

*dott. geologo Carlo Dellarole*

Stimato Signor  
**Giovanni BARALE**  
Via Sant'Anna 4  
RIVAROLO CAN.SE

**STUDIO GEOLOGICO FINALIZZATO  
ALLA VARIANTE AL PIANO  
ESECUTIVO CONVENZIONATO IN  
AREA RESIDENZIALE 3.1 DEL PRGC**

**COMUNE DI  
BALDISSERO CANAVESE**



**D.M. LL.PP. 17 GENNAIO 2018**

## PREMESSA

A seguito dell'incarico conferito dal Committente in indirizzo , lo scrivente ha redatto la seguente indagine geologica svolta in osservanza al D.M. LL.PP. 17.01.2018 , con i contenuti prescritti al par. 6.2.1 "*Caratterizzazione e modellazione geologica del sito*" .

Lo studio riprende ed aggiorna i contenuti della relazione sviluppata per la prima ipotesi progettuale del 2011 , tenendo conto delle modificazioni apportate alla tipologia e disposizione dei fabbricati inseriti nell'ambito del P.E.C. .

Per ogni struttura interagente con il terreno e per i nuovi insediamenti urbani e civili (par. 6.12 delle NTC 2018) , la normativa citata richiede "*.. la ricostruzione dei caratteri litologici , stratigrafici , strutturali , idrogeologici , geomorfologici e , più in generale , di pericolosità geologica del territorio . In funzione del tipo di opera o di intervento e della complessità del contesto geologico , specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico . Esso deve essere sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche*".

Nel rammentare che *é responsabilità del progettista la definizione del piano delle indagini , la caratterizzazione e la modellazione geotecnica ,* il presente studio offre un contributo relativo alle indagini geotecniche già espletate nell'ambito di trascorse campagne di indagini , che hanno condotto ad individuare la capacità portante dei terreni di fondazione e consentire l'individuazione degli eventuali problemi che la natura del sottosuolo pone per le scelte delle soluzioni progettuali.

Lo scopo della presente è dunque di individuare la tipologia degli interventi da prevedere a difesa del territorio antropizzato , in relazione ai processi di dinamica che si sono manifestati sul territorio comunale in occasione del nubifragio del 10.06.1993 . Tale evento (non supportato da ulteriori notizie di carattere storico) ha contribuito in modo sostanziale a classificare l'area nell'ambito della classe IIIb2 della Carta di sintesi , condivisa ed approvata nel corso degli studi geologici di supporto al PRGC di adeguamento al PAI .

## **SITUAZIONE VINCOLISTICA**

L'area oggetto di intervento , in relazione alle opere già eseguite da tempo sul terreno , è stata individuata come appartenente alla classe IIIb2 , che comprende le porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio urbanistico esistente .

Tali interventi avranno lo scopo di eliminare o minimizzazione le condizioni di pericolosità sull'intera area posta in classe IIIb2 (e non sul singolo lotto edificatorio) , che comprende anche il fabbricato frontistante l'intervento ove trovano spazio , tra l'altro , gli uffici comunali , l'ufficio postale e il dispensario di medicinali . In occasione dell'evento del 10.06.1993 i locali interrati di questo edificio furono allagati .

La procedura che porterà alla realizzazione delle opere per la mitigazione del rischio sarà gestita dal soggetto privato che realizzerà l'intervento nell'ambito del PEC 3.1 . Spetterà invece all'Amministrazione Comunale verificare che le stesse opere abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate .

In relazione al comma 7 dell'art.18 delle NtA del PAI , in riferimento alle limitazioni insite nella stessa classe IIIb2 ... *il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato .*

## **INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Il sito oggetto di indagine ha il riscontro nelle seguenti tavole cartografiche :

- tavoletta I.G.M. a scala 1 : 25.000 - 42 II S.O., "Castellamonte"
- Carta Tecnica della Provincia di Torino a scala 1 : 5000 , elemento 114132 .
- Carta Tecnica Regionale a scala 1 : 10.000 - elemento n. 114130 Castelnuovo Nigra

L'area in studio è collocata in corrispondenza del fianco Est del Massiccio ultrabasico di Baldissero , in corrispondenza del settore

apicale di una superficie terrazzata che si estende poi verso Sud e Sud-Ovest in direzione dell'alta pianura . Il ridotto materasso alluvionale che origina tale superficie è limitato ad oriente dal settore più esterno dell'Anfiteatro morenico di Ivrea ed è inciso dal corso d'acqua denominato Rio Ritano.

Nel settore più a nord - lungo il terrazzo di località Pramanzo - la natura petrografica , la forma e la disposizione dei clasti in alcuni affioramenti consentono di attribuire a tali superfici la natura di depositi di origine fluviale riferibili al T.Chiusella : questi , prima del fenomeno di cattura fluviale (avvenuto a seguito della messa in posto del settore laterale destro dell'*Anfiteatro Morenico di Ivrea*) , doveva defluire alla quota del terrazzo ed orientarsi quindi verso il corso del T.Orco (ovvero verso SW) allo sbocco nell'alta pianura terrazzata .

Le vicende evolutive , erosive e deposizionali lungo il versante Est del *Massiccio di Baldissero* possono quindi essere descritte sinteticamente nel seguente ordine cronologico :

- deposizione di un materasso alluvionale potente circa 30 metri nel punto più profondo (valore determinato mediante prospezioni elettriche eseguite nel passato dallo scrivente proprio lungo il terrazzo di Pramanzo) a costituire una superficie sub-pianeggiante primaria ;
- messa in posto del cordone morenico terminale che sovrasta l'abitato di Baldissero e contemporaneo o successivo rimaneggiamento di parte dei depositi fluviali e glaciali ;
- inizio del fenomeno di cattura del T.Chiusella da parte della Dora Baltea , con incisione dei depositi glaciali e dei sottostanti depositi glaciomarini e marini ad iniziare dal versante interno dell'*Anfiteatro Morenico* ;
- erosione del basamento cristallino operata dal T.Chiusella , ad originare l'attuale forra sul fondo della quale defluisce il Torrente e a completare il fenomeno di cattura ;
- deposizione di una coltre colluviale di consistenza limoso-argillosa (verosimilmente di origine palustre in alcune aree della superficie terrazzata) nei settori alla base del versante roccioso a Sud e ad Est del *Monte Cives*

In corrispondenza della piana a Sud dell'abitato , i depositi fluviali sono coperti da una coltre di materiali fini di potenza metrica , sede di una falda superficiale sostenuta dal sottostante basamento roccioso . Tale falda non si presenta molto ricca a causa della scarsa entità del bacino di alimentazione sotterraneo e risulta essere piuttosto sensibile all'andamento delle precipitazioni .

Recenti pozzetti esplorativi eseguiti in adiacenza all'area in studio hanno posto in luce la presenza di materiali con scadenti caratteri geomeccanici (argille torbose di colore nero) , che si spingono a profondità di oltre tre m dal piano di campagna e che non garantiscono adeguate capacità portanti se non in relazione ad ampie superfici di appoggio degli elementi fondazionali (platea)

### **PROBLEMATICHE IDRAULICHE**

La collocazione del sito nell'ambito della classe IIIb2 è stata determinata dalla presenza del Rio Ritano , che defluisce in adiacenza alla SP 61 . Gli ambiti interessati dalle possibili tracimazioni del Rio sono individuati lungo la sponda sinistra .

Il Rio Ritano (denominazione carte I.G.M.) nasce a Sud di Torre Cives dal drenaggio delle acque superficiali provenienti dalla dorsale dei Monti Pelati (Bric Valera - Bric Carlevà-Torre Cives) .

All'inizio del suo percorso , raccoglie inoltre le acque provenienti dalla derivazione antropica del Torrente Chiusella, ubicata a monte di Località Pramanzo, denominata Bealera Comunale di Pramonico o Roggia del Molino.

Ad ovest di loc. Pramanzo la derivazione si divide in due rami; il ramo principale attraversa il settore collinare che si sviluppa a N-E del Concentrico raggiungendo prima Fraz. Pramonico, poi Fraz Bettolino per alimentare infine una fitta rete di fossi irrigui presenti nella piana a Sud del territorio comunale; il ramo secondario si riversa nel Rio Ritano.

Il Rio Ritano percorre il territorio comunale con andamento generale NE-SW seguendo il tracciato stradale della provinciale n. 61 della Valchiusella (nel tratto collinare) e della n. 22 Ivrea-Castellamonte nel settore di pianura fino a raggiungere verso S il Torrente Malesina.

Per lunghi tratti (in corrispondenza del Concentrico e in loc. Bettolino) il rio risulta arginato in entrambe le sponde con muri in c.a.. Nei tratti di

campagna si rileva la presenza di tratti di muri di sponda con massi a secco.

L'alveo risulta mediamente inciso (m. 1,5-2) con fondo alveo caratterizzato generalmente da ciottoli di diametro inferiore a 20 cm e abbondante depositi ghiaioso-sabbiosi.

Il percorso del rio risulta chiaramente condizionato dall'intervento antropico, con diverse criticità idrauliche (evidente è quella che sottopassa la Piazza del Comune); le zone depresse (ad W di località Bettolino e a SE del Concentrico) presentano caratteri morfologici attribuibili ad antichi condotti fluvioglaciali e risultano essere aree di potenziale inondazione in occasione di eventi pluviometrici particolarmente intensi (come in occasione del nubifragio del 10 giugno 1993).

In riferimento ai dissesti individuati sulle carte tematiche allegata al PRGC, si individuano le seguenti problematiche:

*Dissesti lineari:* non si rilevano, neppure nel tratto collinare, evidenze di dissesti lineari.

*Dissesti areali:* l'individuazione delle aree caratterizzate da differente pericolosità si è basata sullo studio idrologico, e relative verifiche idrauliche, realizzato dall'Ing. G. Noascono (ottobre 2005).

L'analisi idraulica condotta dall'Ing. Noascono riprende parzialmente i risultati dello studio eseguito dal Prof. V. Anselmo "Rio Ritano – analisi dell'esondazione avvenuta il 10/06/1993", in qualità di consulente di parte dell'Amministrazione Comunale nella causa intentata da un cittadino a seguito dell'evento. In questo studio il Prof. Anselmo evidenzia alcune peculiarità dell'evento non ordinario:

1. il tempo di ritorno assume un ordine di grandezza di circa 100 anni;
2. la portata del corso d'acqua viene stimata in 15 mc/s, sulla base delle analisi fotografiche dell'evento (intensità di pioggia 79 mm/h);
3. il modello idraulico proposto evidenzia come l'influenza sull'altezza del pelo libero esercitata dalla tombatura in corrispondenza del piazzale del Municipio si esaurisca entro 40 m a monte dell'imbocco

In riferimento all'analisi idraulica allegata al PRGC eseguita dall'Ing. G. Noascono, esaminando il tratto di alveo compreso tra il ponte di

Via del Pilone e il piazzale del Municipio , si possono evidenziare le seguenti considerazioni :

1. il tratto compreso tra le sezioni 37 e 40 (ovvero fino a circa 40 m a monte rispetto all'inizio della tombatura) risulta essere canalizzato con sponde in cls e la portata duecentennale viene contenuta dall'alveo ;
2. le sezioni 41/43 , che risentono del restringimento di sezione utile di deflusso causata dall'intubamento , non sono in grado di mantenere tale portata e rilasciano il carico liquido verso la sponda sinistra più depressa (la tracimazione verso la sponda sinistra risulta in tutta la sua evidenza dalla sezione n.1 della tav. 1 della variante al PEC) ;
3. la criticità idraulica legata alla sensibile riduzione della sezione utile di deflusso (che passa da una sezione rettangolare con area di circa 6 mq a una sezione circolare con area 1.76 mq) non consente il transito della portata di massima piena stimata .

Si prospettano perciò due possibili alternative per ovviare a tale situazione :

- eliminare il tratto tombato sotto il piazzale , ampliando la sezione di deflusso ed eventualmente coprendo il tratto tornato a cielo libero mediante una griglia per non causare disagi all'utilizzo del piazzale a valle dell'area municipale ;
- realizzare una sorta di by pass idraulico , in grado di raccogliere le acque di esondazione del Rio Ritano nel tratto che risente degli effetti della tombatura e condurle al vertice SE dell'area PEC 3.1. , per farle infine defluire nel settore depresso oltre i campi sportivi . In questo punto esiste già un sottoservizio che adempie a tale funzione , che dovrà essere rimodellato in funzione della portata da trasferire .

L'Amministrazione Comunale si è fatta promotrice di specifiche richieste di finanziamento presso la Regione Piemonte per riportare a cielo aperto il tratto tombato , senza tuttavia ottenere quanto sollecitato . Dati i costi preventivati , d'altra parte , non appare ipotizzabile affidare a un soggetto privato il compito di sostituirsi all'ente pubblico .

L'opera necessaria alla riduzione del rischio nell'ambito dell'area IIIb2 viene dunque individuata nella realizzazione di una canalizzazione , in grado di smaltire la portata eccedente (eventualmente riversata lungo la sponda sinistra a monte del tratto tombato) verso il settore depresso a valle dei campi sportivi .

Per individuare la sezione minima del by-pass , occorre valutare la portata nella sezione tombata .

La tubazione assume un diametro costante di 1.5 m e le modalità realizzative sono state duplici : la porzione iniziale è costituita infatti da tubi in cemento lisci mentre nella parte terminale é stato posto in opera un tubo "finsider" corrugato .

Mediante la relazione di *Chezy* (rielaborata da *Gauckler e Strickler*) è stato determinato un valore di riferimento della velocità media della corrente nella sezione di alveo corrispondente al tratto tombato , note le caratteristiche dei materiali , di pendenza e di raggio idraulico :

$$v = k * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} = 7.2 \text{ m/s}$$

con :

$$\begin{aligned} k &= \text{indice di scabrezza} &= 80 \\ R &= \text{raggio idraulico} &= 0.375 \\ J &= \text{pendenza dell'alveo} &= 0.03 \end{aligned}$$

da cui è possibile determinare la massima portata defluente teoricamente entro la sezione :

$$Q_{\text{max defluente}} = v * S = 7.2 \text{ m/s} * 1.76 \text{ mq} = 12.68 \text{ mc/s}$$

Per differenza si può pertanto individuare la portata teorica delle acque di esondazione :

$$Q_{\text{esodata}} = Q_{\text{addotta}} - Q_{\text{max defluente}} = 15 \text{ mc/s} - 12.68 \text{ mc/s} = 2.32 \text{ mc/s}$$

La sezione minima del by-pass può essere ricalcolata ipotizzando una canalizzazione di scolo in c.a. avente una sezione quadrata di lato  $l = 0.8 \text{ m}$  con una pendenza dell' 1% .

In tal caso la velocità della corrente assumerebbe valore

$$v = k * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} = 3.73 \text{ m/s}$$

con :

$$\begin{aligned}
 k &= \text{indice di scabrezza} &= & 90 \\
 R &= \text{raggio idraulico} &= & 0.267 \\
 J &= \text{pendenza dell'alveo} &= & 0.01
 \end{aligned}$$

Introducendo nella relazione

$$A = \sqrt{\frac{Q}{v}} = \sqrt{\frac{2.32 \text{ mc/s}}{3.73 \text{ m/s}}} = 0.62 \text{ mq}$$

si ha il riscontro della sezione minima di deflusso .

Considerata una forma quadrata della sezione , il lato assume valore

$$l = \sqrt{A} = 0.79 \text{ m}$$

che corrisponde al valore ipotizzato .

Gli elaborati della variante al PEC (cfr. tav.7) evidenziano graficamente la disposizione delle canalizzazioni di raccolta e le loro caratteristiche tecniche , in conformità alle risultanze dello studio .

## CONCLUSIONI

Il progetto a firma dell'Architetto Francesco Diemoz raccoglie dunque integralmente le indicazioni fornite dallo scrivente e , rispetto alle prime soluzioni proposte , si è deciso di ridistribuire le quattro unità abitative sul lotto , seguendo le seguenti prescrizioni :

- le palazzine dovranno mantenere una distanza minima di 20 m rispetto alla sponda del tratto canalizzato ;
- dovranno essere prive di locali interrati ed il piano di calpestio del locale abitabile dovrà essere posizionato almeno alla quota di 20 cm superiore rispetto al piano stradale di via Monte Grappa ;
- il terreno interno alla proprietà dovrà essere risistemato "a schiena d'asino" , con pendenza dell' 1% verso Est e Ovest ;
- alla base della recinzione lungo i prospetti Ovest , Est e Sud dovrà essere realizzato il by-pass , che avrà lo scopo di raccogliere le acque di eventuale esondazione lungo la sponda sinistra e di trasferirle (prima che raggiungano il piano stradale

di via Pradone ed il piazzale antistante l'edificio a servizi del Comune) ad una camera di raccolta posta al vertice SW dell'appezzamento, alla quale saranno collegati i sottoservizi di smaltimento verso i settori a valle degli impianti sportivi;

- la canalizzazione di smaltimento dovrà possedere una superficie a cielo libero e la porzione superiore sarà pertanto sormontata da una griglia in acciaio zincato;
- lungo il limite di proprietà in corrispondenza del prospetto Nord sarà realizzata una recinzione che andrà a innalzare il piano dell'area PEC 3.1 rispetto ai terreni adiacenti posti a monte: in corrispondenza del vertice NE dovrà pertanto essere realizzata una seconda canalizzazione che consenta il drenaggio delle acque meteoriche e di ruscellamento dall'area a monte e di scolo verso la camera di raccolta.

Operando in tal modo le condizioni di pericolosità dell'intera area IIIb2 saranno ridotte in relazione alle attuali condizioni di rischio idraulico, poiché la nuova canalizzazione posta lungo la sponda sinistra del Rio Ritano potrà raccogliere le acque esondate prima che vadano ad interessare il settore antistante l'edificio municipale.

Per tale motivo, il marciapiede esterno della proprietà (al di sotto del quale sarà realizzata la canalizzazione del by-pass) sarà realizzato alla stessa quota del piano stradale di via Pradone.

Nel caso in cui le acque del Rio Ritano fuoriescano a valle del ponte di via Piloni, l'intervento in progetto non produrrà effetti negativi sugli altri fabbricati che si affacciano su via Mulino, in virtù della canalizzazione disposta sul fianco Est dell'area PEC 3.1.

Rimanendo a Vs. completa disposizione per ogni ulteriore chiarimento, si formulano i migliori saluti.

Castellamonte, 29 novembre 2018