
1 - PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Bianzone (SO), ha incaricato il sottoscrittore dr. Curcio Mario, geologo libero professionista, in data 9 giugno 2006 con determina n. 92 del G.C., di procedere ad un approfondimento di tipo geologico-geotecnico relativamente ad alcuni ambiti del bacino del torrente Bianzone che hanno subito modifiche sostanziali dell'assetto geomorfologico a seguito di interventi di mitigazione del rischio attuati (o in via d'attuazione) e messi in opera successivamente alla redazione dello studio geologico (ex L.R. 41/97).

Si rammenta che il Comune di Bianzone ha ottemperato a tutte le disposizioni previste dalla D.g.r. 7365 del 11.12.01 per cui risulta esonerato ai sensi e per gli effetti dell'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I., così come documentato dalla Regione Lombardia con nota n. ZI.2003.11347 del 10 marzo 2003 (di cui si allega copia).

La possibilità di predisporre uno studio d'approfondimento geotecnico e di conseguenza una variante parziale allo studio oggi vigente, è previsto dalla L.R. 11 marzo 2005 n. 12 art. 58 nell'Allegato A punto 2.1 lettera b) comma 2 "Studi geologici e verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica per l'aggiornamento del quadro del dissesto del P.A.I.

Gli ambiti del bacino del torrente Bianzone che sono cambiati o sono in avvenimento tali modificazioni, sotto l'aspetto geomorfologico e geostatico sono rappresentati nella corografia generale allegata (Tavola 1); si tratta di dissesti avvenuti o riattivatosi nel corso degli ultimi quattro o cinque anni in concomitanza d'eventi alluvionali di particolare intensità meteorologica (alluvione autunno 2000 - 2002 ecc.).

Gli interventi di sistemazione idrogeologica e di consolidamento statico, già in atto, di alcuni di essi e quelli pronti a partire per i restanti, hanno fatto sì che la condizione generale di sicurezza idraulica e geostatica del bacino del torrente Bianzone del corso d'acqua stesso, è certamente migliorata portando i livelli di pericolosità alluvionale ed esondativa a valori sicuramente medio-bassi.

I dissesti idrogeologici su cui si sta intervenendo o si sta per partire con i lavori sono indicati di seguito e indicati in sequenza alfabetica:

- * INTERVENTO A: *Dissesto "Dos Lisc"*
- * INTERVENTO B: *Dissesto "Motta"*
- * INTERVENTO C: *Dissesti vari lungo l'asta del torrente Bianzone e Dissesto "Pralamagno";*
- * INTERVENTO D: *Dissesti vari lungo l'asta del torrente nella zona compresa tra Dos Lisc - Prada*

INTERVENTO A: Dissesto "Dos Lisc"

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Il dissesto detto "Dos Lisc" dal nome dell'area in cui insistono tre incisioni vallive delle quali due ramificazioni di uno stesso valgello trovansi in sponda idrografica destra del torrente Bianzone tra la quota 710 – 820 m./l.m.

Esso è consistito in una serie di vere e proprie colate detritiche altrimenti dette "debris torrent"; l'evento di cui si tratta verificatosi durante l'alluvione del 2002, ha riguardato uno scivolamento di materiale misto detritico che ha interessato una delle due ramificazioni del vagello, quello posto più a monte.

Il materiale gravitato aveva in parte colmato il Torrente Bianzone, provocando fenomeni di restringimento del canale torrentizio, accelerazioni della corrente idrica ed effetti conseguenti di erosioni e trasporto anomalo di materiale.

Gli interventi programmati e oggi già in atto (appalto avvenuto in data 28 febbraio 2006) sono in fase avanzata e consistono:

- ⇒ La rimozione di vere e proprie "masse" di materiale eterometrico, costituito da aggregati malcementati sabbiosi-ghiaiosi, in uno stato di precarietà geostatica e posti nella parte mediana del canale di scivolamento; scoronamento della nicchia di distacco con eliminazione materiale instabile e d'alberi in precario equilibrio;
- ⇒ Messa in opera d'interventi d'ingegneria naturalistica, costituita prevalentemente da materiali naturali quali pietra e legno, per consolidare la nicchia di distacco si propone la realizzazione di una *grata viva* in legno con alla base una *palificata viva in legno a doppia parete*;
- ⇒ Per consolidare il corpo frana almeno lungo i tratti in cui non è in affioramento la roccia *messa a dimora siepi e cespugli radicati (sec. Schiechtl)*;
- ⇒ Modellamento e adeguamento dimensionale dell'alveo del valgello alle portate di piena attraverso la realizzazione di una *canaletta con sponda in legno e fondo in pietrame*;
- ⇒ Realizzazione una *scogliera-briglia* avente anche funzione di briglia posta immediatamente a monte della tubazione interrata dell'acquedotto pubblico, a protezione dell'acquedotto stesso;
- ⇒ Messa in opera di una *gabbionata* avente anche funzione di briglia, alla confluenza del Vagello Dos Lisc con il torrente di Bianzone; la *gabbionata rinverdita* sarà posizionata in modo da delimitare verso la Valle di Bianzone un'area d'espansione della Valle stessa, quindi a favore di sicurezza idraulica. A tergo della *gabbionata* sarà realizzato un vallo la cui barriera è rappresentata da una o più file di gabbie opportunamente ancorati alla fila sottostante.

Come emerge dalla tipologia e bontà delle opere in costruzione tra gli altri obiettivi prioritari vi è quello di ridurre al massimo l'apporto solido in alveo e quindi indurre un diminuzione del trasporto.

L'Amministrazione Comunale di Bianzone ha appaltato i lavori in data 28 febbraio 2006 e attualmente sono in corso d'opera.

INTERVENTO B: Dissesto "Motta"

Il dissesto detto "Motta" dalla località in cui si è verificato, consiste in un rilascio e deposito di materiale detritico conseguente ad una frana mista di crollo posta sulla verticale del casello di captazione di una storica sorgente (Motta) d'alimentazione dell'acquedotto comunale, situato in fregio al torrente Bianzone.

L'alveo del torrente è stato letteralmente investito dalla massa di materiale detritico eterogeneo, colmandolo e restringendone l'alveo.

Gli interventi programmati e oggi già in atto (appalto avvenuto in data 7 febbraio 2006) sono in fase avanzata e consistono:

- ⇒ La pulitura, bonifica e rimozione dall'area di materiale detritico d'origine gravitativa; in particolare asportare i detriti dal casello parzialmente sommerso e liberare l'alveo dalla massa franata;
- ⇒ Realizzazione di una barriera paramassi in cls. e pietrame con individuazione a tergo di un piccolo vallo di raccolta del materiale detritico franato; tale barriera si svilupperà per tutta la sezione trasversale del canalone d'alimentazione e cioè per circa 8/9 m. ed avrà un'altezza calcolata da corretta analisi di caduta massi all'uopo predisposta di circa m. 3 fuori terra. Tale opera è prevista ad una dozzina di metri verso monte dall'attuale casello di captazione e dal torrente Bianzone;
- ⇒ Ripristino di un'esistente struttura di sostegno protettiva in sasso dell'altezza di circa m. 1,40 e su cui si prevede di realizzare un sopralzo di circa m. 0,80 e posta a circa m. 27 dal casello di captazione della sorgente e da torrente Bianzone;
- ⇒ Ripristino della recinzione metallica prevista dalla normativa regionale per la delimitazione della "zona di rispetto assoluta" obbligatoria nel caso di sorgenti idropotabili destinate al consumo umano.

L'Amministrazione Comunale di Bianzone ha appaltato i lavori in data 7 febbraio 2006 e attualmente, sono in corso d'opera.

INTERVENTO C: Dissesti vari lungo l'asta del torrente Bianzone e Dissesto "Pralamagno".

Si tratta di vari dissesti diffusi lungo l'asta del torrente Bianzone e dell'evento franoso detto di Pralamagno.

L'intervento rientra nella legge 102/90 – Piano di seconda fase ed è individuata con la scheda n. Ti/02/02.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Lo studio all'uopo effettuato¹ (il progetto esecutivo è stato consegnato in data 18 maggio 2006) e ormai giunto alla fase d'aggiudicazione lavori prevede interventi significativi che sono stati così suddivisi:

- 1a - Intervento in centro abitato in località Vignaccia.
- 1b- Intervento in centro abitato in località Prada.
- 1c- Intervento sul tratto di alveo Campione-Pralamagno.
- 1d- Intervento in località Pralamagno a consolidamento frana.

Per la consultazione cartografica dei siti degli interventi si faccia riferimento alla Tavola 1: "Corografia generale con indicazione dei dissesti di cui sono in atto i lavori d'intervento e di cui sono stati predisposti gli studi definitivi e esecutivi"

1a -Intervento previsto nella zona del centro abitato in località Vignaccia.

L'intervento previsto in località Vignaccia consiste nell'adeguamento delle opere esistenti per ridare ufficiosità alle sezioni idrauliche (scheda TI/2/2), e per il ripristino della capacità di laminazione seppure ridotta in quanto la sezione idraulica dell'alveo non è tale da consentire particolari capacità di laminazione.

La sezione in corrispondenza dell'attraversamento dell'alveo in località Vignaccia è caratterizzata da una situazione del tutto particolare in quanto siamo in presenza di :

- un guado che consente il transito veicolare e pedonale lungo la strada comunale.
- n. 3 tubazioni del \varnothing 60 in cemento poste sotto il manufatto in c.l.s. del guado che dovrebbero consentire il passaggio delle normali portate del torrente.

Tale situazione di fatto è impossibilitata a verificarsi in quanto le dimensioni delle tubazioni sono tali che garantiscono lo scorrimento di portate limitate essendo soggette inoltre a fenomeni di ostruzione.

Tenuto conto inoltre che sul lato di monte del manufatto in cls costituente il guado, di dimensioni 3,90 x2,0 mt di altezza, (dimensioni in alveo rilevate a valle ed a monte del manufatto) è stato realizzata una muratura continua emergente oltre la quota di scorrimento del guado per una altezza in centro di cm. 60, la situazione attuale e' la seguente:

- le tre tubazioni in cemento sono in grado di smaltire portate minime .
- tutto il materiale di trasporto solido viene di fatto contenuto dalla muratura esistente realizzata ad una quota superiore al guado, formando di fatto una barriera.
- in occasione di grosse precipitazioni l'Amministrazione Comunale di Bianzone deve sempre intervenire prontamente con dei mezzi meccanici per rimuovere il materiale che si deposita a tergo del guado onde evitare l'esondazione che potrebbe interessare la strada della Vignaccia con i relativi fabbricati posti in destra orografica del torrente ed il centro

¹ "Opere di difesa idraulica del torrente valle di Bianzone -L 2/5/90 n.102 - seconda fase - Scheda n. TI/02/02 progetto definitivo Ing. Benedetto del Simone da Tirano- giugno 2005- Relazione geologica dr. Curcio Mario da Bianzone.

sportivo ubicato in sinistra orografica.

La situazione comporta pertanto il pericolo d'esondazione sia in destra che in sinistra orografica per cui sono previste le seguenti opere d'adeguamento:

- 1-Formazione di una nuova briglia a monte del guado esistente, ad una distanza di 20 mt. circa al fine di consentire sia la stabilizzazione dell'alveo con un'opera trasversale sia di abbassare la quota di scorrimento dell'alveo.
- 2-Demolizione della struttura del guado.
- 3-Formazione di un nuovo tombotto di luce netta mt. 7,00 x 2,30/2,70 di altezza tale da garantire lo smaltimento delle portate liquide con TR. 100 da realizzare nella parte centrale dell'alveo.
- 4-Sottofondazione delle arginature esistenti in Destra e Sinistra orografica tra la briglia in progetto ed il guado e nel tratto a valle dello stesso guado in conseguenza dell'abbassamento dell'alveo necessario per la realizzazione del tombotto.
- 5-Lavori di svaso dell'alveo per un tratto a monte ed un tratto a valle del guado.

1b - Interventi previsti nella zona del centro abitato in località Prada..

Gli interventi previsti in località Prada consistono nella realizzazione di opere tali da ridurre il pericolo di esondazione in destra orografica.

La zona in esame, infatti, è caratterizzata dalla presenza di un guado sul torrente che consente di accedere con dei piccoli mezzi per le opere di manutenzione.

L'alveo è inoltre interessato dalla presenza di un collettore di fognatura interrato al servizio dei fabbricati della contrada di Prada che viene immesso nella rete a valle dopo aver attraversato l'alveo.

La situazione attuale comporta il pericolo di possibilità d'esondazione in destra orografica per cui sono previste le seguenti opere d'adeguamento:

1. - Formazione di una gaveta nella briglia esistente al fine di abbassare la quota di scorrimento dell'alveo e quindi ridurre il pericolo d'esondazione in destra orografica.
2. - Realizzazione di una nuova briglia in pietrame a monte della briglia esistente per consentire l'abbassamento dell'alveo nel tratto a valle.
3. - Esecuzione di protezioni spondali con scogliere in pietrame nel tratto compreso tra la nuova briglia e la briglia a valle ove è previsto l'adeguamento della gaveta.
4. - Ripristino del guado con la formazione di una soletta in c.a. per consentire il transito dei mezzi per le opere di manutenzione.
5. - Allargamento della strada d'accesso in dx orografica dai mt. 2,00 attuali a mt. 3,00 per consentire l'accesso in alveo con i mezzi meccanici, tramite arretramento dell'arginatura .

1c -Intervento previsto nel tratto Campione- Pralamagno.

Oltre agli interventi nel centro abitato come da previsione della scheda TI/2/2 sono

necessari degli interventi di consolidamento delle briglie esistenti ubicate nel tratto d'alveo tra Campione e Pralamagno.

L'intervento in progetto prevede il consolidamento delle briglie esistenti nel tratto di alveo compreso tra la localita' Campione, da quota 1450 m.l.m. sino a quota 1.180 m.l.m..

Gli interventi sulle briglie sono così schematizzati:

- 1- Lavori di ripristino di porzioni di muratura deteriorata.
- 2- Lavori d'adeguamento delle gavete con rifacimento delle stesse con impiego di materiale recuperato in loco e posato di coltello.
- 3- Sottofondazioni delle briglie sifonate.
- 4- Lavori d'adeguamento delle briglie con formazione delle ali superiori a formazione della gavetta tuttora mancante con impiego di conci in pietrame posati di coltello con impiego di malta ad alta resistenza.
- 5- Realizzazione di controbriglie a valle di alcune briglie esistenti al fine di contenere le erosioni.
- 6- Posa di selciato di fondo tra la briglia e la controbriglia con impiego di grossi massi posati di coltello a secco, spessore minimo cm. 80, in alcune situazioni.
- 7- Taglio delle piante cresciute in alveo con sezionamento e deposito in zone protette ai piedi del versante.
- 8- Lavori di svasso delle zone sovralluvionate dell'alveo per il ripristino delle sezioni idrauliche di deflusso.

1d - Interventi di consolidamento del movimento franoso in località Pralamagno.

In località Pralamagno, a quota 1.180 m.l.m. circa, sul versante sinistro orografico, nell'anno 2.002 si è verificato un movimento franoso con un fronte di circa 40 mt. di larghezza nella zona di confluenza nell'alveo del torrente, una larghezza di mt. 30 sul ciglio di erosione.

La frana si sviluppa sul versante, da quota 1.180 a 1.280 m.l.m. ed ha comportato lo scivolamento a valle di tutta la coltre superficiale, di spessore variabile da 80 a 150 cm. con il trascinarsi di tutte le piante presenti sull'area oggetto del dissesto.

Attualmente, il ciglio in erosione è soggetto all'azione delle piante poste a monte che tendono a smuovere le porzioni superficiali per effetto del movimento delle piante dovuto al vento ed al carico di neve nel periodo invernale.

Il ciglio d'erosione della frana pertanto è in evoluzione e non potrà che progredire interessando l'area a monte con ulteriore estensione del fenomeno franoso.

Al fine di stabilizzare la situazione è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- 1- Taglio delle piante nell'area posta a monte del ciglio d'erosione della frana.
- 2- Realizzazione di una scogliera in pietrame a secco ai piedi della frana, che assume anche la funzione d'opera di protezione spondale dell'alveo.
- 3- Formazione di n. 4 file di palizzate in acciaio a stabilizzazione del corpo frana.
- 4- Posa di tubazioni e pozzetti per la raccolta e lo smaltimento delle acque, con posa a tergo delle palizzate, pozzetti ai piedi delle palizzate e tubazione per il convogliamento

delle acque nell'alveo del torrente.

5- Consolidamento del ciglio d'erosione della frana con la posa di rete di placcaggio del tipo Maccaferri maglia 80x110 mm. diametro filo mm. 2,70, posa di barre in acciaio di lunghezza 2,50 -3,00 mt. nel terreno munite di golfari per la stesa delle funi in acciaio del diametro 16 mm a formazione della maglia di contenimento delle reti.

INTERVENTO D: *Dissesti vari lungo l'asta del torrente nella zona compresa tra Dos Lisc - Prada.*

Si tratta di interventi previsti dalla legge 102/90 e l.r. 23/92 – Piano per la difesa del suolo e riassetto idrogeologico della Valtellina e delle adiacenti zone. Manutenzione territoriale diffusa 2° fase, nel nostro caso la scheda è scheda M2/Ti/35/01.

Lo studio, già in fase avanzata di progettazione, è stato redatto dall'ing. Gianoli Federico da Sondrio e, per la parte geologica, dal dr. Curcio Mario.

La zona interessata è quella compresa tra la località Colora e la zona del Dos Lisc (fare riferimento alla tavola 1) allegata; si tratta di rifacimenti di porzioni di argine e parti di briglie ammalorate.

Entrando nello specifico gli interventi da mettere in cantiere si possono così riassumere:

- Messa in opera di strutture sottofondazionali sia in sponda destra che sinistra a partire dall'attraversamento del letto del torrente in località Selva a quota 505 m.s.l.m. fino all'attraversamento in località Colora a quota 590 m.s.l.m.
- Realizzazione di un tratto di argine in sponda idrografica dx in località Prada (q. 540 m.s.l.m. circa) per un tratto di circa 40 m. in continuità di quello realizzato più recentemente;
- Realizzazione di un tratto di argine della lunghezza di m. 30-35, in continuazione di quello esistente in dx idrografica alla quota di circa m 620 m.s.l.m., a protezione della strada esistente e soprattutto ad eliminare in alveo gran parte di detriti che, fungendo da scarpata, riducono notevolmente la sezione idraulica di scorrimento;
- Ripristino della vecchia briglia n° 1 in sasso posta a quota 640 m.s.l.m., si tratta di sostituire alcune pile di elementi lapidei in equilibrio precario e soprattutto mettere in opera nella zona centrale della briglia una copertina in sasso, ben ancorata, a mo' di protezione dall'attività erosiva della corrente sia liquida che solida.
- Ripristino della vecchia briglia n° 2 in sasso, posta a qualche decina di metri a monte dalla n° 1, anche in tal caso ricostruzione di pezzi della stessa con messa in opera di copertina in sasso a protezione dall'attività erosiva del torrente.
- Ripristino della vecchia briglia n° 3 in sasso (quota 655 m.s.l.m.), particolarmente in stato di precarietà soprattutto nella zona centrale (almeno 4 metri in larghezza); si tratta di rifare la struttura in sasso centrale con relativa copertina di protezione ben ancorata. Va effettuata una pulizia idraulica sia a monte che a valle.
- Ripristino parziale della vecchia briglia n° 4 in sasso (quota 660-663 m.s.l.m.), soprattutto nella parte centrale (gaveta) con protezione attraverso una copertina di materiale lapideo.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

- Ricostruzione ex novo di un tratto di circa m.10 m. della briglia (h circa m. 2) n° 5 (quota circa 680 m.s.l.m.), completamente “sfondata” da portate eccezionali sia liquide che solide; si tratta di ricostruire con massi, in parte recuperabili in loco, la struttura centrale della briglia, avendo cura di procedere ad un ancoraggio delle parti lapidee. Va effettuata una pulizia idraulica sia a monte che a valle della briglia e una risagomatura dell'alveo.
- A quota 685 m.s.l.m. insiste la briglia n° 6 che si presenta in uno stato discreto, abbisogna solo di una sistemazione parziale di qualche sasso fuori posto. Al piede della briglia è presente un masso eterometrico che protegge il piede della struttura. Nella parte a monte della briglia bisogna procedere ad uno svaso del letto in quanto sovralluvionato (quota 690 m.s.l.m.)
- Tra la briglia n° 6 e la successiva n° 7 insistono all'interno dell'alveo due soglie di fondo, distanti circa m. 20 l'una dall'altra, in sasso abbisognavoli di un intervento minimo per ritornare perfettamente alla loro funzionalità.
- Ripristino parziale della vecchia briglia n° 7 in sasso (quota 703-705 m.s.l.m.), altezza m.4, si tratta di procedere alla sola sistemazione della parte sommitale, in genere funzionale.
- A quota 715 insiste la briglia n° 8 interamente in sasso, a fronte di una parte basale in discrete condizioni, la parte medio-alta è ammalorata e bisognevole di interventi radicali, essendo nella parte a monte piena di detriti provenienti dall'accumulo della colata del versante Dos Lisc. Il tratto di torrente a monte e a valle della briglia va bonificato e svasato dei detriti in accumulo e va risagomato l'alveo.
- A quota 725 insiste la briglia n° 9 che costituisce la parte terminale di interesse di questa scheda. Tale struttura in sasso dell'altezza di m. 3, unitamente ad un salto naturale della roccia in posto di circa m 3, determina la formazione di una briglia seminaturale di circa m. 6 di dislivello, intervallate da una berma a metà altezza. La parte della briglia in sasso richiede un intervento radicale almeno nella parte oggi attraversata dalla corrente idrica (si tratta di 3-4 m. di larghezza). Per quanto attiene la sistemazione dell'alveo a valle di questa briglia si rimanda a quanto già definito in dettaglio nella scheda n° T/02/02 relativa alla sistemazione del Valgello Dos Lisc.

2 - CONSIDERAZIONI GENERALI.

Come già espresso in precedenza gli interventi e i lavori sopra citati in atto o attuabili in breve tempo, porteranno le condizioni di sicurezza idraulica dell'alveo del torrente Bianzone, dell'abitato di Bianzone e più in generale del territorio, ad un livello maggiore e quindi ad una pericolosità e ad un rischio minore rispetto alla situazione preesistente (ante operam).

È risultato evidente e giustificato, allora, procedere ad uno studio d'approfondimento geotecnico e idraulico al fine di aggiornare e contestualizzare la

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

situazione generale del torrente, soprattutto lungo il tratto che attraversa il conoide, laddove insiste la maggior parte del centro abitato.

Si è così deciso di approntare uno studio di dettaglio che affronti il problema della sicurezza sia sotto l'aspetto geomorfologico sia idraulico, impostando una metodologia appropriata e prevista, tra l'altro, sia nell'Allegato 2 punto 2 (Procedure di dettaglio per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da frana) – paragrafo 2.2.4 (La zonazione della pericolosità generata da colata di detrito e trasporto in massa lungo le conoidi alpine) sia nell'Allegato 4 (Criteri per la valutazione di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico) punto 2 (analisi idrologica) e punto 3 (calcoli idraulici) dei Criteri attuativi L.R. 12/05 per il governo del territorio.

Lo studio relativo all'approfondimento geologico-geomorfologico è stato approntato dal dr. Curcio Mario (geologo) e quello idrologico- idraulico dall'ing. Gianoli Federico da Sondrio.

3 - APPROFONDIMENTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO CON RIDELIMITAZIONE E RIDEFINIZIONE DELLE AREE DI PERICOLOSITÀ RISPETTO A FENOMENI DI ESONDAZIONE, ALLUVIONAMENTO E TRASPORTO IN MASSA CON FORMAZIONE DI COLATE DETRITICO - FANGOSE LUNGO IL CONOIDE DEL TORRENTE BIANZONE.

3.1 - PREMESSA

L'indagine svolta è finalizzata alla valutazione delle condizioni di pericolosità rispetto a fenomeni d'erosione, alluvionamento e trasporto in massa con formazione di colate detritico-fangose, lungo il conoide del Torrente Bianzone sito nel Comune di Bianzone (SO).

La valutazione della pericolosità nelle aree in esame è stata condotta attenendosi anche a quanto riportato nell'Allegato 2 punto 2 (Procedure di dettaglio per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da frana) – paragrafo 2.2.4 (La zonazione della pericolosità generata da colata di detrito e trasporto in massa lungo le conoidi alpine) dei Criteri attuativi L.R. 12/05 per il governo del territorio, e a quanto proposto dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Territorio e Urbanistica, *Struttura Geologia per la Pianificazione - in "Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da frana in Regione Lombardia"*, documento che costituisce l'allegato II della ex "L.R. 41/97: PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO MEDIANTE STRUMENTI URBANISTICI GENERALI E LORO VARIANTI" (Boll. Uff. R.L. III suppl. str. al n° 48, Nov 2001).

La metodologia utilizzata ha previsto le seguenti fasi:

- *fase d'indagine*: rilevamento geomorfologico di dettaglio sul terreno con realizzazione di una carta morfologica alla scala 1:2000, misura di sezioni d'alveo, raccolta dati esistenti e interpretazione di fotografie aeree;
- *fase d'analisi*: valutazione delle condizioni di pericolosità esistenti;
- *fase propositiva*: zonazione della pericolosità nelle aree di conoide e di fondovalle, con la realizzazione di una carta di pericolosità alla scala 1:2000.

3.2 - METODOLOGIA D'INDAGINE

Lo studio per la valutazione nel dettaglio delle condizioni di pericolosità nell'area in esame, ha come presupposto il verificarsi d'eventi alluvionali da parte del torrente Bianzone con esondazioni, trasporto solido e formazione di colate detritico-fangose che si depositano lungo il conoide o che restano incanalate lungo l'alveo.

Le condizioni di pericolosità lungo l'intero conoide alluvionale sono dunque legate sia alle modalità di formazione delle colate (dipendenti dalle caratteristiche geologiche e morfologiche del bacino d'alimentazione), sia alle modalità di deposizione della colata detritica, che alle modalità di deflusso della portata liquida (dipendenti dalle caratteristiche morfologiche del conoide e, in particolare, dell'asta torrentizia al suo interno).

La distribuzione areale delle aree raggiungibili dalle colate e dalle acque d'esondazione è funzione di una serie di fattori riconducibili a:

- caratteristiche geologiche, morfologiche e morfometriche del bacino d'alimentazione (area, lunghezza dell'asta, pendenza, densità di drenaggio, copertura vegetale, aspetti geologici e geomorfologici, stato d'attività dei dissesti);
- presenza di opere di regimazione idraulico-forestali nel bacino di alimentazione;
- caratteristiche del materiale trasportato a valle (granulometria, distribuzione delle frazioni granulometriche);
- cause naturali d'innescio (fenomeni franosi lungo l'asta, precipitazioni);
- caratteristiche morfologiche e morfometriche del conoide e presenza di punti critici lungo l'asta (dimensioni delle sezioni d'alveo, presenza d'anse lungo l'asta, presenza di paleoalvei o diramazioni, presenza di attraversamenti, ecc);
- presenza di opere di regimazione idraulica nel settore di conoide.

In riferimento alle considerazioni precedenti ed in accordo con le metodologie proposte nel documento prima citato, l'indagine è stata svolta secondo i seguenti punti:

- ricostruzione di massima del quadro geologico, geomorfologico e dei dissesti dei bacini idrografici dei torrenti in esame su base bibliografica e tramite interpretazione di fotografie aeree;
- determinazione dei parametri morfometrici dei bacini idrografici e dei relativi conoidi;
- rilievo morfologico di dettaglio dei settori di conoide (con particolare attenzione al tratto apicale) e del settore di distale del torrente Bianzone, con individuazione dei

punti di criticità su base morfologica; è stata posta particolare attenzione all'individuazione delle direzioni di propagazione delle colate e delle acque d'erosione, alla presenza d'opere di regimazione idraulica ed alla presenza d'opere antropiche che influiscono negativamente sul deflusso in alveo;

- valutazione della portata critica del torrente in esame, considerando un tempo di ritorno pari a 100 anni;
- valutazione della magnitudo, corrispondente al massimo volume d'alimentazione delle colate detritico/fangose mobilizzabili all'interno dei singoli bacini;
- verifiche idrauliche delle sezioni di deflusso lungo l'asta torrentizia, relativamente al settore di conoide e in punti definiti critici; le verifiche sono state condotte sulla base di sezioni d'alveo ricavate da un rilievo topografico ed effettuate dall'ingegnere idraulico dr. Gianoli da Sondrio, all'uopo incaricato; lo studio fa parte integrante della presente documentazione tecnica.
- Valutazione delle aree raggiungibili dalla deposizione di colate detritiche applicando il "Metodo semi-empirico per la mappatura del deposito di materiale solido da colata detritica in area di conoide" proposto da T. Takahashi.

3.3 - CARATTERI GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICI GENERALI

Sotto l'aspetto geologico il territorio del Comune di Bianzone si caratterizza per la presenza in affioramento di rocce metamorfiche appartenenti alle Unità Austroalpine; il carattere geologico dominante è determinato da un contesto strutturale specifico delle "zone di radice" (vale a dire a ridosso dell'importante lineamento tettonico che prende il nome di "Linea del Tonale) contraddistinto da fenomeni di duplicazione tettonica e di estrema fratturazione delle rocce.

Le formazioni geologiche presenti e riconducibili alle Unità Austroalpine sono la Formazione della Punta della Pietra Rossa e la Formazione degli Gneiss del Monte Tonale.

La *Formazione della Punta della Pietra Rossa* appartiene al "Dominio delle Austridi" e rappresenta altresì parte del Cristallino di Tirano – Austroalpino Superiore; tale formazione caratterizza la porzione mediana del territorio comunale di Bianzone e trovasi in contatto tettonico con la Formazione Gneiss del Monte Tonale.

La composizione della formazione è costituita principalmente da micascisti filladici di tipo muscovitico e gneiss minuti biotitico-anfibolici, caratterizzata anche dalla presenza sporadica d'intercalazioni lenticolari di quarziti e scisti anfibolici.

La Formazione della Punta della Pietra Rossa è rappresentata sempre nella fascia mediana del territorio di Bianzone dal "*Membro degli Gneiss occhiadini del Dosso Cornin*": si tratta di rocce felspatizzate di tipo migmatite, presenti sotto forma di potenti ammassi stratoidi fortemente smembrate durante le vicende tettoniche della formazione incassante.

Il tipo petrografico maggiormente diffuso è uno gneiss occhiadino a due miche o prevalentemente biotitico ed a tessitura relativamente omogenea di colore scuro.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Come già espresso la formazione sopra citata affiora nella fascia mediana del territorio del comune ed è in contatto tettonico sia nella propaggine superiore che inferiore attraverso una serie di dislocazioni aventi direzione prevalente NO-SE e O-E.

Altra importante e più diffusa formazione litologica sono gli "*Gneiss del Monte Tonale*" che si trovano arealmente localizzati nella parte superiore e inferiore del territorio del comune di Bianzone, in contatto tettonico con la Formazione della Punta della Pietra Rossa; nello specifico essi sovrastano tettonicamente la Formazione della Punta della Pietra Rossa.

Il litotipo dominante è uno gneiss a due miche o prevalentemente biotitico di colore scuro; lungo la linea di dislocazione (es. la Linea del Tonale) si osservano gneiss milonitici scuri o rossastri con caratteristiche lamine di muscovite sulle superfici di discontinuità.

Inglobate all'interno della Formazione degli Gneiss del Monte Tonale si rinvencono nella parte a Nord del territorio (in prossimità del Monte Cancano) del comune di Bianzone dei piccoli ammassi di rocce *serpentinose tremolitiche*, con relitti di olivina.

Altri importanti litotipi affioranti come intrusi acidi sono le *Dioriti e le Diorite quarzifere*, evidenti sia il località Nemina di Mezzo, dove si estende per areale di circa un chilometro e mezzo, sia in località Valbuzzi, sopra la frazione Bratta, dove si estende per diverse centinaia di metri quadri, ricoperto, qua e là, da depositi morenici. Petrograficamente trattasi di dioriti quarzifere, per lo più granatifere, passanti localmente a granodioriti o a gabbrodioriti.

Altro litotipo da segnalare, sia pure non rappresentato nel territorio del comune di Bianzone, ma comunque presente nel suo intorno geologico significativo, è la *Formazione degli Scisti di Edolo*, costituente del Complesso Sudalpino. Dal punto di vista petrografico sono costituiti da micascisti muscovitici, talora a due miche e granatiferi.

Come si evidenzia dalla consultazione della cartografia geologica, il substrato roccioso affiora nelle parti sommitali dei versanti, nelle incisioni torrentizie e nei pendii più acclivi.

Altrove, gli ammassi rocciosi sono ricoperti da coltri di diverso spessore di materiali incoerenti, tra i quali dominano i depositi di natura morenica : *morene e cordoni morenici*

Tali depositi , formati da accumuli di materiale eterogeneo ed aventi granulometrie molto variabili, sono rappresentati da blocchi, massi, ciottoli e ghiaie, immersi in una matrice prevalentemente sabbioso-limosa; sono stati depositati dai ghiacciai quaternari responsabili del modellamento dell'area; presenti sono anche i depositi morenici in numero veramente discreto e con dimensioni anche notevoli.

La morfologia glaciale è ben rappresentata nella zona a monte del versante, con dossi montonati, circhi glaciali (esteso è quello che segue tutto il confine con la Svizzera dal monte Cancano fino quasi alla Vetta Salarsa), sede di specchi lacustri (i laghetti posti a quota 2070 m. s.l.m. a NE rispetto alle Baite di Campione), delimitati a valle da soglie rocciose con chiari segni di modellamento glaciale.

Un altro tipo di materiale incoerente è costituito dai *depositi eluviali*, derivanti dalla degradazione in loco di rocce metamorfiche; sono costituite da pezzame lapideo

delle stesse immerso in una matrice limoso-sabbiosa debolmente argillosa. Tali depositi presentano generalmente spessori maggiori in corrispondenza degli scisti più erodibili.

I materiali morenici ed eluviali sono a loro volta coperti dal manto vegetale; l'azione dilavante delle acque selvagge ne determina l'asporto di particelle solide superficiali ed il loro successivo trasporto.

Dopo breve percorso tali particelle vengono depositate; il risultato finale di questo processo è la formazione di un altro tipo di deposito, denominato colluviale, caratterizzato da percentuali rilevanti di argilla e componenti organiche.

I *depositi colluviali* si formano laddove la superficie topografica mostra deboli pendenze in grado di favorirne l'accumulo, in modo particolare tra i pendii in raccordo ed aree subpianeggianti.

La parte alta del versante è invece caratterizzata dalla presenza di *falde e conoidi detritici* e altre forme di accumulo.

I primi sono costituiti da depositi di materiali spigolosi, derivanti dal disfacimento di pareti rocciose e posti alla loro base.

Altro importante deposito di copertura è rappresentato dai *conoidi di deiezione* (quello della Valle di Bianzone e della Valle di Boalzo) aventi una forma a semicono convesso, aperta a ventaglio allo sbocco del torrente tributario nella vallata principale (Valle dell'Adda): qui il corso d'acqua registra una sensibile diminuzione di pendenza responsabile della riduzione della capacità di trasporto delle acque.

In conseguenza di ciò i materiali più grossolani sono stati depositati vicino all'apice della struttura torrentizia, mentre quelli più fini sono stati trasportati via più lontano.

I corsi d'acqua, inoltre, nel tempo hanno cambiato posizione frequentemente sui conoidi, sempre alla ricerca della linea di massima pendenza che non è rimasta tale a lungo quando vi è stata deposizione; attualmente i conoidi si ritengono stabilizzati anche se i fenomeni erosivi entro i bacini idrografici sono tuttora attivi; è per tale motivo che i tratti terminali dei due torrenti sono stati opportunamente corretti e regimati.

I depositi alluvionali in esame sono costituiti prevalentemente da alternanze lenticolari, inclinate verso valle, di materiale grossolano con ghiaie e sabbie, con intercalazioni più fini meno frequenti e con grossi trovanti derivanti da depositi morenici incisi ed erosi dal torrente stesso.

Altro importante deposito di copertura è rappresentato dalle *alluvioni di fondovalle* dell'Adda: trattasi di sedimenti clastici depositati per alluvione.

I depositi alluvionali e, soprattutto, gli accumuli detritici possiedono un'elevata permeabilità primaria, dovuta cioè ai vuoti presenti tra le varie particelle componenti i depositi stessi. La permeabilità secondaria è invece tipica dei materiali lapidei, ove la circolazione idrica avviene attraverso le fratture che caratterizzano gli ammassi rocciosi.

A tale proposito il substrato roccioso dell'area, costituito da micascisti cristallini intervallati da lenti e bancate quarzitiche, è frequentemente interessato da faglie e fratture che determinano un'alta permeabilità secondaria, in modo da costituire aree ad elevato assorbimento e quindi aree di alimentazione idrica profonda.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Sotto l'aspetto geomorfologico il territorio del comune di Bianzone presenta caratteristiche abbastanza tipiche di un ambiente di montagna e di valle alpina qual'è appunto l'ambito territoriale in esame, che risulta compreso a est dal bacino della Valle Maggiore (comune di Villa di Tirano), a Nord dall'allineamento della cresta rocciosa (posto al confine con la Svizzera) compresa tra la Vetta o Dosso Salarsa (2.279 m. s.l.m) e il il Monte Cancano (2.345,4 m s.l.m.), a ovest dalla Valle di Boalzo (comune di Teglio) e a sud dal tratto di fondovalle del fiume principale dell'Adda. I versanti sono infatti attualmente sede degli stessi processi morfodinamici caratterizzati da intensa degradazione fisica specifica e/o concomitante esercitata dalle acque superficiali, dalla gravità e dai processi crionivali e di gelo e disgelo.

L'evoluzione morfologica dei versanti risulta inoltre condizionata da diversi fattori quali la litologia, giacitura (45°-80°) e grado di fratturazione del substrato roccioso, che risulta per lo più affiorante o subaffiorante con copertura regolitica² comunque sempre di ridotto spessore, dall'andamento dei lineamenti tettonici principali, dall'orientazione dei versanti e dalle caratteristiche climatiche dell'area. I processi morfodinamici in atto sono essenzialmente processi erosivi legati all'azione della gravità e delle acque superficiali su di un paesaggio in precedenza modellato dall'azione glaciale, testimoniato dalla presenza di rocce montonate, cordoni morenici, depositi morenici, massi erratici e scarpate di erosione glaciale.

I processi erosivi interessano anche la copertura detritica e morenica superficiale, determinando, in particolare in concomitanza di elevati apporti meteorici, la potenziale instabilità delle stesse con rischio di rilasci gravitativi indesiderati.

La presenza della copertura arborea, laddove esistente, contribuisce alla protezione del terreno dall'azione erosiva delle acque superficiali non incanalate.

Presente anche il fenomeno di creep generalizzato che, peraltro, rappresenta un processo di progressivo assestamento della copertura detritico-regolitica.

Non assente è l'attività erosiva delle acque incanalate, infatti tutti i torrenti sia perenni (Torrente Bianzone, Torrente Boalzo) che a carattere stagionale (influenti del torrente Bianzone: *Valle delle Gande, Valle dei Morelli, Valle del Dosso Magrè, Valle Fosca, Valle del Pisciole, Valle delle Piere*; influenti della Valle di Boalzo: *Valle della Curta, Valle della Torre*; torrenti non influenti : *Valle delle Valene, Valle del Buy, Valle Valbuzzi*) incidono i versanti e sono caratterizzati da alvei anche in approfondimento, oltre che in sovralluvionamento.

3.4 - DATI MORFOMETRICI DEL BACINO

Il bacino del torrente Bianzone è stato riportato nell'allegata cartografia in scala 1:10.000 (Tavola 1) in cui sono stati riportate le denominazioni di tutti gli influenti e evidenziati i dissesti odierni oggetto d'intervento e di sistemazione geostatica.

² Si intende per regolite l'insieme dei prodotti di disgregazione e alterazione delle rocce (nonché il suolo eventualmente sviluppato su di essi), formati in sito, incoerenti e privi di espressione morfologica propria.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

I dati morfometrici del bacino sono raccolti nell'allegata scheda conoide e di seguito riassunti:

<i>Superficie</i>	<i>km²</i>	<i>8,100</i>
<i>Quota minima</i>	<i>m.s.l.m.</i>	<i>590</i>
<i>Quota massima</i>	<i>m.s.l.m.</i>	<i>2.343</i>
<i>Lunghezza alveo principale</i>	<i>km.</i>	<i>3,900</i>
<i>Pendenza media alveo princ.</i>	<i>%</i>	<i>39</i>
<i>Lunghezza totale rete idrogr.</i>	<i>km.</i>	<i>14,50</i>
<i>Densità di drenaggio</i>	<i>km/ km²</i>	<i>1,79</i>
<i>Indice di Melton</i>		<i>0,62</i>

3.5 - DESCRIZIONE DELLA MORFOLOGIA DI DETTAGLIO DEL TRATTO RILEVATO

3.5.1 - Conoide Torrente Bianzone

Aspetti morfologici. Allo sbocco dell'incisione del T. Bianzone è presente un cono alluvionale di notevole rilevanza morfologica con apice posto a quota 590 m circa. Il conoide, molto ampio, è caratterizzato nel tratto apicale da un alveo mediamente inciso e incassato, con buone arginature e opere di difesa, con versanti a media acclività, il tratto mediano e terminale è totalmente regimato e canalizzato con opere di difesa (briglie, traverse, soglie, pennelli e arginature).

I dati *morfometrici della conoide* sono riportati nell'allegata scheda conoide che qui vengono brevemente richiamati:

<i>Superficie</i>	<i>km²</i>	<i>1,680</i>
<i>Volume</i>	<i>m³</i>	<i>110.770.000</i>
<i>Quota minima</i>	<i>m.s.l.m.</i>	<i>392,2</i>
<i>Quota massima</i>	<i>m.s.l.m.</i>	<i>590</i>
<i>Lunghezza max</i>	<i>m.</i>	<i>1.550</i>
<i>Larghezza</i>	<i>m.</i>	<i>2.200</i>
<i>Pendenza media</i>	<i>%</i>	<i>13</i>
<i>Pendenza media alveo</i>	<i>%</i>	<i>12</i>
<i>Lunghezza alveo</i>	<i>m.</i>	<i>1.600</i>
<i>Indice di Melton</i>		<i>0,15</i>

Come già detto tutto il tratto dell'alveo del torrente è regimato e caratterizzato da opere di difesa spondali e trasversali; le possibilità di fuoriuscita di acqua di piena è estremamente remota anche laddove esistono degli attraversamenti nel tratto mediano del torrente stesso.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Va fatto presente che in alcuni di questi tratti sono stati progettati dei lavori di miglioramento e di messa in sicurezza, oggi appaltati e in fase di esecuzione lavori.

Opere idrauliche esistenti. Il torrente di Bianzone è caratterizzato per tutto il tratto fluente sulla conoide, dalla zona apicale a quella terminale con il fondo valle, da una vera e propria "corazza protettiva" che generalmente è in un buono stato di salute con alcune eccellenze e qualche criticità.

Si è pedonato, al fine di avere un quadro conoscitivo reale dell'asta torrentizia, l'alveo insistente sulla conoide in tutta la sua interezza e si è stilato un vero e proprio censimento delle opere e del loro stato di conservazione.

Di seguito sono riportate, come d'altra parte riportato nella scheda conoide, le opere censite, la quota relativa e lo stato di conservazione delle stesse.

Le opere sono state rappresentate nella cartografia al 2000 del Comune di Bianzone.

N.PROGR.	DESCRIZIONE OPERE	QUOTA M.S.L.M.	STATO DI CONSERVAZIONE	FOTO N°
1	Briglia traversa in cls rivestita in pietrame	594	discreto	
2	Briglia traversa a volta in cls	590	discreto	
3	Ponte stradale strada per fraz. Piazzeda – ampia capacità di smaltimento delle piene	592,2	buono	1
4	Traversa soglia in cls rivestita pietrame	584	discreto	
5	Traversa soglia in cls rivestita pietrame	566	discreto	
6	Traversa soglia in cls rivestita pietrame	552	discreto	
7	Traversa soglia in cls rivestita pietrame	536	discreto	2
8	Traversa soglia con rinforzo al piede in cls rivestita pietrame	533	discreto	3
9	Traversa soglia con attraversamento (oggetto di lavori di messa in sicurezza: Intervento D)	524	discreto	4
10	Traversa soglia in cls rivestita pietrame	522	discreto	5
11	Traversa soglia in cls rivestita pietrame	520	discreto	5
12	Traversa soglia in cls rivestita pietrame	516	discreto - buono	6

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

13	Traversa soglia in cls rivestita pietrame	510	Sufficiente- discerto	7
14	Traversa cunettone con attraversamento; i bordi a dorso d'asino buon deterrente per la fuoriuscita di flussi idrici	507	discreto	8
15	Ponte di attraversamento stradale con buona capacità di smaltimento portate di piena centennale.	510	buono	9
16	Passerella sopraelevata con soglia sottostante alveo torrente	496 (soglia)	discreto	10
17	Traversa briglia in cls rivestita in pietrame	486	Sufficiente;bisognevole di pulizia e bonifica	11
18	Traversa briglia in cls	464	Sufficiente; (oggetto di lavori di messa in sicurezza: Intervento D)	12
19	Ponte stradale		buono	13
20	Briglia cunettone in cls con attraversamento (oggetto di lavori di messa in sicurezza: Intervento D)	453	discreto	14
21	Traversa briglia in cls	442	Sufficiente, bisognevole di pulizia e bonifica	15
22	Traversa soglia	438	Sufficiente	
23	Soglia cunettone di attraversamento con pennelli in cls	433,4	discreto	16
24	Traversa soglia in cls e copertina in pietrame	428,5	Sufficiente;bisognevole di pulizia e bonifica	17
25	Traversa soglia in cls e copertina in pietrame	424	Sufficiente;bisognevole di pulizia e bonifica	18
26	Traversa briglia con controbriglia	422	Sufficiente /discreta; bisognevole di pulizia e svaso	19
27	Traversa briglia con controbriglia	417	discreto	20
28	Ponte stradale	415,8	buono	21

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

29	Traversa briglia	405	buono	22
30	Fondo alveo in erosione	403-400	Criticità per erosione del fondo: intervento di ripristino.	23
31	Traversa briglia	392,5	buono	24
32	Traversa soglia	388	buono	25
33	Ponte stradale S.S, 38	392	buono	26
34	Traversa soglia	387,5	buono	27
35	Ponte ferroviario Tirano - Sondrio	390	buono	28
36	Arginature terminali immissione in roggia	387	buono	29

Tabella 1: opere idrauliche esistenti e loro stato di conservazione.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.

Scheda conoidi

Id conoide	1	Data compilazione	03.05.06	Rilevatore	C.M.
Nome località	BIANZONE	Nome torrente	VALLE DI BIANZONE		
Comuni	BIANZONE	Provincia	SONDRIO		
C.T.R.	D3a1 - D3a2				

Dati morfometrici della conoide					
Superficie (km ²)	1,680	Larghezza max (m)	2.200		
Volume (m ³)	110770000	Pendenza media (%)	13		
Quota massima (m slm)	590	Pendenza media alveo (%)	12		
Quota minima (m slm)	392,2	Lunghezza alveo (m)	1600		
Lunghezza max (m)	1.550	Indice di Melton	0,15		

Dati morfometrici del bacino					
Superficie (km ²)	8,10	Pendenza media alveo princip.(%)	39		
Quota minima (m slm)	590	Lunghezza tot. rete idrografica(km)	14,5		
Quota massima (m slm)	2.343	Densità di drenaggio (km/km ²)	1,79		
Lunghezza alveo principale (km)	3,900	Indice di Melton	0,62		

FOTO						
Dimensione max del materiale (m³)	apice	1				
	zona mediana	0,5				
	zona distale	0,2				
Sviluppo del collettore rispetto all'apice	bisettrice					
	destra	X				
	sinistra					
Caratteristiche della soglia	in roccia					
	in materiale incoerente					
	mista	X				
Presenza di uno o più paleovalvei	si					
	no					
Presunta migrazione del canale attivo						
		sin-centro	sin-dx	dx-sin		
		dx-centro	centro-dx	centro-sin		
Dinamica dell'alveo						
Apice	Mediana	Distale				
			approfondimento			
X	X		equilibrio			
			innalzamento			
Caratteristiche dell'apice						
Pendenza tratto a monte (%)				10,9		
Pendenza tratto a valle (%)				9,8		

Caratteristiche del canale attivo sul conoide						
	FOTO	Apice	FOTO	Zona mediana	FOTO	Zona distale
canale poco inciso						
canale inciso						
canale pensile						
canale pensile per intervento antropico						
canale regimato con opere di difesa		X		X		X
torrente canalizzato e/o impermeabilizzato						
alveo tominato						
canale assente						

COMUNE DI BIANZONE (SO)

Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.

Opere presenti sulla conoide		E = efficiente I = inefficiente										
Briglia	quota (m)	594	590	486-464	453-442	422-	417	405	392,5			
Trav /Sogl.	quota (m)	584	566	552	536	533	524	522	520			
Trav /Sogl.	quota (m)	516	510	507	438	433,4	428,5	424	388			
Trav /Sogl.	quota (m)	387,5										
Argini	Il torrente è tutto arginato sulla conoide da quota 594 m/lm (inizio conoide tratto apicale) a quota 387 m/lm. (immissione torrente nella roggia a fondo valle)											
Difese spondali	quota (m)											
	lunghezza(m)		E				E				E	
Selciatone di fondo	lunghezza(m)		I				I				I	
	quota (m)											
Scogliere	lunghezza(m)		E				E				E	
	lunghezza(m)		I				I				I	
Tombinatura	lunghezza(m)		E				E				E	
	lunghezza(m)		I				I				I	
Vasca d'espans. (m²)	quota (m)											
	lunghezza(m)		E				E				E	

Punti critici sul conoide					
Ponti, attraversamenti	FOTO	quota	Briglie e/o opere idrauliche che interferiscono con i deflussi	FOTO	quota
	8	1 507			1
	16	2 433,5			2
		3			3
		4			4
Sezioni obbligate, sezioni ristrette, curve.		quota	Possibili superamenti di argine		quota
		1			1
		2			2
		3			3
		4			4
Possibili rotture di argine		quota	Note		
		1			
		2			
		3			
		4			

Indicazioni di intervento		
Gabbionate		Muri di protezione
Pulizia alveo		Impermeabilizz. dell'alveo
Tombinature		Briglie
Soglie		Difese spondali/argini
Repellenti		Sistemazione frane in atto
		Delocaliz. infrastrutture
		Demolizioni
		Rilevati
		Briglie selettive
		Scogliere
		Vasche di espansione

3.6 - VALUTAZIONE DELLA PORTATA CRITICA E DELLA MAGNITUDO.

Portata critica

Per la determinazione della portata di piena (critica) è necessario basarsi sulla conoscenza delle curve di possibilità pluviometrica della zona in esame e applicare un modello afflussi-deflussi.

La curva di possibilità climatica è rappresentata dall'espressione monomia:

$$h = a \times t^n \quad (1)$$

dove h rappresenta l'altezza di pioggia (in mm), t la durata della stessa (in ore), a ed n sono parametri variabili a seconda della località considerata e del tempo di ritorno dell'evento.

I valori dei coefficienti a ed n , relativi ad un tempo di ritorno di 100 anni, adottati nelle considerazioni seguenti sono riportati nella Tabella sottostante:

a	n
41,04	0,301

Tabella 2 - Parametri delle curve di possibilità climatica adoperati³

Data la morfologia e l'ampiezza del bacino idrico sotteso alla sezione di chiusura, come modello di trasformazione afflussi in deflussi è stato applicato il metodo razionale.

Il modello utilizzato è di tipo cinematica; il volume di pioggia caduto sul bacino si trasferisce, dopo un tempo t alla sezione finale di riferimento sotto forma di deflusso diretto, con una riduzione dovuta alle perdite di carico espressa dal coefficiente di deflusso C .

La formula per il calcolo della porta al colmo si basa su varie ipotesi; l'intensità di pioggia è considerata costante nel tempo e nello spazio ; le perdite di carico sono costanti nel tempo; il modello di trasformazione afflussi-deflussi è lineare; la pioggia che produce l'idrogramma con portata al colmo più elevata, a parità di tempo, è quella di durata pari al tempo di corrivazione del bacino.

Il tempo di corrivazione T_c è stato ricavato con il metodo di Giandotti:

$$T_c = \frac{1,5 L + 4 \sqrt{A}}{0,8 \sqrt{H}} \quad (2)$$

³ Autorità di Bacino del Fiume Po – P.A.I. *Interventi sulla rete idrografica e sui versanti- Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica*, aprile 2001

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

dove H è l'altezza media del bacino sulla sezione di chiusura ($H_{med} - H_{sc}$).

La portata al colmo di un idrogramma di piena generato da una pioggia di intensità i (mm./ora) e di durata pari al tempo di corrivazione T_c del bacino, è data semplicemente dalla:

$$Ql = \frac{C\varepsilon i A}{3,6} \quad (3)$$

dove ε è un coefficiente di laminazione minore o uguale a 1, A è l'area del bacino in km^2 e 3.6 una costante per ottenere il risultato in m^3/sec .

Il prodotto $C\varepsilon = Cp$ è identificato come coefficiente di piena.

Il valore del coefficiente di deflusso C è stato posto nel nostro caso pari a 0,5, ed il valore del coefficiente di laminazione ε pari a 0,7; il coefficiente di piena corrispondente è quindi 0,35.

Dalla (2) si ricava il tempo di corrivazione T_c (in ore) pari a 0,67.

Dalla (1) si ottiene l'altezza di pioggia h (in mm.), tenuto conto dei parametri delle curve di possibilità climatica a e d , pari a 36,37 mm.

La portata al colmo centennale si ricava dalla (3) in cui troviamo i che è indicata come pioggia di intensità (mm/ora) e di durata pari al tempo di corrivazione ($i = h/T_c = 36,37/0,67$), A l'area del bacino ($8,1 km^2$), $C\varepsilon = Cp$ coefficiente di piena.

La portata liquida **Ql** ottenuta è pari a **42,47 m³/ sec.**

Portata di piena della miscela liquido – solido (qm)

La portata totale Q_m può essere stimata con la seguente formula:

$$Q_m = \frac{c^*}{c^* - c_u} \times Ql \quad (mc/sec) \quad (4)$$

dove:

$c^* = 0,65$ concentrazione volumetrica di massimo impiccamento del materiale ($c^* = 1 - n$ dove n è la porosità;

$c_u = 0,59$ concentrazione volumetrica di equilibrio dei solidi (fini e grossolani) trasportati dalla corrente in moto uniforme. Nella pratica è stato supposto pari a $0,9 \times c^*$.

Sostituendo nella (4) i valori di c^* e di c_u e ricordando che $Ql = 42,47 m^3/ sec$. si ottiene:

$$Q_m = 10 \times Ql = 427,48 m^3/ sec.$$

Valutazione della magnitudo (volume massimo di materiale detritico rimobilizzabile durante un evento di trasporto in massa) con metodi empirici.

Per la valutazione della magnitudo, corrispondente al volume massimo di materiale mobilizzabile all'interno del bacino per l'alimentazione delle colate detritico-fangose, sono stati utilizzati i metodi di uso comune esistenti in letteratura.

Questi metodi propongono alcune formule per la stima della magnitudo basate sulle caratteristiche morfometriche del bacino e del conoide, sulle caratteristiche geologiche del bacino e sul grado di dissesto al suo interno.

Si propongono di seguito i metodi usati e i rispettivi valori di magnitudo ottenuti:

- **metodo Rickenmann & Zimmermann (1997):**

$$M = (110 - 2,5 * Scl_c) * Lcl \quad (5)$$

dove

Scl_c = pendenza del collettore sul conoide (%) = 12 %

Lcl = lunghezza dell'alveo sul conoide (m.) = m. 1600

Sostituendo nella (5) si ottiene **M = 56.000 m³**

- **metodo Hampel (1997)**

$$M = 150 * A * (Scl_c - 3)^{2,3} \quad (6)$$

dove

A = area del bacino = 8,1 km²

Scl_c = pendenza del collettore sul conoide (%) = 12 %

Sostituendo nella (6) si ottiene **M = 242.424 m³**

- **metodo di Crosta, Ceriani, Frattini & Quattrini (2000)**

$$M = K * A * M_b^{0,8} * Scl_c * (I - F)^{-2} \quad (7)$$

dove

K = 3,0 per fenomeni di bed load (trasporto di fondo)

K = 5,4 per fenomeni di debris flow

A = area del bacino = 8,1 km²

M_b = (H_{max} - H_{min.}) * A^{-(1/2)} (indice di Melton)

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

H_{\max} = quota massima del bacino

H_{\min} = quota minima del bacino

Scl_c = pendenza del collettore sul conoide (%) = 12 %

I - F = indice di frana così determinato

Grandi frane, frane al piede 1

Frane sui versanti 2

Frane piccole o assenti 3

Sostituendo nella (7) si ottiene $M = 49.730 \text{ m}^3$

- **metodo di Bottino, Livellari & Mandrone (1995)**

$$M = 21241 * A^{0,28} \quad (8)$$

dove

A = area del bacino = 8,1 km²

Sostituendo nella (8) si ottiene $M = 38.150 \text{ m}^3$

- **metodo di Marchi e Tecca (1996)**

$$M = 10000 * A \quad (9)$$

dove

A = area del bacino = 8,1 km²

Sostituendo nella (9) si ottiene $M = 81.000 \text{ m}^3$

- **metodo di Takei (1984)**

$$M = 13600 * A^{0,61} \quad (10)$$

dove

A = area del bacino = 8,1 km²

Sostituendo nella (10) si ottiene $M = 48720 \text{ m}^3$

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Come si vede dai risultati del calcolo delle magnitudo eseguite, solo due, il metodo Hampel (1997) e il metodo di Marchi e Tecca (1996), appaiono discordanti per gli elevati valori di M (magnitudo) rispetto agli altri che mantengono una valutazione abbastanza compatibile.

La scelta del valore della magnitudo tra i vari metodi sopra utilizzati, è caduta su quello di Crosta, Ceriani, Frattini & Quattrini (2000) perchè appare il modello più affidabile in quanto tarata e sviluppato soprattutto per le valli alpine.

Si assume quindi come valore di riferimento della magnitudo per il bacino sotteso della Valle di Bianzone

$$M = 49.730 \text{ m}^3$$

(Magnitudo)

Il valore della magnitudo scelto è in perfetto accordo anche con situazione generale del bacino del torrente Bianzone, laddove oggi sono in atto lavori di consolidamento e di sistemazione idrogeologica di tre eventi franosi (il dissesto di Dos Lisc, il dissesto di Motta e quello di Pralamagno); tale valore è comunque di gran lunga più contenuto di quello assunto nello studio geologico a supporto del Prg del 2001, che era stato accertato di m^3 85.500.

3.7 - METODO SEMPLIFICATO PER LA VALUTAZIONE SPEDITIVA DELLE ZONE SOGGETTE A RISCHIO IN AREA DI CONOIDE: ANALISI DELLA PROPAGAZIONE DELLE COLATE.

Per l'analisi della propagazione delle colate è stato utilizzato il "Metodo semi-empirico per la mappatura del deposito di materiale solido da colata detritica in area di conoide" proposto da T. Takahashi, nelle ipotesi di "stony debris flow".

Tale metodo presuppone la formazione di un "tappo" nel tratto di alveo a monte del punto di rottura del pendio (posto all'altezza dell'apice del conoide), la sua successiva rimozione parziale o totale da parte di un ulteriore apporto detritico proveniente da monte e l'innescò del trasporto del materiale verso il conoide sottostante; il fenomeno si completa a valle della rottura di pendio con la deposizione del materiale detritico.

Si schematizza l'altimetria dell'alveo percorso dalla colata in due tratti a pendenza costante.

Dalla cartografia si rilevano i dati altimetrici e planimetrici

Dal profilo approssimato vengono determinati gli angoli d'inclinazione del fondo a monte e a valle del cambio di pendenza che avviene a quota 590 m. s.l.m. e che risultano rispettivamente:

$$\vartheta_u = 17^\circ$$

$$\vartheta_d = 8^\circ$$

A monte del cambio di pendenza la larghezza dell'alveo è $B_u = 8 \text{ m}$

A valle del cambio di pendenza la larghezza dell'alveo è $B_d = 12 \text{ m}$

Altri parametri rilevati sono i seguenti:

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

d : diametro rappresentativo dei sedimenti (m)	0.1
ρ_l : densità dell'acqua	1000 kg. /m ³
ρ_s : densità dei sedimenti	2650 kg. /m ³ (usualmente)
ϕ : angolo di attrito del materiale	32 °
c_o : concentrazione dei sedimenti nel letto (tipicamente tra 0.65 e 0.75)	0.65
c_u : concentrazione del solido nella corrente (minore o uguale a 0,9 c_o)	0.59
diámetro rappresentativo dei sedimenti	0,25
costante adimensionale a	0,04

Le diverse fasi della procedura sono in sequenza:

1. determinazione della portata di progetto di acqua chiara, come già effettuato al punto della seguente relazione; si utilizzerà come portata di progetto la portata al colmo di piena (100 anni);
2. determinazione della portata della miscela liquido-solido a partire dalla portata di acqua chiara;
3. calcolo del volume dei sedimenti trasportati e depositati a partire dalla portata della miscela e dalla durata del debris flow;
4. calcolo della massima estensione longitudinale del deposito;
5. calcolo della pendenza della superficie di deposito;
6. calcolo del volume dei detriti depositati e determinazione dell'area a rischio.

1. - determinazione della portata critica di progetto di acqua chiara pari alla portata al colmo di piena (100 anni);

Come già espresso al punto 3.6.1 - Portata critica della presente relazione il valore della portata di progetto è pari a

$$\underline{Ql = 42,47 \text{ m}^3/\text{sec.}}$$

2. - determinazione della portata di piena della miscela liquido-solido.

Come già espresso al punto 3.6.2 - Portata di piena della miscela liquido – solido (Q_m) il valore della portata di piena della miscela liquido-solido è pari a

$$\underline{Qm = 427,48 \text{ m}^3/\text{sec.}}$$

3. - calcolo dei sedimenti trasportati (magnitudo)

Il volume W_m di sedimenti trasportati dalla colata di detriti è stato riportato al punto 3.6.3 - Valutazione della magnitudo (volume massimo di materiale detritico rimobilizzabile durante un evento di trasporto in massa) con metodi empirici; il valore della magnitudo assunto è quello calcolato con il metodo Crosta, Ceriani, Frattini & Quattrini (2000) che vale:

$$M = 49.730 \text{ m}^3$$

(Magnitudo)

4. - calcolo della massima estensione longitudinale del deposito

Per il calcolo della velocità U_u e dell'altezza di moto uniforme h_u si utilizza il valore di $a = 0.04$ e le formule seguenti

$$U_u = K^{2/5} \left(\frac{Q_m}{B_u} \right)^{3/5} \quad (17) \quad (11)$$

$$h_u = \left(\frac{Q_m}{B_u K} \right)^{2/5} \quad (18) \quad (12)$$

dove K

$$K = \frac{2}{5d} \left(\frac{g \sin \vartheta_u}{a \sin \phi} \left[c_u + (1 - c_u) \frac{\rho_l}{\rho_s} \right] \right)^{1/2} \left[\left(\frac{c_o}{c_u} \right)^{1/3} - 1 \right] \quad (19) \quad (13)$$

dove sostituendo si ottiene $K = 0,59$ e sostituendo a sua volta rispettivamente nella (11) e nella (12) si ha :

$$U_u = 3.63 \text{ m/sec. e}$$

$$h_u = \text{m. } 2,71$$

Noti il U_u e ricordando che V (costante avente le dimensioni di una velocità) è ottenuto dalla relazione

$$V = \left(U_u + \frac{g h_u \cos \vartheta_u}{2 U_u} \right) \cos (\vartheta_u - \vartheta_d) \quad (20) \quad (14)$$

$$V = 7,04 \text{ m/sec}$$

$$G = \frac{c_u g (\rho_s - \rho_l) \cos \vartheta_d \text{ tg. } \Phi}{\dots} - g \cdot \text{sen. } \vartheta_d \quad (21) \quad (15)$$

COMUNE DI BIANZONE (SO)

Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.

$$c_u = (\rho_s - \rho_l) + \rho_l$$

$$G = 1,63$$

il valore di $X_L = \frac{V^2}{G} = \frac{7,04^2}{1,63} = 30,40 \text{ m}$ (22) (16)

dove X_L : lunghezza del deposito in arresto

U_u : velocità media della corrente in moto uniforme

V : costante avente le dimensioni di una velocità 7,04 m/sec

G : costante

$$X_L = \underline{30,40 \text{ m.}}$$

(massima estensione longitudinale del deposito)

5. - calcolo della pendenza della superficie del deposito

La metodologia proposta prevede due condizioni limite definite sulla base della presenza di un alveo inciso lungo il conoide oppure meno.

Nel primo caso la colata detritica s'incanala lungo l'alveo, mantenendo nella propagazione dimensioni simili a quelle del canale stesso; nel secondo caso, il materiale detritico si distribuisce sul conoide in un'area a forma di ventaglio.

Nel nostro caso, in relazione alle condizioni morfologiche del conoide, è stata considerata solamente la prima ipotesi.

L'inclinazione della superficie del deposito detritico (ω) viene definita secondo la seguente espressione:

$$\text{tg. } \omega = \frac{c * (Q_s - Q_l)}{c * (Q_s - Q_l) + Q_l (1 + 0,52/d (Q_l^2 / g B_d^2)^{1/3})} \text{tg. } \phi \quad (17)$$

dove $B_d = 12$, larghezza dell'alveo a valle e dove $Q_l = 42,47$ mc/s. portata al colmo centennale liquida di progetto, in tabella gli altri parametri.

d : diametro rappresentativo dei sedimenti (cm.)
ρ_l : densità dell'acqua
ρ_s : densità dei sedimenti
ϕ : angolo di attrito del materiale
c_o : concentrazione dei sedimenti nel letto (tipicamente tra 0.65 e 0.75)
g : accelerazione di gravità in m/sec ²
c_u : concentrazione del solido nella corrente (minore o uguale a 0,9

c_o)

Sostituendo nella (17) i valori corrispondenti, si ottiene un valore di $\text{tg } \omega$ pari a 0,21 cui corrisponde un angolo ω di circa 12°

$$\omega = 12^\circ$$

(angolo di deposizione dell'ammasso detritico)

6. - calcolo del volume dei detriti depositati e determinazione dell'area a rischio

In accordo con le osservazioni riportate in precedenza, per la definizione delle aree di accumulo delle colate detritiche incanalate, è stata assunta come generale l'ipotesi per la quale il deposito avviene in un canale rettangolare largo B_d (12 m.)

Operando a favore della sicurezza, è stato trascurato il volume che può arrestarsi a monte dell'apice del conoide; pertanto, il volume accumulato (mc) risulta pari a :

$$W_d = 1/3 L^2 B_d (\text{tg. } \omega - \text{tg. } \theta_d) \quad (18)$$

$$W_d = 810 \text{ m}^3$$

Il volume W_d del deposito va confrontato con il valore di W_r calcolato assumendo prudenzialmente che la miscela depositata abbia concentrazione $c_u = 0.9 c_o = 0,59$; ricordando che $M = 49700 \text{ m}^3$ si ha

$$W_r = \frac{W_m}{c_u} = \frac{49700}{0,59} = 84237 \text{ m}^3$$

$$\underline{W_r = 84.237 \text{ m}^3}$$

(volume di materiale depositato calcolato)

Confrontando il W_d del deposito con W_r calcolato, si vede che il volume W_d è insufficiente a contenere il volume W_r calcolato per cui bisogna incrementare la lunghezza X_L fino al punto che il valore di W_d risulti pari rispettivamente W_r cioè bisogna che la nuova lunghezza di arresto X_L soddisfi la condizione di cui sopra.

La nuova lunghezza X_L ottenuta dalle calcolazioni eseguite utilizzando la formula (25) e risolvendo rispetto all'incognita X_L ha fornito il seguente valore

$$\underline{X_L = 150 \text{ m.}}$$

(massima estensione longitudinale del deposito)

che soddisfa la condizione W_d pari a W_r)

Tenuto conto della lunghezza di X_L (150 m.) e tenendo soprattutto in considerazione la morfologia del territorio, la situazione infrastrutturale e la presenza di barriere trasversali e longitudinali lungo l'asta del corso d'acqua, si è proceduto alla perimetrazione dell'area a maggior pericolo.

Le direzioni preferenziali di incanalamento delle colate, nell'area in esame, sono state determinate in base al rilevamento della morfologia di dettaglio del conoide con particolare attenzione al settore apicale.

Per quanto attiene la distribuzione areale del deposito si è assunto l'ipotesi che esso avvenga in un canale rettangolare largo B_d (12 m.) corrispondente alla sezione media dell'alveo a valle del punto di innesco del fenomeno.

La situazione generale del torrente sul conoide, d'altra parte, è caratterizzata, come evidenziato e riportato nella scheda conoide, da una ricca e efficiente rete di briglie, soglie traverse e arginature in discreto e buono stato di conservazione.

4 - ASPETTI IDRAULICI E CALCOLI RELATIVI ALL'ASTA DEL TORRENTE BIANZONE IN ZONA CONOIDE.

Per quanto attiene l'aspetto dei calcoli e delle verifiche idrauliche si rimanda alla relazione idrologico-idraulica all'uopo redatta e allegata al presente studio.

5 - PERICOLOSITÀ DELL'AREA IN ESAME

L'indagine svolta ha permesso di valutare le condizioni di pericolosità nell'area in esame, nei confronti di fenomeni di esondazione, alluvionamento e trasporto in massa con formazione di colate detritico-fangose, con realizzazione di una carta di zonazione della pericolosità nelle aree di conoide e di fondovalle, alla scala 1:2000.

In riferimento alla normativa vigente le classi di pericolosità sono definite come segue:

Pericolosità Molto Alta (H5)	comprende l'alveo attuale con le sue pertinenze ed eventuali paleoalvei riattivabili in casi di piena
-------------------------------------	---

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Pericolosità Alta (H4)	area con alta probabilità di essere interessata da fenomeni di erosioni di sponda e di trasporto in massa e/o di trasporto solido con esondazione e deposizione di ingenti quantità di materiale solido, con danneggiamento di opere e manufatti
Pericolosità Media (H3)	area con moderata probabilità di essere esposta a fenomeni alluvionali (esondazione) ed ad erosioni di sponda. In particolare si possono avere deflussi con altezze idriche ridotte (massimo 20-30 cm) e trasporto di materiali sabbioso-ghiaiosi
Pericolosità Bassa (H2)	area protetta da opere di difesa idraulica ritenute idonee anche in caso di eventi estremi con bassa probabilità di essere interessata da fenomeni di dissesto
Pericolosità Molto Bassa (H1)	area che per caratteristiche morfologiche ha basse o nulle probabilità di essere interessata da fenomeni di dissesto

Tabella 2: classi di pericolosità.

È stata realizzata una Carta della Pericolosità di cui segue una descrizione.

Per il torrente Bianzone ricadono in CLASSE H5 l'intera asta torrentizia regimata (lungo la quale restano incanalate le colate detritiche) e le aree di pertinenza del corso d'acqua nella porzione apicale.

Sono state inserite in CLASSE H4 le aree di conoide prossime al corso d'acqua che, dal tratto apicale sino alle porzioni più distali, sulla base delle evidenze morfologiche e delle verifiche delle sezioni d'alveo, possono essere interessate dall'esondazione delle acque di piena.

La maggior parte del territorio centrale della conoide è stato inserito in CLASSE H3 in quanto persiste una moderata probabilità che l'area possa essere esposta a fenomeni di alluvionamento di tipo esondativo o erosivo spondale.

Nell'ipotesi remota di esondazione si può ritenere che l'area interessata potrebbe rilevare flussi idrici con altezze ridotte (20 cm.) e trasporto di quantità modestissime di materiale di tipo sabbioso-ghiaioso.

Le aree indicate in CLASSE H2 sono quelle più distanti e con bassa o bassissima probabilità di essere interessata da fenomeni esondativi.

6 - RIDELIMITAZIONE E RIDEFINIZIONE DELLE AREE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO IN FUNZIONE DELLA PERICOLOSITÀ RISPETTO A FENOMENI DI ESONDAZIONE E TRASPORTO IN MASSA CON FORMAZIONE DI COLATE DETRITICO - FANGOSE LUNGO IL CONOIDE DEL TORRENTE BIANZONE

Sempre in riferimento a quanto proposto dalla normativa vigente (criteri attuativi l.r.12/05 per il governo del territorio), definita la zonazione, le classi di pericolosità, vengono poi tradotte in classi di fattibilità geologica per le azioni di piano e voci della legenda P.A.I. da utilizzare in sede di redazione della carta, secondo la seguente tabella:

PERICOLOSITÀ/ RISCHIO	CLASSI DI FATTIBILITÀ	VOCI LEGENDA P.A.I.
<i>H1 su conoide</i>	<i>Classe 1 / 2 - senza o con modeste limitazioni</i>	<i>Cn – conoide protetta.....</i>
<i>H2 su conoide</i>	<i>Classe 2 / 3 – modeste o consistenti limitazioni</i>	<i>Cn – conoide protetta.....</i>
<i>H3 su conoide</i>	<i>Classe 3 – consistenti limitazioni</i>	<i>Cp – conoide parz. protetta Cn – conoide protetta.....</i>
<i>H4 – H5 su conoide</i>	<i>Classe 4 - gravi limitazioni</i>	<i>Ca – conoide attiva non protetta</i>
<i>H1 per crolli in massa e scivolamenti</i>	<i>Classe 2 / 3 – modeste o consistenti limitazioni</i>	<i>Fs – frana stabilizzata</i>
<i>H2 per crolli in massa H2 –H3 per scivolamenti</i>	<i>Classe 3 /4 - gravio consistenti limitazioni</i>	<i>Fq – frana quiescente</i>
<i>H3 –H5 per crolli e crolli in massa</i>	<i>Classe 4 - gravi limitazioni</i>	<i>Fa – frana attiva</i>
<i>R1 –R2 per esondazione</i>	<i>Classe 2 / 3 – modeste o consistenti limitazioni</i>	<i>Em – pericolosità media o moderata esondazione</i>
<i>R3 per esondazione</i>	<i>Classe3 – consistenti limitazioni (con norma più restrittiva art. 9</i>	<i>Eb – pericolosità elevata d’esondazione</i>

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

	<i>comma 6)</i>	
<i>R4 per esondazione</i>	<i>Classe 4 - gravi limitazioni</i>	<i>Ee – pericolosità molto elevata</i>
<i>Zona rossa</i>	<i>Classe 4 - gravi limitazioni</i>	<i>Va- Vm– pericolosità molto elevata o media per valanga</i>
<i>Zona blu</i>	<i>Classe 3 – consistenti limitazioni</i>	<i>Nessuna corrispondenza con legenda PAI ma norme di cui all’Allegato 3</i>
<i>Zona gialla, zona bianca</i>	<i>Classe 2 – modeste limitazioni</i>	<i>Nessuna corrispondenza con legenda PAI ma norme di cui all’Allegato 3</i>

Tabella 3 : Correlazione tra le classi di pericolosità, classi di fattibilità geologica per le azioni di piano e le voci della legenda PAI.

Alla luce degli approfondimenti tecnici di tipo idraulico e di trasporto di colata detritica (debris), effettuati sul conoide del torrente Bianzone, vengono ridefinite le perimetrazioni e le definizioni delle classi di fattibilità geologica.

Si fa presente che essendo in via di completamento lo studio relativo alla definizione del reticolo idrico minore (Deliberazione di Giunta Regionale n. 7/7868 del 25/01/2002), sono state recepite le indicazioni sia inerenti il censimento dei corsi d’acqua, sia le proposte di perimetrazioni delle fasce di rispetto.

In ultima analisi si sono rivisitate le perimetrazioni delle fasce di rispetto dell’asta del torrente Bianzone sul conoide e dei corsi d’acqua facenti parte del reticolo idrografico, tenuto conto dei risultati degli approfondimenti tecnici e delle proposte di perimetrazione contenute nello studio del reticolo idrico minore.

Le modifiche sostanziali che hanno interessato la nuova carta di fattibilità delle azioni di piano rispetto a quella tuttora vigente riguardano sia il tratto di alveo del torrente Bianzone sul conoide, sia tutti i corsi d’acqua di neo censimento e ripresi dal reticolo idrico minore di recente redazione.

Relativamente al tratto di alveo del torrente Bianzone si può dire:

- la classe di fattibilità 4 (cui corrisponde una classe di pericolosità H5-H4 : pericolosità molto elevata o elevata) interessa l’alveo attuale con le sue pertinenze; in funzione dei risultati sia dello studio di approfondimento idraulico che idrogeologico relativo al tratto di alveo su conoide, sono state tracciate le delimitazioni delle fasce di rispetto. L’approfondimento idraulico, redatto dall’ing. Gianoli, ha dimostrato che, dal punto di vista della capacità di smaltimento delle piene, il torrente non dà luogo a nessun problema di esondazione, per cui si può ritenere congrua e sufficiente la larghezza delle fasce di rispetto, sia quella di

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

sinistra sia quella di destra, pari a m. 5 misurata dal bordo esterno delle arginature. Si è ritenuto, comunque, opportuno, al fine di aumentare il grado di sicurezza, di mantenere in alcuni casi la distanza di m. 10.

- la classe di fattibilità 3 (cui corrisponde una classe di pericolosità H3: Pericolosità media) viene estesa, sempre nell'ottica di una maggiore sicurezza, alla maggior parte del territorio del conoide, laddove si suppone possa esservi una moderata probabilità di essere esposti a fenomeni alluvionali.
- la classe di fattibilità 2 (cui corrisponde una classe di pericolosità H2: Pericolosità bassa) va ad interessare aree messe in posizione decentrata rispetto alla genesi del dissesto o comunque con bassa probabilità che ne possano essere interessate.

Per quanto attiene i corsi d'acqua di recente censimento e ripresi dal reticolo idrico minore di recente redazione si può dire che per essi è stata mantenuta la distanza delle fascia⁴ di rispetto di m. 10.

Negli allegati cartografici, la rappresentazione grafica delle fasce di rispetto ha un valore puramente indicativo, la distanza dal corso d'acqua dovrà essere, invece, determinata sulla base di misure dirette in sito e con procedure topografiche adeguate.

7 - DISPOSIZIONI GEOLOGICHE

7.1- GENERALITÀ

Tutti gli interventi di nuova realizzazione, sia edilizi sia infrastrutturali, anche a seguito di demolizione, recupero, ampliamento e variazione di destinazione d'uso, sono soggetti alle disposizioni e alle limitazioni prescritte dalle norme del presente titolo delle N.T.A (Carta di fattibilità geologica) della presente variante allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale (PGT) del Comune di Bianzone

7.2 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Per il territorio di Bianzone sono state individuate 3 classi di fattibilità geologica indicate rispettivamente: Classe 2^a, Classe 3^a, Classe 4^a.

Datesi le particolari caratteristiche morfologiche e geologiche del territorio in esame non sono state individuate aree appartenenti alla Classe di fattibilità 1 (fattibilità senza particolari limitazioni).

⁴ Le distanze dai corsi d'acqua devono intendersi misurate dal piede arginale esterno o, in assenza di argini in rilevato, dalla sommità della sponda incisa. Nel caso di sponde stabili, consolidate o protette, le distanze possono essere calcolate con riferimento alla sommità della sponda e comunque con riferimento alla linea individuata dalla piena ordinaria.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

La Carta di fattibilità suddivide il territorio comunale in tre classi di fattibilità geologica per ognuna delle quali valgono le prescrizioni e limitazioni indicate nei seguenti articoli.

Le disposizioni del presente titolo hanno comunque carattere prevalente rispetto alle previsioni di azionamento e delle N.T.A del ex P.R.G.

ART. 7.3 - CLASSE 2^A – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

Nella classe 2 sono inserite quelle porzioni di territorio e di versante caratterizzate da pendenze poco rilevanti (< 20°), le zone di conoide caratterizzate da fenomeni di alluvionamento, esondazione e trasporto in massa con formazione di colate detritico-fangose con *Classe di pericolosità H1-H2 cui corrisponde una Classe di Fattibilità 1/2 - senza o con modeste limitazioni* (soggette, quindi, ad un modesto grado di vulnerabilità geologica e idrogeologica) e la parte di territorio compresa in Fascia C (fasce fluviali del fiume Adda)

A – Nuova edificazione: è consentita solo nel rispetto delle seguenti modalità e prescrizioni:

1. deve essere redatto uno studio specialistico contenuto e descritto in una relazione geologica - geotecnica (D.M. 11/03/88) che analizzi la situazione idrogeologica di tutta la zona di influenza delle opere (anche all'esterno dell'area interessata direttamente dagli interventi in modo particolare a monte e a valle della stessa) e che fornisca precise indicazioni per una corretta redazione della progettazione. Particolare approfondimento di indagine, nello specifico, andrà rivolto all'individuazione dei tipi di circolazione sotterranea, alla captazione e allo smaltimento delle acque in appropriati e idonei recapiti naturali.
2. deve essere redatto un progetto delle opere che contenga gli interventi indicati nella relazione geologica – geotecnica.
3. devono essere realizzate tutte le opere previste ai punti 1 e 2.

B – Opere di sistemazione idrogeologica, opere di consolidamento dei versanti, opere di interesse pubblico: è consentita la realizzazione di tali opere solo nel rispetto delle condizioni 1 – 2 – 3 del punto A del presente articolo.

C – recupero del patrimonio edilizio esistente: sono ammessi gli interventi previsti dall'art. 31 della Legge n° 457/78, lettere a)⁵, b)⁶, c)⁷, d)⁸ ovvero ripresi dal DPR n.380 del giugno 2001 e contemplati oggi nell'art. 27 della L.R. 12/2005.

⁵ a) interventi di manutenzione ordinaria, quelli che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti

⁶ b) interventi di manutenzione straordinaria, le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche delle destinazioni d'uso.

D – ampliamenti di edifici e infrastrutture esistenti: è consentita la realizzazione di ampliamenti, sia mediante sopraelevazione, sia mediante la realizzazione di nuovi corpi in adiacenza agli esistenti, alle condizioni che vengano rispettate le indicazioni di cui ai punti 1 – 2 – 3 prescritte al punto A del presente articolo. *I piccoli ampliamenti di limitata consistenza e non eccedenti comunque il 15% del volume iniziale della struttura, sono esclusi dalle indicazioni di cui al comma precedente.*

ART. 7.4 - CLASSE 3^A – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

Nella classe 3 sono comprese aree e porzioni di versante caratterizzate da elevata acclività (> 20°), soggette a rischi derivanti dalle caratteristiche geologiche e morfologiche e potenzialmente soggette all'influenza dei fenomeni di dissesto idrogeologico (stabilità dei versanti, frane superficiali, fenomeni valanghivi senza particolari fenomeni di accumulo, aree di conoidi soggetti a fenomeni di alluvionamento, esondazione e trasporto in massa con formazione di colate detritico-fangose la cui classe di pericolosità è media -H3- e bassa - H2).

In tale classe trovano collocazione anche aree soggette a rischi derivanti dalla scarsa qualità geotecnica dei terreni e zone a rischio di vulnerabilità idrogeologica.

Nelle aree situate sul versante con inclinazione maggiore di 20°, aree terrazzate, aree sottostanti versanti interessati da crolli localizzati, tratti di versante con limitata franosità superficiale quiescente, aree interessate da fenomeni valanghivi di scarso rilievo, aree di conoidi da debris flow con classi di pericolosità media (H3) e bassa (H2), valgono le seguenti prescrizioni:

A – Nuova edificazione: è consentita solo nel rispetto delle seguenti modalità e prescrizioni:

1. Deve essere redatto uno studio specialistico descritto in una relazione geologica-geotecnica (D.M. 11/03/88) che analizzi la situazione idrogeologica di tutta la zona di influenza delle opere (anche all'esterno dell'area interessata direttamente dagli interventi in modo particolare a monte e a valle della stessa). Tale relazione deve contenere supplementi di indagine che consentano di approfondire le tematiche specifiche caratteristiche della zona da studiare e che fornisca precise indicazioni per una corretta redazione della progettazione e l'eventuale periodicità dei

⁷ c) interventi di restauro e di risanamento conservativo, quelli rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso. L'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio.

⁸ d) interventi di ristrutturazione edilizia, quelli rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Taluni interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, la eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

controlli degli interventi di manutenzione delle opere di messa in sicurezza. Particolare approfondimento di studio, nel caso specifico, andrà rivolto all'individuazione del tipo di circolazione idrica sotterranea, alla captazione e allo smaltimento delle acque in appositi ed idonei recapiti naturali, alla stabilità dei fronti di scavo, alle verifiche di stabilità dei versanti a monte (verifiche di scoscendimenti massi ecc.).

2. deve essere redatto un progetto delle opere che contenga gli interventi indicati nella relazione geologica – geotecnica estesi anche a tutta l'area di influenza delle opere.
3. devono essere realizzate tutte le opere previste ai punti 1 e 2.
4. ad opere eseguite, dovrà essere rilasciata a firma di tecnico geologo abilitato, che attesti che tutte le opere prescritte ai punti 1 e 2, sono state correttamente eseguite e che le condizioni di stabilità e sicurezza sono state verificate e che indichi l'eventuale periodicità dei controlli e degli interventi manutentori sulle opere di messa in sicurezza.
5. venga redatta impegnativa a firma del titolare della concessione edilizia a verificare nel tempo il mantenimento delle condizioni di sicurezza secondo le indicazioni eventualmente contenute nella relazione del punto 1 e/o nella certificazione del punto 4.

B – Recupero del patrimonio edilizio esistente sono ammessi gli interventi di cui alle lettere a), b), c) e d) dell'art. 31 della L.N. 457/78 ovvero ripresi dal DPR n.380 del giugno 2001 e contemplati oggi nell'art. 27 della L.R. 12/2005.

C – ampliamento di edifici esistenti: sono attuabili interventi di ampliamento degli edifici esistenti, sia per sopraelevazione, sia mediante realizzazione di corpi in aderenza agli esistenti alle condizioni che vengano rispettate le clausole di cui ai punti 1 – 2 – 3 – 4 – 5, prescritte al punto "A" del presente articolo. *I piccoli ampliamenti di limitata consistenza e non eccedenti comunque il 15% del volume iniziale della struttura, sono esclusi dalle indicazioni di cui al comma precedente.*

D – opere di consolidamento e stabilizzazione dei versanti, opere di sistemazione idrogeologica, opere di pubblico interesse (previa verifica puntuale) : sono attuabili e consentite opere di questo tipo alle condizioni che vengano rispettate le clausole di cui ai punti 1 – 2 – 3 – 4 – 5, prescritte al punto "A" del presente articolo.

Si possono annoverare appartenenti alla Classe di Fattibilità 3 le *aree coinvolgibili dai fenomeni di esondazione e dissesto di tipo torrentizio (Em, del PAI)* (pericolosità media); nel comune di Bianzone esse sono limitate a piccole porzioni di corsi d'acqua minori non perimetrale. Tutti gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

Tale studio va condotto facendo riferimento alla direttiva “Criteri di compatibilità idraulica e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico” art. 1, art. 2, art.3, art.4 dell’allegato 3 del D.R.Lomb. VII/6645 del 29.10.2001.

La compatibilità idraulica della proposta d’uso delle aree a rischio idraulico viene valutato verificando che

- l’occupazione del suolo non ponga ostacolo al libero deflusso delle acque;
- gli insediamenti o le strutture nelle aree inondabili non siano a rischio.

Di seguito si elencano alcune indicazioni e accorgimenti aventi carattere prescrittivo da prendere in esame per la mitigazione del rischio al fine di garantire la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale:

- a) misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture:
 - a1) realizzare le superfici abitabili, le aree sede di processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento;
 - a2) realizzare le aperture degli edifici situate al disotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente;
 - a3) progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di gran lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità;
 - a4) progettare la disposizione dei fabbricati così da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;
 - a5) favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l’accumulo.
- b) Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni:
 - b1) opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione;
 - b2) opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali;
 - b3) fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento dei suoli coesivi.
- c) Misure per facilitare l’evacuazione di persone e beni in caso di inondazione:
 - c1) uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena centennale aventi dimensioni sufficienti per l’evacuazione di persone e beni verso l’esterno o verso piani superiori;
 - c2) vie di evacuazione situate sopra il livello di piena centennale.
- d) Utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

e) Utilizzo di materiali per costruzioni poco danneggiabili al contatto con l'acqua.

Nelle aree classificate *aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa (Cn del PAI) (pericolosità media o moderata) corrispondente sempre alla Classe di Fattibilità delle azioni di piano pari a 3 (fattibilità con modeste o consistenti limitazioni)*, valgono tutte le NTA sopra riportate; tutti gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

Tale studio va condotto facendo riferimento alla direttiva "Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da frana in Regione Lombardia" punto 2.4 "La zonazione della pericolosità generata da colate di detrito e trasporto in massa lungo le conoidi alpine" dell'allegato 2 del D.Reg.Lomb. VII/6645 del 29.10.2001.

La maggior parte del territorio del centro abitato e urbano del comune di Bianzone trovasi all'interno di tale classificazione, sia per quel che riguarda il torrente omonimo e il torrente di Boalzo.

La compatibilità della proposta d'uso delle aree rispetto al rischio di colata detritica viene valutato verificando che

→ l'occupazione del suolo, gli insediamenti o le strutture nelle aree siano a rischio moderato per che riguarda il raggiungimento da parte di colate detritiche.

Di seguito si elencano alcune indicazioni e accorgimenti aventi carattere prescrittivo da prendere in esame per la mitigazione del rischio al fine di garantire la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale:

a) misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture:

- a1) realizzare le superfici abitabili, le aree sede di processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello degli spessori di colata calcolati (trattasi comunque di spessori minimi);
- a2) realizzare le aperture degli edifici e gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della colate detritiche;
- a3) progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di gran lunghezza nel senso dello scorrimento delle colate, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità soprattutto nel caso di colate molto fluide;
- a4) progettare la disposizione dei fabbricati così da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;
- a5) favorire il deflusso delle colate evitando interventi che ne comportino l'accumulo.

Sono ancora inserite nella *Classe 3 per le Sorgenti Captate ad uso idropotabile, e le loro aree di salvaguardia.*

Valgono le seguenti prescrizioni:

- all'interno della Zona di Rispetto (vedi D.G.R. 6/15137 del 27/06/1996), generalmente costituita da una porzione di cerchio di raggio non inferiore a 200 m. con centro nel punto di captazione ed estesa a monte dell'opera di presa e delimitata verso valle dall'isoipsa passante per la captazione, l'attuazione degli interventi o delle attività elencate nell'art. 5, comma 6 del D.LGS.258/2000, (tra le quali edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, fognature e opere varie), è subordinata all'effettuazione di un'indagine idrogeologica di dettaglio che porti ad una ripermimetrazione della Zona di Rispetto e/o comunque accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee e dia apposite prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi.

ART 7.5 – CLASSE 4^A – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

Si tratta di zone ad elevata pericolosità geologica e idrogeologica in cui di norma è vietata la realizzazione di nuovi edifici.

In particolare si tratta degli alvei dei corsi d'acqua censiti e non, di fasce di versante ad acclività superiore ai 45°, aree interessate da valanghe caratterizzate da accumulo, zone o porzioni di conoide del torrente Bianzone e del torrente Boalzo, soggetti a fenomeni di alluvionamento e trasporto in massa con formazione di colate detritico-fangose la cui classe di pericolosità è molto alta – H5 - (*Ca, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte del PAI*) o caratterizzate da pericolosità alta - H4 – (*Cp aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte del PAI*), porzioni di aree soggette a fenomeni di esondazione (*Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni di esondazione e dissesto di tipo torrentizio del PAI*) da parte di corsi d'acqua, aree morfologicamente non edificabili forre o pareti rocciose verticali o subverticali), aree interessate da franosità attiva superficiale o fenomeni di soliflusso interessanti estese fasce di versante.

In adiacenza ad alvei attivi dei corsi d'acqua (fasce di rispetto fluviale e torrentizia posta alla distanza minima di 10 metri dal ciglio delle sponde o arginature, nelle aree soggette a fenomeni di esondazione e nelle porzioni di conoidi soggetti a fenomeni di alluvionamento e trasporto in massa con formazione di colate detritico-fangose la cui classe di pericolosità è molto alta (- H5 - : area corrispondente e coincidente, in genere, con l'alveo medesimo) valgono le seguenti prescrizioni:

- È vietata la realizzazione di nuovi edifici o costruzioni di qualsiasi tipo che comportino la riduzione della possibilità di espansione del corso d'acqua nell'ipotesi di piena e riducano le condizioni di regolare deflusso delle acque. È inoltre vietata la realizzazione di opere di perimetrazione o delimitazione (muri o recinzioni) che impediscano un rapido accesso ai corsi d'acqua per le

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

periodiche operazioni di pulizia e svasso. Bisogna inoltre evitare, nei limiti del possibile, opere di tombinatura di tratti del corso d'acqua.

- Sono ammessi gli interventi di regimazione idraulica, strettamente finalizzati al miglioramento delle caratteristiche idrogeologiche della zona; tali interventi saranno preceduti da accurati studi idrologici, idrogeologici e idraulici rivolti a determinare e a caratterizzare l'evoluzione morfodinamica del tratto di corso d'acqua in cui è previsto l'intervento (determinazione delle portate di massima piena, trasporto solido, tempo di corrivazione, caratteristiche geotecniche dei terreni per il dimensionamento delle opere).
- Allegata al progetto la Relazione firmata da Tecnico abilitato in cui siano giustificate le scelte progettuali.
- Sono consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione.
- Sono permessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici, di restauro e risanamento conservativo, (art.31 legge 457/1978 lettere a),b),c), DPR n. 380/2001- L.R. 12/2005 art. 27).
- Sono consentiti gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti planovolumetrici, senza cambio di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo.
- Sono consentiti gli interventi per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale e naturalistico, compatibili con la normativa di tutela.
- Gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale.
- La realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.
- Il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quando esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il Piano di Assetto Idrogeologico validato (verifica del rischio idraulico) dall'Autorità di Bacino, anche in sintonia con quanto previsto dall'art. 19bis delle Norme di Attuazione del PAI. Tale studio va condotto facendo riferimento alla direttiva "Criteri di compatibilità idraulica e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico" art. 1, art. 2, art.3, art. 4 dell'allegato 3 del D.R.Lomb. VII/6645 del 29.10.2001.

All'interno della Classe 4^a ricadono, come già espresso in precedenza, le fasce di versante particolarmente acclivi poste a monte degli abitati caratterizzate da crolli frequenti di parti di ammasso roccioso, aree di versante caratterizzate da fenomeni di

franosità attiva riscontrabile su vaste aree, aree di versante morfologicamente non antropizzabili - forre o pareti rocciose subverticali – (*aree interessate da frane attive, Fa del PAI*), aree di versante o canali interessati periodicamente da valanghe caratterizzate da accumulo (*area a pericolosità molto elevata Va del PAI*).

Per tali aree:

A – Nuova edificazione: non è consentito alcun intervento di nuova edificazione, in particolare sono consentiti solo gli interventi di demolizione senza ricostruzione

B – Ampliamento edifici esistenti: non è consentito alcun intervento di ampliamento neppure mediante sopraelevazione.

C – Recupero del patrimonio edilizio esistente: sono consentiti solo gli interventi cui alle lettere a),b),c), dell'art. 31 della Legge 05/08/1978, n° 457 alla condizione che gli interventi non comportino l'aumento del numero delle abitazioni esistenti.

D – Opere di consolidamento e stabilizzazione dei versanti, opere di sistemazione idrogeologica e regimazione idraulica, opere di pubblico interesse (previa verifica puntuale): sono attuabili e consentite opere di tal tipo solo nel rispetto delle seguenti condizioni:

1. Deve essere redatto uno studio specialistico descritto in una relazione geologica-geotecnica (D.M. 11/03/88) che analizzi la situazione idrogeologica di tutta la zona di influenza delle opere (anche all'esterno dell'area interessata direttamente dagli interventi in modo particolare a monte e a valle della stessa). Tale relazione deve contenere supplementi di indagine che consentano di approfondire le tematiche specifiche caratteristiche della zona da studiare e che fornisca precise indicazioni per una corretta redazione della progettazione e l'eventuale periodicità dei controlli degli interventi di manutenzione delle opere di messa in sicurezza. Particolare approfondimento di studio, nel caso specifico, andrà rivolto all'individuazione del tipo di circolazione idrica sotterranea, alla captazione e allo smaltimento delle acque in appositi ed idonei recapiti naturali.
2. deve essere redatto un progetto delle opere che contenga tutti gli interventi indicati nella relazione geologica – geotecnica estesi anche a tutta l'area di influenza delle opere.
3. devono essere realizzate tutte le opere previste ai punti 1 e 2.
4. Ad opere eseguite, andrà rilasciata una certificazione a firma di tecnico geologo abilitato, che attesti che tutte le opere prescritte ai punti 1 e 2, sono state correttamente eseguite e che le condizioni di stabilità e sicurezza sono state verificate e che indichi l'eventuale periodicità dei controlli e degli interventi manutentori sulle opere di messa in sicurezza.
5. Venga redatta impegnativa a firma del titolare della concessione edilizia a verificare nel tempo il mantenimento delle condizioni di sicurezza secondo le indicazioni eventualmente contenute nella relazione del punto 1 e/o nella certificazione del punto 4.

Rientrano, inoltre, nella Classe di Fattibilità 4^a le **zone di tutela assoluta delle sorgenti**, previste dal D.L.GS 258/2000 comma 4, aventi un'estensione di almeno 10 metri di raggio. Esse devono essere adeguatamente protette ed adibite esclusivamente alle opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

Ricadono in **Classe di Fattibilità 4 (gravi limitazioni) la Fascia Fluviale "A" e la Fascia Fluviale "B" del Fiume Adda** e la cui normativa va aggiornata con le ultime disposizioni contenute nella deliberazione n° 18/2001 di approvazione del P.A.I. (articoli relativi alle Fasce Fluviali delle NdA del PAI: art. 1 comma 6; art. 29 comma 2; art. 30 comma 2; art. 32 comma 3 e 4; art. 38; art. 38 bis; art. 39 commi 1, 2, 3, 4, 5, 6; art. 41).

7.6 - NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE RELATIVE ALLA FASCIA FLUVIALE "A" E LA FASCIA FLUVIALE "B" DEL FIUME ADDA:

.....

Art.1 – Finalità e contenuti

Comma 5: "Allorchè il Piano riguardante l'assetto della rete idrografica e dei versanti detta disposizioni di indirizzo o vincolanti per le aree interessate dal primo e dal secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali; le previsioni integrano le discipline previste per detti piani, essendo destinate a prevalere nel caso che esse siano fra loro incompatibili;

comma 6: "Nei tratti dei corsi d'acqua a rischio di asportazione della vegetazione arborea in occasione di eventi alluvionali, così come individuato nell'Allegato 3 al Titolo I – *Norme per l'assetto della rete idrografica e dei versanti*, è vietato, limitatamente alla Fascia A di cui al successivo art. 29 del Titolo II, l'impianto e il reimpianto delle coltivazioni a pioppeto."

Art. 29. Fascia di deflusso della piena (Fascia A)

Comma 2 - "Nella Fascia A sono vietate:

- a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. I);
- c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);
- d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per un'ampiezza di almeno 10 metri dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

soprasuolo, ai sensi de'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999 nà 152 2 successive modifichw e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al capo Vii del R.D. 25 luglio 1904, n° 523;

- e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- f) il deposito a cielo aperto, ancorchè provvisorio, si materiali di qualsiasi genere"

Art. 30 – Fascia di esondazione (Fascia B)

comma 2 - "Nella Fascia B sono vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità d'invaso, salvo che questi interventi prtevedano un pari aumento della capacità d'invaso in area idraulicamente equivalente;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamneto degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997 n° 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29 comma 3 let. l);
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine".

Art. 32 - Demanio fluviale e pertinenze idrauliche e demaniali

comma 3 – "Le aree del demanio fluviale di nuova formazione, ai sensi della L. 5 gennaio 1994, n° 37, a partire dalla data di approvazione del presente Piano, sono destinate esclusivamente al miglioramento della componente naturale della regione fluviale e non possono essere oggetto di sdemanializzazione".

comma 4 – "Nei terreni demaniali ricadenti all'interno delle fasce A e B, fermo restando quanto previsto dall'art. 8 della L. 5 gennaio 1994, n° 37, il rinnovo ed il rilascio di nuove concessioni sono subordinati alla presentazione di progetti di gestione, d'inoziativa pubblica e/o privata, volti alla ricostituzione di un ambiente fluviale diversificato e alla promozione dell'interconnessione ecologica di aree naturali, nel contesto di un processo di progeressivo recupero della complessità e della biodiversità della regione fluviale.

I predetto progetti di gestione, riferiti a porzioni significative e unitarie del demanio fluviale, devono essere strumentali al raggiungimento degli obbiettivi del Piano, di cui all'art. 1 comma 3 e all'art. 15, comma 1 delle presenti norme, comunque congruenti alle finalità istitutive e degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette eventualmente presenti e devono contenere:

- l'individuazione delle emergenze naturali dell'area e delle azioni necessarie alla loro conservazione, valorizzazione e manutenzione;

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

- l'individuazione delle aree in cui l'impianto di specie arboree e/o arbustive, nel rispetto della compatibilità col territorio e o con le condizioni di rischio alluvionale, sia utile al raggiungimento dei predetti obiettivi;
- l'individuazione della rete dei percorsi d'accesso al corso d'acqua e di fruibilità delle aree e delle sponde.

Le aree individuate dai progetti così definiti costituiscono ambiti prioritari ai fini della programmazione dell'applicazione dei regolamenti comunitari vigenti.

L'organo istruttore trasmette i predetti progetti all'Autorità di Bacino che, entro tre mesi, esprime un parere vincolante di compatibilità con le finalità del presente Piano, tenuto conto degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette eventualmente presenti.

In applicazione dell'art. 6, comma 3, della L. 5 gennaio 1994, n. 37, le Commissioni provinciali per l'incremento delle coltivazioni arboree sulle pertinenze demaniali dei corsi d'acqua costituite ai sensi del R.D.L. 18 giugno 1936, n. 1338, convertito, con modificazioni, dalla L. 14 gennaio 1937, n. 402 e successive modificazioni, devono uniformarsi, per determinare le modalità d'uso e le forme di destinazione delle pertinenze idrauliche demaniali dei corsi d'acqua, ai contenuti dei progetti di gestione approvati dall'Autorità di bacino.

Nel caso in cui il progetto, sulla base del quale è assentita la concessione, per il compimento dei programmi di gestione indicati nel progetto stesso, richieda un periodo superiore a quello assegnato per la durata dell'atto concessorio, in sede di richiesta di rinnovo l'organo competente terrà conto dell'esigenza connessa alla tipicità del programma di gestione del corso.

In ogni caso è vietato il nuovo impianto di coltivazioni senza il titolo legittimo di concessione".

Art. 38 – Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico.

- 1 "Fatto salvo quanto previsto agli art. 29 e 30, all'interno delle Fasce A e B è consentita la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, a condizione che non modificano i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità d'invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità competente, così come individuata dalla direttiva di cui al comma successivo, per l'espressione di parere rispetto la pianificazione di bacino.
- 2 L'Autorità di bacino emana ed aggiorna direttive concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni tecniche relative alla predisposizione degli studi di compatibilità e alla

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

individuazione degli interventi a maggiore criticità in termini d'impatto sull'assetto della rete idrografica. Per questi ultimi il parere di cui al comma 1 sarà espresso dalla stessa Autorità di bacino.

- 3 Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui ad apposita direttiva emanata dall'Autorità di bacino".

Art. 38bis - Impianti di trattamento delle acque reflue, di gestione dei rifiuti e di approvvigionamento idropotabile.

- 1 "L'Autorità di bacino definisce, con apposite direttive, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico a cui sono soggetti gli impianti di trattamento delle acque reflue, le operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti e gli impianti di approvvigionamento idropotabile ubicati nelle fasce fluviali A e B.
- 2 I proprietari e i soggetti gestori di impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, di potenzialità superiore a 2000 abitanti equivalenti, nonché di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti e di impianti di approvvigionamento idropotabile, ubicati nelle fasce fluviali A e B predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico a cui sono soggetti i suddetti impianti ed operazioni, sulla base delle direttive di cui al comma 1. Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base delle richiamate direttive.
- 3 L'Autorità di bacino, anche su proposta dei suddetti proprietari e soggetti gestori ed in coordinamento con le regioni territorialmente competenti, delibera specifici Programmi triennali di intervento ai sensi degli artt. 21 e seguenti della L. 18 maggio 1989, n. 183, per gli interventi di adeguamento di cui al precedente comma. Nell'ambito di tali programmi l'Autorità di bacino incentiva inoltre, ovunque possibile, la delocalizzazione degli impianti di cui ai commi precedenti al di fuori delle fasce fluviali A e B".

Art. 39 – Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica.

- 1 "I territori delle Fasce A e B individuati da presente Piano, sono soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, che divengono contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica perseguita dal Piano stesso:
 - a) le aree non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

- b) alle aree esterne ai centri edificati, così come definiti alla seguente lettera c) si applicano le norme delle Fasce A e B, di cui ai successivi commi 3 e 4;
 - c) per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle peresnti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n.865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.
- 2 All'interno dei centri edificati, così come definiti dal precedente comma 1 lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti, qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intea con l'autorità regionale o provinciale competente, in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.
- 3 Nei territori della Fascia A, sono esclusivamente consentite le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti all'art. 31 lett. a), b), c) della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.
- 4 Nei territori della fascia B, sono inoltre esclusivamente consentite:
- a) opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purchè le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
 - b) interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità d'invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
 - c) interventi di adeguamento igienico – funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

- d) opere attinenti l'esercizio della navigazione e della portualità commerciale e da diporto, qualora previsti nell'ambito del piano di settore, anche ai sensi del precedente art. 20.
- 5 La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali, è soggetta ai procedimenti di cui al precedente art. 38.
- 6 Fatto salvo quanto specificatamente disciplinato dalle precedenti norme, i Comuni, in sede di adeguamento dei rispettivi strumenti urbanistici per renderli coerenti con le previsioni del presente Piano, nei termini previsti all'art. 27, comma 2, devono rispettare i seguenti indirizzi:
- a) evitare nella Fascia A e contenere, nella Fascia B la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva;
 - b) Favorire l'integrazione delle Fasce A e B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia;
 - c) favorire nelle fasce A e B, aree di primaria funzione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale, il recupero, il miglioramento ambientale e naturale delle forme fluviali e morfologiche residue, ricercando la massima coerenza tra la destinazione naturalistica e l'assetto agricolo e forestale (ove presente) delle stesse"

Art. 41 – Compatibilità delle attività estrattive

- 1 Fatto salvo, qualora più restrittivo, quanto previsto dalle vigenti leggi di tutela, nei territori delle fasce A e B le attività estrattive sono ammesse se individuate nell'ambito dei piani di settore o degli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali. Restano comunque escluse dalla possibilità di attività estrattive le aree del demanio fluviale.
- 2 I piani di settore o gli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali devono garantire che gli interventi estrattivi rispondano alle prescrizioni e ai criteri di compatibilità fissati nel presente Piano. In particolare deve essere assicurata l'assenza di interazioni negative con l'assetto delle opere idrauliche di difesa e con il regime delle falde freatiche presenti. I piani di settore o gli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali devono inoltre verificare la compatibilità delle programmate attività estrattive sotto il profilo della convenienza di interesse pubblico comparata con riferimento ad altre possibili aree di approvvigionamento alternative, site nel territorio regionale o provinciale, aventi minore impatto ambientale. I medesimi strumenti devono definire le modalità di ripristino delle aree estrattive e di manutenzione e gestione delle stesse, in coerenza

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

con le finalità e gli effetti del presente Piano, a conclusione dell'attività. I piani di settore delle attività estrattive o gli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali, vigenti alla data di approvazione del presente Piano, devono essere adeguati alle norme del Piano medesimo.

- 3 Gli interventi estrattivi non possono portare a modificazioni indotte direttamente o indirettamente sulla morfologia dell'alveo attivo, devono mantenere o migliorare le condizioni idrauliche e ambientali della fascia fluviale.
- 4 I piani di settore o gli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulico-ambientale, relativamente alle previsioni ricadenti nelle fasce A e B, e comunicati all'atto dell'adozione all'Autorità idraulica competente e all'Autorità di bacino che esprime un parere di compatibilità con la pianificazione del bacino.
- 5 In mancanza degli strumenti di pianificazione di settore, o degli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali, e in via transitoria, per un periodo massimo di due anni dall'approvazione del presente Piano, è consentito procedere a eventuali ampliamenti delle attività estrattive esistenti, per garantire la continuità del soddisfacimento dei fabbisogni a livello locale, previa verifica della coerenza dei progetti con le finalità del presente Piano.
- 6 Nei territori delle Fasce A e B sono consentiti spostamenti degli impianti di trattamento dei materiali di coltivazione, nell'ambito dell'area autorizzata all'esercizio dell'attività di cava, limitatamente al periodo di coltivazione della cava stessa.
- 7 Ai fini delle esigenze di attuazione e aggiornamento del presente Piano, le Regioni attuano e mantengono aggiornato un catasto delle attività estrattive ricadenti nelle fasce fluviali con funzioni di monitoraggio e controllo. Per le cave ubicate all'interno delle fasce fluviali il monitoraggio deve segnalare eventuali interazioni sulla dinamica dell'alveo, specifici fenomeni eventualmente connessi al manifestarsi di piene che abbiano interessato l'area di cava e le interazioni sulle componenti ambientali.

.....

7.7 – INDAGINI

Le indagini eseguite devono essere illustrate e riportate in un elaborato, firmato da un tecnico iscritto all'Albo dei Geologi (Relazione geologica-geotecnica), che è parte integrante degli elaborati progettuali.

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Qualunque sia il metodo adottato per arrivare a determinare i parametri geologici e geotecnici dei terreni interessati dall'opera, il geologo se ne assumerà diretta responsabilità.

Al fine di omogeneizzare il grado e la qualità d'indagine in modo da procedere sistematicamente anche ad una raccolta di dati che permetteranno una sempre maggiore conoscenza del territorio, si individua uno schema tipo che dovrà essere compilato in tutte le sue parti.

Non necessariamente dovrà essere eseguita una trattazione estesa dei punti che non trovano riscontro oggettivo per il tipo di costruzione e di situazione geomorfologica. Ad esempio al punto "Valanga" qualora l'edificio si trovasse a quota e in posizione sicuramente esente da tale rischio è sufficiente riportare una dicitura del tipo "Rischio assente".

SCHEMA TIPO

TITOLO	CONTENUTI
1 - PREMESSA	Indicazioni del Committente del lavoro corredato di codice fiscale e Part. I.V.A: se esistente.
2 - UBICAZIONE	Indicazioni sull'ubicazione dell'edificio in progetto; Comune, indirizzo, numero delle particelle interessate e foglio di mappa, estratto foglio di mappa con indicazione dei mappali, corografia in scala 1:10.000 tratta dalla Carta tecnica Regionale.
3 - METODOLOGIA	- Descrizione della metodologia d'indagine adottata e motivazione delle scelte.
4 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO	- Descrizione geologica della zona eseguita mediante apposito rilievo riportato in scala 1: 2000 o 1: 5000 utilizzando come base le carte topografiche esistenti o l'ingrandimento fotostatico della Carta Tecnica regionale. Confronto con elaborati geologici allegati al P.R.G.
5 - IDROGEOLOGIA	- Descrizione delle caratteristiche idrogeologiche della zona specificando l'idrogeologia superficiale (distanza dai fiumi, pericolo di esondazione etc) e l'idrogeologia sotterranea (livello di falda, permeabilità etc.)
6 - STABILITÀ	Descrizione delle caratteristiche di stabilità o instabilità della zona possibilmente suffragate da verifiche eseguite con gli usuali metodi (Jambu, fellenius, ecc) specificando dettagliatamente:

COMUNE DI BIANZONE (SO)

Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.

	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Stabilità a monte (esclusione da possibilità di innesco e coinvolgimento in crolli o frane a monte) ❑ Stabilità a valle (esclusione da possibilità di innesco e coinvolgimento in crolli o frane a valle) ❑ Stabilità edificio (esclusione da possibilità di innesco e coinvolgimento in crolli (anche in sede esecutiva) dell'area delimitata dalla particella/e catastali interessate alla costruzione.
7 - VALANGHE	Riscontro con il Catasto delle Valanghe della Regione Lombardia e con la documentazione reperibile che dimostrino l'assenza di pericolo da valanghe, il tutto completato da verifiche appositamente eseguite in loco.
8 - GEOTECNICA	<p>Descrizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e delle modalità con le quali sono state determinate (per analogia, con prove di laboratorio, con correlazioni a test penetrometrici, misure in situ, etc).</p> <p>Va determinato:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ Angolo d'attrito, coesione, peso di volume (<i>in terreni sciolti</i>); ❑ Discontinuità del terreno (giunti di stratificazione, faglie, diaclasi, fratture e loro disposizione spaziale, frequenza e caratteristiche) (<i>in roccia</i>); ❑ La pressione ammissibile ❑ Cedimenti eventuali e verifica che l'edificio non induca cedimenti in edifici circostanti.
9 - PRESCRIZIONI	Eventuali prescrizioni da adottare sia in sede esecutiva (fronti di scavo) che edificatoria, per evitare di incorrere in rischi di tipo idrogeologico individuati dall'indagine stessa (tipologia delle fondazioni, drenaggi, consolidamenti, tiranti, sistemazione versante a monte etc.)
10 - CONCLUSIONI	Riepilogo sintetico dei risultati con indicazione dei parametri principali da adottare (pressione ammissibile, tipologia e quota d'imposta delle fondazioni, eventuali interventi da eseguirsi.

8 - ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI

8.1 - GENERALITÀ

Il territorio comunale di Bianzone ricade nell'ambito di un'ampia zona della Regione Lombardia che non risulta inserita nella zonazione sismica, non essendo mai stata oggetto in passato da eventi sismici di particolare entità.

Il territorio comunale, come il sottosuolo, risulta caratterizzato da diverse litologie variabile dal substrato roccioso affiorante ai depositi glaciali e alluvionali (fluviali e conoidi torrentizi); d'altra parte gli spessori delle coperture vanno da pochi metri (glaciali) a decine di metri (alluvionali e conoide).

L'unica zona lombarda in cui sono stati registrati in passato gli eventi tellurici è quella bresciana, mentre nell'area in oggetto gli eventi sismici hanno sempre sviluppato una magnitudo poco rilevante

Il 20 Marzo 2003 è stata firmata dal Presidente del Consiglio dei Ministri l'Ordinanza n. 3274 (pubblicata in G.U. l'8 maggio 2003) "Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", in questo documento l'area di Bianzone è stata inserita nelle zone 4.

Come risulta nell'Allegato 1 del D.M. 14 settembre 2005 – Norme tecniche per le costruzioni – G.U. n° 222 del 23 settembre 2005- S.O. n. 159- Comuni di nuova applicazione sismica: applicazione art. 104 del DPR 380/2001, il territorio risulta:

CODICE ISTAT 2001	DENOMINAZIONE	CATEGORIA SECONDO LA CLASSIFICAZIONE PRECEDENTE(DECRETI FINO AL 198 NC)	CATEGORIA SECONDO LA PROPOSTA DEL GDL DEL 1988	ZONA AI SENSI DEL DOCUMENTO (2003)
03014008	BIANZONE	N.C.	N.C.	4

La Regione Lombardia con la pubblicazione del 19-01-2006 della D.G.R. del 22/12/2005 n. 8/1566 ha formalizzato le nuove procedure per la valutazione dello scenario e del rischio sismico.

La procedura prevede tre livelli di approfondimento della situazione reale esistente.

Il primo livello è obbligatorio in fase di pianificazione, il secondo è obbligatorio in fase di pianificazione nel caso in cui sono previsti ampliamenti o realizzazioni ex novo di strutture sensibili quali scuole o similari, mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione sia quando con il 2° livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione, sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

d'instabilità, cedimenti e/o liquefazioni e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

Il 3° livello è obbligatorio per costruzioni che prevedono affollamenti significativi, industrie pericolose, reti viarie e/o ferroviarie, etc.

Il primo livello è di carattere qualitativo e permette di individuare delle zone dove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica possono essere facilmente prevedibili. Questo perché sono ben note le condizioni geologiche del contorno e del sottosuolo dell'area d'indagine.

Sono altresì disponibili le informazioni necessarie a descrivere con una certa sicurezza le condizioni stratigrafiche dei terreni in profondità e soprattutto è ben nota e conosciuta la storia sismica del territorio.

L'area del comune di Bianzone, almeno per quel che riguarda la conoide ed il fondovalle, è una zona abbastanza conosciuta sotto l'aspetto geologico stratigrafico, essendo state effettuate nel passato diverse indagini geognostiche per opere sia pubbliche sia private e non ultimi anche varie stratigrafie per pozzi privati.

Le zone più indagate soprattutto la zona della conoide, laddove insiste la maggior parte dell'abitato del paese e un tratto del fondovalle dell'Adda.

Dalla tabella n. 4, qui allegata è possibile inquadrare con assoluta certezza l'area di Bianzone, relativamente alla parte di conoide, come area con sigla "Z4b", identificata come "Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre", mentre la porzione di fondovalle come area "Z4a", identificata come "Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi" ed infine le porzioni di frazioni (Bratta e Piazzeda) come area "Z4c" individuate come "Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche).

Si tratta di tre zone caratterizzate da effetti possibili con amplificazioni litologiche e geometriche.

Un secondo passaggio d'analisi è la tabella 5 dove viene identificata la classe di pericolosità sismica che per le zone Z4a e Z4b: viene identificata una classe "H2 – livello di approfondimento 2°".

Il secondo livello è di carattere semiquantitativo e fornisce una stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa), valore che si riferisce agli intervalli di periodo (T) tra 0,1-0,5s e 0,5-1,5s.

I due intervalli di periodo sono stati scelti in funzione delle tipologie edilizie presenti sul territorio Lombardo.

Tipologie caratterizzate da edifici bassi, regolari e rigidi (primo intervallo) e da edifici con strutture alte e flessibili (secondo intervallo).

La procedura di 2° livello, per gli effetti litologici, fornisce valori di Fa per entrambi gli intervalli di periodo considerati, mentre per gli effetti morfologici, solo per l'intervallo 0,1-0,5 s.

Il terzo livello si applica in fase progettuale agli scenari qualitativi suscettibili di instabilità (Z1b e Z1c), cedimenti e/o liquefazioni (Z2), per le aree suscettibili di

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4) che sono caratterizzate da un valore di F_a superiore al valore di soglia corrispondente così come ricavato dall'applicazione del 2° livello e per le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipo con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Z5).

Il terzo livello va applicato anche nei casi in cui si sta progettando costruzioni in cui è previsto un affollamento significativo, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni d'emergenza e costruzioni con funzioni strategiche importanti, sociali essenziali.

8.2 - CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

La redazione della "Carta della pericolosità sismica locale" rappresenta il primo momento di approfondimento tecnico previsto dal 1° Livello delle procedure.

Il metodo consente di localizzare delle aree dove i diversi effetti dell'attività sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, basandosi su osservazioni geologiche e sul reperimento di dati disponibili per una certa zona (quale la carta topografica, la carta geologica, la carta geomorfologica e la carta dei dissesti) e sulle risultanze d'indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche; tutti i dati reperiti sono oggetto di un'analisi mirata e indirizzata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e situazione stratigrafica generale, regime e posizione della falda, caratteristiche di consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali ecc.)

Partendo dall'analisi dei dati esistenti, già inseriti nella cartografia di analisi e d'inquadramento (carta geologica, geomorfologica, dei dissesti ecc), è stato possibile redigere un'apposita cartografia (Carta della pericolosità sismica locale) a scala 1:10.000), derivata dalle precedenti carte di base, in cui viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali.

Nella tabella n. 4 sono stati riportati gli scenari della pericolosità sismica locale, la sigla di riferimento e gli effetti sismici.

Nella carta della pericolosità sismica locale è stato anche possibile assegnare la classe di pericolosità sismica e inserire i successivi livelli di approfondimento necessari secondo quanto riportato nella tabella n. 5.

Tabella 4 - Scenari di pericolosità sismica locale

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana	
Z2	Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

Z3a	Zona di ciglio H> 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite- arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio –glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/ o tettonico tra litotipo con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.	Comportamenti differenziati

Tabella 5 - Classi di pericolosità per ogni scenario di pericolosità sismica locale

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	CLASSI DI PERICOLOSITÀ SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H 3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 - livello di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana	
Z2	Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	H2 - livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H> 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	H2 - livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite- arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio –glaciali granulari e/o coesivi	H2 - livello di approfondimento 2°
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/ o tettonico tra litotipo con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.	H2 - livello di approfondimento 3°

Lo studio dell'analisi e della valutazione degli effetti sismici di sito relativi al territorio del Comune di Bianzone si limita all'approfondimento procedurale di 1° livello e quindi alla

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

sola redazione della Carta di pericolosità sismica locale, in quanto l'Amministrazione Comunale di Bianzone non ha in previsione di procedere, per il breve o medio periodo, alla realizzazione o all'ampliamento di nessun'opera d'interesse pubblico tipo scuola, asilo ecc.

ALLEGATI:

⇒ CARTA GEOLOGICA TERRITORIO COMUNALE	A1
⇒ CARTA GEOMORFOLOGICA DEL CONOIDE CON OPERE IDRAULICHE	A2
⇒ CARTA DI PERICOLOSITÀ CONOIDE DEL TORRENTE BIANZONE	A3
⇒ CARTA DI SINTESI	A4
⇒ CARTA DI FATTIBILITÀ AREA URBANIZZATA 1: 2.000	A5
⇒ CARTA DI FATTIBILITÀ INTERO TERRITORIO COMUNALE	A6
⇒ CARTA DEI DISSESTI AGGIORNATA CON LEGENDA UNIFORMATA P.A.I.	A7
⇒ CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	A8

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

⇒ RELAZIONE IDROLOGICO - IDRAULICA	B
⇒ BACINO IMBRIFERO DEL TORRENTE BIANZONE	TAV. 1
⇒ PLANIMETRIA AREA DI STUDIO	TAV. 2
⇒ GEOMETRIA SEZIONI DEL TORRENTE BIANZONE	B3
⇒ RELAZIONE FOTOGRAFICA	B4
⇒ NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE P.A.I.	C
⇒ DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ DEL PROFESSIONISTA GEOLOGO	
⇒ DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ DEL PROFESSIONISTA INGEGNERE	
⇒ SUPPORTO INFORMATICO CONTENENTE RELAZIONE GENERALE E CARTOGRAFIE TEMATICHE	
⇒ SUPPORTO INFORMATICO RELATIVO ALLA PARTE IDROLOGICA E IDRAULICA	

INDICE

FOTO AEREA

1 – PREMESSA

DOCUMENTO ESONERO COMUNE AI SENSI DELL'ART. 8 N.D.A. PAI COROGRAFIA GENERALE

2 – CONSIDERAZIONI GENERALI

3 - APPROFONDIMENTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO CON RIDELIMITAZIONE E RIDEFINIZIONE DELLE AREE DI PERICOLOSITÀ RISPETTO A FENOMENI DI ESONDAZIONE, ALLUVIONAMENTO E TRASPORTO IN MASSA CON FORMAZIONE DI COLATE DETRITICO - FANGOSE LUNGO IL CONOIDE DEL TORRENTE BIANZONE.

3.1 - PREMESSA

3.2 – METODOLOGIA D'INDAGINE

3.3 - CARATTERI GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICI GENERALI

3.4 - DATI MORFOMETRICI DEL BACINO

3.5 - DESCRIZIONE DELLA MORFOLOGIA DI DETTAGLIO DEL TRATTO RILEVATO SCHEDE CONOIDE

3.6 - VALUTAZIONE DELLA PORTATA CRITICA E DELLA MAGNITUDO.

LOCALIZZAZIONE OPERE TRATTO ALTO QUADRO 1

LOCALIZZAZIONE OPERE TRATTO MEDIO QUADRO 2

LOCALIZZAZIONE OPERE TRATTO BASSO QUADRO 3

3.7 - METODO SEMPLIFICATO PER LA VALUTAZIONE SPEDITIVA DELLE ZONE SOGGETTE A RISCHIO IN AREA DI CONOIDE: ANALISI DELLA PROPAGAZIONE DELLE COLATE.

4 - ASPETTI IDRAULICI E CALCOLI RELATIVI ALL'ASTA DEL TORRENTE BIANZONE IN ZONA CONOIDE.

5 - PERICOLOSITÀ DELL'AREA IN ESAME

6 - RIDELIMITAZIONE E RIDEFINIZIONE DELLE AREE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO IN FUNZIONE DELLA PERICOLOSITÀ RISPETTO A FENOMENI DI ESONDAZIONE E TRASPORTO IN MASSA CON FORMAZIONE DI COLATE DETRITICO - FANGOSE LUNGO IL CONOIDE DEL TORRENTE BIANZONE

7 - DISPOSIZIONI GEOLOGICHE

7.1- GENERALITÀ

7.2 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

ART. 7.3 - CLASSE 2^A – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

ART. 7.4 - CLASSE 3^A – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

ART. 7.5 – CLASSE 4^A – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
 approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

7.6 - NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE RELATIVE ALLA FASCIA FLUVIALE "A" E LA FASCIA FLUVIALE "B" DEL FIUME ADDA:

7.7 - INDAGINI

8 - ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI

8.1 - GENERALITÀ

8.2 - CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

ALLEGATI:

⇒ CARTA GEOLOGICA TERRITORIO COMUNALE	A1
⇒ CARTA GEOMORFOLOGICA DEL CONOIDE CON OPERE IDRAULICHE	A2
⇒ CARTA DI PERICOLOSITÀ CONOIDE DEL TORRENTE BIANZONE	A3
⇒ CARTA DI SINTESI	A4
⇒ CARTA DI FATTIBILITÀ AREA URBANIZZATA 1: 2.000	A5
⇒ CARTA DI FATTIBILITÀ INTERO TERRITORIO COMUNALE	A6
⇒ CARTA DEI DISSESTI AGGIORNATA CON LEGENDA UNIFORMATA P.A.I.	A7
⇒ CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	A8
⇒ RELAZIONE IDROLOGICO - IDRAULICA	B
⇒ BACINO IMBRIFERO DEL TORRENTE BIANZONE	TAV. 1
⇒ PLANIMETRIA AREA DI STUDIO	TAV. 2
⇒ GEOMETRIA SEZIONI DEL TORRENTE BIANZONE	B3
⇒ RELAZIONE FOTOGRAFICA	B4
⇒ NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE P.A.I.	C
⇒ DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ DEL PROFESSIONISTA GEOLOGO	
⇒ DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ DEL PROFESSIONISTA INGEGNERE	
⇒ SUPPORTO INFORMATICO CONTENENTE RELAZIONE GENERALE E CARTOGRAFIE TEMATICHE	
⇒ SUPPORTO INFORMATICO RELATIVO ALLA PARTE IDROLOGICA E IDRAULICA	

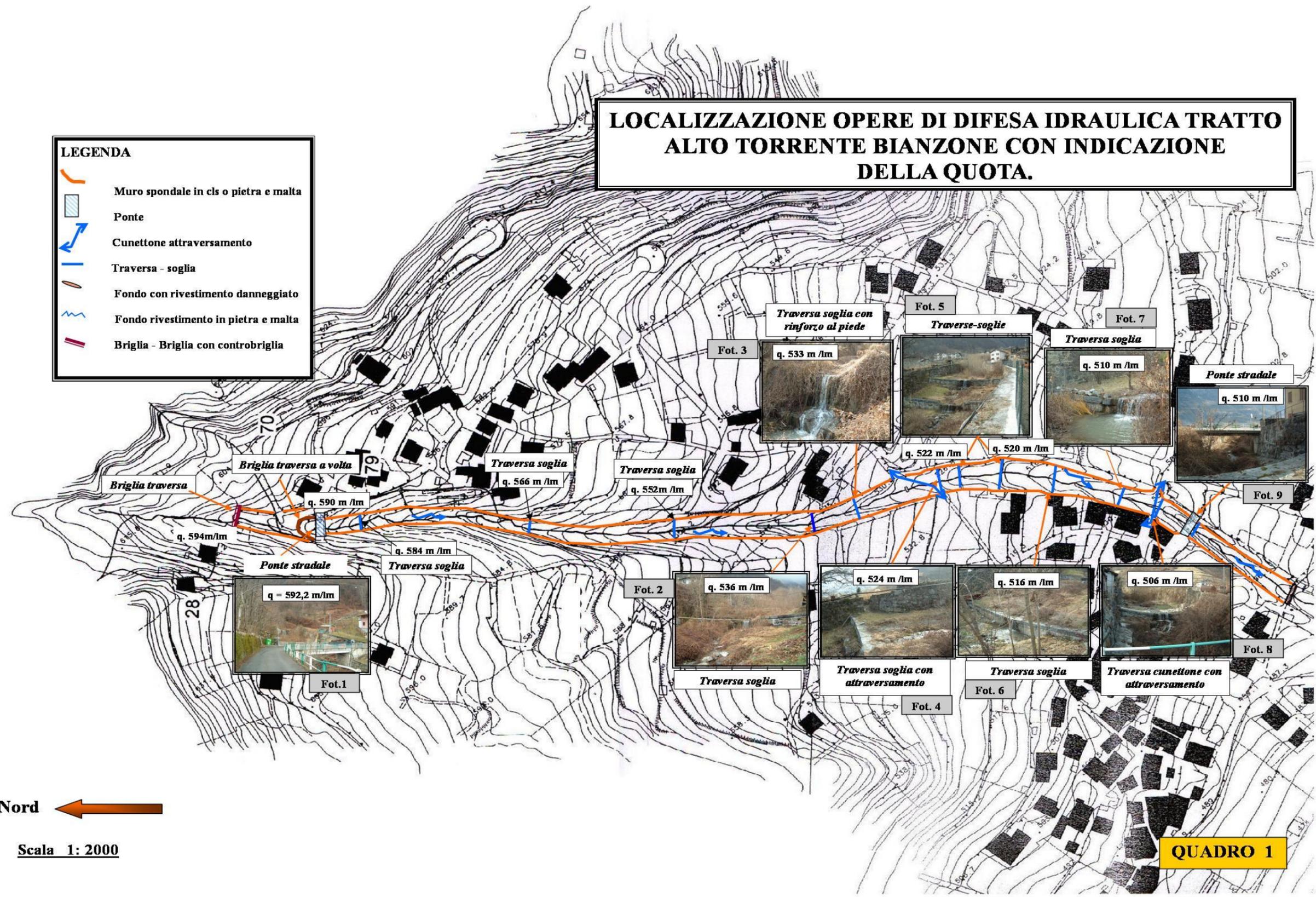
COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*

**LOCALIZZAZIONE OPERE DI DIFESA IDRAULICA TRATTO
 ALTO TORRENTE BIANZONE CON INDICAZIONE
 DELLA QUOTA.**

LEGENDA

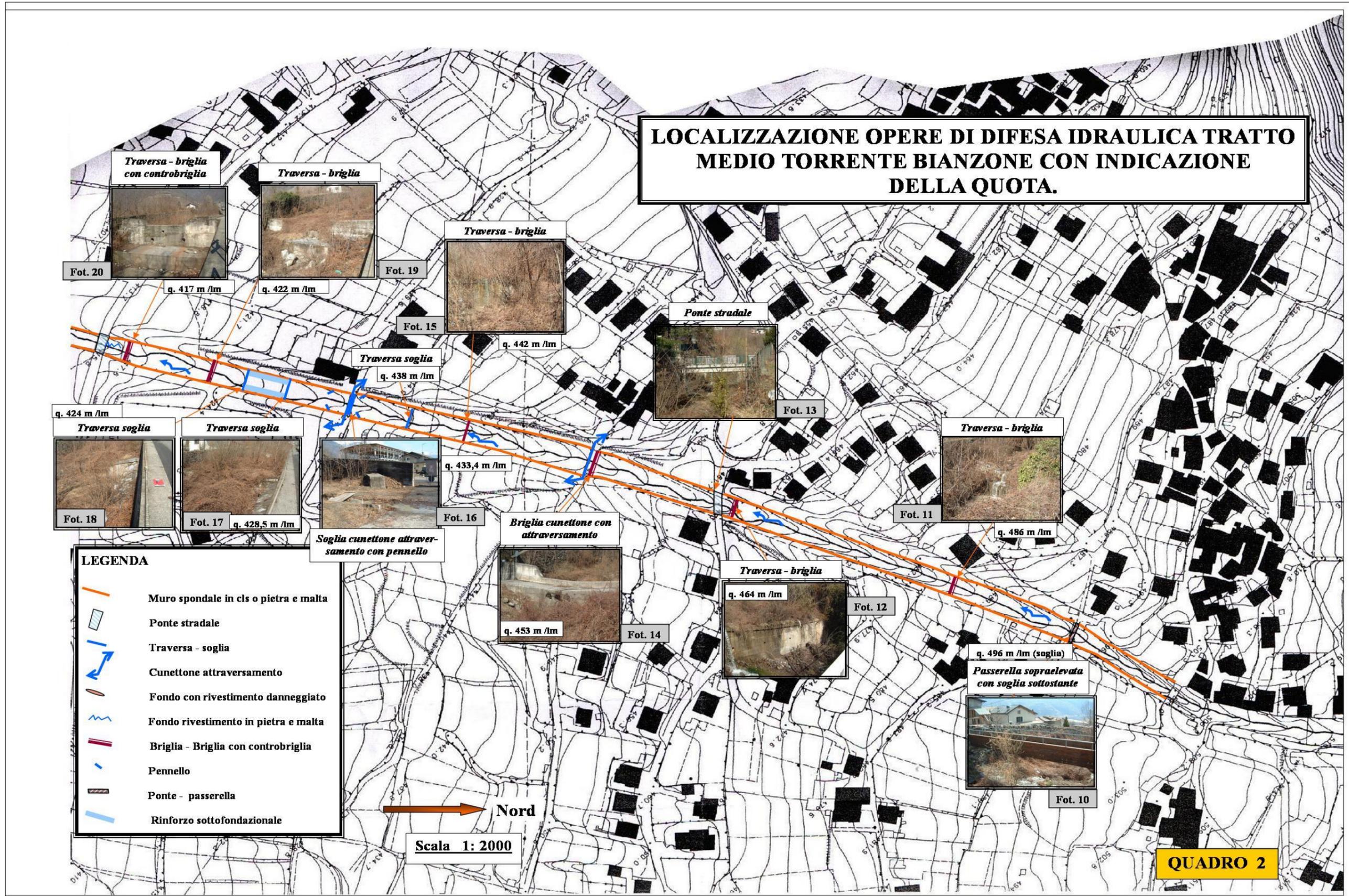
-  Muro spondale in cls o pietra e malta
-  Ponte
-  Cunettone attraversamento
-  Traversa - soglia
-  Fondo con rivestimento danneggiato
-  Fondo rivestimento in pietra e malta
-  Briglia - Briglia con controbriglia

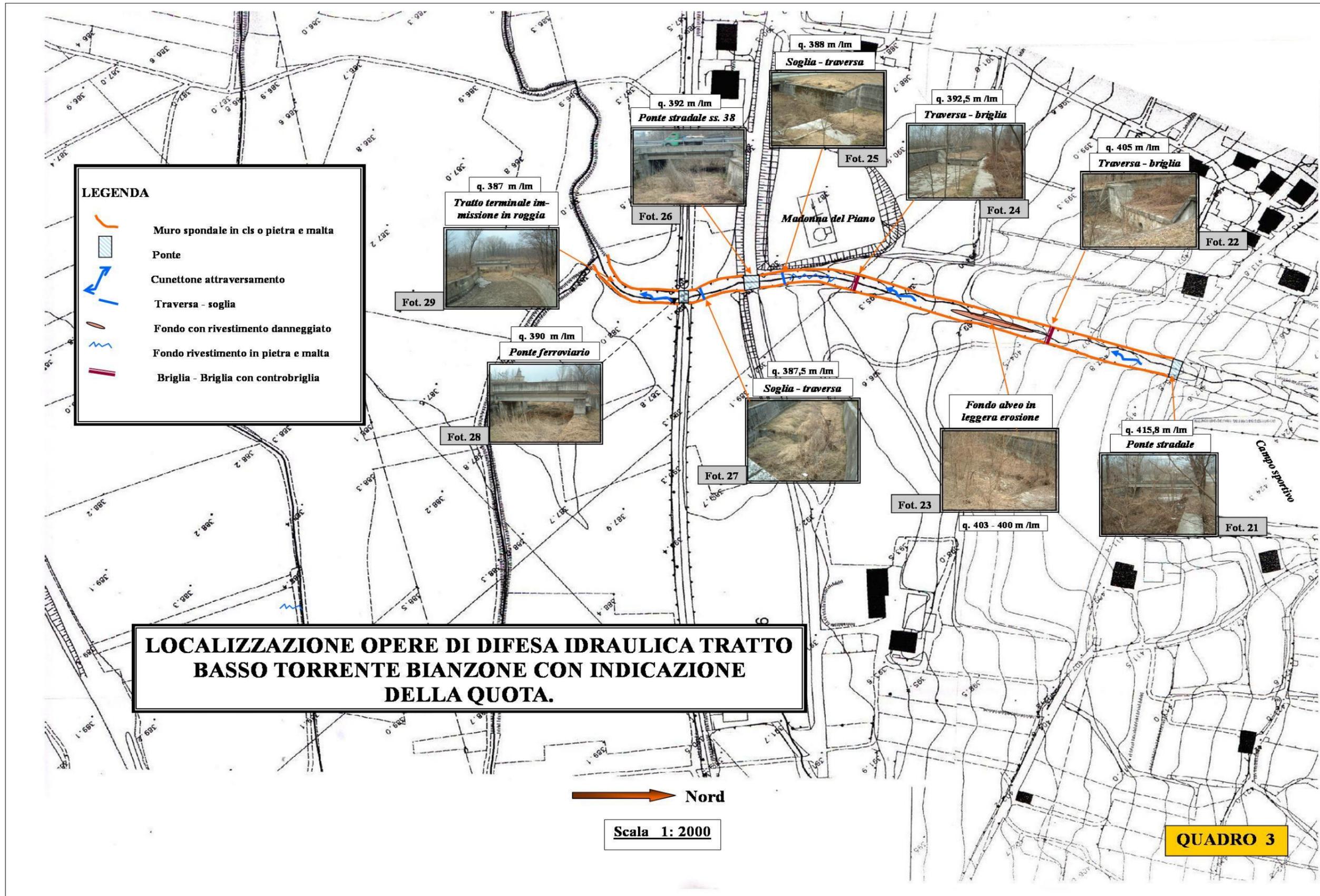


Nord 

Scala 1: 2000

QUADRO 1





LOCALIZZAZIONE OPERE DI DIFESA IDRAULICA TRATTO BASSO TORRENTE BIANZONE CON INDICAZIONE DELLA QUOTA.

➔ Nord

Scala 1: 2000

QUADRO 3

COMUNE DI BIANZONE (SO)

*Variante parziale allo studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica locale:
approfondimento geotecnico, analisi e valutazione degli effetti sismici.*
