, dando origine all'asta artificiale dell'Alveo Comune Nocerino. Questo procede pensile, per circa 8 km, fino all'immissione nel fiume Sarno dove riceve il contributo proveniente dall'alta Valle dello stesso. Il fiume Sarno procede regimato fino alla foce per ulteriori 10 km con una bassa pendenza attorno allo 0.1%.

Il sistema Solofrana - Alveo Comune Nocerino - Sarno è prevalentemente artificiale e pensile sulla campagna ed assolve, principalmente, alla funzione idraulica di smaltimento verso il mare delle sole acque alte e degli scarichi di troppo pieno a servizio delle reti di drenaggio urbano dei territori interessati.

Le acque basse, laddove non drenate direttamente dal sistema principale, sono, invece, intercettate da un sistema di controfossi, in destra ed in sinistra delle strutture arginali, aventi recapito nel fiume Sarno a valle della traversa di Scafati, unica opera di sbarramento presente nel bacino. Lungo il sistema sono presenti

due vasche di laminazione in linea in località Pandola e Cicalesì, rispettivamente, a monte del tratto canalizzato del torrente Solofrana e dell'Alveo Comune Nocerino.

Un gran numero di vasche di laminazione/assorbimento è presente, a chiusura dei principali bacini montani, per limitare o sconnettere i contributi verso le aste vallive e i centri abitati.

Nella seguente Tabella 1 sono riportate le caratteristiche fisiche principali dei bacini individuati.

Tabella 1 Caratteristiche fisiografiche e morfometriche dei bacini associati alle interferenze con l'intervento progettuale.

BACINO ID	NOME	Progr. km	S [km ²]	H			L [km]	iv %
				min [m s.l.m.]	max [m s.l.m.]	mean [m s.l.m.]		
B.05	Canale Conte di Sarno	0+200	DISMESSO/NON ATTIVO					
B.06	Controfosso destro del Sarno	2+840	4	12	25	17	4	0.6
B.07	Fiume Sarno	2+880	327	14	1513	363	36	30
B.08	Controfosso sinistro del Sarno	2+900	1	12	17	15	3	0.5
B.09	Rio Sguazzatorio	3+220	19.8	11	850	87	9	13
B.10	Fosso dei Bagni	4+500	14.1	11	1300	276	10	31
B.11	S. Tommaso – Angri	5+780	7.3	12	925	100	6	14

Dei corsi d'acqua individuati, si segnala che il Canale Conte di Sarno è un'opera di bonifica realizzata all'inizio del XVII secolo, dismessa e non più attiva dagli anni '80, di cui oggi rimane solamente il sedime a testimoniare l'ubicazione.

3.2 Metodo di stima delle portate al colmo

Per il territorio di pertinenza all'ex Autorità di Bacino della Campania Centrale, in cui ricade l'intervento in progetto, sono state sostanzialmente confermate le linee guida di modellazione idrologica definite attraverso il PSAI 2015, che a sua volta ha accorpato, aggiornandole, quelle determinate dalle distinte Autorità di bacino Campania Nord-occidentale e Sarno.

Per il calcolo delle portate dei bacini imbriferi, riscontrando notevoli differenze in termini di dimensioni tra i bacini di Sarno e Alveo Comune Nocerino rispetto a quelli delle altre interferenze, sono state adottate due strategie di stima. Per i bacini con superficie largamente inferiore a 100 km², il calcolo delle portate è stato condotto attraverso metodo indiretto mediante applicazione del Metodo Razionale e formulazione SCS. Per i bacini di Sarno e Alveo Comune Nocerino, avendo superfici maggiori a 100 km², la precedente metodologia si è rivelata inopportuna e le portate al colmo sono state determinate dagli studi PSAI 2015.

3.3 Stima delle portate al colmo di Fiume Sarno e Alveo Comune Nocerino

Gli input idrologici utilizzati nel presente studio sono stati desunti dal “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico” anno 2015 dell’Autorità di Bacino della Campania Centrale.

In particolare, nella relazione idraulica del documento sopra menzionato sono stati desunti i valori dei volumi idrologici delle onde di piena degli eventi con tempo di ritorno di 100 e 300 anni alla sezione di chiusura idrologica n°34 (a monte della confluenza con l’Alveo Comune Nocerino) per il fiume Sarno e alla sezione n°26 (a monte della confluenza con il fiume Sarno) per Alveo Comune Nocerino (Figura 2).

Codice	Asta/località	Sezione chiusura	V ₁₀₀ TOT [m ³]	V ₁₀₀ TOT_rid [m ³]	V ₃₀₀ TOT [m ³]	V ₃₀₀ TOT_rid [m ³]
V001	T. Solofrana	sezione n°1: a monte della confluenza con il torrente San Bartolomeo	1,267,825	1,267,825	1,544,517	1,544,517
V003	T. San Bartolomeo	sezione n°3: immediatamente a monte della biforcazione con la Solofrana	148,587	148,587	181,015	181,015
V005	T. Solofrana	sezione n°5: a monte della biforcazione con il Canale San Rocco	2,909,112	2,909,112	3,543,999	3,543,999
V006	T. Solofrana	sezione n°6: a monte della confluenza con il torrente Calvagnola	3,167,533	3,167,533	3,858,819	3,858,819
V013	T. Solofrana	sezione n°13: a monte della confluenza con il torrente Lavinaio	4,333,282	4,333,282	5,278,982	5,278,982
V017	T. Solofrana	sezione n°17: a monte della confluenza con i canali provenienti da Siano	5,968,424	5,968,424	7,270,979	7,270,979
V020	T. Solofrana	sezione n°20: a monte della biforcazione T.Casarsano e T. Corvi	6,664,577	6,664,577	8,119,061	8,119,061
V021	T. Solofrana	sezione n°21: a monte della confluenza con l'alveo Cavaiola	7,032,055	1,391,988	8,566,738	1,479,841
V022	T. Cavaiola	sezione n°22: a monte della confluenza con il torrente Solofrana	1,213,883	1,213,883	1,478,802	1,478,802
V024	Alveo Comune Nocerino	sezione n° 24: a monte della vasca Cicalesi	7,952,208	2,256,845	9,687,706	2,415,135
V025	Alveo Comune Nocerino	sezione n° 25: a monte dello scalmatore di piena che adduce le acque al controfossato di sinistra	7,942,843	1,238,953	9,676,297	1,167,671
V026	Alveo Comune Nocerino	sezione n° 26: a monte della confluenza con il fiume Sarno	7,938,429	545,951	9,670,920	459,830
V030	F. Sarno (Rio S.Marino)	sezione n° 30: a valle della confluenza con Rio Foce	1,323,317	1,323,317	1,612,119	1,612,119
V031	F. Sarno	sezione n° 31: a monte della confluenza con il Fosso Imperatore	1,938,487	1,938,487	2,361,544	2,361,544
V034	F. Sarno	sezione n° 34: a monte della confluenza con l'Alveo Comune Nocerino	2,248,732	1,563,269	2,739,498	1,862,763
V035	F. Sarno	sezione n° 35: a monte della confluenza con il Controfossato Sinistro	10,522,056	2,762,575	12,818,401	3,280,324
V037	F. Sarno	sezione n° 37: a monte della confluenza con il T. Mariconda	10,511,242	1,629,112	12,805,227	1,696,906
V039	F. Sarno	sezione n° 39: a valle della confluenza con il T. Mariconda	10,330,074	862,396	12,584,520	772,689
V040	F. Sarno	sezione n° 40: alla foce	10,940,753	1,181,437	13,328,475	1,213,513
V043	Acqua della Foce	sezione n° 43: confluenza con il F. Sarno	409,239	409,239	498,552	498,552

Figura 2 Volume idrologico e volume ridotto delle piene (fonte: relazione idraulica del “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico” anno 2015 dell’Autorità di Bacino della Campania Centrale)

Riferendosi alle stesse sezioni idrologiche sono stati recepiti anche i valori delle portate al colmo riportati nella relazione idrologica del PAI (Figura 3).

Codice	A	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₃₀	Q ₆₀	Q ₁₀₀	Q ₃₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
	Area del bacino	Portata	Portata	Portata	Portata	Portata	Portata	Portata	Portata	Portata	Portata
	(Km ²)	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
V001	39.45	59	87	110	137	154	177	208	253	281	306
V002	18.74	44	65	82	103	115	132	155	189	210	229
V003	4.48	16	24	31	38	43	49	58	70	78	85
V004	43.94	66	99	125	155	173	199	235	286	317	345
V005	67.95	96	143	180	225	251	289	340	414	459	500
V006	73.20	100	149	188	234	262	301	354	432	479	522
V007	20.47	32	48	61	76	85	97	115	140	155	169
V008	25.03	39	57	72	90	101	116	136	166	184	201
V009	98.26	116	173	218	272	304	349	411	501	555	605
V010	101.02	118	176	222	276	309	355	418	509	565	615
V011	22.36	33	49	61	77	86	98	116	141	156	170
V012	123.50	116	171	217	270	302	347	408	497	552	601
V013	123.50	116	171	217	270	302	347	408	497	552	601
V014	11.65	26	38	49	60	68	78	91	111	124	135
V015	23.01	45	67	84	105	117	135	159	193	214	234
V016	146.61	133	197	249	310	347	399	469	572	634	691
V017	153.62	136	202	255	317	355	408	480	585	649	707
V019	164.15	135	200	252	314	351	404	475	579	642	699
V020	182.36	142	210	265	330	369	425	500	609	675	736
V021	187.72	146	216	273	340	380	437	514	626	694	756
V022	42.57	36	53	68	84	94	108	127	155	172	187
V023	230.32	140	208	263	328	366	421	495	603	670	729
V024	232.98	142	210	265	330	369	425	499	608	675	735
V025	234.03	141	210	265	330	369	424	499	608	674	734
V026	234.51	141	209	265	330	369	424	498	607	674	734
V027	7.67	24	36	46	57	64	73	86	105	116	127
V028	23.61	41	61	78	97	108	124	146	178	198	215
V029	23.98	42	63	79	99	110	127	149	182	201	219
V030	51.40	58	86	109	136	152	175	206	251	278	303
V031	65.17	71	105	133	166	186	213	251	306	339	370
V033	76.48	77	115	145	180	202	232	273	332	368	401
V034	77.91	78	115	145	181	203	233	274	334	370	403
V035	353.77	168	248	314	391	437	503	591	720	799	870
V037	355.25	167	248	313	390	437	502	590	719	798	869
V038	24.48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V039	379.77	164	244	308	384	429	493	580	707	784	854
V040	400.76	171	253	320	398	445	512	602	734	814	887
V041	23.28	52	78	98	122	137	157	185	225	250	272
V042	4.79	13	19	25	31	34	39	46	56	62	68
V043	27.37	29	43	54	68	76	87	102	125	138	151
V044	37.10	42	62	79	98	110	126	148	181	201	219

Figura 3 Portate massime dei bacini vallivi per preassegnati periodi di ritorno (fonte: relazione idrologica del “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico” anno 2015 dell’Autorità di Bacino della Campania Centrale)

Con i valori di portata al colmo e volume delle piene con tempo di ritorno di 100 e 300 anni dichiarati nel PAI, sono state costruite, per le simulazioni idrauliche successive le relative onde di piena sulla base del metodo l'idrogramma unitario adimensionale di Mockus (IUM).

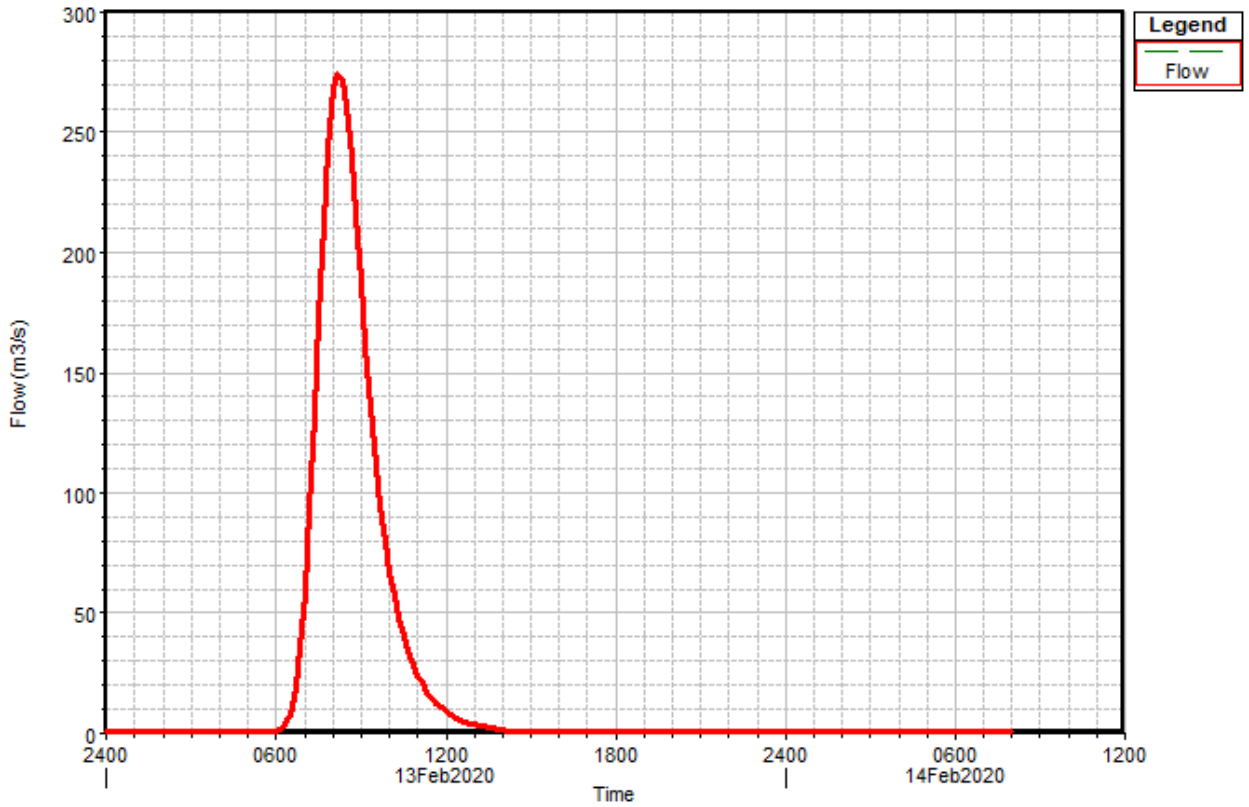


Figura 4 Idrogramma di piena TR 100 anni ricostruito – sezione idrologica n°34 del fiume Sarno

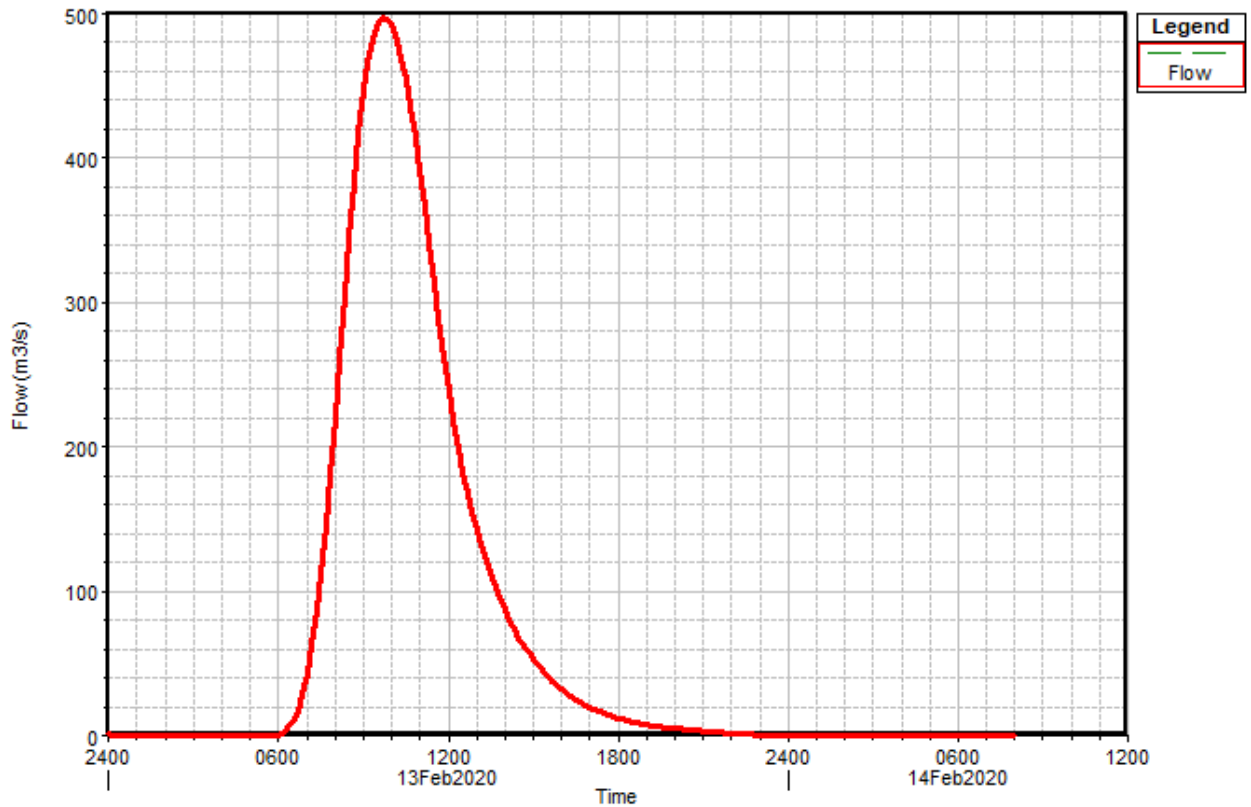


Figura 5 Idrogramma di piena TR 100 anni ricostruito – sezione idrologica n°26 dell’Alveo Comune Nocerino

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

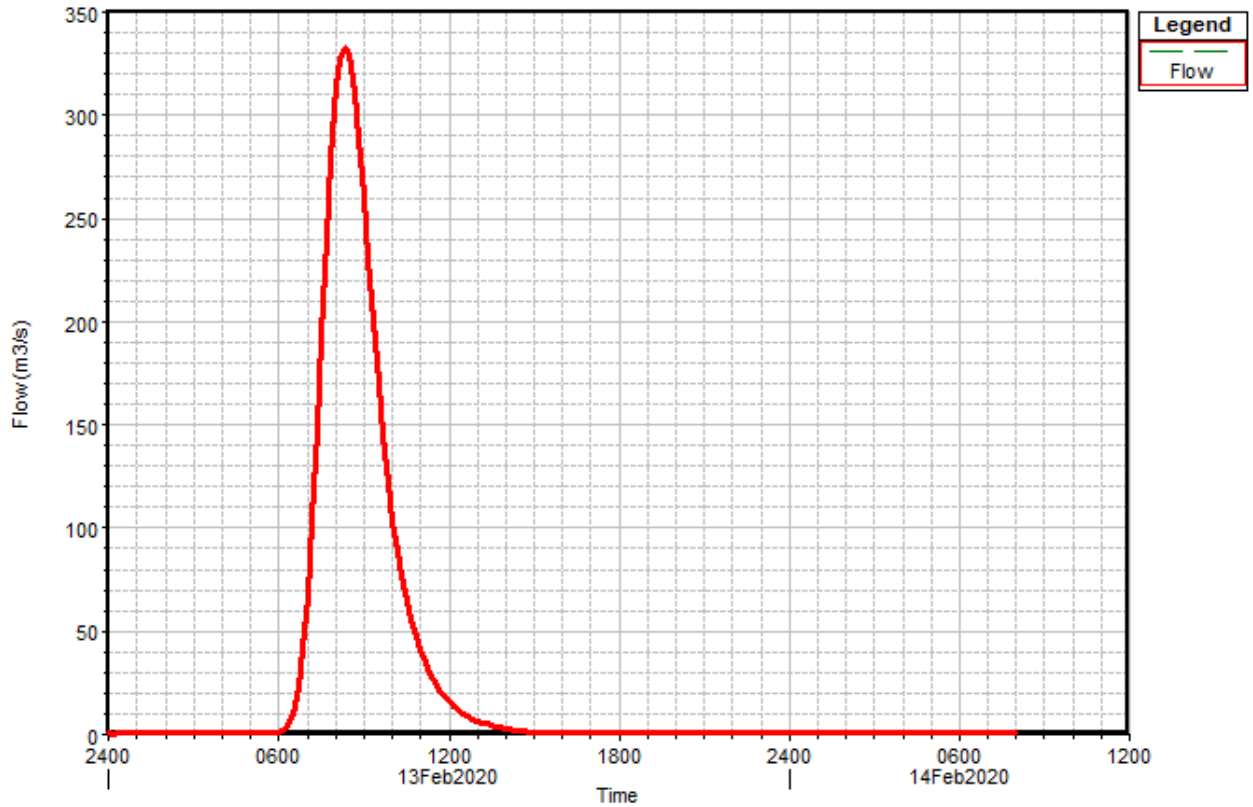


Figura 6 Idrogramma di piena TR 300 anni ricostruito – sezione idrologica n°34 del fiume Sarno

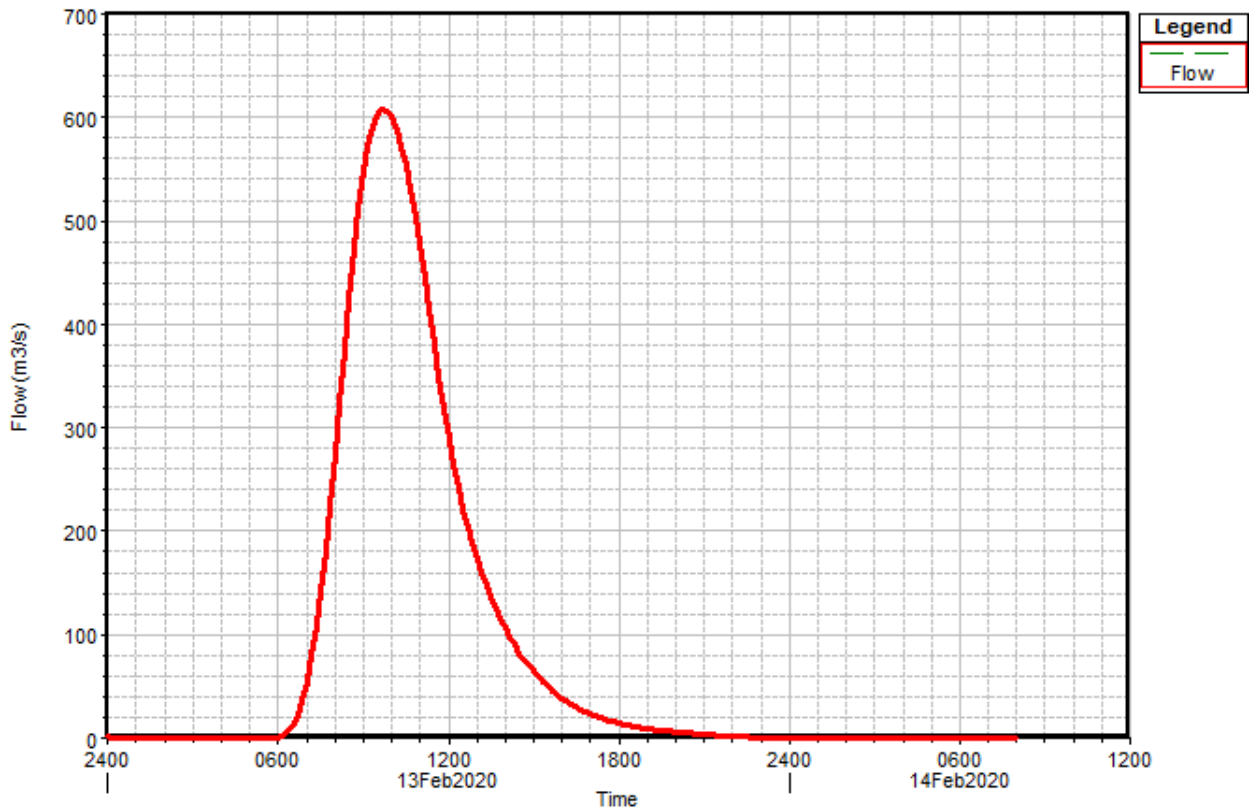


Figura 7 Idrogramma di piena TR 300 anni ricostruito – sezione idrologica n°26 dell’Alveo Comune Nocerino

Oltre agli eventi con tempo di ritorno di 100 e 300 anni sono stati analizzati anche quelli di durata 30 e 200 anni. Per la definizione dell'idrogramma di piena con tempo di ritorno di 30 anni sono stati utilizzati i valori delle portate al colmo dichiarate nel PAI per entrambi i corsi d'acqua (Figura 3), mentre per la definizione dei volumi di piena è stata effettuata una proporzione tenendo conto dei volumi e delle portate note delle piene precedentemente descritte.

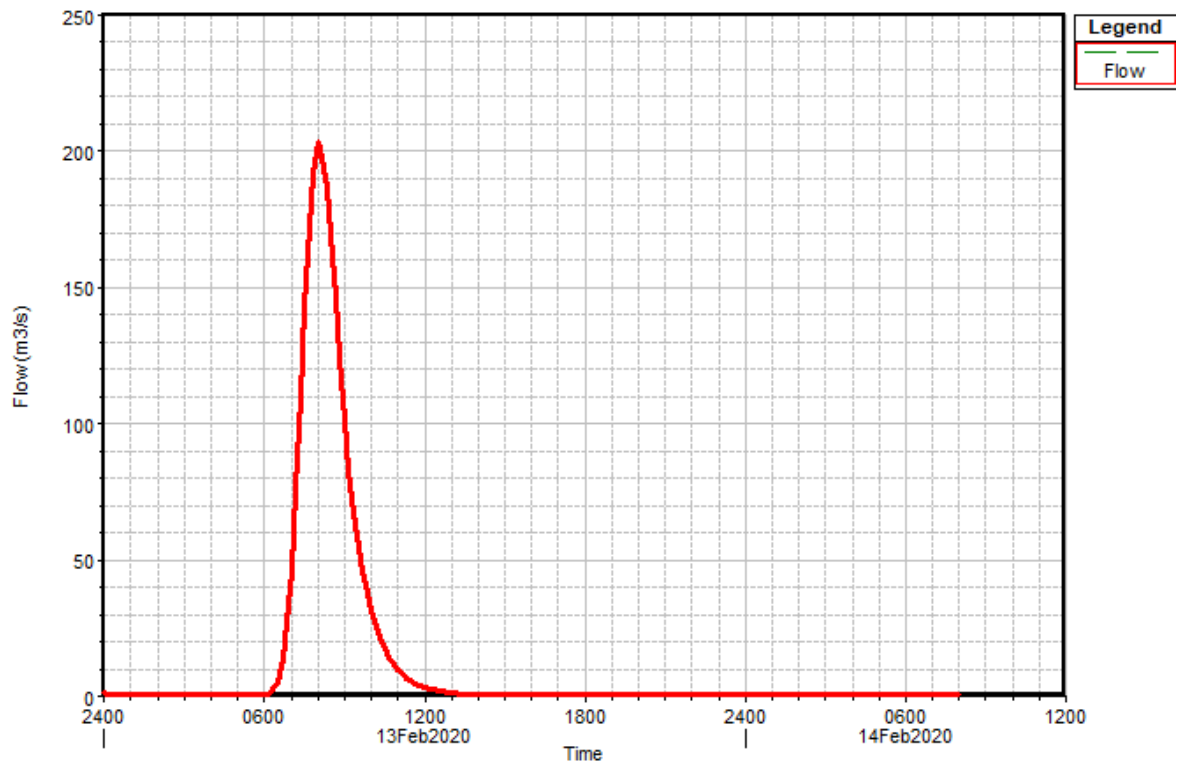


Figura 8 Idrogramma di piena TR 30 anni ricostruito – sezione idrologica n°34 del fiume Sarno

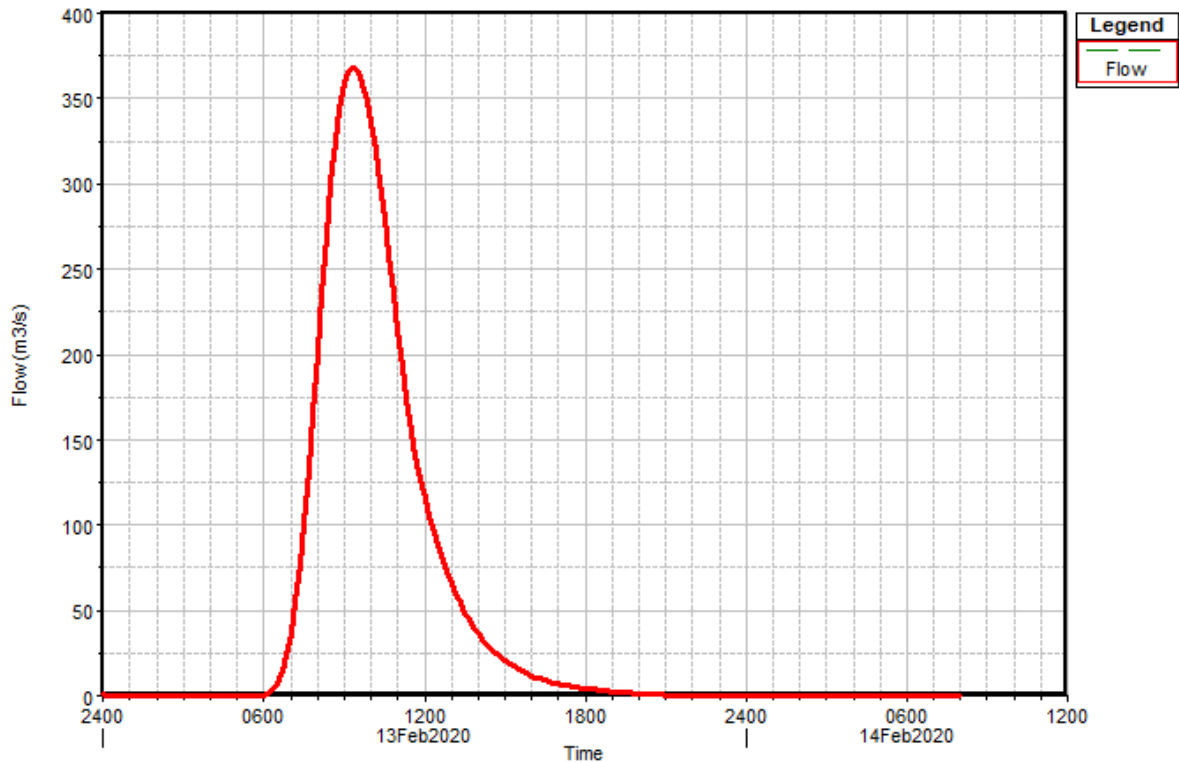


Figura 9 Idrogramma di piena TR 300 anni ricostruito – sezione idrologica n°26 dell’Alveo Comune Nocerino

Infine, per la definizione degli idrogrammi di piena con tempo di ritorno di 200 anni per il fiume Sarno e per il Nocerino, è stata effettuata una regressione analitica dei dati noti sia per quanto riguarda i volumi sia per le portate. Quindi sono stati riportati su un piano bilogarithmico sia i volumi sia le portate note ed i rispettivi tempi di ritorno. Dai grafici ottenuti, sono state definite le funzioni che meglio si adattano all’andamento delle curve ricostruite con cui noto il tempo di ritorno di 200 anni è stato potuto definire il corrispettivo valore del volume e della portata al colmo dell’onda. Per il fiume Sarno la linea di tendenza è descritta da una funzione logaritmica mentre per il Nocerino è stata utilizzata una funzione polinomiale di secondo grado.

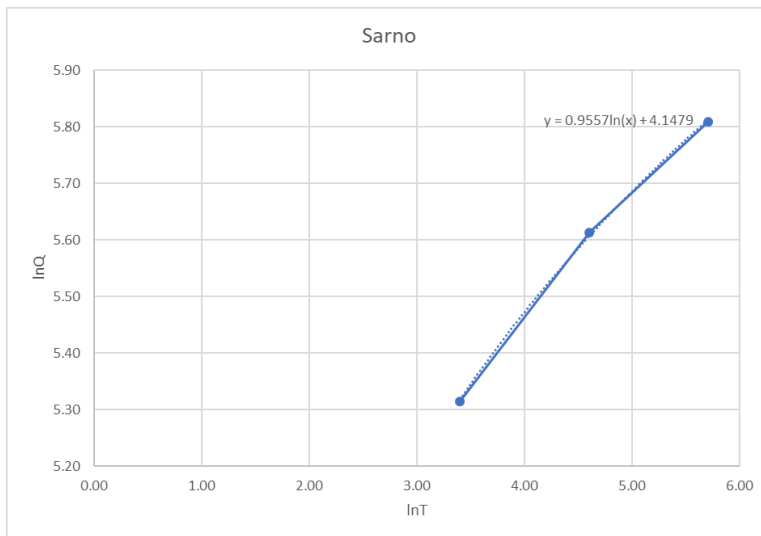


Figura 10 Piano bi-logaritmico delle portate in funzione dei corrispettivi tempi di ritorno del fiume Sarno

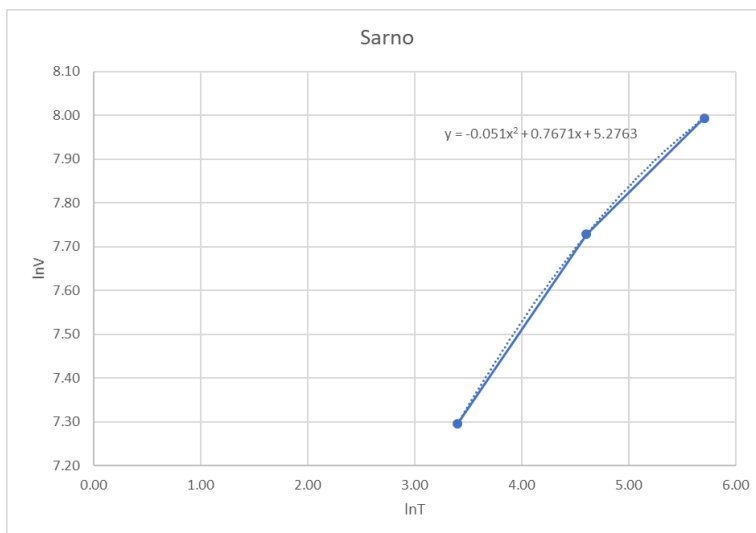


Figura 11 Piano bi-logaritmico dei volumi di piena in funzione dei corrispettivi tempi di ritorno del fiume Sarno

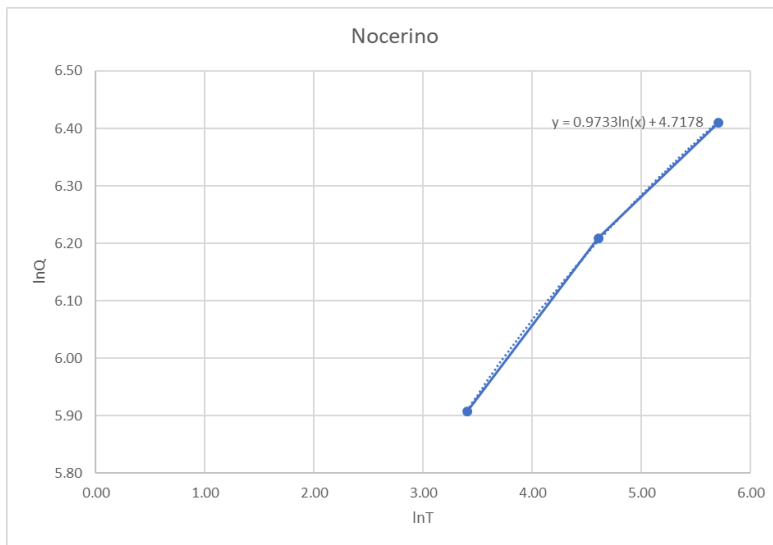


Figura 12 Piano bi-logaritmico delle portate in funzione dei corrispettivi tempi di ritorno dell'Alveo Comune Nocerino.

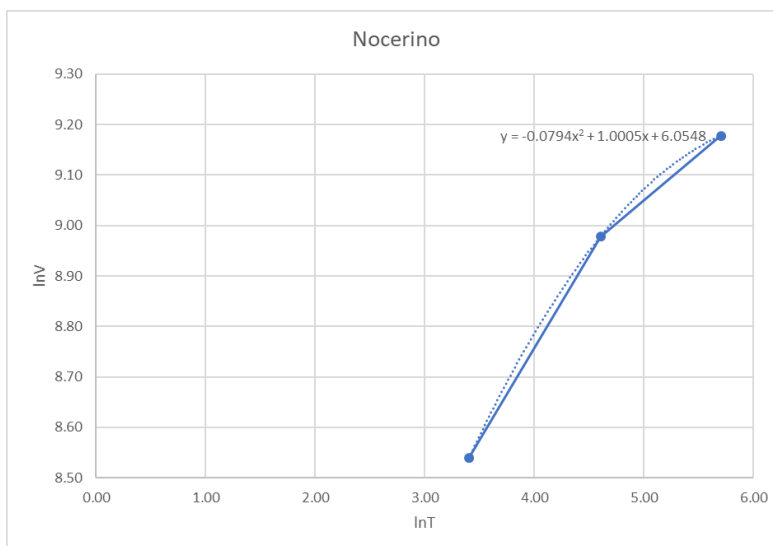


Figura 13 Piano bi-logaritmico dei volumi di piena in funzione dei corrispettivi tempi di ritorno dell'Alveo Comune Nocerino

Di seguito si riporta una sintesi dei valori di portata e volume di ciascun evento di piena utilizzati per le verifiche idrauliche oggetto della presente relazione.

Tabella 2 Riepilogo piene fiume Alveo Comune Nocerino

TR (anni)	Q	V
	(m ³ /s)	(1000m ³)
30	369	5111
100	498	7938
200	567	9199
300	607	9670

Tabella 3 Riepilogo piene fiume Sarno

TR (anni)	Q	V
	(m ³ /s)	(1000m ³)
30	203	1474
100	274	2249
200	312	2722
300	334	2740

3.4 Stima delle portate al colmo per i bacini minori

3.4.1 Legge di possibilità pluviometrica

Secondo quanto indicato dal progetto VAPI, per la procedura di regionalizzazione dei massimi annuali di precipitazione è adottato un modello probabilistico a doppia componente (TCEV) che interpreta gli eventi massimi annuali come il risultato di una miscela di due popolazioni distinte di eventi (eventi massimi ordinari ed eventi massimi straordinari).

L'intensità di pioggia per assegnato tempo di ritorno e assegnata durata può esprimersi come:

$$I_d(d, T, z) = \frac{I_0}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}} K_T \quad (1)$$

Questa formulazione presenta alcuni vantaggi rispetto alle più diffuse forme di tipo monomio:

- Per durate $d \rightarrow 0$, risulta $\mu_{id} \rightarrow I_0$ e, quindi, anche per durate ridotte si ottengono valori non troppo elevati dell'intensità media di pioggia nella durata d ;
- La derivata di μ_{id} rispetto a d si presenta continua in tutto l'intervallo di durate, il che la rende notevolmente più duttile nella ricerca della durata critica con un approccio variazionale;
- Comparare direttamente la quota z sul livello del mare.

K_T è definito come il fattore probabilistico di crescita ed è funzione del tempo di ritorno considerato. Il Rapporto VAPI fornisce i valori di questo coefficiente sia per le piogge sia per le portate, come riporta la seguente Tabella 4:

Tabella 4 Valori teorici del coefficiente K_T per piogge e portate (Rapporto VAPI Campania)

T (anni)	K_T - piogge	K_T - portate
2	0.87	0.87
5	1.16	1.29
10	1.38	1.63
20	1.64	2.03
30	1.72	2.26
50	2.03	2.61
100	2.34	3.07
300	2.91	3.82
500	3.18	4.17
1000	3.53	4.64

Il Rapporto VAPI individua e distingue le diverse sottozone omogenee riportandone i parametri statistici delle leggi di probabilità pluviometrica, ottenuti dall'analisi statistica dei massimi annuali.

Come si può osservare dalla seguente Figura 14, l'area d'intervento ricade nella regione idrologicamente omogenea "C5 - INTERMEDIA" all'interno del riquadro evidenziato in rosso.

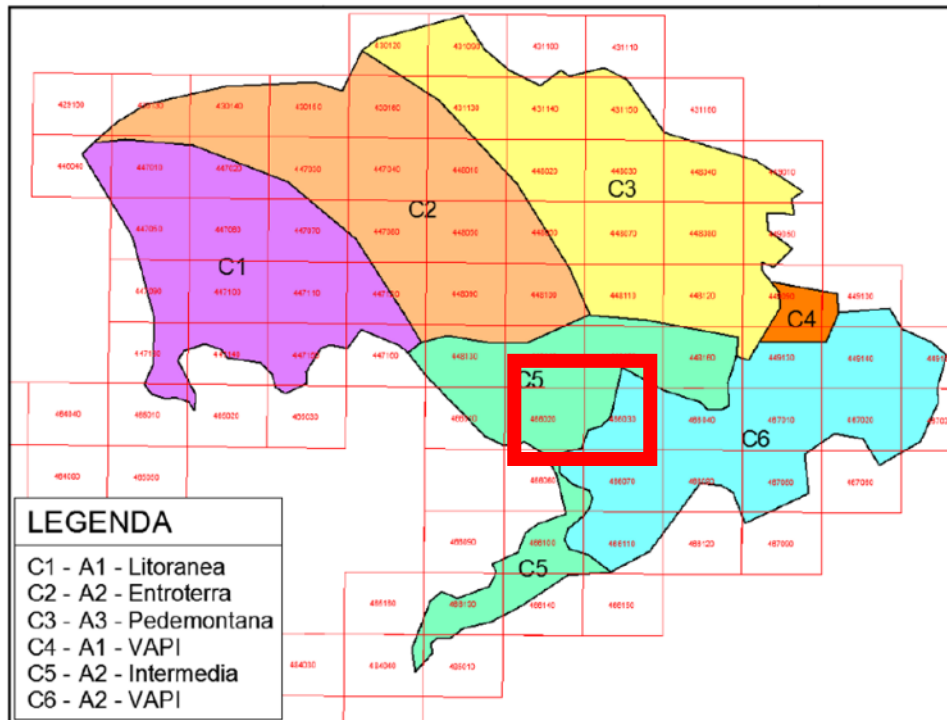


Figura 14 Sottozone omogenee individuate nel PSAI dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.

Per ogni sottozona omogenea il PSAI riporta i parametri statistici delle leggi di probabilità pluviometrica ottenuti dall'analisi statistica dei massimi annuali, qui riportati nella seguente Tabella 5.

Tabella 5: Parametri statistici delle leggi di probabilità pluviometrica per ogni sottozona omogenea.

Area omogenea	M(I ₀)	d _c	C	D 10 ⁵		
C1	68.81	0.2842	0.7580	-14.5		
C2	123.96	0.0956	0.7310	-14.4		
C3	86.07	0.1980	0.7580	-2.4		
C4	77.10	0.3661	0.7995	3.6077		
C5	85.00	0.3034	0.7621	9.6554		
C6	83.80	0.3312	0.7031	7.7381		
T:	10	20	50	100	200	300
K_T:	1.63	2.03	2.61	3.07	3.55	3.82

3.4.2 Parametri (per durate > 1 ora)

Utilizzando dunque i parametri della sottozona omogenea C5 - INTERMEDIA, sono state calcolate le intensità di pioggia in funzione delle diverse durate dell'evento, per i tempi di ritorno di 10, 20, 50, 100, 200 e 300; la quota media z di riferimento per la zona è stata presa pari a 172 m slm, risultato di una media pesata sui dati morfometrici dei bacini. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6 sottostante.

Tabella 6: Valori delle intensità di pioggia, per assegnata durata e tempo di ritorno.

TR	10	20	50	100	200	300
d (ore)	Intensità di pioggia – I [mm/h]					
1	47	58	75	88	102	110
3	23	29	37	44	51	55
6	14	18	23	27	31	34
12	9	11	14	17	19	21
24	5	7	8	10	11	12

Una volta ottenuta l'intensità e conoscendo la durata dell'evento siamo in grado di ottenere anche la relativa altezza di pioggia.

Tabella 7: Valori delle altezze di pioggia, per assegnata durata e tempo di ritorno.

TR	10	20	50	100	200	300
d (ore)	Altezza di pioggia – h [mm]					
1	47	58	75	88	102	110
3	70	87	112	132	153	164
6	87	108	139	163	189	203
12	105	131	168	198	229	247
24	127	158	203	239	276	297

La curva di probabilità pluviometrica permette di valutare l'altezza massima di pioggia di assegnata durata che può verificarsi in una determinata zona; viene generalmente espressa per mezzo della formula monomia del tipo:

$$h(\theta) = a\theta^n$$

A questo punto, riportando i valori ottenuti delle altezze di pioggia per assegnata durata in un piano bi-logaritmico, è stato possibile ricavare attraverso una regressione lineare i valori dei parametri a ed n che caratterizzano le curve di possibilità pluviometrica, per alcuni tempi di ritorno ritenuti maggiormente significativi a livello progettuale.

Tabella 8: Parametri a e n delle curve di possibilità pluviometrica, per assegnato tempo di ritorno, $d > 1$ ora.

TR	5	10	20	25	50	100	200	300
a	34	48	60	65	77	91	105	113
n	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312

3.4.3 Parametri (per durate < 1 ora)

Poiché la metodologia di calcolo messa a punto nel PAI trae origine da dati di altezze di pioggia di durata superiori ad 1 ora, non risulta corretto estrapolare le curve di possibilità pluviometrica per durate brevi con la stessa procedura. Infatti, nel caso si riscontrino bacini aventi tempi di corrivazione inferiori a 1 ora, come accade nelle verifiche per il drenaggio delle acque di piattaforma, l'utilizzo dei parametri calcolati nel capitolo precedente può portare ad una sottostima delle intensità di pioggia.

Per ovviare a tale errore, per le durate brevi ed intense si è proceduto adottando una metodologia di stima derivante da osservazioni sperimentali.

In letteratura sono infatti disponibili numerosi studi ed esperienze che mostrano come le altezze d'acqua massime associate ad eventi di breve durata, siano correlate a quelle determinate per tempi di pioggia di un'ora secondo uno schema tipico.

Più in dettaglio, definendo il parametro $\rho(t) = h(t)/h(1)$, ovvero il rapporto tra l'altezza di pioggia per durata t e quella per durata di 1 ora, è stato notato (Bell, 1969; Goswami, 1973) come esso risulti poco dipendente dalla località considerata, fintantoché si considerino durate brevi ($t < 2$ ore).

Ad analoghe conclusioni sono pervenuti altri Autori, analizzando serie di dati relative a diverse regioni del mondo, ad esempio Goswami (1973) relativamente alle precipitazioni in India, o Jennings (1950) e Hershfield ed Engman (1981), nell'ambito di uno studio per una curva involuppo delle massime piogge osservate nel mondo.

Per quanto riguarda il territorio italiano, il parametro $\rho(t)$ è stato calcolato in alcuni studi disponibili in letteratura; si segnalano in particolare (per significatività dei dati) quelli relativi al pluviometro di Roma Macao, su un campione di 8 anni (Domanico, 1986 e Calenda et al., 1993), e a quello di Milano Monviso, su un campione di 17 anni (Piga et al., 1990).

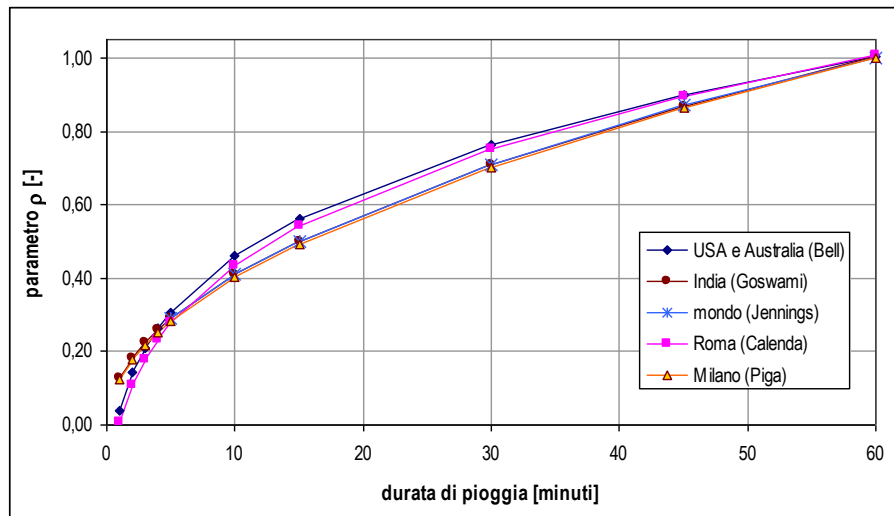


Figura 15: Andamento del parametro $\rho(t)$ ottenuto in diversi studi.

La Figura 15 mette a confronto i valori medi del parametro $\rho(t)$ ottenuti negli studi citati. Si osserva come effettivamente le differenze riscontrate tra i vari siti appaiano modeste, e si riscontri un andamento tipico poco dipendente dalla località considerata.

In particolare, tutte le curve presentano all'incirca lo stesso valore per durate di circa 5 minuti, mentre gli scostamenti sono massimi tra i 15 e i 30 minuti. Tutte le curve assumono ovviamente valore unitario per $t = 1$ ora.

In conformità a tali osservazioni sperimentali, è stata sviluppata da Hydrodata S.p.A. una metodologia di stima in grado di fornire i parametri di precipitazione necessari ad una valutazione più accurata delle portate di piena su piccoli bacini, per i quali il tempo di pioggia critica è inferiore all'ora.

In particolare, l'andamento di $\rho(t)$ è stato assunto come totalmente indipendente dalla località, e cautelativamente pari all'involuppo dei valori di Figura 15, così da introdurre unicamente possibili errori di sovrastima dell'altezza di pioggia.

In funzione dei parametri (a, n) della curva di possibilità pluviometrica (CPP) di progetto, espressa nella forma monomia $h=a \cdot t^n$, si ottengono le altezze di pioggia $h(t)$ relative a durate di 60 e 120 minuti. Applicando ad $h(60)$ i valori assunti per il parametro $\rho(t)$, si ricavano quindi i valori di $h(t)$ per durate inferiori.

Diagrammando su un piano bi-logaritmico $[\ln(h), \ln(h)]$ i punti ottenuti, per durate comprese tra 5 e 120 minuti, la validità della forma monomia (legge di potenza) come curva di adattamento dei dati presuppone che essi giacciono approssimativamente su una retta.

Eseguendo pertanto una regressione lineare (con il metodo dei minimi quadrati) nel campo bi-logaritmico è possibile determinare i parametri della retta interpolante e pertanto ricavare (a', n') , parametri della curva di possibilità pluviometrica per $t < 60$ minuti.

I valori di $h(t)$ stimati mediante $\rho(t)$, per $t < 60$ minuti, dipendono da $h(60)$, ovvero unicamente da a (essendo t espresso in ore nella formula monomia, per $t=1$ si ottiene $h=a$). Estendendo la regressione anche all'altezza di pioggia per durate di 2 ore, anche il parametro n viene preso in conto nella regressione; questo permette di ottenere minori errori qualora la curva (a', n') sia utilizzata per la stima di portate prossime all'ora.

Attraverso la metodologia sopra descritta, partendo dai valori in Tabella 9, è stato possibile determinare i parametri a e n per le durate inferiori l'ora.

Tabella 9: Parametri a e n delle curve di possibilità pluviometrica, per assegnato tempo di ritorno, $d < 1$ ora.

TR	5	10	20	25	50	100	200	300
a	34	48	59	64	76	90	104	112
n	0.439	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449

3.4.4 Modello di formazione del deflusso di piena

Attraverso l'applicazione di modelli di formazione del deflusso superficiale, è possibile depurare lo ietogramma delle piogge lorde $i(t)$ dagli effetti dell'intercettazione da parte della copertura vegetale, della detenzione superficiale nei piccoli invasi naturali, dell'infiltrazione del terreno e dell'effetto di saturazione dello stesso, per valutare l'intensità di pioggia netta $p(t)$ che contribuisce al deflusso di piena.

In coerenza con quanto indicato nel PSAI, si è scelto di utilizzare il metodo Curve Number (CN-SCS) del Soil Conservation Center. Ipotesi alla base di tale metodo è che, in un evento di piena, il volume specifico del deflusso superficiale P , sia proporzionale a quello precipitato I , depurato dall'assorbimento iniziale I_a , in ragione del rapporto tra volume specifico infiltrato F , e un volume specifico S , che caratterizza la massima ritenzione potenziale del terreno.

$$P = (I - I_a) \frac{F}{S} \quad (2)$$

Sostituendo ad F l'espressione ottenuta dall'equazione di continuità:

$$F = I - I_a - P \quad (3)$$

Si ottiene la relazione che fornisce il deflusso superficiale P .

$$P = \frac{(I - I_a)^2}{I - I_a + S} \quad (4)$$

Una volta determinati i valori di pioggia netta per ciascun bacino, è stato applicato il metodo razionale per la stima delle portate al colmo.

Secondo questo metodo, valido per bacini di modesta estensione (<100-200 km² come quelli in esame), la portata di piena è espressa come prodotto tra l'intensità di precipitazione (i) di assegnata durata e tempo di ritorno (T), il coefficiente di assorbimento (Φ), la superficie del bacino (A) e il coefficiente di laminazione $\varepsilon(t)$:

$$Q = i[\theta_c, T, r(\theta_c, A)] \cdot \Phi \cdot A \cdot \varepsilon(\theta_c) \quad (5)$$

Dove con θ_c si è indicato il valore di durata critica, mentre $r(\theta_c, A)$, rappresenta il fattore di ragguaglio della precipitazione all'area del bacino, espresso in funzione della durata θ_c e della superficie del bacino A .

Durata critica: tempo di corrivazione e di formazione

In linea generale, la durata di pioggia critica (θ_c) è calcolabile come somma del tempo di corrivazione (t_c) più il tempo di formazione del deflusso superficiale (t_f).

Il t_f esprime il tempo di formazione del deflusso superficiale prima che inizi a scorrere sul bacino e dipende dalla capacità di assorbimento del suolo e dall'intensità e durata della pioggia lorda. È verificato che per bacini di piccole dimensioni, tale tempo non sia mai superiore al 50% del tempo di corrivazione, valore assunto nella presente analisi idrologica per i bacini idrografici aventi superficie maggiore a 10 km². Per i bacini con estensione inferiore è stato attribuito un valore nullo al tempo di formazione.

Il tempo di corrivazione (t_c) di un bacino, invece, è definito come quello che una particella idrica, caduta nel punto del bacino più lontano dalla sezione di chiusura, impiega a raggiungere la sezione stessa. Può essere determinato attraverso la formula del Soil Conservation Service:

$$t_c = 1.67 \cdot 2.587 \frac{L^{0.8}}{1900 i_v^{0.5}} \left(\frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0.7} \quad (6)$$

Dove:

- i_v , è la pendenza media dei versanti del bacino [%];
- L , è la lunghezza dell'asta fluviale in metri.

Essendo una formula empirica, il valore di t_c si esprime in ore.

Altezze di pioggia ragguagliata (h_r)

La pioggia ottenuta, calcolata per la durata critica θ_c di ogni bacino, viene ragguagliata all'area tramite il parametro r , secondo la formulazione utilizzata anche nel progetto VAPI (Valutazione delle Piene in Italia, Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche), che fa riferimento al Flood Studies Report:

$$r = 1 - (0,0394 A^{0.354}) \theta_c^{(-0.40+0.0208 \ln(4.6-\ln(A)))} \quad \text{per } A < 20 \text{ km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 A^{0.354}) \theta_c^{(-0.40+0.003832 (4.6-\ln(A)))} \quad \text{per } A > 20 \text{ km}^2$$

Dove:

- θ_c = durata critica della precipitazione;
- A = superficie del bacino [km²].

Altezze di pioggia nette (h_n)

Il valore del coefficiente di afflusso è stato calcolato con il metodo SCS-Curve Number che permette di ricavare la pioggia netta ottenendo h_n dalla (4):

$$h_n = \frac{(h_r(\theta) - 0.2 S)^2}{(h_r(\theta) + 0.8 S)} \quad (7)$$

Dove:

- h_r = precipitazione meteorica ragguagliata [mm];
- S = massima capacità di assorbimento del bacino per infiltrazione [mm].

Il parametro S dipende fondamentalmente dalla combinazione di due fattori: la natura geopedologica del terreno e l'uso/copertura del suolo. L'effetto combinato di questi due fattori viene rappresentato globalmente dal parametro adimensionale CN ($0 < CN < 100$), legato a S dalla relazione:

$$S = 254 \left(\frac{100}{CN} - 1 \right) \quad (8)$$

I valori del parametro di assorbimento CN sono stati ricavati secondo la metodologia elaborata dal CIMA (Centro di Ricerca Interuniversitario in Monitoraggio Ambientale, Savona) per conto e in coordinamento della Protezione Civile Nazionale.

La carta CN è costruita sulla base delle informazioni sull'uso suolo, la litologia e la permeabilità a disposizione. La procedura prevede inizialmente l'associazione a ogni tipologia di copertura del territorio di un valore di CN secondo la classificazione riportata in Tabella 10.

Tabella 10 Valori di Curve Number in funzione delle diverse tipologie di uso del suolo.

Descrizione	CN
1111 - TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO	95
1112 - TESSUTO RESIDENZIALE RADO	95
1121 - TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME	95
1122 - FABBRICATI RURALI	95
1211 - INSEDIAMENTO INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI	95
1212 - INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI	95
1221 - RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI	95
1222 - RETI FERROVIARIE E SPAZI ANNESSI	95
1223 - GRANDI IMPIANTI DI CONCENTRAMENTO E SMISTAMENTO MERCI	99
1224 - IMPIANTI A SERVIZIO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE	95
123 - AREE PORTUALI	95
124 - AREE AEROPORTUALI ED ELIPORTI	95
131 - AREE ESTRATTIVE	75
1321 - DISCARICHE	75
1322 - DEPOSITI DI ROTTAMI A CIELO APERTO, CIMITERI DI AUTOVEICOLI	75
133 - CANTIERI	95
141 - AREE VERDI URBANE	70
1421 - AREE RICREATIVE E SPORTIVE	95
1422 - AREE ARCHEOLOGICHE	75
143 - CIMITERI	95
2111 - SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	60
2112 - PRATI ARTIFICIALI	75

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Descrizione	CN
2121 - SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO	60
2122 – RISAIE	99
2123 – VIVAI	70
2124 - COLTURE IN SERRA	75
221 – VIGNETI	60
222 - FRUTTETI E FRUTTI MINORI	60
223 – OLIVETI	60
231 - PRATI STABILI	75
2411 - COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO	60
2412 - COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AL VIGNETO	99
2413 - COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	60
242 - SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	60
243 - AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURE AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	70
244 - AREE AGROFORESTALI	70
3111 - BOSCHI DI LATIFOGIE	50
31121 - PIOPPETI SALICETI EUCALITTETI	50
31122 – SUGHERETE	65
31123 - CASTAGNETI DA FRUTTO	50
31124 – ALTRO	50
3121 - BOSCHI DI CONIFERE	70
3122 - CONIFERE A RAPIDO ACCRESCIMENTO	70
313 - BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGIE	60
321 - AREE A PASCOLO NATURALE	75
3221 - CESPUGLIETI ED ARBUSTETI	65
3222 - FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE	65
3231 - MACCHIA MEDITERRANEA	65
3232 – GARIGA	65
3241 - AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	70
3242 - AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE	70
3311 - SPIAGGE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	40
3312 - AREE DUNALI NON COPERTE DA VEGETAZIONE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	40
3313 - AREE DUNALI COPERTE DA VEGETAZIONE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	40
3315 - LETTI DI TORRENTI DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	99
332 - PARETI ROCCIOSE E FALESIE	75
333 - AREE CON VEGETAZIONE RADA > 5% E< 40%	75
411 - PALUDI INTERNE	99
421 - PALUDI SALMASTRE	99
422 – SALINE	75

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Descrizione	CN
423 - ZONE INTERTIDALI	99
5111 - FIUMI, TORRENTI E FOSSI	99
5112 - CANALI E IDROVIE	99
5121 - BACINI NATURALI	99
5122 - BACINI ARTIFICIALI	99
5211 - LAGUNE, LAGHI E STAGNI COSTIERI A PRODUZIONE ITTICA NATURALE	99
5212 - ACQUACOLTURE IN LAGUNE, LAGHI E STAGNI COSTIERI	99
522 - ESTUARI E DELTA	99
5231 - AREE MARINE A PRODUZ. ITTICA NATURALE	99
5232 - ACQUACOLTURE IN MARE LIBERO	99

La determinazione del valore di CN (II) da attribuire a ciascun bacino è stata realizzata con un'elaborazione in ambiente GIS, utilizzando come base il file .SHP "Corine Land Cover", fornito da ISPRA. I valori di CN (II) determinati per ciascun bacino idrografico, sono rappresentativi di valori medi di umidità, distinti da CN (I) e CN (III) che rappresentano rispettivamente condizioni di umidità del suolo basse ed elevate.

Si è riscontrato, come si osserva dalla Figura 16 di seguito, che porzioni rilevanti dei bacini idrografici presentano una litologia di tipo pseudocarsico. Un suolo a cavità facilita notevolmente l'infiltrazione dell'acqua piovana in profondità nel sottosuolo, a discapito del ruscellamento superficiale. Pertanto, in queste condizioni si è ritenuto di utilizzare nella stima idrologica i valori di media umidità antecedenti all'evento CN (II) in quanto meglio rappresentativi di tale fenomeno.

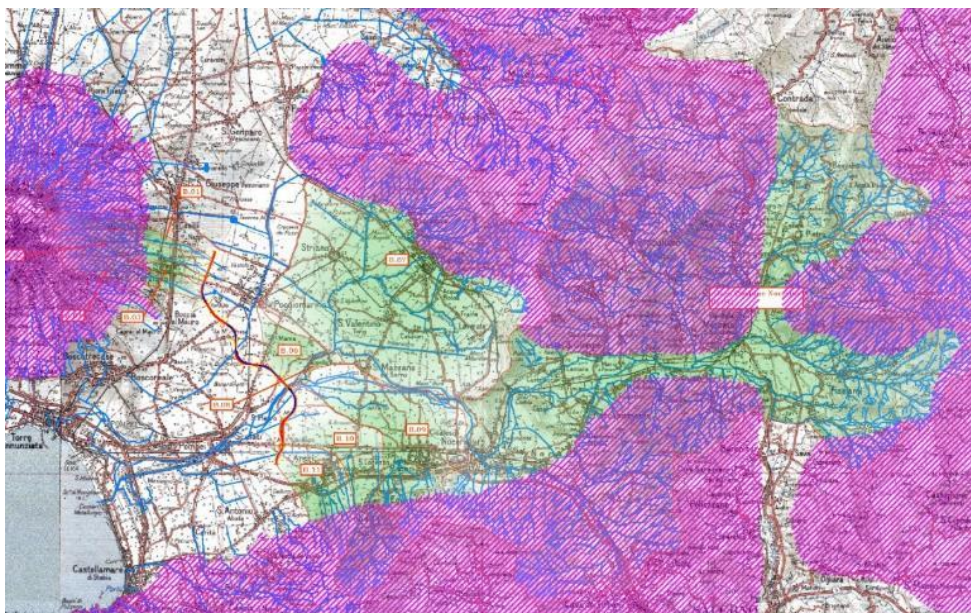


Figura 16 Corografia delle zone carsiche (tratteggio magenta) presenti all'interno dei bacini afferenti. Fonte SIT Regione Campania.

I valori di CN (II) determinati e utilizzati nell'analisi sono riportati nella seguente Tabella 11.

Tabella 11: Valori del parametro CN (II) determinati per ciascun bacino mediante "Corine Land Cover 2012".

Bacino ID	CN (II)
B.09	70
B.10	67
B.11	67

3.4.5 Determinazione portate al colmo

Una volta determinati i valori dei parametri a e n delle curve di possibilità pluviometrica per la zona omogenea "C5 – Intermedia", i valori di durata critica e quelli di CN per ciascun bacino, sono state in seguito ricavate le altezze di pioggia lorda per assegnato tempo di ritorno. I risultati ottenuti sono riportati nella seguente Tabella 12.

Tabella 12: Valori delle altezze di pioggia lorda per ciascun bacino, per assegnato tempo di ritorno.

ID	BACINO	Pioggia lorda [mm]							
		h5	h10	h20	h25	h50	h100	h200	h300
B.09	Rio Sguazzatorio	54	77	96	104	124	145	168	181
B.10	Fosso dei Bagni	50	71	88	95	113	133	154	165
B.11	Canale S. Tommaso – Canale Angri	43	62	77	83	99	116	134	144

Questi valori sono stati ragguagliati all'estensione del bacino di appartenenza, attraverso il parametro r.

Tabella 13: Valori delle altezze di pioggia ragguagliata per ciascun bacino, per assegnato tempo di ritorno.

ID	BACINO	r	h ragguagliata [mm]							
			TR5	TR10	TR20	TR25	TR50	TR100	TR200	TR300
B.09	Rio Sguazzatorio	0.94	51	72	90	97	116	136	158	170
B.10	Fosso dei Bagni	0.94	47	66	82	89	106	125	144	155
B.11	S. Tommaso – Angri	0.94	41	58	72	78	93	109	126	136

In seguito, applicando il metodo SCS-Curve Number, sono stati ricavati i valori delle altezze di pioggia netta.

Tabella 14: Valori delle altezze di pioggia netta per ciascun bacino, per assegnato tempo di ritorno

ID	BACINO	S [mm]	hn [mm]							
			TR5	TR10	TR20	TR25	TR50	TR100	TR200	TR300
B.09	Rio Sguazzatorio	109	6	16	26	31	44	59	75	85
B.10	Fosso dei Bagni	123	3	11	18	22	32	45	59	67
B.11	S. Tommaso – Angri	125	2	7	13	16	24	34	45	52

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

E infine, a conclusione dell'analisi, è stato possibile ricavare le portate al colmo nella sezione di chiusura di ciascun bacino individuato, i cui risultati sono riportati nella seguente Tabella 15.

Tabella 15: Valori di durata critica e delle portate al colmo nella sezione di chiusura di ciascun bacino, per assegnato tempo di ritorno.

ID	BACINO	Qc [m ³ /s]							
		TR5	TR10	TR20	TR25	TR50	TR100	TR200	TR300
B.09	Rio Sguazzatorio	8	20	32	38	54	72	93	105
B.10	Fosso dei Bagni	4	12	22	26	38	52	69	79
B.11	S. Tommaso – Angri	2	6	12	15	22	32	42	49

3.5 Vasche di laminazione e assorbimento

Per diversi tronchi d'alveo analizzati, come i torrenti vesuviani o quelli che si originano dai monti Lattari, sono state realizzate frequentemente vasche di laminazione e assorbimento, ubicate lungo la fascia pedemontana. Alcune di queste sono opere che risalgono al periodo Borbonico mentre altre sono di più recente realizzazione, come le vasche ricadenti nel bacino dei Torrenti Vesuviani.

Le vasche si configurano tutte disperdenti tranne la Vasca Cicalesì, in gestione al Consorzio di bonifica del Sarno, sita in località omonima nel Comune di Nocera Inferiore e la Vasca Pandola, non in gestione al Consorzio, sita nel Comune di Mercato San Severino.

Le vasche disperdenti sono permeabili sul fondo, cioè consentono la lenta percolazione dei volumi meteorici di monte intercettati e/o laminati nel sottosuolo con approvvigionamento della falda.

I manufatti presenti consentono una riduzione delle portate di piena e dei detriti che interrano le linee scolanti poste a valle, conseguendo così un minore rischio idraulico per i territori interessati. Infatti ciascuna vasca trattenendo il volume di acqua meteorica proveniente dal bacino montano sotteso, evita che questo si riversi in pianura inondando la fascia pedemontana o incrementando le massime portate al colmo di piena in transito nelle aste principali.

In Tabella 16 si riporta l'elenco delle vasche presenti all'interno dei bacini analizzati, il Comune in cui sono ubicate, la superficie e lo stato di esercizio. Nell'elaborato riportante le Corografie dei bacini idrografici, invece, è possibile osservarne l'ubicazione lungo l'asta fluviale.

Per tali vasche è nota la capacità di laminazione volumetrica, ma NON la capacità di dispersione nel sottosuolo: in caso di cavità sotterranee, tale valore potrebbe essere anche rilevante per l'effetto di laminazione indotto.

Tabella 16: Vasche di dispersione e caratteristiche geometriche.

ID Bacino	Bacino interferente	Nome vasca	Comune	Gestione consorzio di bonifica	Tipologia	Superficie [m ²]	Altezza [m]	Volume di laminazione [m ³]	Q200 [m ³ /s]	Dcrit [h]	Volume idrologico [m ³]	Volume idrologico residuo [m ³]	Laminazione [%]	Q200 laminata [m ³]
B.09	Rio Sguazzatorio	Vasca Pignataro	S. Egidio del Monte Albino	si	Assorbimento	6800	2.5	17000.00	126	3.01	1,362,617.39	1345617	1	124
B.10	Fosso Bagni	Vasca Corbara	S. Egidio del Monte Albino	si	Assorbimento	14000	2.86	40000.00	93	2.25	756,490.74	716491	5	
B.10		Vasca S. Lucia (Angri)	Angri	si	Assorbimento	10000	2.1	21000.00	93	2.25	756,490.74	735491	3	
						Tot.			61000.00	93	2.25	756,490.74	695491	8
B.11	Canale S. Tommaso - Canale Angri	Vasca Badia	Angri	si	Assorbimento	12000	0.58	7000.00	56	2.18	440,397.65	433398	2	
B.11		Vasca S. Marie delle Grazie	Angri	si	Assorbimento	12000	4.17	50000.00	56	2.18	440,397.65	390398	11	
						Tot.			57000.00	56	2.18	440,397.65	383398	13

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

3.6 Sintesi dei risultati idrologici secondo metodo PAI

Di seguito si riportano i valori di pioggia e di portate ottenuti mediante metodo VAPI-PAI.

Parametri idrologici

Le curve di possibilità climatica adottate, secondo la metodologia descritta, si riferiscono a durate sia superiori che inferiori a 1 ora:

Tabella 17: Parametri a e n di progetto delle curve di possibilità pluviometrica.

TR	5	10	20	25	50	100	200	300
d < 1 ora								
a	34	48	59	64	76	90	104	112
n	0.439	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449
d > 1 ora								
a	34	48	60	65	77	91	105	113
n	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312

Portate al colmo per fiume Sarno e Alveo Comune Nocerino

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori di portata e volume determinati per le piene di fiume Sarno e Alveo Comune Nocerino.

Tabella 18 Riepilogo piene fiume Alveo Comune Nocerino

TR (anni)	Q	V
	(m ³ /s)	(1000m ³)
30	369	5111
100	498	7938
200	567	9199
300	607	9670

Tabella 19 Riepilogo piene fiume Sarno

TR (anni)	Q	V
	(m ³ /s)	(1000m ³)
30	203	1474
100	274	2249
200	312	2722
300	334	2740

Portate al colmo nelle sezioni d'interferenza dei bacini minori

Nella tabella a seguire sono descritti i valori di portata di progetto duecentennale dei bacini minori interferenti col tracciato stradale. Si evidenzia per ciascun bacino il valore di portata specifica q , ottenuto rapportando la portata al colmo con la superficie sottesa.

Tabella 20: Estensione e valore delle portate di progetto duecentennale, determinati per i bacini interferenti.

Bacino ID	NOME	Prog. km	Area (km ²)	TR200	TR200 Laminata	q (m ³ s ⁻¹ km ⁻²)	Note
B.09	Rio Sguazzatorio	3+220	20	93	91	5	
B.10	Fosso dei Bagni	4+500	14	69	61	4	
B.11	S. Tommaso – Angri	5+780	7	42	35	5	

4 APPROFONDIMENTI IN MERITO ALLE SERIE STORICHE PLUVIOMETRICHE E CAMBIAMENTI CLIMATICI

4.1 Premessa

Il presente capitolo approfondisce gli aspetti idrologici connessi all'aggiornamento delle serie storiche pluviometriche e all'utilizzo delle stesse rispetto alle valutazioni dei cambiamenti climatici.

Le serie di dati pluviometrici alla base delle elaborazioni statistiche utilizzate nel VAPI CAMPANIA per la determinazione delle Curve di Possibilità Pluviometriche, curve che definiscono la frequenza negli anni (Tempo di ritorno) con cui si verificano eventi di una certa entità, sono ferme alla fine degli anni 90, e pertanto non tengono conto dei dati pluviometrici registrati nell'ultimo ventennio.

La presente attività non intende aggiornare la regionalizzazione VAPI Campania, bensì approfondire come, nell'intorno dell'area di intervento progettuale ANAS, i recenti dati registrati nelle stazioni pluviometriche disponibili si confrontino con i dati storici.

La finalità ultima è pertanto comprendere se le curve VAPI Campania sono, per l'area in esame, ritenute ancora statisticamente rappresentative del fenomeno piovoso.

4.2 Ex Autorità di Bacino regionale della Campania centrale: studio sugli effetti dei cambiamenti climatici

Preme evidenziare come già il Piano di Assetto Idrogeologico dell'Ex Autorità di Bacino della Campania Centrale riporta, all'interno della Relazione Idrologica del piano, i contenuti di uno studio sulla valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio di competenza. Tra i contenuti dello studio (consultabili nell'Allegato I della presente relazione), vi sono simulazioni climatiche forzate da più o meno critici scenari di emissione. Da queste simulazioni emerge sì uno scenario, previsto nel trentennio 2071-2100, caratterizzato dall'aumento dei valori massimi di precipitazione per le durate 6, 12 e 24 ore, mentre per il trentennio più prossimo 2021-2050 questi incrementi restano limitati e disomogenei.

Lo studio evidenzia inoltre che la mancanza di serie storiche sufficientemente lunghe e di risoluzione temporale adeguata limita notevolmente le indagini riguardo la stima delle evoluzioni future dei massimi di precipitazione su scala sub-giornaliera. Per questa ragione, infatti, lo studio riscontra difficoltà a reperire lavori scientifici sull'argomento.

4.3 Inquadramento territoriale e banca dati

Le stazioni pluviometriche considerate per il recupero dei dati di precipitazione ricadono tutte in Campania, principalmente nelle province di Napoli e Salerno, centrate nell'areale del comune di Sarno.

Attraverso la sezione "Meteo e clima" del sito ARPA Campania, sono state individuate tutte le stazioni pluviometriche disponibili.

Di queste stazioni sono state acquisite le precipitazioni di massima intensità registrate ai pluviografi, per durate sia superiori che inferiori all'ora. La Figura 17 riporta l'ubicazione delle stazioni, mentre la seguente Tabella 21 sono indicati i dati caratteristici di ciascuna stazione.

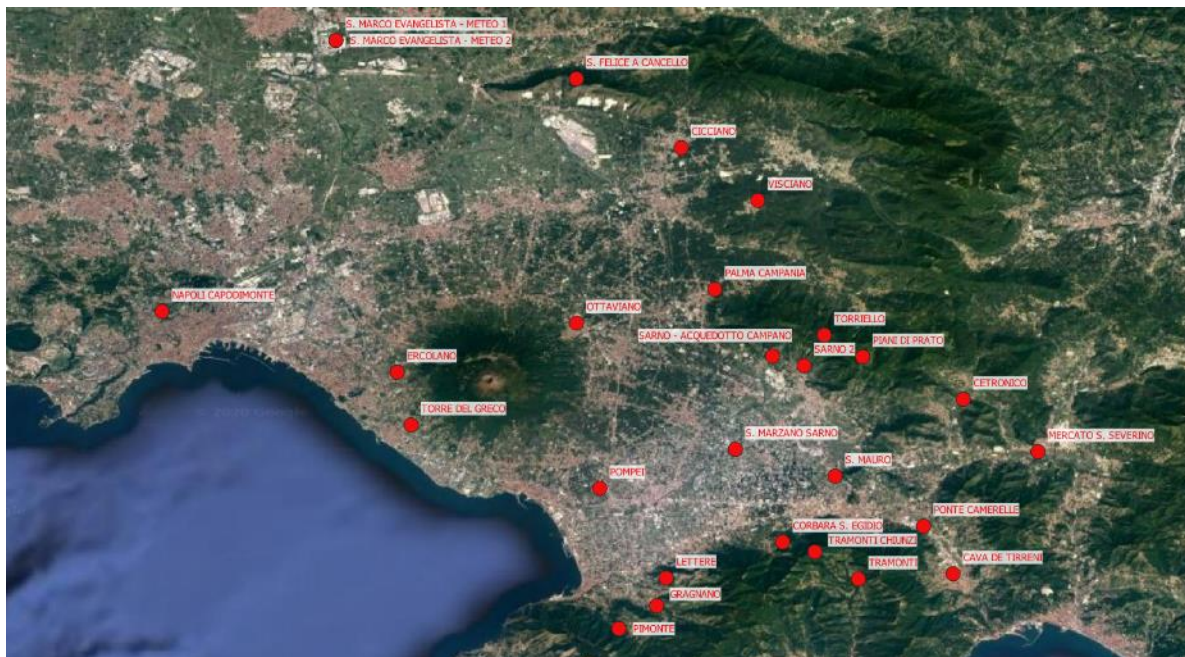


Figura 17: Ubicazione delle stazioni pluviometriche ARPA nel territorio d'interesse.

Tabella 21: Stazioni ARPA con pluviometro registratore presenti nel territorio d'interesse.

NOME STAZIONE	PROVINCIA	ID ARPA SENSORE	LAT	LONG	QUOTA
			[°]	[°]	m slm
Cava De Tirreni	SA	18917	40.7058	14.7022	195
Cetronico	SA	15279	40.8094	14.7083	265
Cicciano	NA	37539	40.9588	14.5408	63
Corbara S. Egidio	SA	18923	40.7247	14.6011	475
Ercolano	NA	21760	40.8255	14.3722	209
Gragnano	NA	21789	40.6868	14.5263	185
Lettere	NA	18927	40.7033	14.5319	291
Mercato S. Severino	SA	17406	40.7783	14.7527	141
Napoli Capodimonte	NA	18949	40.8616	14.2325	176
Ottaviano	NA	18901	40.8547	14.4786	180
Palma Campania	NA	37261	40.8747	14.5608	80
Piani Di Prato	SA	15280	40.8347	14.6486	840
Pimonte	NA	18935	40.6733	14.5038	438

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

NOME STAZIONE	PROVINCIA	ID ARPA SENSORE	LAT	LONG	QUOTA
			[°]	[°]	m slm
Pompei	NA	17266	40.7566	14.4925	17
Ponte Camerelle	SA	12298	40.7341	14.6847	97
S. Felice A Canello	CE	18770	40.9997	14.4786	553
S. Marco Evangelista - Meteo 1	CE	38667	41.0225	14.3358	31
S. Marco Evangelista - Meteo 2	CE	38679	41.0225	14.3358	31
S. Marzano Sarno	SA	36887	40.7797	14.573	14
S. Mauro	SA	12294	40.7638	14.6322	29
Sarno - Acquedotto Campano	SA	38445	40.835	14.595	162
Sarno	SA	15276	40.8294	14.6138	124
Torre Del Greco	NA	18929	40.7941	14.3805	50
Torriello	AV	15285	40.8475	14.6258	840
Tramonti	SA	21735	40.7027	14.6461	417
Tramonti Chiunzi	SA	51655	40.7188	14.6202	655
Visciano	NA	18903	40.9275	14.5863	410

Le serie storiche estratte dal sito ARPA per queste stazioni coprono un arco temporale compreso al più tra il 2018 e il 1999. Precedentemente all'anno 1999, infatti, i dati pluviometrici erano forniti dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), tra le cui attività istituzionali rientrava la pubblicazione annuale degli eventi osservati.

Al fine di valutare l'incidenza dei cambiamenti climatici registrati nell'ultimo ventennio, si è reso necessario incrementare la numerosità dei campioni di dati, recuperando dagli annali idrologici, alla Tabella III, i massimi annuali delle altezze di precipitazione per le diverse durate (in questo caso disponibili solamente per le durate superiori all'ora e pari a 1, 3, 6, 12 e 24 ore ma non per le durate inferiori all'ora).

Tabella III — Precipitazioni di massima intensità registrate ai pluviografi

Anno 1998

BACINO E STAZIONE	INTERVALLO DI ORE														
	1			3			6			12			24		
	mm	Inizio		mm	Inizio		mm	Inizio		mm	Inizio		mm	Inizio	
		giorno	mese		giorno	mese		giorno	mese		giorno	mese		giorno	mese
SARNO (INTERO BACINO)															
S.PIETRO	66.0	28	ago.	67.2	28	ago.	82.4	12	set.	109.0	12	set.	124.6	12	set.
PONTE CAMERELLE	24.0	12	set.	41.4	12	set.	74.0	12	set.	112.0	12	set.	117.8	12	set.
NOCERA INFERIORE	29.0	28	ago.	41.4	27	set.	43.2	12	set.	66.2	12	set.	72.6	12	set.
SARNO	20.4	28	ago.	20.4	28	ago.	36.4	12	set.	49.6	4	mag.	81.8	4	mag.
TRA SARNO E P. CAMPANELLA															
CASTELLAMMARE DI STABIA	23.6	7	ott.	23.6	7	ott.	36.0	5	mag.	59.6	5	mag.	114.0	4	mag.
C/MMARE DI STABIA (Quisisana)	22.6	28	ago.	30.6	28	ago.	33.6	5	mag.	58.8	5	mag.	115.8	4	mag.
PIANO DI SORRENTO (Ist.Naut.)	25.6	28	ago.	27.4	7	ago.	28.4	4	mag.	41.2	4	mag.	70.4	4	mag.
IRNO (INTERO BACINO)															
BARONISSI	22.0	27	set.	44.0	27	set.	54.0	27	set.	65.4	12	set.	70.6	12	set.
SALERNO (Genio Civile)	21.4	28	ago.	21.4	28	ago.	35.0	4	dic.	35.0	4	dic.	52.2	4	dic.

Figura 18: Estratto dell'Annale Idrologico Parte I, Tabella III, precipitazioni di massima intensità registrate ai pluviografi.

Purtroppo, non tutte le stazioni pluviografiche presentano serie storiche precedenti all'anno 1999 in modo da costituire un campione di dati significativo per il confronto. L'analisi si è dovuta pertanto restringere a un set di cinque stazioni, comunque adeguatamente distribuite nel territorio da esaminare.

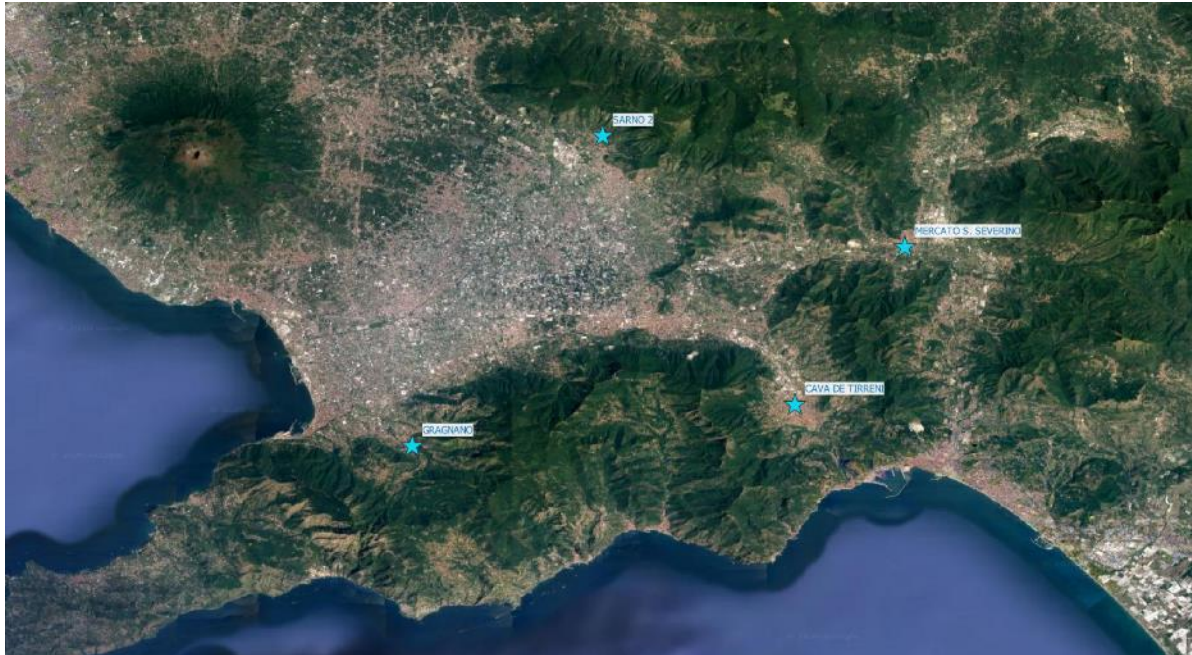


Figura 19: Ubicazione delle stazioni pluviometriche con serie storiche precedenti all'anno 1999 (Ex SIMN).

Nella precedente Figura 18 sono riportate le stazioni per cui è stato possibile integrare le serie storiche con dati precedenti al 1999, mentre la seguente Tabella 22 riporta il numero di dati acquisiti per ciascuna stazione.

Tabella 22: stazioni pluviometriche scelte in base alla numerosità della serie storica

NOME STAZIONE	PROVINCIA	ID ARPA SENSORE	ID SIMN SENSORE	N. Dati ARPA	N. Dati Storici	Tot. Dati integrati
				[-]	[-]	[-]
Cava De Tirreni	SA	18917	4043	18	22	40
Gragnano	NA	21789	4090	17	7	24
Mercato S. Severino	SA	17406	4026	18	17	35
Sarno	SA	15276	4015	20	27	47

Nonostante l'impossibilità di estendere le serie storiche di tutte le stazioni di Tabella 21, preme sottolineare che tra le quattro per cui si è approfondita l'analisi figurano le stazioni che negli anni di osservazione hanno evidenziato gli eventi meteorici più gravosi per l'intera zona, ovvero le stazioni di Cava dei Tirreni e Gragnano. Per queste stazioni i valori medi di altezza di pioggia per le durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore sono i maggiori tra i dati raccolti.

4.4 Approccio metodologico statistico

La finalità dell'attività è di valutare, per ogni stazione pluviometrica, la correlazione tra i dati storici "VAPI", con e senza integrazione con i dati ventennali recenti denominati "ARPA".

Al fine del confronto omogeneo dei risultati, si utilizzerà una unica distribuzione di probabilità.

Come noto l'analisi statistica consiste nell'individuare una distribuzione di probabilità che interpreti i dati osservati relativi alla variabile aleatoria del massimo annuale di altezza di pioggia per assegnata durata, e il legame tra questa altezza e il tempo di ritorno.

Tra le distribuzioni di probabilità di variabili continue più comunemente adoperate negli studi idrologici di tipo puntuale, ovvero analizzando dati di una singola stazione di misura, vi sono la distribuzione Lognormale, la distribuzione di Gumbel, quella di Fréchet e quella esponenziale a due parametri.

La distribuzione Lognormale

La distribuzione Lognormale a due parametri è caratterizzata dal fatto che a seguire la legge normale non è la variabile originaria x , ma il suo logaritmo:

$$y = \ln x$$

La distribuzione della x è limitata inferiormente e ha come limite zero. La funzione di probabilità è, indicando con $\mu_{(y)}$ e $\sigma_{(y)}$ la media e lo scarto quadratico medio della variabile trasformata y :

$$P(x) = P(y) = \int_{-\infty}^y \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma(y)} e^{\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{y-\mu(y)}{\sigma(y)}\right]^2\right\}} dy$$

La media e lo scarto quadratico medio della variabile trasformata y sono legati alla media e alla varianza della variabile originaria x dalle relazioni:

$$\mu(y) = \ln \mu(x) - \frac{1}{2} \ln \left[1 + \frac{\sigma^2(x)}{\mu^2(x)} \right]$$

$$\sigma^2(y) = \ln \left[1 + \frac{\sigma^2(x)}{\mu^2(x)} \right]$$

Poiché la variabile y è distribuita normalmente ci si può ricondurre alla variabile gaussiana standardizzata u per mezzo della trasformazione:

$$u = ay + b$$

In cui i parametri a e b sono forniti dalle espressioni:

$$a = \frac{1}{\sqrt{\ln \left[1 + \frac{\sigma^2(x)}{\mu^2(x)} \right]}}$$

$$b = \frac{1}{2a} - a \ln \mu(x)$$

La distribuzione esponenziale a due parametri

La distribuzione esponenziale a due parametri è limitata inferiormente e illimitata superiormente, e caratterizzata da due parametri, k e x_0 (limite inferiore). La funzione di probabilità è:

$$P(x) = 1 - e^{\left(-\frac{x-x_0}{k}\right)}$$

I parametri k e x_0 sono legati alla media $\mu(x)$ e allo scarto quadratico medio $\sigma(x)$ dalle relazioni:

$$x_0 = \mu(x) - \sigma(x)$$

$$k = \sigma(x)$$

La distribuzione di Fréchet a due parametri

La distribuzione di Fréchet a due parametri è limitata inferiormente con limite inferiore uguale a zero, e illimitata superiormente. La funzione di probabilità è:

$$P(x) = e^{\left[-\left(\frac{x}{u}\right)^{-k}\right]}$$

Il parametro k deve essere maggiore di 2 affinché esista la varianza (Gumbel, 1958). La media $\mu(x)$ e la varianza $\sigma^2(x)$ sono legate ai parametri u e k dalle relazioni:

$$\mu(x) = u \Gamma\left(1 - \frac{1}{k}\right)$$

$$\sigma^2 = u^2 \left[\Gamma\left(1 - \frac{2}{k}\right) - \Gamma^2\left(1 - \frac{1}{k}\right) \right]$$

La distribuzione di Gumbel

La distribuzione di Gumbel, o distribuzione asintotica del massimo valore del I tipo, è illimitata inferiormente e superiormente. La funzione di probabilità è rappresentata dall'espressione:

$$P(h_d) = e^{-e^{-\left(\frac{h_d - u_d}{\alpha_d}\right)}}$$

La legge dipende dai due parametri α_d e u_d , i quali possono essere stimati utilizzando il metodo dei momenti, che conduce alle seguenti relazioni:

$$\alpha_d = 0.778 * \sigma_d$$

$$u_d = \mu_d - 0.5772 * \alpha_d$$

Ove μ_d e σ_d sono la media e lo scarto quadratico medio del campione di dati per la durata d . Le rette di distribuzione che interpolano i valori osservati sul piano probabilistico di Gumbel per ogni durata d hanno equazione:

$$y = \frac{h_d - u_d}{\alpha_d}$$

ove y è la variabile ridotta,

$$y = -\ln(-\ln(P(h_d)))$$

Si calcola la frequenza cumulata F con la formula di Weibull:

$$F_i = \frac{i}{N + 1}$$

dove i rappresenta il numero di valori minori od uguali a quello considerato, coincidente con la posizione di ciascuna osservazione nel vettore ordinato in senso crescente ed N è la numerosità del campione. Confondendo la frequenza cumulata con la probabilità di non superamento P , è possibile ricavare il valore della variabile ridotta y_i relativo a ciascuna osservazione h_{di} risultando così immediato il tracciamento dei punti sperimentali sul piano probabilistico di Gumbel ed il loro confronto con le rette di distribuzione. Quando siano state eseguite per ciascuna durata le elaborazioni precedenti, e si sia verificato l'adattamento dei campioni alla legge di Gumbel, si può procedere alla stima delle curve di possibilità pluviometrica. Ricordando il legame tra la probabilità di non superamento P ed il tempo di ritorno T :

$$P = \frac{T - 1}{T}$$

ed invertendo la legge di distribuzione di Gumbel, si ottiene:

$$h_d(T) = u_d - \alpha_d \ln \left(\ln \left(\frac{T}{T - 1} \right) \right)$$

La formula consente di calcolare, per ciascuna delle durate d_1, \dots, d_i , il valore di altezza di pioggia per un qualsivoglia tempo di ritorno T .

Questi saranno i valori che saranno confrontati tra la serie storica, quella ARPA e quella completa integrata. Disponendo i valori corrispondenti alle cinque durate ($d = 1, 3, 6, 12$ e 24 ore), su un piano $d-h$, è possibile individuare mediante un'espressione interpolare secondo legge di potenza l'equazione della curva di possibilità pluviometrica i cui parametri n ed a variano con T .

4.5 Adattamento alle differenti distribuzioni di probabilità

Per le stazioni con il numero maggiore di anni di osservazione, ovvero quelle per cui è stato possibile estendere le serie storiche a prima del 1999, sono state in prima battuta determinate le curve di possibilità pluviometrica per le durate di 1 ora, secondo le differenti distribuzioni di probabilità descritte. Inoltre, per valutare, tra le distribuzioni, quella che meglio si adatta all'interpretazione delle osservazioni, è stato applicato il test di Kolmogorov-Smirnov, che per essere superato è necessario che la "distanza" D calcolata per la serie di dati sia inferiore di D* ($D \leq D^*$).

4.5.1 Stazione di Cava dei Tirreni – ID 18917

Tabella 23: Test di Kolmogorov-Smirnov e adattamento della legge di distribuzione di probabilità al set di dati per la stazione di Cava dei Tirreni.

Livello significativo	α	0.05
Valore critico	D^*	0.215

Funzione di densità di probabilità	GUMBEL	FRECHET	LOGNORM.	ESPONENZ.
$D = \text{MAX } P(x)-F(x) =$	0.080	0.064	0.064	0.945
$\Sigma P(x)-F(x) =$	1.563	1.173	1.269	2.846

Tabella 24: Curve di possibilità pluviometrica per fissato tempo di ritorno per la durata di 1 ora, stazione di Cava dei Tirreni, secondo le diverse funzioni di probabilità.

Tr (anni)	GUMBEL (mm/h)	FRECHET (mm/h)	LOGNORM. (mm/h)	ESPONENZ. (mm/h)
200	96.1	131.8	89.0	98.8
100	87.6	108.7	81.5	89.0
50	79.1	89.5	73.9	79.2
25	70.4	73.7	66.4	69.3
10	58.8	56.7	56.2	56.4
5	49.6	46.0	48.1	46.6
2	35.8	33.6	35.6	33.6

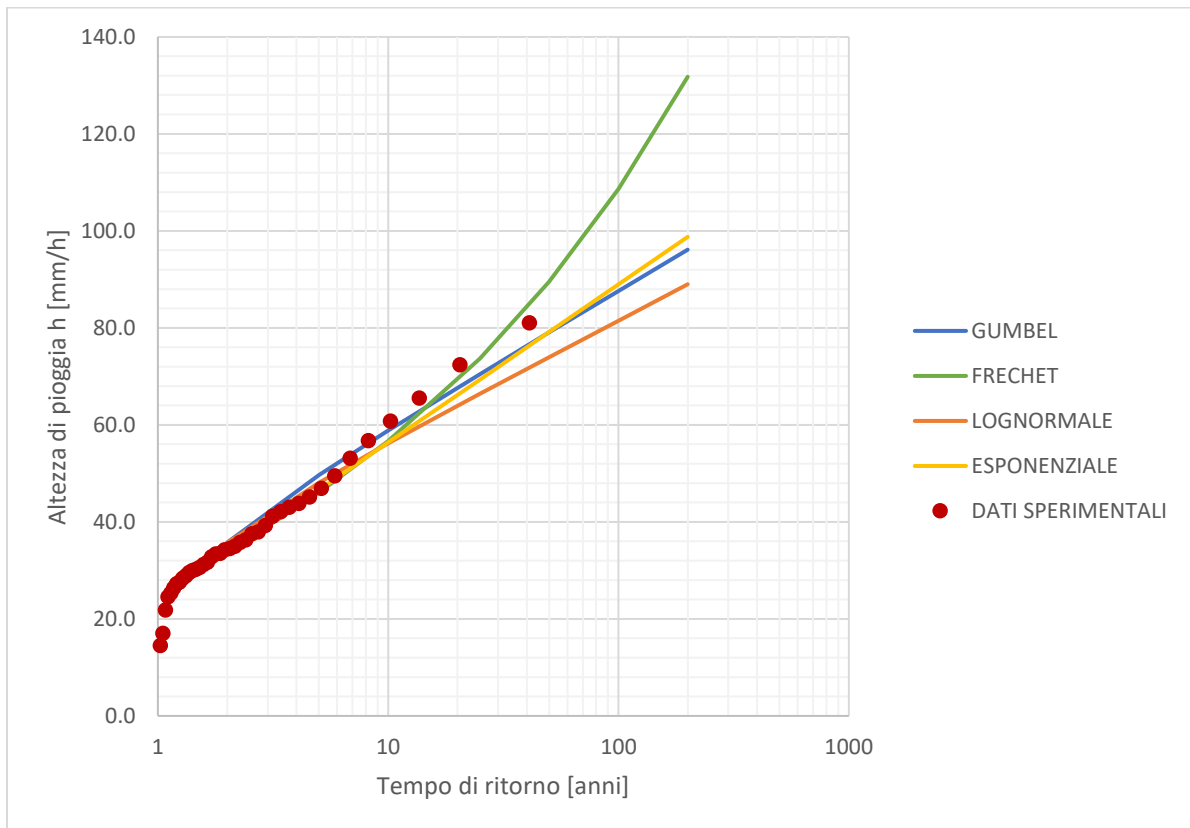


Figura 20: Confronto delle curve di possibilità pluviometriche con i dati sperimentali osservati, stazione di Cava dei Tirreni.

4.5.2 Stazione di Gragnano – ID 21789

Tabella 25: Test di Kolmogorov-Smirnov e adattamento della legge di distribuzione di probabilità al set di dati per la stazione di Gragnano.

Livello significativo	α	0.05
Valore critico	D^*	0.277

Funzione di densità di probabilità	GUMBEL	FRECHET	LOGNORM.	ESPONENZ.
$D = \text{MAX } P(x)-F(x) =$	0.061	0.129	0.059	1.419
$\Sigma P(x)-F(x) =$	0.557	1.343	0.489	3.674

Tabella 26: Curve di possibilità pluviometrica per fissato tempo di ritorno per la durata di 1 ora, stazione di Gragnano, secondo le diverse funzioni di probabilità.

Tr (anni)	GUMBEL (mm/h)	FRECHET (mm/h)	LOGNORM. (mm/h)	ESPONENZ. (mm/h)
200	90.5	117.2	83.8	90.6
100	83.1	99.4	77.7	82.4
50	75.7	84.3	71.6	74.3
25	68.3	71.3	65.3	66.1
10	58.3	57.0	56.6	55.3
5	50.3	47.7	49.5	47.2
2	38.3	36.5	38.4	36.4

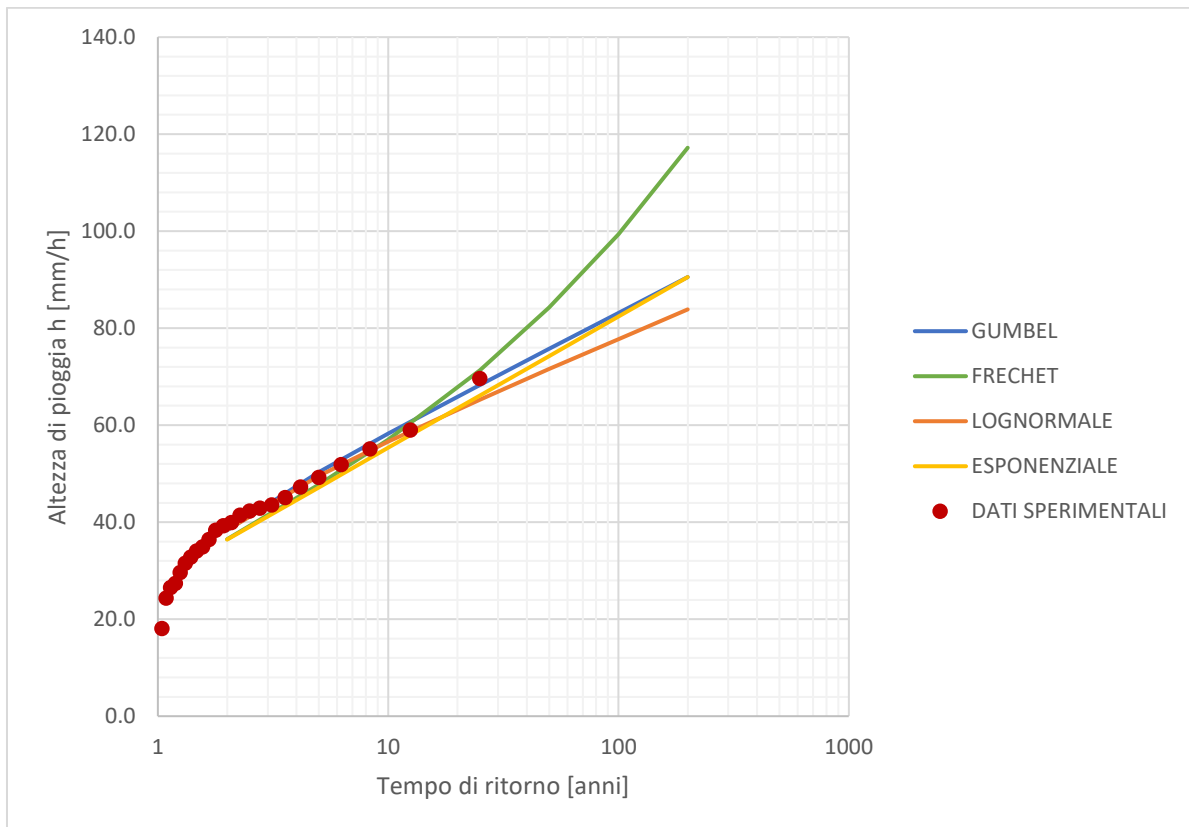


Figura 21: Confronto delle curve di possibilità pluviometriche con i dati sperimentali osservati, stazione di Gragnano.

4.5.3 Stazione di Mercato San Severino – ID 17406

Tabella 27: Test di Kolmogorov-Smirnov e adattamento della legge di distribuzione di probabilità al set di dati per la stazione di Mercato San Severino.

Livello significativo	α	0.05
Valore critico	D*	0.230

Funzione di densità di probabilità	GUMBEL	FRECHET	LOGNORM.	ESPONENZ.
D = MAX P(x)-F(x) =	0.027	0.078	0.041	0.959
$\Sigma P(x)-F(x) =$	0.316	1.164	0.529	3.625

Tabella 28: Curve di possibilità pluviometrica per fissato tempo di ritorno per la durata di 1 ora, stazione di Mercato San Severino, secondo le diverse funzioni di probabilità.

Tr (anni)	GUMBEL (mm/h)	FRECHET (mm/h)	LOGNORM. (mm/h)	ESPONENZ. (mm/h)
200	72.0	85.9	64.7	73.3
100	66.5	74.7	60.7	67.0
50	61.0	64.9	56.5	60.8
25	55.4	56.4	52.3	54.5
10	47.9	46.6	46.4	46.2
5	42.0	40.1	41.4	39.9
2	33.1	32.0	33.3	31.7

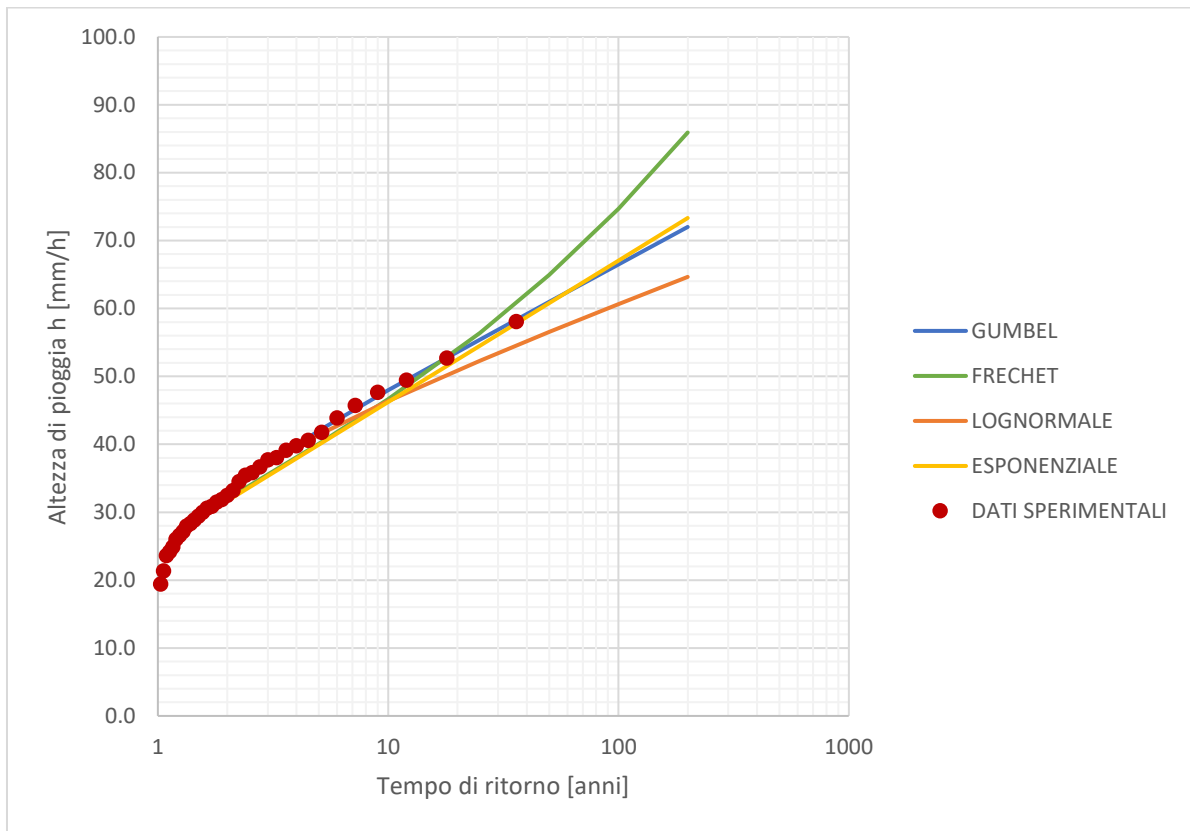


Figura 22: Confronto delle curve di possibilità pluviometriche con i dati sperimentali osservati, stazione di Mercato San Severino.

4.5.4 Stazione di Sarno – ID 15276

Tabella 29: Test di Kolmogorov-Smirnov e adattamento della legge di distribuzione di probabilità al set di dati per la stazione di Sarno.

Livello significativo	α	0.05
Valore critico	D^*	0.198

Funzione di densità di probabilità	GUMBEL	FRECHET	LOGNORM.	ESPONENZ.
$D = \text{MAX } P(x)-F(x) =$	0.083	0.053	0.064	0.377
$\Sigma P(x)-F(x) =$	2.020	0.887	1.233	1.960

Tabella 30: Curve di possibilità pluviometrica per fissato tempo di ritorno per la durata di 1 ora, stazione di Sarno, secondo le diverse funzioni di probabilità.

Tr (anni)	GUMBEL (mm/h)	FRECHET (mm/h)	LOGNORM. (mm/h)	ESPONENZ. (mm/h)
200	73.8	92.4	64.1	76.4
100	67.2	77.2	59.0	68.7
50	60.6	64.4	53.9	61.0
25	54.0	53.7	48.7	53.4
10	45.0	42.0	41.7	43.3
5	37.9	34.6	36.0	35.6
2	27.2	25.8	27.3	25.5

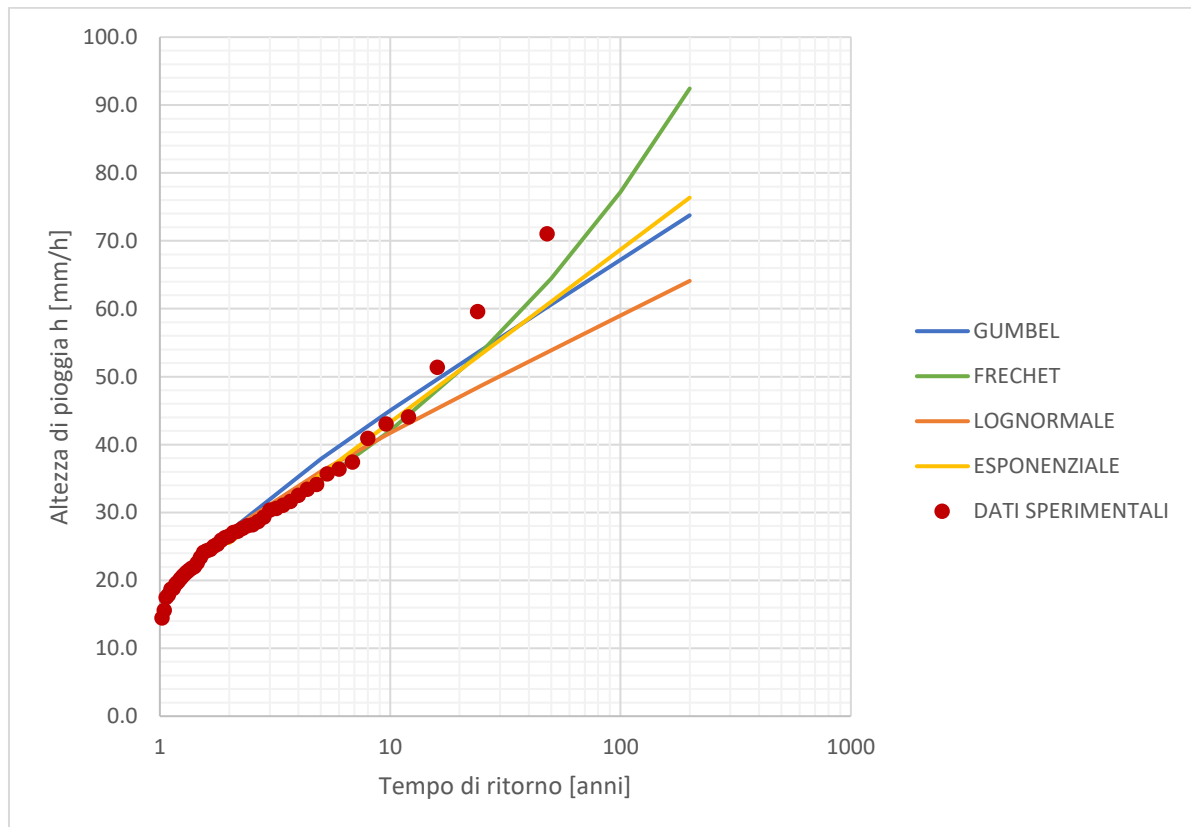


Figura 23: Confronto delle curve di possibilità pluviometriche con i dati sperimentali osservati, stazione di Sarno.

Osservando i risultati, l'unica funzione di densità di probabilità che mal si adatta ai dati osservati è la distribuzione esponenziale a due parametri; tutte le altre funzioni superano il test di Kolmogorov-Smirnov con livello di confidenza del 5%.

Valutato l'adattamento delle leggi, per i successivi confronti si è scelto di procedere utilizzando la distribuzione di Gumbel, o distribuzione asintotica del massimo valore, ritenendola meglio rappresentativa dei valori più alti del campione con tempi di ritorno elevati.

4.6 Risultati delle analisi statistiche per $d > 1$ ora

In questo capitolo si riportano i risultati delle analisi statistiche condotte sulle serie storiche delle stazioni di Cava dei Tirreni, Gragnano, Mercato San Severino e Sarno. Per ogni stazione sono stati considerati 3 campioni di dati:

- Serie dati "ARPA" – contenente i dati disponibili in un arco temporale dal 1999 al 2018, rappresentativa dell'ultimo ventennio;
- Serie dati "STORICI" – contenente i dati precedenti al 1999 e che si estende ai primi dati disponibili per la stazione in questione;
- Serie dati "INTEGRATI" – costituita dall'unione dei due precedenti campioni di dati.

In questo modo si è ritenuto possibile differenziare i set di dati a disposizione per valutare se e quanto si siano modificati i regimi precipitativi.

Per ciascuna stazione sono state ricostruite le curve di possibilità pluviometrica corrispondenti ai tempi di ritorno di 2, 5, 10, 25, 50, 100 e 200 anni, per le durate superiori all'ora.

A conclusione delle analisi statistiche è stato fatto un confronto tra i valori delle altezze di pioggia ottenuti elaborando i tre diversi set di dati.

Nell'Allegato II a conclusione della presente relazione sono riportati, per ogni stazione analizzata, i dati pluviometrici originali utilizzati.

4.6.1 Stazione di Cava dei Tirreni – id 18917 – d > 1 ora

4.6.1.1 DATI "ARPA"

Tabella 31: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Cava dei Tirreni dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	100.3	146.3	185.6	235.5	298.8
100	91.4	133.3	169.1	214.6	272.2
50	82.4	120.2	152.5	193.5	245.6
25	73.4	107.1	135.8	172.3	218.7
10	61.2	89.3	113.3	143.8	182.4
5	51.6	75.3	95.5	121.2	153.8
2	37.1	54.1	68.6	87.0	110.4

Tabella 32: Parametri statistici della serie Cava dei Tirreni dati "ARPA"

Numero dati serie	N	18.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.0785
Media ridotta	Y _N	0.5198
	Y _N /S _N	0.4820
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	39.04
Std. Dev.(x _i) s	σ	13.84
Coeff. di variante	C _v	0.3544
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	32.3725
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.0779
	n	0.343

4.6.1.2 DATI "STORICI"

Tabella 33: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Cava dei Tirreni dati "STORICI"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	98.9	151.7	198.6	260.2	340.8
100	89.8	137.8	180.5	236.4	309.7
50	80.8	123.9	162.3	212.6	278.4
25	71.6	109.9	143.9	188.5	246.9
10	59.3	91.0	119.2	156.1	204.5
5	49.6	76.1	99.6	130.5	170.9
2	34.9	53.5	70.1	91.8	120.2

Tabella 34: Parametri statistici della serie Cava dei Tirreni dati "STORICI"

Numero dati serie	N	22.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.1008
Media ridotta	Y _N	0.5268
	Y _N /S _N	0.4786
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	36.95
Std. Dev.(xi) s	σ	14.29
Coeff. di variante	C _v	0.3868
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	30.1127
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.0770
	n	0.389

4.6.1.3 DATI "INTEGRATI"

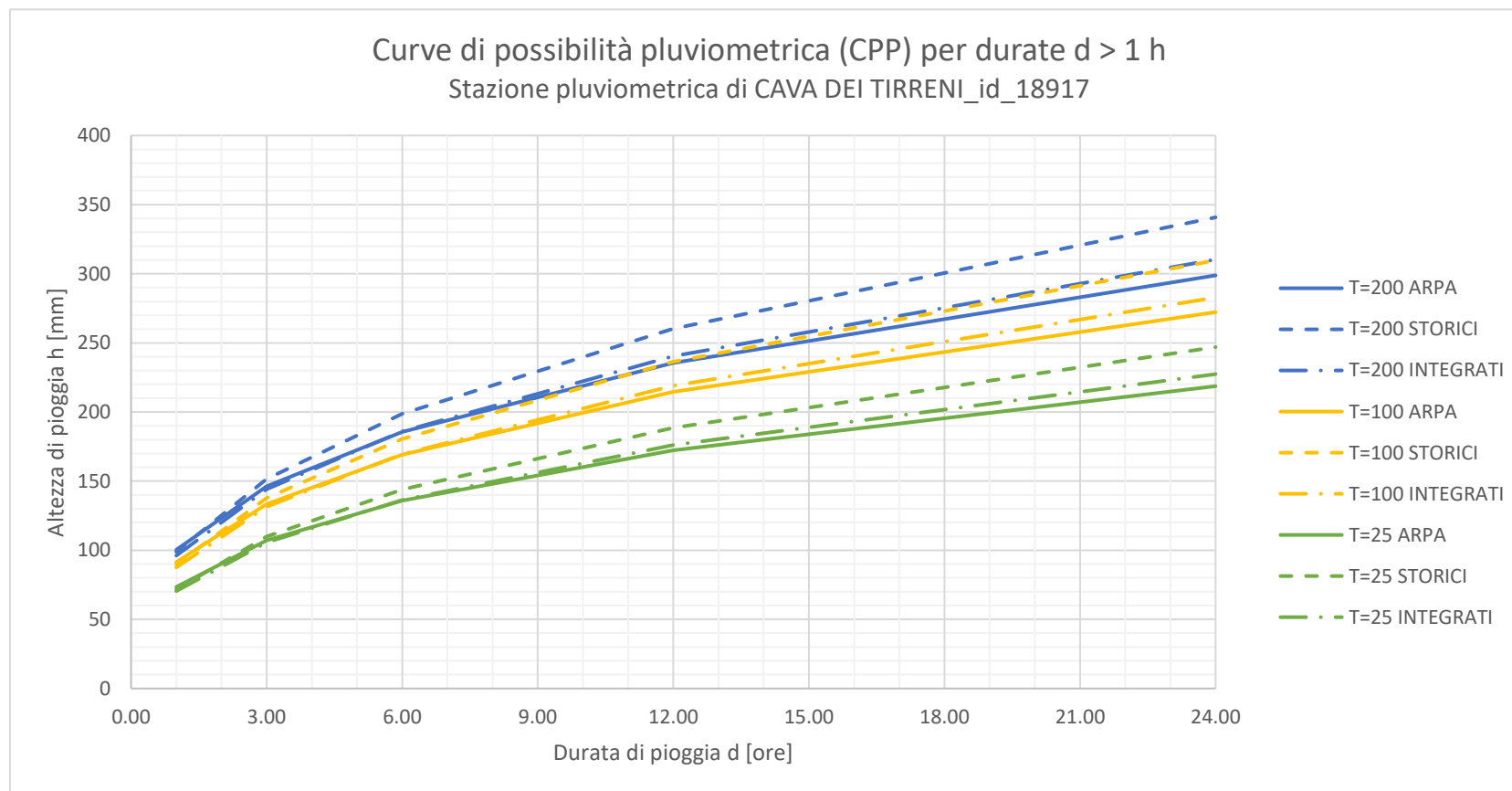
Tabella 35: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Cava dei Tirreni dati "INTEGRATI"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	96.1	144.2	186.1	240.3	310.3
100	87.6	131.4	169.6	219.0	282.8
50	79.1	118.6	153.1	197.6	255.2
25	70.4	105.6	136.4	176.1	227.4
10	58.8	88.2	113.9	147.1	189.9
5	49.6	74.4	96.1	124.1	160.2
2	35.8	53.6	69.2	89.4	115.4

Tabella 36: Parametri statistici della serie Cava dei Tirreni dati "INTEGRATI"

Numero dati serie	N	40.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.1559
Media ridotta	Y _N	0.5436
	Y _N /S _N	0.4703
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	37.92
Std. Dev.(xi) s	σ	14.16
Coeff. di variante	C _v	0.3735
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	31.2606
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.0816
	n	0.369

4.6.1.4 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI CAVA DEI TIRRENI PER D > 1 ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.6.2 Stazione di Gragnano – id 21789 – d > 1 ora

4.6.2.1 DATI "ARPA"

Tabella 37: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Gragnano dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	91.4	124.8	151.9	184.9	225.0
100	84.5	115.3	140.4	170.9	208.0
50	77.5	105.9	128.8	156.8	190.8
25	70.5	96.3	117.2	142.6	173.6
10	61.1	83.4	101.5	123.5	150.4
5	53.6	73.2	89.1	108.4	132.0
2	42.3	57.8	70.3	85.6	104.2

Tabella 38: Parametri statistici della serie Gragnano dati "ARPA"

Numero dati serie	N	17.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.0717
Media ridotta	Y _N	0.5177
	Y _N /S _N	0.4830
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	43.83
Std. Dev.(x _i) s	σ	10.67
Coeff. di variante	C _v	0.2435
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	38.6782
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.1004
	n	0.283

4.6.2.2 DATI "STORICI"

Tabella 39: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Gragnano dati "STORICI"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	91.8	140.1	182.9	238.8	311.7
100	83.1	126.8	165.6	216.1	282.2
50	74.4	113.5	148.2	193.4	252.6
25	65.6	100.1	130.7	170.6	222.7
10	53.7	82.0	107.1	139.8	182.5
5	44.4	67.7	88.4	115.4	150.6
2	30.2	46.1	60.2	78.5	102.5

Tabella 40: Parametri statistici della serie Gragnano dati "STORICI"

Numero dati serie	N	7.00
Dev.Standard ridotta	S _N	0.9450
Media ridotta	Y _N	0.4774
	Y _N /S _N	0.5051
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	31.59
Std. Dev.(xi) s	σ	11.81
Coeff. di variante	C _v	0.3739
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	25.6228
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.0800
	n	0.385

4.6.2.3 DATI "INTEGRATI"

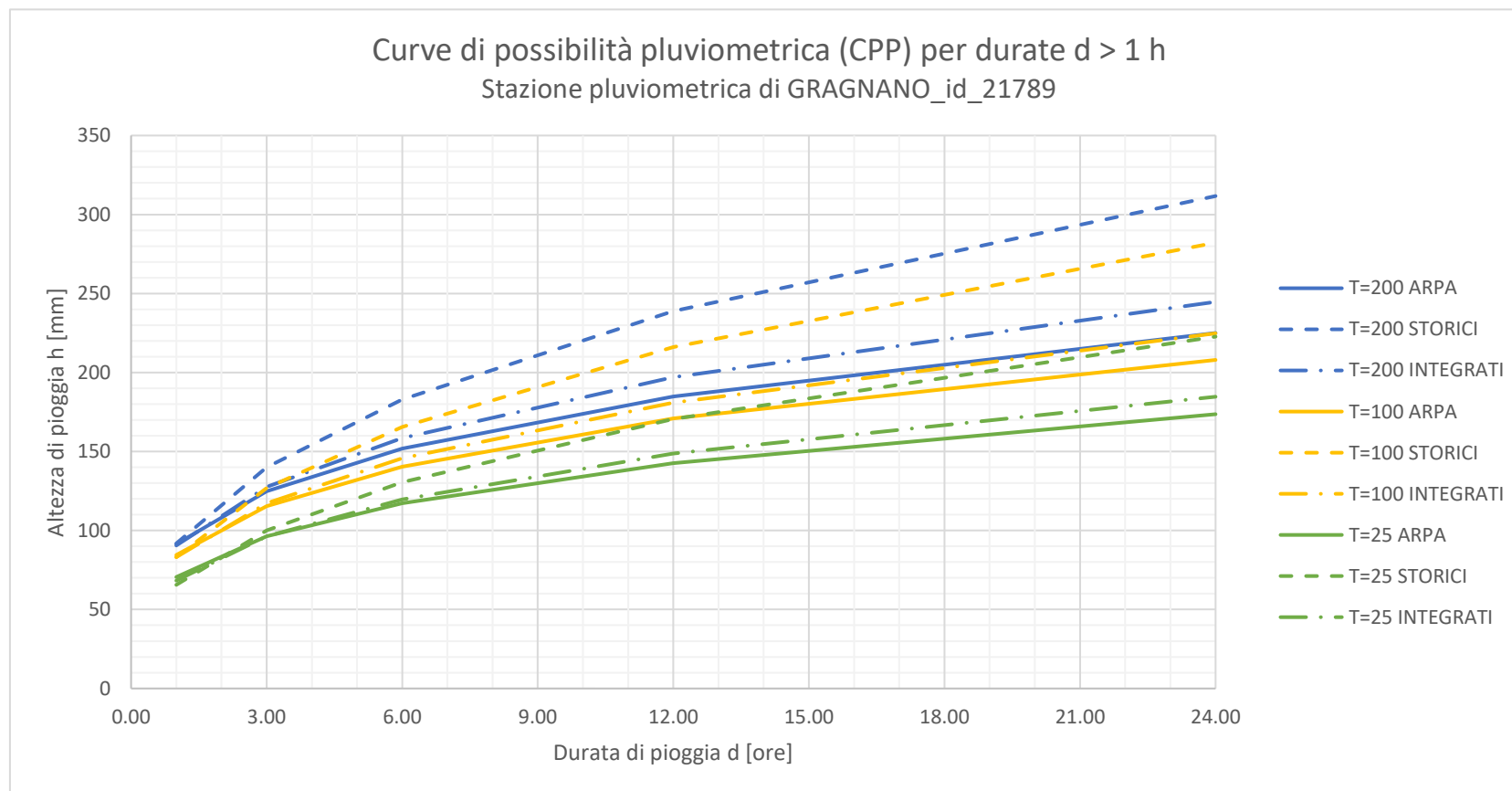
Tabella 41: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Gragnano dati "INTEGRATI"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	90.5	127.6	158.6	197.0	244.7
100	83.1	117.3	145.7	181.0	224.8
50	75.7	106.8	132.7	164.9	204.8
25	68.3	96.3	119.7	148.7	184.7
10	58.3	82.2	102.1	126.8	157.5
5	50.3	71.0	88.1	109.5	136.0
2	38.3	54.0	67.1	83.4	103.6

Tabella 42: Parametri statistici della serie Gragnano dati "INTEGRATI"

Numero dati serie	N	24.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.1098
Media ridotta	Y _N	0.5296
	Y _N /S _N	0.4772
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	40.04
Std. Dev.(xi) s	σ	11.75
Coeff. di variante	C _v	0.2935
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	34.4306
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.0944
	n	0.313

4.6.2.4 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI GRAGNANO PER D > 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.6.3 Stazione di Mercato San Severino – id 17406 – d > 1 ora

4.6.3.1 DATI “ARPA”

Tabella 43: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Mercato San Severino dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	68.8	97.1	120.6	149.9	186.3
100	63.7	89.9	111.7	138.8	172.5
50	58.6	82.7	102.7	127.7	158.7
25	53.4	75.4	93.7	116.5	144.7
10	46.5	65.6	81.5	101.3	125.9
5	41.0	57.9	71.9	89.4	111.1
2	32.7	46.2	57.4	71.3	88.6

Tabella 44: Parametri statistici della serie Mercato San Severino dati “ARPA”

Numero dati serie	N	18.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.0785
Media ridotta	Y _N	0.5198
	Y _N /S _N	0.4820
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	33.83
Std. Dev.(x _i) s	σ	7.89
Coeff. di variante	C _v	0.2333
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	30.0251
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.1367
	n	0.314

4.6.3.2 DATI "STORICI"

Tabella 45: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Mercato San Severino dati "STORICI"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	77.0	114.5	147.0	188.7	242.3
100	70.9	105.4	135.3	173.7	223.0
50	64.7	96.2	123.5	158.6	203.7
25	58.5	87.0	111.7	143.4	184.2
10	50.2	74.6	95.7	122.9	157.8
5	43.6	64.7	83.1	106.7	137.0
2	33.6	49.9	64.0	82.2	105.6

Tabella 46: Parametri statistici della serie Mercato San Severino dati "STORICI"

Numero dati serie	N	17.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.0717
Media ridotta	Y _N	0.5177
	Y _N /S _N	0.4830
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	34.89
Std. Dev.(xi) s	σ	9.45
Coeff. di variante	C _v	0.2709
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	30.3272
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.1134
	n	0.361

4.6.3.3 DATI "INTEGRATI"

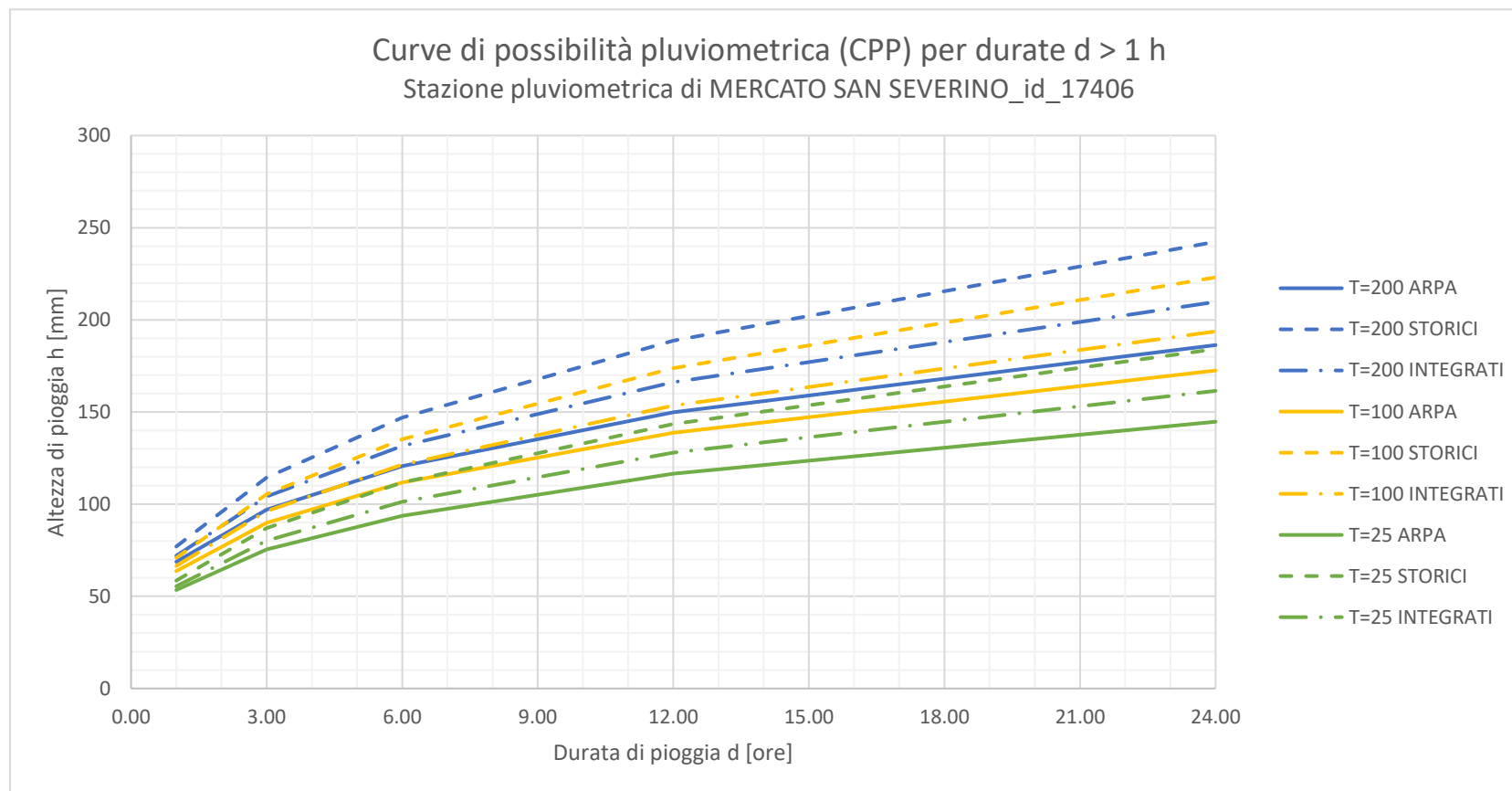
Tabella 47: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Mercato San Severino dati "INTEGRATI"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	72.0	104.2	131.6	166.1	209.7
100	66.5	96.2	121.5	153.4	193.7
50	61.0	88.3	111.4	140.7	177.7
25	55.4	80.2	101.3	127.9	161.5
10	47.9	69.4	87.6	110.6	139.6
5	42.0	60.8	76.8	96.9	122.4
2	33.1	47.8	60.4	76.3	96.3

Tabella 48: Parametri statistici della serie Mercato San Severino dati "INTEGRATI"

Numero dati serie	N	35.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.1449
Media ridotta	Y _N	0.5403
	Y _N /S _N	0.4719
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	34.43
Std. Dev.(xi) s	σ	9.05
Coeff. di variante	C _v	0.2627
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	30.1620
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.1266
	n	0.336

4.6.3.4 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI MERCATO SAN SEVERINO PER D > 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.6.4 Stazione di Sarno – id 15276 – d > 1 ora

4.6.4.1 DATI "ARPA"

Tabella 49: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Sarno dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	77.5	102.4	122.0	145.5	173.5
100	70.8	93.5	111.5	132.9	158.5
50	64.1	84.7	100.9	120.3	143.5
25	57.3	75.7	90.3	107.6	128.3
10	48.2	63.7	75.9	90.5	107.9
5	41.0	54.1	64.5	77.0	91.7
2	30.1	39.7	47.4	56.5	67.3

Tabella 50: Parametri statistici della serie Sarno dati "ARPA"

Numero dati serie	N	20.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.0904
Media ridotta	Y _N	0.5236
	Y _N /S _N	0.4801
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	31.58
Std. Dev.(x _i) s	σ	10.49
Coeff. di variante	C _v	0.3321
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	26.5440
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.1040
	n	0.254

4.6.4.2 DATI "STORICI"

Tabella 51: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Sarno dati "STORICI"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	74.7	107.2	134.7	169.2	212.5
100	67.7	97.2	122.1	153.4	192.7
50	60.7	87.2	109.5	137.5	172.8
25	53.7	77.1	96.8	121.6	152.7
10	44.2	63.4	79.7	100.1	125.7
5	36.7	52.6	66.1	83.0	104.3
2	25.3	36.3	45.6	57.3	72.0

Tabella 52: Parametri statistici della serie Sarno dati "STORICI"

Numero dati serie	N	27.00
Dev.Standard ridotta	S_N	1.1215
Media ridotta	Y_N	0.5332
	Y_N/S_N	0.4754
Media $\mu=\mu(x_i)$	μ	26.98
Std. Dev.(xi) s	σ	11.24
Coeff. di variante	C_v	0.4166
Moda	$\beta=\mu-Y_N/S_N \sigma$	21.6361
Alfa	$\alpha=S_N/\sigma$	0.0998
	n	0.329

4.6.4.3 DATI "INTEGRATI"

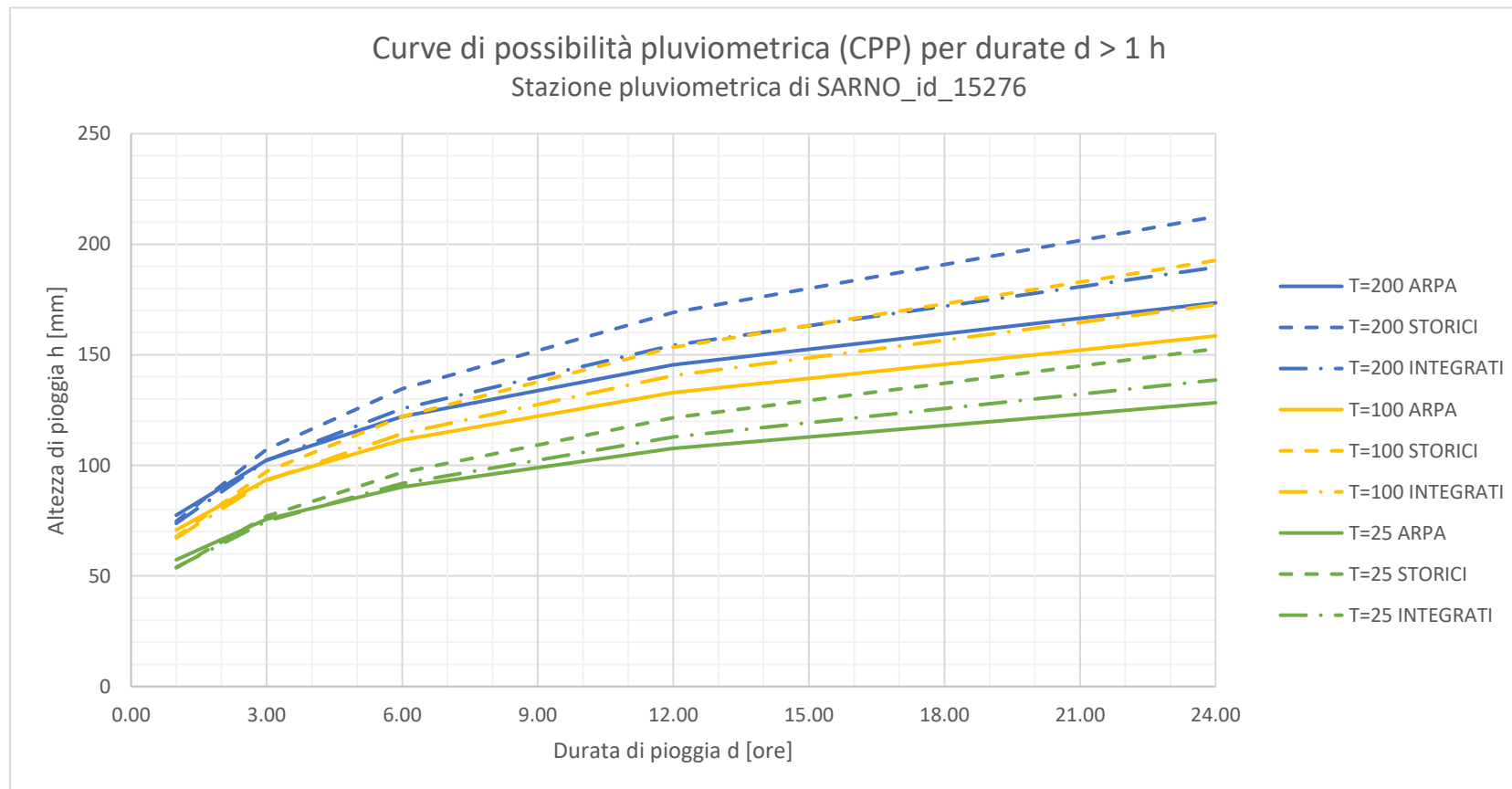
Tabella 53: Curve di possibilità pluviometrica - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Sarno dati "INTEGRATI"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	1	3	6	12	24
200	73.8	102.2	125.6	154.3	189.6
100	67.2	93.1	114.4	140.5	172.7
50	60.6	84.0	103.2	126.7	155.7
25	54.0	74.8	91.8	112.8	138.6
10	45.0	62.3	76.6	94.1	115.6
5	37.9	52.5	64.5	79.2	97.3
2	27.2	37.7	46.3	56.8	69.8

Tabella 54: Parametri statistici della serie Sarno dati "INTEGRATI"

Numero dati serie	N	47.00
Dev.Standard ridotta	S _N	1.1680
Media ridotta	Y _N	0.5472
	Y _N /S _N	0.4685
Media $\mu = \mu(x_i)$	μ	28.89
Std. Dev.(xi) s	σ	11.04
Coeff. di variante	C _v	0.3824
Moda	$\beta = \mu - Y_N / S_N \sigma$	23.7108
Alfa	$\alpha = S_N / \sigma$	0.1058
	n	0.297

4.6.4.4 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI SARNO PER D > 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7 Risultati delle analisi statistiche per $d < 1$ ora

Per quanto riguarda l'analisi statistica sulle durate brevi inferiori all'ora, non potendo recuperare dati storici precedenti all'anno 1999 (infatti, prima di quell'anno, le registrazioni pluviometriche per le inferiori all'ora non venivano riportate negli annali), si è scelto un approccio diverso dal precedente.

In questo caso è stato fatto un raffronto tra le curve di possibilità pluviometrica ricavate con la metodologia sperimentale, descritta nel capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, partendo dai parametri di regionalizzazione VAPI Campania, confrontate con quelle calcolate per ciascuna stazione.

La regionalizzazione proposta da VAPI Campania suddivide il territorio di competenza in differenti aree pluviometricamente omogenee, alle quali sono associati parametri statistici che generano curve specifiche per ogni zona. In base alla **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** (fonte "Relazione idrologica" del PAI Ex Autorità di bacino della Campania centrale), è stato possibile attribuire, ad ogni stazione con dati di pioggia disponibili, l'area omogenea di appartenenza. La suddivisione è indicata nella seguente Tabella 55.

Tabella 55: Area omogenea VAPI di appartenenza per le singole stazioni pluviometriche.

NOME STAZIONE	ID ARPA SENSORE	PROV.	FOGLIO CTR	AREA OMOGENEA VAPI
Napoli Capodimonte	18949	NA	447110	C1
Cicciano	37539	NA	448030	C3
Palma Campania	37261	NA	448110	C3
S. Felice a Cancellò	18770	CE	431140	C3
S. Marco Evangelista - Meteo 1	38667	CE	431130	C3
Visciano	18903	NA	448080	C3
Ercolano	21760	NA	448130	C5
Ottaviano	18901	NA	448140	C5
Piani di Prato	15280	SA	448160	C5
Sarno	15276	SA	448160	C5
Torre del Greco	18929	NA	466010	C5
Cava de Tirreni	18917	SA	467050	C6
Cetronico	15279	SA	449130	C6
Corbara S. Egidio	18923	SA	466080	C6
Gragnano	21789	NA	466110	C6
Lettere	18927	NA	466070	C6

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

NOME STAZIONE	ID ARPA SENSORE	PROV.	FOGLIO CTR	AREA OMOGENEA VAPI
Mercato S. Severino	17406	SA	467010	C6
Pimonte	18935	NA	466110	C6
Pompei	17266	NA	466060	C6
Ponte Camerelle	12298	SA		C6
S. Marzano Sarno	36887	SA	466030	C6
S. Mauro	12294	SA		C6

Si osservi che non sono state reperite stazioni in area omogenea 1 e 2.

Di seguito in Tabella 56 si riportano, invece, i parametri a e n delle curve di possibilità per le durate inferiori all'ora, determinati con approccio sperimentale per ogni zona pluviometricamente omogenea.

Tabella 56: Metodo sperimentale: parametri a e n delle curve di possibilità pluviometrica, per assegnato tempo di ritorno, d<1ora.

ZONA OMOGENEA – C2						
TR	10	20	25	50	100	200
a	33	42	45	54	63	74
n	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440
ZONA OMOGENEA – C3						
TR	10	20	25	50	100	200
a	36	44	48	57	67	77
n	0.433	0.433	0.433	0.433	0.433	0.433
ZONA OMOGENEA – C5						
TR	10	20	25	50	100	200
a	48	60	65	77	91	105
n	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440
ZONA OMOGENEA – C6						
TR	10	20	25	50	100	200
a	55	68	73	87	103	119
n	0.448	0.448	0.448	0.448	0.448	0.448

Nel continuo del paragrafo sono invece riportati i risultati delle analisi statistiche condotte sulle stazioni più piovose di ciascuna sottozona, partendo dai dati di input descritti in Allegato I, applicando sia il classico metodo Gumbel che quello di regolarizzazione a parametro n costante.

4.7.1 Cava dei Tirreni - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 57: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.513$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	36.8	52.5	64.7	75.0	92.3
100	33.7	48.1	59.2	68.6	84.5
50	30.6	43.6	53.7	62.2	76.6
25	27.4	39.1	48.2	55.8	68.7
10	23.2	33.0	40.7	47.2	58.1
5	19.8	28.2	34.8	40.3	49.6
2	14.7	21.0	25.8	29.9	36.8

Tabella 58: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	14.83	23.56	28.60	32.79	39.03	57.70
Std. Dev. $(x_i) s$	3.71	6.87	9.05	10.17	13.81	21.77
Coeff. di variante	0.25	0.29	0.32	0.31	0.35	0.38
S_N	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	3.44	6.37	8.39	9.43	12.80	20.18
β	13.05	20.24	24.24	27.89	32.38	47.21
n (d<1h)	0.513					

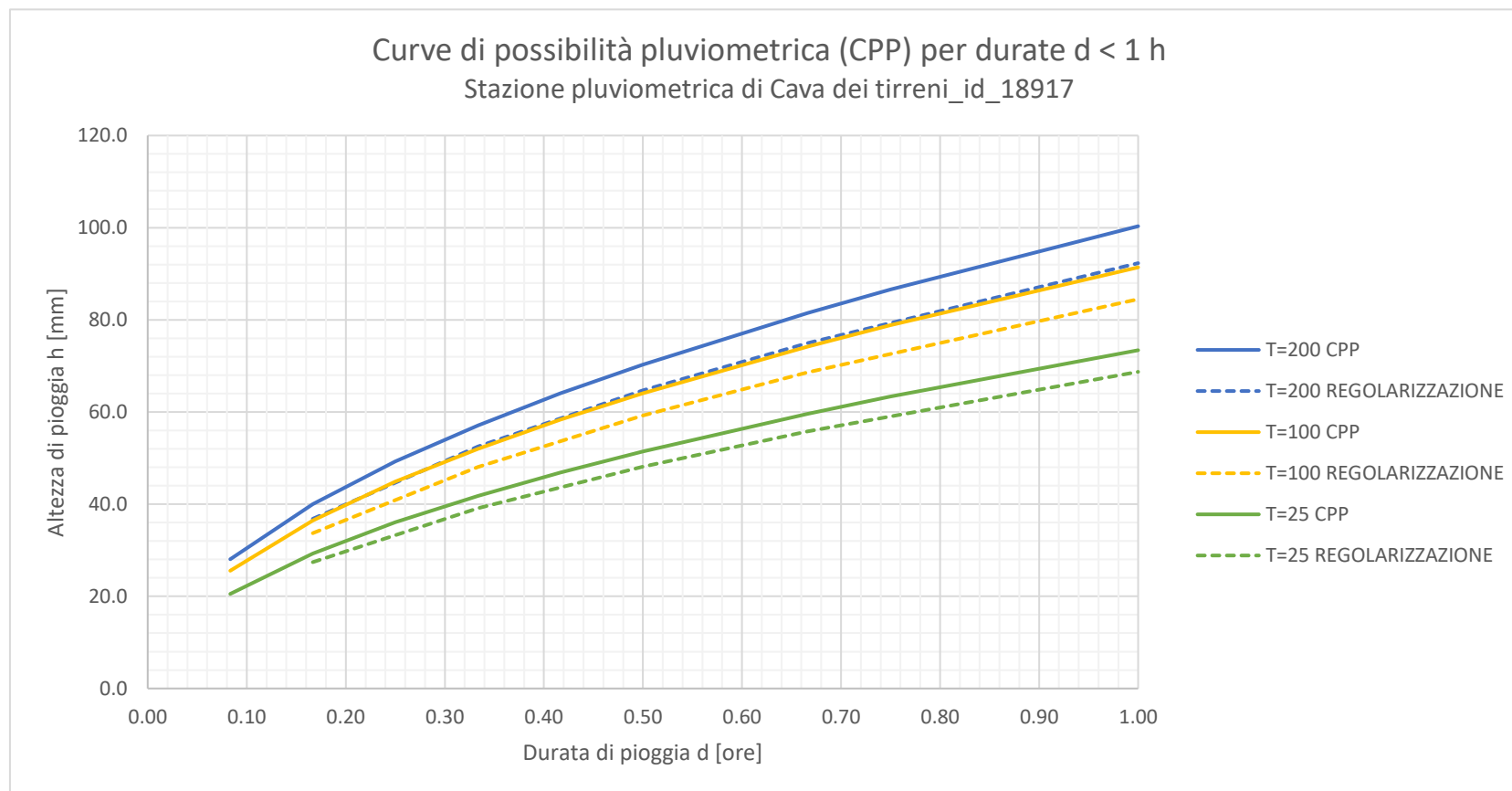
Tabella 59: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Cava dei Tirreni dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	28.0	40.0	49.3	57.1	64.0	70.3	81.5	86.6	100.3
100	25.6	36.5	44.9	52.0	58.3	64.1	74.2	78.9	91.4
50	23.0	32.9	40.5	46.9	52.6	57.8	67.0	71.1	82.4

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
25	20.5	29.3	36.1	41.8	46.9	51.4	59.6	63.3	73.4
10	17.1	24.4	30.1	34.9	39.1	42.9	49.7	52.8	61.2
5	14.4	20.6	25.4	29.4	32.9	36.2	41.9	44.5	51.6
2	10.4	14.8	18.2	21.1	23.7	26.0	30.1	32.0	37.1

4.7.1.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI CAVA DEI TIRRENI PER D < 1 ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.2 Cetronico - Risultati per d < 1 ora

Tabella 60: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: n=0.501.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	26.2	37.1	45.4	52.4	64.3
100	24.2	34.2	41.9	48.4	59.3
50	22.2	31.4	38.4	44.4	54.4
25	20.1	28.5	34.9	40.3	49.4
10	17.4	24.6	30.2	34.9	42.7
5	15.2	21.6	26.4	30.5	37.4
2	12.0	16.9	20.7	24.0	29.4

Tabella 61: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Media $\mu = \mu(x_i)$	11.50	18.71	23.37	26.56	30.59	45.34
Std. Dev. $(x_i) s$	2.55	4.29	5.85	6.77	7.99	14.10
Coeff. di variante	0.22	0.23	0.25	0.25	0.26	0.31
S_N	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	2.34	3.94	5.37	6.21	7.33	12.93
β	10.28	16.65	25.94	28.82	33.48	50.99
n (d<1h)	0.501					

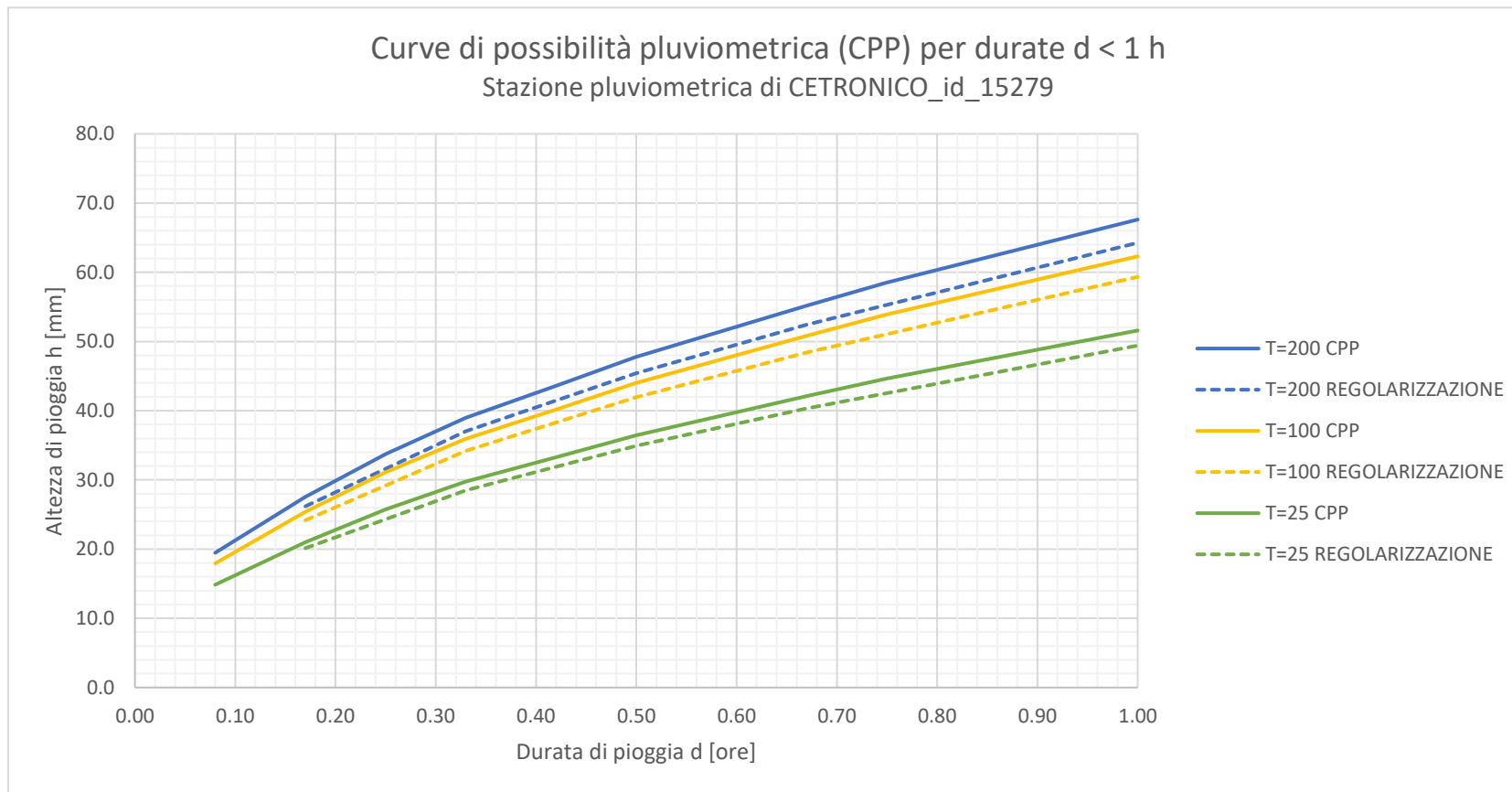
Tabella 62: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Cetronico dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	19.5	27.6	33.8	39.0	43.6	47.8	55.2	58.5	67.6
100	17.9	25.4	31.1	35.9	40.2	44.0	50.8	53.9	62.3

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	16.4	23.2	28.4	32.8	36.7	40.2	46.5	49.3	57.0
25	14.9	21.0	25.8	29.7	33.3	36.5	42.1	44.7	51.6
10	12.8	18.1	22.1	25.6	28.6	31.3	36.2	38.4	44.3
5	11.1	15.7	19.3	22.3	24.9	27.3	31.5	33.4	38.6
2	8.6	12.2	15.0	17.3	19.3	21.2	24.4	25.9	29.9

4.7.2.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI CETRONICO PER $d < 10RA$



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.3 Cicciano - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 63: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.403$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	39.9	52.7	62.1	69.7	82.1
100	36.3	47.9	56.4	63.4	74.6
50	32.6	43.1	50.8	57.0	67.1
25	28.9	38.3	45.1	50.6	59.6
10	24.0	31.7	37.3	41.9	49.4
5	20.1	26.5	31.2	35.1	41.3
2	14.1	18.7	22.0	24.7	29.1

Tabella 64: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	12.78	19.76	25.00	28.12	32.36	42.76
Std. Dev.(x_i) s	3.95	7.09	9.76	10.98	12.30	12.53
Coeff. di variante	0.31	0.36	0.39	0.39	0.38	0.29
S_N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_N	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Y_N/S_N	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
$1/\alpha$	3.95	7.08	9.75	10.96	12.29	12.51
β	10.82	16.25	20.17	22.69	26.27	36.56
n (d<1h)	0.403					

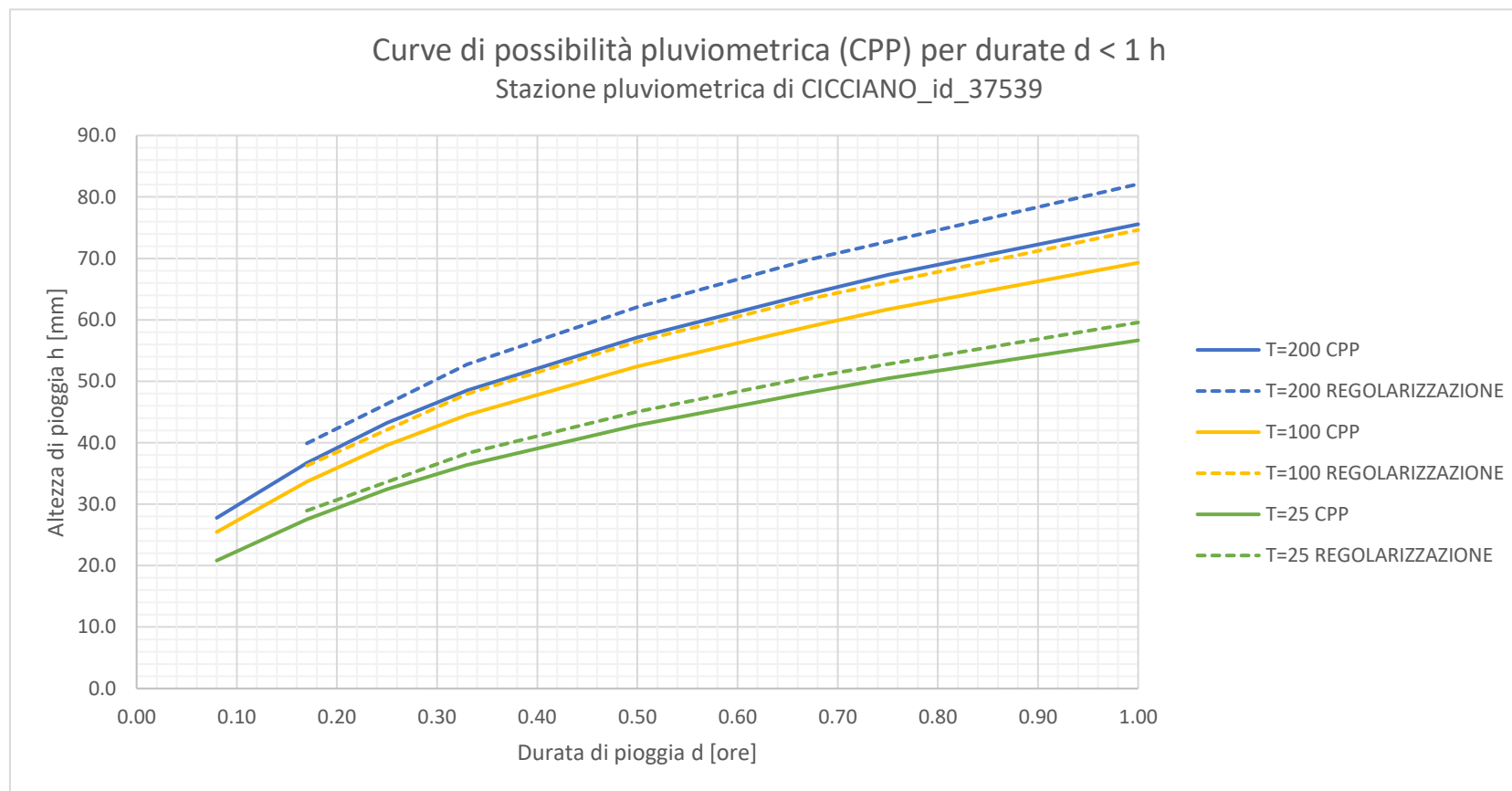
Tabella 65: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Cicciano dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	27.8	36.7	43.2	48.5	53.1	57.2	64.2	67.3	75.6
100	25.5	33.7	39.6	44.5	48.7	52.4	58.9	61.7	69.3

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	23.2	30.6	36.0	40.5	44.3	47.7	53.5	56.1	63.0
25	20.8	27.5	32.4	36.4	39.8	42.9	48.1	50.5	56.7
10	17.7	23.4	27.5	30.9	33.8	36.4	40.9	42.9	48.1
5	15.2	20.1	23.7	26.6	29.1	31.3	35.1	36.8	41.4
2	11.4	15.1	17.8	20.0	21.9	23.6	26.4	27.7	31.1

4.7.3.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI CICCIANO PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.4 Corbara S. Egidio - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 66: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.430$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	38.1	51.4	61.1	69.2	82.4
100	35.0	47.1	56.1	63.5	75.6
50	31.8	42.9	51.0	57.8	68.8
25	28.6	38.6	45.9	52.0	61.9
10	24.3	32.8	39.0	44.2	52.6
5	20.9	28.2	33.6	38.0	45.3
2	15.8	21.3	25.4	28.7	34.2

Tabella 67: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	14.67	22.48	28.02	31.46	38.12	53.17
Std. Dev.(x_i) s	4.50	6.69	8.39	9.51	11.13	14.78
Coeff. di variante	0.31	0.30	0.30	0.30	0.29	0.28
S_N	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	4.18	6.20	7.78	8.82	10.32	13.70
β	12.50	19.25	23.98	26.87	32.76	46.04
n (d<1h)	0.430					

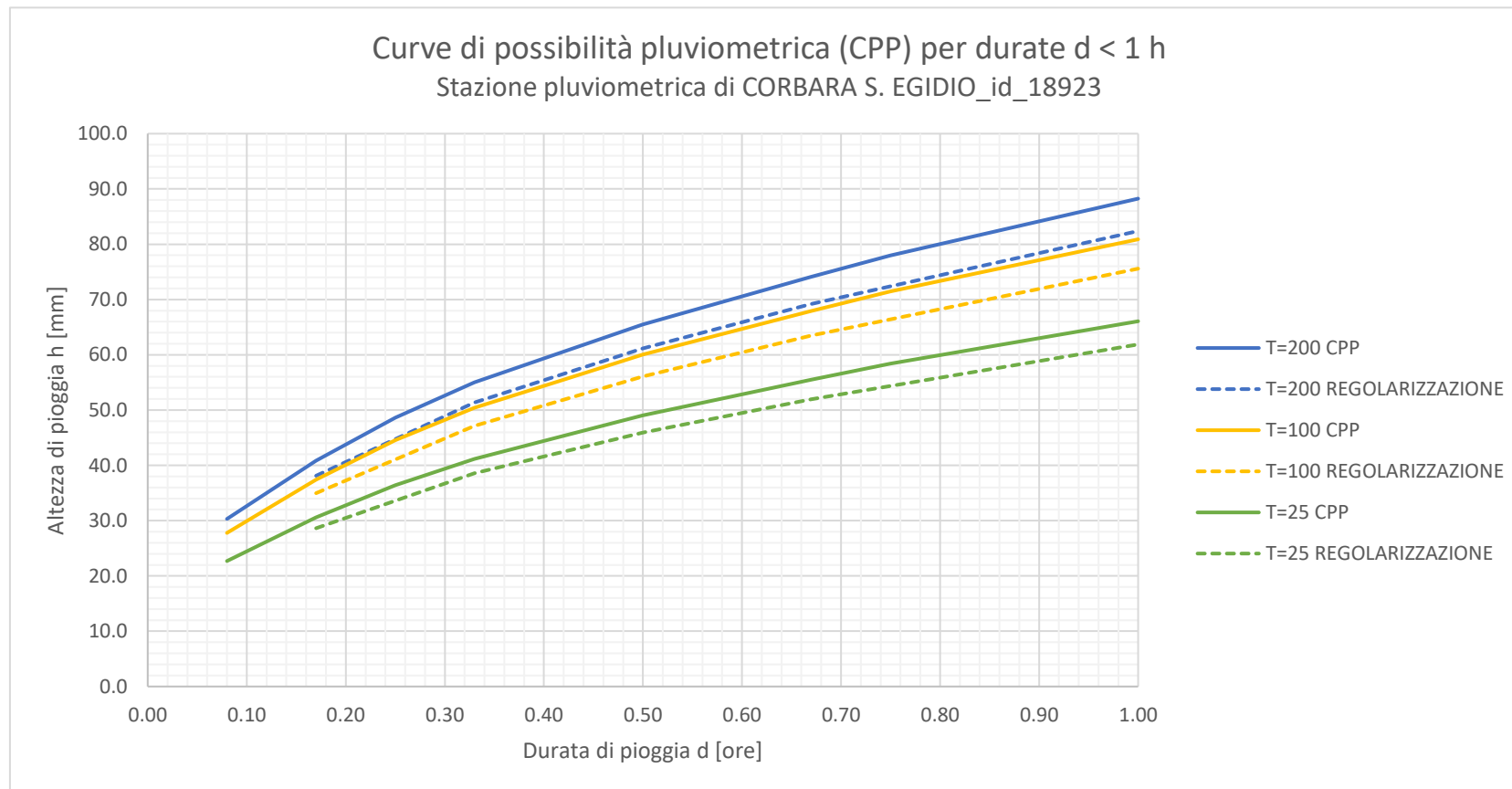
Tabella 68: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Corbara S. Egidio dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	30.3	40.8	48.6	55.0	60.6	65.5	74.1	78.0	88.2
100	27.8	37.4	44.6	50.4	55.5	60.0	67.9	71.5	80.9

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	25.2	34.0	40.5	45.8	50.4	54.6	61.7	65.0	73.5
25	22.7	30.6	36.4	41.2	45.3	49.0	55.5	58.4	66.1
10	19.2	25.9	30.9	34.9	38.5	41.6	47.1	49.5	56.0
5	16.5	22.3	26.5	30.0	33.0	35.7	40.4	42.5	48.1
2	12.4	16.7	19.9	22.5	24.8	26.8	30.3	31.9	36.1

4.7.4.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI CORBARA S. EGIDIO PER $d < 1$ ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.5 Ercolano - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 69: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.425$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	29.4	39.5	46.9	53.0	63.0
100	27.1	36.4	43.2	48.8	58.0
50	24.7	33.2	39.5	44.6	53.0
25	22.4	30.0	35.7	40.3	47.9
10	19.2	25.7	30.6	34.6	41.1
5	16.6	22.4	26.6	30.0	35.6
2	12.8	17.2	20.5	23.1	27.5

Tabella 70: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	12.73	19.20	22.85	25.14	27.99	39.91
Std. Dev.(x_i) s	3.10	4.80	5.72	6.65	7.43	13.95
Coeff. di variante	0.24	0.25	0.25	0.26	0.27	0.35
S_N	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	2.92	4.51	5.37	6.24	6.98	13.10
β	11.22	16.87	20.08	21.92	24.39	33.16
n (d<1h)	0.425					

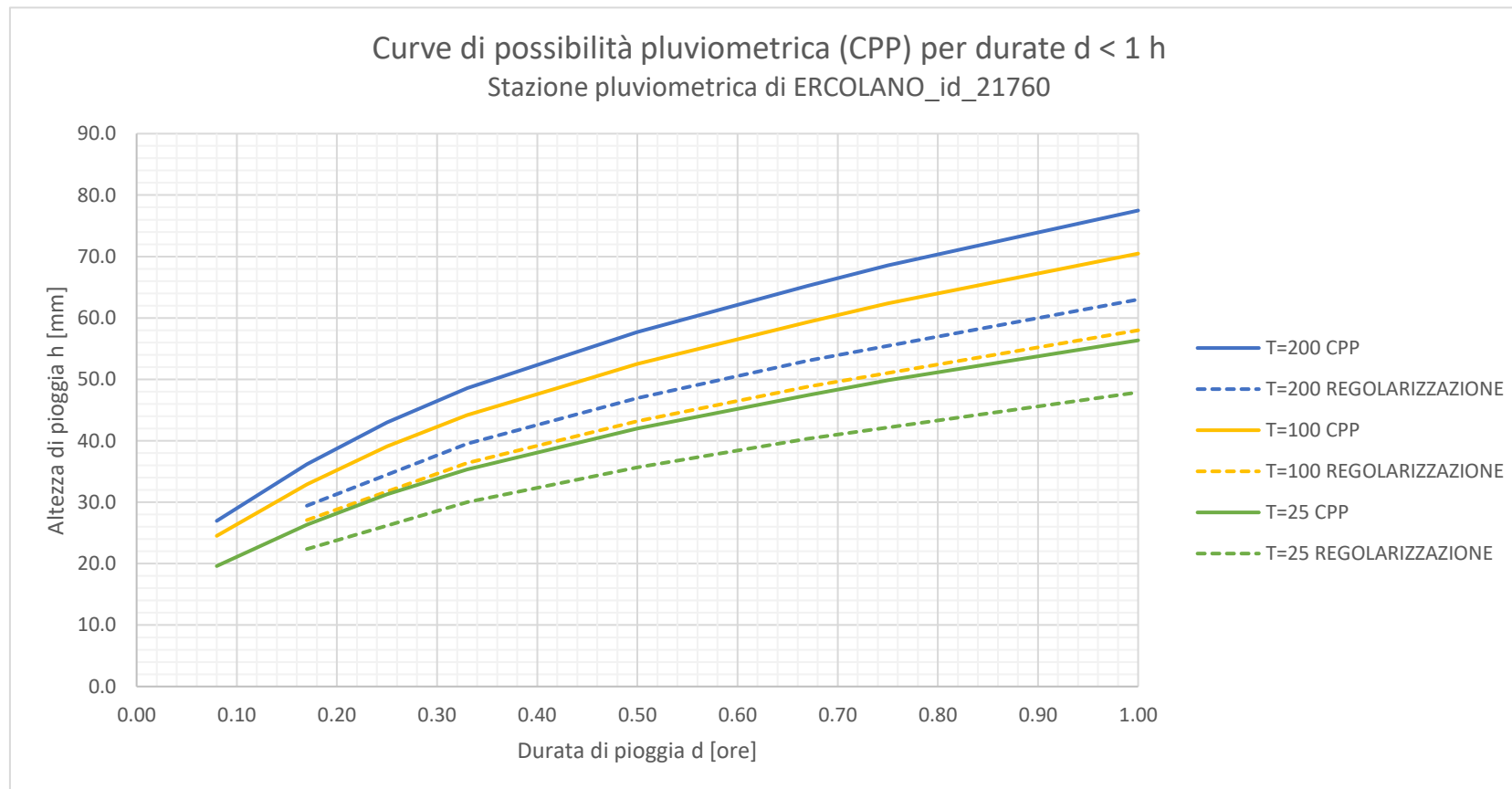
Tabella 71: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Ercolano dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	27.0	36.2	43.0	48.6	53.4	57.7	65.2	68.6	77.5
100	24.5	32.9	39.1	44.2	48.6	52.5	59.3	62.4	70.5

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	22.1	29.6	35.2	39.8	43.7	47.3	53.4	56.1	63.4
25	19.6	26.3	31.3	35.3	38.9	42.0	47.4	49.9	56.4
10	16.3	21.9	26.0	29.3	32.3	34.9	39.4	41.4	46.8
5	13.7	18.3	21.8	24.6	27.1	29.2	33.0	34.7	39.2
2	9.7	13.0	15.4	17.4	19.2	20.7	23.4	24.6	27.8

4.7.5.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI ERCOLANO PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.6 Gragnano - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 72: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.449$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	38.8	53.0	63.6	72.4	86.8
100	35.9	49.0	58.7	66.8	80.2
50	32.9	44.9	53.9	61.3	73.5
25	29.9	40.8	49.0	55.7	66.8
10	25.8	35.3	42.3	48.2	57.8
5	22.6	30.9	37.1	42.2	50.6
2	17.8	24.3	29.2	33.2	39.8

Tabella 73: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	16.29	25.73	32.60	36.94	44.51	59.11
Std. Dev.(x_i) s	4.50	5.67	7.75	8.67	11.10	16.30
Coeff. di variante	0.28	0.22	0.24	0.23	0.25	0.28
S_N	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	4.19	5.29	7.23	8.09	10.36	15.21
β	14.12	22.99	28.86	32.75	39.15	51.23
n (d<1h)	0.449					

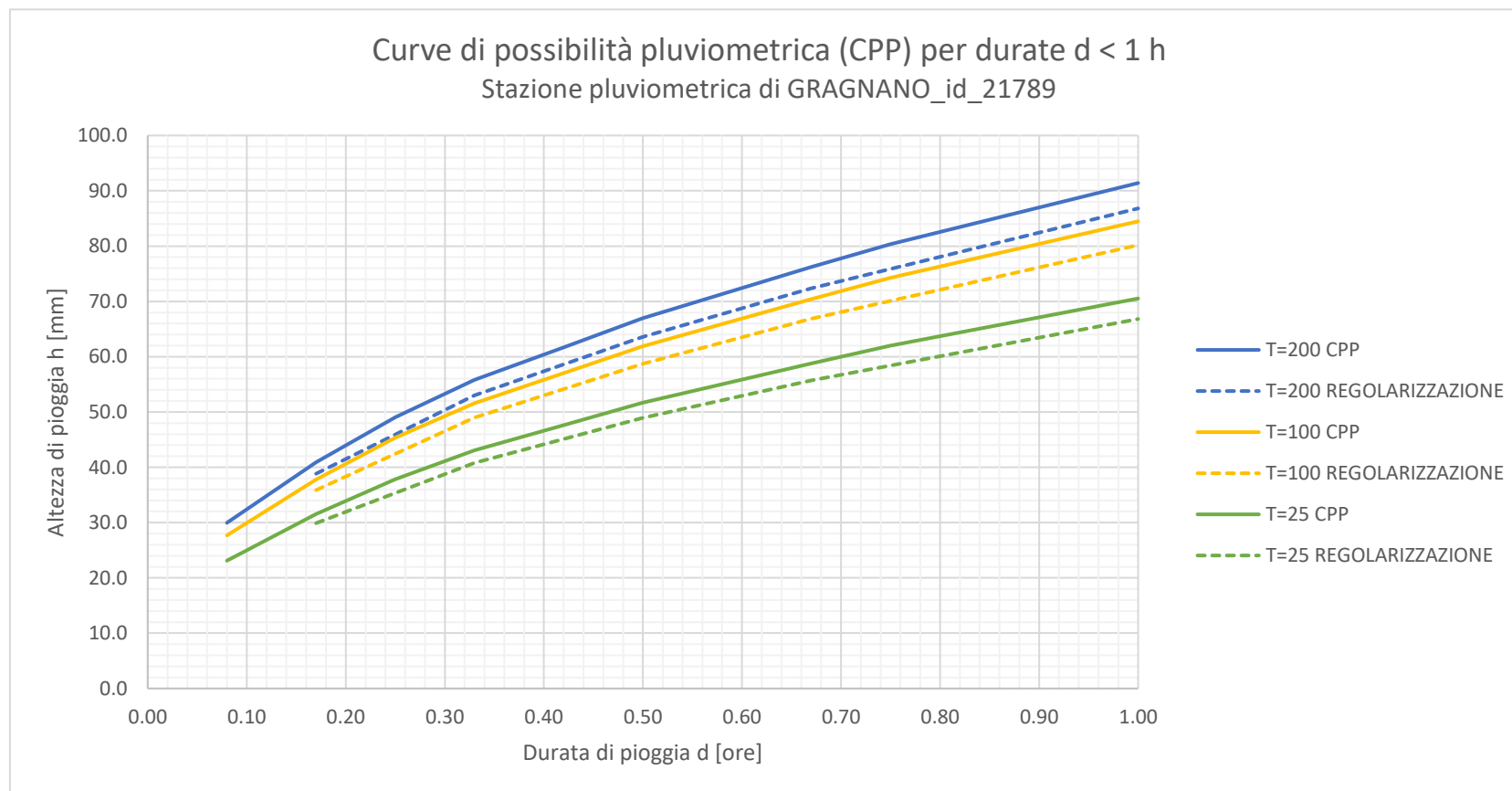
Tabella 74: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Gragnano dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	30.0	40.9	49.1	55.8	61.7	67.0	76.2	80.3	91.4
100	27.7	37.8	45.3	51.6	57.0	61.9	70.4	74.2	84.5

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	25.4	34.7	41.6	47.3	52.3	56.8	64.6	68.1	77.5
25	23.1	31.6	37.9	43.1	47.6	51.7	58.8	62.0	70.5
10	20.0	27.3	32.8	37.3	41.2	44.8	50.9	53.7	61.1
5	17.6	24.0	28.8	32.7	36.2	39.3	44.7	47.1	53.6
2	13.9	18.9	22.7	25.8	28.6	31.0	35.3	37.2	42.3

4.7.6.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI GRAGNANO PER D < 1ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.7 Lettere - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 75: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.459$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	39.4	54.1	65.2	74.4	89.6
100	36.1	49.6	59.7	68.2	82.1
50	32.8	45.1	54.3	61.9	74.6
25	29.5	40.5	48.8	55.7	67.0
10	25.0	34.3	41.4	47.2	56.8
5	21.4	29.5	35.5	40.5	48.8
2	16.1	22.1	26.6	30.4	36.6

Tabella 76: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	15.73	24.29	30.32	33.99	38.94	53.40
Std. Dev.(x_i) s	4.18	6.50	8.52	10.75	13.08	19.32
Coeff. di variante	0.27	0.27	0.28	0.32	0.34	0.36
S_N	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	3.88	6.03	7.90	9.97	12.13	17.92
β	13.72	21.16	26.21	28.81	32.64	44.09
n (d<1h)	0.459					

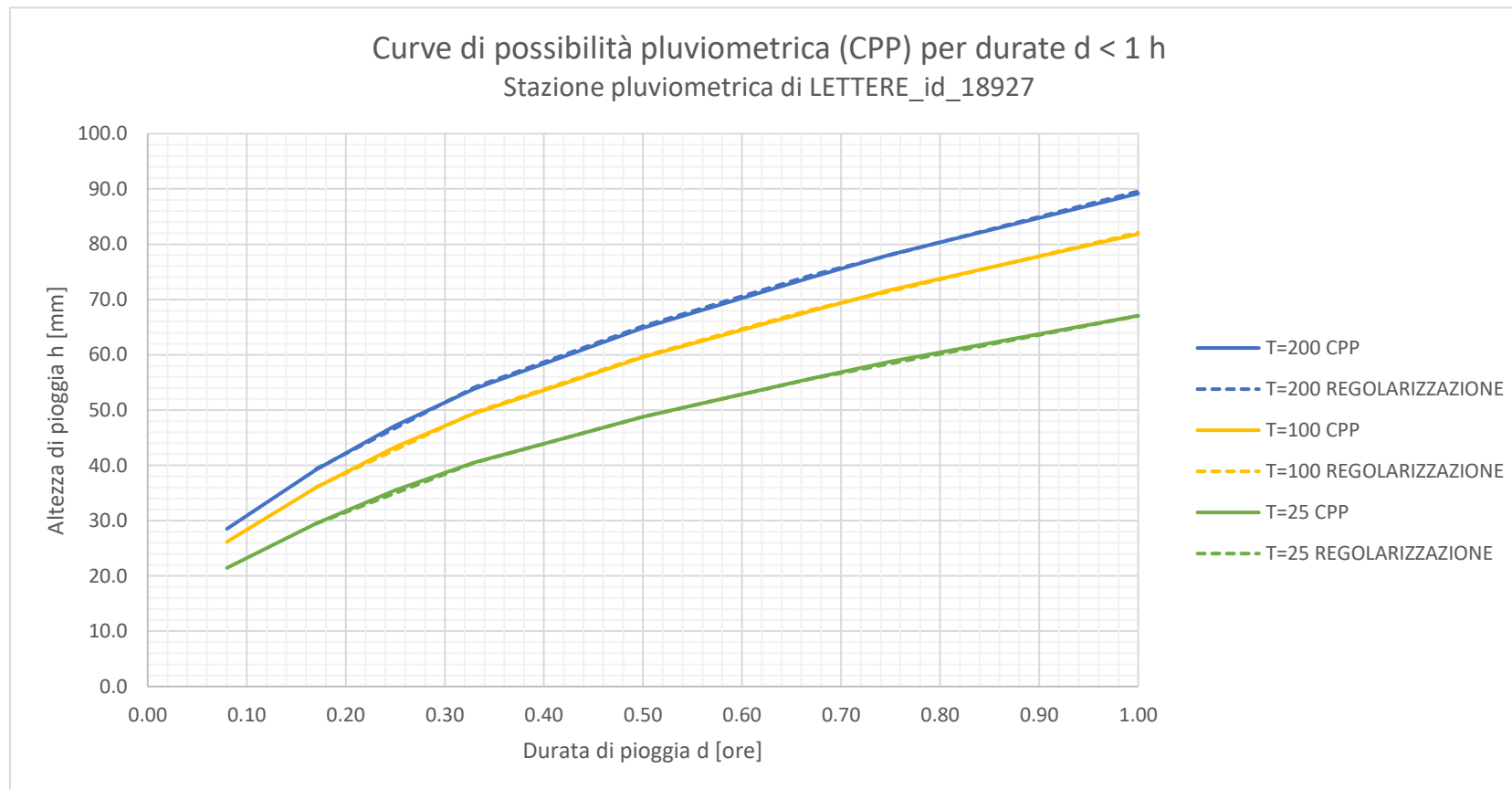
Tabella 77: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Lettere dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	28.5	39.2	47.2	53.9	59.7	64.9	74.0	78.1	89.2
100	26.2	36.0	43.3	49.4	54.8	59.5	67.9	71.7	81.8

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	23.8	32.7	39.4	45.0	49.8	54.2	61.8	65.3	74.5
25	21.5	29.5	35.5	40.5	44.9	48.8	55.7	58.8	67.1
10	18.3	25.1	30.2	34.5	38.2	41.5	47.4	50.0	57.1
5	15.7	21.6	26.0	29.7	32.9	35.8	40.8	43.1	49.2
2	11.9	16.4	19.7	22.5	24.9	27.1	30.9	32.6	37.2

4.7.7.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI LETTERE PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.8 Mercato S. Severino - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 78: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.504$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	28.8	40.9	50.2	58.0	71.1
100	26.6	37.7	46.3	53.5	65.6
50	24.3	34.5	42.4	49.0	60.1
25	22.1	31.3	38.5	44.5	54.5
10	19.0	27.0	33.2	38.3	47.0
5	16.6	23.6	29.0	33.5	41.1
2	13.0	18.4	22.6	26.1	32.1

Tabella 79: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	12.21	20.24	25.09	29.84	35.16	47.30
Std. Dev.(x_i) s	2.32	4.57	6.92	8.38	9.76	13.65
Coeff. di variante	0.19	0.23	0.28	0.28	0.28	0.29
S_N	1.06	1.08	1.06	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.51	0.52	0.51	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.49	0.48	0.49	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	2.20	4.24	6.55	7.77	9.05	12.66
β	11.09	18.04	21.73	25.80	30.45	40.72
n (d<1h)	0.504					

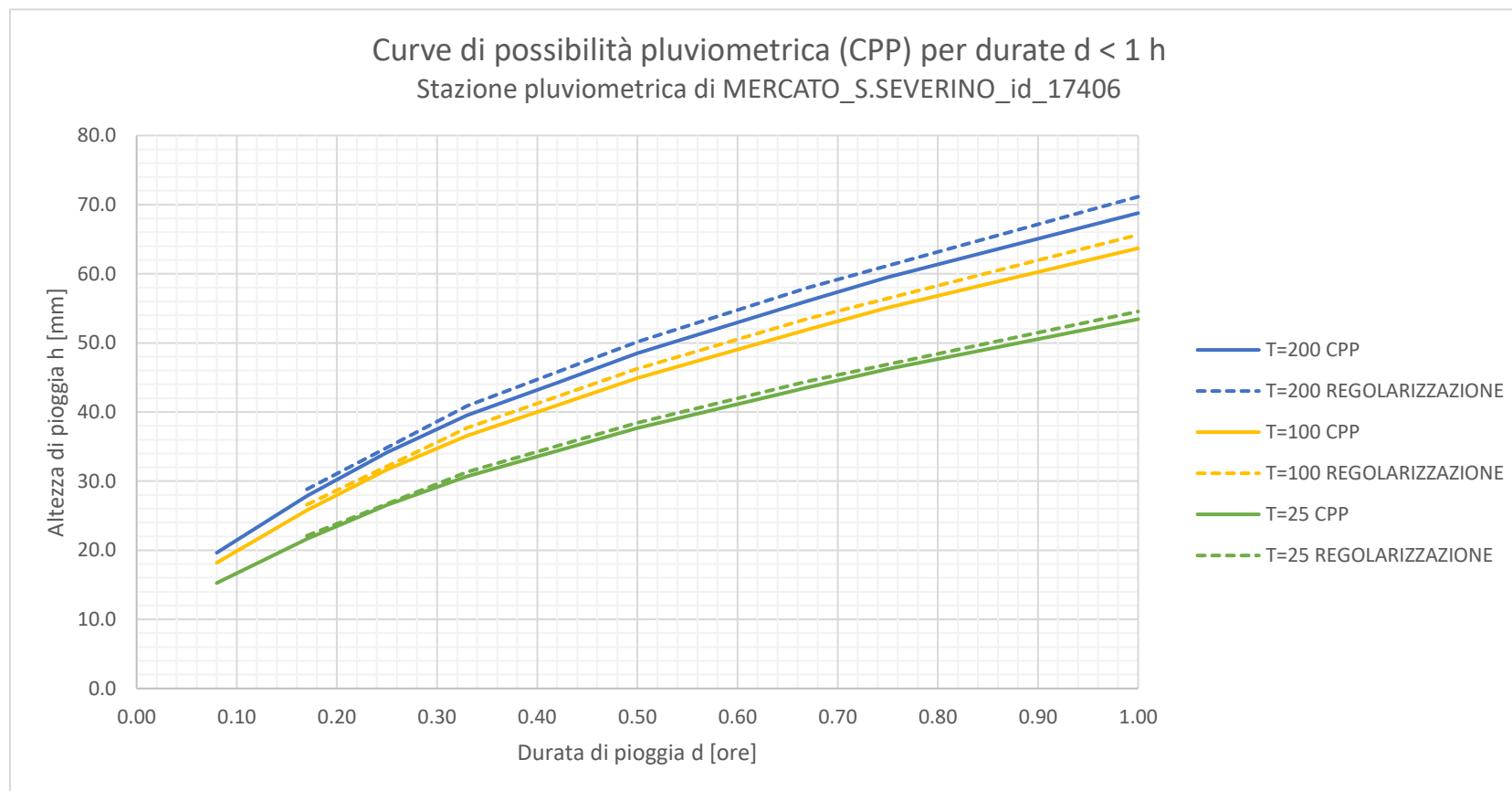
Tabella 80: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Mercato S. Severino dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	19.6	27.9	34.2	39.5	44.2	48.5	56.1	59.5	68.8
100	18.2	25.8	31.7	36.6	41.0	44.9	51.9	55.1	63.7

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	16.7	23.7	29.1	33.7	37.7	41.3	47.7	50.7	58.6
25	15.3	21.6	26.6	30.7	34.4	37.7	43.5	46.2	53.4
10	13.3	18.8	23.1	26.7	29.9	32.8	37.9	40.2	46.5
5	11.7	16.6	20.4	23.6	26.4	28.9	33.4	35.5	41.0
2	9.3	13.2	16.3	18.8	21.0	23.1	26.7	28.3	32.7

4.7.8.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI MERCATO S. SEVERINO PER $d < 10RA$



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.9 Napoli Capodimonte - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 81: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.423$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	52.7	70.6	83.8	94.6	112.3
100	48.0	64.3	76.3	86.2	102.3
50	43.2	58.0	68.8	77.7	92.2
25	38.5	51.6	61.2	69.1	82.1
10	32.1	43.0	51.0	57.6	68.4
5	27.0	36.2	42.9	48.5	57.6
2	19.3	25.9	30.7	34.7	41.2

Tabella 82: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	18.23	29.16	35.32	40.19	44.84	57.39
Std. Dev. $(x_i) s$	5.78	10.26	12.57	14.41	15.29	25.03
Coeff. di variante	0.32	0.35	0.36	0.36	0.34	0.44
S_N	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	5.36	9.51	11.65	13.36	14.18	23.21
β	15.45	24.21	29.26	33.25	37.48	45.32
n (d<1h)	0.423					

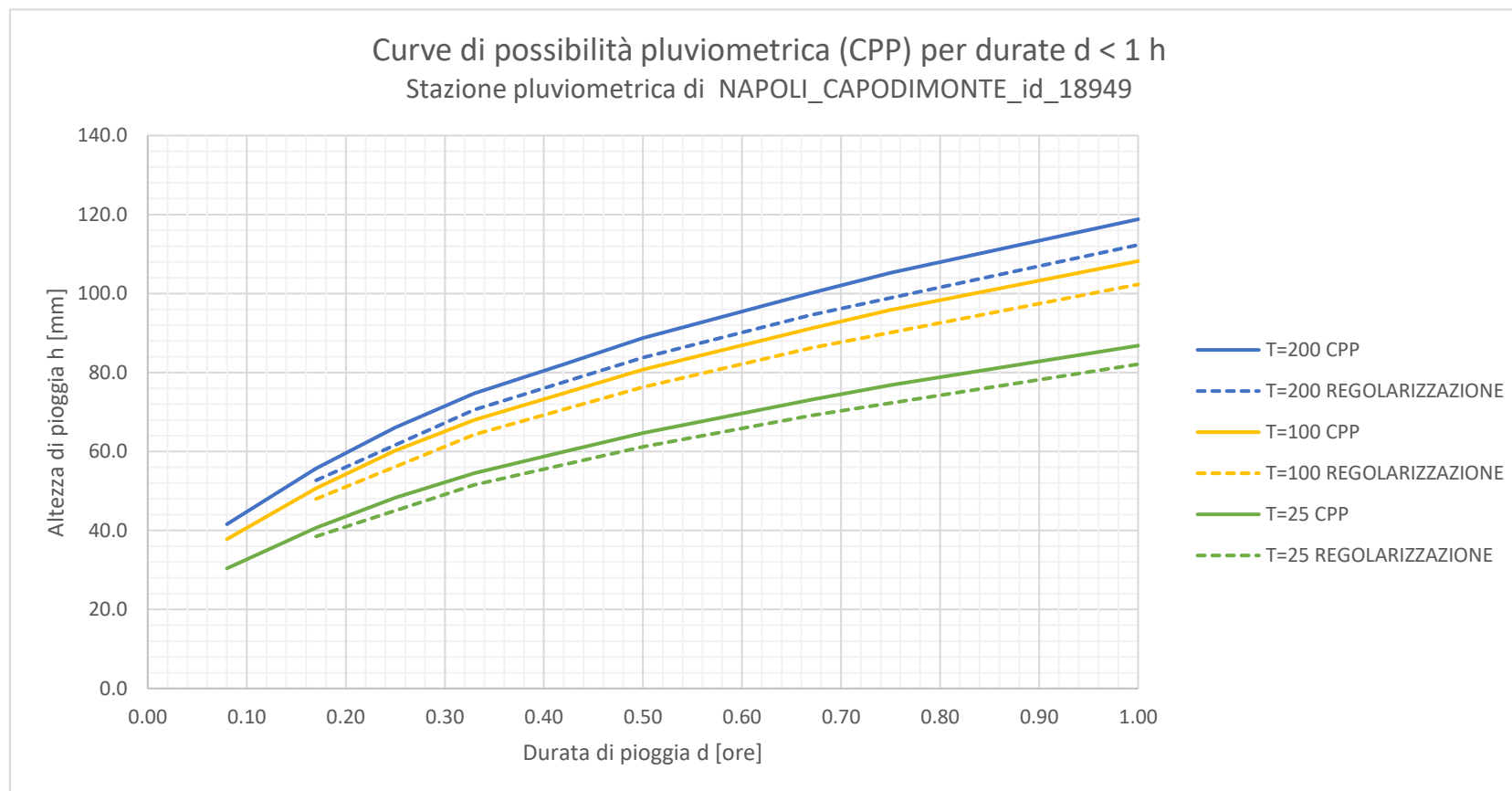
Tabella 83: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Napoli Capodimonte dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	41.6	55.7	66.1	74.7	82.1	88.7	100.1	105.2	118.8
100	37.8	50.7	60.2	68.0	74.7	80.7	91.2	95.8	108.2

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	34.1	45.7	54.3	61.3	67.4	72.8	82.2	86.4	97.5
25	30.4	40.7	48.3	54.5	59.9	64.7	73.1	76.8	86.8
10	25.3	33.9	40.2	45.4	49.9	53.9	60.9	64.0	72.3
5	21.3	28.5	33.8	38.2	42.0	45.4	51.2	53.8	60.8
2	15.2	20.4	24.2	27.3	30.0	32.4	36.6	38.5	43.5

4.7.9.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI NAPOLI CAPODIMONTE PER $d < 1$ ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.10 Ottaviano - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 84: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.392$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	36.7	48.1	56.4	63.1	74.0
100	33.6	44.1	51.7	57.8	67.8
50	30.5	40.1	47.0	52.6	61.6
25	27.4	36.0	42.2	47.2	55.4
10	23.3	30.5	35.8	40.0	46.9
5	20.0	26.2	30.7	34.4	40.3
2	15.0	19.6	23.0	25.8	30.2

Tabella 85: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	14.53	22.11	25.84	28.06	30.52	44.56
Std. Dev.(x_i) s	4.50	6.30	7.42	8.33	8.45	16.54
Coeff. di variante	0.31	0.29	0.29	0.30	0.28	0.37
S_N	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	4.17	5.84	6.88	7.72	7.84	15.34
β	12.37	19.07	22.27	24.04	26.45	36.58
n (d<1h)	0.392					

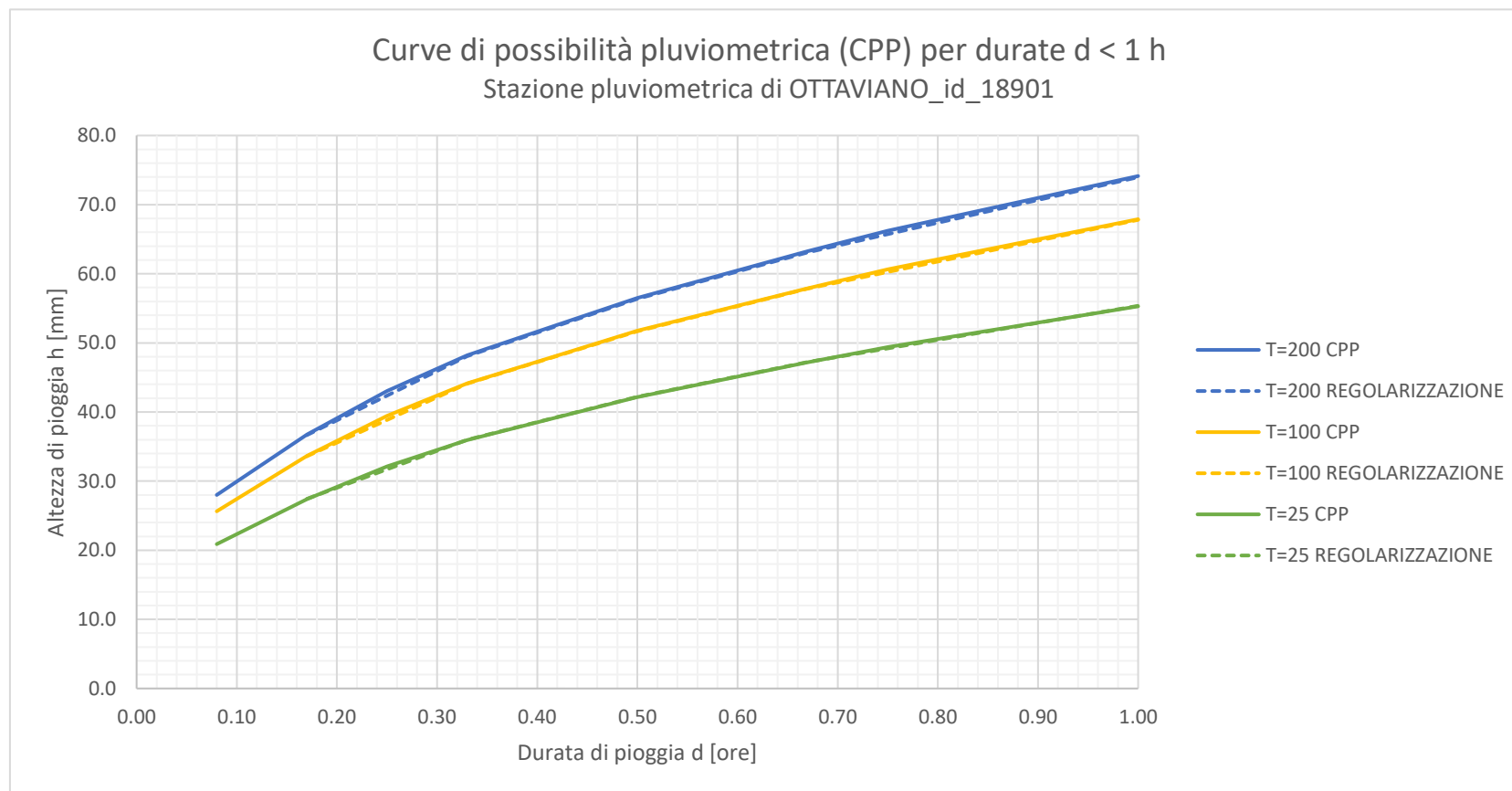
Tabella 86: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Ottaviano dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	28.0	36.7	43.1	48.2	52.6	56.5	63.2	66.2	74.1
100	25.6	33.6	39.4	44.1	48.2	51.7	57.9	60.6	67.9

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	23.3	30.5	35.8	40.1	43.7	47.0	52.6	55.0	61.6
25	20.9	27.4	32.1	36.0	39.2	42.1	47.2	49.4	55.3
10	17.7	23.2	27.2	30.4	33.2	35.7	39.9	41.8	46.8
5	15.1	19.8	23.3	26.0	28.4	30.5	34.2	35.8	40.0
2	11.3	14.8	17.3	19.4	21.2	22.8	25.5	26.7	29.9

4.7.10.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI OTTAVIANO PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.11 Palma Campania - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 87: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante $n=0.352$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	37.5	47.9	55.3	61.2	70.5
100	34.6	44.1	50.9	56.3	65.0
50	31.6	40.4	46.6	51.5	59.4
25	28.6	36.5	42.2	46.6	53.8
10	24.6	31.4	36.2	40.1	46.2
5	21.4	27.3	31.5	34.9	40.2
2	16.6	21.2	24.4	27.0	31.1

Tabella 88: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	14.75	22.20	26.98	31.15	34.91	41.36
Std. Dev. $(x_i) s$	3.27	5.47	7.27	8.75	9.62	8.95
Coeff. di variante	0.22	0.25	0.27	0.28	0.28	0.22
S_N	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
Y_N	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Y_N/S_N	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
$1/\alpha$	3.22	5.39	7.16	8.62	9.48	8.82
β	13.14	19.50	23.40	26.84	30.17	36.96
n (d<1h)	0.352					

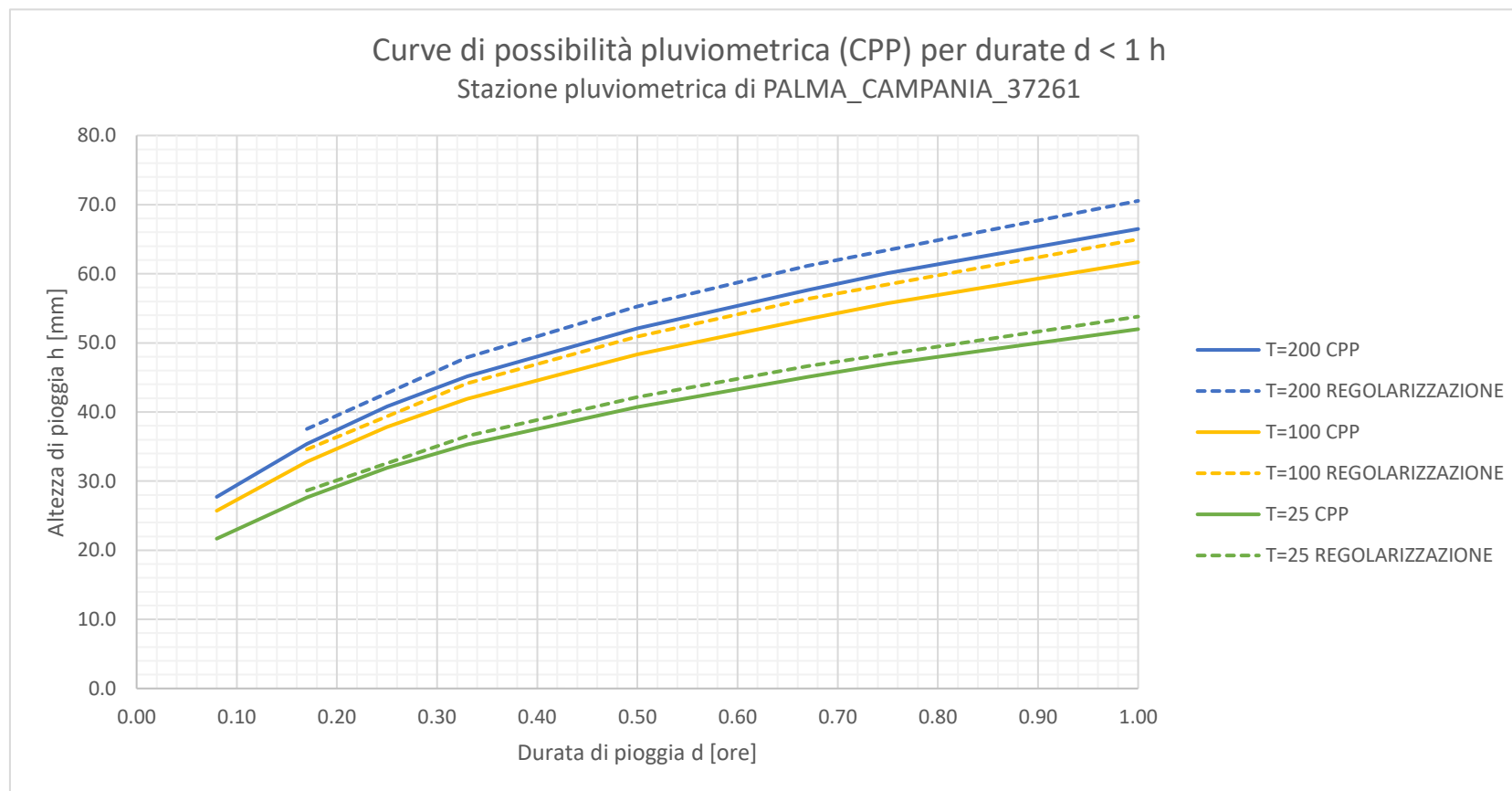
Tabella 89: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Palma Campania dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	27.7	35.4	40.8	45.2	48.8	52.1	57.6	60.1	66.5
100	25.7	32.8	37.9	41.9	45.3	48.3	53.5	55.7	61.7

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	23.7	30.3	34.9	38.6	41.8	44.5	49.3	51.4	56.8
25	21.7	27.7	31.9	35.3	38.2	40.7	45.1	47.0	52.0
10	18.9	24.2	27.9	30.9	33.4	35.6	39.4	41.1	45.4
5	16.8	21.4	24.7	27.3	29.6	31.5	34.9	36.4	40.2
2	13.5	17.2	19.9	22.0	23.8	25.4	28.1	29.3	32.4

4.7.11.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI PALMA CAMPANIA PER D < 1 ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.12 Piani di Prato - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 90: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.434$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	27.9	37.7	44.9	50.9	60.7
100	25.9	35.1	41.8	47.4	56.5
50	24.0	32.4	38.7	43.8	52.2
25	22.0	29.8	35.5	40.2	48.0
10	19.4	26.2	31.3	35.4	42.2
5	17.3	23.4	27.9	31.6	37.7
2	14.2	19.1	22.8	25.8	30.8

Tabella 91: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	13.06	20.26	25.58	29.27	33.12	43.89
Std. Dev. $(x_i) s$	2.49	3.86	5.15	6.22	7.62	9.96
Coeff. di variante	0.19	0.19	0.20	0.21	0.23	0.23
S_N	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	2.28	3.54	4.72	5.71	6.99	9.13
β	11.87	18.41	23.11	26.28	29.46	39.11
n (d<1h)	0.434					

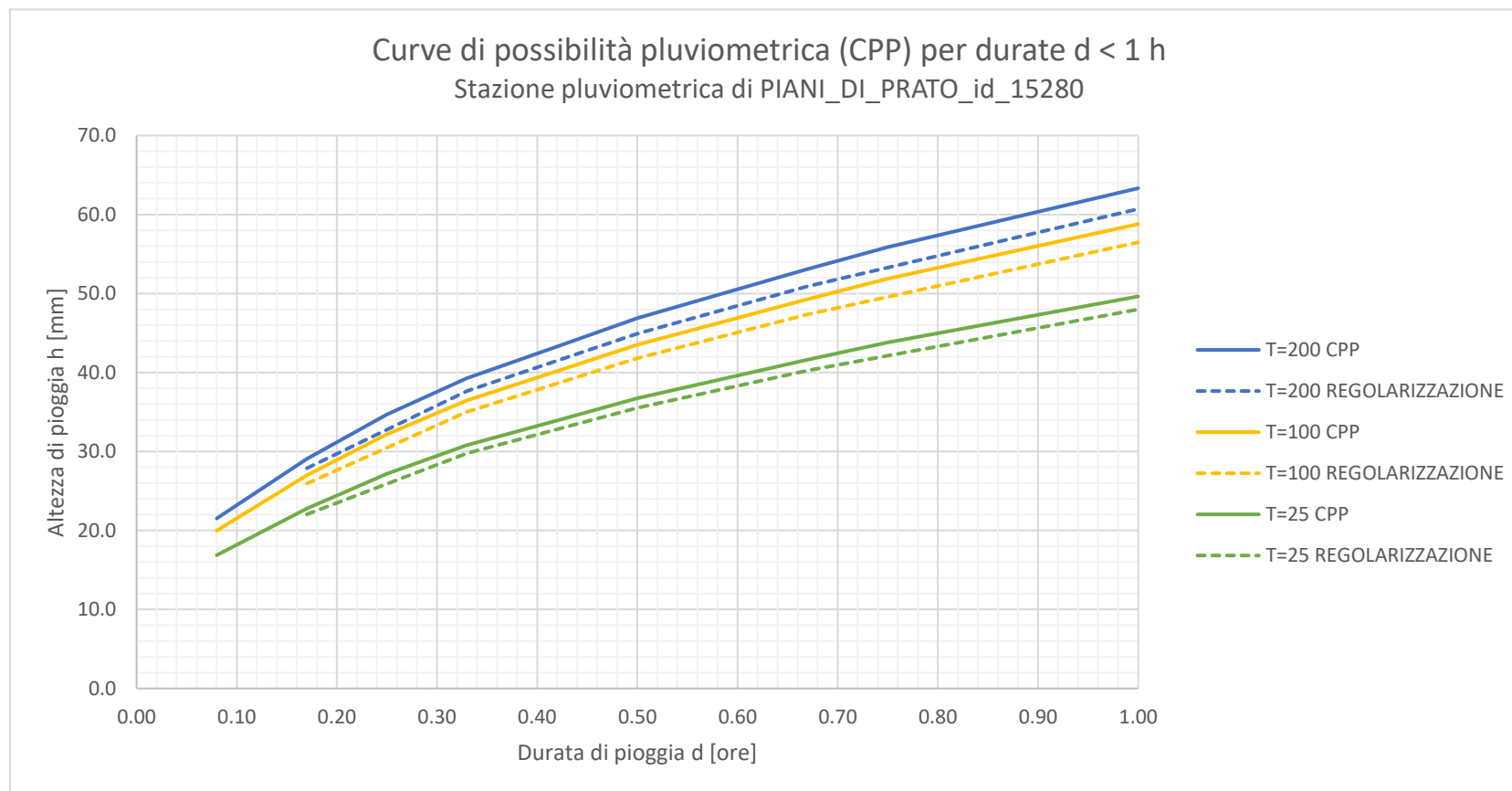
Tabella 92: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Piani di Prato dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	21.5	29.1	34.7	39.3	43.3	46.9	53.1	55.9	63.3
100	20.0	27.0	32.2	36.5	40.2	43.5	49.3	51.9	58.8

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	18.4	24.9	29.7	33.7	37.1	40.1	45.5	47.9	54.2
25	16.9	22.8	27.2	30.8	33.9	36.7	41.6	43.8	49.6
10	14.8	20.0	23.8	27.0	29.7	32.1	36.4	38.3	43.4
5	13.1	17.7	21.1	23.9	26.4	28.5	32.3	34.0	38.5
2	10.6	14.3	17.1	19.3	21.3	23.0	26.1	27.5	31.1

4.7.12.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI PIANI DI PRATO PER D < 1 ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.13 Pimonte - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 93: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.449$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	44.7	61.0	73.2	83.3	99.9
100	41.0	56.0	67.2	76.4	91.7
50	37.4	51.0	61.2	69.6	83.5
25	33.6	45.9	55.1	62.7	75.2
10	28.6	39.1	46.9	53.4	64.0
5	24.7	33.7	40.4	46.0	55.2
2	18.7	25.5	30.6	34.8	41.8

Tabella 94: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	16.58	27.71	34.19	39.91	47.51	61.91
Std. Dev.(x_i) s	4.62	8.63	10.14	10.77	14.72	17.69
Coeff. di variante	0.28	0.31	0.30	0.27	0.31	0.29
S_N	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	4.28	8.01	9.40	9.98	13.65	16.40
β	14.35	23.55	29.30	34.72	40.42	53.39
n (d<1h)	0.449					

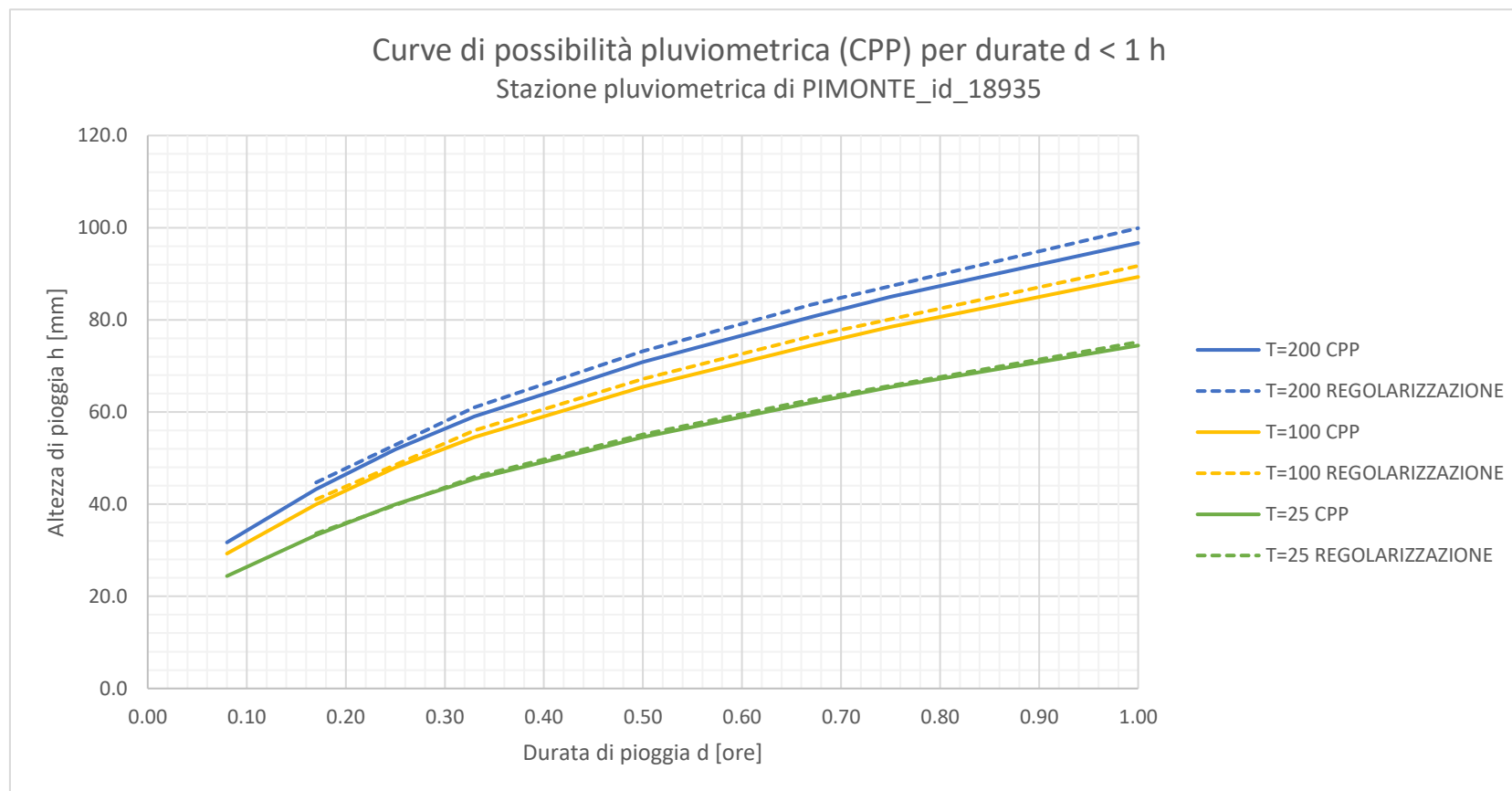
Tabella 95: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Pimonte dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	31.7	43.3	51.9	59.1	65.3	70.8	80.6	85.0	96.7
100	29.3	40.0	47.9	54.5	60.3	65.4	74.4	78.5	89.3

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	26.8	36.6	44.0	50.0	55.3	60.0	68.3	72.0	81.9
25	24.4	33.3	40.0	45.5	50.2	54.5	62.0	65.4	74.4
10	21.1	28.8	34.5	39.3	43.4	47.2	53.7	56.6	64.4
5	18.5	25.2	30.3	34.4	38.1	41.3	47.0	49.6	56.4
2	14.5	19.9	23.8	27.1	29.9	32.5	37.0	39.0	44.4

4.7.13.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI PIMONTE PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.14 Pompei - Risultati per d < 1 ora

Tabella 96: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: n=0.499.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	31.1	44.0	53.9	62.2	76.1
100	28.5	40.2	49.3	56.9	69.6
50	25.8	36.5	44.6	51.5	63.1
25	23.1	32.6	40.0	46.1	56.5
10	19.5	27.5	33.7	38.9	47.6
5	16.6	23.4	28.7	33.1	40.5
2	12.2	17.2	21.1	24.4	29.8

Tabella 97: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	15.00	18.00	15.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	12.12	20.18	22.77	27.88	32.04	43.24
Std. Dev.(x_i) s	2.56	6.43	7.01	9.80	11.57	17.36
Coeff. di variante	0.21	0.32	0.31	0.35	0.36	0.40
S_N	1.06	1.08	1.06	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.51	0.52	0.51	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.49	0.48	0.49	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	2.42	5.96	6.64	9.08	10.73	16.10
β	10.88	17.08	19.37	23.16	26.47	34.88
n (d<1h)	0.499					

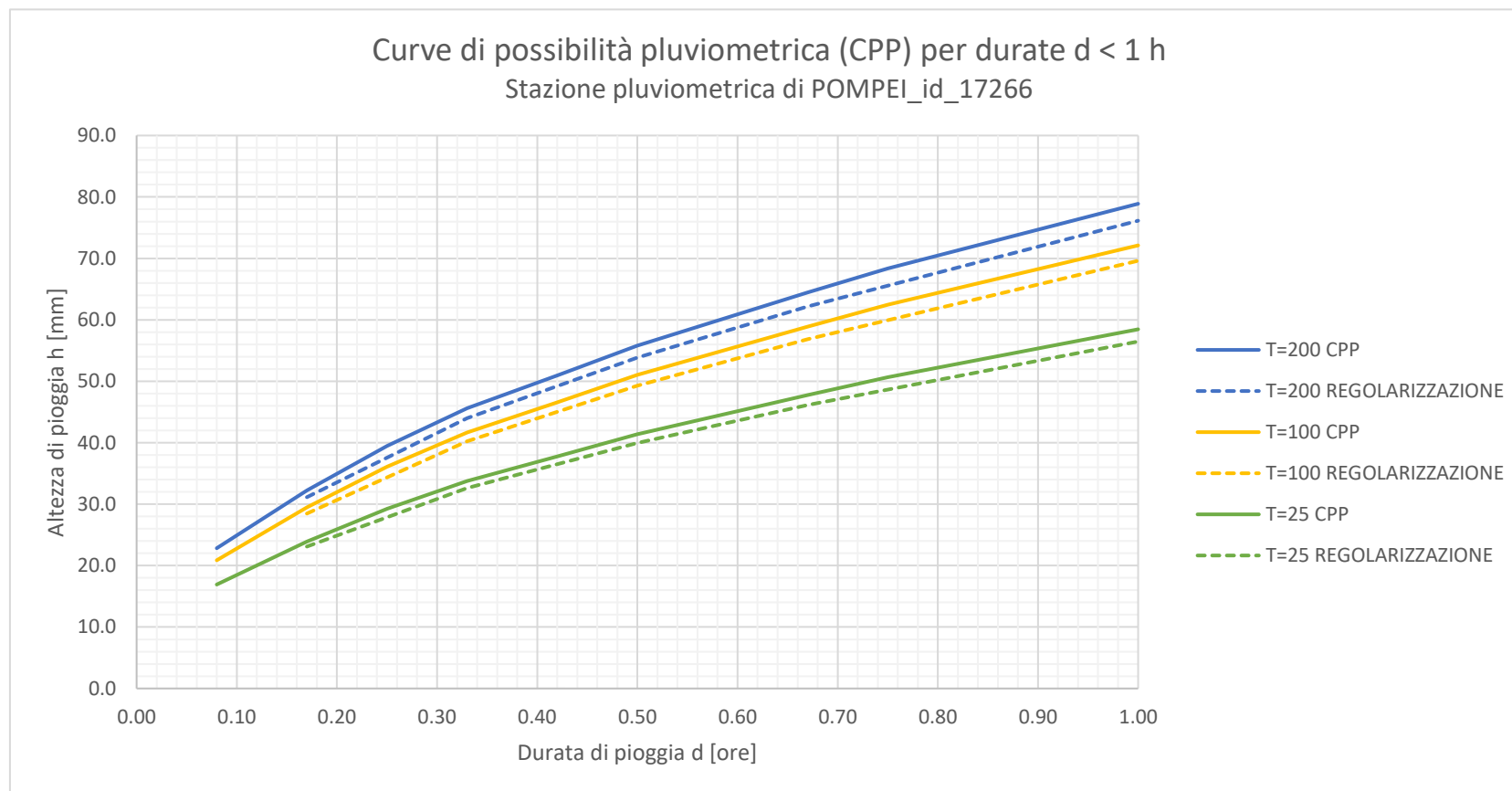
Tabella 98: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Pompei dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	22.8	32.3	39.5	45.6	51.0	55.8	64.4	68.3	78.9
100	20.9	29.5	36.1	41.7	46.6	51.0	58.9	62.5	72.1

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	18.9	26.7	32.7	37.7	42.2	46.2	53.3	56.6	65.3
25	16.9	23.9	29.3	33.8	37.8	41.4	47.8	50.6	58.5
10	14.2	20.1	24.6	28.5	31.8	34.8	40.2	42.6	49.2
5	12.1	17.1	21.0	24.2	27.1	29.7	34.2	36.3	41.9
2	8.9	12.6	15.5	17.8	19.9	21.8	25.2	26.7	30.9

4.7.14.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI POMPEI PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.15 Ponte Camerelle - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 99: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.504$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	31.5	44.4	54.3	62.6	76.5
100	29.0	40.9	50.0	57.6	70.5
50	26.5	37.3	45.6	52.7	64.4
25	23.9	33.8	41.3	47.6	58.3
10	20.6	29.0	35.4	40.9	50.0
5	17.9	25.2	30.8	35.5	43.4
2	13.8	19.4	23.8	27.4	33.5

Tabella 100: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	21.00	21.00	22.00	21.00	22.00	22.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	13.38	21.01	26.22	30.70	36.62	51.62
Std. Dev.(x_i) s	3.22	4.75	6.86	9.67	11.45	15.19
Coeff. di variante	0.24	0.23	0.26	0.32	0.31	0.29
S_N	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Y_N	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	2.94	4.33	6.24	8.82	10.40	13.80
β	11.84	18.73	22.93	26.06	31.14	44.35
n (d<1h)	0.504					

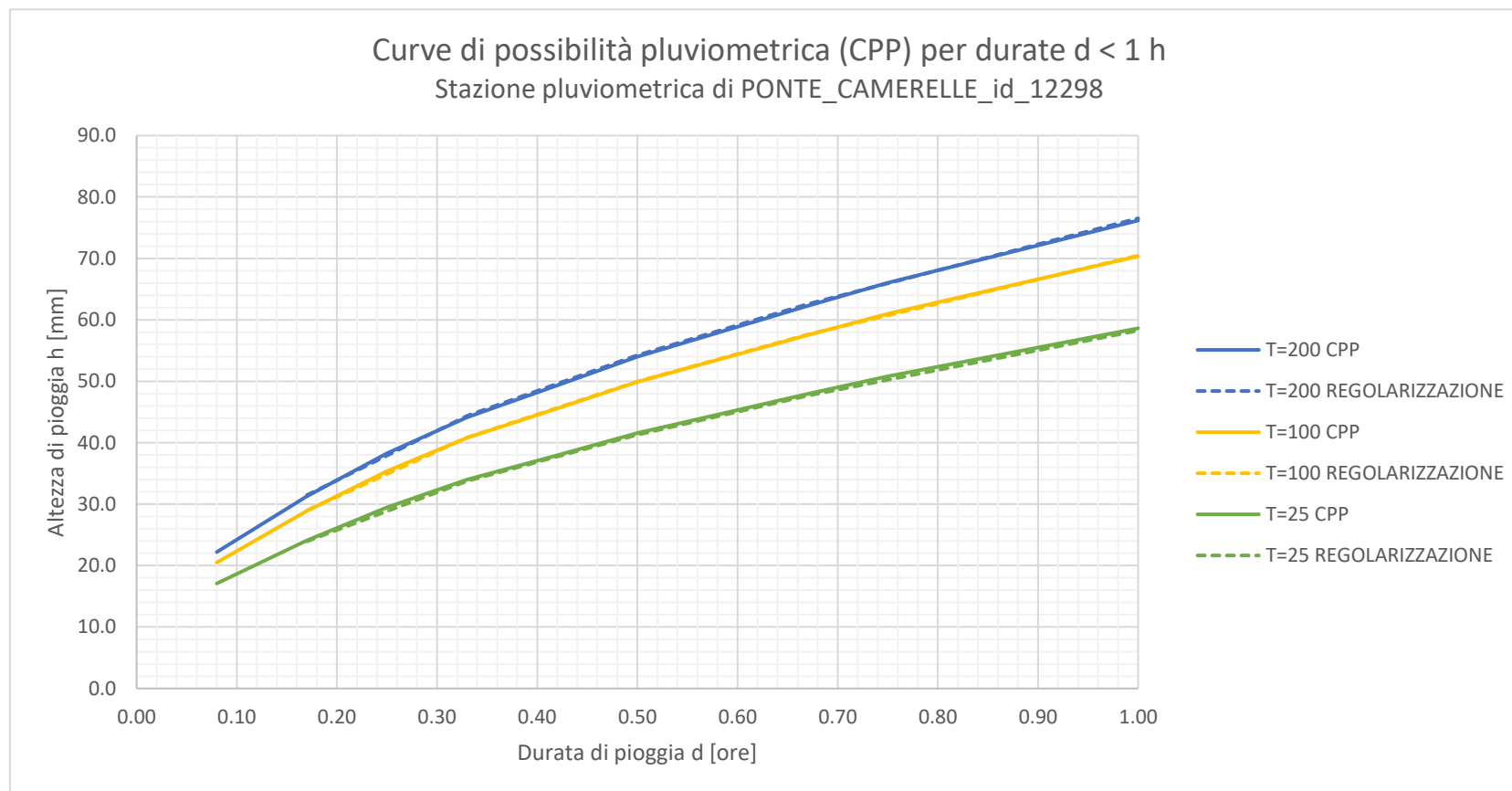
Tabella 101: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Ponte Camerelle dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	22.2	31.3	38.3	44.2	49.3	54.0	62.3	66.0	76.2
100	20.5	28.9	35.4	40.8	45.6	49.9	57.5	61.0	70.4

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	18.8	26.5	32.4	37.4	41.8	45.7	52.8	55.9	64.5
25	17.1	24.1	29.5	34.0	38.0	41.6	47.9	50.8	58.6
10	14.8	20.8	25.5	29.4	32.8	35.9	41.5	43.9	50.7
5	12.9	18.3	22.3	25.7	28.8	31.5	36.3	38.5	44.4
2	10.2	14.4	17.6	20.3	22.6	24.8	28.6	30.3	34.9

4.7.15.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI PONTE CAMERELLE PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.16 S. Felice a Canello - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 102: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante $n=0.400$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	28.4	37.4	44.0	49.4	58.1
100	26.3	34.7	40.8	45.7	53.8
50	24.2	31.9	37.5	42.1	49.5
25	22.1	29.1	34.2	38.4	45.2
10	19.2	25.3	29.8	33.4	39.3
5	16.9	22.4	26.3	29.5	34.7
2	13.5	17.9	21.0	23.6	27.7

Tabella 103: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	12.53	18.87	22.95	26.00	29.40	41.59
Std. Dev.(x_i) s	3.60	4.12	4.68	5.36	6.44	10.70
Coeff. di variante	0.29	0.22	0.20	0.21	0.22	0.26
S_N	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	3.36	3.84	4.37	5.00	6.01	9.98
β	10.79	16.88	20.69	23.41	26.29	36.42
n (d<1h)	0.400					

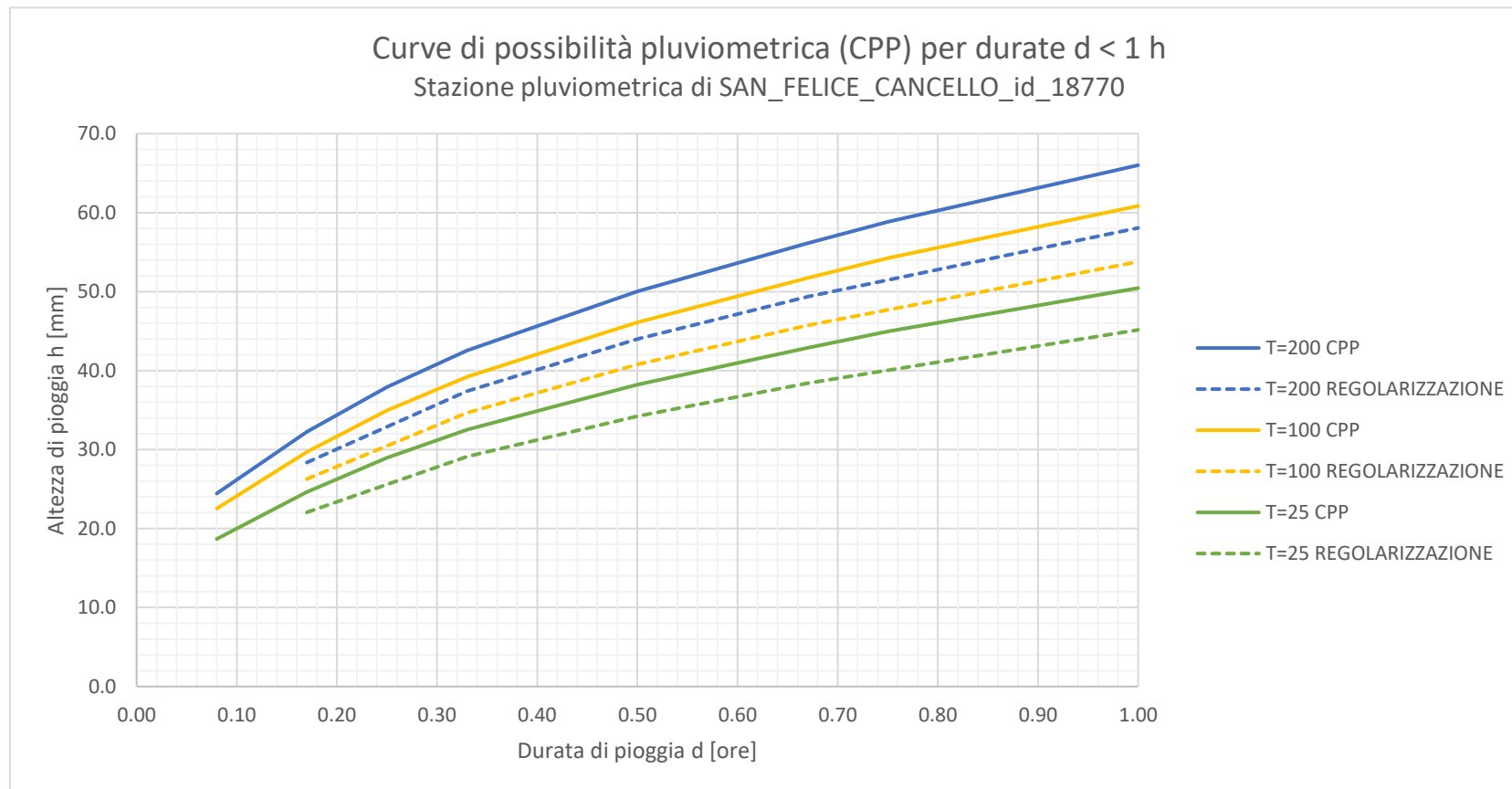
Tabella 104: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie S. Felice a Canello dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	24.4	32.2	37.9	42.5	46.5	50.0	56.1	58.8	66.0
100	22.5	29.7	35.0	39.2	42.9	46.1	51.7	54.2	60.8

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	20.6	27.2	32.0	35.9	39.2	42.2	47.3	49.6	55.7
25	18.7	24.6	29.0	32.5	35.5	38.2	42.9	45.0	50.4
10	16.1	21.2	24.9	28.0	30.6	32.9	36.9	38.7	43.4
5	14.0	18.5	21.7	24.4	26.7	28.7	32.2	33.7	37.8
2	10.9	14.4	16.9	19.0	20.7	22.3	25.0	26.2	29.4

4.7.16.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI S. FELICE A CANCELLO PER D < 1 ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.17 S. Marco Evangelista - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 105: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.406$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	32.5	43.1	50.8	57.1	67.3
100	30.1	39.9	47.1	52.9	62.4
50	27.7	36.7	43.3	48.7	57.4
25	25.3	33.5	39.5	44.4	52.3
10	22.0	29.1	34.4	38.6	45.5
5	19.4	25.7	30.3	34.1	40.1
2	15.5	20.5	24.1	27.1	32.0

Tabella 106: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	14.12	22.86	28.02	30.34	33.16	42.32
Std. Dev. $(x_i) s$	2.05	5.12	6.30	7.20	7.77	10.45
Coeff. di variante	0.15	0.22	0.22	0.24	0.23	0.25
S_N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_N	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Y_N/S_N	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
$1/\alpha$	2.05	5.12	6.30	7.19	7.76	10.44
β	13.11	20.32	24.90	26.78	29.32	37.15
n (d<1h)	0.406					

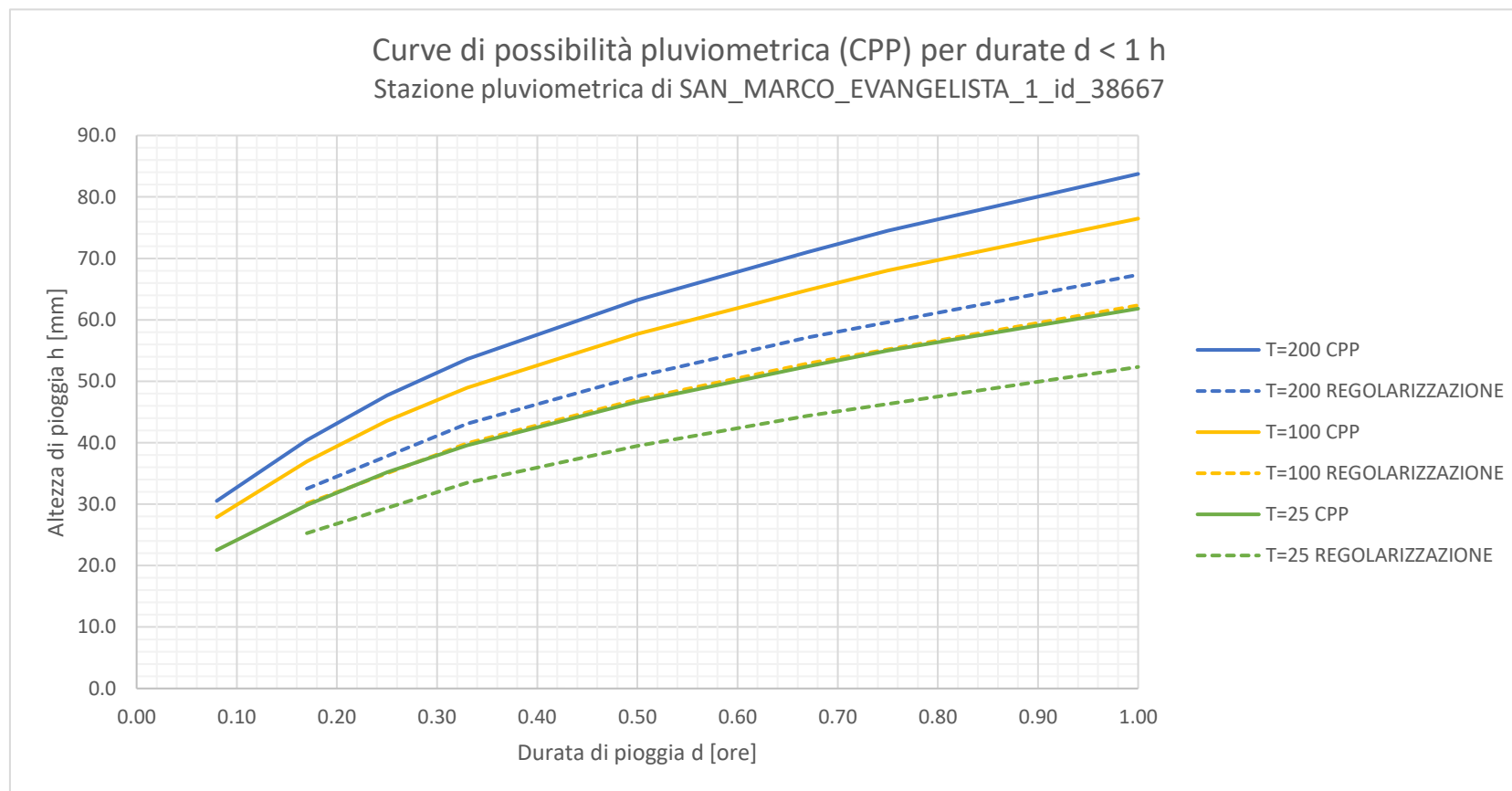
Tabella 107: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie S. Marco Evangelista dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	30.5	40.5	47.7	53.6	58.7	63.2	71.0	74.5	83.7
100	27.9	36.9	43.6	48.9	53.6	57.7	64.9	68.0	76.5

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	25.2	33.4	39.4	44.3	48.5	52.2	58.7	61.5	69.2
25	22.5	29.9	35.2	39.6	43.3	46.7	52.4	55.0	61.8
10	18.9	25.1	29.6	33.2	36.4	39.2	44.0	46.2	51.9
5	16.1	21.3	25.1	28.2	30.9	33.3	37.4	39.2	44.1
2	11.7	15.6	18.3	20.6	22.6	24.3	27.3	28.7	32.2

4.7.17.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI S. MARCO EVANGELISTA PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.18 S. Marzano Sarno - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 108: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.518$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	26.9	38.6	47.6	55.2	68.1
100	24.6	35.2	43.4	50.4	62.1
50	22.2	31.8	39.2	45.5	56.2
25	19.8	28.4	35.0	40.7	50.2
10	16.6	23.8	29.4	34.1	42.0
5	14.1	20.2	24.9	28.9	35.6
2	10.2	14.6	18.1	21.0	25.9

Tabella 109: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	10.67	16.55	19.85	22.67	27.31	39.16
Std. Dev. $(x_i) s$	2.43	4.38	6.09	8.52	10.95	14.87
Coeff. di variante	0.23	0.26	0.31	0.38	0.40	0.38
S_N	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
Y_N	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Y_N/S_N	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
$1/\alpha$	2.39	4.32	6.00	8.40	10.79	14.65
β	9.48	14.39	16.86	18.48	21.92	31.84
n (d<1h)	0.518					

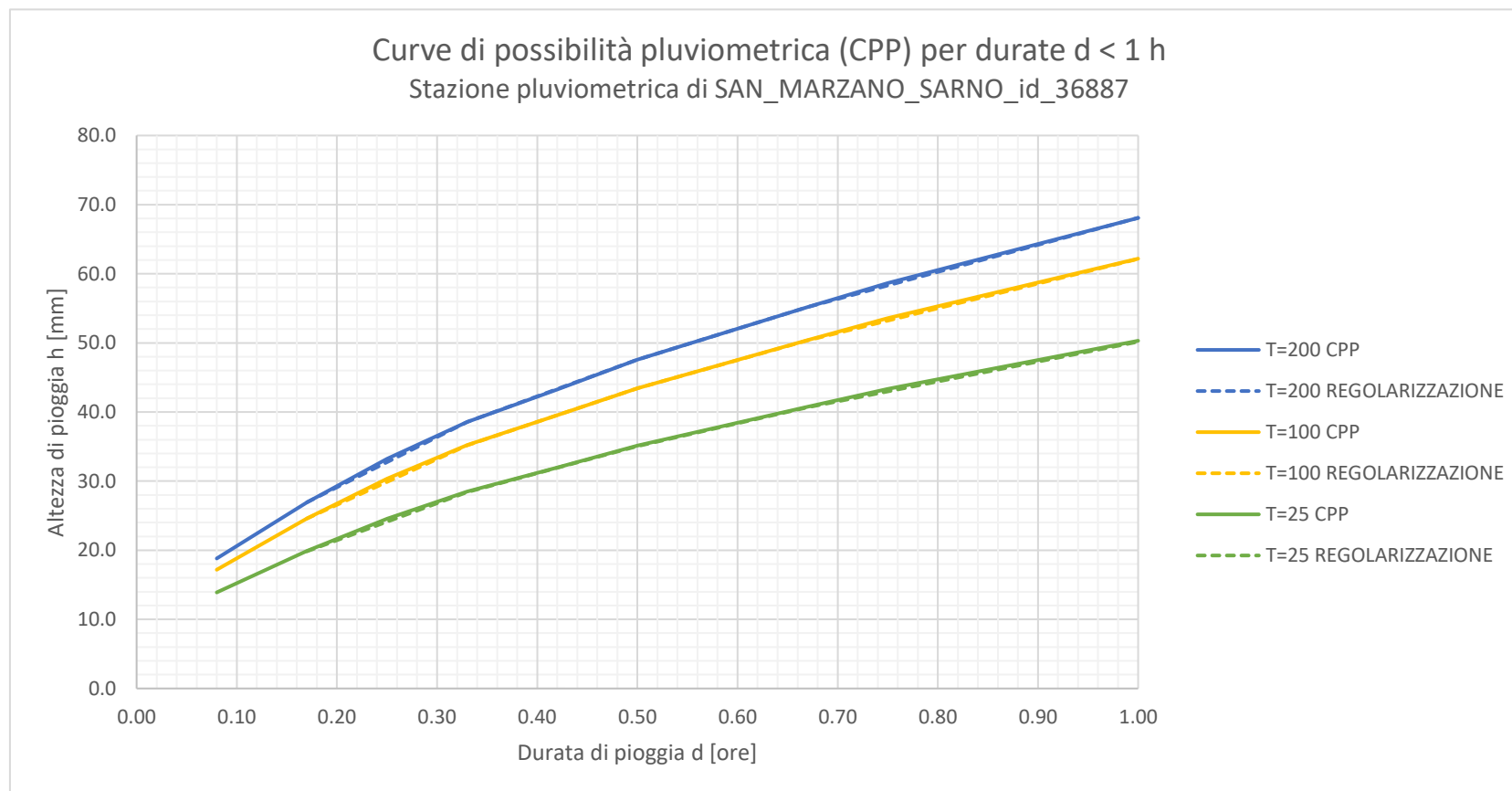
Tabella 110: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie S. Marzano Sarno dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	18.8	26.9	33.2	38.5	43.3	47.6	55.2	58.7	68.1
100	17.2	24.6	30.3	35.2	39.5	43.4	50.4	53.6	62.2

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	15.5	22.3	27.5	31.9	35.8	39.3	45.6	48.5	56.3
25	13.9	19.9	24.5	28.5	32.0	35.1	40.8	43.3	50.3
10	11.7	16.7	20.6	23.9	26.9	29.5	34.3	36.4	42.3
5	9.9	14.2	17.5	20.3	22.8	25.1	29.1	30.9	35.9
2	7.3	10.4	12.8	14.9	16.7	18.4	21.3	22.7	26.3

4.7.18.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI S. MARZANO SARNO PER $d < 1$ ORA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.19 S. Mauro - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 111: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.437$.

Tr	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
(ANNI)					
200	32.5	44.0	52.5	59.6	71.1
100	29.8	40.4	48.2	54.7	65.3
50	27.1	36.7	43.9	49.7	59.4
25	24.4	33.1	39.5	44.8	53.4
10	20.8	28.1	33.6	38.1	45.4
5	17.9	24.2	28.9	32.7	39.1
2	13.5	18.3	21.8	24.7	29.5

Tabella 112: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

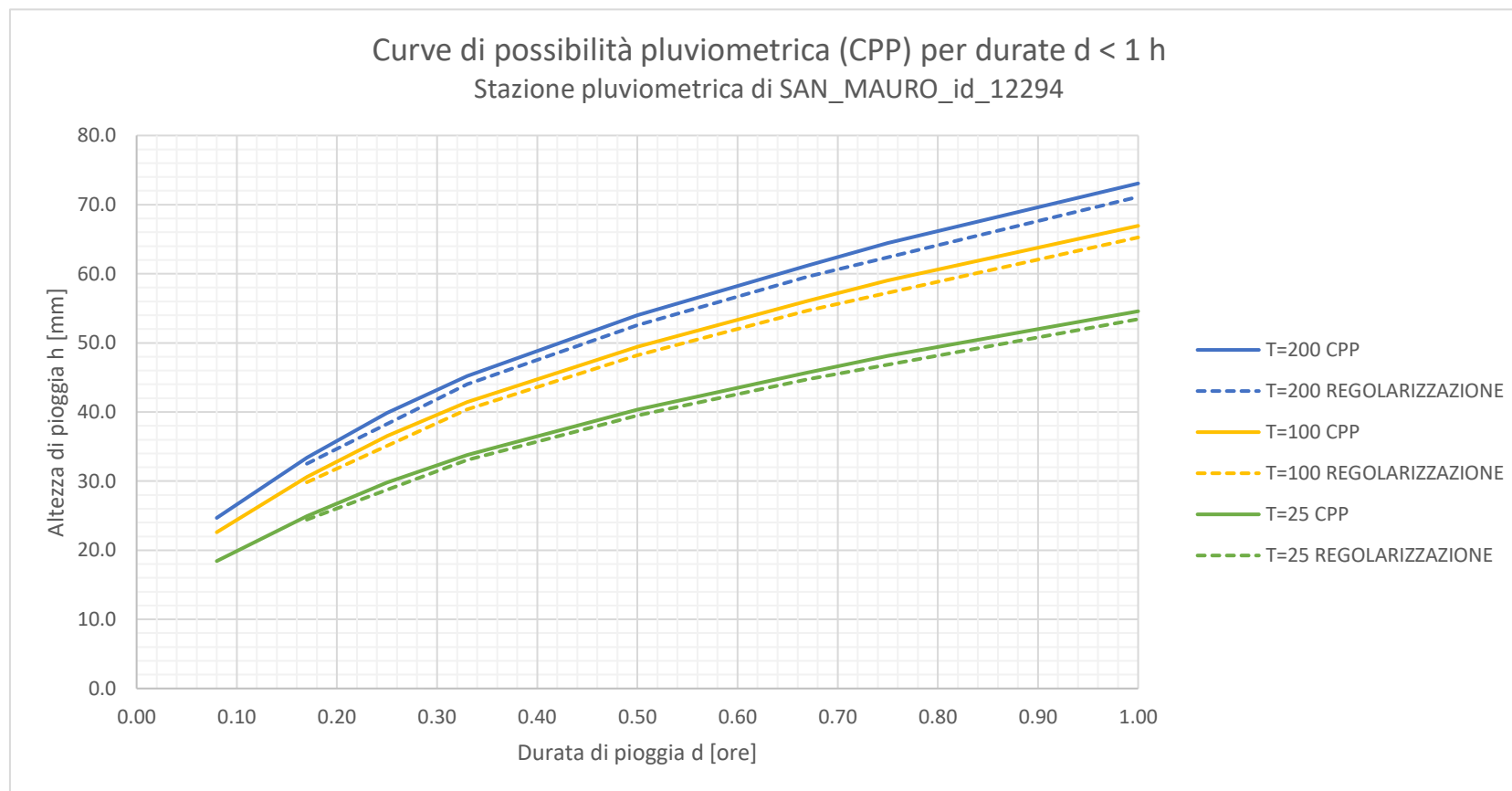
	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	21.00	21.00	22.00	21.00	22.00	22.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	13.36	19.70	24.37	28.10	31.87	41.92
Std. Dev.(x_i) s	3.46	5.35	7.09	8.64	10.11	15.37
Coeff. di variante	0.26	0.27	0.29	0.31	0.32	0.37
S_N	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Y_N	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	3.15	4.89	6.44	7.89	9.18	13.97
β	11.70	17.14	20.98	23.95	27.03	34.56
n (d<1h)	0.437					

Tabella 113: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie S. Mauro dati "ARPA"

Tr	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
(ANNI)									
200	24.7	33.4	39.9	45.2	49.8	54.0	61.2	64.4	73.1
100	22.6	30.6	36.5	41.4	45.7	49.4	56.1	59.0	66.9

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	20.5	27.8	33.2	37.6	41.5	44.9	50.9	53.6	60.8
25	18.4	25.0	29.8	33.8	37.2	40.3	45.7	48.1	54.6
10	15.6	21.1	25.2	28.6	31.5	34.1	38.7	40.8	46.2
5	13.4	18.1	21.6	24.5	27.0	29.3	33.2	34.9	39.6
2	10.0	13.5	16.2	18.3	20.2	21.9	24.8	26.1	29.6

4.7.19.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI S. MAURO PER $d < 10RA$



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.20 Sarno - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 114: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.533$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	25.1	36.3	45.0	52.5	65.1
100	23.2	33.6	41.7	48.6	60.3
50	21.3	30.9	38.3	44.7	55.4
25	19.5	28.1	34.9	40.7	50.5
10	16.9	24.5	30.4	35.4	43.9
5	14.9	21.5	26.7	31.1	38.7
2	11.8	17.1	21.2	24.8	30.7

Tabella 115: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	12.54	19.23	24.50	27.14	30.70	43.58
Std. Dev.(x_i) s	2.13	3.40	5.55	6.30	7.54	19.20
Coeff. di variante	0.17	0.18	0.23	0.23	0.25	0.44
S_N	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	1.96	3.12	5.09	5.78	6.92	17.61
β	11.52	17.60	21.84	24.11	27.08	34.36
n (d<1h)	0.533					

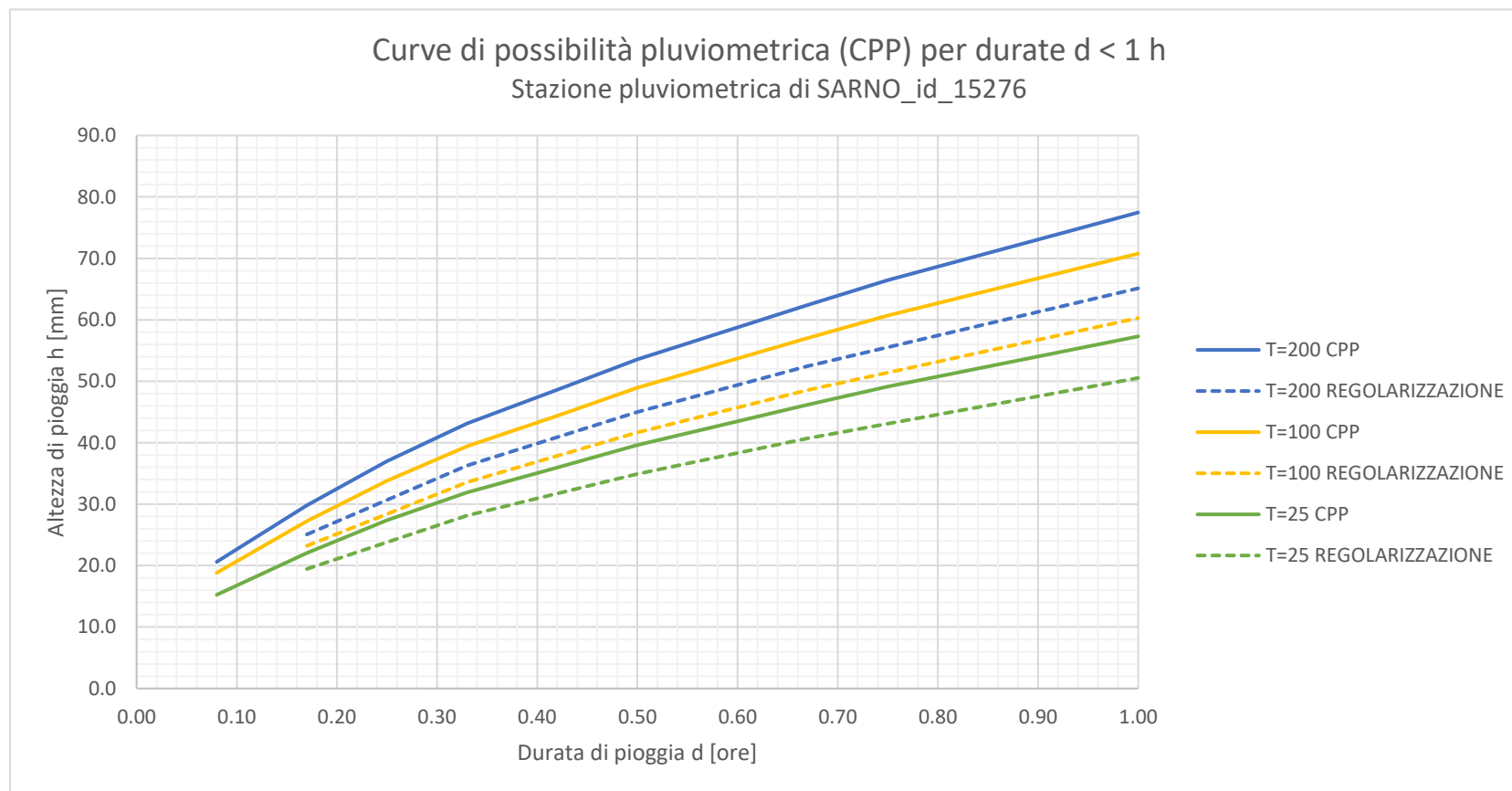
Tabella 116: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Sarno dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	20.6	29.8	37.0	43.1	48.6	53.5	62.4	66.5	77.5
100	18.8	27.2	33.8	39.4	44.4	48.9	57.0	60.7	70.8

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	17.0	24.7	30.6	35.7	40.2	44.3	51.6	55.0	64.1
25	15.2	22.1	27.4	31.9	35.9	39.6	46.2	49.2	57.3
10	12.8	18.5	23.0	26.8	30.2	33.3	38.8	41.3	48.2
5	10.9	15.8	19.6	22.8	25.7	28.3	33.0	35.1	41.0
2	8.0	11.6	14.4	16.7	18.9	20.8	24.2	25.8	30.1

4.7.20.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI SARNO PER $D < 10RA$



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.21 Torre del Greco - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 117: Curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.500$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	32.2	45.6	55.9	64.5	79.0
100	29.6	41.8	51.2	59.2	72.4
50	26.9	38.0	46.6	53.8	65.9
25	24.2	34.2	41.9	48.4	59.3
10	20.5	29.1	35.6	41.1	50.3
5	17.7	25.0	30.6	35.3	43.2
2	13.3	18.8	23.0	26.5	32.5

Tabella 118: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	13.96	21.30	25.86	29.33	33.73	46.00
Std. Dev. $(x_i) s$	3.24	4.66	6.47	9.37	12.07	20.15
Coeff. di variante	0.23	0.22	0.25	0.32	0.36	0.44
S_N	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	3.04	4.37	6.08	8.81	11.34	18.93
β	12.39	19.05	22.73	24.79	27.88	36.24
n (d<1h)	0.500					

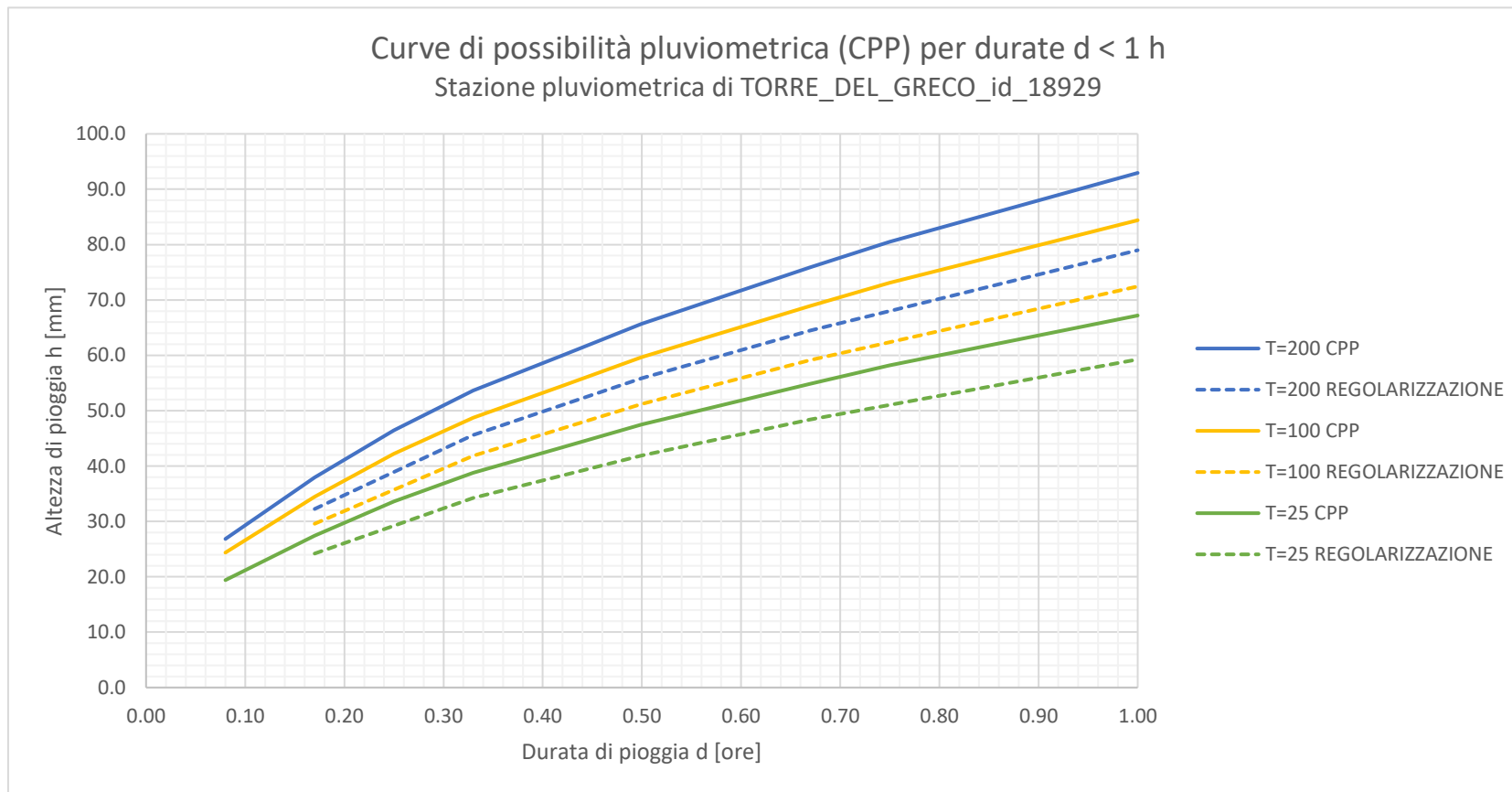
Tabella 119: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Torre del Greco dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	26.8	37.9	46.5	53.7	60.0	65.7	75.9	80.5	92.9
100	24.4	34.5	42.2	48.7	54.5	59.7	68.9	73.1	84.4

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	21.9	31.0	37.9	43.8	49.0	53.6	61.9	65.7	75.8
25	19.4	27.4	33.6	38.8	43.4	47.5	54.9	58.2	67.2
10	16.0	22.7	27.8	32.1	35.9	39.3	45.4	48.1	55.5
5	13.4	18.9	23.2	26.8	29.9	32.8	37.8	40.1	46.3
2	9.4	13.2	16.2	18.7	20.9	22.9	26.5	28.1	32.4

4.7.21.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI TORRE DEL GRECO PER D < 10RA



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.7.22 Visciano - Risultati per $d < 1$ ora

Tabella 120: curve di possibilità pluviometrica - Altezze di pioggia (mm) per Durata (h) da regolarizzazione con n costante: $n=0.359$.

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]				
	0.17	0.33	0.50	0.67	1
200	42.8	54.9	63.5	70.4	81.4
100	39.3	50.4	58.3	64.6	74.7
50	35.8	45.9	53.0	58.8	68.0
25	32.2	41.3	47.8	52.9	61.2
10	27.4	35.1	40.6	45.0	52.1
5	23.6	30.2	35.0	38.8	44.8
2	17.8	22.9	26.4	29.3	33.9

Tabella 121: Caratteristiche statistiche delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

	t= 10'	t= 20'	t= 30'	t= 40'	t= 1 h	t= 3 h
N. dati serie	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Media $\mu=\mu(x_i)$	14.98	24.62	31.04	34.58	37.98	45.07
Std. Dev.(x_i) s	3.79	7.58	9.90	11.25	12.10	10.76
Coeff. di variante	0.25	0.31	0.32	0.33	0.32	0.24
S_N	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Y_N	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Y_N/S_N	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
$1/\alpha$	3.52	7.03	9.18	10.43	11.22	9.97
β	13.15	20.97	26.27	29.16	32.15	39.88
n (d<1h)	0.359					

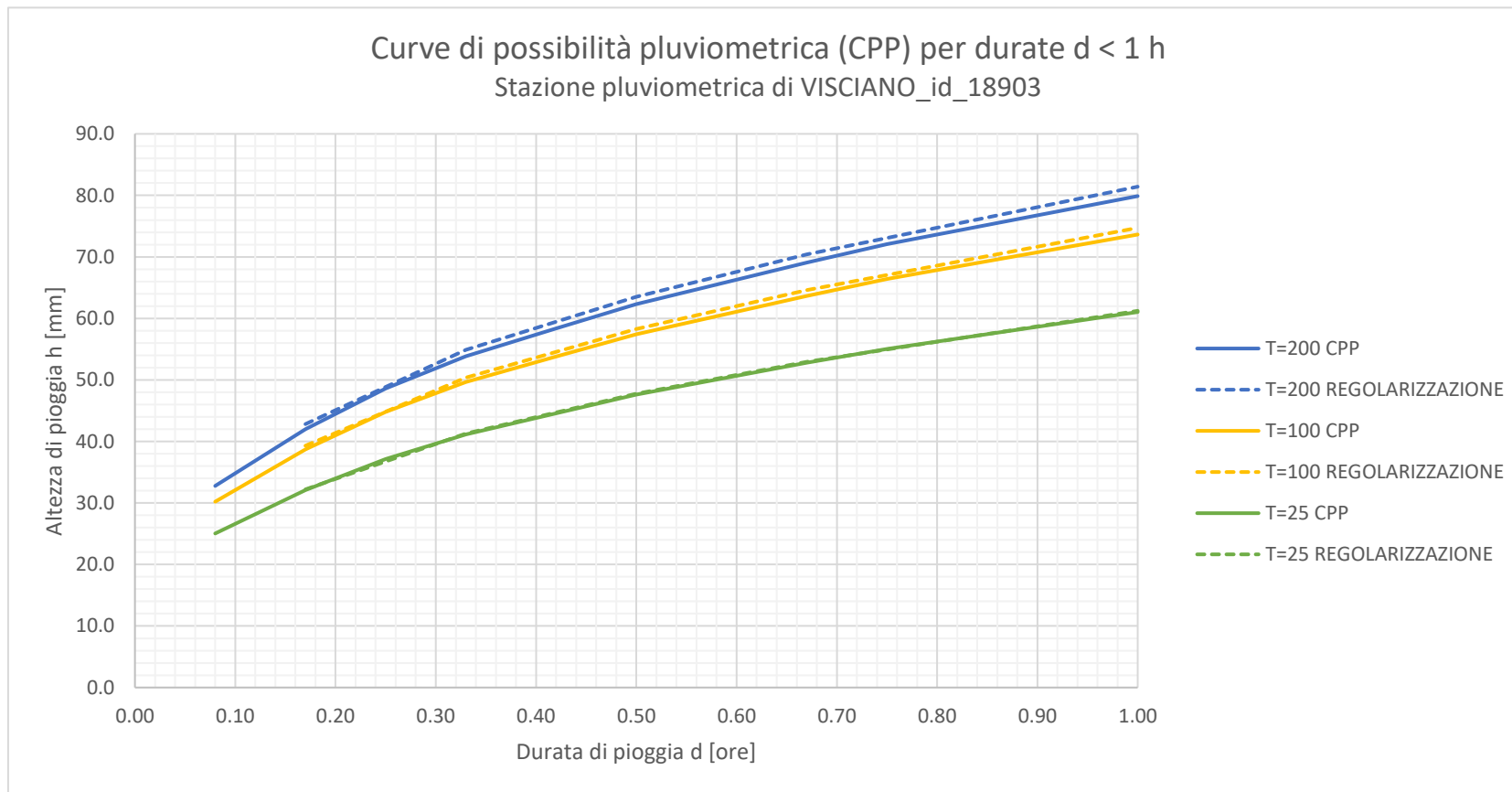
Tabella 122: Curve di possibilità pluviometrica da analisi statistica con legge di Gumbel - Altezza (mm) - Durata (h) - serie Visciano dati "ARPA"

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
200	32.8	42.0	48.6	53.9	58.4	62.3	69.1	72.1	79.9
100	30.2	38.7	44.8	49.7	53.8	57.4	63.7	66.4	73.6

T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Tr (ANNI)	DURATA Tp [h]								
	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.75	1
50	27.6	35.4	41.0	45.4	49.2	52.5	58.2	60.8	67.4
25	25.0	32.1	37.1	41.2	44.6	47.6	52.8	55.1	61.0
10	21.5	27.6	31.9	35.4	38.4	41.0	45.4	47.4	52.5
5	18.8	24.1	27.8	30.9	33.4	35.7	39.6	41.3	45.8
2	14.6	18.7	21.7	24.0	26.0	27.8	30.8	32.1	35.6

4.7.22.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA STAZIONE DI VISCIANO PER $d < 1$ ORA

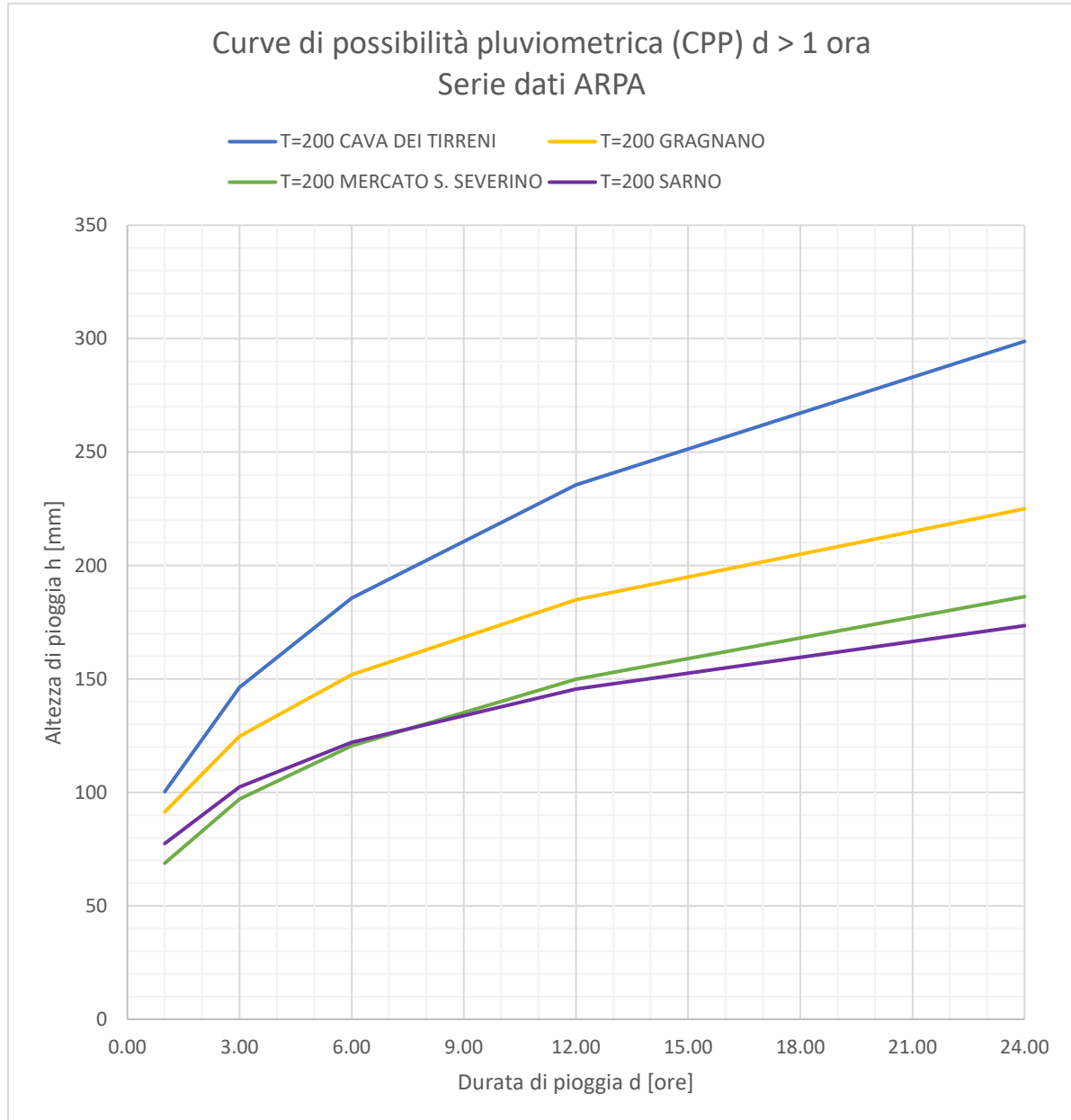


T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

4.8 Confronto dei risultati alle diverse stazioni

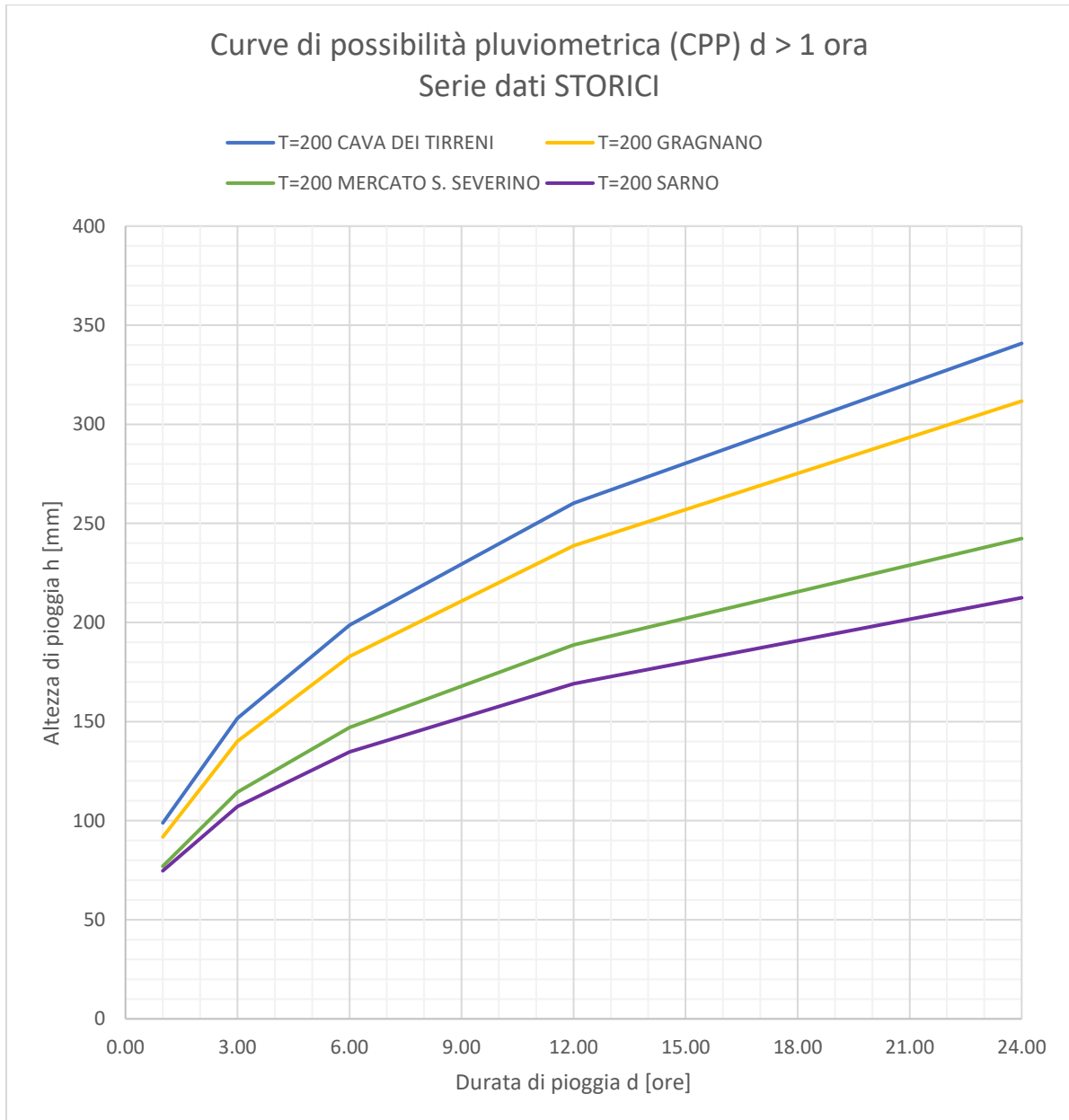
4.8.1 Durate superiori all'ora

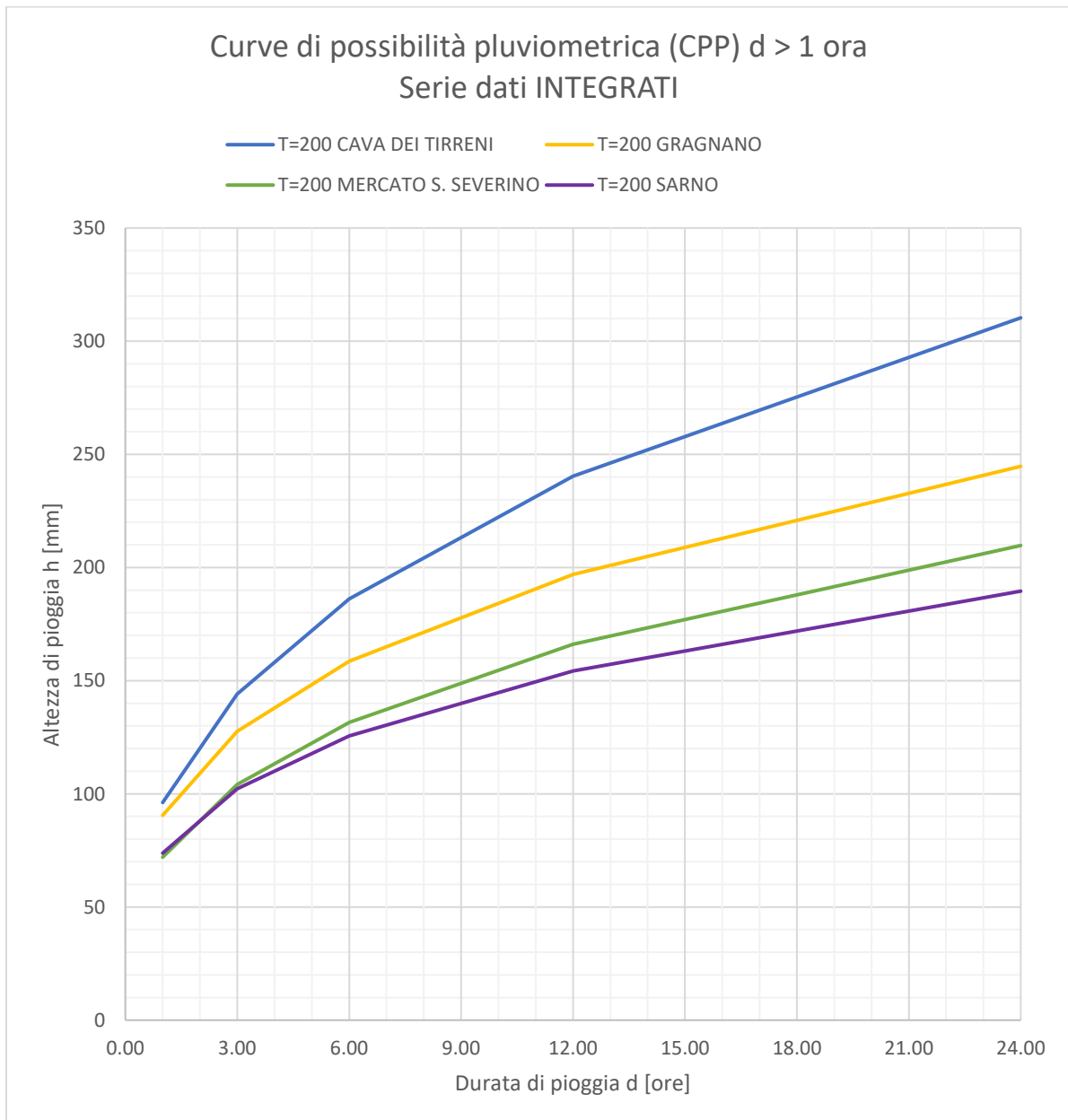
Dall'osservazione delle curve indicatrici di possibilità pluviometrica per durate superiori all'ora è emerso che, considerando la serie di dati "ARPA", come detto relativa all'ultimo ventennio (1999-2018), la stazione più piovosa è quella di Cava dei Tirreni per le durate superiori all'ora, per tutti i tempi di ritorno considerati. Le stesse indicazioni si osservano per le altre serie di dati "INTEGRATI" e "STORICI".



T02ID00IDRRE01_B-Rel_Idrologica_L2.docx

Il dato forse più significativo che emerge dall'elaborazione delle serie storiche è che, in tutte e cinque le stazioni considerate, le curve di possibilità pluviometrica determinate dalle serie di dati "STORICI" indicano altezze di pioggia maggiori rispetto alle serie dei dati "INTEGRATI" e "ARPA". Questo indicherebbe che gli eventi registrati negli ultimi anni generano curve meno gravose, in termini di altezza di pioggia, per gli eventi di durata superiore all'ora.



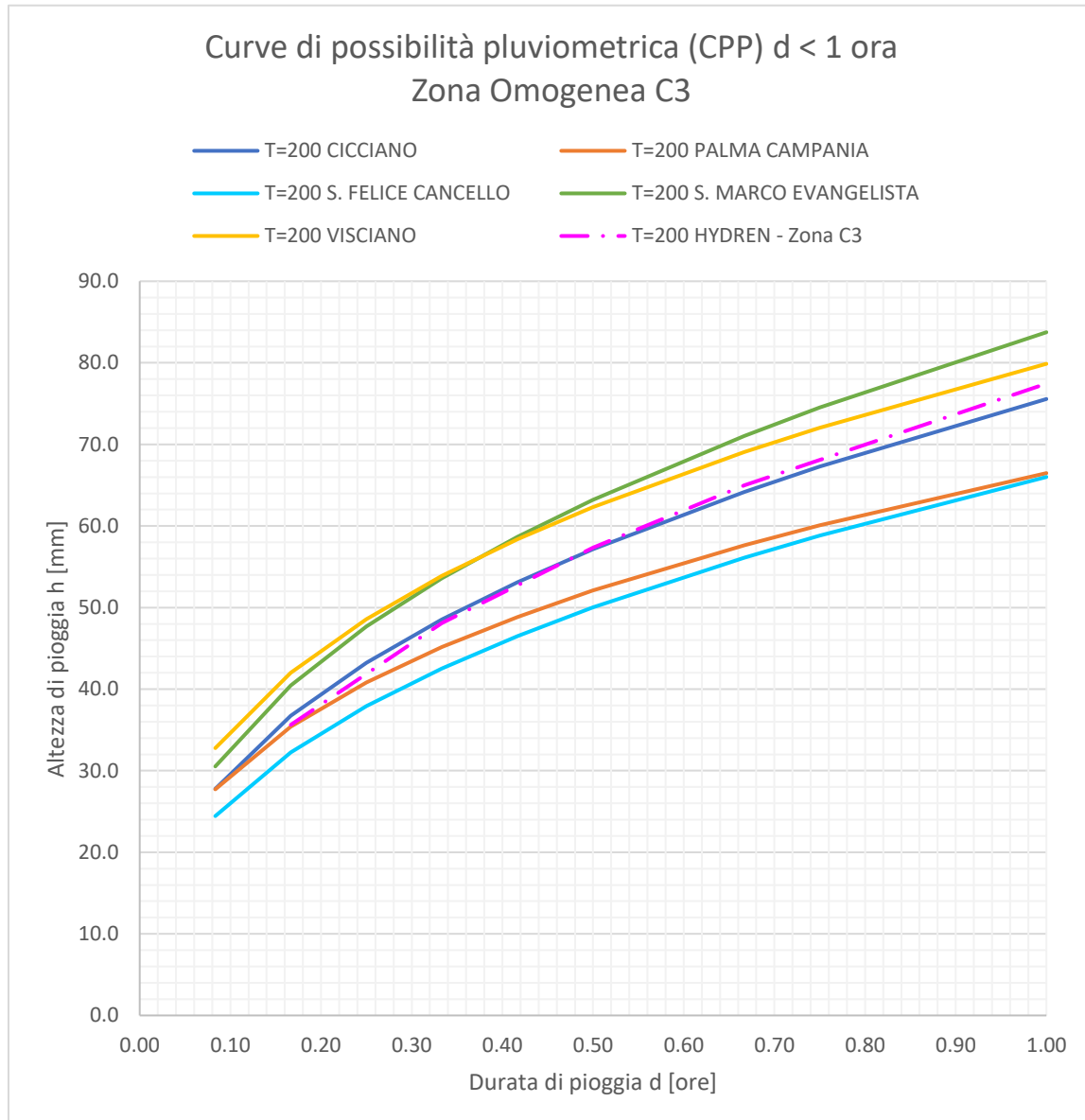


L'aver suddiviso i dati pluviometrici a disposizione in 3 set di campioni in base al periodo di osservazione (precedente al 1999, successivo al 1999 e complessivo) non ha comportato una variazione sostanziale delle curve di possibilità pluviometrica, in termini di tendenza, per le durate superiori all'ora.

4.8.2 Durate inferiori all'ora

In questo caso le stazioni sono state raggruppate in base alle aree omogenee VAPI di appartenenza, per poi confrontarne le curve estratte con quelle ottenute dalla metodologia sperimentale (identificata col termine HYDREN) descritta in precedenza e già applicata al progetto.

4.8.2.1 ZONA OMOGENEA C3

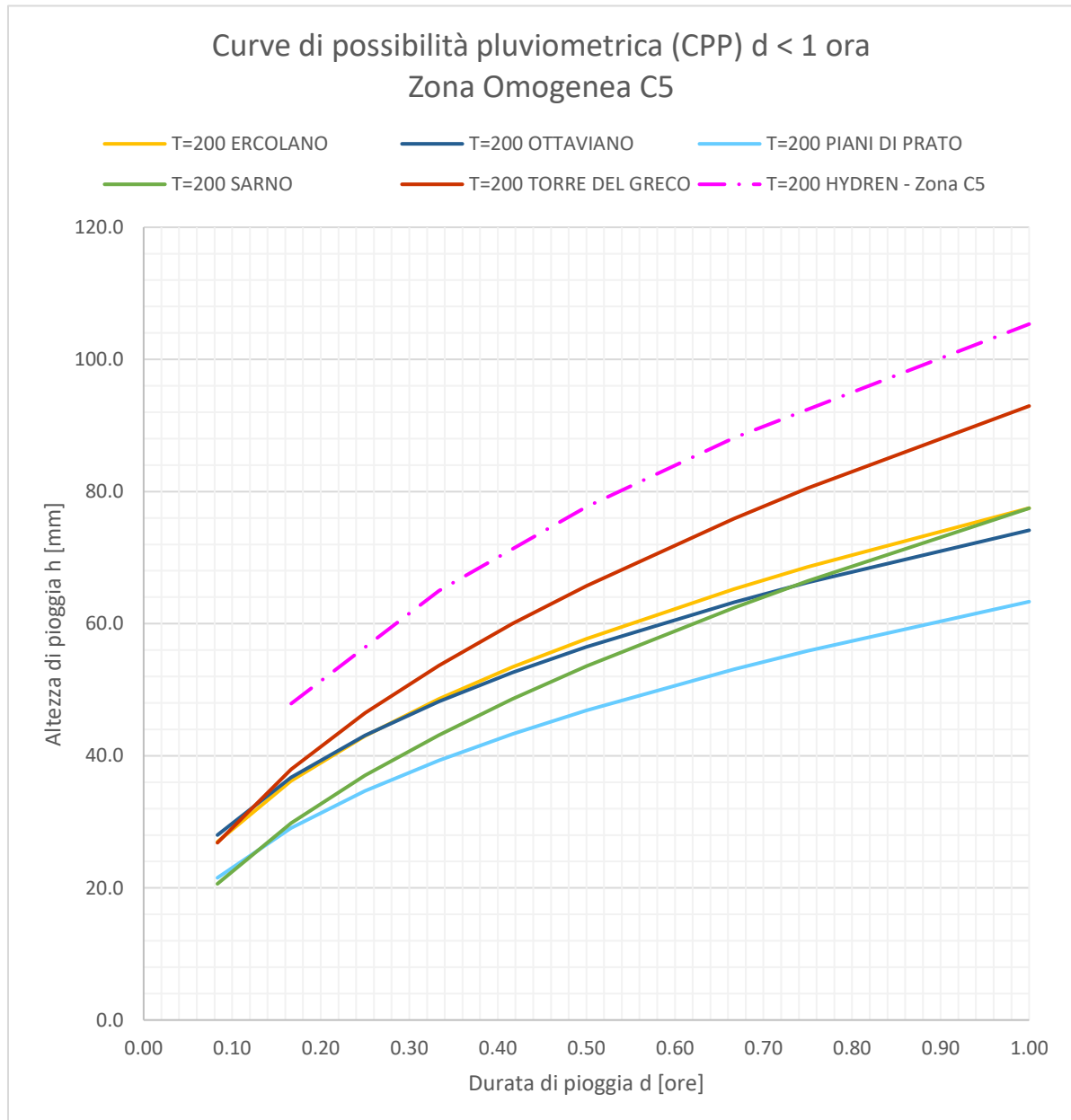


Per quanto riguarda la zona pluviometricamente omogenea C3 le due stazioni più piovose sono risultate essere San Marco Evangelista per le durate superiori a 20 minuti e Visciano per quelle inferiori a 20 minuti.

Entrambe le curve di queste due stazioni generano altezze di pioggia superiori, seppur lievemente, di quelle ottenute tramite metodologia sperimentale per l'area omogenea (curva Hydren). Si evidenzia come le due stazioni sono poste lungo

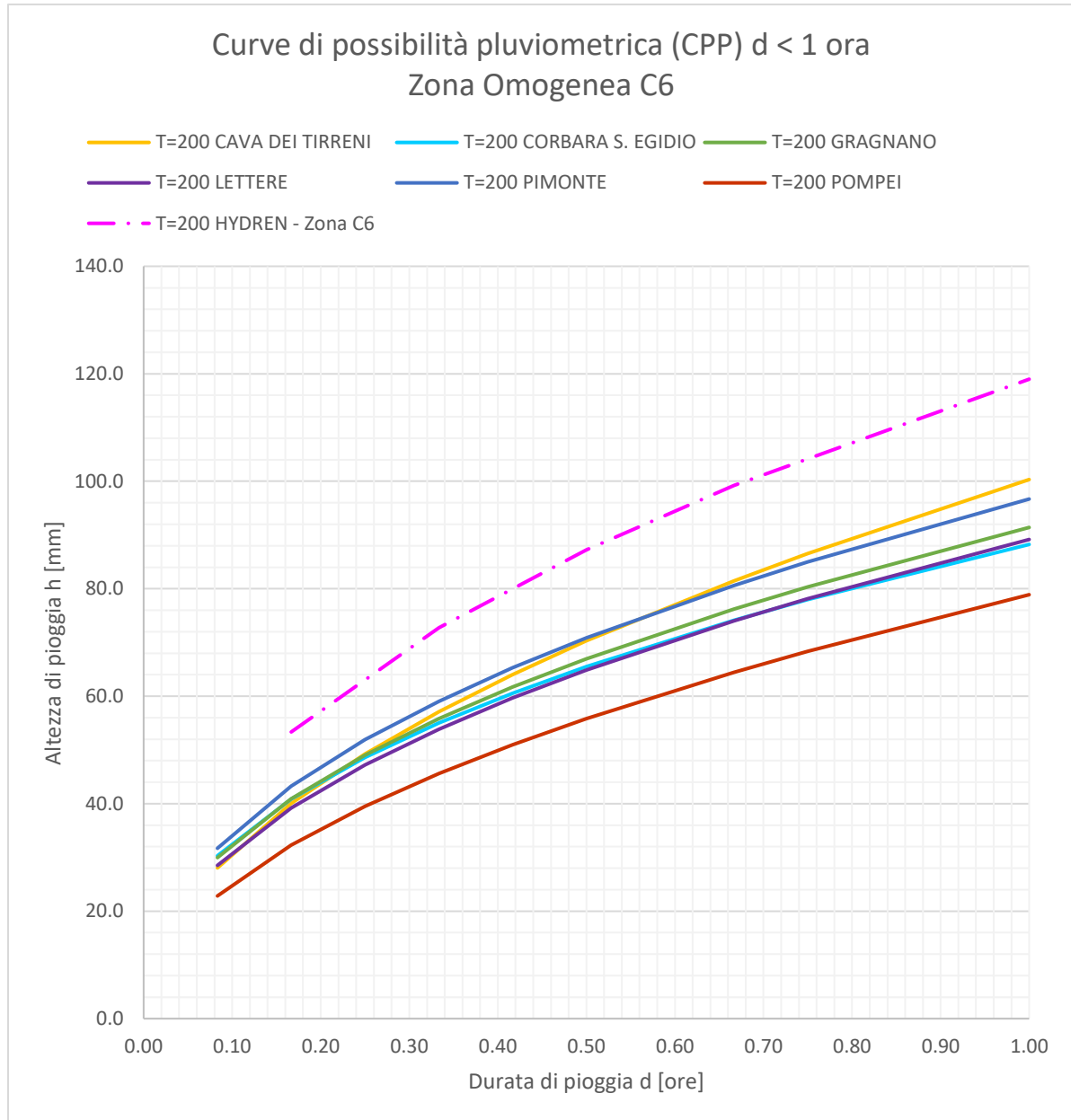
La curva per la zona C3, sia in termini di andamento nel piano che in termini di altezze di pioggia, tuttavia sembra ben rappresentare la tendenza media delle cinque stazioni considerate.

4.8.2.2 ZONA OMOGENEA C5



Nella zona C5, invece, è la stazione di Torre del Greco a generare la curva indicatrice più gravosa. In questo caso però, la curva sperimentale relativa all'area omogenea è risultata essere (con un'altezza di circa 105 mm per la durata di un'ora) maggiore di tutte quelle ottenute dall'analisi statistica sulle serie storiche.

4.8.2.3 ZONA OMOGENEA C6



Anche per la zona omogenea C6 si possono trarre considerazioni analoghe alla precedente. Qui le stazioni che registrano i maggiori eventi sono Cava dei Tirreni, per durate superiori ai 35 minuti, e Pimonte, per

durate inferiori a 35 minuti. Osservando il grafico precedente, si nota ancora come la curva sperimentale C6 (Hydren) raggiunga altezze di pioggia superiori a tutte le stazioni analizzate ricadenti nell'area.

4.10 Conclusioni aggiornamento serie

La finalità ultima dell'attività è comprendere se le curve VAPI Campania sono, per l'area in esame, ritenute ancora statisticamente rappresentative del fenomeno piovoso. A tal fine è opportuno distinguere l'analisi delle piogge per durate inferiori o superiori all'ora: le serie storiche ante 1999 (Tabella III degli annali idrologici, da cui le analisi VAPI) infatti non hanno informazioni per durate $d < 1$ ora.

Durate $d > 1$ ora

Le analisi condotte sulle n.5 stazioni pluviometriche sono in linea con le risultanze degli studi PAI svolti dall'Ex Autorità di Bacino regionale della Campania centrale: gli eventi registrati negli ultimi vent'anni non sono tali da far protendere ad una revisione dei parametri di regionalizzazione e di determinazione delle curve di possibilità pluviometrica espressi nel PAI vigente.

Durate $d < 1$ ora

Come noto il PAI non fornisce curve di possibilità pluviometriche per durate inferiori all'ora. Per compensare a tale mancanza, nel capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** della presente relazione è stata adottata una metodologia di stima derivante da osservazioni sperimentali (Goswami 1973, Jennings 1950, Hershfield ed Engman 1981, Domanico 1986, Calenda 1993).

Tabella 123: Metodo sperimentale: parametri a e n delle curve di possibilità pluviometrica, per assegnato tempo di ritorno, $d < 1$ ora.

ZONA OMOGENEA – C2						
TR	10	20	25	50	100	200
a	33	42	45	54	63	74
n	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440
ZONA OMOGENEA – C3						
TR	10	20	25	50	100	200
a	36	44	48	57	67	77
n	0.433	0.433	0.433	0.433	0.433	0.433
ZONA OMOGENEA – C5						
TR	10	20	25	50	100	200
a	48	60	65	77	91	105
n	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440
ZONA OMOGENEA – C6						
TR	10	20	25	50	100	200
a	55	68	73	87	103	119
n	0.448	0.448	0.448	0.448	0.448	0.448

L'elaborazione secondo tale approccio sperimentale dei dati a e n del VAPI Campania per l'area in esame ha ottenuto i risultati descritti nella Tabella 123 precedente.

L'acquisizione dei dati ARPA dell'ultimo ventennio permette di creare, seppur nel ristretto ambito delle stazioni indagate, delle curve di possibilità pluviometrica per durate $d < 1$ ora.

I risultati ottenuti da queste curve indicano, per i casi esaminati, altezze di pioggia generalmente inferiori rispetto a quelle ottenute secondo la metodologia sperimentale.

In definitiva, la metodologia che stima i parametri di precipitazione basandosi sulle osservazioni sperimentali determina, mediamente, curve più gravose in termini di altezze di pioggia rispetto a quelle ottenute dall'analisi statistica applicata alle singole stazioni.

5 CONCLUSIONI

Sulla scorta delle valutazioni relative ai cambiamenti climatici, si confermano come rappresentativi i parametri idrologici del metodo VAPI-PAI, di seguito sintetizzati per i valori di riferimento progettuale TR200 anni.

Parametri idrologici

Le curve di possibilità climatica adottate, secondo la metodologia descritta, si riferiscono a durate sia superiori che inferiori a 1 ora:

Tabella 124: Parametri *a* e *n* di progetto delle curve di possibilità pluviometrica.

TR	5	10	20	25	50	100	200	300
d < 1 ora								
a	34	48	59	64	76	90	104	112
n	0.439	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449	0.449
d > 1 ora								
a	34	48	60	65	77	91	105	113
n	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312

Portate al colmo per fiume Sarno e Alveo Comune Nocerinò

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori di portata e volume determinati per le piene di fiume Sarno e Alveo Comune Nocerinò.

Tabella 125 Riepilogo piene fiume Alveo Comune Nocerinò

TR (anni)	Q	V
	(m ³ /s)	(1000m ³)
30	369	5111
100	498	7938
200	567	9199
300	607	9670

Tabella 126 Riepilogo piene fiume Sarno

TR (anni)	Q	V
	(m ³ /s)	(1000m ³)
30	203	1474
100	274	2249
200	312	2722
300	334	2740

Portate al colmo nelle sezioni d'interferenza dei bacini minori

Nella tabella a seguire sono descritti i valori di portata di progetto duecentennale dei bacini minori interferenti col tracciato stradale. Si evidenzia per ciascun bacino il valore di portata specifica q , ottenuto rapportando la portata al colmo con la superficie sottesa.

Tabella 127: Estensione e valore delle portate di progetto duecentennale, determinati per i bacini interferenti.

Bacino ID	NOME	Prog. km	Area (km ²)	TR200	TR200 Laminata	q (m ³ s ⁻¹ km ⁻²)	Note
B.09	Rio Sguazzatorio	3+220	20	93	91	5	Interagente con pericolosità del Sarno
B.10	Fosso dei Bagni	4+500	14	69	61	4	Interagente con pericolosità del Sarno
B.11	S. Tommaso – Angri	5+780	7	42	35	5	

Il Canale Conte di Sarno è opera di bonifica dismessa e non attiva.

I due controfossi del Sarno (B.06 e B.08) sono opere di bonifica, ma idraulicamente irrilevanti rispetto alla pericolosità idraulica del Sarno.

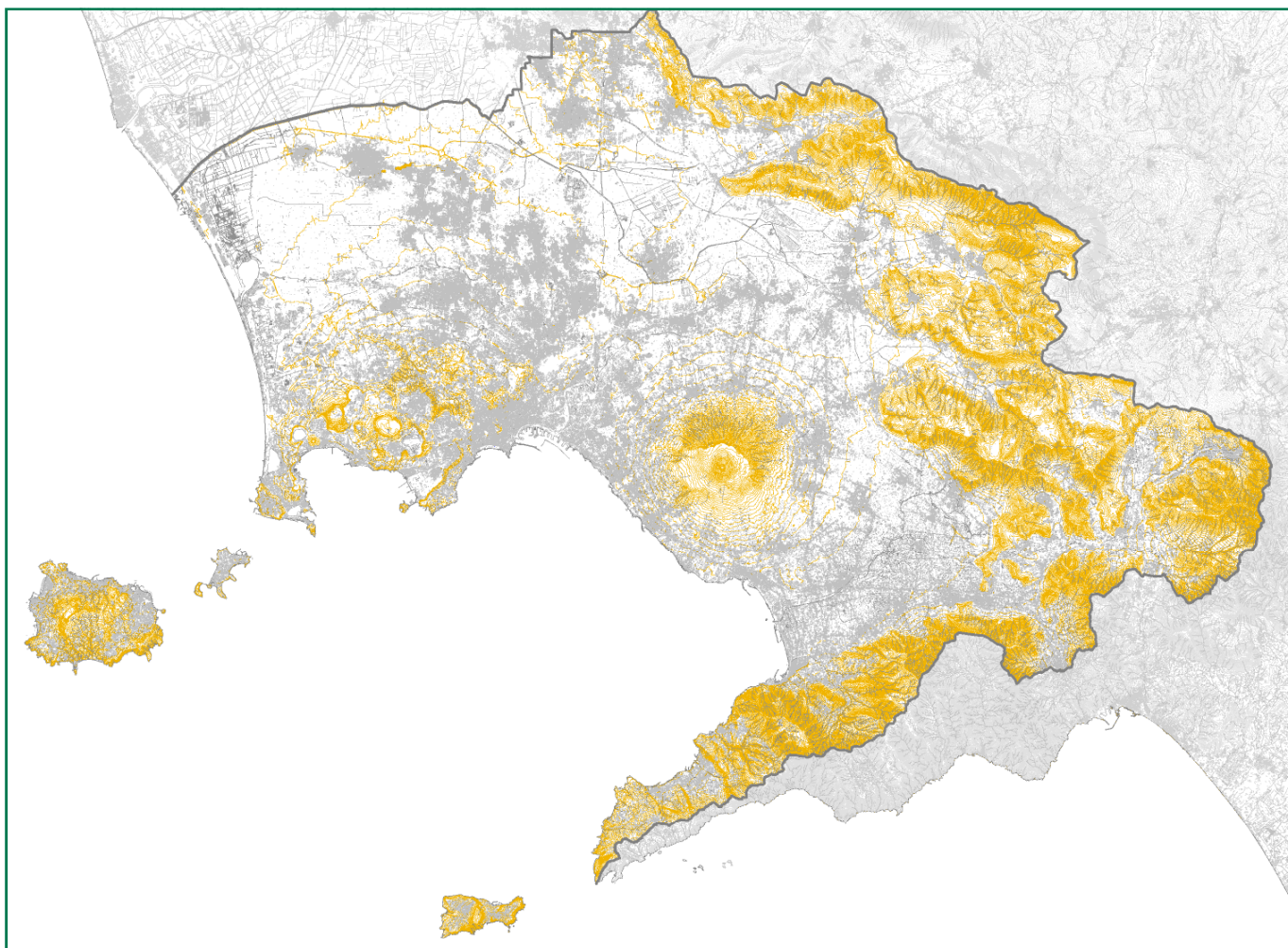
ALLEGATI

ALLEGATO I

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

P.S.A.I. – Effetto dei cambiamenti climatici

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO



GRUPPO DI PROGETTO

R.U.P.
arch. Marina Scala

ASPETTI GEOLOGICI
geol. Federico Baistrocchi
geol. Stefania Coraggio
geol. Antonella Guerriero
geol. Paolo Mirra

ASPETTI IDRAULICI
ing. Massimo Della Gatta
ing. Luigi Fariello
ing. Luigi Iodice

ASPETTI TERRITORIALI
arch. Marina La Greca
arch. Ornella Piscopo
arch. Mauro Vincenti

COORDINATORE
arch. Paolo Tolentino

SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE
dr. Alberto Albano
geom. Antonino Paroli

ASPETTI AMMINISTRATIVI
sig. Oreste Alfano
geom. Ciro Papa
geom. Luigi Beracci
sig.ra Felicetta Napolitano
sig.ra Giuseppina Terracciano

SUPPORTO TECNICO - GIURIDICO G.R.C.
ing. Mauro Biafore (D.G. - LL. PP. e Protezione Civile)
dr. Orlando Battipaglia (U.O.D. - S.I.T.)
ing. Vincenzo Parità (U.O.D. - S.I.T.)
avv. Angelo Marzocchella (Uff. Spec. Avvocatura)

II SEGRETARIO GENERALE
avv. Luigi Stefano Sorvino

1. Premessa	2
2. Ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania	3
2.1 Il modello probabilistico.....	4
2.2 Valutazione del fattore regionale di crescita	7
2.3 Modello di trasformazione afflussi/deflussi	11
2.4 Approccio variazionale per la determinazione delle portate al colmo di piena	14
3. Ex Autorità di Bacino del fiume Sarno	18
3.1 Il modello probabilistico.....	18
3.2 Valutazione del fattore regionale di crescita	18
3.3 Modello di trasformazione afflussi/deflussi	19
3.4 Approccio variazionale per la determinazione delle portate al colmo di piena	30
4. Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale	40
4.1 Le sottozone pluviometricamente omogenee	40
4.2 La legge di probabilità pluviometrica.....	42
5. Effetto dei cambiamenti climatici	45
5.1 Evidenze di cambiamento climatico, presente e futuro.....	45
5.2 La modellistica climatica e le simulazioni ad alta risoluzione spaziale sul dominio Italiano	47
5.3 Analisi delle possibili variazioni delle piogge massime e cumulate sulla zona di competenza dell'autorità di bacino della Campania Centrale.	52
6. Allegati	63
A - Ex Nord-Occidentale	64
B - Ex Sarno.....	71

[Omissis]

5. Effetto dei cambiamenti climatici

Questa Autorità di Bacino, in data 08/03/2013 ha siglato, con il CENTRO EURO-MEDITERRANEO SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI S.C.a.R.L. (di seguito CMCC) apposita convenzione tesa a valutare gli effetti dei cambiamenti climatici sugli atti di pianificazione con particolare riguardo alle portate idrologiche.

A seguito di detta convenzione, utilizzando anche i dati del Settore Protezione Civile della Regione Campania (Centro Funzionale per le previsioni meteorologiche e il monitoraggio permanente), la Divisione di Ricerca Impatti al Suolo e sulle Coste (ISC-CAPUA) del CMCC, attraverso il gruppo di lavoro coordinato dalla dott.ssa Paola Mercogliano e composto da: ing. Guido Rianna, ing. Renata Vezzoli, dott. Francesco Guarino, ha redatto il presente contributo relativo agli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.

5.1 Evidenze di cambiamento climatico, presente e futuro

La comunità scientifica internazionale che si occupa dello studio del clima è oramai in grado di dimostrare, sulla base di osservazioni su scala globale e locale che, da almeno 50 anni, è in atto un riscaldamento del pianeta (Figura 8) particolarmente significativo su alcune zone come l'area europea. Tale segnale, seppur caratterizzato da una certa variabilità, è oramai persistente e, sulla base delle conoscenze attuali, nulla fa presupporre che tale tendenza possa diminuire nei prossimi anni. Una significativa parte della comunità scientifica ritiene che il riscaldamento in atto e, di conseguenza i trend futuri, siano dovuti "con estrema probabilità" alle emissioni antropiche di anidride carbonica e di altri elementi, detti gas serra, quali metano o protossido di azoto.

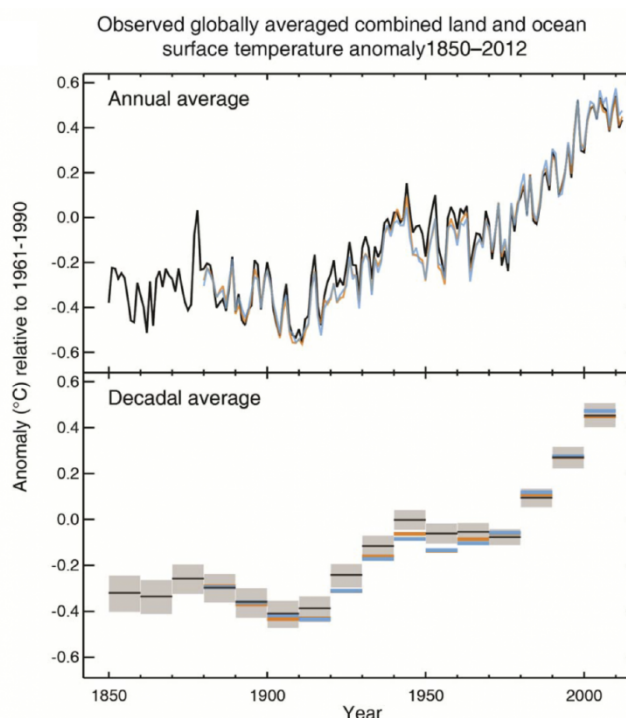


Figura 8 - Andamento dell' anomalia della temperatura superficiale globale (terra + oceano) media osservata sul periodo 1850-2012 (rispetto alla media sul periodo 1961-2000) utilizzando diversi modelli numerici. Il pannello superiore mostra i valori annuali; il pannello inferiore mostra i valori medi su un periodo di 10 anni. (Fonte: IPCC).

Il riscaldamento dell'atmosfera innesca una serie di altri processi atmosferici; tra questi, è ipotizzato in corrispondenza anche di piccole variazioni dei valori medi di temperatura un cambiamento di tipologia, frequenza ed intensità degli eventi estremi.

Dal 1988, il compito di studiare tali fenomeni è affidato al forum scientifico internazionale IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), voluto dal Programma Ambientale delle Nazioni Unite (UNEP) e dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) che ha l'obiettivo di valutare e descrivere gli sviluppi scientifici ottenuti nello studio dei cambiamenti climatici attraverso la pubblicazione di report, ma anche di fungere da interfaccia tra comunità scientifica e decisori politici. Uno dei compiti principali dell'IPCC è la stimadi scenari di possibili evoluzioni della concentrazione dei gas serra in atmosfera.

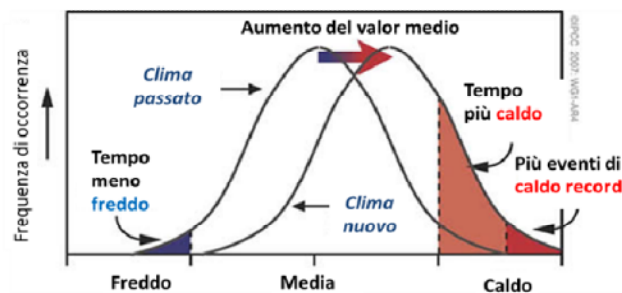


Figura 9- Il grafico dell'IPCC illustra come un cambiamento e/o ampliamento della distribuzione di probabilità delle temperature influisce sulla probabilità di occorrenza degli eventi estremi

Tali scenari ipotizzano che le concentrazioni possano modificarsi rispetto all'era preindustriale sulla base di scelte politico economiche e sociali a livello mondiale e locale, determinando quindi un clima trasformato rispetto a quello attuale. In particolare, lo scenario denominato RCP8.5 (Representative Concentration Pathway) è uno scenario estremo nel quale

l'aumento della forzante di radiazione, rispetto al 1750, è ipotizzata, a livello globale, al 2100, pari a 8.5 W/m^2 mentre lo scenario RCP4.5

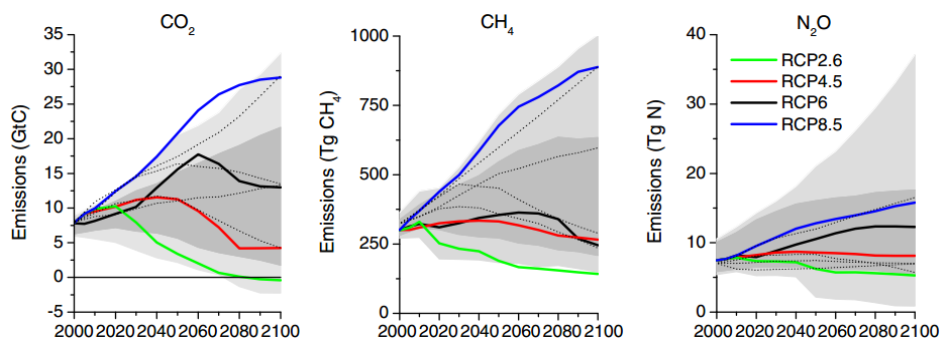


Figura 10 - proiezioni nel XXI secolo delle emissioni di CO₂, CH₄ e N₂O in atmosfera considerando diversi scenari climatici CMIP 5

rappresenta uno scenario di crescita di emissione intermedia (+4.5W/m² al 2100) (Figura 10).

La conoscenza dell'effetto di tali variazioni è fondamentale per permettere la mitigazione e, laddove non sia possibile, l'adozione di politiche di adattamento della società a tali cambiamenti climatici.

5.2 La modellistica climatica e le simulazioni ad alta risoluzione spaziale sul dominio Italiano

I modelli numerici del clima rappresentano la modalità con cui viene rappresentato il clima e l'insieme dei meccanismi, naturali e non, che ne determinano la variabilità. Essi permettono di simulare il clima terrestre e la sua variabilità e, soprattutto, di descrivere condizioni climatiche molto diverse da quelle presenti. I modelli numerici si basano sulla risoluzione di un insieme di equazioni che rappresentano, in maniera sempre più precisa grazie al continuo confronto con diverse tipologie di osservazioni, allo sviluppo della conoscenza sul clima e alle risorse di calcolo, i principali processi attivi nel sistema climatico. Negli ultimi venti anni, tali modelli hanno fortemente migliorato la loro capacità di rappresentazione del clima del pianeta fino ad arrivare ai moderni Earth System Models che sono in grado di riprodurre, secondo la comunità scientifica, con buona affidabilità molte delle caratteristiche principali del clima passato e presente. Va comunque sottolineato che le risultanze scaturenti da tali modelli sono soggetti ad una certa incertezza; questa è generalmente gestita considerando i risultati di una combinazione di modelli numerici indipendenti tra loro (ensembles).

Tutti gli scenari IPCC più recenti, denominati CMIP5 (di cui RCP4.5 e RCP8.5 fanno parte) stimano un aumento della temperatura globale. D'altro canto, l'estrema variabilità spazio-temporale delle caratteristiche del clima non permette di trasportare facilmente i risultati globali alle scale locali. Per tali scopi, la comunità scientifica adopera le cosiddette tecniche di downscaling che hanno appunto lo scopo di rappresentare l'effetto dei cambiamenti climatici su una scala locale adeguata per gli studi di impatto.

In tale ottica, il CMCC collabora, all'interno del consorzio europeo CLM Assembly (www.clmassembly.com), allo sviluppo del modello climatico regionale COSMO CLM. Esso rappresenta un modello di downscaling dinamico da un modello globale del clima. Le simulazioni di tale modello, come dimostrano molteplici lavori di letteratura, sebbene con una certa incertezza, sono in grado di riprodurre non solo le caratteristiche medie del

clima su un'area locale ma anche la sua variabilità. In particolare, tutti i risultati mostrati successivamente sono estratti dalla simulazione effettuata sull'intero dominio italiano con lo scopo di riprodurre il clima italiano dal 1970 al 2100 considerando dal 2006 in poi due diversi scenari climatici IPCC: RCP4.5 e RCP8.5. Il periodo di validazione (1971-2000) rappresenta il periodo in cui, tramite il confronto tra simulazioni effettuate con il modello numerico e le osservazioni, si valuta la capacità del modello di riprodurre il clima presente. La Figura 11 e Figura 12 evidenziano, sui tre settori del dominio, una buona capacità del modello di riprodurre il ciclo stagionale della temperatura a due metri e della precipitazione sebbene con un errore maggiore nella stima della seconda.

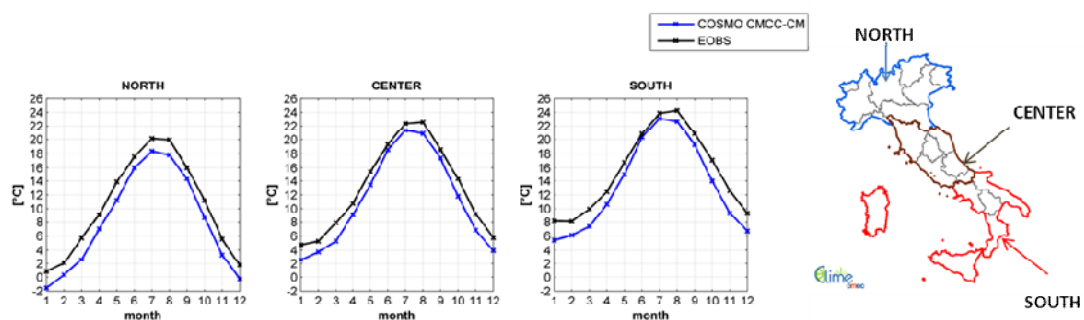


Figura 11 - Andamento del ciclo stagionale della temperatura superficiale per le tre sotto aree indicate nella mappa dell'Italia riportata a destra. In particolare, il confronto tra le simulazioni guidate dal modello globale COSMO CMCC-CM (Scoccimarro et al., 2011) con il dataset di osservazioni EOBS (Haylock et al., 2008) evidenzia una buona capacità del modello di riprodurre i valori medi mensili della temperatura giornaliera nelle tre aree.

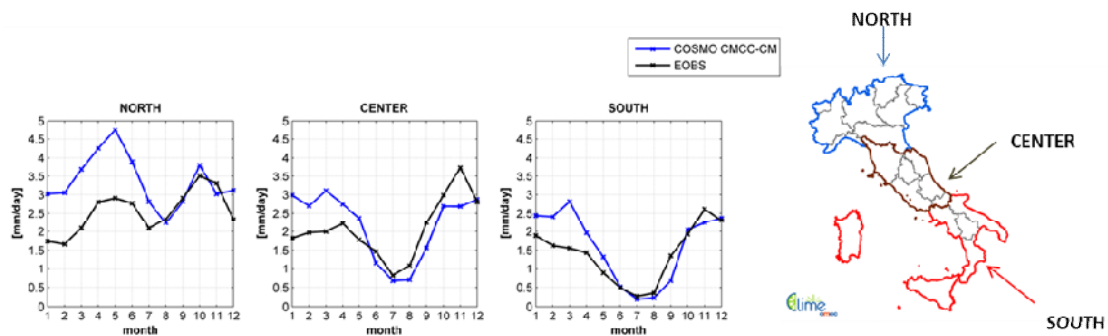


Figura 12 - Andamento del ciclo stagionale della precipitazione per le tre sotto aree indicate nella mappa dell'Italia riportata a destra. In particolare, il confronto tra le simulazioni guidate dal modello globale COSMO CMCC-CM (Scoccimarro et al., 2011) con il dataset di osservazioni EOBS (Haylock et al., 2008) evidenzia una buona capacità del modello di riprodurre i valori medi mensili delle precipitazioni giornaliere nelle tre aree.

La scelta di validare queste due variabili atmosferica è principalmente dovuta alla presenza di una rete di osservazione termo-pluviometrica ad alta risoluzione sull'intero dominio che permette la valutazione delle prestazioni del modello in maniera accurata.

Nelle mappe da Figura 13 a Figura 20 sono riportati, per le quattro stagioni, i cambiamenti (anomalie) attesi per la temperatura e la precipitazione giornaliere medie nei

trentenni 2021-2050 e 2071-2100 rispetto ad un periodo di riferimento 1971-2000 secondo i due diversi scenari IPCC RCP4.5 e RCP8.5 sul territorio italiano.

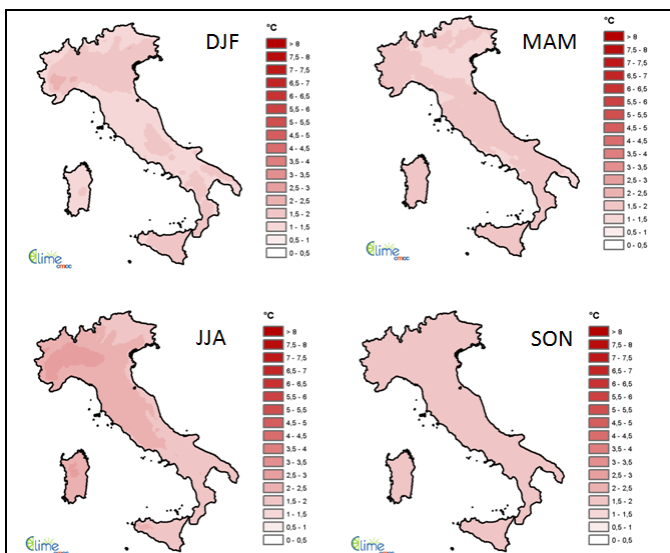


Figura 13 - Anomalie di temperatura superficiale per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (scenario IPCC RCP4.5)

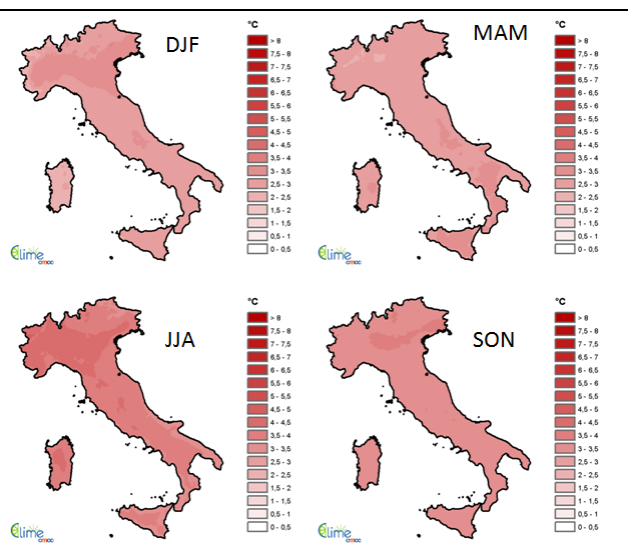


Figura 14 - Anomalie di temperatura superficiale per il periodo 2071-2100 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (scenario IPCC RCP4.5)

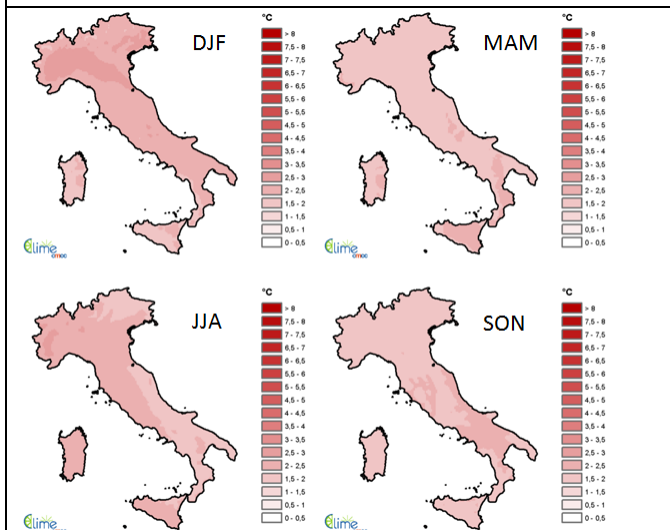


Figura 15 - Anomalie di temperatura superficiale per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (scenario IPCC RCP8.5)

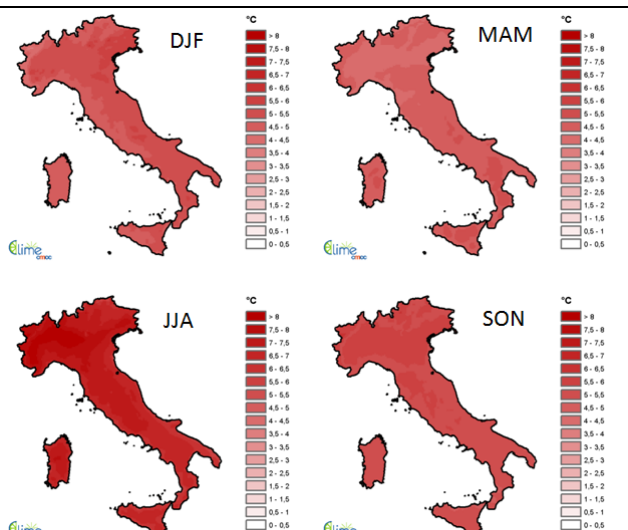


Figura 16 - Anomalie di temperatura superficiale per il periodo 2071-2100 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (scenario IPCC RCP8.5)

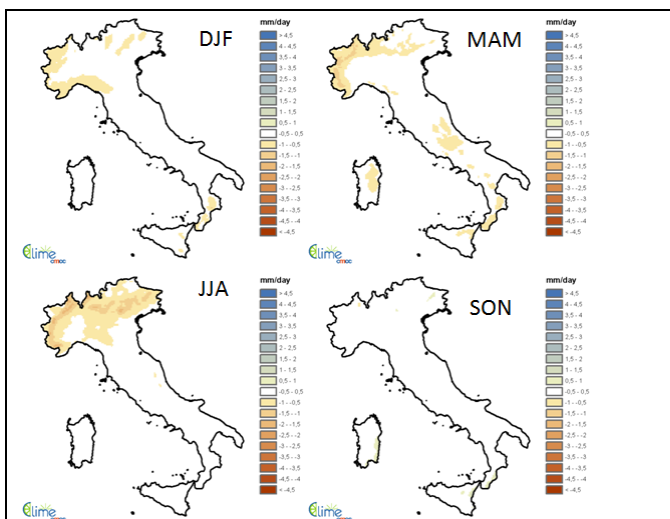


Figura 17 - Anomalie di precipitazione per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (scenario IPCC RCP4.5)

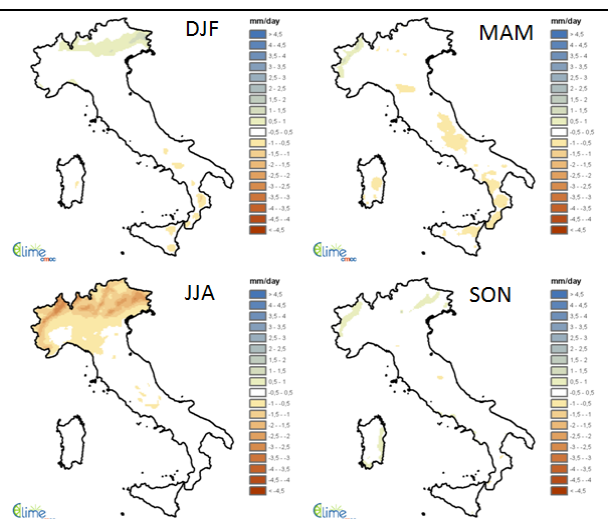


Figura 18 - Anomalie di precipitazione per il periodo 2071-2100 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (scenario IPCC RCP4.5)

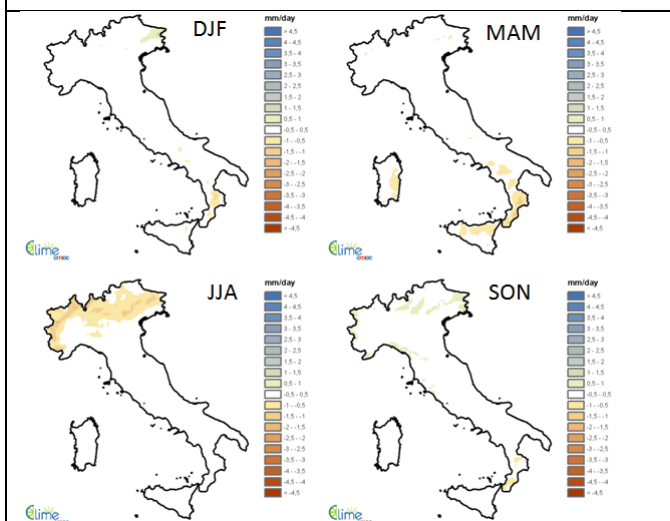


Figura 19 - Anomalie di precipitazione per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (scenario IPCC RCP8.5)

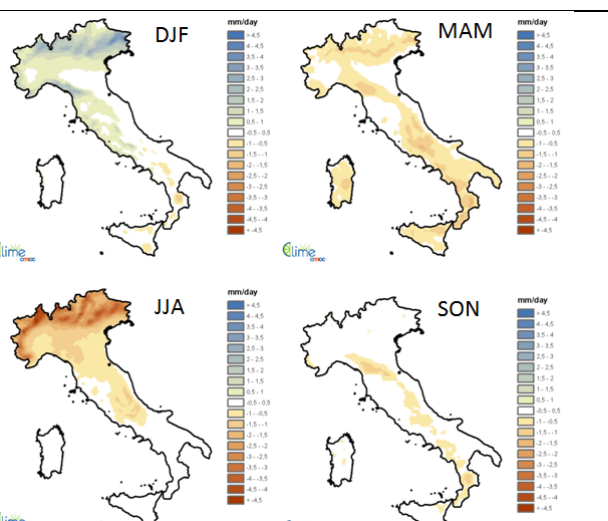


Figura 20 - Anomalie di precipitazione per il periodo 2071-2100 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (scenario IPCC RCP8.5)

5.3 Analisi delle possibili variazioni delle piogge massime e cumulate sulla zona di competenza dell'autorità di bacino della Campania Centrale.

Attestata, nel paragrafo precedente, la soddisfacente capacità della simulazione di riprodurre la climatologia osservata, nonostante il lavoro abbia come tema principale la valutazione delle possibili variazioni dei valori di precipitazione massima alla scala sub giornaliera indotte dai cambiamenti climatici, è interessante inquadrare tali analisi in un quadro più ampio ed investigare, in primis, le variazioni di precipitazione cumulata e temperatura media a scala stagionale sul dominio dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale.

A tal fine e per tutte le elaborazioni di seguito mostrate, si considerano solo i punti griglia del modello ricadenti interamente nel dominio di interesse evitando ogni tipo di interpolazione sul dato di output; inoltre, ancora si assumono due trentenni di riferimento futuri: 2021-2050 e 2071-2100 sotto i due scenari di emissione RCP 4.5 e RCP 8.5 comparati al periodo di controllo 1971-2000.

Tutte le elaborazioni grafiche sono realizzate tramite il software CLIME, ideato e sviluppato dalla Divisione di Ricerca Impatti al Suolo e sulle Coste del CMCC.

La variazione attesa della precipitazione P è riportata in termini di anomalia α :

$$\alpha = \frac{\overline{P_{fut}}}{P_{pres}} - 1$$

dove i pedici $_{fut}$ e $_{pres}$ si riferiscono rispettivamente al periodo futuro e presente.

In Figura 21, sono mostrati i valori di anomalia, per i due trentenni futuri di riferimento (2021-2050 (a) e 2071-2100 (b)) per la simulazione climatica guidata, sul futuro, dallo scenario di emissione RCP 4.5.

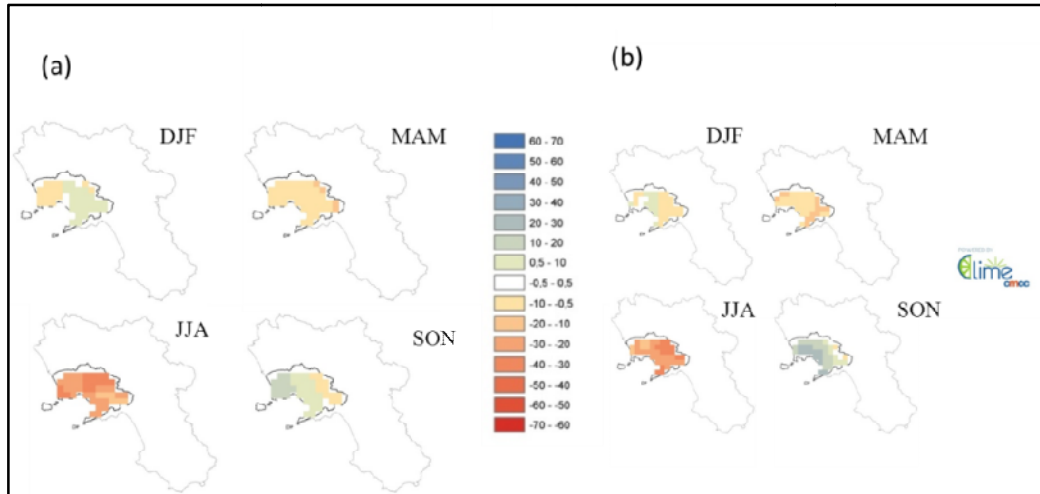


Figura 21- Anomalia (in %) stimata tramite simulazione climatica della precipitazione cumulata stagionale sotto lo scenario di emissione RCP 4.5 per gli intervalli 2021-2050 (a) e 2071-2100 (b) vs l'intervallo di riferimento 1971-2000.

Si evidenziano due comportamenti diversi a seconda che si considerino stagioni tipicamente secche (primavera MAM e estate JJA) o umide (inverno DJF e autunno SON); per le prime, è stimata una generale riduzione del cumulo di precipitazione con un progressivo andamento crescente; le riduzioni stimate non superano il 20% nella stagione primaverile mentre arrivano oltre il 50% nella stagione estiva; in ambedue i casi, non è palese un pattern spaziale di variazione; per quanto riguarda il periodo umido invece, in inverno, il segnale appare alterno con variazioni comunque comprese tra $\pm 10\%$ mentre, nella stagione autunnale, si evidenzia un chiaro pattern spaziale di variazione con leggeri decrementi (mai superiori al 10%) nella zona sud-est del dominio e valori progressivamente crescenti su direttrice nord-ovest fino al 30% per il trentennio 2071-2100.

Gli andamenti sono qualitativamente confermati anche per la simulazione guidata dallo scenario di emissione RCP 8.5 (Figura 22).

In tal caso, per il periodo secco, le riduzioni stimate di precipitazione, caratterizzate da notevole uniformità sul dominio si attestano al 40% a breve periodo (per entrambe le stagioni) arrivando però fino al 70% per la stagione estiva a lungo termine; nel periodo umido, invece, per la stagione invernale il leggero decremento stimato a breve termine (trentennio 2021-2050) si inverte, sull'intera area, sul trentennio 2071-2100 con incrementi della precipitazione generalizzati non inferiori al 20% mentre per la stagione autunnale si conferma la presenza delle due aree con comportamento opposto: un'area (sud-est)

caratterizzata da una riduzione dei valori di precipitazione (da circa il 10% per il 2021-2050 a circa il 20% per il periodo successivo) e l'altra (nord-ovest) dove però gli incrementi stimati sono comunque di entità inferiore rispetto a quanto visto per lo scenario RCP 4.5.

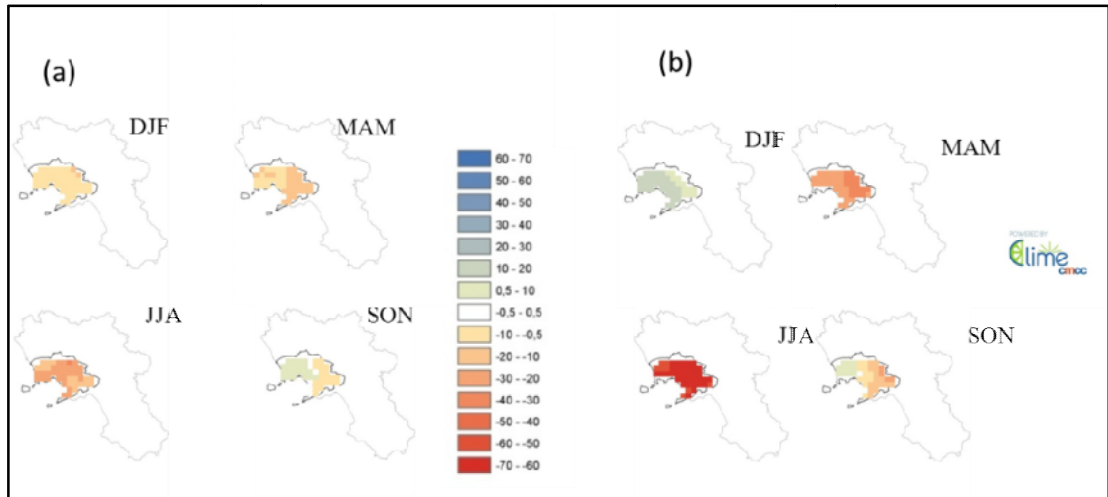


Figura 22 - Anomalia (in %) stimata tramite simulazione climatica della precipitazione cumulata stagionale sotto lo scenario di emissione RCP 8.5 per gli intervalli 2021-2050 (a) e 2071-2100 (b) vs l'intervallo di riferimento 1971-2000.

A complemento, in Tabella 10 sono presentate le variazioni attese di temperatura media stagionale sui due orizzonti temporali e i due scenari di emissione sull'intero territorio di indagine.

	DJF	MAM	JJA	SON
RCP4.5_2021-2050	1.4	1.5	1.8	1.8
RCP8.5_2021-2050	2.1	1.8	1.9	2.1
RCP4.5_2071-2100	2.8	2.9	3.5	3.5
RCP8.5_2071-2100	5.1	4.7	6.3	5.4

Tabella 10 Variazione attesa (in °C) del valore medio areale della temperatura stagionale nel dominio dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale per i quattro trentenni futuri (2 trentenni per due diversi scenari climatici) rispetto al periodo di controllo.

In tal caso, il segnale climatico appare univoco con un incremento di temperatura per tutte le stagioni funzione crescente dell'orizzonte temporale e della "severità" dello scenario di emissione considerati (fino agli oltre 5°C, in media, per la simulazione guidata da RCP 8.5 sull'intervallo 2071-2100).

Per quanto riguarda la stima delle evoluzioni future dei massimi di precipitazione su scala sub diaria, il primo dato da sottolineare riguarda la difficoltà a reperire lavori scientifici sull'argomento (Lionello et al.,2010).Il motivo fondamentale di tale deficienza è da ricercare essenzialmente nei limiti attuali dei modelli di simulazione climatica e nella contemporanea relativa mancanza di datasets di lunghezza e risoluzione temporale adeguata per la fase di validazione. Per quanto concerne il primo aspetto, la risoluzione spaziale attuale dei modelli anche a scala regionale non consente di riprodurre adeguatamente alcune dinamiche come quelle convettive ed i cicli diurni per cui, anche se sulla scala media giornaliera si considera si sia raggiunta predicibilità soddisfacente (Maraun et al.,2010; Fowler et al. 2007), le prestazioni dei modelli nella stima degli estremi e dei valori sub-giornalieri di precipitazione sono, purtroppo, spesso significativamente inferiori (Christensen et al., 2008; Maurer et al., 2013).

Per il presente studio, al fine di valutare le capacità della simulazione adottata di riprodurre i valori estremi sub giornalieri, si utilizzano, sul periodo 1971-2000, i valori massimi annuali riportati negli Annali Idrologici relativi a tutte le stazioni ricadenti all'interno del territorio dell' Autorità; poiché la risoluzione temporale minima a disposizione per la simulazione climatica è pari a 6 ore, si considerano le tre durate di riferimento 6,12 e 24 ore [Tabella III degli Annali]; il confronto tra modello ed osservazioni sui valori mediati per il trentennio di riferimento e l'intero territorio restituisce una sottostima significativa, poco inferiore al 40% per i massimi a 6 ore e leggermente superiore al 30% per i dati a 12 e 24 ore; tuttavia, dall'analisi delle serie osservate a disposizione emerge come una parte consistente di queste sia caratterizzata da lacune anche superiori al 60% del campione che quindi potrebbero in parte inficiare l'attendibilità del dato medio osservato. A conferma di quanto ipotizzato si è ripetuta l'analisi comparando le simulazioni con i dati provenienti dalle stazioni per cui siano disponibili almeno 20 annidi osservazioni nel periodo 1971-2000 (Napoli, Licola, Caserta, Capua, Caiazzo, Cava de' Tirreni, Sparanise, Lauro, Acerra, Baronissi, Sarno); su tale sotto insieme, l'errore, comunque consistente, è inferiore al 35% per il dato a 6 ore e tra il 25 e il 29% per i dati a 12 e 24 ore.

E' necessario sottolineare come parte della sottostima sia legata al fatto che la risoluzione temporale massima disponibile per le simulazioni sia pari a 6

ore, quindi con quattro valori per giorno, mentre il massimo osservato, rilevato dagli Annali Idrologici, è calcolato su intervalli mobili.

Accertata l'entità dell'errore, sono condotte successive analisi atte a investigare essenzialmente due elementi: a) se l'errore, significativo, sia quantomeno caratterizzato da invarianza nel tempo; b) se la simulazione climatica, sul periodo di controllo, al netto dell'errore sulla stima media, riesca ad individuare i pattern di variazione spaziale sull'area.

Per quanto riguarda il primo punto, nonostante l'attuale errore della simulazione pregiudichi l'utilizzo dei risultati del modello in valore assoluto, verificando che esso sia pressoché invariante rispetto al periodo di dati analizzato e che, quindi, gli attuali limiti della modellazione climatica influiscano sulla stime in maniera simile indipendentemente dal lasso di tempo considerato, è lecito quantomeno verificare in termini di anomalia percentuale le possibili variazioni dei valori massimi su scala sub diaria; a tal fine, si considerano gli errori medi sul dominio sia per i due sotto-intervalli 1971-1985 e 1986-2000 sia per gli insiemi costituiti da anni pari e dispari; in ambedue i casi l'errore non subisce variazioni consistenti per nessuna delle tre risoluzioni temporali considerate restando nell'intervallo del $\pm 3\%$.

Circa il secondo punto, in Figura 23 è riportato per il trentennio di validazione, il confronto per i dati di massimo annuale a 24 ore tra simulazione (a) e osservazione (b) come rapporto tra valore locale e valore medio sull'intera area; in tal modo, un valore superiore all'unità indica che sull'area la media dei massimi è superiore al valore medio dell'intero territorio mentre l'opposto accade per valori inferiori all'unità; il modello simula in modo piuttosto soddisfacente il pattern spaziale con valori maggiori della media nell'area interna e sud-est e valori inferiori nel resto del dominio; allo stesso modo, su tutto il territorio l'entità della variazione rispetto al valore medio è colta in modo adeguato (uguali considerazioni possono essere ripetute anche per i dati a maggiore risoluzione temporale).

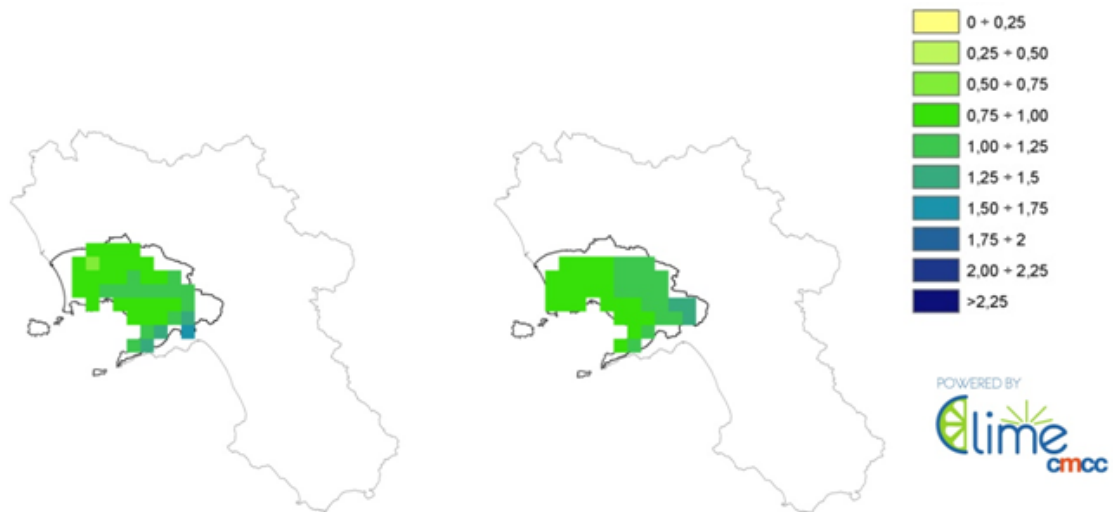
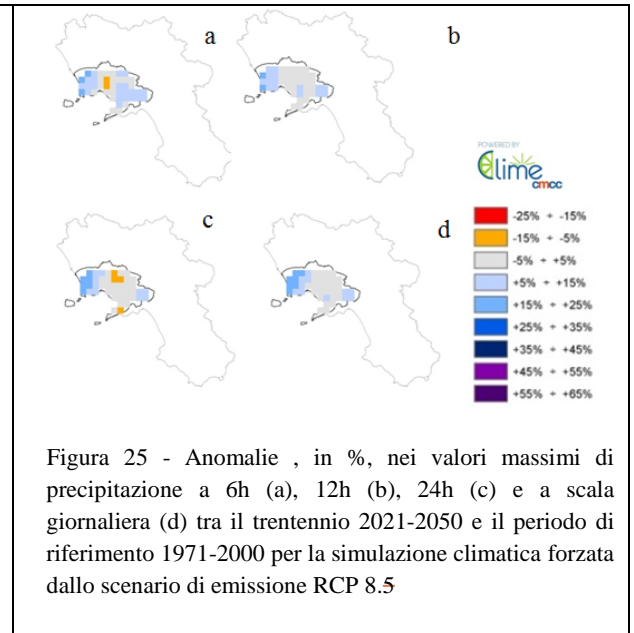
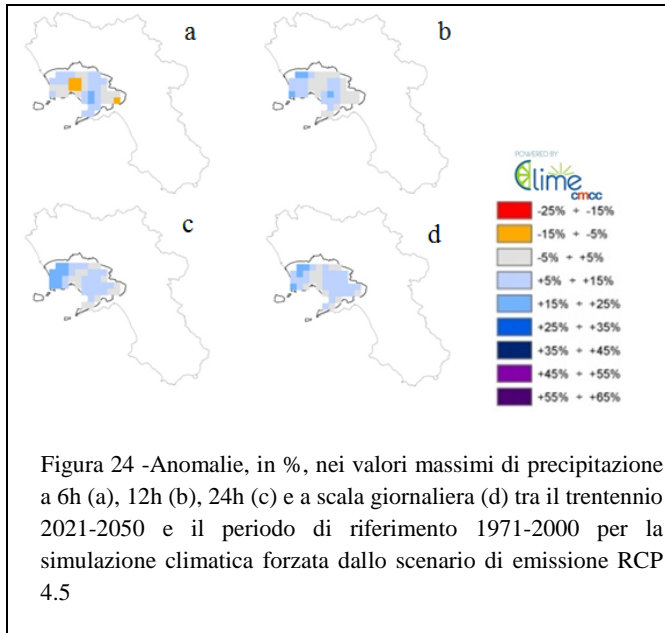


Figura 23 -Confronto, in mm, dell'anomalia rispetto al valore medio areale,, tra i dati osservati (a) e la simulazione climatica CMCC-CM/COSMO-CLM (b) per i dati medi sull'intervallo 1971-2000 di massimo annuale a 24 ore.

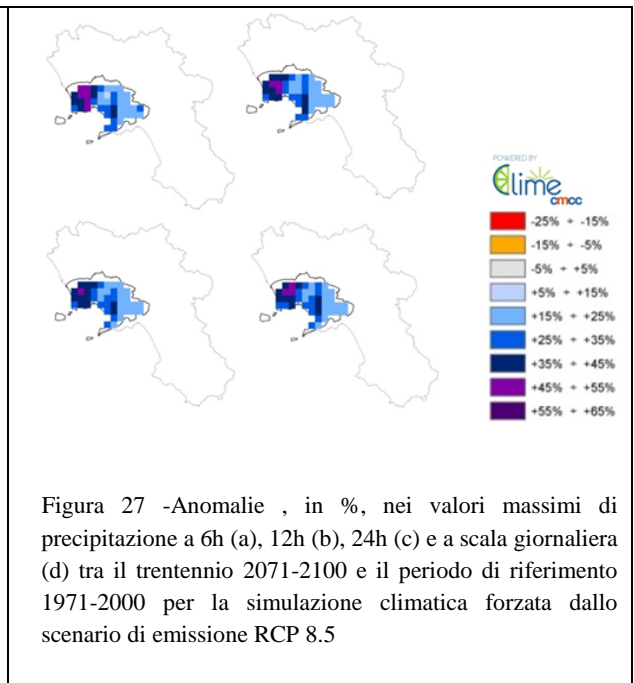
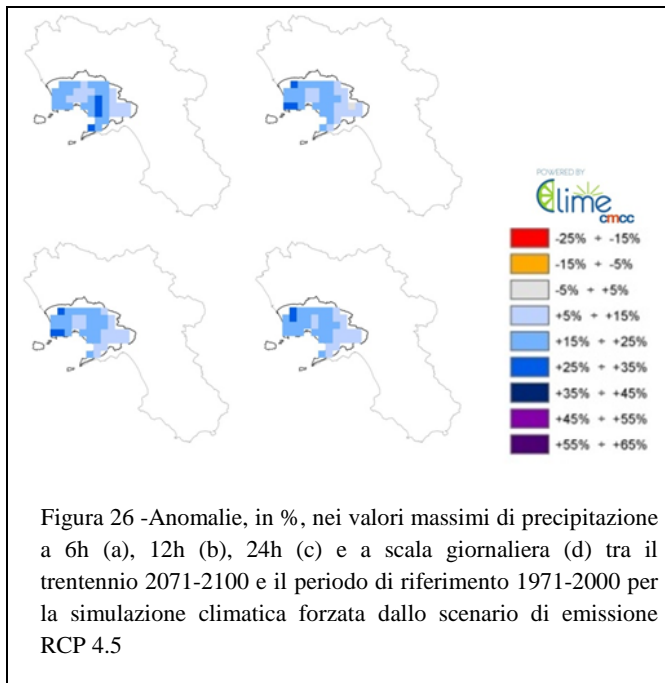
Sono a questo punto mostrati in Figura 24 e Figura 25 rispettivamente per gli scenari di emissione RCP 4.5 e RCP 8.5, le anomalie percentuali stimate, al periodo 2021-2050, per i valori medi massimi per 6, 12,24 ore e a risoluzione giornaliera.

Su un orizzonte temporale più prossimo (2021-2050), le differenze nelle simulazioni forzate da scenari di emissioni pur molto differenti restano limitate; per entrambi e a tutte le scale di risoluzione investigata, si identificano tre aree caratterizzate da comportamento omogeneo; un'area nel nord-ovest del dominio caratterizzata da un incremento da lieve a moderato dei valori massimi, un'area centrale che si estende dalle aree interne sino a quelle costiere dove, al contrario non si individuano incrementi del segnale con aree limitate in cui vi è una debole riduzione attesa (inferiore al 10%) dei valori massimi. L'area caratterizzata da variazioni nulle/deboli decrementi ha maggiore estensione nel caso della simulazione forzata dallo scenario RCP 8.5 ed è limitata a sud da un'ulteriore zona interna in cui sono stimati, nuovamente, incrementi lievi dei valori massimi; nell'altro caso invece, la parte meridionale del dominio presenta un'estesa porzione caratterizzata da incrementi (seppur lievi) dei valori massimi limitata al confine (spesso nelle aree interne) da zone in cui non si rilevano variazioni apprezzabili. In termini generali, la direzione del cambiamento stimato è chiaramente comunque di una crescita, in media, dei valori massimi di

precipitazione soprattutto nell'area settentrionale del dominio caratterizzata attualmente da valori (Figura 23) inferiori ai valori medi per l'area.



Analogamente, nella Figura 26 e Figura 27, si riportano i valori relativi al periodo 2071-2100.



Il primo elemento significativo riguarda la persistenza dei pattern spaziali di variazione identificati in precedenza e il segno della variazione stimato (ovunque positivo) per entrambi gli scenari di emissione; l'incremento del

segnale climatico sui valori massimi, rilevato in precedenza, si acuisce inducendo una variazione positiva in tutta l'area di pertinenza dell'Autorità.

Per quanto concerne la magnitudo delle variazioni, per la simulazione guidata dallo scenario RCP 4.5, nelle due aree precedentemente individuate come più affette dagli incrementi, le variazioni assumono entità comparabile (circa il 20% rispetto al periodo di riferimento) mentre nel caso dello scenario di emissione RCP 8.5, nell'area settentrionale sono stimate variazioni, in media, anche dell'ordine del 40% rispetto al periodo di riferimento.

In virtù delle attuali incertezze nella modellistica climatica in precedenza riportate, i risultati finora mostrati possono essere utilizzati, essenzialmente, per comprendere quale possa essere la “direzione” e la “magnitudo relativa” delle variazioni attese nella distribuzione dei valori massimi sull'area qualora le emissioni degli inquinanti si rivelassero in linea con quanto prospettato dagli scenari di emissione ma, al momento, non permettono una stima in termini più quantitativi delle variazioni.

Le analisi mostrate in precedenza permettono una stima della possibile evoluzione dei valori massimi mediati sul trentennio ma non forniscono informazioni sulla variazione della frequenza di accadimento degli eventi intensi. Al fine di fornire anche qualche informazione in merito, Figura 28 riporta la frequenza relativa (in %) delle precipitazioni medie areali a 6 ore superiori a 0.1 mm, per il periodo di controllo e il trentennio 2071-2100 sotto gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5, sull'area di competenza dell'Autorità, mentre la probabilità di precipitazioni inferiori a 0.1 mm è indicata dalla “proportion dry”. Al fine di evidenziare sia la variazione in frequenza che in intensità le precipitazioni sono state normalizzate rispetto al valore medio di P (>0.1 mm) nel periodo di controllo, in modo da svincolarsi dai valori assoluti di precipitazione della simulazione affetti, come mostrato, da significative incertezze (Coppola e Giorgi, 2010).

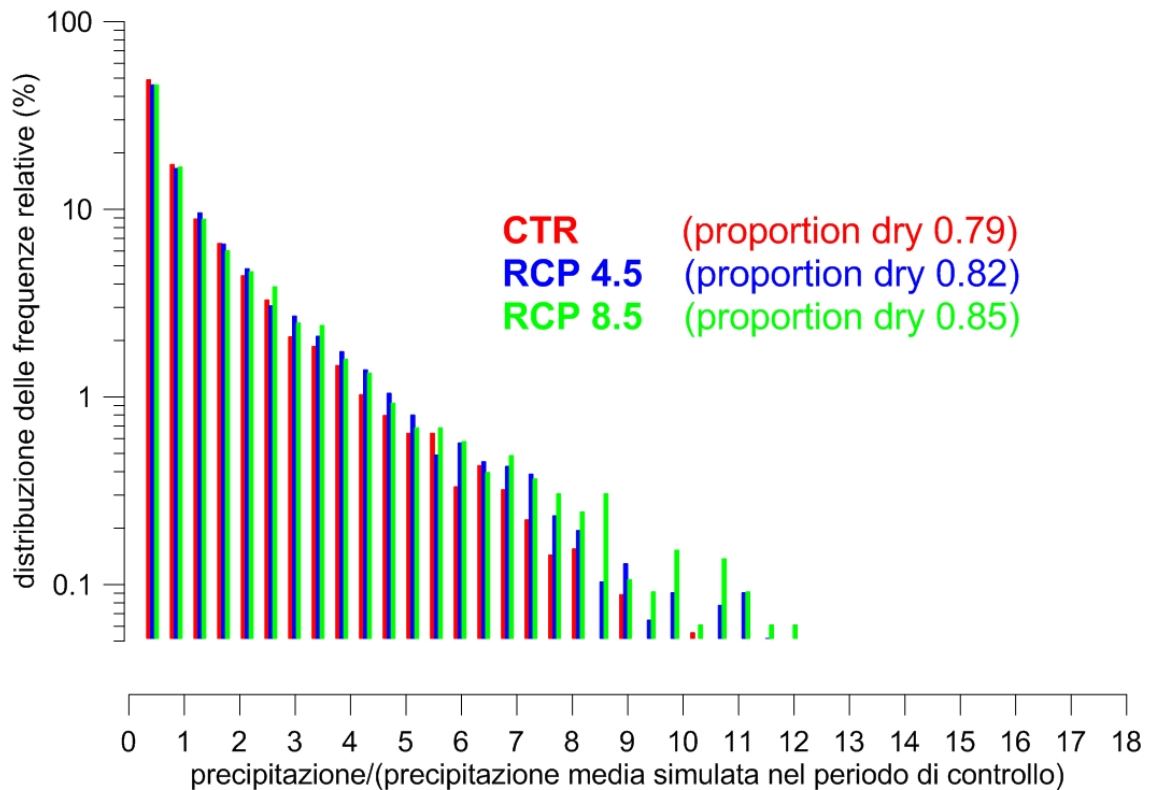


Figura 28 -distribuzione delle frequenze di accadimento per l'intervallo di 6 ore relativo alla sola componente del campione con precipitazione superiore a 0.1mm per periodo di controllo (1971-2000) e trentennio 2071-2100 per le simulazioni climatiche guidate dagli scenari di emissione RCP 4.5 e RCP 8.5 a scala annuale

In ordinata, sono riportati i soli valori superiori all'0.05% mentre la scala logaritmica adottata permette una migliore visualizzazione per gli eventi intensi caratterizzati da ridotta probabilità di accadimento.

In primo luogo, si nota l'incremento atteso del *proportion dry* per entrambi gli scenari; tale risultato è fisicamente consistente con l'aumento della temperatura stimato [Tabella 10] e il conseguente aumento della capacità di ritenzione idrica dell'atmosfera; per lo stesso motivo, l'incremento atteso è maggiore per lo scenario RCP 8.5 caratterizzato da un maggior aumento della forzante "radiazione" e della temperatura atmosferica. Le medesime considerazioni possono spiegare l'incremento, in frequenza, degli eventi più intensi (superiori a 7 volte il valore medio nel il periodo di controllo) che si traduce in una coda della distribuzione più pesante per entrambi gli scenari rispetto al periodo di controllo. Allo stesso modo, per gli eventi meno intensi (ovvero inferiori al valore medio del periodo di controllo), entrambi gli scenari manifestano una riduzione in frequenza (tali riduzioni sono in parte mascherate dall'adozione di un asse logaritmico).

In ultimo in Figura 29, le stesse elaborazioni sono condotte su scala stagionale; in tal caso, ovviamente, in ascissa il valore riportato è rapportato alla precipitazione media per stagione restituita dal modello sul periodo di controllo.

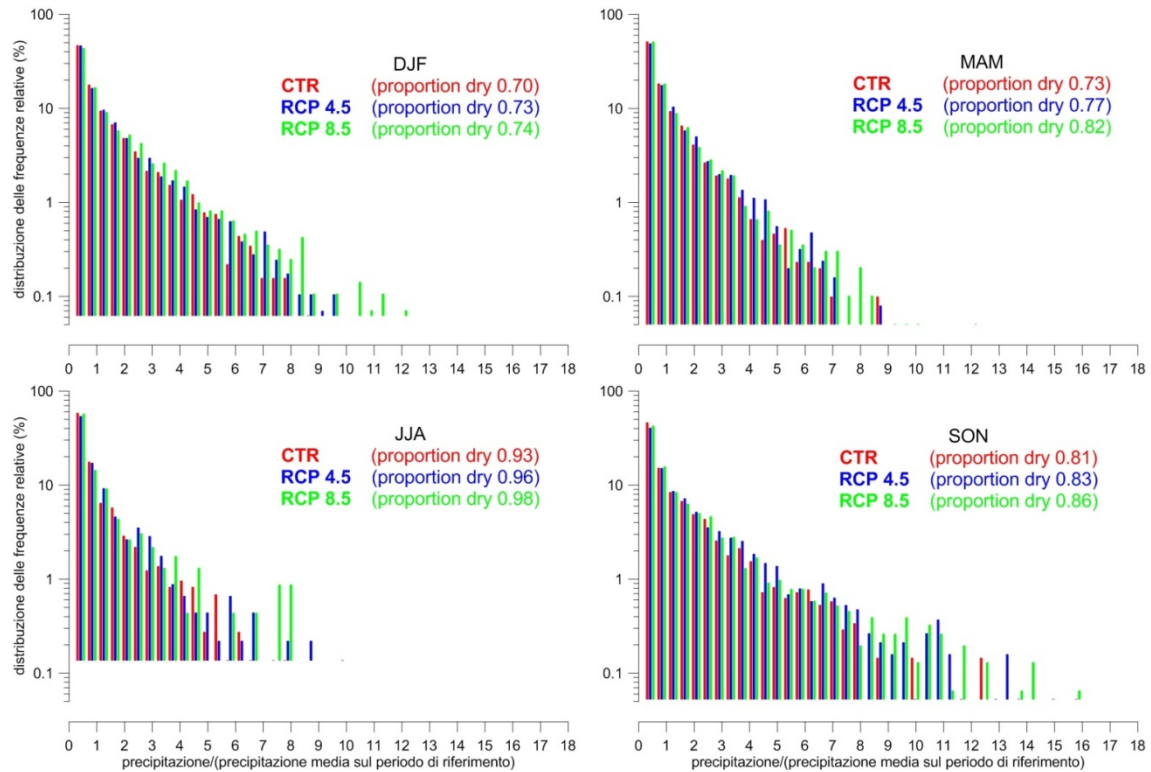


Figura 29 - distribuzione delle frequenze di accadimento per l'intervallo di 6 ore relativo alla sola componente del campione con precipitazione superiore a 0.1mm per periodo di controllo (1971-2000) e trentennio 2071-2100 per le simulazioni climatiche guidate dagli scenari di emissione RCP 4.5 e RCP 8.5 a scala stagionale

Le stime ottenute ricalcano quanto ritrovato su scala annuale; in tutte le stagioni è stimato un aumento dei periodi di assenza di precipitazione con incrementi di quasi il 10% per la stagione primaverile e valori fino al 98% (ovvero in media circa 5 giorni in più di precipitazione assente) per la stagione estiva secondo lo scenario di emissione RCP 8.5; d'altra parte, l'analisi congiunta delle anomalie stimate sui valori cumulati a scala stagionale [Figura 22 e Figura 22] restituisce risultati in linea con quanto evidenziato da numerosi studi scientifici: l'aumento atteso di temperatura potrebbe avere influenza limitata sui valori cumulati a scala stagionale ma significativa sulla distribuzione della stessa con un incremento in frequenza ed intensità degli eventi intensi.

Tale effetto è funzione, ancora una volta, della severità dello scenario analizzato con variazioni rilevanti per entrambi gli scenari al 2100 ma di entità superiore nel caso dell'RCP 8.5.

Particolarmente significativo appare l'aumento del range di variabilità (incremento dei valori massimi) e del loro peso (aumento nella frequenza di accadimento) durante la stagione autunnale ed estiva mentre è di entità inferiore nelle altre stagioni; per quanto concerne le precipitazioni meno intense, invece, si può far riferimento a quanto riportato nell'analisi dei risultati a scala annuale.

[Omissis]

ALLEGATO II

Dati pluviometrici delle stazioni analizzate

INDICE

CAVA DEI TIRRENI.....	1
CETRONICO.....	4
CICCIANO.....	6
CORBARA S. EGIDIO.....	7
ERCOLANO.....	9
GRAGNANO.....	11
LETTERE.....	13
MERCATO SAN SEVERINO.....	15
NAPOLI CAPODIMONTE.....	18
OTTAVIANO.....	20
PALMA CAMPANIA.....	22
PIANI DI PRATO.....	23
PIMONTE.....	25
POMPEI.....	27
PONTE CAMERELLE.....	29
S. FELICE A CANCELLO.....	31
S. MARCO EVANGELISTA – METEO 1.....	33
S. MARZANO SARNO.....	34
S. MAURO.....	35
SARNO.....	37
TORRE DEL GRECO.....	40
VISCIANO.....	42

CAVA DEI TIRRENI

Durate < 1 ora

Stazione		CAVA DEI TIRRENI – (SA)						ID sensore ARPA			18917		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	10.6	9	5	20.6	9	5	21.4	9	5	21.6	9	5
	2002	17	8	28	24.8	8	28	29.8	8	28	31.6	8	28
	2003	16	9	9	29.4	9	9	32.6	9	29	40.8	9	29
	2004	11.2	6	20	19.6	6	20	26.4	6	20	32.2	6	20
	2005	12.6	9	18	18	9	18	20.4	9	18	23.6	9	19
	2006	17.8	7	30	28.4	7	30	35.8	7	30	40.2	7	30
	2007	10.6	10	6	14.8	10	6	19	10	6	25.4	10	6
	2008	17	9	13	28.4	9	13	36.2	9	13	45	9	13
	2009	9.2	9	14	16.6	11	3	24	11	3	30	11	3
	2010	17.6	7	30	25.2	7	30	26.4	7	30	27.6	7	30
	2011	11.2	9	19	15	9	19	19.4	9	19	23.4	6	1
	2012	14.8	5	14	20.4	5	14	22.8	9	13	26.2	12	14
	2013	11.2	11	22	16.2	11	23	18.2	11	23	19.8	11	23
	2014	18.2	4	26	30	4	26	31	4	26	33.2	4	26
	2015	20.2	10	14	24	1	18	33.4	1	18	37.4	1	18
	2016	14.8	6	9	26.8	6	9	37.2	6	9	44.2	6	9
	2017	14.8	10	22	23.6	9	11	26	9	11	28.4	9	11
	2018	22.2	9	1	42.2	9	1	54.8	9	1	59.6	9	1

Durate > 1 ora

Stazione			CAVA DEI TIRRENI – (SA)						ID sensore ARPA						18917		
		Anno	1h [mm]	Inizio M G		3h [mm]	Inizio M G		6h [mm]	Inizio M G		12h [mm]	Inizio M G		24h [mm]	Inizio M G	
		1951	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1952	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1953	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1954	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1955	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1956	16	3	25	27	11	21	30	11	21	39.5	11	21	48	11	21
		1957	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1958	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1959	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1960	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1961	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1962	14.6	12	8	18	11	22	32	1	10	45	11	1	53.6	11	1
		1963	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1964	29	12	19	52	12	18	68.4	12	18	90	12	29	122	12	18
		1965	31	8	19	43	1	2	63	1	2	80	11	10	110	11	10
		1966	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1967	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1968	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1969	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1970	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1971	56.2	10	14	114.4	10	14	150	10	14	168	10	14	206.4	10	14
		1972	48.6	10	21	80	10	21	129	10	21	138.8	10	21	138.8	10	21
		1973	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1974	24	10	2	66	10	2	66.8	10	2	106.2	1	9	108	1	9
		1975	27	8	24	43	11	28	59	8	24	62	8	24	81	8	24
		1976	32	10	4	46.4	10	4	67	3	23	106	11	20	132.4	3	23
		1977	29	10	9	39.4	12	6	61.4	12	6	84.8	12	6	85.8	1	14
		1978	32	2	21	60	4	7	85	4	7	147	4	7	196	4	7
		1979	69	10	5	83.6	10	5	84.6	10	5	90	4	25	99.4	4	25
		1980	29	10	11	48	11	12	74.6	10	11	100	10	11	169.6	10	11
		1981	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1982	45	11	29	85	12	13	110	12	13	124	12	13	150	12	13
		1983	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1984	35	8	29	58	11	14	68	11	14	77	11	14	109	11	14
		1985	50	11	17	92.8	11	17	140	11	16	210.8	11	16	243	11	16
		1986	26	11	23	63	10	19	74.2	11	23	109.4	11	23	134	11	23
		1987	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Stazione			CAVA DEI TIRRENI – (SA)						ID sensore ARPA						18917		
Anno	1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio			
	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G		
1988	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
1989	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
1990	30.8	2	12	45.4	2	12	67.2	9	24	73.4	9	24	106.6	10	19		
1991	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
1992	34	10	3	62.8	9	24	80	9	24	83.8	9	24	99.8	10	3		
1993	46	9	4	53.2	9	4	53.2	9	4	83.6	12	1	98.2	12	1		
1994	29.2	9	3	44	1	1	44	1	1	69.8	6	12	71.2	6	12		
1995	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
1996	45.6	9	19	67.4	9	19	69	9	19	98.2	9	19	134.6	9	18		
1997	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
1998	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
1999	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
2000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
2001	24.4	9	15	61.4	1	27	93.6	1	28	116.8	1	28	120	1	28		
2002	32.2	8	28	33.2	9	22	49.2	9	22	73.4	9	22	98.8	9	23		
2003	62.8	9	29	125.2	9	29	178.8	9	29	185.4	9	29	192.8	9	29		
2004	33.8	6	20	45.8	11	10	59.4	11	10	73.8	11	10	115	11	10		
2005	26.4	9	19	51.2	11	7	77	3	4	141.6	3	4	211.6	3	5		
2006	44.2	7	30	45.4	7	30	45.4	7	30	56.4	3	11	93	3	6		
2007	33.2	10	6	59.8	10	6	68.4	10	6	69.8	4	4	92.2	3	8		
2008	54	10	3	92.8	10	3	94.4	10	3	105.8	10	4	129.2	10	4		
2009	39.2	11	3	63.4	11	3	87.4	12	4	89.8	12	4	104	1	21		
2010	30.2	11	7	47.6	10	11	68.8	10	11	97	10	11	98.2	10	11		
2011	31.2	6	1	44.6	6	1	52.6	2	16	70.8	2	17	84	2	17		
2012	32.2	9	13	59	12	14	90.6	10	31	113.8	10	31	117.4	2	1		
2013	21	10	6	41	2	22	56	1	13	92.8	2	22	110.4	11	23		
2014	34.6	4	26	49.2	4	19	54.2	4	19	69	6	16	86.4	6	16		
2015	48.8	1	18	50.6	1	18	58.8	2	22	91.8	10	10	122.6	10	11		
2016	53.2	6	9	54.4	6	9	62	10	27	66	2	14	106.4	2	15		
2017	30	9	11	39.8	9	11	41.8	9	11	68	2	6	84.2	2	6		
2018	71.2	9	1	74.2	9	1	74.2	9	1	74.4	9	2	88.8	10	7		

CETRONICO

Durate < 1 ora

Stazione		CETRONICO – (SA)						ID sensore ARPA			15279		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1999	10.6	9	21	21.2	9	21	22.6	9	21	23.4	9	21
	2000	9.2	9	5	14.2	6	8	20.4	6	8	25.4	6	8
	2001	8.4	11	9	13	9	5	15	9	5	16.2	11	9
	2002	8.6	9	22	16.6	9	22	19.6	9	22	20.2	9	22
	2003	10	9	9	19.4	9	9	21.2	9	9	22	9	9
	2004	14.4	9	16	24.4	9	16	27.6	9	16	28.4	9	16
	2005	14	6	7	21.2	6	7	27.8	6	7	30.6	6	7
	2006	10.8	9	25	19.4	5	7	22.8	5	7	25.2	5	7
	2007	13.8	9	28	21.6	10	6	29.2	10	6	36.6	10	6
	2008	10.2	10	28	18.4	7	1	24.8	7	1	28.6	7	1
	2009	8.4	10	22	13.6	7	2	16.6	10	22	19.6	10	22
	2010	16.6	7	30	28.8	5	24	34.6	7	31	38	7	31
	2011	12.2	5	26	20.6	11	6	27	11	6	30.8	11	6
	2012	12.8	9	13	22.8	9	13	35.6	9	13	41.6	9	13
	2013	13	8	9	21.4	6	29	25.2	7	14	29.2	7	14
	2014	13	5	25	14	5	25	17	9	6	20.8	9	6
	2015	15.6	10	20	20.6	10	20	25.8	6	9	28.2	6	9
	2016	10.8	7	26	14.4	7	26	15.2	7	26	17.2	10	7
	2017	9.4	9	2	14	11	6	19.2	11	6	25.8	11	6
	2018	8.2	5	23	14.6	8	18	20.2	8	18	23.4	8	18

Durate > 1 ora

Stazione		CETRONICO – (SA)						ID sensore ARPA						15279		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1999	24.4	9	21	30	9	21	33.6	12	16	60	12	16	86.6	12	16
	2000	28.2	6	8	31.2	4	4	45	12	27	66.6	12	27	83.6	12	27
	2001	21	5	6	35.4	5	6	44	5	6	48.8	5	6	50.8	5	6
	2002	20.6	9	22	30	4	21	44.8	9	22	61.4	9	22	71.8	9	23
	2003	29.2	9	9	56.6	9	9	57.6	9	9	66	1	9	86.6	1	10
	2004	29	9	16	37.6	12	26	66.4	12	26	100.8	12	26	116.8	12	27
	2005	32.4	6	7	33.4	9	20	48.4	12	27	69.6	12	27	92.6	12	28
	2006	27	5	7	46.4	9	26	80.8	9	26	100.2	9	26	105.6	9	26
	2007	41.4	10	6	54.4	10	6	59	10	6	59.4	10	7	59.6	10	7
	2008	34.2	7	1	69.2	10	28	86.6	10	29	89	10	29	90.4	10	29
	2009	25.6	10	22	42	6	2	53.4	6	2	66.8	6	2	85.2	6	2
	2010	40	7	31	71.4	7	31	99	7	31	115.8	7	31	115.8	7	31
	2011	36.4	11	6	41.6	11	6	44.6	11	6	54.4	11	6	70.2	11	7
	2012	52.4	9	13	73.2	9	13	77.4	9	13	81.2	9	13	91.2	9	14
	2013	36	7	14	41.2	7	14	45	4	2	60.8	4	2	70.4	4	3
	2014	22.8	9	6	33.2	4	29	42	4	29	50.6	1	21	82.4	1	21
	2015	29.4	6	9	52.6	10	15	66.8	10	15	75.8	10	10	110.8	10	11
	2016	22.6	7	26	33.2	9	18	40	9	18	42.8	9	18	54.8	11	12
	2017	34.4	11	6	56.4	11	6	64.6	11	6	72	11	6	97.4	11	6
	2018	24.8	8	18	37.8	5	23	55	5	23	71	5	23	93	5	23

CICCIANO

Durate < 1 ora

Stazione		CICCIANO – (NA)						ID sensore ARPA			37539		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2008	9.6	7	1	18.4	7	1	21.4	7	1	23	7	1
	2009	7.2	6	25	12.4	9	13	17	9	13	20.8	9	13
	2010	12.2	5	15	15.2	7	30	17.4	7	7	19.2	7	7
	2011	13	5	24	16.6	5	24	19	5	24	19.8	10	21
	2012	7.4	7	24	10.2	7	24	14	7	24	18.4	7	24
	2014	17.6	9	1	25.2	6	19	34.4	6	19	37.6	6	19
	2015	17.8	7	23	30	7	23	32.6	7	23	34.4	7	23
	2016	17.4	7	25	30.2	7	25	42.2	7	25	50.4	7	25
	2017	13.2	11	6	23.6	11	6	33.8	11	6	37	11	6
	2018	12.4	12	17	15.8	8	6	18.2	11	19	20.6	11	19

Durate > 1 ora

Stazione		CICCIANO – (NA)						ID sensore ARPA						37539		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2008	23.4	7	1	30	5	20	32.8	5	20	44.6	5	20	66.2	11	25
	2009	26.4	9	13	31.2	6	2	53.4	1	3	74.4	1	3	77.8	1	3
	2010	22.4	5	17	38.4	11	1	42.2	11	2	43.6	10	11	50.6	11	9
	2011	24.4	10	21	44	11	6	64.4	11	6	87.4	11	6	91.4	11	7
	2012	24.8	7	24	39.4	7	24	39.6	7	24	41.4	7	24	48.6	7	24
	2014	38.6	6	19	56.8	9	1	64.6	9	1	71.4	9	1	77.6	6	19
	2015	35.6	7	23	38	7	23	39.4	10	15	42.8	10	11	63.4	10	11
	2016	60	7	25	66	7	25	66	7	25	66	7	25	66	7	25
	2017	44.2	11	6	54.6	11	6	59	11	6	63	11	6	82	11	6
	2018	23.8	11	19	29.2	11	2	38.8	11	2	44.8	11	20	46.4	5	23

CORBARA S. EGIDIO

Durate < 1 ora

Stazione		CORBARA S. EGIDIO – (SA)						ID sensore ARPA			18923		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	17.4	9	15	29.8	9	15	34.4	9	15	36.4	9	15
	2002	12	9	23	16.8	9	22	17	9	22	17.6	11	18
	2003	13.4	7	31	22.8	9	9	29.4	9	9	32.6	9	9
	2004	13.8	6	3	26.6	6	3	35.4	6	3	44	6	3
	2005	19.4	8	31	28.6	8	31	30.4	8	31	30.4	8	31
	2006	14	8	9	20.6	8	9	24.4	8	9	28.6	7	29
	2007	16	9	10	18.6	10	6	27.4	10	6	36.6	10	6
	2008	6.6	6	28	11.4	6	6	14	6	6	16.4	6	6
	2009	8.4	9	14	11.6	10	22	16.4	11	8	21	11	8
	2010	18.4	9	9	26.6	9	9	35	9	9	39.4	9	9
	2011	12.4	11	6	20.8	11	6	27.8	11	6	31.8	11	6
	2012	19.2	9	13	32	9	13	43.6	9	13	51	9	13
	2013	20.6	7	14	23.8	7	14	24.2	7	14	25.2	10	10
	2014	9.6	9	6	18.6	9	6	27.6	9	6	29.6	12	2
	2015	14.6	9	23	22	10	14	26.4	10	14	29.8	10	29
	2016	23.8	7	25	36.2	7	25	43.4	7	25	45.2	7	25
	2017	13.4	11	6	22	11	6	28.6	11	6	29.6	11	6
	2018	11	10	6	15.8	6	14	19	10	6	21	6	14

Durate > 1 ora

Stazione		CORBARA S. EGIDIO – (SA)									ID sensore ARPA			18923		
Anno	1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio		
	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	
2001	52.6	9	15	67	9	15	67.2	9	15	69.2	2	28	84	1	30	
2002	23	11	18	41	11	18	58.2	11	18	75.2	11	19	87.4	11	19	
2003	36	9	9	44.6	9	9	55.4	1	31	82.4	2	1	98.8	2	1	
2004	54.6	6	3	66.2	6	3	75	3	7	98.8	12	26	125.2	12	27	
2005	30.6	8	31	38.6	11	7	56.4	3	4	81.6	3	4	120.2	3	5	
2006	35.4	10	22	62.8	10	22	69.2	10	22	84.2	9	26	103.4	9	26	
2007	45.6	10	6	77.8	10	6	82.2	10	6	82.6	10	7	82.6	10	7	
2008	21.6	6	6	36.8	6	7	41.4	6	7	53.2	5	20	75.6	12	11	
2009	27.6	11	8	45.2	11	8	59.2	1	21	98.8	1	21	118.6	1	21	
2010	45	9	9	58.8	9	9	81.2	3	9	100.6	3	9	107.8	3	10	
2011	36.4	11	6	51.6	2	16	78	2	16	113.2	2	16	120.4	2	17	
2012	60.8	9	13	89.4	10	31	146.4	10	31	178.8	10	31	180.4	11	1	
2013	30.6	10	10	38.6	10	10	53.8	11	19	62.6	11	19	89.4	11	20	
2014	41.4	9	6	47.6	9	6	51.6	12	2	71.4	12	2	89.8	12	3	
2015	39.8	5	24	58.6	10	10	80.2	2	22	123.4	10	11	170.4	10	11	
2016	47	7	25	47.6	7	25	47.6	7	25	47.6	7	25	52.6	2	15	
2017	31.4	11	6	41	11	6	51.6	2	6	86.8	2	6	99.4	2	6	
2018	26.8	6	14	43.8	6	14	51.2	11	2	72.4	2	6	101	2	23	

ERCOLANO

Durate < 1 ora

Stazione		ERCOLANO – (NA)						ID sensore ARPA			21760		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2003	10.6	1	26	15.4	9	9	17.8	10	18	20	10	18
	2004	12.2	10	16	23.6	10	16	33	10	16	36.6	10	16
	2005	16.6	8	21	17.2	8	21	21.6	8	21	22.8	8	21
	2006	15.8	9	25	21.6	9	25	23.4	9	25	26.6	9	25
	2007	9	10	31	17.4	10	31	18	10	31	18.2	10	31
	2008	8.8	10	3	14.8	4	22	17	4	22	18.6	4	22
	2009	9.8	9	16	17.8	10	23	20.2	10	23	20.6	10	23
	2010	11.4	7	31	16.8	7	31	20.4	7	31	22.8	7	31
	2011	17.2	10	20	31.2	11	6	34.4	11	6	38.6	11	6
	2012	11.4	10	12	16.2	9	14	17.6	9	14	18	9	14
	2013	13.8	10	11	20.4	10	6	24	10	6	28	6	4
	2014	18	6	16	21.2	6	16	24.2	6	16	25.2	6	16
	2015	12.6	9	24	14.2	10	20	16.2	7	23	18.8	7	23
	2016	8.4	9	19	12.4	9	19	20.2	10	20	24	10	20
	2017	15.2	9	7	25.2	9	7	27.6	9	7	29.2	9	7
	2018	12.8	10	6	21.8	10	6	30	10	6	34.2	10	6

Durate > 1 ora

Stazione		ERCOLANO – (NA)									ID sensore ARPA			21760		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2003	23.6	10	18	30.4	10	18	31.2	10	18	45	10	5	49	10	6
	2004	44.8	10	16	78.4	10	16	96.6	10	16	98.4	10	16	98.8	10	16
	2005	24	8	21	43.8	8	21	46.2	11	7	61	11	7	61	11	7
	2006	33.4	9	25	49.8	9	25	52	9	25	62.2	9	26	62.4	9	26
	2007	21.6	10	6	28.4	10	6	33	10	7	33.6	10	7	35.8	4	4
	2008	20	6	6	28.8	12	6	42.4	6	7	44.2	6	7	60	6	7
	2009	22.6	11	28	34.4	6	2	44	6	2	55	6	2	68	6	2
	2010	28.6	7	31	39.6	7	31	54.8	7	31	54.8	7	31	54.8	7	31
	2011	41.8	11	6	62.6	11	6	110	11	6	131.4	11	6	141	11	7
	2012	20.8	5	22	35	5	22	37.4	5	22	42.4	12	8	55.2	9	14
	2013	30	6	4	33	10	6	62.8	10	6	62.8	10	6	93.6	10	7
	2014	25.4	6	16	29.2	12	2	32.6	12	2	40.4	12	2	46.6	12	2
	2015	21.8	7	23	29.2	10	20	36.2	10	20	44.2	1	30	61.2	1	30
	2016	24.8	10	20	33.8	10	2	39.2	10	2	44.2	10	2	62	9	19
	2017	30.2	9	7	47.8	9	7	49.4	9	7	54.4	9	11	63.6	11	6
	2018	34.4	10	6	34.4	10	6	35.4	11	2	51.4	2	6	65.4	10	7

GRAGNANO

Durate < 1 ora

Stazione		GRAGNANO – (NA)						ID sensore ARPA			21789		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2002	18.2	8	28	29.8	8	28	38.6	8	28	42.6	8	28
	2003	27.6	9	9	37.2	9	9	43.6	9	9	48.2	9	9
	2004	17.2	9	16	28.2	9	16	38	9	16	42.2	9	16
	2005	10.4	12	6	17.6	12	6	20	12	6	22.2	12	6
	2006	15.6	10	21	24	10	21	29	10	21	35.6	10	21
	2007	12.6	10	18	22.4	10	6	29.4	10	6	37.6	10	6
	2008	12.2	11	13	17.6	11	13	25.4	11	13	30.8	11	13
	2009	9	11	8	16.8	11	8	22.8	11	8	28	11	8
	2010	14.8	9	9	28.6	9	9	40.6	9	9	51.6	9	9
	2011	11.8	10	21	21.2	11	6	22.8	11	6	27.4	10	21
	2012	21.4	9	13	31.2	9	13	40.8	9	13	48.8	9	13
	2013	17	10	8	32	10	8	42.4	10	8	45.2	10	8
	2014	18	9	11	24.4	9	11	30	9	11	32	10	6
	2015	17.6	4	28	27.4	10	29	35	10	29	37.8	10	29
	2016	16.4	11	8	22	9	16	25.6	9	16	27.8	9	16
	2017	16.6	11	6	29.4	11	6	40	11	6	40	11	6
	2018	20.6	10	29	27.6	10	29	30.2	10	29	30.2	10	29

Durate > 1 ora

Stazione		GRAGNANO – (NA)									ID sensore ARPA			21789		
	Anno	1h [mm]	Inizio		3h [mm]	Inizio		6h [mm]	Inizio		12h [mm]	Inizio		24h [mm]	Inizio	
			M	G		M	G		M	G		M	G		M	G
	1982	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1983	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1984	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1986	38.2	9	25	56	11	23	91.6	11	23	137.4	11	23	157.2	11	23
	1987	37	11	9	72.4	11	9	76.6	11	9	123.1	11	9	130.6	11	9
	1988	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1989	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1990	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1991	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1992	24.8	10	3	38.2	9	24	50.2	1	23	51.8	1	23	72.2	1	23
	1993	17.8	10	22	39.2	10	22	48.8	10	22	62.6	10	22	66.8	10	22
	1994	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1995	45	6	30	70	12	6	81.6	12	6	129.2	12	6	135.8	12	6
	1996	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1997	20.8	3	24	38	3	24	55	12	6	72	12	6	129.4	1	10
	1998	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1999	29.2	9	8	29.2	9	8	29.2	9	8	37.2	6	20	49.8	6	20
	2000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	2001	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	2002	45.6	8	28	54.2	5	24	58.4	5	24	59.8	5	24	69.2	8	29
	2003	49	9	9	54.8	9	9	61.8	1	22	65.2	1	22	91.8	1	9
	2004	43.8	9	16	44.8	11	10	69.6	3	7	107.6	3	7	119.4	3	8
	2005	27	12	27	49.8	3	4	88.4	3	4	149.4	3	4	231.8	3	5
	2006	57.6	10	21	87.2	10	22	95.6	10	21	102.2	10	22	115	1	2
	2007	53.2	10	6	96	10	6	101.6	10	6	102.4	10	6	118.2	3	8
	2008	41	11	13	60.6	12	6	65.8	12	6	67	12	6	84	12	12
	2009	33.6	11	8	50.4	11	8	66	1	14	85.6	1	14	98.8	1	21
	2010	70	9	9	84.8	9	9	85.4	9	9	88	9	10	91.4	11	9
	2011	33	10	21	54.4	11	6	72	2	16	94.2	2	16	103.8	2	17
	2012	54.2	9	13	70.4	9	13	78.8	9	13	98.4	10	31	103.4	11	1
	2013	46.8	10	8	52	1	13	67	12	26	88	12	26	115.4	11	23
	2014	50.2	10	6	54.6	10	6	62.4	3	1	71.8	3	1	100.8	1	21
	2015	46.2	10	29	55.6	10	29	73.8	2	22	95	2	22	109.6	10	11
	2016	30	9	16	35.2	10	2	49	10	2	59.6	2	15	89.6	2	15
	2017	42.4	11	6	55.4	12	27	72.6	12	28	100	2	6	114.2	2	6
	2018	33	9	1	44.6	11	2	61.2	11	2	73	2	6	103	2	23

LETTERE

Durate < 1 ora

Stazione		LETTERE – (NA)						ID sensore ARPA			18927		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	15.4	9	5	29.4	9	5	37.4	9	15	39.8	9	15
	2002	16.2	10	7	27.2	8	28	34.2	8	28	38.8	8	28
	2003	24.6	9	9	39.6	9	9	46.4	9	9	52.6	9	9
	2004	19.2	9	16	29	9	16	37.2	9	16	42	9	16
	2005	11.4	5	5	18.2	9	22	20.6	9	22	22	9	22
	2006	14.4	10	21	21.2	10	21	29.4	10	21	38.8	10	21
	2007	22	10	6	35	10	6	47.2	10	6	58.4	10	6
	2008	11.2	11	13	17.6	11	13	26.2	11	13	31.6	11	13
	2009	8.6	9	20	17.2	9	20	20.6	9	20	24.4	11	8
	2010	16.2	9	9	27.2	9	9	36.8	9	9	41.8	9	9
	2011	11.4	11	6	19.6	11	6	22.8	11	6	24	11	6
	2012	14	9	13	26.4	9	13	36.6	9	13	40.2	9	13
	2013	16.4	9	30	24.4	9	30	29.2	9	30	32.2	9	30
	2014	20.4	7	27	25	7	27	25.2	7	27	25.4	7	27
	2015	13.6	10	14	18.2	10	14	21.8	10	20	23.6	10	20
	2016	13.6	6	19	16	6	19	20.2	9	18	21.6	9	18
	2017	14.4	11	6	19.4	11	6	24.8	11	6	25	11	6
	2018	20.2	10	29	26.6	10	29	29.2	10	29	29.6	10	29

Durate > 1 ora

Stazione		LETTERE - (NA)						ID sensore ARPA						18927		
	Anno	1h [mm]	Inizio		3h [mm]	Inizio		6h [mm]	Inizio		12h [mm]	Inizio		24h [mm]	Inizio	
			M	G		M	G		M	G		M	G		M	G
	2001	46	9	15	54.6	9	15	54.6	9	15	67.2	1	28	74.6	1	30
	2002	41.2	8	28	53	5	24	57	5	24	59	5	24	64.4	5	25
	2003	52.8	9	9	61.6	9	9	62.6	9	9	64.6	9	10	75	9	10
	2004	43.2	9	16	43.4	9	16	70.6	12	26	112	12	26	136.2	12	27
	2005	24.8	9	22	35.2	12	27	51.2	12	27	91.2	3	4	143.4	3	5
	2006	58	10	21	95.8	10	22	99.8	10	22	104.2	10	22	105.8	10	22
	2007	71.4	10	6	106	10	6	110.2	10	6	110.4	10	6	110.6	10	7
	2008	39.8	11	13	45.6	11	13	51.4	12	11	62	12	11	85.8	12	12
	2009	30.6	11	8	47.8	1	14	83.4	1	14	103.8	1	14	111.6	1	14
	2010	45.6	9	9	57	11	2	60	11	2	60	11	2	66.4	6	20
	2011	28.6	11	6	52.8	11	6	61.6	11	6	76.6	11	6	80.2	11	7
	2012	47.8	9	13	58	9	13	63.8	9	13	76.6	11	1	81.2	11	1
	2013	33.6	9	30	41.4	9	30	54.8	12	26	69	12	26	86.2	11	23
	2014	27.2	9	6	38.8	12	2	43.8	3	1	54	11	7	68	1	21
	2015	25.2	10	29	42.8	10	29	64.8	2	22	88.6	2	22	98.4	10	11
	2016	23.6	9	18	30.6	10	2	40	10	2	46.4	10	7	57.4	2	15
	2017	29.4	11	6	56	12	27	70.8	12	27	80.2	12	28	93	12	28
	2018	32.2	9	1	40.8	11	2	56.6	11	2	78.8	2	6	101	2	23

MERCATO SAN SEVERINO

Durate < 1 ora

Stazione		MERCATO S. SEV.NO – (SA)						ID sensore ARPA			17406		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	n.d.	n.d.	n.d.	21	9	5	n.d.	n.d.	n.d.	25.4	9	5
	2002	n.d.	n.d.	n.d.	17.2	8	28	n.d.	n.d.	n.d.	27.4	9	6
	2003	n.d.	n.d.	n.d.	22.4	9	9	n.d.	n.d.	n.d.	41.2	9	9
	2004	13.2	9	16	17.2	9	16	20.6	12	26	24	12	26
	2005	9.8	8	22	15.6	10	7	22	3	30	26.4	3	30
	2006	12.4	7	8	19.8	8	4	21	8	4	26.4	11	22
	2007	14.4	9	28	28.4	9	28	40.8	9	28	52.2	9	28
	2008	9.8	4	17	18	5	20	19	5	20	19.6	5	20
	2009	10.2	10	22	16.4	10	22	23.6	10	22	29.8	10	22
	2010	10.2	11	20	18.8	11	20	20.8	11	20	21.6	11	20
	2011	12.8	9	19	17.8	11	6	22.6	11	6	28.2	11	6
	2012	10.8	9	13	17.2	9	13	24	9	13	30.4	9	13
	2013	18.6	9	30	31.6	9	30	35.2	9	30	40	9	30
	2014	11.2	5	31	15.2	9	6	18.6	12	16	24.4	12	16
	2015	13.8	10	29	26.6	10	29	36	10	29	38.6	10	29
	2016	13.4	7	26	22.6	7	26	28.2	7	26	32.8	7	26
	2017	11	9	11	20.6	9	11	25.2	11	6	28.2	11	6
	2018	11.6	9	2	18	9	2	18.8	9	2	20.6	9	2

Durate > 1 ora

Stazione		MERCATO SAN SEVERINO – (SA)									ID sensore ARPA			17406		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1958	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1959	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1960	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1961	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1962	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1963	43	n.d.	n.d.	60	n.d.	n.d.	77	n.d.	n.d.	84.6	n.d.	n.d.	100	n.d.	n.d.
	1964	25.4	n.d.	n.d.	40	n.d.	n.d.	58	n.d.	n.d.	81.6	n.d.	n.d.	96	n.d.	n.d.
	1965	34	11	13	47	11	13	50	11	13	71	11	13	80	11	13
	1966	18.4	n.d.	n.d.	28.8	n.d.	n.d.	37	n.d.	n.d.	46	n.d.	n.d.	74.4	n.d.	n.d.
	1967	40	n.d.	n.d.	40	n.d.	n.d.	57.2	n.d.	n.d.	83.8	n.d.	n.d.	83.8	n.d.	n.d.
	1968	20	12	17	42	12	16	58	12	16	73.6	12	16	108	12	18
	1969	24	n.d.	n.d.	60	n.d.	n.d.	105.6	n.d.	n.d.	107.6	n.d.	n.d.	108.8	n.d.	n.d.
	1970	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1971	32.6	10	14	49.6	10	14	68	10	14	74	10	14	83	10	14
	1972	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1973	40	9	1	54.8	9	1	85	9	1	106.8	9	1	127.8	9	2
	1974	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1975	50	8	26	81	8	26	92.4	8	26	140.2	8	26	152.6	8	26
	1976	30.4	9	15	36	12	28	48.6	12	28	60	12	28	75.6	11	3
	1977	42	11	21	68	11	21	80	11	21	89.2	11	21	140.6	11	21
	1978	30	9	6	51	9	6	60	9	6	70	9	6	92	4	7
	1979	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1980	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1981	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1982	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1983	39	6	29	55	10	31	70	10	31	71	10	31	74	10	31
	1984	64	8	29	73	8	29	74	8	29	85	11	14	114	11	14
	1985	24.2	11	17	45	11	17	67.2	11	16	113	11	16	135.6	11	16
	1986	30	1	3	60.2	1	3	77	11	23	119.2	11	23	144.4	11	23
	1987	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1988	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1989	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1990	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1991	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1992	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1993	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1994	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1995	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	1996	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Stazione			MERCATO SAN SEVERINO – (SA)						ID sensore ARPA						17406		
			1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
		Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
		1997	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1998	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1999	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		2000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		2001	25.6	9	5	33	3	29	41	3	29	59	2	28	66.4	3	1
		2002	38	9	6	38.4	9	24	41.6	1	24	68.8	9	24	76	10	11
		2003	45.4	9	9	54.2	9	9	60.2	2	4	79.4	2	5	102.2	2	5
		2004	27.4	12	26	36	11	10	49.2	12	26	77	12	26	102.4	11	10
		2005	32	12	3	52.8	12	3	70.4	11	7	79.4	11	7	113.8	3	5
		2006	28.2	11	22	40.2	10	22	50.4	10	22	65.8	3	11	76.6	3	12
		2007	58	9	28	61.2	9	28	63.8	10	6	64.4	10	7	87	3	8
		2008	22.2	4	17	32.8	11	24	43.4	11	24	62.4	11	25	91.4	11	25
		2009	36.4	10	22	43.8	10	22	48.8	10	22	59.2	3	5	82	3	5
		2010	22	11	20	40	7	31	52.2	4	12	89	11	10	129.8	11	10
		2011	35.2	11	6	42.4	11	6	59.2	9	19	77.6	9	19	109.6	9	20
		2012	42	9	13	67	9	13	73	9	13	76.6	9	13	90.4	9	14
		2013	41.2	9	30	72.2	9	30	76	9	30	76.4	9	30	86.4	11	23
		2014	29	12	16	37.8	6	16	53.4	12	16	67.4	12	16	85.4	1	21
		2015	51.8	10	29	77.4	10	29	79.2	10	29	100.4	10	10	145.8	10	11
		2016	36.2	7	26	39.4	10	7	39.4	10	7	44.8	11	12	56	11	12
		2017	30.6	11	6	42	11	6	58.8	11	30	83.6	11	30	94.4	11	30
		2018	31.6	9	2	40.8	9	2	66.4	5	23	78	5	23	102.8	5	23

NAPOLI CAPODIMONTE

Durate < 1 ora

Stazione		NAPOLI CAPODIM. – (NA)						ID sensore ARPA			18949		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	24	9	15	37.8	9	15	50.4	9	15	59.4	9	15
	2002	21.2	9	5	35.2	9	5	36.8	9	5	37.6	9	5
	2003	23.6	9	9	32	9	9	38.8	9	9	39	9	9
	2004	16.4	9	16	20.2	9	16	22.6	11	10	25	11	10
	2005	29	9	17	50.6	9	17	61.4	9	17	70	9	17
	2006	18.6	7	7	28	7	7	36.6	9	25	42.6	9	25
	2007	17.2	9	27	31.2	9	27	38.2	9	27	51.4	9	27
	2008	12.8	11	13	18.4	11	13	22.8	11	13	26.2	9	14
	2009	30.4	6	21	51.6	6	21	61.8	6	21	66	6	21
	2010	16	7	30	19.4	7	30	26.6	7	30	36.2	7	30
	2011	10	11	6	15.4	11	6	17.6	11	6	21.8	11	6
	2012	12	4	17	21.4	4	17	25.2	4	17	26.6	4	17
	2013	17	10	6	27.2	10	6	32.2	10	6	35	10	6
	2014	20.2	6	16	32.4	6	16	33.6	6	16	34	6	16
	2015	19.2	7	23	30.4	7	23	39.6	7	23	48.2	7	23
	2016	11.2	9	16	21.2	9	16	26.6	9	16	29.6	9	16
	2017	16.4	9	7	31.8	9	7	40.2	9	7	48.4	9	7
	2018	13	10	6	20.6	10	6	24.8	10	6	26.4	10	6

Durate > 1 ora

Stazione		NAPOLI CAPODIMONTE – (NA)									ID sensore ARPA			18949		
	Anno	1h [mm]	Inizio		3h [mm]	Inizio		6h [mm]	Inizio		12h [mm]	Inizio		24h [mm]	Inizio	
			M	G		M	G		M	G		M	G		M	G
	2001	68.2	9	15	137.6	9	15	139.8	9	15	139.8	9	15	139.8	9	15
	2002	38.4	9	5	38.8	9	5	47	12	25	53.4	12	25	68.2	9	23
	2003	39	9	9	75.6	9	9	75.8	9	9	76.2	9	9	86.4	9	10
	2004	27.4	11	10	34.8	11	10	40.4	11	10	46.8	11	27	55.6	11	27
	2005	73.2	9	17	82.6	9	18	87.8	9	18	87.8	9	18	98.6	11	7
	2006	45.4	9	25	48	9	25	50.8	9	25	55	9	26	57.4	9	26
	2007	63.4	9	27	68.4	9	27	69.2	9	28	69.2	9	28	79.6	9	27
	2008	32.8	9	14	45.2	9	14	48.6	6	7	55.8	6	7	62.6	6	7
	2009	68.4	6	21	71	6	21	71.2	6	21	71.2	6	21	71.2	1	3
	2010	51	7	31	54	7	31	73.8	7	31	73.8	7	31	73.8	7	31
	2011	33.2	11	6	60	11	6	80	11	6	100.6	11	6	102	11	6
	2012	29.2	4	17	35.4	4	17	36.2	4	17	41.6	12	8	51	2	3
	2013	37.4	10	6	42	10	6	67.4	10	6	67.4	10	6	100.6	10	7
	2014	34.2	6	16	39	6	16	39.6	6	16	50.6	9	12	62	9	12
	2015	51.2	7	23	56.4	7	23	56.4	7	23	63.2	2	22	69.8	2	4
	2016	30.8	9	16	38.2	10	6	38.2	10	6	38.2	10	6	62.4	10	7
	2017	55.4	9	7	66.6	9	7	99.6	9	7	99.6	9	7	99.6	9	7
	2018	28.6	11	2	39.4	11	2	50	11	2	54	11	2	60.6	10	7

OTTAVIANO

Durate < 1 ora

Stazione		OTTAVIANO – (NA)						ID sensore ARPA			18901		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	23	9	15	32.4	9	15	40	9	15	45.6	9	15
	2002	20.8	7	14	30	7	14	32.4	7	14	33.4	7	14
	2003	18.4	8	26	21.2	8	26	23.8	8	26	26.6	8	26
	2004	15	9	16	24.8	9	16	27.6	9	16	28.2	9	16
	2005	12.2	8	21	17.6	8	21	22.6	8	21	24.2	8	21
	2006	15.6	8	4	28.8	11	22	40.2	11	22	46.6	11	22
	2007	5.8	10	6	8.4	10	6	10.2	10	6	11.8	10	6
	2008	9.2	7	1	16.4	7	1	23.2	7	1	25.2	7	1
	2009	10.2	10	23	12.8	11	5	17	11	5	18.6	11	5
	2010	13	6	4	24.8	7	30	24.8	7	30	24.8	7	30
	2011	14.2	11	6	24.8	6	2	27.6	6	2	29	6	2
	2012	14.8	9	13	19.4	9	13	20.2	9	13	24	9	13
	2013	21.2	9	30	28	9	30	29.6	9	30	31	9	30
	2014	18.2	9	1	23.8	9	1	27.6	9	1	27.6	9	1
	2015	15	6	17	25.4	6	17	26.8	6	17	27.6	6	17
	2016	11.6	10	21	17.4	9	1	18.8	9	1	20.4	10	2
	2017	10.6	11	6	17	11	6	22.2	11	6	27.4	11	6
	2018	12.8	9	1	25	9	1	30.6	9	1	33	9	1

Durate > 1 ora

Stazione		OTTAVIANO – (NA)									ID sensore ARPA			18901		
Anno	1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio		
	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	
2001	46.6	9	15	91.2	9	15	91.2	9	15	91.2	9	15	91.2	9	15	
2002	36	7	14	37	7	14	38.2	8	11	39.2	8	11	48.8	9	23	
2003	27.6	8	26	36.6	10	29	37.2	10	29	43	10	5	52.4	1	9	
2004	35.4	10	16	72.8	10	16	92.8	10	16	96.6	10	16	98.6	10	16	
2005	26.2	8	21	48.8	8	21	48.8	8	21	67.2	3	4	103	3	5	
2006	49	11	22	60.6	11	22	78.4	11	22	89	11	22	93	11	22	
2007	15.2	10	6	19.8	4	4	26.8	4	4	37	4	4	42.8	4	4	
2008	25.8	7	1	49	12	6	54.4	12	6	56.2	3	10	68.2	3	11	
2009	18.6	11	5	38.2	6	2	49	6	2	74.6	6	2	86	6	2	
2010	29.6	11	1	41.6	11	1	45	11	2	70.2	11	8	99.4	11	9	
2011	30.4	6	2	50.8	11	6	74	11	6	98.2	11	6	107	11	7	
2012	26.2	9	13	35	9	13	46.2	12	8	52	12	8	58.4	11	29	
2013	31.6	9	30	34	9	30	35.4	11	11	51.8	12	26	64.6	10	7	
2014	27.6	9	1	30.6	9	1	38.2	2	9	41	2	21	68.8	1	21	
2015	28.8	6	17	39	10	20	51.8	1	30	75.4	1	30	107.4	1	30	
2016	24.2	10	2	33.8	9	18	55.6	10	2	62	10	2	63.6	10	2	
2017	32.4	11	6	42	11	6	46.6	11	6	55	11	30	68	11	6	
2018	38.2	9	1	41.2	9	1	41.6	10	6	45	11	2	72.6	10	7	

PALMA CAMPANIA

Durate < 1 ora

Stazione		PALMA CAMPANIA – (NA)						ID sensore ARPA			37261		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2008	17.8	7	1	28.8	7	1	33.2	7	1	36.2	7	1
	2009	13	6	29	21.4	6	29	29.2	6	29	40.4	6	29
	2010	16	7	30	26.2	7	30	34.2	7	30	35.4	7	30
	2011	15.4	6	14	30.4	6	14	37.8	6	14	42.6	6	14
	2012	15.8	10	12	21	10	12	22.2	10	2	22.4	10	2
	2013	19	9	30	22.4	7	9	29	7	9	40.4	7	9
	2014	14.2	9	6	26.4	9	6	31.4	9	6	33.4	9	6
	2015	15.4	10	15	18.8	10	15	19.8	10	15	20.2	10	15
	2016	17.4	6	7	20.8	6	7	25.4	10	2	29.2	10	2
	2017	8.2	9	11	12.4	9	11	13.6	11	6	18.4	11	6
	2018	10	10	29	15.6	9	1	21	8	23	24	9	1

Durate > 1 ora

Stazione		PALMA CAMPANIA – (NA)						ID sensore ARPA			37261					
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2008	37.2	7	1	37.6	7	1	37.6	7	1	39.6	11	25	60.4	11	25
	2009	45.4	6	29	47.8	6	29	48.2	6	2	70.2	6	2	84.6	6	2
	2010	35.4	7	30	38.6	7	30	46	7	31	46.2	7	31	67.8	11	10
	2011	46.4	6	14	49	6	14	55.4	11	6	83.8	11	6	87.4	11	7
	2012	22.4	10	2	27	10	27	35.4	12	8	40.4	12	8	62.4	11	29
	2013	51	7	9	60.8	7	9	60.8	7	9	60.8	7	9	63.4	10	7
	2014	35.2	9	6	36.2	9	6	36.2	9	6	44.6	3	1	60.4	1	21
	2015	24.2	10	20	39.8	10	20	45.6	10	20	52	10	10	85	10	11
	2016	34	10	2	45.4	10	2	53.8	10	2	59.2	10	2	60.4	10	2
	2017	25.4	11	6	37.2	11	6	46.6	9	11	48.8	9	11	62.6	11	6
	2018	27.4	9	1	35.6	11	2	54.4	11	2	57.4	11	2	57.6	11	3

PIANI DI PRATO

Durate < 1 ora

Stazione		PIANI DI PRATO – (SA)						ID sensore ARPA			15280		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1999	11.8	10	19	18.6	8	28	30	8	28	37.2	8	28
	2000	10	11	24	13	11	4	17.8	4	4	23.8	4	4
	2001	14.2	8	25	22	8	25	25.6	8	25	28.2	8	25
	2002	11.6	5	20	16.4	5	20	20.6	9	23	25.4	8	18
	2003	16.6	7	31	27	7	31	33.6	7	31	36	7	31
	2004	10.6	9	16	20.8	9	16	25.2	9	16	27	9	16
	2005	8.8	9	20	14.4	6	7	18.8	7	11	21.4	6	7
	2006	12.8	9	25	19.8	9	19	25.4	9	19	31	9	19
	2007	10.4	10	6	20.6	10	6	25.6	10	6	28.2	10	6
	2008	16.6	6	8	25.8	6	8	31.8	6	8	32.2	6	8
	2009	12.2	8	23	24.2	8	30	36.2	8	30	46.2	8	30
	2010	12.8	7	30	18.4	7	30	26	7	30	31.6	7	30
	2011	10.4	11	7	15.6	11	7	18.4	11	7	21.6	11	7
	2012	12	10	12	18.4	9	13	22.8	9	13	24.6	9	13
	2013	15.8	7	9	24.2	7	9	25.8	7	9	27.2	7	9
	2014	15.8	9	1	20.2	9	1	21.8	9	1	24.2	9	6
	2015	13.4	10	20	16.6	4	28	22.2	6	2	24.8	6	2
	2016	15	7	25	24.2	7	25	25.8	7	25	27.6	7	25
	2017	13	10	22	22	10	22	25.4	10	22	29.2	10	22
	2018	17.4	9	10	23	8	2	32.8	8	2	38	8	2

Durate > 1 ora

Stazione		PIANI DI PRATO – (SA)						ID sensore ARPA						15280		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1999	47.8	8	28	49.6	8	28	53.8	8	28	66	12	16	81	12	16
	2000	28.2	4	4	42.6	4	4	60	4	4	86.6	4	5	110.8	12	27
	2001	28.4	8	25	43.6	1	28	65.2	1	28	75.8	1	28	77.8	1	28
	2002	27.8	9	23	46.6	9	23	54.6	9	23	57.8	9	24	75.6	9	23
	2003	39	7	31	45.6	7	31	51.4	7	31	60.8	10	5	77.8	10	6
	2004	27.6	9	16	35.8	10	16	60.2	12	26	91.8	12	26	112.8	12	1
	2005	24.4	6	7	28.6	5	30	45.2	3	4	73.2	3	4	111.2	3	5
	2006	37.2	9	25	69.4	9	26	82.6	9	26	92.4	9	26	106.8	9	26
	2007	30.2	10	6	39	10	6	43	10	7	43.4	10	7	50.2	3	8
	2008	42.6	6	8	56	6	7	56.6	6	7	57.4	6	7	104.4	6	8
	2009	50.6	8	30	51	8	30	61.4	6	2	97	6	2	122.6	6	2
	2010	37	7	30	48.8	6	20	63.4	7	31	63.6	7	31	77.6	6	20
	2011	24.6	11	6	34.4	11	6	44	11	6	63.4	11	6	66.8	11	7
	2012	31.4	9	13	43.6	9	13	48	9	13	54	12	8	62.2	9	14
	2013	28.4	7	9	36	6	1	50.8	12	26	78.2	12	26	87.4	12	27
	2014	28.2	9	6	55	12	2	65.2	12	2	88	12	2	105.4	12	3
	2015	26	6	2	31.2	10	10	43.4	10	10	72.6	10	10	117.8	10	11
	2016	28.2	7	25	29.8	7	25	36.8	10	2	43	2	15	56.8	2	15
	2017	36.4	10	22	47	11	6	53.4	9	11	65	2	6	94.4	11	6
	2018	38.4	8	2	44.2	1	17	73.2	11	20	94.6	11	20	105.2	1	17

PIMONTE

Durate < 1 ora

Stazione		PIMONTE – (NA)						ID sensore ARPA			18935		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	19.4	9	15	31	9	15	39	9	15	44.2	9	15
	2002	20	8	28	31	8	28	39.4	8	28	44.4	8	28
	2003	25	9	9	45.6	9	9	50.8	9	9	52.4	9	9
	2004	14.8	9	16	28.6	9	16	38.8	9	16	44	9	16
	2005	10	9	9	17.8	11	6	23.6	11	6	25.8	11	6
	2006	16.6	6	6	25.8	6	6	30.2	6	6	40.6	10	21
	2007	12.4	10	6	22.4	10	6	32	10	6	39.4	10	6
	2008	8.4	11	24	13.8	11	13	19	6	7	24.4	6	6
	2009	15	6	21	20	6	21	23	6	21	25.8	6	21
	2010	23.2	9	9	44.8	9	9	57.8	9	9	65.2	9	9
	2011	9.2	10	21	14.8	10	21	18.6	11	6	26.4	10	21
	2012	19.2	9	13	33.4	9	13	39	9	13	50.6	9	13
	2013	21.8	10	8	30.4	10	8	35	10	8	43.6	10	8
	2014	17.2	9	12	25.4	9	1	31.6	10	6	40.4	10	6
	2015	14.8	10	29	25	10	29	34.2	10	29	38.8	10	29
	2016	16.6	6	19	30.6	7	25	38.2	7	25	43.8	7	25
	2017	18.2	11	6	32.2	11	6	38	11	6	41	11	6
	2018	16.6	10	29	26.2	10	29	27.2	10	29	27.6	10	29

Durate > 1 ora

Stazione		PIMONTE – (NA)							ID sensore ARPA						18935	
	Anno	1h [mm]	Inizio		3h [mm]	Inizio		6h [mm]	Inizio		12h [mm]	Inizio		24h [mm]	Inizio	
			M	G		M	G		M	G		M	G		M	G
	2001	53.4	5	5	73.6	5	5	100.2	1	28	133.6	1	28	139.6	1	28
	2002	46.6	8	28	51.8	5	24	65.8	8	28	66	8	28	78.8	8	29
	2003	53.2	9	9	58.6	9	9	71.4	1	22	75	1	22	86.6	12	30
	2004	48.6	9	16	48.8	9	16	63.2	3	7	91.4	3	7	103	3	8
	2005	30.6	11	6	47	11	6	66.2	3	4	115.4	3	4	196	3	5
	2006	52	10	21	81.6	10	22	93.8	10	21	99.2	10	22	103.2	10	22
	2007	56.4	10	6	97	10	6	103.2	10	6	104.6	10	7	142.8	3	8
	2008	36.6	6	7	57	6	7	60.4	6	7	60.8	6	7	86	11	25
	2009	27.4	6	21	47.2	1	14	62.2	1	14	98	1	21	118	1	21
	2010	92.2	9	9	103.6	9	9	104.2	9	9	107.8	9	10	111	9	10
	2011	29.8	10	21	54.8	11	6	65.8	2	16	83	2	16	90.4	2	17
	2012	57.2	9	13	74	9	13	80.6	9	13	106.6	11	1	114.8	11	1
	2013	46.4	10	8	52.4	1	13	68.2	1	13	72	1	13	105.4	11	23
	2014	47.2	10	6	50.2	10	6	62.8	3	1	74.2	3	1	115.8	1	21
	2015	44.6	10	29	51	10	29	64.6	2	22	79	2	22	119.6	10	11
	2016	49.6	7	25	51.2	7	25	51.4	7	25	67	3	1	85.2	2	15
	2017	52.2	11	6	71	11	6	72.6	11	6	93.8	2	6	135.4	11	6
	2018	31.2	11	20	43.6	11	2	60.4	11	2	72	2	6	94.8	2	23

POMPEI

Durate < 1 ora

Stazione		POMPEI – (NA)						ID sensore ARPA			17266		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	n.d.	n.d.	n.d.	17.8	9	5	n.d.	n.d.	n.d.	28	11	13
	2002	n.d.	n.d.	n.d.	29.2	8	28	n.d.	n.d.	n.d.	35.6	8	28
	2003	n.d.	n.d.	n.d.	38	9	9	n.d.	n.d.	n.d.	51.8	9	9
	2004	15.6	9	16	28	9	16	33.4	9	16	36.6	9	16
	2005	11.8	9	30	15.8	9	30	16.4	9	30	17.6	9	20
	2006	10.4	8	4	18.2	8	4	19.4	10	21	23.8	9	15
	2007	7	10	6	12	10	18	15.8	10	6	19.8	10	6
	2008	10.6	6	7	13.8	10	4	15.6	10	4	17	6	7
	2009	14.4	6	21	19.6	6	21	19.8	6	21	20	6	21
	2010	13.8	11	1	22	11	1	33.6	11	1	39.2	11	1
	2011	9	11	6	14	11	6	20.4	11	6	22.4	11	6
	2012	14.2	9	13	23.4	9	13	28	9	13	29.2	9	13
	2013	11.8	8	9	20.6	8	9	31.4	8	9	34	8	9
	2014	12	9	11	17	7	27	20	7	27	22.6	9	11
	2015	16.8	10	20	17.4	10	20	18	10	20	20.8	9	24
	2016	10.2	9	19	14.6	9	19	16.6	10	6	19.8	10	6
	2017	12	11	6	22.4	11	6	33.4	11	6	41.4	11	6
	2018	12.2	6	14	19.4	10	29	19.8	10	29	22.2	11	20

Durate > 1 ora

Stazione		POMPEI – (NA)						ID sensore ARPA						17266		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	30.6	11	13	32.8	11	13	37.2	11	13	42.2	11	13	46	11	13
	2002	41.4	8	28	41.6	8	28	52	8	28	52	8	28	65.4	8	29
	2003	55.2	9	9	90.4	9	9	94	9	9	95.4	9	10	98.2	9	10
	2004	37.8	9	16	38	9	16	53.6	10	16	69	10	16	69.4	10	16
	2005	18.8	9	20	28	11	7	42.8	11	7	57	11	7	57	11	7
	2006	29.8	9	15	48.8	9	15	65.6	10	22	74.4	10	22	75.8	10	22
	2007	26.6	10	6	48.4	10	6	52.8	10	6	54.2	10	6	54.4	10	7
	2008	17	6	7	21.6	6	6	32.4	6	7	33	6	7	57.8	6	7
	2009	21.8	3	20	29.2	11	28	34.2	11	28	52.4	6	2	71	6	2
	2010	49.4	11	1	65.8	11	1	68.6	11	2	69.6	11	2	69.6	11	2
	2011	31.4	11	6	64.4	11	6	77.4	11	6	94.2	11	6	102	11	7
	2012	30.2	9	13	36.4	9	13	38.2	9	13	41.6	9	13	48.6	9	14
	2013	37	8	9	37.4	8	9	44.2	10	6	44.6	10	6	66.2	10	6
	2014	23	12	2	35	9	12	57	12	2	62	12	2	66	12	3
	2015	23.6	10	20	30.2	10	10	42	10	20	59.4	10	11	83.4	10	11
	2016	24	10	2	38.6	10	2	47	10	2	48.4	10	2	49	10	2
	2017	54	11	6	61.6	11	6	65.4	11	6	65.6	11	6	99.4	11	6
	2018	25.2	11	20	30.2	5	15	36.2	11	2	40.6	11	2	40.8	11	2

PONTE CAMERELLE

Durate < 1 ora

Stazione		PONTE CAMERELLE – (SA)						ID sensore ARPA			12298		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1997	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	26.8	10	8	n.d.	n.d.	n.d.
	1998	10.4	9	8	18.6	10	7	23.4	9	12	24	9	12
	1999	17	11	6	25.2	7	24	31.2	9	28	36.2	9	28
	2000	9.6	11	7	15.4	11	4	19	11	26	25.4	11	26
	2001	15.4	9	5	21.4	9	5	23.2	9	5	23.6	9	5
	2002	14	5	24	22.8	5	24	28.2	5	24	31.6	5	24
	2003	11.6	10	29	21.2	9	9	30.4	9	9	39.6	9	9
	2004	12.6	12	26	18	12	26	22.8	12	26	28.8	12	26
	2005	9.4	8	22	16.8	9	22	21.8	9	22	23	9	22
	2006	15	8	4	18.6	8	4	21.4	7	30	25	7	30
	2007	21.4	9	28	36.6	9	28	51.6	9	28	66.8	9	28
	2008	11.6	9	13	20.6	9	13	27	7	1	31.6	7	1
	2009	15.4	9	20	24.6	9	20	28.2	9	20	31	9	20
	2010	9.8	5	24	15	5	24	17	5	24	18	9	9
	2011	9.2	11	6	17.4	11	6	22.4	11	6	28.8	11	6
	2012	12.8	8	10	22.8	9	13	27	9	13	34	9	13
	2013	10.6	9	30	19.4	9	30	24.8	9	30	26.8	9	30
	2014	14.6	9	1	23	5	31	27	9	1	28.6	9	1
	2015	17.8	10	10	23.2	1	18	27.8	1	18	31.6	1	18
	2016	12	10	7	19.2	6	9	28.6	6	9	35	6	9
	2017	16.6	11	6	25	11	6	28.4	11	6	28.8	11	6
	2018	14.2	9	2	16.4	10	6	18.8	6	14	26.4	10	6

Durate > 1 ora

Stazione			PONTE CAMERELLE - (SA)						ID sensore ARPA						12298		
		Anno	1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
			[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
		1997	32.2	12	20	67.6	12	20	94.4	12	20	115.8	11	30	133.6	12	21
		1998	24	9	12	41.4	9	12	73.6	9	12	112	9	12	117.6	9	13
		1999	38.6	9	28	40	9	28	46.4	9	28	56.8	1	13	78.6	12	16
		2000	30	11	26	40.2	12	27	67.8	12	27	88.2	12	27	139.6	12	27
		2001	23.8	9	5	47	9	15	48.8	1	28	64.4	1	28	68.4	1	28
		2002	36.4	5	24	48.6	5	24	51.6	5	24	84	9	24	95.2	9	24
		2003	51	10	29	80.2	10	29	87.6	10	29	91.4	10	30	105.6	2	5
		2004	31	12	26	41.2	3	7	67	12	26	86.8	12	26	107.6	11	10
		2005	23.6	9	22	39.8	12	5	63.8	12	5	74.2	12	5	108.2	3	5
		2006	38.8	7	30	46.4	7	30	46.4	7	30	70.6	3	11	80.2	3	12
		2007	72.4	9	28	80.6	10	6	88	10	6	89	10	7	107.8	3	8
		2008	36	7	1	40.4	7	1	40.6	7	1	49.4	10	4	76	11	25
		2009	36.4	9	20	44.4	9	20	59	12	4	93.8	1	21	104.6	1	21
		2010	23.6	9	9	41.2	4	12	64.6	3	9	80.8	3	9	99.6	11	9
		2011	37	11	6	42.4	11	6	58.6	2	16	77.4	2	16	87.8	2	17
		2012	45.8	9	13	80.6	9	13	91.2	10	31	113.6	11	1	115.6	11	1
		2013	32	9	30	51.4	1	13	78	1	13	81.8	1	13	92.6	1	14
		2014	31.4	9	1	44.6	6	16	54.2	6	16	59.4	9	1	80.4	1	22
		2015	45	10	29	67	10	29	69.8	10	29	97.6	10	11	141	10	11
		2016	52.2	6	9	72.6	6	9	75.8	6	9	75.8	6	9	76	6	10
		2017	29.4	11	6	38.6	11	6	58.8	11	30	76.8	11	30	87	11	30
		2018	35	10	6	39.4	10	6	39.4	10	6	50.6	2	23	68.8	2	23

S. FELICE A CANCELLO

Durate < 1 ora

Stazione		S.FELICE CANCELLO – (CE)						ID sensore ARPA			18770		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	16	6	18	27.8	6	18	33.4	6	18	34.8	6	18
	2002	17.4	8	23	24.8	8	26	28.8	8	26	31.2	8	26
	2003	8.6	10	29	14.4	10	29	18.8	10	29	21	10	29
	2005	19.2	9	4	21.4	9	4	23.4	9	4	23.4	9	4
	2006	16.8	7	8	23.6	7	8	27.6	7	8	29	4	21
	2007	8.8	6	8	15	6	8	16.4	9	27	22.4	9	27
	2008	14.8	6	3	18	9	14	24.4	9	14	33.2	9	14
	2009	8.2	10	22	13.4	10	22	16.6	10	22	18.4	10	22
	2010	9.8	6	4	17.2	11	8	19.4	11	8	19.4	11	8
	2011	16.8	11	6	20.6	11	6	22.6	11	6	25.2	5	3
	2012	9.4	8	10	15.8	8	10	21.6	7	24	28.4	7	24
	2013	12	8	9	19.4	8	9	24	8	9	24.8	8	9
	2014	10.8	6	14	17.2	6	14	22.2	6	14	22.6	6	14
	2015	11.6	10	14	19.4	10	14	24.6	10	14	31.2	10	14
	2016	8.6	9	19	12.6	9	19	16	9	16	17.6	9	16
	2017	11.8	11	6	20.8	11	6	26.8	11	6	31	11	6
	2018	12.4	9	1	19.4	9	1	23.6	9	1	28.4	9	1

Durate > 1 ora

Stazione		S. FELICE A CANCELLO – (CE)									ID sensore ARPA			18770		
	Anno	1h [mm]	Inizio		3h [mm]	Inizio		6h [mm]	Inizio		12h [mm]	Inizio		24h [mm]	Inizio	
			M	G		M	G		M	G		M	G		M	G
	2001	35.8	6	18	36.2	6	18	40.4	1	28	50.4	1	28	52	1	28
	2002	33	8	26	40	7	26	69	7	26	71.6	7	26	76.2	7	27
	2003	24.8	10	29	32.8	10	29	35.8	10	29	42.8	10	30	46.4	1	9
	2005	24.2	9	4	33.6	3	4	49.8	3	4	71.4	3	4	98.4	3	5
	2006	32	7	8	36.4	7	8	44	9	15	44	9	15	44.4	11	2
	2007	29.6	9	27	42.6	2	7	51.6	2	7	52.2	2	7	57.8	2	7
	2008	39.4	9	14	47.4	9	14	48.4	9	14	50.4	11	25	66.8	11	25
	2009	22	10	22	42.4	10	22	44.2	10	22	47.4	10	23	75.8	6	2
	2010	21.6	5	19	33.8	11	1	36.8	11	2	59	11	8	75.8	11	9
	2011	26.4	5	3	48	11	6	69	11	6	82.8	11	6	86.4	11	7
	2012	36.2	7	24	49.4	7	24	49.8	7	24	51.4	7	24	53.8	7	24
	2013	25.4	8	9	37.2	7	19	37.2	7	19	37.2	7	19	53	11	23
	2014	23	6	10	27.6	4	29	33	4	29	41.8	12	16	65.8	1	21
	2015	37.6	10	14	64.4	10	15	87.2	10	15	92	10	15	95.2	10	15
	2016	19.4	9	16	26	1	6	29.2	1	6	32.8	10	7	46	1	6
	2017	36	11	6	47	11	6	54.6	11	6	62.6	11	6	70.8	11	6
	2018	33.4	9	1	62.2	9	1	62.2	9	1	63.2	9	1	67.6	9	1

S. MARCO EVANGELISTA – METEO 1

Durate < 1 ora

Stazione		S. MARCO EV – (CE)						ID sensore ARPA						38667	
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio			
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G		
	2009	15.4	6	28	24.6	6	28	36.2	6	28	42.6	6	28		
	2010	14.6	6	4	20	7	19	25.6	7	19	27	7	19		
	2011	12	10	20	20.4	10	20	28	10	20	30.6	10	20		
	2012	15.6	4	16	25.4	4	16	33.6	4	16	36.2	5	25		
	2013	15	9	10	24.4	8	25	27.2	8	25	28.2	10	11		
	2014	13.8	6	16	16.2	6	16	21.8	5	31	26.4	5	31		
	2015	17.6	7	23	34.2	7	23	38.4	7	23	40.4	7	23		
	2016	13.8	7	25	23.6	7	25	26.8	7	25	27.8	7	25		
	2017	10.2	10	22	16.8	4	16	18.6	4	16	20.2	4	16		
	2018	13.2	8	4	23	8	4	24	8	4	24	8	4		

Durate > 1 ora

Stazione		S. MARCO EVANGELISTA– (CE)						ID sensore ARPA						38667		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2009	46.2	6	29	53.8	6	29	53.8	6	29	54	6	29	66.6	10	23
	2010	28.4	7	19	29.2	11	1	32	11	2	40.6	6	21	58.6	6	20
	2011	31.8	10	20	48.8	11	6	86.4	11	6	101.2	11	6	104.8	11	7
	2012	42	5	25	49.6	4	16	50.8	4	16	51	4	16	60.8	4	16
	2013	29	10	11	36.8	10	11	37	10	11	51.2	11	23	73.8	11	23
	2014	34	5	31	41.6	9	3	50.6	12	2	56	6	16	70.6	12	2
	2015	42.4	7	23	59.4	10	15	98.8	10	15	100.6	10	15	106.2	10	15
	2016	28.4	7	25	37.4	6	7	37.4	6	7	37.4	6	7	41.6	10	7
	2017	25.4	9	11	39.4	11	6	48.6	11	6	54.8	11	6	67.2	11	6
	2018	24	8	4	27.2	10	22	30.4	11	2	40.2	2	6	52.2	10	1

S. MARZANO SARNO

Durate < 1 ora

Stazione		S. MARZANO SARNO – (SA)						ID sensore ARPA			36887		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2008	15.4	6	6	27.2	6	6	36	6	6	46.4	6	6
	2009	11.2	9	19	14.8	8	23	17.6	8	23	20	8	23
	2010	12.8	6	19	15.8	9	9	17.6	6	20	21.4	11	1
	2011	7.8	6	2	13.6	11	6	19	11	6	20.4	11	6
	2012	8	9	13	14.4	9	13	18.4	9	13	19.4	9	13
	2013	9	8	25	17.6	8	25	22.6	8	25	23.6	8	25
	2014	10.2	7	14	12.4	6	16	14	10	22	15.2	10	22
	2015	13.2	10	20	21	10	20	21.8	10	20	22.4	10	20
	2016	8.8	11	11	12	9	19	13	9	18	14	9	18
	2017	9.2	11	6	15.4	11	6	17.8	11	6	21.6	11	6
	2018	11.8	10	29	17.8	10	29	20.6	10	29	25	10	6

Durate > 1 ora

Stazione		S. MARZANO SARNO – (SA)						ID sensore ARPA			36887					
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2008	57.8	6	6	78.2	6	6	83.6	6	7	84.8	6	7	99.8	6	7
	2009	21.4	8	23	30.2	3	20	33.4	6	2	42.2	6	2	59.2	10	23
	2010	28.6	11	1	44.6	9	9	52.2	9	9	52.6	3	9	72.2	9	10
	2011	23.2	11	6	49	11	6	55.4	11	6	77.8	11	6	81.8	11	7
	2012	23.8	9	13	32.6	9	13	35.4	9	13	38.2	9	13	48.6	9	14
	2013	24.2	8	25	32.8	11	19	37.6	11	19	44.4	11	19	53.6	11	20
	2014	16.6	10	22	23	12	2	33	12	2	52.6	12	2	60	12	3
	2015	25	10	20	37.4	10	20	47.6	10	20	48.6	10	11	76.6	10	11
	2016	20.4	9	18	30.8	9	18	36.4	10	2	41	10	2	60.8	9	19
	2017	27	11	6	31.4	11	6	43	9	11	45.6	9	11	60.2	11	6
	2018	32.4	10	6	40.8	11	2	51	11	2	55	11	2	58.2	2	7

S. MAURO

Durate < 1 ora

Stazione		S. MAURO – (SA)						ID sensore ARPA			12294		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1997	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	21.2	11	13	n.d.	n.d.	n.d.
	1998	15.2	10	7	19.2	10	7	19.2	10	7	19.2	10	7
	1999	9.4	10	18	14	7	24	19.2	7	24	22.8	7	24
	2000	8.2	11	4	10.8	9	5	15	11	26	18	11	26
	2001	12.6	6	18	19.6	9	5	22.2	9	5	23.8	4	24
	2002	12.6	9	22	15.2	9	7	19	8	28	23.6	8	28
	2003	11.4	7	31	19.4	7	31	26	7	31	28.8	7	31
	2004	17.6	9	16	27	9	16	33.4	9	16	35.8	9	16
	2005	6.6	9	30	10.8	9	22	13.6	9	22	15.8	9	22
	2006	21.2	8	13	25	8	13	27.6	9	25	36.4	9	25
	2007	16	10	6	23.2	10	6	35.2	10	6	40.4	10	6
	2008	12.8	6	7	21.8	6	7	28.8	6	7	32.4	6	7
	2009	14.2	6	23	20	6	23	29.6	6	23	35.2	6	23
	2010	9.2	7	30	13	7	30	16.2	11	19	21.8	11	1
	2011	10.4	9	21	17.2	11	6	23	11	6	25.2	11	6
	2012	16.6	9	13	28	9	13	34.4	9	13	44.8	9	13
	2013	15	7	14	18.8	7	14	21	7	14	21.2	7	14
	2014	12	9	3	18.6	9	3	18.8	9	3	19.8	12	2
	2015	14.2	10	20	25.6	9	23	34.8	9	24	38.2	9	24
	2016	16.6	7	25	29.2	7	25	36.2	7	25	40.2	7	25
	2017	15	9	11	21.4	7	26	23.4	7	26	25.2	11	6
	2018	13.8	10	29	16	10	29	18.4	8	4	21.4	8	4

Durate > 1 ora

Stazione		S. MAURO – (SA)						ID sensore ARPA						12294		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1997	25.4	11	13	33.4	12	20	48	12	20	63.6	11	30	85.4	1	10
	1998	22.6	8	28	29	9	12	46.6	9	12	65.6	9	12	72.6	5	5
	1999	25.6	7	24	26.6	7	24	36	7	24	53.6	7	24	57.6	7	25
	2000	20.2	11	26	34.8	12	27	52	12	27	71.4	12	27	84.8	12	27
	2001	25.8	4	24	29.8	4	24	35.2	5	25	41.2	2	28	51.8	3	1
	2002	25.6	8	28	31.2	1	24	37	1	24	45.2	1	25	55	9	23
	2003	31.2	9	9	42.8	9	9	43	9	9	45.8	9	10	57.6	1	9
	2004	38.6	6	3	43	6	3	60	12	26	95.4	12	26	119	12	27
	2005	17.4	9	22	21.6	12	27	31.4	12	27	45.6	3	5	61.8	3	5
	2006	45.6	9	25	73.4	9	26	108	9	26	124.4	9	26	127.2	9	26
	2007	48.4	10	6	71	10	6	73.4	10	6	73.4	10	6	74.4	10	7
	2008	38.8	6	7	61	6	6	68.6	6	7	69.4	6	7	109.6	6	7
	2009	37.2	6	23	43.2	6	2	53.8	6	2	61.8	6	2	74.2	6	2
	2010	30	11	1	43.6	11	2	46	11	2	51.2	11	8	70.4	11	9
	2011	29.6	11	6	35.4	11	6	43.2	11	6	65.2	11	6	71.6	11	7
	2012	54.2	9	13	77.2	9	13	81.8	9	13	84.2	9	13	93.6	9	14
	2013	21.8	9	30	35	3	31	41.8	11	19	45.6	11	19	71.4	11	20
	2014	26.6	12	2	32.6	12	2	43.8	12	2	62.4	12	2	83	12	3
	2015	40.8	9	24	42.2	9	24	56.8	9	24	75.2	10	11	103.6	10	11
	2016	44.2	7	25	45.2	7	25	45.2	7	25	45.2	7	25	50	9	19
	2017	29.8	11	6	39	11	6	54	9	11	57.6	11	30	84.8	11	6
	2018	21.8	8	4	31.2	11	2	46.8	11	20	58	11	20	76	2	23

SARNO

Durate < 1 ora

Stazione		SARNO – (SA)						ID sensore ARPA			15276		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	1999	14	7	24	16.2	10	19	17.4	10	19	17.8	7	24
	2000	8.6	11	4	12.8	4	4	18.4	4	4	22.8	4	4
	2001	17.2	9	15	23.4	5	5	31.2	5	5	33.4	5	5
	2002	13	8	28	18.2	8	28	21	8	28	23.2	8	28
	2003	12.6	7	31	19.2	7	31	23.6	7	31	25.2	7	31
	2004	13	9	16	17.8	9	16	21	9	16	22	9	16
	2005	9.2	6	7	17	6	7	23	6	7	26.6	6	7
	2006	16.8	9	15	28	9	15	40.2	9	15	43.6	9	15
	2007	13	6	8	19.8	6	8	25.8	6	8	28.4	6	8
	2008	10.8	6	7	17.8	6	7	23.2	6	7	28	6	7
	2009	13.6	8	30	23.2	8	23	32.6	8	23	37	8	30
	2010	13.4	11	1	21.4	11	1	27.4	11	1	29.6	11	1
	2011	12.6	6	15	19.2	11	6	27.2	11	6	29.2	11	6
	2012	13	10	12	16.2	9	13	18.6	9	13	19.8	9	13
	2013	12	5	22	21	5	22	26	5	22	30.2	5	22
	2014	13	7	21	18.6	6	14	21.4	6	14	22	6	14
	2015	12	4	28	17.2	4	28	20.6	4	28	20.8	4	28
	2016	10.6	10	21	20.6	10	21	26.8	10	21	32.2	10	21
	2017	12.6	9	11	22	7	26	25.2	7	26	28.8	7	26
	2018	9.8	10	29	15	10	29	19.4	8	2	22.2	8	2

Durate > 1 ora

Stazione			Sarno – (SA)						ID sensore ARPA						15276		
		Anno	1h [mm]	Inizio M G		3h [mm]	Inizio M G		6h [mm]	Inizio M G		12h [mm]	Inizio M G		24h [mm]	Inizio M G	
		1958	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1959	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1960	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1961	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1962	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1963	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1964	24	2	29	41	2	29	48	2	29	56.4	2	29	100	12	29
		1965	21	9	5	25.6	10	2	30	11	10	37.2	11	10	61.6	11	10
		1966	18	11	23	39	11	23	50.8	11	23	51.6	11	23	65.4	11	23
		1967	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1968	19.4	11	17	23	12	19	32	12	19	54.4	12	19	66	12	18
		1969	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1970	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1971	12.2	11	28	23.8	11	28	40	11	28	50	11	28	65.6	11	28
		1972	19.2	2	25	27.4	12	1	57	9	27	64	9	27	79.4	9	27
		1973	46.4	9	18	50.4	9	18	50.6	9	18	83.2	1	1	115	1	2
		1974	23	9	30	67	9	30	78.8	9	30	78.8	9	30	84	9	29
		1975	20	10	11	60	10	11	69.6	10	11	69.6	10	11	78.6	10	11
		1976	25.8	7	28	32	7	28	32	7	28	50.8	7	28	80.6	11	3
		1977	19.4	10	20	27	10	20	27	10	20	39	1	5	45.2	1	5
		1978	12.8	6	2	17.8	4	8	30	4	8	49.6	4	8	71.2	4	7
		1979	38.4	11	6	44	6	6	44	6	6	44	6	6	44	6	6
		1980	41	10	25	44	10	25	58.6	11	5	84	11	5	95.6	11	5
		1981	25.8	10	2	25.8	10	2	25.8	10	2	36	1	15	50.8	1	15
		1982	27	9	14	38	11	30	49	11	30	55	11	30	80	12	1
		1983	26.2	7	2	30	12	27	30	12	27	39.4	12	10	39.4	12	10
		1984	21	11	6	40	10	1	44	12	18	57	12	18	57.4	12	18
		1985	51	11	16	94	11	16	126.6	11	16	162.4	11	16	186	11	16
		1986	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1987	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1988	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1989	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1990	31.6	8	9	34.4	8	9	34.8	8	9	47.4	4	10	65.6	4	10
		1991	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		1992	46	10	3	90.8	10	3	91.6	10	3	101.2	10	3	102.6	10	3
		1993	21.8	9	11	35	10	22	40	10	22	48.4	10	22	68.4	10	22
		1994	46	9	3	53.8	9	3	53.8	9	3	53.8	9	3	53.8	9	3
		1995	27.6	8	5	27.6	8	5	33.8	12	6	63.4	12	6	67.4	12	6
		1996	21.2	9	20	26.6	11	26	40.4	11	26	57.6	11	26	58.4	11	26

Stazione			Sarno – (SA)						ID sensore ARPA						15276		
			1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	
	1997	27.6	8	21	27.6	8	21	55.2	11	29	63.2	11	29	84.4	1	9	
	1998	20.4	8	28	20.4	8	28	36.4	9	12	49.6	5	4	81.8	5	4	
	1999	18.4	7	24	29.4	10	19	33.2	10	19	46.2	7	24	50.6	7	25	
	2000	29.4	4	4	42.8	4	4	59	4	4	76.6	4	5	76.6	4	5	
	2001	35.4	5	5	36.8	5	5	48.4	1	28	59	1	28	68	1	30	
	2002	24.8	9	23	34.2	9	23	37.8	9	23	42.2	9	22	59	9	23	
	2003	28.2	7	31	46.4	9	9	46.6	9	9	48.6	9	10	58	10	6	
	2004	24.2	10	16	44.8	10	16	59.4	10	16	73.8	10	16	83.4	12	27	
	2005	27.8	6	7	29	6	7	29.4	1	24	43.6	3	4	64.2	3	5	
	2006	50	9	15	115.6	9	15	125.2	9	15	125.8	9	15	126.6	9	15	
	2007	31.6	6	8	37.2	6	8	38.6	6	8	38.6	6	8	44.2	10	7	
	2008	28.6	6	7	38.2	6	7	48.6	12	15	56.8	12	15	70	6	7	
	2009	44.2	8	30	47	8	30	47	8	30	68.2	6	2	81.4	6	2	
	2010	40.4	6	19	67.2	6	20	72.6	6	20	77.2	6	20	89.8	6	20	
	2011	30	11	6	51	11	6	56.6	11	6	82.2	11	6	86.2	11	7	
	2012	25	9	13	33.6	9	13	36.2	9	13	39.4	9	13	51.8	9	14	
	2013	34.8	5	22	43	5	22	43.6	5	23	47	6	1	54.2	5	23	
	2014	27.2	6	14	38	12	2	42.8	12	2	66.2	12	2	74.6	12	3	
	2015	21.6	4	28	26.6	10	20	36.2	10	20	52.4	10	10	74.2	10	11	
	2016	33.6	10	21	33.8	10	2	42	10	2	45.6	10	2	50.2	11	12	
	2017	30.8	7	26	38	11	6	51.2	9	11	53	9	11	73	11	6	
	2018	28	8	2	39	8	2	46.2	10	28	48.6	10	28	57.6	5	23	

TORRE DEL GRECO

Durate < 1 ora

Stazione		TORRE DEL GRECO- (NA)						ID sensore ARPA			18929		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	20.8	4	23	27.6	4	23	33.6	9	15	43	9	15
	2002	10.8	10	10	16.4	10	10	22	10	10	22.4	10	10
	2003	12.2	8	26	18.8	10	5	21.4	10	5	23.4	10	5
	2004	13.4	10	16	26	10	16	34.8	10	16	47.6	10	16
	2005	18.2	8	21	26.2	8	21	29.4	8	21	31.4	8	21
	2008	13.8	10	3	15.8	10	3	16	10	3	16.2	10	3
	2009	10	9	16	14.8	9	16	17.6	9	16	19	9	16
	2010	11.6	9	9	18.4	11	1	21.6	7	31	24.2	7	31
	2011	20.2	11	6	30.2	11	6	33.4	11	6	38.6	11	6
	2012	11.8	9	3	18.8	9	3	21.6	9	3	21.8	9	3
	2013	12	10	6	19.2	5	31	22.8	5	31	25.6	5	31
	2014	15	6	16	18.8	9	11	21	9	11	22.8	12	2
	2015	15.4	9	23	23.8	7	23	31.8	7	23	37.4	7	23
	2016	13	9	18	23.6	9	18	33.4	9	18	36.4	9	18
	2017	13.8	11	6	24.4	11	6	32	11	6	36.4	11	6
	2018	11.4	10	6	18	8	4	21.4	8	4	23	10	6

Durate > 1 ora

Stazione		TORRE DEL GRECO- (NA)						ID sensore ARPA						18929		
		1h	Inizio		3h	Inizio		6h	Inizio		12h	Inizio		24h	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	54.2	9	15	82.4	9	15	82.6	9	15	82.6	9	15	82.6	9	15
	2002	23.8	10	10	34.2	8	11	43.4	8	11	44	8	11	53.8	8	29
	2003	23.8	10	5	30.4	10	5	35.8	1	24	54.4	10	5	61.8	10	6
	2004	58	10	16	97.2	10	16	108.4	10	16	113.6	10	16	113.6	10	16
	2005	37	8	21	57.6	8	21	57.6	8	21	60.2	11	7	69.8	8	22
	2008	17.2	10	3	26.8	10	3	30	3	10	45.8	3	10	60.6	3	11
	2009	22.2	11	28	31.2	11	28	36.8	11	28	43	6	2	54	10	23
	2010	27	7	31	35.8	11	1	37.6	11	2	41	11	8	52.2	11	9
	2011	40.4	11	6	44.8	11	6	87.4	11	6	110.2	11	6	123.8	11	7
	2012	26.8	8	31	28.8	9	13	30.2	9	13	33.2	9	3	43.6	9	14
	2013	28.8	5	31	42.2	10	7	54.8	10	6	54.8	10	6	99.6	10	7
	2014	28	12	2	39.8	9	12	44	12	2	52.2	12	2	62.2	9	12
	2015	43.4	7	23	46.6	7	23	46.6	7	23	46.6	7	23	54.4	10	11
	2016	45.2	9	18	60.6	9	18	63.4	9	18	64.8	9	18	86.2	9	19
	2017	40.2	11	6	50.4	11	6	56.8	11	6	60.4	11	6	83.4	11	6
	2018	23.6	11	27	27.2	10	7	41.8	10	7	49	10	7	54	10	7

VISCIANO

Durate < 1 ora

Stazione		VISCIANO- (NA)						ID sensore ARPA			18903		
		10'	Inizio		20'	Inizio		30'	Inizio		40'	Inizio	
	Anno	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G	[mm]	M	G
	2001	21.8	7	30	39	7	30	55	7	30	60.8	7	30
	2002	17.4	8	18	31.8	8	18	36.4	8	18	39.4	8	18
	2003	11.4	8	26	13.2	9	9	16.6	10	5	18.8	10	5
	2004	17.2	5	29	29.2	9	16	32.8	9	16	36.4	5	29
	2005	9.6	11	16	12.4	8	21	16.4	8	21	18.8	8	21
	2006	19.6	7	25	29.4	7	8	42.4	7	8	49.8	7	8
	2007	12.6	6	8	24.6	6	8	29.6	6	8	31.6	6	8
	2008	13	7	1	19.8	7	1	23.8	7	1	25.2	7	1
	2009	14.8	4	20	21.6	4	20	22.8	4	20	23	4	20
	2010	10.2	7	30	19.2	7	30	29.4	7	30	29.6	7	30
	2011	11.8	11	6	20.6	5	24	28	5	24	34.2	5	24
	2012	10.6	7	24	20	7	24	30.4	7	24	32.4	7	24
	2013	19.2	8	25	26.4	9	30	29.4	9	30	31	9	30
	2014	19.8	6	19	34.8	6	19	42	6	19	45.2	6	19
	2015	14.8	9	5	20.6	9	5	26.2	9	5	33.6	9	5
	2016	19	7	25	37	7	25	44	7	25	50.2	7	25
	2017	13.8	11	6	23.2	11	6	30.2	11	6	36.4	11	6
	2018	13	5	8	20.4	5	8	23.4	5	8	26	5	8

Durate > 1 ora

Stazione		VISCIANO- (NA)						ID sensore ARPA						18903		
	Anno	1h [mm]	Inizio		3h [mm]	Inizio		6h [mm]	Inizio		12h [mm]	Inizio		24h [mm]	Inizio	
			M	G		M	G		M	G		M	G		M	G
	2001	64.4	7	30	64.8	7	30	64.8	7	30	64.8	7	30	64.8	7	30
	2002	41.4	8	18	41.8	8	18	41.8	8	18	47.2	9	23	74	9	23
	2003	27	10	29	35.8	10	29	36.4	10	29	45.4	10	5	58	10	6
	2004	40.8	5	29	46	5	29	61.4	10	16	72.6	10	16	74.6	10	16
	2005	21.4	8	21	37.8	8	21	38.6	8	21	38.6	8	21	53.6	3	5
	2006	54	7	8	59.6	7	8	59.8	7	8	59.8	7	8	59.8	7	8
	2007	33.4	6	8	40.8	6	8	40.8	6	8	40.8	6	8	40.8	6	8
	2008	25.6	7	1	30.2	6	3	32.6	6	3	43.6	12	11	60	6	7
	2009	23.2	4	20	32	1	3	56.8	1	3	75.8	1	3	81.4	1	3
	2010	29.6	7	30	50	11	1	55.2	11	2	56.8	11	2	69.4	11	9
	2011	34.8	6	3	53.2	11	6	75.2	11	6	113.4	11	6	115.6	11	7
	2012	35.6	7	24	35.6	7	24	42.4	12	8	48.6	12	8	63.2	7	24
	2013	31.2	9	30	37.6	11	19	40	10	16	47.2	10	16	57	11	20
	2014	48	6	19	54.8	6	19	55.2	6	19	57.8	6	19	74.2	6	19
	2015	49	9	5	52.2	9	5	52.2	9	5	55.2	9	5	68.2	10	20
	2016	52.2	7	25	54.4	7	25	54.4	7	25	55	10	2	55.2	10	2
	2017	45	11	6	55	11	6	61	11	6	63.2	11	6	107	11	6
	2018	27	5	8	29.6	5	8	48.8	11	2	51.8	11	2	56.4	5	23