

# Città di Vercelli

## Piano Regolatore Generale

Verifica della compatibilità idraulica e idrogeologica, con le condizioni di dissesto ai sensi dell'art.18 delle N.d.A. del Piano di assetto Idrogeologico.  
Studio geologico a supporto del nuovo P.R.G.C.

### Appendice alla Relazione Generale

**D**.I.a

maggio 2008

Progettista:  
architetto Liliana Patriarca

Consulenti:  
Ing. Mario OLMO  
Via Borgogna n.2, Vercelli  
Ing. Giorgio VIAZZO  
Via Chivasso n.27/B, Vercelli  
Dott. Geol. Piercarlo BOCCA  
Via Circonvallazione n.2, Sostegno (BI)



P.R.G.C.

Il Sindaco

Approvato con D.G.R. n. 18-2704 del 12 ottobre 2011

Il Direttore del Settore  
Sviluppo Urbano ed Economico  
Responsabile Unico del Procedimento  
Arch. Lilliana PATRIARCA

Il Segretario Generale

## **Promemoria sui contenuti della Relazione Generale PAI**

Con le presenti note si intende facilitare l'esame del lavoro svolto per verificare la compatibilità idraulica ed idrologica (PAI) delle previsioni del P.R.G. vigente all'epoca dell'incarico di redazione del documento.

Poiché il territorio comunale e' interessato da corsi d'acqua naturali ed artificiali, aventi comportamenti e funzioni molto diverse, è stato effettuato un primo inquadramento generale del territorio e degli eventi alluvionali che lo hanno interessato;

La Relazione Generale è suddivisa in tre parti:

### **1<sup>a</sup> Parte: Aspetti idraulici relativi al territorio del Comune di Vercelli - Pagg. 1-20**

- Descrizione eventi alluvionali che hanno interessato il territorio del Comune di Vercelli (1968 e seguenti);
- Descrizione della Rete dei Canali Nord;
- La sistemazione idraulica del Comune di Vercelli
- Interventi in corso
- Rilievi

A pag. 10 di questa prima parte sono contenute alcune notizie utili ad inquadrare la situazione orografica; in particolare:

- L'estensione del bacino imbrifero; (pag. 10)
- Problemi idraulici connessi con la posizione della città di Vercelli; (pag. 10)
- I criteri che hanno portato ad individuare una via d'acqua (nuovo Scolmatore) in grado di difendere l'abitato da eventi alluvionali sempre più intensi; (pag. 12)

### **2<sup>a</sup> Parte: Analisi Idrologica delle portate di piena del Fiume Sesia - Pagg. 1-34 e allegati**

Per quanto riguarda il fiume Sesia, è stata condotta una indagine tradizionale utilizzando i valori delle portate di piena regolarizzate nelle stazioni di misura del Bacino del Sesia, contenute del documento " Stralcio per la difesa idrogeologica e della rete idrografica del Bacino del fiume Sesia emanato dalla Autorità di Bacino del Fiume Po.

In questa seconda parte sono descritte:

- Procedura di simulazione idraulica (pagg. 2-26)
- Portate di progetto ottenute per regolarizzazione statistica (pag. 11)
- Analisi idrologica e condizioni al contorno (pagg. 27-33)
- Profilo e tabulati del modello di simulazione (Allegati alla Relazione)

### 3ª Parte: Verifica Idraulica dei Canali Nord - Pag. 1-38

Per la parte dei canali interni alla zona urbanizzata del Comune di Vercelli sono state fatte valutazioni che si sono basate sulle osservazioni e sulla gestione dei canali stessi, effettuata dalla Associazione di Irrigazione Ovest Sesia.

Allo scopo di facilitare la comprensione dei risultati delle verifiche idrauliche è opportuno fare un cenno ai criteri che hanno guidato la scelta dei diversi modelli di formazione delle portate alluvionali ed alla terminologia specifica di questo tipo di indagini.

Per chiarezza sui termini ed evitare equivoci, si definisce [1] :

- sezione di chiusura di un bacino: la sezione di un corso d'acqua attraverso la quale defluiscono tutte le portate che vengono raccolte nel bacino.  
La delimitazione di un bacino è relativamente semplice se ci si riferisce ai soli scorrimenti superficiali; molto più difficoltosa se si considerano anche i deflussi sotterranei.
- Portata al colmo: la massima portata defluente nella sezione di chiusura, in corrispondenza ad un Tempo di Ritorno predefinito;

L'intensità delle precipitazioni, elaborata con procedimenti probabilistici, consente di valutare il rischio di insufficienza di una rete di drenaggio, sia essa naturale o artificiale.

Il rischio di insufficienza richiede la definizione di Tempo di Ritorno di un evento, per effetto del quale rete diventa insufficiente.

Il Tempo di Ritorno è un concetto prettamente probabilistico in quanto è legato alla intensità di un evento e non dà nessuna informazione sulla ciclicità di un fenomeno.

Definito il Tempo di Ritorno che si vuole assumere come accettabile, in funzione delle caratteristiche del territorio ed alla legge di pioggia adottata, utilizzando un modello Afflussi-Deflussi [1], [2] si calcolano le portate che, in condizioni di piena, raggiungono la sezione di chiusura.

Questo è ciò che avviene in quasi tutti i corsi d'acqua naturali e per i quali è individuabile un "bacino imbrifero".

La portata di piena che si ricava con questa procedura, rappresenta quindi la risposta idrologica di un bacino.

Anche se significato del termine è intuitivo, si può precisare che la risposta idrologica di un bacino rappresenta la formazione dei deflussi a seguito delle precipitazioni che si abbattano su di esso.

L'influenza fondamentale sulla risposta idrologica è data dagli indici morfologici (estensione, pendenza, caratteristiche idrauliche ecc.).

Su questi concetti base è stata condotta la simulazione sull'asta del fiume Sesia, adottando le portate di piena regolarizzate nelle sezioni di misura riportate sul " Piano Stralcio per la difesa idrogeologica e della rete idrografica del Bacino del fiume Sesia" emanato dalla Autorità di Bacino del Fiume Po.

In questo caso i dati a base delle elaborazioni sono direttamente le portate di piena già elaborate nel piano stralcio citato e non le piogge.

Gli stessi concetti sono ripresi nella "Relazione Idrologica" allegata al progetto presentato alla gara di Appalto Concorso per la realizzazione del canale scolmatore delle acque meteoriche in comune di Vercelli e Quinto V." presentato dal raggruppamento di Imprese aggiudicatario dei lavori. [3]

Analogamente per lo studio sulla fattibilità per la realizzazione dello Scolmatore di Vercelli redatto dagli scriventi nel 1999 per incarico della Associazione di Irrigazione Ovest Sesia.[4]

E' utile ricordare alcune caratteristiche dei bacini gravanti sulla Città e riportati nella prima delle Relazioni citate [3]:

- L'elevato grado di artificialità dei canali che confluiranno nel futuro Scolmatore [pag.2]
- la difficoltà di individuazione dei bacini di competenza, essendo i vari corsi d'acqua tra loro connessi per esigenze irrigue (pag. 4).

## CAVI INTERNI – Canali Nord

Una situazione molto diversa è quella derivante dai cavi interni al tessuto urbano che, da sempre, hanno funzioni irrigue e di raccolta delle acque bianche e nere della città di Vercelli.

Sono quelli che nella Relazione Generale PAI, sono descritti a pag. 2 della parte 3<sup>a</sup>.

Sinteticamente le rogge in questione sono:

- Dossero, Vercellina, Sorgianino, Cervetto, S.Martino
- Roggia Vassalla, a sud dell'abitato.

Questa rete di canali, ancorchè collegata al Roggione di Vercelli e al Naviglio di Ivrea, è, da sempre, alimentata tramite sistemi di intercettazione (paratoie) che controllano le portate che defluiscono nel centro urbanizzato e deviano sui cavi a sud della città le portate in eccesso.

E' intuitivo che le portate immesse nella rete interna non costituiscono una risposta idrologica del bacino sotteso, ma sono dipendenti dalle manovre sulle paratoie che, nei diversi momenti, l'Ente gestore (AIOS) decide di effettuare.

Le portate defluenti nella rete interna alla città di Vercelli quindi non si possono pensare legate al Tempo di Ritorno di un evento ed al bacino di riferimento, in quanto solo una parte di esse entra nei canali all'interno della zona urbanizzata.

L'Associazione Ovest Sesia, attraverso le informazioni che giungono all'ufficio di zona, elabora, di volta in volta, le operazioni da svolgere sui baraggi che intercettano i cavi interni ed esterni.

Le scelte operative sono determinate dalle situazioni che si possono creare in funzione della intensità delle precipitazioni e dalla loro distribuzione areale e dalla stagione in cui si verifica l'evento.

Sostanzialmente le manovre sono condizionate dalla necessità di mantenere la rete interna in condizioni di sicurezza.

Va chiarito che l'AIOS ha una competenza diretta su questi canali come riconosciuto dalle normative statali e regionali ai Consorzi di Irrigazione e Bonifica in materia di Polizia Idraulica.

L'Accordo di Programma, ai sensi della L. 7/8/1990 n. 241 della L. 8/6/1990 n. 142 e successive modifiche ed integrazioni, per la regimazione dei corsi d'acqua, la salvaguardia e la sistemazione idraulica del territorio del Comune di Vercelli, stipulato in data 28 febbraio 2000 tra Comune di Vercelli e AIOS prevede che l'Associazione di Irrigazione Ovest Sesia stessa, intervenga a salvaguardia e tutela dei territori interessati [5- Art. 3 comma D].

Si ricorda come riportato alla pag. 2 della 3<sup>a</sup> parte della relazione PAI, che le esperienze hanno dimostrato che durante le alluvioni del 1993, 1994 e 2000 non si sono verificati danni salvo rigurgiti di modesta entità delle reti fognarie che recapitano nei canali.

Ad oggi (la Relazione PAI è stata redatta nel 2002) e' possibile scrivere che anche l'alluvione del 2004, non ha evidenziato problemi alla rete interna.

Sempre dalla parte 3<sup>a</sup> della Relazione PAI a pag. 2, è specificato che "lo scopo della verifica è l'individuazione dei livelli corrispondenti alle massime portate che in essa si possono immettere in sicurezza per le infrastrutture presenti sul territorio."

Lo stesso concetto è ripreso a pag. 6 della Relazione.

Ad integrazione di queste considerazioni, si sottolinea che, come condizione al contorno [pag. 11 della 3a parte della Relazione], è stato utilizzato il livello di piena del fiume Sesia, in particolare quello dell'ottobre 2000, per il quale la Direzione Regionale dei Servizi Tecnici della Regione Piemonte aveva stimato un tempo di ritorno prossimo ai 200 anni).

Il livello del Cervetto, nel quale recapitano i canali nord è stato rilevato, nella sezione di sbocco, pari a 117,38 m.s.l.m. (ore 12 del 15/10/2000).

La "condizione al contorno" non è un concetto utile solo alla elaborazione dei calcoli ma rappresenta fisicamente l'influenza che il livello del fiume Sesia, in occasione di una piena duecentennale può avere sui livelli d'acqua dei cavi interni.

Le quote così ricavate e disegnate nelle sezioni, con un concetto già richiamato, rappresentano i livelli di sicurezza presenti sui canali.

La rete di canali che , a sud, circondano la città e' costituita anche dalla Roggia Provana, dalla Molinara di Larizzate,dalla Provalina e dalla Roggia Lamporo.

Questa rete transita all'esterno della città, su terreno agricolo e, a meno di un tratto breve della Vassalla, il cui studio idraulico è compreso nelle valutazioni sull'idrologia della rete di canali della città, non ha influenza sui canali interni alla zona urbanizzata.

Ad ulteriore conferma di ciò che e' accaduto durante gli eventi particolarmente intensi di questi ultimi anni (2000, 2002, 2004) si può fare riferimento alle esondazioni dei cavi a sud di Vercelli verso i quali sono state indirizzate le portate provenienti dal Roggione di Vercelli e Naviglio di Ivrea.

I cavi Provana, Molinara di Larizzate, Vassalla, Provalina e Lamporo hanno sopportato le portate che la rete dei cavi Nord non poteva essere in grado di smaltire, fungendo da scolmatore.

In pratica, i cavi citati, seguono il percorso di quello che dovrà essere il futuro Scolmatore di Vercelli.

Le criticità di questo sistema di rogge, sono la limitata capienza di questi cavi che svolgono anche un servizio irriguo e la necessità di manovre manuali per poter di convogliare tutte le portate alla sbocco in Sesia, attraverso la Rantiva.

Si verificano in questi casi, localmente esondazioni su terreno agricolo.

Le esperienze degli eventi alluvionali di questi ultimi anni dimostrano come sia quanto mai necessaria la previsione di uno scolmatore di capacità adeguata.

## Conclusioni

Ad integrazione dei contenuti della Relazione Generale relativa alla compatibilità idraulica e idrologica sono riportati alcuni concetti che differenziano sostanzialmente i modelli matematici adottati per la definizione dei livelli idrici.

– **Fiume Sesia:** è stato effettuato un calcolo in regime di moto permanente, come richiesto dalle norme dell'Autorità di Bacino del fiume Po;

– **Canali Nord e Roggia Vassalla:** essendo tutti i cavi considerati soggetti a sistemi di paratoie che limitano le portate immesse, sono state assunte per la verifica, le portate dichiarate ammissibili, in condizioni di sicurezza dall'Associazione di Irrigazione Ovest Sesia.

Allo scopo di considerare anche una particolare situazione di valle è stato utilizzato il livello di piena nel Sesia dell'ottobre 2000.

La gestione dei canali, in occasione di eventi particolarmente intensi segue la logica di "proteggere" l'abitato deviando all'esterno del centro urbano, le portate in eccedenza.

In pratica i cavi sud vengono fatti funzionare come scolmatore delle acque; il sistema,tuttavia, è insufficiente e solo l'intervento umano riesce a far fronte alle diverse situazioni.

Non così sarebbe per il nuovo scolmatore che, essendo un sistema "aperto" può essere calcolato e soprattutto funzionare con efficacia nei confronti di eventi intensi, senza richiedere delicate operazioni di gestione della rete.

Ne consegue che, essendo le portate, immesse nella rete, determinate dalle manovre sulle paratoie di intercettazione, **non e' possibile, nè avrebbe alcun significato, legare tali portate ad un tempo di ritorno dell'evento di pioggia, in quanto non esiste alcuna correlazione tra l'evento e le portate che defluiscono nei canali Nord.**

Il correlare le portate defluenti al tempo di ritorno dell'evento che le ha generate è, invece, assolutamente corretto per il fiume Sesia e per il futuro scolmatore in quanto sono sistemi "aperti" o non regimati.

Va detto che gli eventi succedutisi dal 1993 (1994, 2000, 2004) non hanno provocato pericoli alla città e le zone, cautelativamente inserite in fascia II (soggette ad esondazioni a bassa energia, con battenti di 30-40 cm dal piano campagna) sono state interessate da modesti rigurgiti provocati dalla rete di raccolta di acque bianche.

Al termine di queste considerazioni, è opportuno considerare che la realizzazione dello Scolmatore della città di Vercelli, resta un'opera di importanza fondamentale e assolutamente necessaria alla salvaguardia del territorio urbano.

## BIBLIOGRAFIA

[1]-A.Paoletti- Lezioni di Idraulica Fluviale- Politecnico di Milano- 1990/91

[2]-A.Paoletti- Sistemi di fognatura e drenaggio urbano-Fondamenti e nuove Tendenze- Edizioni CUSL

[3]-Raggrupam. D'Imprese- Lavori per la costruzione del Canale Scolmatore delle acque meteoriche in Comune di Vercelli-Caresaanablot e Quinto V.-Relazione Idrologica

[4]-Olmo ing- Mario, Viazzo Ing. Giorgio- Studio di fattibilita' per la realizzazione di un nuovo scolmatore di Vercelli-1999- Relazione Tecnica

[5]- Accordo di Programma ai sensi della Legge 7/8/1990 n. 241,della L. 8/6/1990 e successive modifiche ed integrazioni,per la regimazione dei corsi d'acqua,la salvaguardia e la sistemazione idraulica del territorio del Comune di Vercelli.