

1. PREMESSA

La seguente relazione geologico-tecnica viene redatta su incarico del Comune di Borgovercelli (VC) per il Progetto Definitivo di Variante al PRGC vigente denominato: “P.R.G.C. 2008”.

Le tavole, riportate in allegato alla presente, sono le cartografie approvate con D.G.R. n. 19-8894 del 04 giugno 2008 con le modifiche introdotte “*ex officio*” e vigenti.

Nella tavola “ATG02 – *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica*” vengono riportate anche le aree in variante.

Le cartografie, che sostituiscono ed integrano le elaborazioni precedenti, sono:

-ATG02 *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (scala 1:10.000)*

-ATG03 *Carta geomorfologica e dei dissesti (scala 1:10.000)*

-ATG04 *Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore (scala 1:10.000)*

-ATG05 *Carta geoidrologica (scala 1:10.000)*

In allegato alla presente vengono inoltre prodotti estratti della C.T.R. alla scala 1:10.000, con ingrandimento alla scala 1:5.000, nei quali sono evidenziate le aree di nuovo insediamento e/o completamento interessate dal presente Progetto di Variante al P.R.G.C..

Per ciascuna delle aree è stata compilata una scheda recante il giudizio di fattibilità dal punto di vista geologico-tecnico, come richiesto dal comma 2b della L.R. n° 56/1977 e s. m. e i. ed è stata allegata una breve documentazione fotografica.

Lo schema litostratigrafico e le stratigrafie disponibili, sulle quali è basata la sua elaborazione, sono allegati alla presente.

Per quanto riguarda le aree, cartograficamente individuate con l’asterisco in ATG02 e nell’Allegato 2/b-c, di ampliamento rispetto ad aree già previste nel PRGC vigente, si ritengono valide le considerazioni precedentemente espresse e, per tale motivo, non si è ritenuto necessario redigere apposite schede.

* ** *** ** *

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio del Comune di Borgovercelli, in Provincia di Vercelli, confina ad Ovest con il Comune di Vercelli, a Nord con i Comuni di Villata e Casalvolone (NO), ad Est con quello di Casalino (NO) e a Sud con il Comune di Vinzaglio (NO).

Il territorio comunale, che si estende su una superficie di 19,41 Km², è cartografato nelle tavolette I.G.M. “BORGOVERCELLI” III S.O. Fg. 44 e “VILLATA” II S.E. Fg. 43 della Carta d’Italia e nelle sezioni 137070 “VINZAGLIO”, 137030 “CASALINO”, 137060 “VERCELLI EST”, 137020 “BORGOVERCELLI” della Carta Tecnica Regionale.

La topografia del territorio è totalmente pianeggiante: la quota altimetrica maggiore è rilevabile nella zona settentrionale del territorio comunale ed è pari a 133 m. s. l. m., mentre la quota minore si ha verso Sud ed è di 121 m. s. l. m..

Il settore nord occidentale del territorio è solcato dal Torrente Sesiella, che scorre lungo l’estremità dell’area e va ad immettersi nel Fiume Sesia, poco lontano dal limite del territorio comunale.

Gli altri corsi d’acqua che attraversano il territorio sono costituiti da rogge e cavi, rimodellati per la distribuzione delle acque irrigue dall’intervento antropico, che ha prodotto una rete idrografica artificiale di notevole estensione, andando a sostituire sostanzialmente il reticolo idrografico naturale.

* ** *** ** *

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il territorio comunale di Borgovercelli si colloca in un settore della pianura piemontese caratterizzato da una storia deposizionale alquanto complessa ed interessante. A partire dal Quaternario antico, infatti, il succedersi di imponenti espansioni glaciali, alternate ad intense fasi di ablazione, ha determinato il progressivo alluvionamento del Bacino Padano, attraverso processi di deposizione che hanno portato alla formazione di corpi, le cui caratteristiche fisiche e geometriche sono strettamente in relazione al particolare andamento climatico.

Il modello risultante consiste in una sovrapposizione verticale di cicli sedimentari diversi ed in un'interdigitazione, coeva, determinata dalle oscillazioni laterali degli ambienti deposizionali.

La successione risulta prevalentemente costituita da depositi sciolti eteropici ed eterometrici di origine fluvio-glaciale, fluvio-lacustre o fluviale con caratteristici accumuli, alla sommità della serie, di materiali fini a granulometria estremamente omogenea, originatisi per trasporto e deposizione eolici di polveri, in corrispondenza delle fasi step-piche che contrassegnarono il periodo glaciale Riss.

Durante il Quaternario recente (Olocene), con il progressivo ritiro dei ghiacciai, nell'area considerata hanno prevalso i fenomeni legati ad ambienti deposizionali di tipo fluviale. L'enorme quantità d'acqua restituita all'ambiente per effetto dell'ablazione glaciale, ha determinato l'accentuata ripresa dell'attività erosiva a carico dell'edificio alpino, nonché dei materiali trasportati ed accumulati durante la fase glaciale precedente.

I sedimenti in tal modo formati sono stati in seguito rideposti nelle aree pianeggianti, laddove la riduzione della pendenza comportava un drastico decremento della capacità di trasporto dei corsi d'acqua.

L'assetto geometrico dell'area è quello di una superficie immergente a Sud Sud-Est con debole inclinazione; la struttura del territorio di Borgovercelli è contrassegnata da alcune tracce di terrazzi morfologici, presenti soprattutto nella parte centrale del comune, dall'esistenza di meandri abbandonati di antichi corsi d'acqua, in particolare nella porzione Nord Ovest dell'area, e dal passaggio del limite della zona dei fontanili, che taglia da Est ad Ovest il Comune poco a Nord del centro abitato, contrassegnando una zona in cui la falda risulta affiorante.

* ** *** ** *

4. INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO

Il territorio del Comune di Borgovercelli è caratterizzato da una porzione superficiale di depositi fluviali recenti, a granulometria grossolana, con locali intercalazioni di materiali fini, i quali sono dotati di un'elevata permeabilità e costituiscono un ottimo ac-

quifero, sede della falda freatica.

Al di sotto di questi si rinviene un potente complesso, di probabile origine fluvio-lacustre, costituito da sabbie, limi e argille in ritmica alternanza, che testimoniano le ripetute oscillazioni sia verticali che orizzontali degli ambienti deposizionali.

Nell'insieme, le caratteristiche geometriche e fisiche della formazione sono tali da individuare un buon acquifero, strutturato in un sistema di multifalde in pressione, le quali presentano talora elevati valori di risalienza. La sua distribuzione è pressoché costante, fatta eccezione per alcune discontinuità laterali, dovute a fenomeni d'interdigita-zione con ambienti contigui ad energia più elevata.

Per un inquadramento stratigrafico di maggior dettaglio sono state ridisegnate le stratigrafie di alcuni pozzi, uno situato nel Comune di Vercelli ed altri tre ubicati all'interno del territorio comunale di Borgovercelli, grazie alle quali è stato possibile tracciare uno "Schema litostratigrafico" orientato SW – NE (vedi Allegato X). I pozzi sono quello di Piazza Galileo Galilei a Vercelli, quelli a servizio dell'Acquedotto Comunale di Borgovercelli, uno situato in località Bivio Sesia, l'altro nel centro abitato in Piazza Brunetta, e il pozzo a servizio del Casello Autostradale "Vercelli EST".

Dal profilo delineato si può vedere un livello di natura grossolana, riferibile ad ambienti ad elevata energia, che si estende, con andamento continuo e regolare, dal piano campagna per circa una ventina di metri di profondità: vi compaiono ghiaie sabbiose in banchi di potenza metrica, alternate ad interstrati sabbiosi ed a taluni, sporadici, livelli limoso-argillosi di geometria lenticolare, la cui genesi può essere ricondotta a processi di riempimento di antichi alvei o paleocanali.

Al di sotto di questo complesso si rinviene un orizzonte molto potente di argilla e argilla sabbiosa, cui si associano localmente accumuli torbosi, intercalato da alcune lenti di natura più grossolana, che si estende sino alla profondità massima indagata attraverso la trivellazione dei pozzi, che è di circa 140 metri.

La variazione della granulometria dei materiali presenti nei due complessi corrisponde ad un cambiamento dell'originario ambiente deposizionale: il livello più superficiale è costituito, infatti, dai depositi fluviali recenti descritti nella bibliografia, l'orizzonte di natura più fine è invece quello riportato come complesso fluvio-lacustre.

5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Come visto in precedenza, il territorio comunale di Borgovercelli è caratterizzato da una successione stratigrafica di materiali sciolti entro la quale è possibile distinguere un complesso superficiale, profondo circa 20 metri, di depositi alluvionali a granulometria grossolana dotati di un'alta permeabilità e costituenti un ottimo acquifero che contiene la falda libera, da un complesso più profondo, di origine fluviolacustre, che presenta caratteristiche idonee ad ospitare una o più falde di natura artesiane.

L'acquifero superficiale

L'andamento delle acque freatiche è rappresentato, nel settore Nord Ovest, dalla presenza di curve isopiezometriche molto ravvicinate, dato che rivela un'elevata pendenza della falda con immersione verso SSW. Tale assetto geometrico subisce alcune variazioni ad Ovest e ad Est dell'abitato di Borgovercelli, dove le isopieze presentano due flessi che indicano, in corrispondenza degli stessi, la presenza di due depressioni verso cui defluiscono le acque; questa situazione è determinata dalla presenza di materiali a diversa permeabilità che testimoniano la probabile esistenza di tronchi d'alveo sepolti.

Per ciò che concerne il livello della falda libera, si è fatto riferimento ad alcune misurazioni della superficie freatica effettuate nei pozzi poco profondi esistenti sul territorio comunale ed alle misure piezometriche eseguite dall'Associazione Irrigazione "EST SESIA", nell'arco di tempo che va dal 1955 al 1973 su un piezometro situato nel Comune e, dall'anno 1993 all'anno 2002, su 3 piezometri rispettivamente ubicati uno nel centro abitato di Borgovercelli, l'altro nel Comune di Casalino e un terzo presso la località Torrione Scavarla in territorio di Vinzaglio.

Come mostrato dai dati esaminati, la falda freatica si rinviene in posizione superficiale, a circa 1-2 metri dal piano campagna, e presenta oscillazioni minime, di ordine decimetrico, con punte massime che vengono raggiunte durante il periodo irriguo (vedi anche l'elaborato ATG05 "Carta geoidrologica").

Per quanto riguarda i rapporti tra la falda e il Fiume Sesia, si può notare che nel settore di Nord Est del territorio comunale non esistono particolari interferenze, come testimoniano le linee di corrente che si mantengono pressoché parallele all'alveo del fiume.

me; più a Sud, al contrario, si può ipotizzare un'intersezione tra le linee di corrente e l'alveo fluviale, il quale gioca un ruolo drenante nei confronti della falda freatica.

I parametri geologico-stratigrafici rilevati evidenziano un acquifero di natura non confinata, il quale risente fortemente dell'infiltrazione di acque provenienti dalla superficie, in particolare legate alle precipitazioni meteoriche e alle pratiche irrigue, e risulta facilmente vulnerabile rispetto agli apporti inquinanti di origine antropica.

L'acquifero profondo

Al di sotto della porzione superficiale si estende un potente complesso di origine fluvio-lacustre, composto da sabbie, limi ed argille che si ripetono in successione; si tratta di orizzonti composti da materiali permeabili, semipermeabili e impermeabili che, nell'insieme, individuano un sistema di multifalde in pressione, dotate di elevati valori di risalienza.

Questo acquifero risulta maggiormente protetto rispetto al primo nei confronti di infiltrazioni verticali locali, mentre può risentire pesantemente di apporti chimici estranei, provenienti dalle aree di alimentazione delle falde stesse.

* ** *** ** *

6. LA PROPENSIONE AL DISSESTO

Il territorio del Comune di Borgovercelli non presenta problematiche di dissesto diffuso estendendosi in un settore di pianura.

La propensione al dissesto è propria di alcune aree le quali, essendo poste in prossimità dei corsi d'acqua principali, sono soggette all'azione del Fiume Sesia e del Torrente Sesiella ed esposte a possibili fenomeni di alluvionamento (Area di inondazione per piena con $Tr = 200$ anni - Fascia "C").

Queste aree sono state riportate nell'Elaborato ATG02 "*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*", elaborato conforme a quello approvato con la D. G. R. di cui in premessa.

I dati, relativi ai dissesti che hanno interessato il territorio comunale nel corso degli anni, sono stati acquisiti attraverso i contenuti delle schede fornite dalla BANCA DA-

TI GEOLOGICA – Settore Prevenzione del rischio geologico, meteorologico e sismico della Regione Piemonte.

I casi segnalati di cui si ha testimonianza ricoprono un arco di tempo che va dal maggio 1827 al novembre 1968 e riguardano l'attività fluviale e torrentizia del Sesia e del Sesiella che, in seguito ad eventi di piena, hanno provocato erosioni di sponda, disallineamenti e conseguenti allagamenti dei depositi alluvionali quaternari.

Le cause dei fenomeni di inondazione sono da ricercare essenzialmente nelle precipitazioni meteoriche, a carattere più o meno intenso, che talvolta assumono caratteristiche di eccezionalità.

Le fonti da cui sono state tratte le informazioni sono relazioni tecniche e di sopralluogo effettuate per conto di Enti e soggetti vari, verbali e lettere, pubblicazioni tecniche e storiche, cronache locali riportate in articoli di giornale.

Lo “*Studio idraulico*” del Comune di Vercelli

Il Comune di Vercelli, nell'ambito delle attività di adeguamento del proprio PRG al Piano per l'Assetto Idrogeologico, ha provveduto all'esecuzione di uno studio idraulico che ha riguardato l'asta del Fiume Sesia. Il tratto dell'asta fluviale considerato si sviluppa dalla confluenza del Torrente Cervo sino alla chiusa di Palestro.

Lo studio idraulico, per il quale furono incaricati il Prof. Ing. Mario OLMO e l'Ing. Giorgio VIAZZO, è stato messo a disposizione, su richiesta del Comune di Borgovercelli, dal Comune di Vercelli.

Le verifiche idrauliche hanno condotto alla sostanziale conferma dell'efficienza delle arginature esistenti con l'individuazione in sponda sinistra di alcune criticità.

Dette situazioni sono determinate principalmente dal mancato recepimento da parte del Fiume Sesia, in caso di piene eccezionali, dei tributari dei corsi d'acqua minori.

Tale situazione determina la costante possibilità che, sempre in caso di piene eccezionali (tempo di ritorno = 200 anni), abbiano luogo esondazioni con l'inondazione di areali prossimi alle linee di deflusso superficiale.

L'inondazione, da parte delle acque non recepite dal Fiume Sesia, si svilupperebbe con acque dotate di bassa energia e comporterebbe il ricoprimento con spessori d'acqua decimetrici delle superfici interessate. Localmente, in funzione della morfologia

superficiale, potrebbero aversi altezze d'acqua pluridecimetriche.

Per quanto d'interesse del territorio comunale di Borgovercelli, nello studio idraulico viene evidenziata la criticità relativa al punto di sbocco del Torrente Sesiella nel Fiume Sesia.

Ad oggi, stanti gli esiti delle verifiche idrauliche, risulta insufficiente l'argine in sponda sinistra del Torrente Sesiella che, in caso di mancato recepimento dei tributi da parte del Fiume Sesia, tenderebbe ad esondare interessando la porzione sudoccidentale del territorio comunale.

Stando alle simulazioni relative al tratto d'asta considerato, in caso di piena eccezionale del Fiume Sesia, una fascia territoriale posta a cavallo del limite tra i due comuni, sarebbe interessata dall'esondazione del Torrente Sesiella.

Il quadro idrogeologico entro cui si possono sviluppare i fenomeni idraulici definiti nello studio citato è riassumibile come di seguito esposto.

A partire, all'incirca, dalla confluenza con il Torrente Cervo, si assiste ad una progressiva diminuzione del gradiente altimetrico del corso d'acqua, con la formazione di meandri attestanti un'evoluzione generale delle forme fluviali verso modelli decisamente più "senili".

Dal punto di vista idrogeologico, la differenziazione plano-altimetrica del Fiume Sesia, associata all'esistenza di forme fluviali relitte a morfologia depressa, determina una situazione di rischio potenziale, storicamente concretizzatasi in eventi di particolare gravità anche in periodi di tempi relativamente recenti (1951, 1968). La piana compresa tra Borgovercelli e Palestro rappresenta un prodotto relativamente recente della storia evolutiva del corso d'acqua principale e costituisce una naturale zona di deflusso e di espansione delle acque in caso di piene eccezionali.

A prescindere da considerazioni di carattere prettamente idrologico relative ai bacini di alimentazione, si ritiene comunque opportuno sottolineare come gli eventi a carattere catastrofico si siano sviluppati, con frequenza ricorrente, a valle della confluenza tra il Fiume Sesia ed il Torrente Cervo, a seguito dei contributi, talora imponenti, provenienti dal sistema Elvo-Cervo. A tale situazione fanno riscontro la spiccata dissimmetria tra le opposte sponde del Sesia (più elevata la destra idrografica e più depressa la sini-

stra) e l'inadeguatezza dell'alveo dell'asta principale (assai influenzata dalle necessità e dalle attività antropiche) ad accogliere e smaltire ingenti "surplus" di portata.

Dall'esame di un simile quadro oggettivo, emerge in tutta la sua evidenza la penalizzazione che affligge le aree collocate in sinistra Sesia, così sintetizzata dallo scrivente negli Allegati Geologici al P.R.G.I. "Vercelli Est":

"Va comunque sottolineato che, se dovessero riproporsi le condizioni del 1968, se le arginature dovessero cedere per cause accidentali o (come fu detto all'indomani del Novembre 1968) intenzionali, le aree in questione sarebbero nuovamente alluvionate. il prodursi di detto fenomeno non potrebbe essere considerato d'origine naturale qualora dovesse essere provocato un varco negli argini o perché la cura posta nella manutenzione dei medesimi fosse stata insufficiente."

Lo **Studio idraulico**, relativo al rilevato dell'Autostrada dei Trafori, considerato il rilevato come elemento condizionante i deflussi idrici superficiali

A seguito della redazione del progetto esecutivo del tratto Stroppiana-Biandrate dell'Autostrada dei Trafori, una diffusa preoccupazione venne manifestata dagli Amministratori locali riguardo alle possibili interazioni tra l'opera e le acque superficiali, con particolare riguardo a quelle di esondazione potenziale del Fiume Sesia.

Al fine di approfondire la situazione idraulica e idrogeologica locale venne stabilita (1983) la costituzione di una Commissione Tecnica Regionale, coordinata dall'ing. Mario Villa, la quale si avvale del notevole apporto di conoscenza del Prof. Mario Govi, Direttore dell'Istituto per la Protezione Idrogeologica nel Bacino Padano; la collaborazione tecnica venne fornita dalla Hydrodataconsult, con sede in Torino.

La metodologia dello studio ebbe come fine la rappresentazione delle condizioni di esondazione che potrebbero verificarsi nelle aree in esame, su entrambi i lati del rilevato autostradale, nell'ipotesi di tre diverse rotte sul sistema arginale. L'onda in portata di progetto venne così quantificata:

Durata:	10 h.
Q_{\max} :	1.500 m ³ /s (2a ora).
Q (1 h):	1.200 m ³ /s.

Volume:	27 milioni m ^c .
---------	-----------------------------

Tutto ciò rappresenta una situazione caratterizzata da valori largamente superiori a quelli verificatisi nel 1968, per cui "...la frequenza di superamento dell'evento adottato è da considerarsi nulla (corrispondente a tempi di ritorno elevatissimi)".

L'influenza di un manufatto rilevato sulle aree adiacenti e disposto trasversalmente alle prevalenti direzioni di deflusso delle acque di esondazione del Fiume Sesia, consiste, sostanzialmente, nel realizzarsi, a monte, di un rigurgito con conseguente innalzamento del pelo libero delle acque ed in un corrispondente abbassamento delle stesse nelle zone a valle. La modellistica adottata ed approvata dalla Commissione Tecnica Regionale contemplò due ipotesi di esondazione in sponda sinistra:

- a) -Tratto confluenza Cervo / Ponte FF.SS di Vercelli ($Q_{\max} = 1.500 \text{ m}^3/\text{s}$)
- b) -Tratto ponte stradale di Vercelli ($Q_{\max} = 1.500 \text{ m}^3/\text{s}$)

In entrambi i casi, il profilo d'inviluppo risultante indicò un aumento del livello idrico di 0,20 m a contatto con il rilevato, con valori decrescenti fino a 0,00 m a 2.240 m (caso "a") e 1.520 m (caso "b") di distanza del manufatto.

La Commissione Tecnica Regionale, nel prendere atto dei risultati, stabilì un ulteriore ampliamento delle luci rispetto ai valori di progetto, portandoli ad un totale di 203,5 m per il tratto rilevato in sponda sinistra. Tali prescrizioni cautelative, in aggiunta ai valori di piena di progetto ampiamente superiori al massimo evento catastrofico conosciuto, portarono alla seguente conclusione:

"La commissione pertanto esprime il parere che la soluzione proposta risponda totalmente alle esigenze di sicurezza della zona e degli abitanti".

Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Sesia".

Recentemente, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, ha approvato uno:

"Studio di fattibilità della sistemazione idraulica:

- del fiume Sesia, nel tratto da Varallo Sesia alla confluenza in Po
- del torrente Cervo, nel tratto da Passo Breve alla confluenza in Sesia
- del torrente Elvo, nel tratto da Occhieppo alla confluenza in Cervo"

Lo studio di cui dianzi, procede ad un'approfondita analisi di carattere geomorfo-

logico, idrologico ed idraulico sulle aste precitate e, in modo particolare, definisce quali siano le sezioni fluviali insufficienti a contenere, come stabilito dalla normativa di settore, le piene con tempi di ritorno (Tr) pari a 20, 200 e 500 anni (vedi ATG04).

Le risultanze dell'analisi e delle simulazioni indicano che, la porzione del territorio comunale ricompresa nella Fascia "C" del fiume Sesia, è quasi totalmente soggetta ad inondazioni con tempi di ritorno duecentennali. Solo alcuni tratti del territorio a ridosso del limite della Fascia "C", sono soggetti a fenomeni di inondazione con tempi di ritorno cinquecentennali.

Questi risultati, considerate anche le profonde modificazioni indotte nell'altimetria dei terreni agricoli dal 1976 ad oggi (cfr. Volo "Ferretti" e Volo "Alluvione 2000"), sono in accordo con l'analisi geomorfologica a suo tempo condotta nell'ambito delle indagini geologiche per il Piano Regolatore Intercomunale "Vercelli Est". Comunque, sempre considerando gli esiti dello studio di cui trattasi, le acque d'inondazione sarebbero dotate di bassa energia e con tiranti idrici non superiori al metro.

La stessa zona del Bivio Sesia, che è la più prossima alle sezioni del fiume Sesia insufficienti a contenere le piene con $Tr = 200$ anni, sarebbe parzialmente interessata dai tiranti idrici derivanti dal mancato recepimento delle acque del torrente Sesiella da parte del fiume Sesia stesso. Questa situazione, stando alla documentazione che si allega alla presente (vedi Allegato VII/2a), comporterebbe, in caso di rotta in sponda sinistra del Sesia, tiranti idrici non superiori al metro.

* ** *** ** *

7. L'EDIFICABILITA' DEI SUOLI

Il territorio comunale non presenta, per quanto concerne gli aspetti geotecnici in senso stretto, particolari situazioni che ne possano impedire l'edificazione.

I tipi litologici esistenti sono tali da consentire l'edificazione con normali tecniche costruttive evitando, ove la falda freatica sia sub-affiorante, la realizzazione di parti interrate. La presenza dominante di terreni a granulometria ghiaiosa medio-grossolana, che si estendono per una buona profondità, è indicativa di caratteristiche geotecniche gene-

ralmente discrete.

La natura prevalentemente ghiaiosa dei terreni più superficiali e la loro elevata porosità, sono caratteristiche che portano a ritenere molto improbabili le risalite per capillarità dell'acqua di falda sino ad interessare la zona d'imposta delle opere di fondazione. Sicuramente condizionanti, tuttavia, sono sia la superficialità della falda freatica (per tutto il territorio comunale) che il rischio di inondazione che potrebbe interessare la porzione di territorio compresa in fascia "C".

Alla luce di questi elementi sicuramente penalizzanti, si è ritenuto, in accordo con le valutazioni ed i suggerimenti dei competenti Uffici regionali e dell'A.R.P.A., di procedere alla modifica della Carta di Sintesi (vedi Tavola ATG02).

Nell'elaborato viene inquadrata nella Classe II tutta la parte di territorio "a monte" della Fascia "C" mentre, per la parte restante, sono fatte proprie le indicazioni e prescrizioni degli Uffici e la richiesta valutazione della situazione delle aree azzonate nel P.R.G.C. all'epoca vigente.

La verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica prevista dall'Art. 18 delle N.d.A. del P.A.I., è stata eseguita procedendo al rilievo di alcuni punti quotati nell'area d'interesse. I punti predetti sono stati riportati su di una base cartografica, ottenuta mediante restituzione aereofotogrammetrica, recentemente predisposta dall'Amministrazione Comunale. Il controllo sul terreno ha consentito di confermare la congruità con la situazione reale delle misure del rilievo aereofotogrammetrico e di valutare, alla luce delle simulazioni eseguite nell'ambito dello Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Sesia, la situazione dei terreni soggetti ad allagamenti con tempi di ritorno duecentennali.

L'elemento fisico di riferimento per stabilire gli accorgimenti edificatori da adottare nelle aree azzonate nel PRGC vigente, è stato il sedime della Strada Statale n°11 che, come rilevabile esaminando l'elaborato ATG03 al PRGC in vigore, è generalmente a quote maggiori di almeno 1,00 m rispetto al piano campagna circostante. Le aree già edificate, inoltre, presentano aree cortilizie alla stessa quota del tratto della Strada Statale 11 su cui si "affacciano".

La situazione attuale descritta, incrociata con le simulazioni sulle altezze d'acqua

per piene con tempo di ritorno duecentennale dello studio dell'Autorità di Bacino, hanno consentito di affermare quanto di seguito esposto.

Le acque d'inondazione che potrebbero sommergere il tratto di territorio in oggetto, sarebbero dotate di bassa energia ed avrebbero tiranti idrici sul piano campagna minori o uguali a 1,00 m. Pertanto, gli effetti determinati dal verificarsi di un evento con $T_r = 200$ anni, potrebbero essere superati e/o mitigati prevedendo che il piano pavimento finito dei nuovi edifici sia realizzato ad una quota maggiore di 1,00 m rispetto al piano campagna e, comunque, maggiore di almeno 0,50 m rispetto alla quota del sedime della Strada Statale n°11. Inoltre, considerata la limitata soggiacenza della falda freatica, poiché le acque d'inondazione andrebbero ad esaurire in tempi brevi le capacità del loro recepimento da parte dell'immediato sottosuolo, sarà necessario evitare la realizzazione di parti interrate nelle nuove costruzioni.

* ** *** ** *

8. MOSAICATURA

La situazione degli strumenti urbanistici dei Comuni confinanti con il Comune di Borgovercelli, rispetto all'adeguamento alla Circolare 7/LAP, è la seguente:

-Comune di Villata

Il Comune ha avviato la procedura per l'adeguamento ma, ad oggi, non è stata richiesta l'attivazione del Tavolo tecnico.

-Comune di Casalvolone

Il comune ha avviato e concluso la procedura del Tavolo Tecnico ed è stata formalizzata la condivisione del quadro del dissesto. Le aree confinanti con quelle di Borgovercelli sono ricomprese nella classe II per le caratteristiche di limitata soggiacenza della falda freatica. Ad oggi, la Variante del P.R.G.C., è stata approvata in via definitiva e trasmessa alla competente Direzione regionale.

-Comune di Casalino

Il comune ha avviato la procedura per l'adeguamento ed è in attesa della condivisione del Quadro del Dissesto da parte del Gruppo Interdisciplinare di Lavoro.

-Comune di Vinzaglio

Il Comune ha avviato la procedura per l'adeguamento ma, ad oggi, non è stata richiesta l'attivazione del Tavolo Tecnico.

-Comune di Vercelli

Il Comune è dotato elaborati redatti in funzione della Circolare della 7/LAP che sono stati approvati e vigenti. Tuttavia non è stata ancora conclusa la procedura regionale di approvazione e condivisione del quadro del dissesto.

La Carta di Sintesi messa a disposizione dal Comune di Vercelli, prevede una classificazione delle aree confinanti sostanzialmente in accordo con quella che è stata viene proposta ed approvata, in seguito alle modificazioni ed integrazioni del caso, dal Comune di Borgovercelli.

* ** *** ** *

9. CLASSIFICAZIONE

In funzione degli elementi di analisi e confronto in precedenza descritti, sono state definite, e di seguito precisate, le declaratorie delle classi di appartenenza dei diversi settori del territorio comunale.

Classe II

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici, realizzabili a livello di progetto esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

In queste zone dovranno essere eseguite indagini geognostiche puntuali con lo scopo di definire la caratterizzazione geotecnica dei terreni ed indagini idrogeologiche per la puntuale verifica della soggiacenza della falda; inoltre dovranno essere evitate le immissioni di acque nere nel sottosuolo e dovrà essere evitata la realizzazione di locali interrati, a meno di realizzare opere di impermeabilizzazione degli stessi. Non sarà pos-

sibile l'insediamento di discariche e/o di impianti di smaltimento di qualsiasi tipo. In caso di nuova edificazione, si ricorda che è comunque necessario attenersi a quanto prescritto nelle norme per le costruzioni.

Classe IIIa

Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'Art. 31 della L.R. 56/77.

Rientrano in questa classe, ancorché eventualmente non riportate nell'elaborato ATG02 in quanto non rilevabili sulla cartografia di base e/o dall'esame delle fotografie aree di riferimento (Volo alluvione 2000), le fasce di rispetto degli alvei attivi, dei canali e dei laghi artificiali e naturali, nelle quali è inibita la realizzazione di nuove edificazioni e, in generale, ogni intervento edificatorio che vada ad aumentare il carico antropico esistente e/o possa modificare in qualsiasi modo l'andamento attuale del corso d'acqua.

Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale sempre quanto previsto dalle disposizioni di legge in relazione alle opere idrauliche delle diverse categorie e, in particolare, dal "TESTO UNICO delle acque soggette a pubblica amministrazione" approvato con Regio Decreto n°523 del 25 luglio 1904.

Classe IIIb₁

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio edificato esistente.

Sino alla realizzazione degli interventi di riassetto, sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico.

Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto e della avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.

Classe IIIb₂

Porzioni di territorio edificate nelle quali, le previsioni del P.R.G.C. vigente, sono state sottoposte a "una verifica della compatibilità idraulica e idrogeologica" che ne con-

sente, come previsto dall'Art. 18 delle Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n°18 del 26/04/2001), l'edificabilità condizionata all'esecuzione di misure di mitigazione del dissesto potenziale cui sono soggette.

In queste aree è vietata l'edificazione di parti interrato e/o seminterrate e, il primo piano utile degli edifici, dovrà essere realizzato ad una quota superiore di almeno 1,00 m rispetto alla quota del piano di campagna e, comunque, dovrà essere realizzato ad una quota maggiore di 0,50 m rispetto alla quota del piano della Strada Statale n°11.

Classe IIIb₃

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio edificato esistente. A seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico; sono per tanto da escludersi nuove unità abitative e completamenti. Sino alla realizzazione degli interventi di riassetto sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico.

L'innalzamento del primo piano utile degli edifici (nella Classe IIIb₁, Classe IIIb₂ e Classe IIIb₃) dovrà essere condizionato ad uno studio specifico, da predisporre in fase di progettazione esecutiva, che ne stabilisca puntualmente l'entità, in accordo con le norme di piano e verificati che esso non vada a pregiudicare la fruibilità delle aree circostanti.

Dovrà inoltre essere predisposta una adeguata rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche afferenti al singolo lotto.

* ** *** ** *

10. VINCOLI

Vincoli di natura idrogeologica

Si intendono per vincoli le limitazioni o le subordinazioni che condizionano gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia di parti del territorio per necessità di tutela, per la protezione di infrastrutture, nonché per particolari competenze legislative e

controlli sulla modificazione dell'uso del suolo, in funzione dell'interesse pubblico e/o della tutela della pubblica incolumità.

La presenza o l'assenza di vincoli su porzioni del territorio non dispensa i soggetti attuatori di interventi ad adeguare opportunamente le condizioni del suolo, a tutelare e salvaguardare ambiti e/o edifici di interesse storico-ambientale, anche attraverso provvedimenti non prescritti e normati, svolgendo così opera di prevenzione, di tutela e salvaguardia del territorio.

Zone con diverso grado d'idoneità all'utilizzazione urbanistica

Gli elaborati geologici riportano le zonizzazioni e gli elementi normativi relativi all'intero territorio comunale e alle porzioni di territorio interessate da condizioni di pericolosità e d'idoneità all'utilizzo urbanistico; in relazione al tipo di classificazione è definito il grado d'idoneità all'utilizzazione urbanistica (Circolare P. G. R. n° 7/LAP dell'8/5/1996) e precisamente:

Classe II:

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità. La costruzione di parti interrate negli edifici è ammessa e si consiglia di valutare la possibilità di procedere ad impermeabilizzazioni sulla base delle risultanze dell'indagine geologica ed idrogeologica; il primo piano utile degli edifici stessi dovrà essere realizzato ad una quota superiore di almeno 0,50 m rispetto alla quota del piano campagna naturale e, comunque, non inferiore alla quota del piano della strada di riferimento.

In questa zona dovranno essere eseguite indagini geognostiche puntuali con lo scopo di definire la caratterizzazione geotecnica dei terreni e indagini idrogeologiche per la puntuale verifica della soggiacenza della falda; inoltre dovranno essere evitate le immissioni di acque nere nel sottosuolo. Non sarà possibile l'insediamento di discariche e/o di impianti di smaltimento di qualsiasi tipo.

In caso di nuova edificazione si ricorda che è comunque necessario attenersi a quanto prescritto nelle norme per le costruzioni.

Classe III:

Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, sono tali da impedirne l'utilizzo richiedendo la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

Classe IIIa:

Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'art. 31 della LR 56/77.

Rientrano in questa classe anche le fasce di rispetto dei corsi d'acqua minori, dei canali di derivazione e dei laghi naturali e/o artificiali, anche se non individuate graficamente nelle tavole di Progetto del P.R.G.C., nelle quali è inibita la realizzazione di nuove edificazioni e, in generale, ogni intervento edificatorio che vada ad aumentare il carico antropico esistente e/o possa modificare in qualsiasi modo l'andamento attuale del corso d'acqua stesso.

Per le fasce di rispetto dei corsi d'acqua minori, nell'ambito del centro abitato, si ritiene di attribuire una classificazione che consenta modificazioni di destinazione d'uso del patrimonio edificato esistente, a condizione che l'eventuale aumento del carico antropico di tipo residenziale venga distribuito nei piani superiori al piano terreno. Per modificazioni della destinazione d'uso diversa dalla precedente, è ammesso il riuso in coerenza alle disposizioni urbanistiche.

Classe IIIb₁:

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio, sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico. In queste aree, in attesa che vengano realizzati gli interventi di riassetto, non saranno ammessi aumenti apprezzabili del carico antropico.

Classe IIIb₂:

Porzioni di territorio edificate rientranti nelle previsioni del PRGC vigente. Su

queste porzioni del territorio comunale, verificata la compatibilità idrogeologica delle previsioni a norma dell'Art. 18 delle Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico, l'edificabilità è ammessa prevedendo la realizzazione di accorgimenti che consentano di mitigare il rischio potenziale cui sono sottoposte. Trattasi di aree potenzialmente soggette a fenomeni di alluvionamento da parte di acque dotate di bassa energia e con tiranti idrici non superiori al metro.

Classe IIIb₃:

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio edificato esistente. A seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico; sono per tanto da escludersi nuove unità abitative e completamenti. Sino alla realizzazione degli interventi di riassetto sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico.

Aspetti prescrittivi generali sulla base delle prescrizioni della Circolare 7/Lap e delle disposizioni vigenti (R. D. 523/1904, Art. 41 D. Lgs. 152/1999, Art. 18 e Art. 21 Norme Attuazione P. A. I.) devono essere considerati parte integrante delle Norme di Attuazione del Piano Regolatore i seguenti vincoli:

a) per qualsiasi intervento sul territorio devono essere rispettate, ove previste, le norme sulle costruzioni;

b) è fatto divieto assoluto di intubamento dei corsi d'acqua di qualsiasi tipo, demaniali e non demaniali: le opere di attraversamento di strade principali, minori e/o vicinali, dovranno essere realizzate per mezzo di ponti, previa verifica della sezione minima di deflusso attraverso adeguato studio geoidrologico e comunque evitando qualsiasi restrizione dell'alveo naturale;

c) è fatto divieto di eseguire opere lungo i corsi d'acqua che possano comportare occlusioni d'alveo, anche parziali, incluse le zone di testata;

d) tutte le opere di regimazione idraulica (rilevati spondali, etc.), dovranno essere progettati considerando un franco non inferiore a 50 cm rispetto al livello di massima altezza dell'acqua in condizioni di massima energia della piena di riferimento con $Tr = 200$ anni;

e) deve essere garantita la piena percorribilità, possibilmente veicolare, delle sponde di corsi d'acqua interessati da opere idrauliche di protezione, ai fini ispettivi e di manutenzione;

f) recinzioni e muri di contenimento longitudinali a corsi d'acqua devono essere realizzati in modo da non provocare restringimenti della sezione di deflusso e da consentire l'accesso per le operazioni di manutenzione, controllo e pulizia, fatte salve le limitazioni di legge e previa autorizzazione dell'Autorità Idraulica competente;

g) deve essere garantita la costante sorveglianza e manutenzione delle opere di difesa e di riassetto idraulico esistenti, o di nuova realizzazione, e la pulizia sistematica dai detriti e dalla vegetazione infestante dell'alveo dei corsi d'acqua che interessano aree antropiche: inoltre, quando necessario, deve essere effettuato il disalveo dei tronchi al fine di garantire la conservazione di un corretto profilo di equilibrio ed evitare pericolose divagazioni per sovralluvionamento; in particolare le opportune verifiche sullo stato di manutenzione delle opere dovranno essere eseguite a seguito di eventi meteorici particolarmente intensi e/o prolungati;

h) nelle aree ricomprese nella Classe II della Carta di Sintesi, la costruzione di parti interrato negli edifici è ammessa a condizione che, comunque, si provveda ad adeguate misure di impermeabilizzazione delle stesse.

Il primo piano utile degli edifici dovrà essere realizzato ad una quota superiore di almeno 0,50 m rispetto alla quota del piano campagna naturale e, comunque, non inferiore alla quota del piano della strada di riferimento;

i) nelle aree ricomprese nella Classe IIIa della Carta di Sintesi, sono ammessi esclusivamente interventi infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili.

l) nelle aree ricomprese nella Classe IIIb1 della Carta di Sintesi, sono consentiti interventi ed opere a servizio delle attività agricole che non comportino apprezzabile aumento del carico antropico.

m) nelle aree ricomprese nella Classe IIIb2 della Carta di Sintesi, è ammessa l'edificabilità, secondo le previsioni del PRGC attualmente vigente, a condizione che il primo piano utile delle nuove costruzioni sia realizzato ad una quota maggiore di 1,00 m rispetto alla quota del piano campagna naturale. Comunque, le nuove edificazioni, do-

vranno essere realizzate ad una quota maggiore di 0,50 m rispetto alla quota del piano della Strada Statale n°11.

In queste aree, inoltre, è fatto divieto di realizzare parti interrato e/o seminterrate nelle nuove costruzioni (vedi anche il comma 7 dell'art. 18 delle Norme di Attuazione del P. A. I. adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n°18 del 26 aprile 2001).

n) per le captazioni idropotabili, ci si atterrà a quanto di seguito indicato:

Zona di tutela assoluta

La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante la captazione, essa deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente alle opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

Zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata

Nelle zone di rispetto valgono i divieti e le prescrizioni definite nella Determina del Direttore della Direzione Regionale Pianificazione delle Risorse Idriche n°171 del 22/02/1999 e i disposti del "Regolamento regionale recante: "Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano" (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)" emanato con D.P.G.R. n°15/R del 11/12/2006.

Vercelli, 07 aprile 2009

Dott. Geol. Gaetano ROMANO

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

-Regio Decreto del 25/07/1904, n. 523 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”.

-Regio Decreto del 30/12/1923, n. 3267 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani.” Istituisce il vincolo idrogeologico.

-Legge del 02/02/1974, n. 64 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.”

-L.R. del 05/12/1977, n. 56 “Tutela ed uso del suolo” e successive modifiche e integrazioni, e relative circolari P.G.R. n. 16/URE e n° 7/LAP;

-L.R. del 20/20/1978, n. 69 e s.m.i. “Coltivazione di cave e torbiere” detta le norme alle quali debbono sottostare tutte le attività estrattive del territorio della Regione Piemonte. Esulano dalla suddetta le attività estrattive in alveo.

-D.M. del 12/12/1985 “Norme tecniche relative alle tubazioni.” Stabilisce i principi da seguire nel progetto, costruzione e collaudo delle tubazioni in generale.

-D.G.R. del 08/03/1988, n. 2-19274 “L.R. 19/85 art. 6 - modalità per la formazione e l’adeguamento degli strumenti urbanistici generali ed esecutivi e loro varianti ai fini della prevenzione del rischio sismico.”

-D.M. del 11/03/1988, n. 47 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce...” Questo decreto definisce i criteri di carattere generale da seguire per il progetto, la costruzione e il collaudo delle opere di fondazione, opere di sostegno, opere in terra, manufatti sotterranei, fronti di scavo, discariche colmate, drenaggi e filtri.

-D.P.R. del 24/05/1988, n. 236 “Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell’art. 15 della Legge 16/04/1987, n. 183.” -Legge del 18/05/1989, n. 183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.”

-Circolare del P.G.R. del 18/07/1989, n. 16/URE definisce gli elaborati tecnici a corredo dei P.R.G. -L.R. del 09/09/1989, n. 45 “Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici. ...” Essa trova applicazione nelle aree soggette a vincolo idrogeologico come definito dal R.D. del 30/12/1923 n. 3267.

-Circolare del P.G.R. del 18 maggio 1990, n. 11/PRE “Circolare esplicativa sugli adempimenti in ordine all’applicazione del D.M. 11/03/1988 ...”

- Deliberazione C.R. del 31/07/1991, n. 250-11937 “Criteri tecnici per l’individuazione e recupero delle aree degradate e per la sistemazione e rinaturalizzazione di sponde ed alvei fluviali e lacustri, ...”
- L.R. del 27/12/91, n. 70 “Modifica della Legge Regionale 05/12/77, n. 56”
- Circolare del P.G.R. del 31/12/1992, n. 20/PRE “Prescrizioni di cui agli artt. 2 e 13 della Legge 02/02/1974 n. 64, relativa agli abitati da consolidare o da trasferire ai sensi della Legge 09/07/1908, n. 445.”
- Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 9/1995 del 10 maggio 1995 “Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell’assetto idraulico, all’eliminazione delle situazioni di dissesti idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione.”
- Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1/1996 del 5 febbraio 1996 “Legge 183/89, art. 17 comma 6-ter. Attuazione della deliberazione di comitato istituzionale n. 19 del 09/11/1995: Adozione del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.”
- Circolare P.G.R. del 08/05/1996, n. 7/LAP “L.R. 05/12/77 n. 56 e s.m.i. - specifiche tecniche per l’elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici.”
- D. Leg. del 05/02/1997, n. 22 Definisce le categorie e le caratteristiche dei rifiuti nonché le modalità di smaltimento degli stessi abolendo il precedente.
- D.P.R. n. 915/82 “Attuazione delle direttive CEE n. 75/442 relative ai rifiuti ...”
- D.M. 14/02/97 “Direttive tecniche per l’individuazione e la perimetrazione, da parte delle Regioni, delle aree a rischio idrogeologico”.
- L.R. del 29/07/97, n. 41 “Modifica degli articoli 17, 40 e 77 della Legge Regionale 05/12/77, n° 56”
- Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 26/1997 del 11 dicembre 1997 “Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. (Legge 183/89 e s.m.i., art. 17 comma 6-ter)”.
- Autorità di Bacino del Fiume Po (1995) - Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell’assetto idraulico, all’eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione - Relazione Generale.

- Autorità di Bacino del Fiume Po (1997) - Individuazione dei tratti fluviali a rischio di asportazione della vegetazione arborea in occasione di eventi alluvionali.
- Autorità di Bacino del Fiume Po - Atti del Comitato Istituzionale - Seduta del 26 aprile 2001 Deliberazione n. 18/2001 - Adozione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il bacino idrografico di rilievo nazionale del fiume PO.

* ** *** ** *

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- BARBERIS M., ROBUTTI S. (1968): *Vercelli: il diluvio di novembre*, Edizioni La Sesia
- LEPORATI P. (1979): *PIANO REGOLATORE GENERALE della Città di Vercelli - relazione geologica e cartografie allegate*. Comune di Vercelli
- BOCCA P. (2003) *PIANO REGOLATORE GENERALE della Città di Vercelli - relazione geologica e cartografie allegate*. Comune di Vercelli
- OLMO M.(2003): Verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni di P. R. G. ai sensi dell'Art. 18 del P.A.I. - Relazione Generale.
- ROMANO G. (1983): Piano Regolatore Generale Aggregazione Intercomunale "Vercelli Est" - Comuni di Borgovercelli (VC) - Villata (VC) - Vinzaglio (NO) - Casalino (NO) - Casalborgone (NO) - *relazione geologica e cartografie allegate*.
- H. C. HYDRODATACONSULT - Centro di Ingegneria Idraulica - Torino (1984) “*Studio della compatibilità idraulica del rilevato autostradale in corrispondenza dell’attraversamento del fiume Sesia*”.
- AUTORITA' di BACINO del FIUME PO (2004): *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica: - del Fiume Sesia nel tratto da Varallo Sesia alla confluenza in Po; del Torrente Cervo, nel tratto da Passo Breve alla confluenza in Sesia; - del Torrente Elvo, nel tratto da Occhieppo alla confluenza in Cervo*.
- REIS R. (1987): *La diversione del Fiume Cervo* in Bollettino Società Storica Vercellese, n.II, pp 27-48
- PROVINCIA DI VERCELLI - Settore Assetto Ambientale. - REGIONE PIEMONTE - Servizio Geologico (1988): *Evoluzione morfologica dell’alveo del torrente Cervo nel tratto di pianura e studio fotointerpretativo dell’inondazione verificatasi il 2-3 novembre 1968*.

- REIS R. (1988): *Contributo allo studio sulla dinamica dei fiumi Cervo e Sesia presso VerCELLI*. in Boll. Ass. Min. Sub., XXV , n.2-3, pp 303-314
- REGIONE PIEMONTE. Settore prevenzione del rischio geologico meteorologico e sismico (1997): *Quaderno n. 8. Analisi comparata dell'evoluzione storica dell'alveo del fiume Sesia e delle piene del novembre 1968 e settembre 1993 finalizzata alla prevenzione degli effetti indotti da eventi alluvionali*.
- PROVINCIA DI VERCELLI (1998): Settore Tutela Ambientale - Settore Pianificazione Territoriale: *Censimento dell'attività estrattiva*.
- CASTIGLIONI G.B. (1979) - *Geomorfologia*. UTET, 436 pp., Torino.
- C.N.R. (1982) - *Valutazione delle piene*. Pubblicazione n° 165, Roma.
- G. BONSIGNORI, Gc BORTOLAMI, G. ELTER, A. MONTRASIO, P. PETRUC-CI; U. RAGNI, R. SACCHI, G. STURANI & E. ZANELLA (1969) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Fogli 56 e 57 TORINO - VERCELLI*. Serv. Geol. d'It., pp. 96, Roma.
- GIANDOTTI M. (1934) -*Previsione delle piene e delle magre dei corsi d'acqua*. Mem. e Studi Idrografici, 8, 3-13.
- GOVI M., MORTARA G., SORZANA P.F. (1985) -*Eventi idrologici e frane*. Geologia Applicata e Idrogeologia, XX, 359-375.
- LANCELLOTTA R. (1993) - *Geotecnica*. ed. Zanichelli, pp. 556.
- LAMBE T.W. & WHITMAN R.V. (1969) - *Soil mechanics*. ed J. Wiley & Sons.
- LEPORATI P., DONNA BIANCO P.A. (1978) - *Contributi dell'analisi geologica all'organizzazione del territorio - Applicazione al Comprensorio di Biella*. Regione Piemonte, 80 pp, Torino.
- PIERI M. & GROPPi G. (1982) - *Subsurface geological structure of the Po Plain, Italy*. C.N.R. - Prog. Fin. Geodin. - Sottoprog. "Modello strutturale", Pubbl. n° 414.
- REGIONE PIEMONTE (1980) - *Progetto per la pianificazione delle risorse idriche del territorio piemontese*. Assessorato alla Tutela dell'Ambiente, 3640 pp., Torino.
- REGIONE PIEMONTE (1994) - *Primo rapporto sull'evento alluvionale verificatosi in piemonte il 4-6 novembre 1994*. Settori Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico e Opere Pubbliche a Difesa Assetto Idrogeologico, 320 pp, Torino.
- STRAHLER A.N. (1958) -*Dimensional analysis applied to fluvially erodedlandsform*. Bull. Geol. Soc. Amer., 69, 279-300.

- TUNG Y.K. & MAYS L.W. (1981) - *Risk models for flood levee design*. Water Res. Research, 17, 4, 833-841.
- U.S. GEOLOGICAL SURVEY (1982) - *Goals and Taskes of the Landslide Part of a Ground-Failure Hazard Reduction program*. Circular 880, 48 pp.
- REGIONE PIEMONTE (a cura di diversi Autori)
 - L'evento di precipitazione dei giorni 2-6 Ottobre 1992
 - L'evento di precipitazione dei giorni 22-24 Settembre 1993
 - L'evento di precipitazione dei giorni 4-5 Novembre 1994
 - L'evento alluvionale dell'8 Luglio 1996
 - L'evento meteorologico del 6 Ottobre 1996
 - L'evento alluvionale del 28-29 Giugno 1997 in Piemonte
 - L'evento pluviometrico del 28 Agosto 1997 in Piemonte
 - L'evento pluviometrico del 6-7 Novembre 1997 in Piemonte
 - L'evento pluviometrico del 27-29Maggio 1998 in Piemonte
 - L'evento pluviometrico del 4-5 Settembre 1998 in Piemonte
 - L'evento pluviometrico del 3-5 Maggio 1999 in Piemonte
 - L'evento pluviometrico del 23 Ottobre 1999 in Piemonte
 - L'evento pluviometrico del 10-14 Giugno 2000 in Piemonte
 - Rapporto sull'evento alluvionale del 13-16 Ottobre 2000
 - Rapporto sugli eventi meteorologici del Novembre 2000
 - Rapporto sull'evento meteorologico 4-5 Maggio 2001
 - Rapporto sull'evento meteorologico 14-16 Luglio 2001
 - Rapporto sull'evento meteorologico 2-5 e 8-10 Maggio 2002
 - Rapporto sull'evento meteoreologico 4-6 Giugno 2002
 - Rapporto sull'evento meteorologico 13-15 Luglio 2002
 - Rapporto sull'evento meteorologico 2-3 Settembre 2002
 - Rapporto sugli eventi meteorologici del Novembre 2002

* ** *** ** *