

# **Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia**

*Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e  
Montagna*

Servizio Territorio Montano e Manutenzioni

## **RainMapFVG 2.0**

Manuale dell'Utente

*Luca Bincoletto*

*Ottobre 2006*

# INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>La regionalizzazione degli eventi di precipitazione massimi nella regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>3</b>
2.1	Generalità	3
2.2	Dati di base	3
2.3	Modello utilizzato	3
2.4	Mappe dei parametri degli eventi estremi delle precipitazioni	4
<b>3</b>	<b>L'applicativo RainMapFVG</b>	<b>6</b>
3.1	Introduzione	6
3.2	Prerequisiti hardware	6
3.3	Prerequisiti software	6
3.4	Installazione	6
3.5	Utilizzo	7
3.6	File di output	11
<b>4</b>	<b>Contributi</b>	<b>13</b>

## 1 Introduzione

La funzione dell'applicativo RainMapFVG 1.0 è quella di fornire, per ogni punto appartenente alla superficie della regione Friuli Venezia Giulia, informazioni relative alle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (LSPP) delle precipitazioni orarie ed in particolare:

- Parametro  $a$  per differenti tempi di ritorno;
- Parametro  $n$ ;
- Precipitazioni attese in funzione della durata dell'evento e per differenti tempi di ritorno.

La base dati, relativa agli eventi di precipitazione massimi, utilizzata dall'applicativo è stata realizzata nel progetto INTERREG IIIB Alpine Space *Mitigation of hydro-geological risk in alpine catchments - Catchrisk* ed in particolare nello studio che ha portato alla realizzazione della regionalizzazione degli eventi di precipitazione massimi della regione Friuli Venezia Giulia.

## 2 La regionalizzazione degli eventi di precipitazione massimi nella regione Friuli Venezia Giulia

### 2.1 Generalità

La regionalizzazione degli eventi di precipitazione massimi nella regione Friuli Venezia Giulia realizzata nel progetto *Catchrisk* risulta essere uno dei risultati di maggior rilievo conseguiti dal progetto stesso, sia in termini relativi che assoluti, dato che risulta essere, a livello regionale lo studio più aggiornato e dettagliato, realizzato utilizzando le metodologie geostatistiche più avanzate e collaudate esistenti.

Nel proseguo del presente paragrafo verranno riportate alcune informazioni di base relative allo studio sopra definito, utili all'utilizzo degli output generati dall'applicativo RainMapFVG, per maggiori approfondimenti si rimanda al capitolo 4 *Analisi e sintesi del regime delle precipitazioni intense in Friuli Venezia Giulia*, scritto da M. Borga, S. Degli Espositi e G. Dalla Fontana afferenti al Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università di Padova, contenuto nella pubblicazione *La prevenzione del rischio idrologico nei piccoli bacini montani della regione: esperienze e conoscenze acquisite con il progetto CATCHRISK – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna, 2005.*

### 2.2 Dati di base

Nello studio sono stati utilizzati i dati relativi alle precipitazioni orarie (1, 3, 6, 12 e 24 ore) provenienti da 62 stazioni pluviometriche cadenti nella regione in esame e nella regione Veneto in prossimità del confine regionale con la prima. Il periodo temporale di acquisizione dei dati è compreso tra il 1920 ed il 1997 per la maggior parte delle stazioni e per alcune stazioni sono stati integrati i dati disponibili del 2003. La numerosità campionaria minima è pari a 15 anni ed il valore medio è pari a 51 anni.

### 2.3 Modello utilizzato

Il modello utilizzato è scala-invariante (fattore di scala costante ovvero non funzione del tempo di ritorno dell'evento) ed è basato sulla distribuzione GEV (Generalized Extreme value) e può essere riassunto nella seguente equazione:

$$h = at^n \quad \text{Eq. 2.3.1}$$

dove:

h: altezza della precipitazione attesa

a: coefficiente pluviometrico orario dipendente dal tempo di ritorno

n: coefficiente di scala, assunto scala-invariante nel modello utilizzato

t: durata della precipitazione

Il parametro  $a$  è legato al periodo di ritorno ( $T_r$ ) da un'equazione del tipo:

$$a = f(a_1, cv, T_r) \quad \text{Eq. 2.3.2}$$

dove:

$a_1$ : coefficiente pluviometrico orario

$cv$ : coefficiente di variazione

## 2.4 Mappe dei parametri degli eventi estremi delle precipitazioni

Lo studio in esame ha realizzato, tra i prodotti finali, le mappe dei parametri  $a_1$ ,  $cv$  ed  $n$ , con risoluzione pari a 500 m. Tali mappe costituiscono la base dati degli eventi estremi di precipitazione utilizzate dall'applicativo RainMapFVG, per determinare, assegnato un punto cadente nella regione Friuli Venezia Giulia, direttamente i valori dei parametri  $a_1$ ,  $cv$  ed  $n$ , a mezzo della Eq. 2.3.2 e del tempo di ritorno, il valori del parametro  $a$  in funzione del tempo di ritorno ed infine mediante la Eq. 2.3.1 i valori delle precipitazioni attese in funzione della durata dell'evento e del relativo tempo di ritorno.

Le mappe dei parametri  $a_1$ ,  $cv$  ed  $n$  sono rappresentate rispettivamente in Fig. 2.4.1, Fig. 2.4.2 e Fig. 2.4.3.

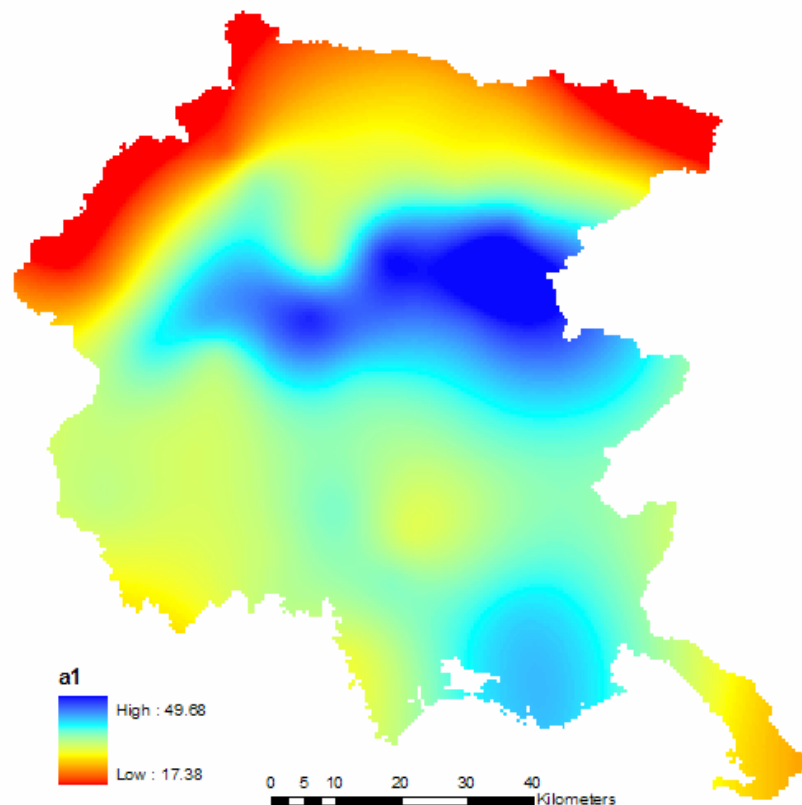


Fig. 2.4.1 – Parametro  $a_1$

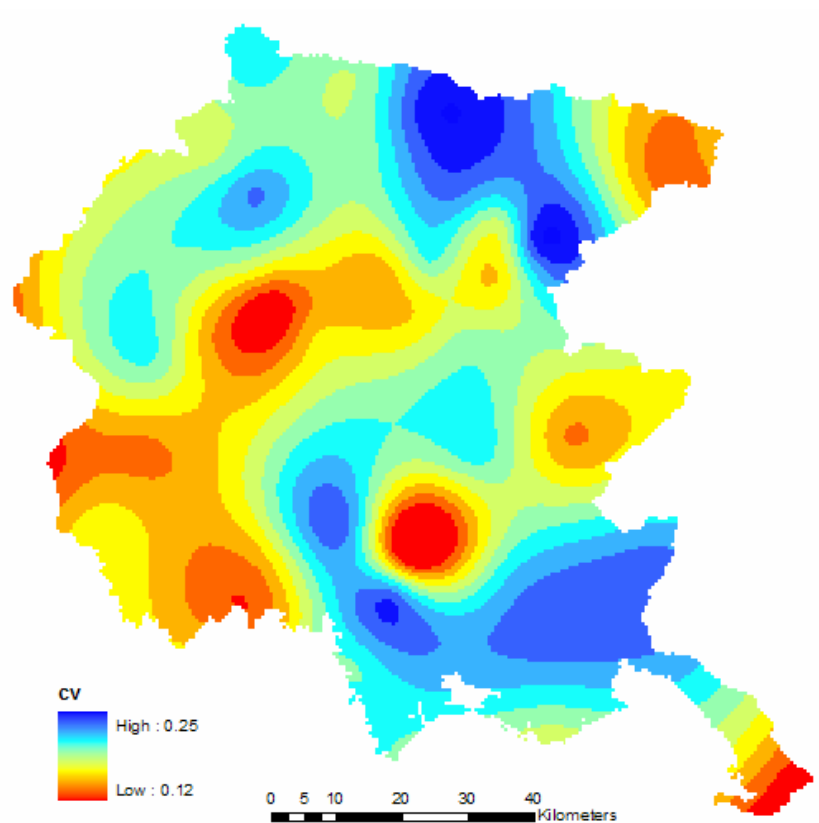


Fig. 2.4.2 – Parametro cv

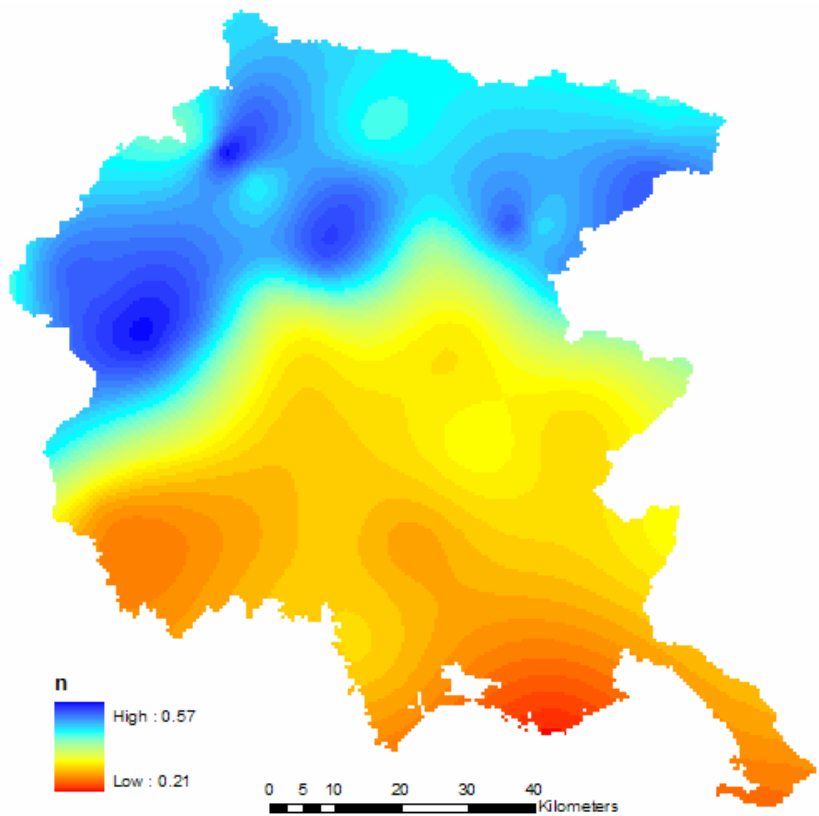


Fig. 2.4.3 – Parametro n

## 3 L'applicativo RainMapFVG

### 3.1 Introduzione

L'applicativo RainMapFVG è stato realizzato combinando i seguenti elementi:

- Ambiente di programmazione Visual Basic 6.0, il quale ha fornito la possibilità di generare applicativi con interfaccia grafica ed integrare gli elementi successivi.
- Libreria open source MapWindowGIS, contenente oggetti utili all'implementazione di un sistema GIS.
- Applicativo Excel del pacchetto Office della Microsoft, il quale fornisce l'ambiente software di output delle elaborazioni effettuate con l'applicativo in oggetto.
- Mappe digitali dei parametri  $a_1$ ,  $cv$  ed  $n$ .
- Base dati cartografiche fornite dalla regione Friuli Venezia Giulia.

### 3.2 Prerequisiti hardware

L'applicativo necessita del seguente sistema hardware minimo:

- Processore: Pentium III od equivalente Athlon.
- Memoria RAM: 256 Mb.
- Disco rigido: 50 Mb di spazio libero.

### 3.3 Prerequisiti software

L'applicativo è stato testato con successo nei seguenti sistemi operativi:

- Windows XP Home Edition
- Windows XP Professional
- Windows 2000 Professional

Il funzionamento dell'applicativo necessita del software Excel della Microsoft, versione 2000 o successiva.

### 3.4 Installazione

La distribuzione dell'applicativo avviene mediante CD e l'installazione avviene in due fasi:

1. creazione della cartella *UnitàInstallazione:\MapFVG\*;
2. copia dal CD di distribuzione della cartella *UnitàCD:\MapFVG\RainMapFVG*;
3. esecuzione dell'eseguibile *MapWinGISOCXOnly.exe* contenuto nella cartella *UnitàCD:\MapFVG\MapWinGIS*;
4. Riavvio del PC.

### 3.5 Utilizzo

#### Avvio

L'applicativo è avviato mediante l'esecuzione dell'eseguibile *RainMapFVG.exe* contenuto nella cartella *UnitàInstallazione:\MapFVG\RainMapFVG*.

## Schermata iniziale

La schermata iniziale è rappresentata in Fig. 3.5.1.

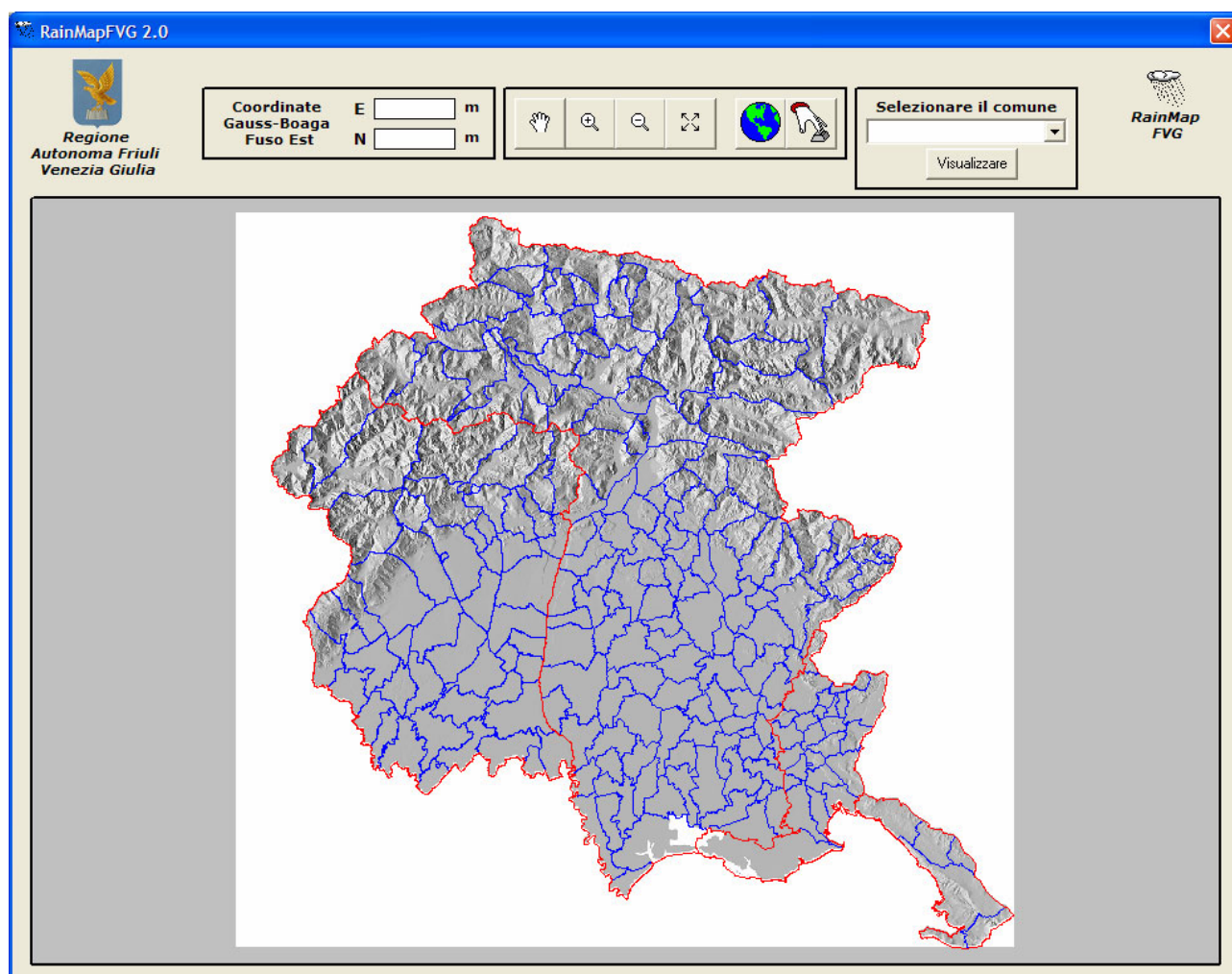


Fig. 3.5.1 - Schermata iniziale

Dall'esame della Fig. 3.5.1, la schermata di avvio, può essere suddivisa in quattro porzioni:

1. inferiore, data dalla finestra-mappa contenente lo shade del DEM con risoluzione pari a 40 m della regione Friuli Venezia Giulia, i limiti delle province e dei comuni;
2. superiore-sinistro contenente informazioni relative alla localizzazione del cursore nella finestra mappa in termini di coordinate nel sistema cartografico nazionale Gauss-Boaga fuso Est (Fig. 3.5.2);
3. superiore-centrale contenente un sistema di pulsanti utili alla navigazione nella finestra-mappa (Fig. 3.5.3) e per il computo delle informazioni relative alle precipitazioni (Fig. 3.5.4).
4. superiore destro contenente lo strumento di selezione e localizzazione dei comuni (Fig. 3.5.5).



Coordinate	E	<input type="text"/>	m
Gauss-Boaga	N	<input type="text"/>	m
Fuso Est			

Fig. 3.5.2 – Sistema di lettura delle coordinate



Fig. 3.5.3 – Pulsanti di navigazione

Le funzioni dei pulsanti di navigazione sono:







-  pan;
-  zoom in;
-  zoom out;
-  zoom alle estensioni.



Fig. 3.5.4 – Pulsanti per il computo delle precipitazioni

Le funzioni dei pulsanti per il computo delle precipitazioni sono:

-  selezione del punto sulla mappa;
-  digitazione delle coordinate del punto.

<b>Selezionare il comune</b>	
<input type="text"/>	<input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Visualizzare"/>	

Fig. 3.5.5 – Strumento per la selezione e visualizzazione dei comuni

### **Computo delle precipitazioni sulla base della selezione del punto sulla cartografia**

Mediante i pulsanti di navigazione e/o la selezione diretta del comune è possibile focalizzare, nella finestra-mappa, la località sulla quale si voglia effettuare il computo delle precipitazioni. Si tenga presente che in ausilio a questa fase l'applicativo visualizza le seguenti informazioni:

- Per larghezze della finestra-mappa comprese tra 10 e 50 km sono visualizzati i nomi dei comuni (esempio in Fig. 3.5.6);

- Per larghezze della finestra-mappa comprese tra 5 e 10 km sono visualizzate le località derivate dalla Carta Regionale Numerica della regione Friuli Venezia Giulia in scala 1:25.000 (esempio in Fig. 3.5.7);
- Per larghezze della finestra-mappa inferiori a 2 km è visualizzata una versione semplificata ed in formato raster dalla Carta Regionale Numerica della regione Friuli Venezia Giulia in scala 1:25.000 (esempio in Fig. 3.5.8).

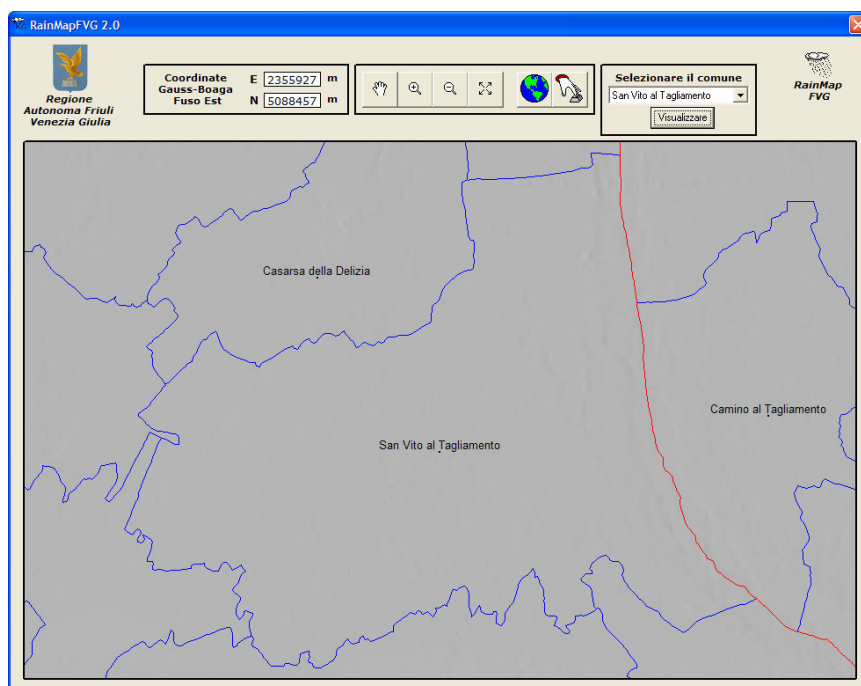


Fig. 3.5.6 – Visualizzazione dei nomi dei comuni

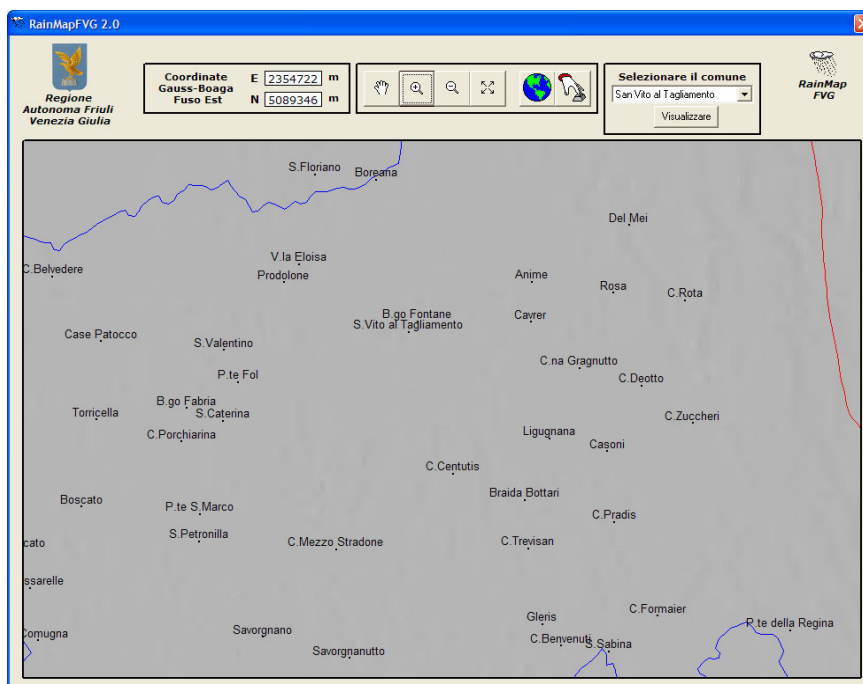


Fig. 3.5.7 – Visualizzazione della località della CRN in scala 1:25.000

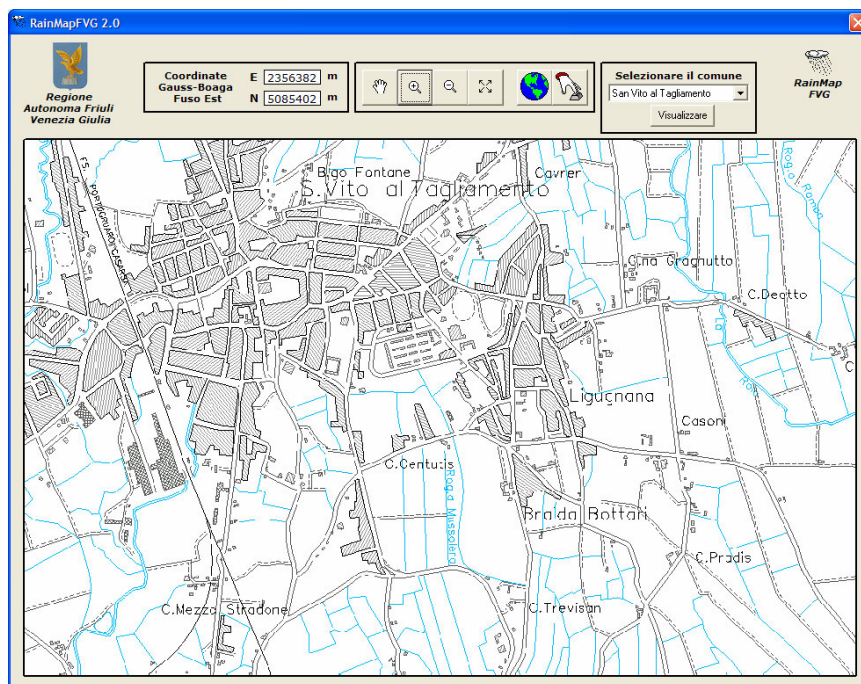





Fig. 3.5.8 – Visualizzazione della CRN in scala 1:25.000 semplificata

. La selezione del punto di computo avviene mediante il pulsante  e successivi puntamento del cursore ed utilizzo del tasto sinistro del mouse internamente alla finestra della mappa. Dopo tali azioni compare il form rappresentato in Fig. 3.5.9, nel quale sono rappresentate le coordinate del punto, una casella di testo nella quale è possibile inserire il nome del file Excel di output (il valore predefinito è Piogge) ed i pulsanti di avvio della computazione  ed annullamento  dell'operazione.

Terminato positivamente il computo compare il messaggio rappresentato in Fig. 3.5.10.


Il file Excel di output viene creato nella cartella *UnitàInstallazione\MapFVG\RainMapFVG\output*.

Fig. 3.5.9 – Form successivo alla selezione del punto sulla cartografia



Fig. 3.5.10 – Messaggio di completamento positivo del computo

### **Computo delle precipitazioni sulla base della digitazione delle coordinate del punto**

Mediante il pulsante  è possibile inserire direttamente le coordinate del punto nel quale si vuole effettuare la computazione delle precipitazioni. Il form di inserimento è simile alla modalità di computazione descritta sopra, l'unica differenza è che le caselle di testo delle coordinate sono digitabili (Fig. 3.5.11). Successivamente all'inserimento delle coordinate, la procedura per la computazione è identica al precedente caso.

Nel caso siano stati inseriti valori delle coordinate non compatibili con la Regione Friuli Venezia Giulia compare il messaggio di avviso rappresentato in Fig. 3.5.12 ed è possibile procedere ad una nuova digitazione.

 A dialog box titled 'Inserimento coordinate' with a blue header. It features a logo on the left, a cloud with rain icon on the right, and two input fields for 'E' (East) and 'N' (North) coordinates. The 'E' field contains '2439732' and the 'N' field contains '5165512'. Below these is a text field for 'Nome del file di output' (Output file name) containing the text 'Precipitazioni'. At the bottom, there are two icons: a map with a red line and a red circle with a white 'X'.

Fig. 3.5.11 – Form di inserimento delle coordinate

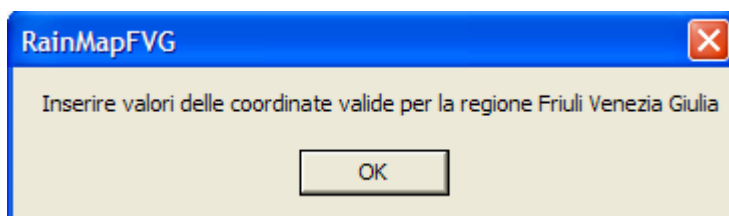


Fig. 3.5.12 – Messaggio di errore dovuto ad inserimento di valori delle coordinate non validi

### 3.6 File di output

L'output è costituito da un file in formato Excel costituito da un unico foglio denominato *LSPP* e contenente:

- Coordinate di input (derivate dalla cartografia o digitate manualmente);
- Coordinate del baricentro della cella quadrata di 500 m di lato nella quale cadono le coordinate di input;
- Parametro *a* (per tempi di ritorno pari a: 2, 5, 10, 20, 50, 100 e 200 anni);
- Parametro *n*;
- Rappresentazione tabellare delle precipitazioni massime orarie attese in funzione della durata e del tempo di ritorno della stessa ( la durata è compresa tra 1 e 24 ore con passo temporale pari ad 1 ora ed i periodi di ritorno coincidono con quelli definiti per il parametro *a*);
- Rappresentazione grafica dei valori definiti al punto precedente.

In Fig. 3.6.1 è rappresentato l'esempio delle informazioni di output.

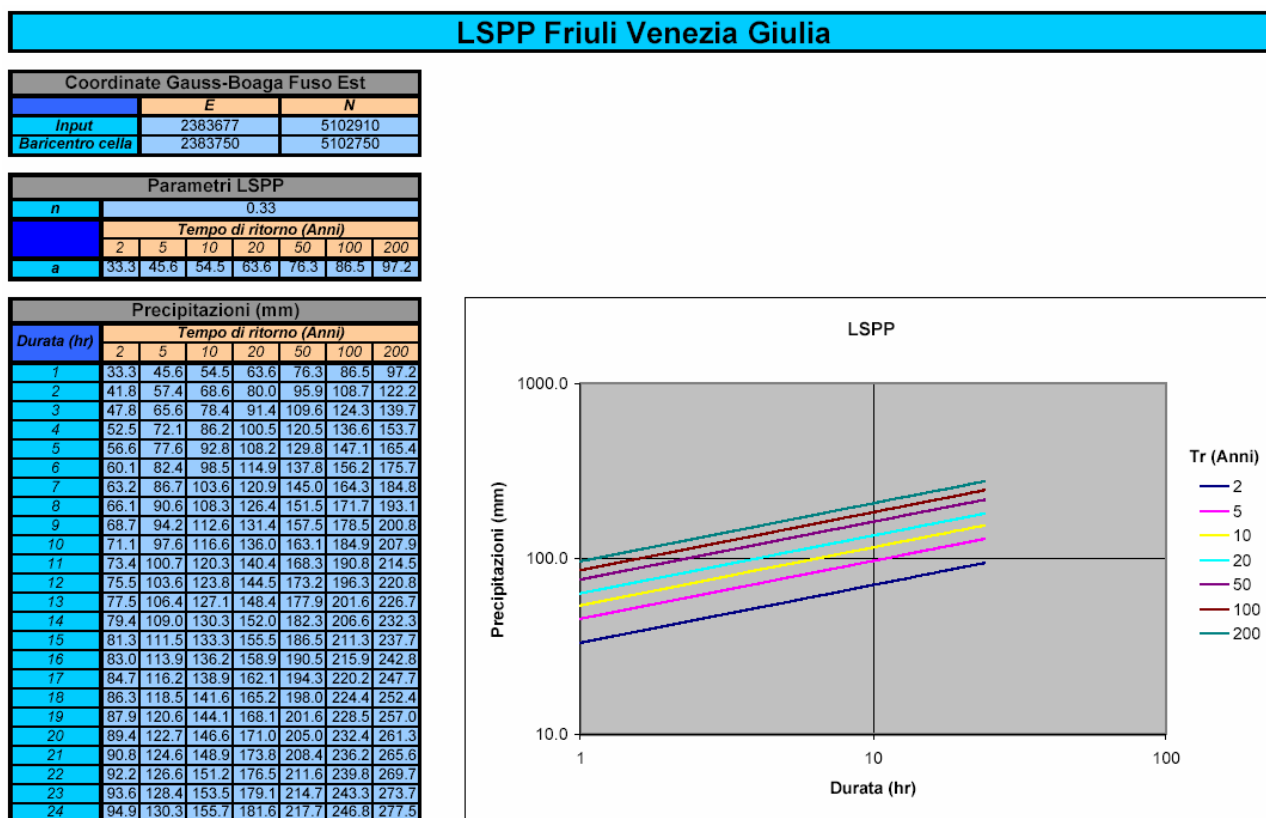


Fig. 3.6.1 – Esempio delle informazioni di output

## 4 Contributi

La realizzazione dell'applicativo è stato possibile grazie ai seguenti contributi:

- Dott. Luca Bincoletto – libero professionista: progettazione ed implementazione dell'applicativo e produzione della presente documentazione.
- Regione Friuli Venezia Giulia: fornitura della base dati.
- Prof. Marco Borga, Dott.ssa Silvia Degli Espositi e Prof. Giancarlo Dalla Fontana Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università di Padova: realizzazione del mappe digitali dei parametri  $a_1$ ,  $cv$  ed  $n$ .