



# AUTORITÀ PORTUALE DI VENEZIA

DIREZIONE TECNICA

## TERMINAL AUTOSTRADALE DEL MARE PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA INFRASTRUTTURE PORTUALI PER IL TERMINAL CABOTAGGIO IN AREA EX ALUMIX A FUSINA



PROGETTO DEFINITIVO

### VENICE RO-PORT MOS

CONCESSIONARIO: VENICE NEW PORT S.C.p.A.

AMMINISTRATORE DELEGATO:  
Piergiorgio Baita

DIRETTORE TECNICO:  
dott. ing. S. Pastore

## RELAZIONE IDROLOGICA

CODICE PROGETTO  
90112.000

CODICE ELABORATO  
10 00 03

PROGETTAZIONE:

**NUOVA FUSINA**  
**INGEGNERIA**

dott. ing. G. Zanovello

DIRETTORE TECNICO E RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO DI A.P.V.

dott. ing. N. Torricella

REFERENTE PER APV

dott. E. Zanotto

rev	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
0	GIU. 2011	EMISSIONE	A. Giurlati	A. Tamasan	C. G. Amoroso

<b>NUOVAFUSINA</b> <b>INGEGNERIA</b>	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Relazione idrologica		<i>Commessa: M0048PD</i>	
	<i>rev.</i>	<i>data</i>		
	00	Giugno 2011		
	<i>Pag. 1 di 11 totali</i>			

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI.....</b>	<b>3</b>
2.1.	INDIVIDUAZIONE DEL CAMPO DI ANALISI E SCELTA DELLE STAZIONI DI MISURA .....	3
2.2.	ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLE MEDIE DEI MASSIMI ANNUALI .....	5
2.3.	CURVE SEGNALATRICI DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA.....	10

<b>NUOVA FUSINA</b> <b>INGEGNERIA</b>	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Relazione idrologica		<i>Commessa: M0048PD</i>	
			<i>rev.</i>	<i>data</i>
			00	Giugno 2011
<i>Pag. 2 di 11 totali</i>				

## 1. PREMESSE

Il criterio fondamentale per dimensionare le opere necessarie per la raccolta e lo smaltimento delle acque di pioggia allo scopo di ridurre il rischio idraulico impone la considerazione di due concetti di base: il tempo di ritorno e la durata di pioggia.

In idrologia tali informazioni si condensano nelle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica. Fissato un tempo di ritorno  $T_r$ , cioè un grado di rarità delle precipitazioni, le curve indicano, per un qualsiasi intervallo temporale consecutivo  $t$ , l'altezza di pioggia attesa, cioè quella che può verificarsi mediamente ogni  $T_r$  anni.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Relazione idrologica		Commessa: M0048PD	
	rev.	data		
	00	Giugno 2011		
	Pag. 3 di 11 totali			

## 2. STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI

Per la determinazione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometriche è stato recepito lo studio condotto da Nordest Ingegneria s.r.l. nell'anno 2008 titolato "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" per conto del *Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 ch hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto*.

Di seguito viene riportato un estratto di tale studio con l'indicazione dei principali criteri di analisi utilizzati e i risultati ottenuti.

### 2.1. Individuazione del campo di analisi e scelta delle stazioni di misura

L'individuazione delle curve segnalatrici è il frutto di analisi statistiche, basate su registrazioni pluviometriche disponibili. Tale analisi quindi si basa sull'ipotesi che le precipitazioni future avranno caratteristiche per regime ed intensità simili a quelle passate. Negli ultimi anni, tuttavia, l'esperienza sembra propendere per uno scenario differente, per il quale i cambiamenti climatici paiono modificare in maniera rilevante il regime delle piogge previste (basti pensare all'eccezionale evento meteorico del 26 settembre 2007). Per tal ragione si è scelto di analizzare solamente i dati di pioggia degli ultimi 15 anni nei quali il territorio ha cominciato a sperimentare eventi alluvionali con frequenza allarmante. La difficoltà di dedurre precipitazioni con tempi di ritorno di 50 anni da soli 15 anni di misure ha portato all'utilizzo di tecniche di analisi regionalizzate che mettono in stretta relazione i dati provenienti da un considerevole numero di stazioni pluviometriche e li analizzano in maniera sinergica.

I dati pluviometrici utilizzati sono quelli raccolti dal Centro Meteorologico di Teolo (ex CSIM) caratterizzati da una scansione di rilevamento di 5 minuti.

NOME	Z [m s.m.]	Coordinata Est Gauss Boaga W [m]	Coordinata Nord Gauss Boaga W [m]	Attiva dal	Numero di massimi annui
BARBARANO VICENTINO (BB)	16	1701211	5030367	01-02-1991	16
MONTEGALDA (MT)	23	1708173	5036371	01-12-1991	16
TEOLO (TL)	158	1709765	5024498	02-02-1992	16
GALZIGNANO TERME (GG)	20	1714466	5020146	02-02-1992	16
GRANTORTO (GT)	31	1714510	5052620	01-12-1991	16
CITTADELLA (IT)	56	1717457	5060787	01-09-1991	15
CAMPODARSEGO (CM)	15	1727668	5042147	03-02-1992	16
CASTELFRANCO VENETO (CF)	50	1729544	5064403	01-08-1989	17
LEGNARO (LE)	8	1731313	5025746	01-07-1991	16
AGNA (AA)	2	1732493	5004900	02-02-1992	16
TREBASELEGHE (TS)	23	1736009	5054940	11-07-1995	12
CODEVIGO (DV)	0	1743376	5014703	01-02-1992	16
MIRA (MM)	5	1743834	5036139	01-02-1992	16
VALLE AVERTO UNO (VV)	0	1746144	5026586	17-10-1997	15
CA' DI MEZZO (DI)	6	1746929	5012991	20-06-1996	11
ZERO BRANCO (ZB)	12	1747270	5053799	01-02-1992	16
CAMPAGNA LUPIA (CU)	1	1747642	5030045	13-06-1991	- <sup>1</sup>
VILLORBA (VB)	41	1751640	5071317	01-02-1992	16
MESTRE CITTÀ (ME)	30	1754337	5041162	28-08-1987	17
SANT'ANNA DI CHIOGGIA (CH)	-1	1757558	5004230	02-02-1992	16
MOGLIANO VENETO (OG)	5	1757898	5052900	01-09-1997	10
BREDA DI PIAVE (BP)	21	1759803	5068127	01-01-1992	16
RONCADE (RC)	6	1764703	5059832	01-02-1992	16
IESOLO (IE)	1	1772386	5039725	01-02-1992	15
PONTE DI PIAVE (PT)	6	1774311	5068689	14-03-1995	12
NOVENTA DI PIAVE (NP)	2	1779548	5063479	01-02-1992	16
ERACLEA (ER)	-1	1789122	5056679	01-02-1992	16

**Tabella 1: stazioni CMT considerate**

Il metodo di analisi utilizzato per la regionalizzazione degli eventi pluviometrici si basa sull'ipotesi che la distribuzione dei valori estremi di precipitazione entro una certa area presenti delle caratteristiche di omogeneità.

Il metodo di analisi regionale scelto per il presente studio è quella che utilizza la distribuzione GEV.

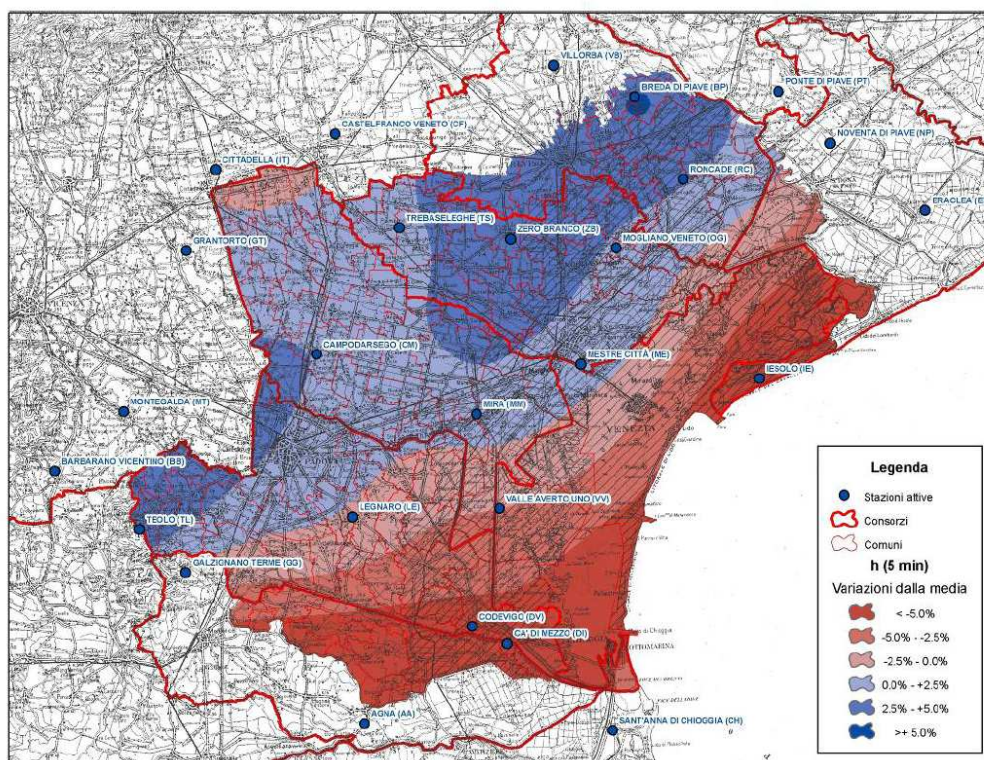
Nell'ambito di una regione omogenea si ipotizza che i valori massimi annui delle altezze di precipitazione di durata  $d$  presentino caratteristiche simili a meno di un fattore di scala dipendente dal sito di interesse, rappresentato da una *grandezza indice*.

## 2.2. *Analisi della distribuzione spaziale delle medie dei massimi annuali*

Nelle seguenti figure si riportano le interpolazioni spaziali della grandezza indice individuate nella media dei massimi annui. Tali elaborazioni consentono di comprendere come essa vari nella regione considerata.

Dall'analisi svolta è risultato in particolare che la media dei valori massimi annui presenta variazioni modeste per precipitazioni di durata fino a 1 ora, mentre per durate superiori si manifesta sul territorio con una variabilità legata alla distanza dalla costa. Dalla fascia di alta pianura (Cittadella e Trebaseleghe) i valori diminuiscono procedendo sia verso sud, sia verso est, per poi aumentare di nuovo presso le stazioni costiere interessate dai recenti episodi eccezionali (Mestre, Mogliano Veneto, Iesolo, Sant'Anna di Chioggia).

Le figure riportate presentano interpolazioni per 10 diversi intervalli temporali (5, 10, 15, 30, 45 minuti e 1, 3, 6, 12, 24 ore).



**Figura 1: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annuali per d = 5 minuti**



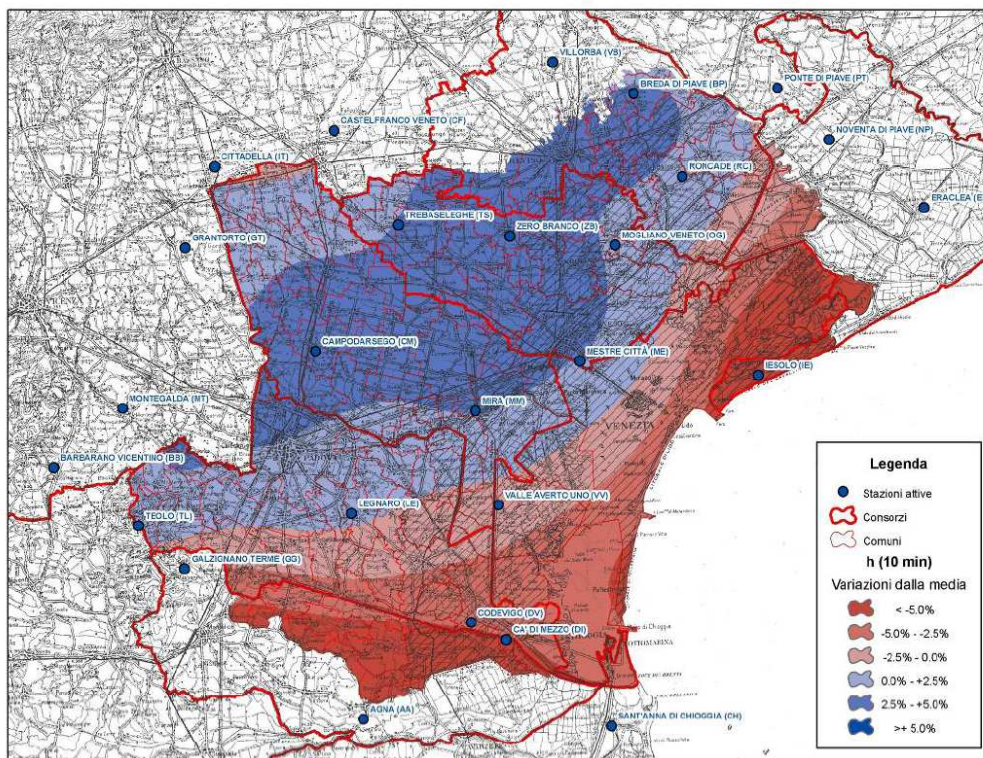


Figura 2: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annuali per  $d = 10$  minuti

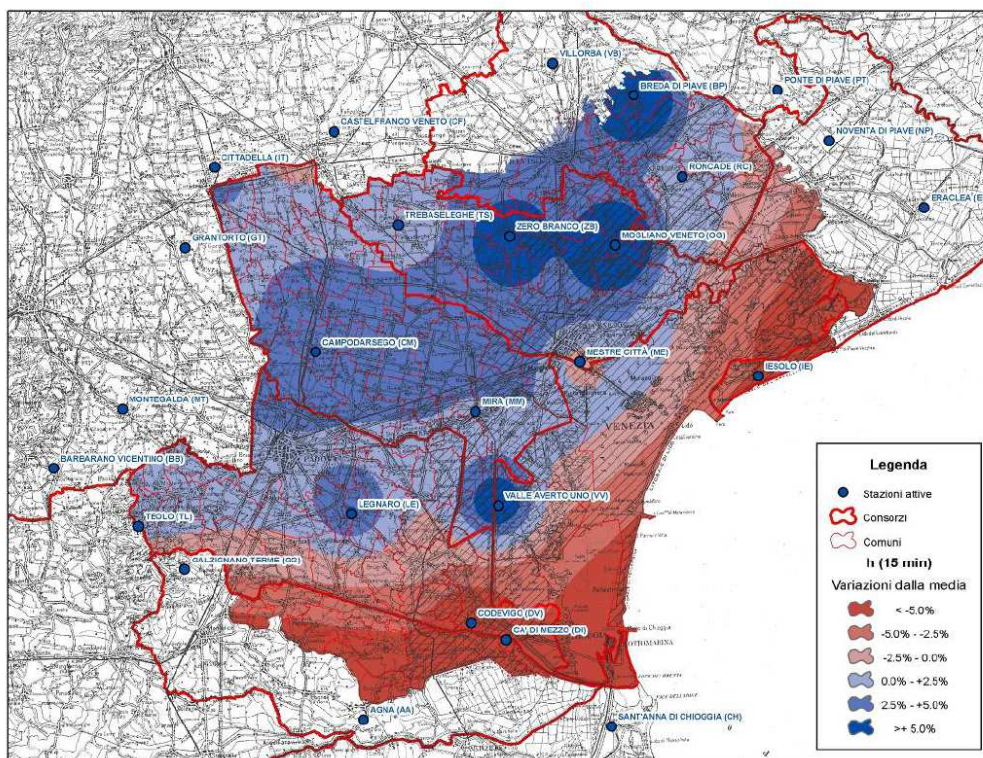


Figura 3: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annuali per  $d = 15$  minuti



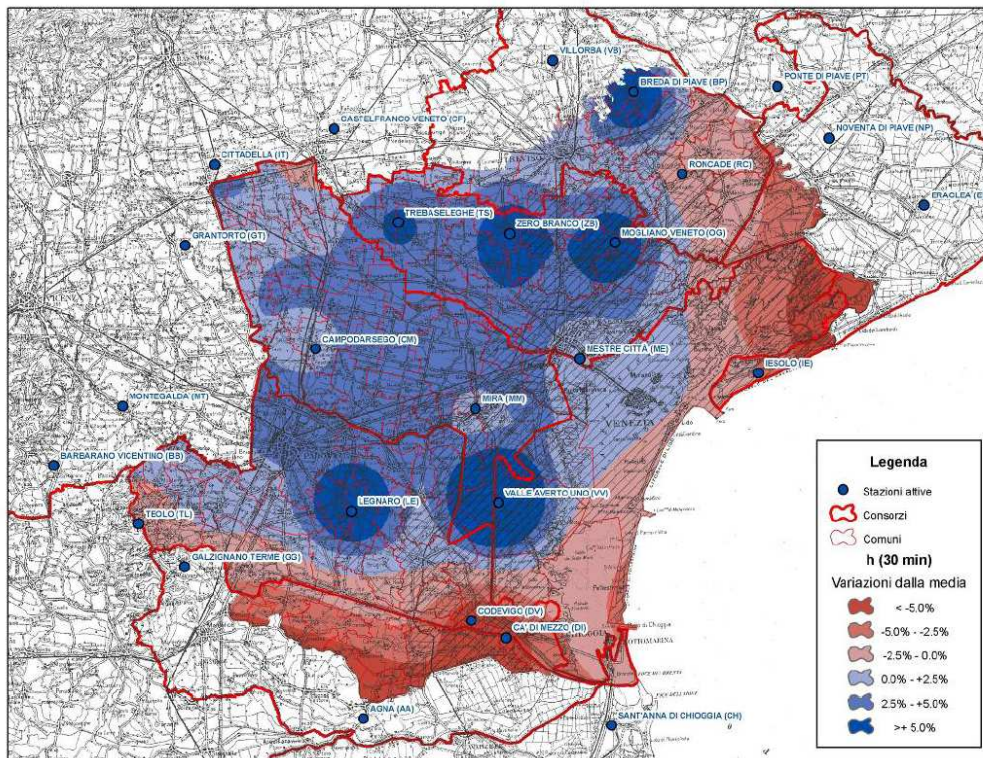


Figura 4: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annui per  $d = 30$  minuti

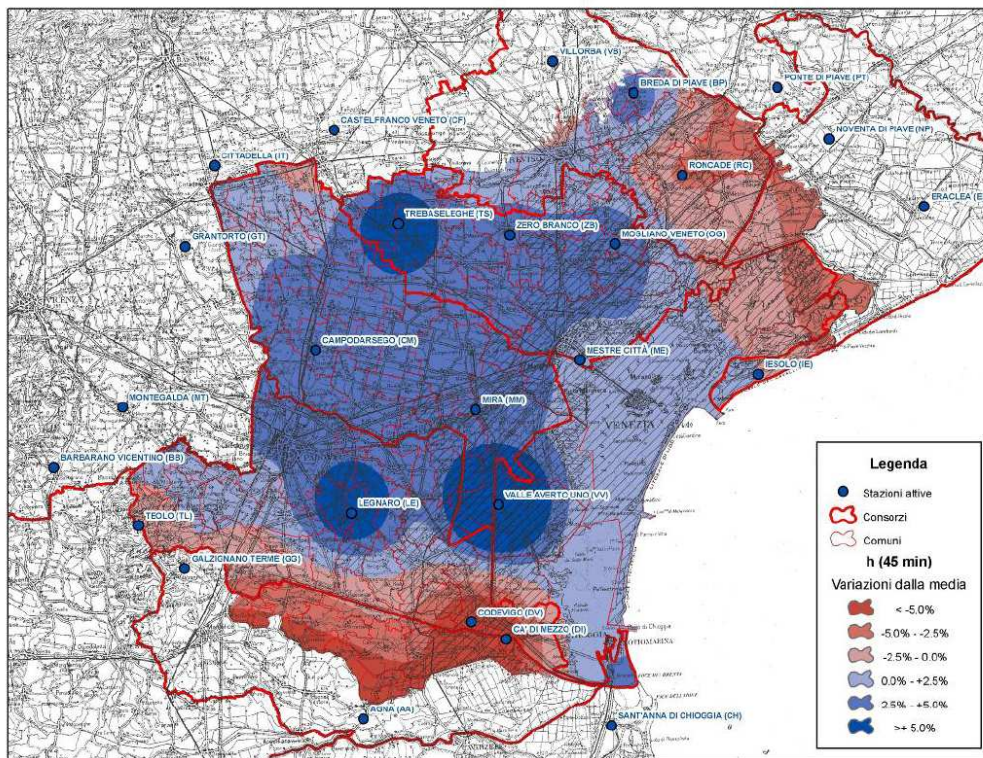


Figura 5: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annui per  $d = 45$  minuti



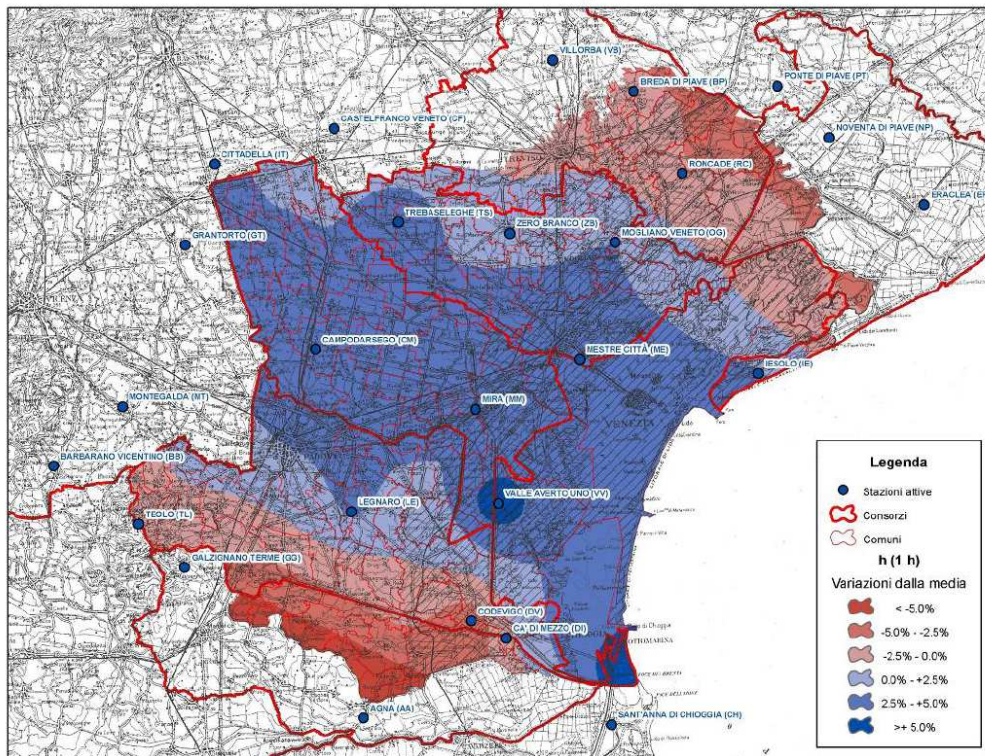


Figura 6: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annui per d = 1 ora

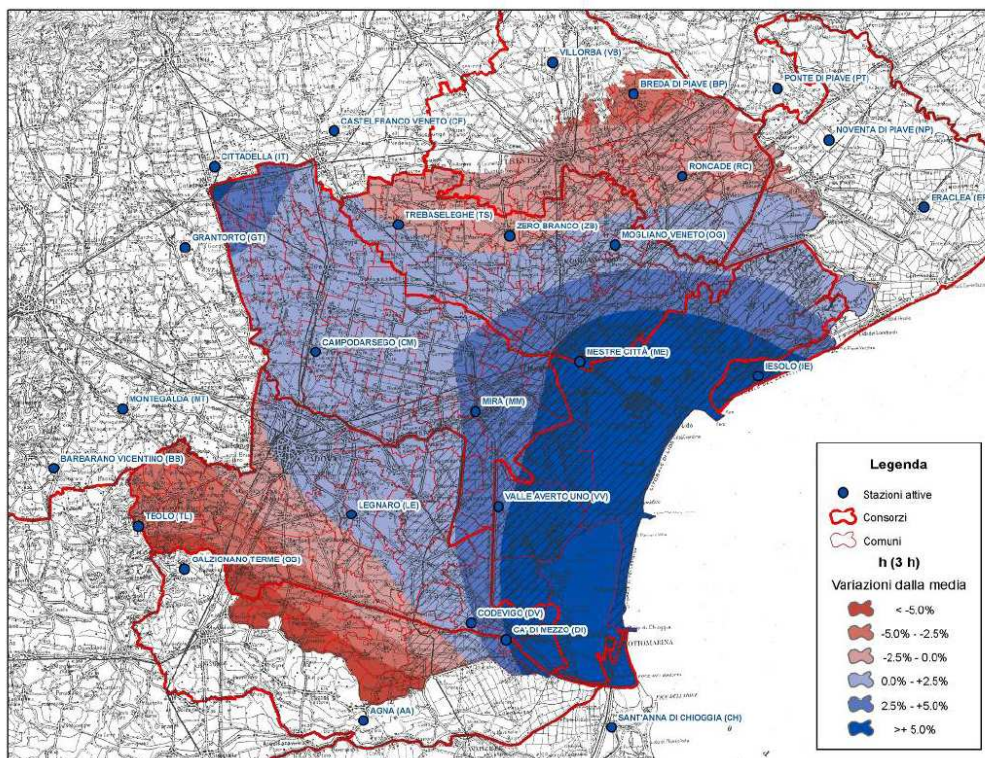
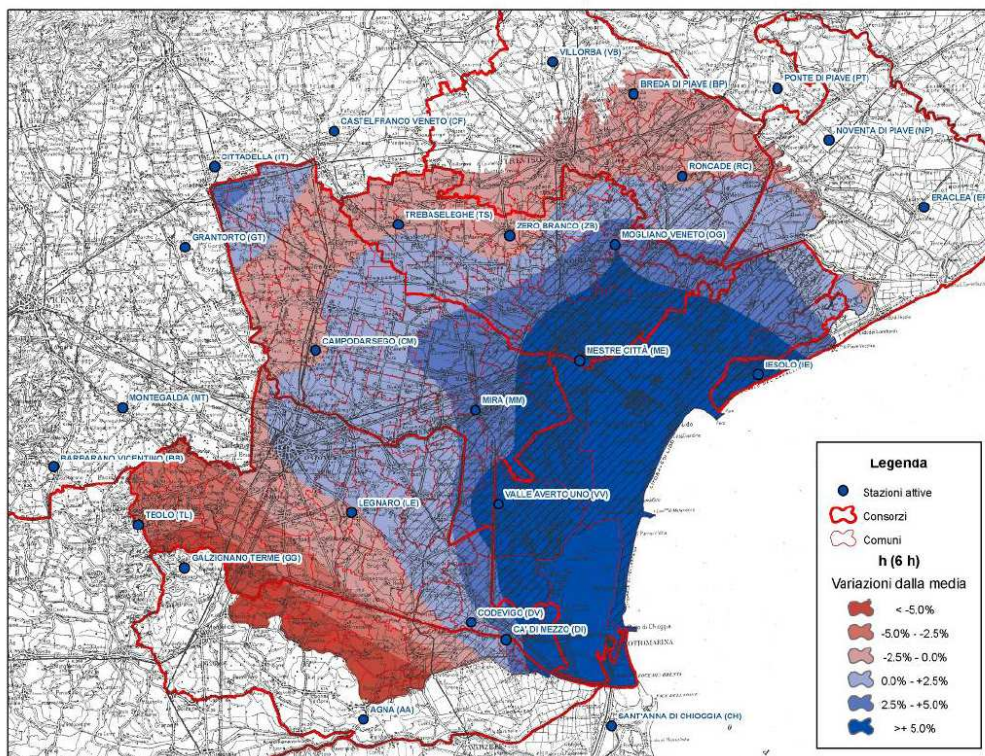
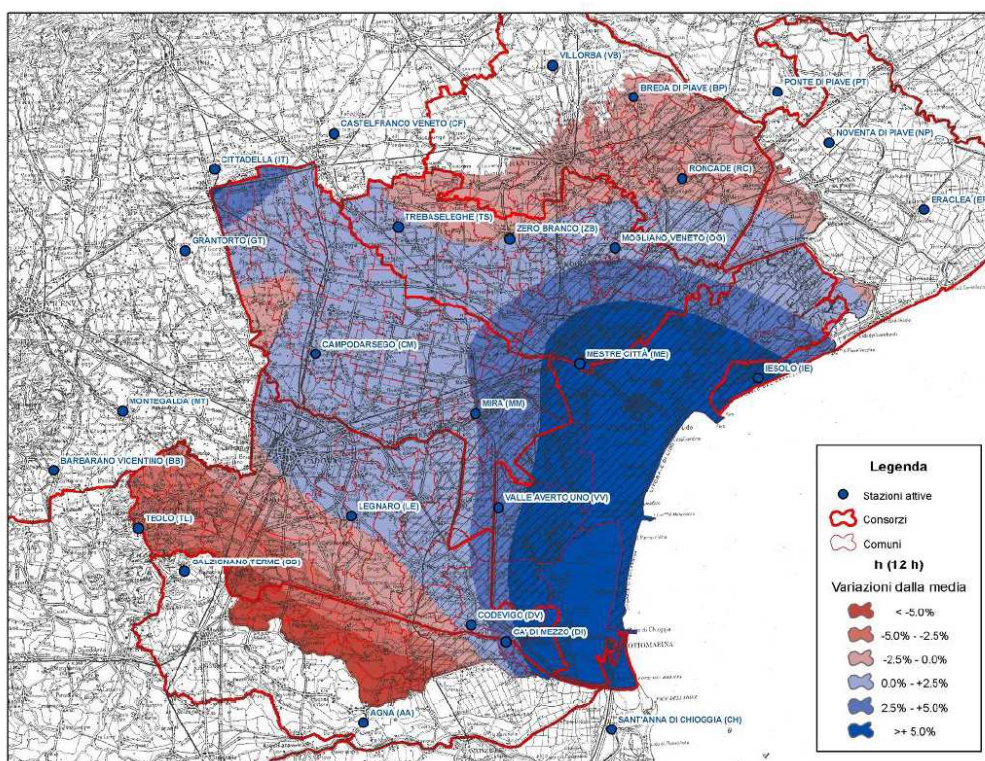


Figura 7: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annui per d = 3 ore



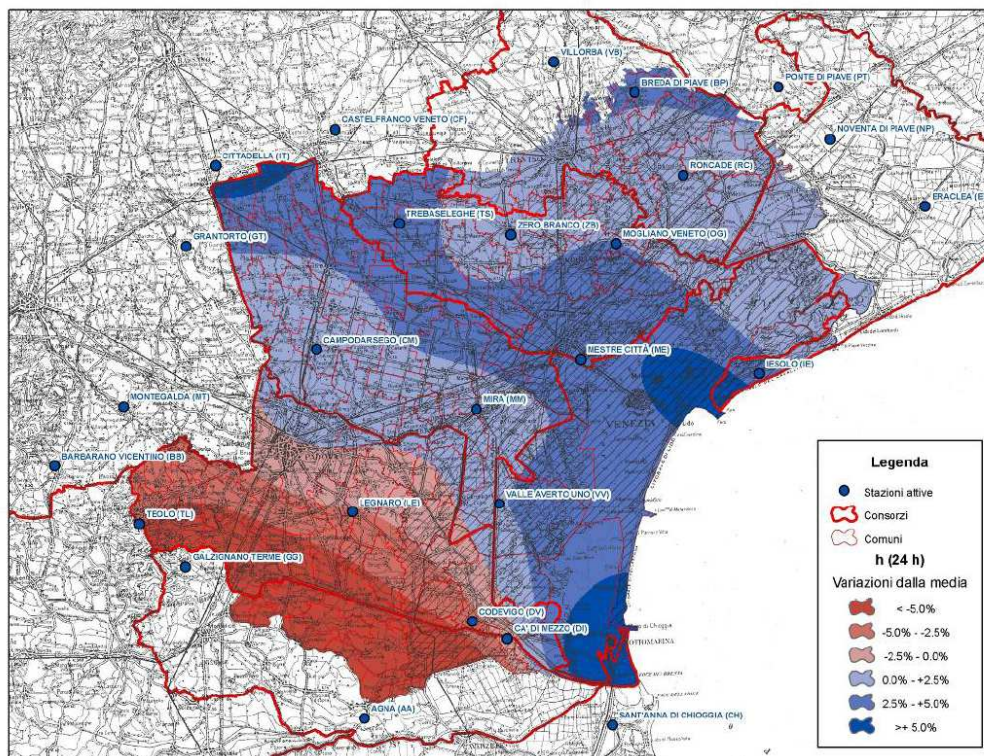


**Figura 8: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annui per d = 6 ore**



**Figura 9: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annui per d =12 ore**





**Figura 10: Distribuzione spaziale delle medie dei tiranti di pioggia massimi annuali per  $d = 24$  ore**

Dalle precedenti figure i risultati ottenuti evidenzia la divisione di 3 macro gruppi:

- uno relativo all'area nord-orientale,
- uno relativo alla zona sud-occidentale,
- uno costituito da due sottozone: l'area costiera e Lagunare da Iesolo a Chioggia e l'entroterra cittadellese.

### 2.3. *Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica*

Una volta individuati i macro gruppi, le curve segnalatrici sono state calcolate valutando per ciascuna durata la media  $d$  ed i massimi di precipitazione delle stazioni del gruppo, calcolando poi le altezze di precipitazione per i vari tempi di ritorno e per le varie durate.

Tenendo presente l'estensione dell'area del Terminal è chiaro che le portate più gravose sono quelle generate da eventi di pioggia dell'ordine dei minuti.

I risultati per l'area costiera e lagunare (di interesse per il progetto del Terminal) sono riportati nella seguente figura.



### Curve di possibilità pluviometrica per la zona costiera lagunare

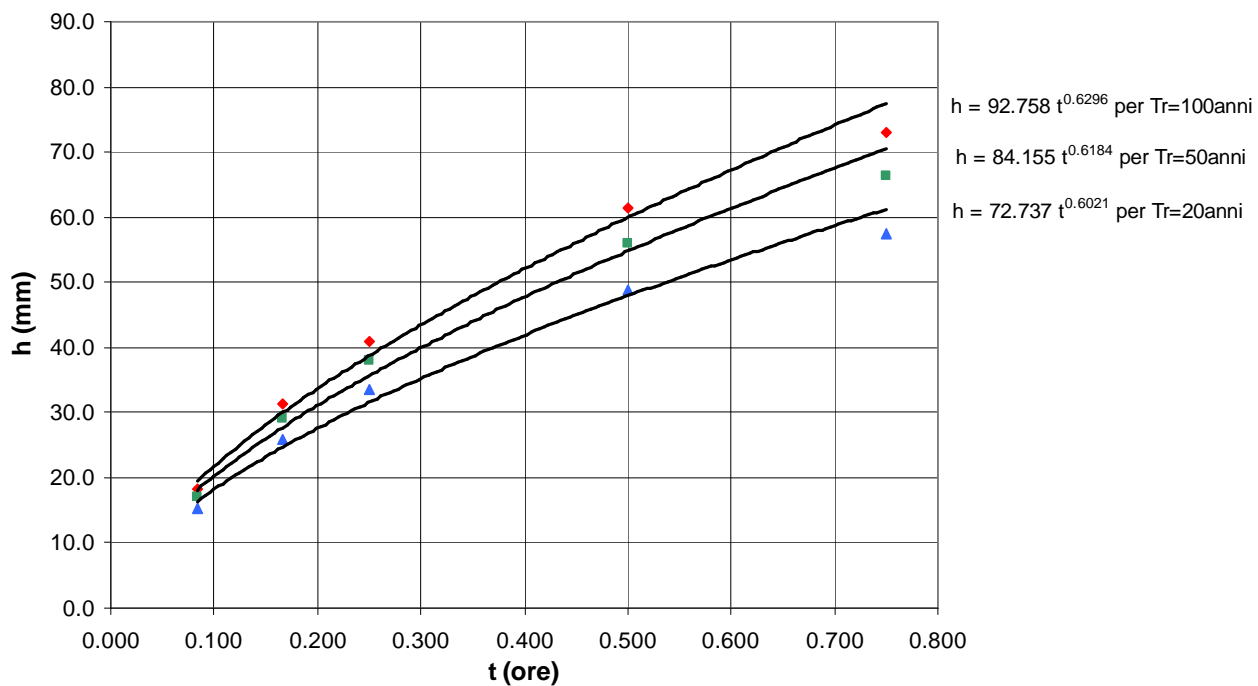


Figura 11: curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per la zona costiera lagunare