



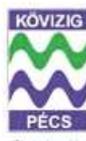
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



Powiat Plocki
Polonia



Stiria
Austria



Transdanubia
Meridionale
Ungheria



UWM - Ingenieurbüro
für Umweltmanagement
und Wasserwesen
Germania



Provincia
di Alessandria
Italia

Progetto Europeo IN.A.R.MA

ESERCITAZIONE "OLUBRIA 2013"

Documento d'impianto



ALESSANDRIA (ITALIA) – MARZO 2013

THE INARMA PROJECT INtegrated Approach to flood Risk MAnagement

Time Frame: May 2010 - October 2012

THE PARTNERSHIP

The INARMA Partnership is composed by:

- ITALY Province of Alessandria Lead Partner
- POLAND Plock District Project Partner
- HUNGARY South Transdanubian Environmental Protection and Water Management Directorate Project Partner
- GERMANY UWM Engineering Firm (Company) for Environment Management and Hydrology Project Partner
- AUSTRIA Government of the Province of Styria Department of water management and urban water management Project Partner



INDICE

1. Prefazione.....	4
2. Obiettivi dell'esercitazione	5
3. Componenti e strutture operative partecipanti.....	7
4. Inquadramento.....	8
4.1. Inquadramento Territoriale	8
5. Evento storico di riferimento	10
5.1. Scelta dell'evento di riferimento	10
5.2. Inquadramento climatico dell'area del Torrente Scrivia	10
5.3. Inquadramento evento meteoidrologico 14-18 Novembre 2002	11
5.4. Inquadramento evento meteoidrologico 22-26 Novembre 2002	12
5.5. Analisi idrologica evento 22-26 Novembre 2002.....	14
6. Modello di comando e controllo	16

1. Prefazione

Il progetto europeo INARMA (INtegrated Approach to flood Risk MAnagement: approccio integrato alla gestione del rischio inondazioni), concepito come prosecuzione ed ulteriore sviluppo del precedente progetto INUNDA, è finanziato dal Programma di Cooperazione Territoriale Europea CENTRAL EUROPE e vede la Provincia di Alessandria nel ruolo di capofila di un partenariato internazionale, che contempla la partecipazione di Austria - Regione della Stiria, Germania - UWM Ingenieurbüro für Umweltmanagement und Wasserwesen, Polonia - Distretto di Plock, e Ungheria - Protection and Water Management Directorate Water Damage Prevention Officer.

Merita un cenno il progetto INUNDA, a sua volta approvato e finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma Interreg III C ed ultimato nell'anno 2006, che verteva sulla prevenzione dei rischi di inondazione nelle zone urbanizzate, con l'obiettivo fondamentale dello sviluppo e la validazione di una metodologia di lavoro applicata ai bacini idrografici di riferimento dei vari partner internazionali (allora Belgio, Francia, Italia, Portogallo e Spagna), finalizzata a minimizzare l'impatto delle inondazioni ed a definire i livelli di rischio per il territorio allagato associati ad ogni singolo tempo di ritorno.

L'attuale progetto, secondo gli obiettivi della Direttiva UE 2007/60, è ulteriormente rivolto alla prevenzione del rischio inondazioni fluviali ed alla gestione delle piene improvvise (flash floods) sui bacini idrografici minori, mediante azioni non strutturali, attraverso la creazione di uno specifico software G.I.S. open source, applicabile alle diverse realtà territoriali sub-regionali rappresentate.

Ogni nazione partecipante ha così selezionato un corso d'acqua oggetto di studio, con caratteristiche il più possibile confrontabili, compatibilmente con le proprie specifiche peculiarità idrografiche e geomorfologiche e la Provincia di Alessandria ha assunto l'impegno di organizzare una esercitazione operativa di protezione civile, che si propone il fine conclusivo di produrre e testare l'efficacia dell'applicativo, progettato dal rappresentante tedesco con il contributo di tutti i partner per quanto riguarda le singole modellazioni territoriali.

Questa esercitazione, segue la corrispondente iniziativa svoltasi nei giorni 26 e 27 aprile 2012, nel territorio del Distretto di Płock (Polonia), la prima delle due previste dal progetto europeo INARMA e ne costituisce il logico sviluppo.

Infatti, nel territorio della città di Dobrzyków, in un'area comprendente una sezione degli argini della Vistola, dove sono presenti anche alcune importanti stazioni di pompaggio, era stato simulato uno scenario di evento alluvionale, con rischio-inondazione, per verificare essenzialmente la capacità di risposta da parte del sistema di gestione dell'emergenza e della Protezione Civile. La verifica si è svolta con esito positivo, traendone buone pratiche esportabili per quanto riguarda la messa in sicurezza degli argini, la salvaguardia delle stazioni di pompaggio, le modalità e i metodi di informazione e di allerta della popolazione e sull'efficace coordinamento degli Enti preposti, con la partecipazione di tutte le competenti autorità locali ed alla presenza dei rappresentanti di tutti i paesi partner.

L'esercitazione attuale, nel rispetto del programma di progetto, consentirà ora anche l'applicazione del software G.I.S., nel frattempo messo a punto e si svolgerà nell'area prescelta dalla Provincia di Alessandria, consistente nel bacino del torrente Scrivia (Olubria secondo l'antica denominazione romana - da cui il titolo dell'esercitazione), con la partecipazione di alcune tra le principali componenti operative della protezione civile italiana.

2. Obiettivi dell'esercitazione

Gli obiettivi generali dell'esercitazione sono quelli di verificare l'efficacia del software progettato in merito alla previsione operativa delle piene, l'organizzazione preventiva della prevista emergenza, la tempestività della risposta e l'efficacia dell'impiego dei sistemi di gestione dell'emergenza a livello locale.

Inoltre, l'esercitazione vuole sensibilizzare gli enti, le istituzioni, il volontariato e la cittadinanza sui temi della protezione civile, nonché divulgare e verificare le procedure operative per le attività proprie del sistema di protezione civile.

In tale contesto si possono delineare i seguenti obiettivi specifici:

a) nei confronti della popolazione:

- offrire l'opportunità di conoscere il sistema di protezione civile locale, regionale e nazionale;
- diffondere, attraverso i principali mezzi di comunicazione, informazioni sui rischi presenti sul territorio ed i relativi comportamenti da seguire;
- testare modalità e procedure di intervento relative alla gestione della popolazione residente nelle aree a rischio, la sua evacuazione ed assistenza.

b) nei confronti degli enti istituzionali:

- coinvolgere attivamente gli enti e le strutture operative competenti nella fase di preparazione e pianificazione dell'esercitazione;
- aggiornare e testare i piani di emergenza di livello comunale, inter-comunale e provinciale (Direttiva regionale per la pianificazione di emergenza degli Enti Locali.);
- testare le procedure di allertamento per il rischio idrogeologico tramite i Centri Funzionali per il monitoraggio dei rischi naturali ai sensi della direttiva del PCM 27 febbraio 2004, e della Direttiva Regionale approvata con D.G.R. n. 21205 del 24 marzo 2005;
- testare i tempi e le modalità di attivazione dei centri operativi e verificare i flussi informativi tra i centri operativi nazionali, regionali, provinciali e comunali (cfr. sistema di comando e controllo);
- testare i tempi di allestimento e l'organizzazione funzionale delle aree di ammassamento soccorritori;
- testare i sistemi di telecomunicazione con particolare riferimento alle aree critiche;
- verificare il coordinamento delle attività e delle procedure del Sistema Sanitario regionale nelle sue diverse articolazioni e la sua integrazione nel sistema locale di protezione civile;
- verificare le modalità/procedure di intervento delle aziende erogatrici di servizi essenziali;
- testare l'utilizzo di nuove tecnologie informatiche, in particolare il software di previsione delle aree esondate.
- condividere un progetto di comunicazione standard per la popolazione, gli Enti Locali e i Mass-Media
- sperimentare le modalità di gestione degli osservatori internazionali.

3. Componenti e strutture operative partecipanti

L'esercitazione coinvolgerà sia enti istituzionali sia gestori di servizi/infrastrutture, di cui al seguente elenco:

- Regione Piemonte
- Provincia di Alessandria
- Prefettura di Alessandria
- C.O.M. 9 Castelnuovo Scivia
- C.O.M. 10 Tortona
- C.O.M. 12 Novi Ligure
- C.O.M. 13 Valli Borbera e Spinti
- C.O.M. 14 Arquata Scivia
- Comune di Alessandria
- Comune di Arquata Scivia
- Comune di Borghetto Borbera
- Comune di Carbonara
- Comune di Castelnuovo Scivia
- Comune di Isola Sant'Antonio
- Comune di Novi Ligure
- Comune di Paderna
- Comune di Sarezzano
- Comune di Serravalle Scivia
- Comune di Spineto Scivia
- Comune di Stazzano
- Comune di Tortona
- Comune di Viguzzolo
- Comune di Villaromagnano
- Comunità Montana Terre di Giarolo
- A.I.PO. - Agenzia Interregionale del fiume PO
- A.T.O. 6 Alessandrino - Ambito Territoriale Ottimale - gestione delle risorse idriche
- Questura
- Carabinieri
- Vigili del Fuoco
- Corpo Forestale dello Stato
- Guardia di finanza
- 118 Emergenza Sanitaria
- SATAP - Gestore autostrada A21
- ASL Alessandria
- Autostrade per l'Italia - Gestore autostrada A7
- RFI - Rete Ferroviaria Italiana
- Mediterranea delle acque - Gestore delle dighe Busalletta e Val Noci
- Enel - Ente Nazionale per l'Energia Elettrica
- Gestione Acque Spa Cassano Spinola

4. Inquadramento

4.1. Inquadramento Territoriale

Il bacino dello Scrivia ha una superficie complessiva di 1.237 km² (2% del bacino del Po), di cui il 77% in ambito montano.

Lo Scrivia nasce nell'Appennino Ligure, in provincia di Genova (regione Liguria) e, dopo un iniziale andamento est-ovest fino a Busalla, assume la direzione sud-ovest - nord-est, attraversando così la provincia di Alessandria (regione Piemonte), per poi confluire nel Po poco a monte di Voghera, in provincia di Pavia (regione Lombardia).

Il tratto ligure è caratterizzato inizialmente da un alveo inciso con versanti ripidi, per diventare successivamente più ampio, con un fondovalle occupato da numerosi centri abitati ed insediamenti industriali.

Entrando in provincia di Alessandria, lo Scrivia forma un vasto conoide alluvionale toccando il comune di Arquata Scrivia dove riceve da destra il torrente Spinti e, più a valle, il suo principale affluente, il torrente Borbera che ne raddoppia la portata d'acqua.

Da qui la valle si restringe nuovamente nell'attraversamento di Serravalle Scrivia, per poi allargarsi nuovamente ai piedi dei Colli Tortonesi.

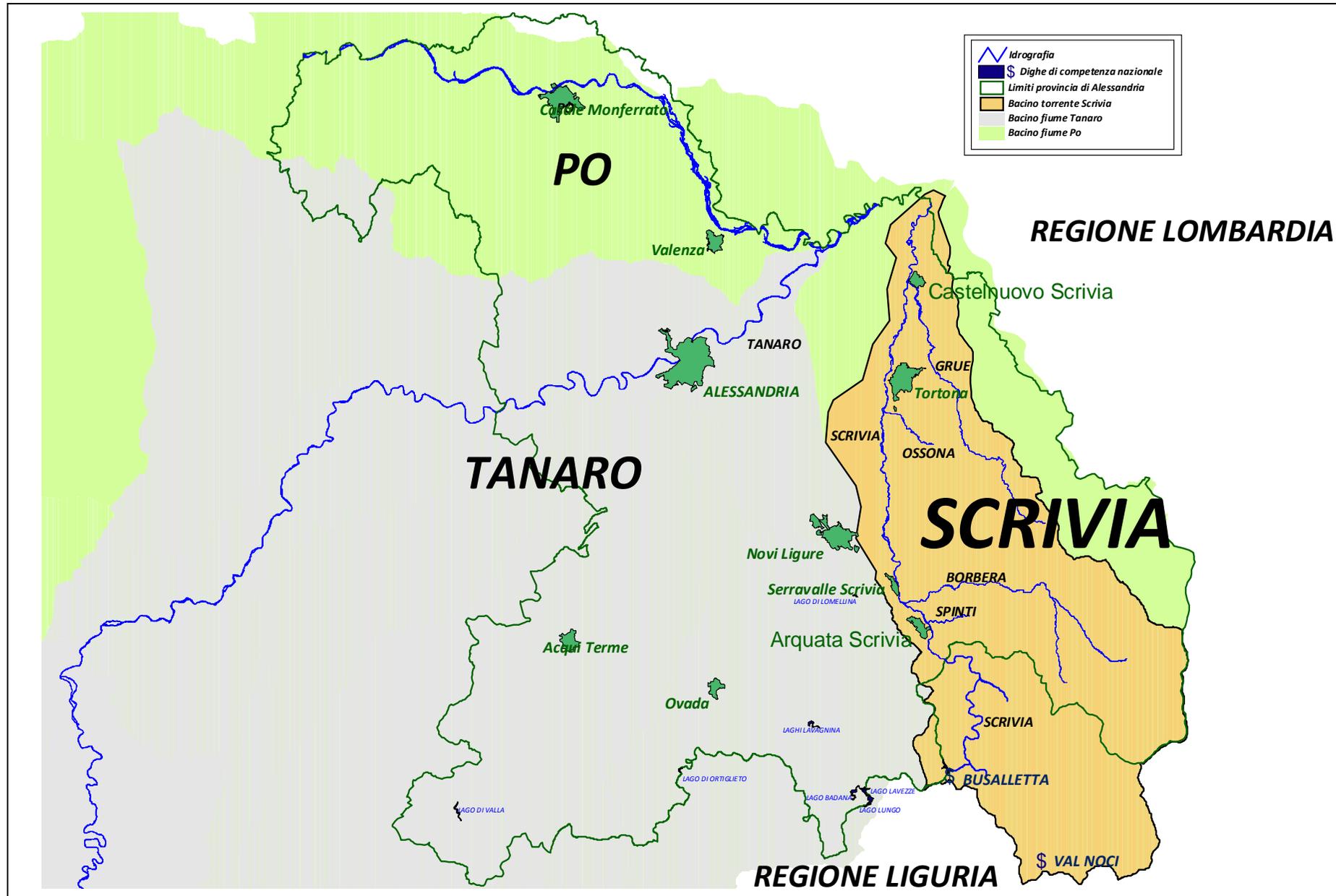
Dopo aver toccato la città di Tortona e aver ricevuto da destra il contributo del torrente Ossoa, lo Scrivia entra in pianura, approfondendo il proprio letto.

In corrispondenza di Castelnuovo Scrivia riceve, sempre da destra, il contributo del torrente Grue, ultimo affluente significativo. Nell'ultimo tratto lo Scrivia tocca i comuni di Alzano Scrivia e Molino dei Torti, entrando in Lombardia presso Cornale (provincia di Pavia) sino a confluire da destra nel fiume Po.

A meno del tratto iniziale, il torrente Scrivia attraversa zone densamente abitate e, in provincia di Alessandria, a partire da Arquata Scrivia, l'asta del torrente è caratterizzata dalla presenza di numerosi e importanti complessi industriali e di infrastrutture viarie e ferroviarie che occupano zone di pertinenza fluviale.

In particolare nel comune di Arquata Scrivia è presente l'azienda SIGEMI Spa classificata a rischio di incidente rilevante ai sensi del D.Lgs. 334/99.

Nel bacino sono presenti gli importanti invasi artificiali della Busalietta, con un volume di invaso pari a 3,4 ml m³ e Val di Noci con un volume di invaso pari a 4,58 ml m³.



5. Evento storico di riferimento

5.1. Scelta dell'evento di riferimento

Lo scenario di evento scelto per l'esercitazione è rappresentato dall'evento meteorologico verificatosi nel novembre del 2002. A distanza di appena due anni dall'ultimo evento alluvionale capace di interessare in maniera estesa il territorio della Regione Piemonte nell'Ottobre del 2000, con conseguenze che tutti quanti abbiamo ancora fresche e vive nella nostra memoria, due eventi meteorologici di notevole portata e per molti versi analoghi si susseguono in un arco temporale ridotto nel mese di Novembre 2002, interessando vaste aree del territorio piemontese.

5.2. Inquadramento climatico dell'area del Torrente Scrivia

Nel complesso il regime climatico dell'area è di tipo continentale caratterizzato da un solo massimo e un solo minimo per le temperature: a Tortona il mese più freddo è gennaio, media di 1,7°C, mentre il mese più caldo è agosto con 24°C. Per le precipitazioni si ha il classico regime annuale a due massimi che a Tortona si rilevano a maggio ed a novembre (99,9 mm) e due minimi che cadono a gennaio e a luglio (28,7 mm). Similare la distribuzione dei massimi e minimi precipitativi nel resto del bacino, mentre dal punto di vista delle precipitazioni, i valori variano in maniera molto ampia a seconda dell'ambito territoriale considerato all'interno del bacino. Per le zone di pianura, la precipitazione media annua si attesta indicativamente tra valori compresi fra i 680-780 mm (vedi Tortona ad esempio) generalmente distribuiti intorno ai 90-100 giorni piovosi annui. Man mano che si risale il bacino e ci si addentra in ambito appenninico i valori di precipitazione aumentano notevolmente, passando ai 966 mm di Stazzano distribuiti su 111 giorni piovosi, agli oltre 1200mm in prossimità di Isola del Cantone-Busalla in territorio ligure fino a raggiungere valori prossimi ai 1700-1800mm/annui sempre su 100/110 giorni piovosi alla testata di bacino in prossimità dello spartiacque. Quello che colpisce è la distribuzione delle precipitazioni su un numero di giorni piovosi simile a quello riscontrato per le zone di pianura; di conseguenza in ambito appenninico le precipitazioni giornaliere avranno quantitativi maggiori a parità di numero di giorni piovosi, con massimi molto elevati su intervalli temporali ristretti. Questo comporta di conseguenza un regime di tipo torrentizio con possibili fenomeni di piene improvvise in ambiti a valle della zona ove si verifica l'evento meteorico. Proprio sul crinale appenninico che fa da spartiacque tra il versante

padano e il versante ligure si registrano infatti i massimi valori di precipitazione su archi temporali definiti di tutto il territorio regionale.

La zona oggetto di esercitazione è soggetta a eventi meteorici rilevanti, tali da riversare nell'arco di poche ore o pochi giorni, quantitativi di precipitazione così elevati da generare eventi di piena dei corsi d'acqua e fenomeni di dissesto idrogeologico e di trasporto in massa considerevoli. Il regime delle portate dello Scrivia è connesso a quello meteorico; i massimi e i minimi risultano però sfalsati nel tempo: massimi di portata in marzo e novembre alternati ai minimi di febbraio e agosto.

A Fraconalto (AL) per esempio, dove le precipitazioni raggiungono mediamente i 1700mm/annui, le soglie di criticità relative ai massimi precipitativi su intervalli di 6,12 e 24 ore si attestano rispettivamente su 137, 189, e 262 mm: i valori più elevati che si riscontrano esaminando i parametri di soglia di tutte le oltre 300 stazioni meteorologiche di misura della rete di monitoraggio meteorologico dell'ARPA Piemonte. Ad Arquata Scrivia, dove le precipitazioni raggiungono mediamente i 1100mm/annui le soglie di criticità relative ai massimi precipitativi su intervalli di 6,12 e 24 ore si attestano rispettivamente su 121, 162, e 216 mm: valori estremamente elevati in relazione alla pluviometria media annua. A termine di paragone possono risultare significativi i valori riscontrati in zona di pianura nei pressi di Tortona, dove a fronte di circa 700mm annui di precipitazione i valori di soglia di criticità su intervalli di 6,12 e 24 ore si attestano rispettivamente su 86, 110 e 141 mm.

Durante gli eventi meteorici significativi che hanno interessato la zona descritta nel mese di Novembre 2002, le precipitazioni complessive hanno raggiunto valori compresi tra i 300mm e gli 800mm nel bacino del T. Scrivia a seconda che l'ambito considerato fosse quello di pianura o quello di spartiacque appenninico, riversando quantitativi di precipitazione pari a quasi il 50% dell'apporto meteorico annuo in appena 10 giorni quasi consecutivi se non con un breve lasso temporale di pochi giorni tra il 19 e il 22 Novembre che ha permesso di limitare parzialmente i danni, seppur ingenti, che si sono verificati.

5.3. Inquadramento evento meteoidrologico 14-18 Novembre 2002

Il primo evento meteorologico interessa la nostra regione con apporti precipitativi a partire dalla giornata di giovedì 14 per protrarsi fino all'esaurimento dei fenomeni nella giornata di Lunedì 18. La sua origine è determinata da un'area di bassa pressione in movimento dall'atlantico verso le nostre regioni settentrionali e la contemporanea

formazione di una figura di blocco esercitata dall'espansione di un'area anticiclonica e quindi ad alta pressione che si struttura in zona balcanica. Come già avvenuto nell'episodio alluvionale dell'Ottobre 2000, questa configurazione impedisce il normale spostamento verso levante dei corpi perturbati, che permanendo in loco per diversi giorni senza aver la possibilità di traslare verso est, riversano precipitazioni estese e persistenti costantemente sulle medesime aree con le relative conseguenze in termini di dissesto idrogeologico ed evento di piena dei corsi d'acqua nei bacini interessati.

Le zone più colpite durante questa fase di maltempo sono state, per il settore meridionale della regione, la zona Cuneese dalla Valle Stura di Demonte all'Alto Tanaro al bacino della Bormida e la valle dello Scrivia.

Nel bacino del T. Scrivia l'evento precipitativo ha portato circa 300mm di accumulo nelle stazioni di Carrega Ligure (303.4mm) e Fraconalto (294.2mm) con la distribuzione giornaliera che si può osservare nella tabella sottostante:

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]					TOTALE EVENTO [mm]
		14	15	16	17	18	
	Briga alta - Upega	183.8	120.8	85.2	2.0	4.2	396.0
Belbo - Orba	Ovada - Cappellette	63.8	123.2	32.2	2.8	55.2	277.2
	Codalizano - Piano	124.8	61.2	45.6	1.2	49.2	282.0
	Osiglia - Barberis	115.8	49.0	72.0	1.6	45.6	284.0
	Mombaldone	55.2	57.6	134.6	0.0	46.4	293.8
	Sassello - Buschiazzi						
	Piampaludo	102.8	81.4	45.0	21.6	58.2	309.0
	Bosio - Capanne						
	Marcarolo	94.2	67.4	73.0	11.4	80.6	326.6
Rossiglione							
	Ghidomo	119.2	104.6	45.8	6.4	66.2	342.2
Scrivia	Busalla	69.0	37.4	53.0	15.4	43.0	217.8
	Arquata Scrivia	116.0	42.2	27.0	5.4	37.0	227.6
	Fraconalto	139.4	54.8	33.4	15.4	51.2	294.2
	Carrega Ligure - Piani di Carrega	88.2	70.2	94.2	10.6	40.2	303.4

Le precipitazioni in questi 5 giorni si attestano mediamente su valori compresi tra il 15% e il 25% delle precipitazioni medie annue per le località interessate e superano ampiamente i valori medi mensili per il mese di novembre che si rivela insieme a quello di ottobre il più piovoso dell'intero arco annuale.

5.4. Inquadramento evento meteorologico 22-26 Novembre 2002

Il secondo evento meteorologico a carattere rilevante che interessa la nostra regione a partire dai primi giorni della seconda decade del mese si può definire, per la zona

oggetto di esercitazione, di intensità ancora superiore a quello appena esaminato, che ha creato un progresso assai sfavorevole per le successive precipitazioni di questa nuova intensa fase perturbata.

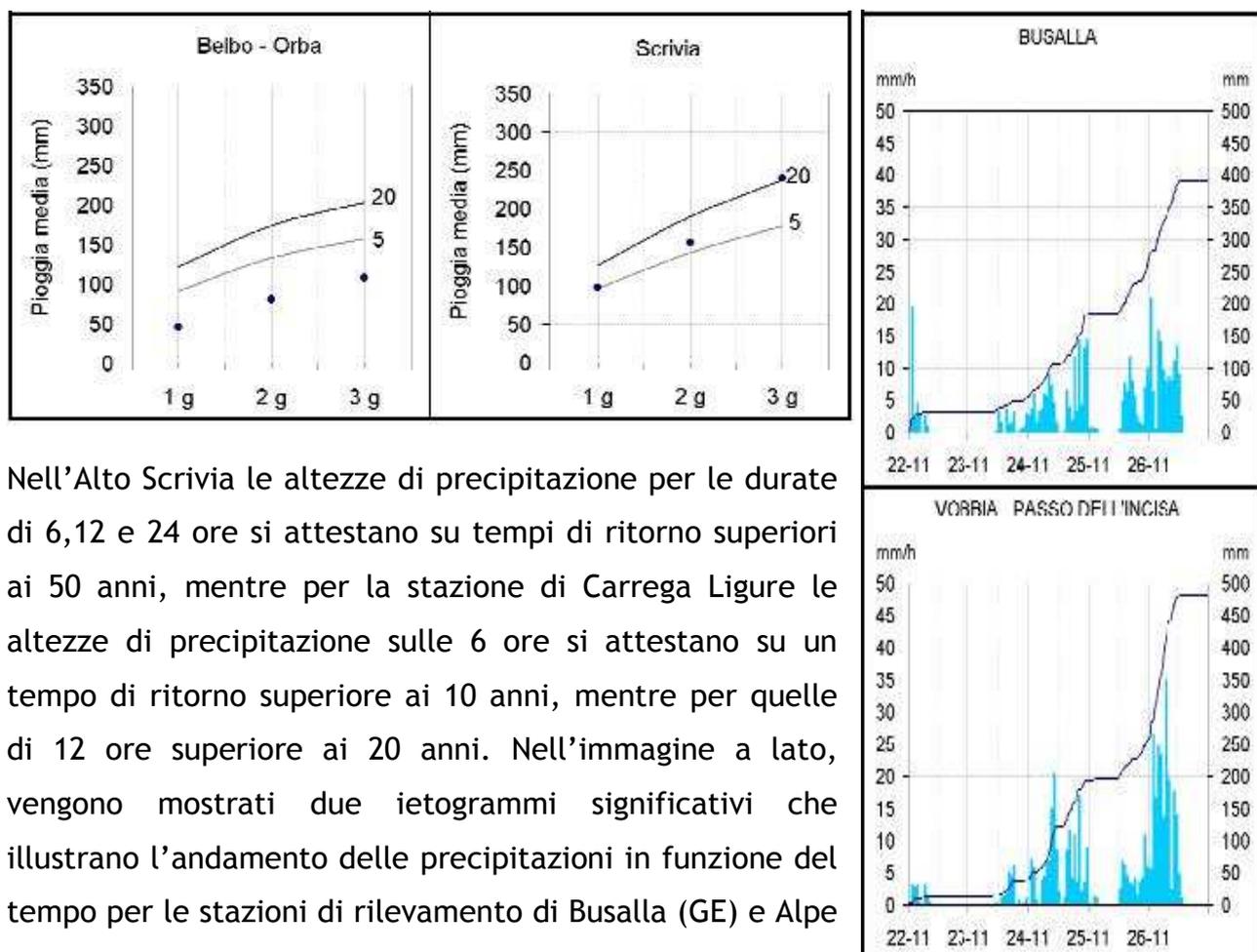
Le precipitazioni associate a questo evento hanno avuto carattere intenso e persistente a causa del persistere del flusso umido dai quadranti meridionali in grado di portare piogge a carattere orografico sia sul settore settentrionale che su quello meridionale della regione a partire dalla notte di Sabato 23 fino alla mattinata di Martedì 27. L'intensità maggiore nelle precipitazioni è stata riscontrata tra il 25 e il 26 novembre con valori molto forti sul bacino dello Scrivia.

Le altezze di precipitazione maggiore si sono rilevate sul settore meridionale della regione, già duramente colpito dagli eventi meteorici della prima decade del mese, con accumuli massimi pari a 480mm rilevati presso la stazione di Vobbia(GE) sul versante ligure dell'appennino di spartiacque con la nostra regione e in prossimità della testata di bacino del Torrente Scrivia, menzionata nei capitoli precedenti. Sempre nella zona in oggetto si segnalano i 407 mm registrati durante l'evento a Carrega Ligure(AL), i 390mm di Busalla (GE) e i 398mm di Fraconalto (AL). Quest'ultima stazione di rilevamento aveva già registrato il notevole valore di circa 300mm nell'evento meteorico della settimana precedente, pertanto l'accumulo in loco a fine evento raggiunge la rilevante cifra di 700mm.

Va inoltre ricordato che nonostante l'evento sia terminato su buona parte del territorio regionale nella giornata di Martedì 27 Novembre, ulteriori precipitazioni hanno interessato nei giorni a seguire e fino al 30 di Novembre le zone del Piemonte sudorientale, con l'apporto di ulteriori 50/80mm di precipitazione, portando il totale mensile in alcune stazioni di misura a valori prossimi agli 800mm. Ai fini statistici è importante ricordare che le zone in oggetto presentano valori medi mensili di precipitazione del mese più piovoso (novembre per l'appunto) intorno ai 230/260 mm e valori di pluviometria media annua compresi tra i 1400/1800mm. Pertanto si può asserire che nell'intervallo di circa 15 giorni consecutivi si sono riversate su alcune porzioni del territorio alessandrino circa il 50% delle precipitazioni medie annue e quasi il 400% delle precipitazioni medie mensili, proprio a significare il carattere di eccezionalità degli eventi meteorici del mese di Novembre 2002 sul bacino oggetto di esercitazione.

Nel bacino dello Scrivia nella giornata del 26 le piogge sulle 24 ore riportano valori con tempi di ritorno stimabili tra i 5 e i 10 anni, mentre le precipitazioni su arco temporale

di 3 giorni si attestano su tempi di ritorno stimabili in circa 20 anni, come si evince dalla rappresentazione che segue, ove vengono evidenziati anche i tempi di ritorno per gli stessi intervalli temporali per l'attiguo bacino del Torrente Orba e del Torrente Belbo, dove pur trattandosi di un evento significativo, i valori delle altezze di precipitazione sui bacini indicati non si avvicinano neppure al tempo di ritorno minimo di 5 anni.



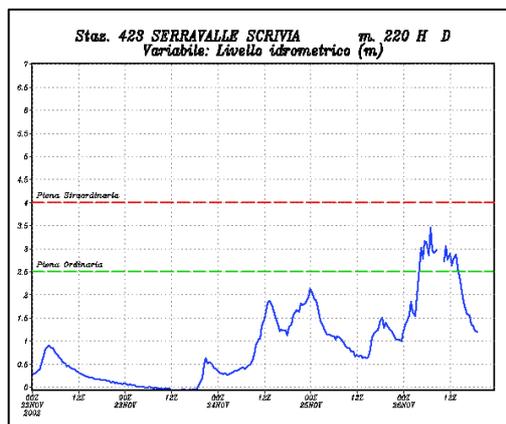
Nell'Alto Scrivia le altezze di precipitazione per le durate di 6,12 e 24 ore si attestano su tempi di ritorno superiori ai 50 anni, mentre per la stazione di Carrega Ligure le altezze di precipitazione sulle 6 ore si attestano su un tempo di ritorno superiore ai 10 anni, mentre per quelle di 12 ore superiore ai 20 anni. Nell'immagine a lato, vengono mostrati due ietogrammi significativi che illustrano l'andamento delle precipitazioni in funzione del tempo per le stazioni di rilevamento di Busalla (GE) e Alpe Vobbia (GE) nel Bacino del Torrente Scrivia, ove si evidenzia la distribuzione temporale dei fenomeni, con gli apporti precipitativi maggiori nelle giornate del 24 fino alla mattinata del 25 e del 26 Novembre.

5.5. *Analisi idrologica evento 22-26 Novembre 2002*

Le precipitazioni diffuse che a partire dalla sera del 23 Novembre interessano i settori meridionale e orientale del Piemonte con carattere continuo e persistente, anche a seguito del pregresso relativo all'evento meteorico da pochi giorni trascorso, portano ad un repentino innalzamento dei livelli dei corsi d'acqua con piene di notevole entità lungo la rete idrografica principale dei bacini del Fiume Tanaro, del Torrente Scrivia, del Fiume Bormida del Torrente Orba e nel tratto basso del Fiume Po. Dopo la prima fase precipitativa che porta al raggiungimento della piena ordinaria nei corsi d'acqua sopra

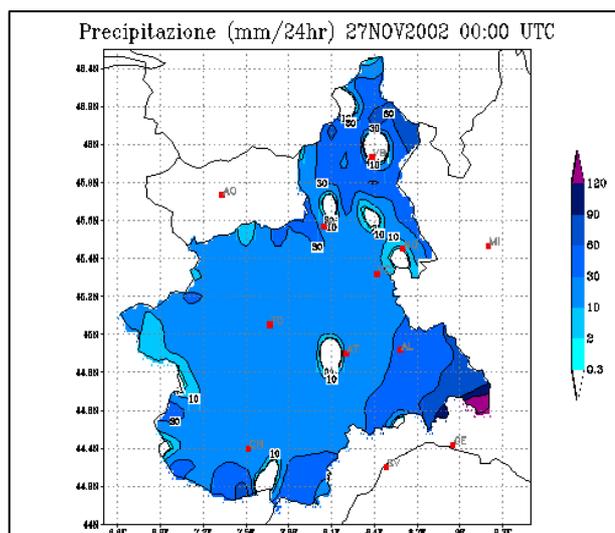
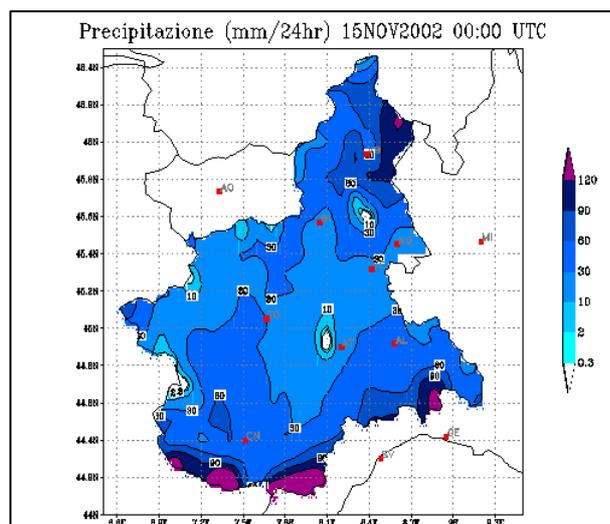
menzionati, la successiva ripresa dei fenomeni a carattere diffuso su tutto il territorio sudorientale tra la giornata del 25 e quella del 26, delinea una risposta particolarmente intensa nei bacini dello Scrivia e dell'Orba, anche in conseguenza al livello di saturazione raggiunto dai terreni in relazione alle precipitazioni della settimana precedente. Il Torrente Scrivia, nei pressi dell'abitato di Serravalle(AL), raggiunge il

colmo il 26 Novembre alle ore 8 del mattino, con una portata di ben 1000mc/s e un livello idrometrico pari a 3.50mt, compreso tra il livello di piena ordinaria (2.50mt) e quello di piena straordinaria (4.00mt), tempo di ritorno stimato di circa 20 anni, generando situazioni di criticità idrogeologica localizzata (codice 2) con scalzamento delle pile centrali del ponte che collega l'abitato di Arquata Scrivia a quello di



Vignole Borbera e cedimento della struttura stessa. Più a valle, l'onda di piena costantemente monitorata arriva con qualche ora di ritardo, raggiungendo al colmo il ragguardevole livello di 8.18mt a Guazzora(AL), poco prima della confluenza con il Fiume Po e ben 3.18mt sopra il livello di piena ordinaria.

Per la stazione idrometrica in oggetto in oggetto non è presente il valore del livello idrometrico in corrispondenza della piena straordinaria ma è presumibile intendere, anche in conseguenza dei danni evidenziati sul territorio, che tale ipotetico livello sia stato ampiamente superato.



Precipitazioni giornaliere durante il clou delle due fasi perturbate (14-18 e 22-26 Novembre) sul Piemonte.

6. Modello di comando e controllo

