

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



COMUNE DI BOBBIO PELLICE

PIANO REGOLATORE COMUNALE

VARIANTE STRUTTURALE DI ADEGUAMENTO AL P.A.I.
redatto ai sensi della L.R. 3/2013

PROGETTO PRELIMINARE

STUDIO GEOLOGICO

GEOMORFOLOGICO - IDROGEOLOGICO

a supporto della Variante al P.R.G.C.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Elaborati n.

2.13

IL PROGETTISTA:

dott. geol. Raffaella Canonico



GEOALPI CONSULTING

geologia - idrogeologia - geomorfologia - geologia strutturale

GEOLOGI ASSOCIATI

M. LUIGI BARECCHI - RAFFAELLA CANONICO - TERESA PERES
PIEMONTE

VERSIONE

DATA

0

marzo 2016



Via Saluzzo, 52 - 10064 Pinerolo (TO)



info@geoalpiconsulting.it



Telefono / Fax +39 0121 375017



www.geoalpiconsulting.it

Sindaco Comune di Bobbio Pellice

Patrizia Geymonat

INDICE

1. PREMESSA	1
1.1. OSSERVAZIONI E CONTRODEDUZIONI	3
2. LINEE GUIDA DELL'INDAGINE	4
2.1. RICERCA BIBLIOGRAFICA	5
2.2. CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA	7
3. CARTOGRAFIA TEMATICA	11
3.1. LA "CARTA GEOLOGICA"	11
(Elaborato 2.01 – scala 1:10.000)	11
3.1.1. <i>Il substrato roccioso</i>	11
3.1.2. <i>Le coperture quaternarie</i>	13
3.1.3. <i>L'assetto geomorfologico</i>	15
3.2. LA "CARTA LITOTECNICA E DEI DATI GEOGNOSTICI"	17
(Elaborato 2.02 – scala 1:5.000)	17
3.3. LA "CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI SU BASE BIBLIOGRAFICA"	20
(Elaborato 2.03 – scala 1:10.000)	20
3.4. LA "CARTA DELLA DINAMICA VALANGHIVA"	23
(Elaborato 2.04 – scala 1:10.000)	23
3.5. LA "CARTA GEOIDROLOGICA"	24
(Elaborato 2.05 – scala 1:5.000)	24
3.6. LA "CARTA DELLE ACCLIVITÀ"	25
(Elaborato 2.06 – scala 1:10.000)	25
3.7. LA "CARTA DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICHE CENSITE"	26
(Elaborato 2.07 – scala 1:5.000)	26
3.8. LA "CARTA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI MAGGIO 1977 E OTTOBRE 2000"	27
(Elaborato 2.08 – scala 1:5.000)	27
3.9. LA "CARTA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI - MAGGIO 2008"	28
(Elaborato 2.09 – scala 1:5.000)	28
3.10. LA "CARTA DEL DISSESTO, DELLA DINAMICA FLUVIALE E DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE (PERICOLOSITÀ)"	30
(Elaborato 2.10 – scala 1:10.000)	30

3.9. LA “CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA”	33
<i>(Elaborati 2.11 scala 1:10.000 e 2.12 scala 1:5.000)</i>	33
3.9.1. <i>Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb e cronoprogramma degli Interventi di Riassetto territoriale</i>	36
4. PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE E CLASSIFICAZIONE SISMICA PRELIMINARE DEL TERRITORIO COMUNALE	37
5. BIBLIOGRAFIA	41

1. PREMESSA

In base all'incarico conferitomi dall'Amministrazione Comunale di Bobbio Pellice è stata redatta la presente Relazione Geologico-tecnica a supporto del Progetto di **VARIANTE PER L'ADEGUAMENTO DEL P.R.G.C. AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME PO (P.A.I.) AI SENSI DELLA L.R. 3 DEL 25 MARZO 2013.**

La variante in esame riguarda esclusivamente la procedura di adeguamento del P.R.G.C. ai contenuti del PAI; risulta pertanto redatta nel rispetto delle procedure fissate dai seguenti riferimenti normativi:

- *D.M. 11/03/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione, emanato in attuazione dell'art.1 della Legge n.64 del 02/02/74".*
- *D.M.L.P. del 4/2/1982 con cui il Comune di Bobbio Pellice è stato incluso, ai sensi e per gli effetti della Legge 64/74, nell'elenco dei comuni dichiarati sismici di II^a categoria, con grado di sismicità $S = 9$ (Zona 2 a seguito dell'Ordinanza n. 3274 del 20/03/2003).*
- *Progetto di Piano Stralcio per la difesa del bacino idrogeologico del Fiume Po (P.A.I.). Redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge n.183 del 19/05/89 - Adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con Delibera 1/99 del 11/05/99.*
- *Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP "Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici" e successiva Nota Tecnica Esplicativa.*
- *D.P.C.M. in data 24/05/2001 di approvazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI).*
- *D.G.R. n. 31-3749 del 6/8/01 "Adempimenti regionali conseguenti l'approvazione del PAI. Procedure per l'espressione del parere regionale sul quadro del dissesto contenuto nei P.R.G.C., sottoposti a verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica. Precisazioni tecniche sulle opere di difesa delle opere inserite in cl. IIIB, ai sensi della circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8/5/1996".*
- *D.G.R. n. 45-6656 del 15/7/02 "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 26/4/01, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 26/5/01. Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico".*
- *D.G.R. n. 1-8753 del 18/3/03 "Nuove disposizioni per l'attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) a seguito della modifica dell'art. 6 della*

Deliberazione n. 18/2001 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po".

- *Comunicato dell'Assessore Politiche Territoriali della Regione Piemonte "Prime linee guida per l'applicazione della nuova procedura di formazione e approvazione delle varianti strutturali al P.R.G., art. 1, comma 3 della L.R. 1/2007", pubblicato sul B.U. n. 51 del 18/12/08".*
- *D.G.R. n. 2-11830 del 28/07/09 "Indirizzi per l'attuazione del PAI: sostituzione degli allegati 1 e 3 della D.G.R. n. 45-6656 del 15/7/02 con gli allegati A e B".*
- *Comunicato dell'Assessore Politiche Territoriali della Regione Piemonte "Ulteriori linee guida per l'applicazione della procedura di formazione e approvazione delle varianti strutturali al P.R.G., art. 1, comma 3 della L.R. 1/2007; integrazioni e modifiche al precedente comunicato pubblicato sul B.U. n. 51 del 18/12/08", pubblicato sul B.U. n. 51 del 24/12/09.*
- *Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche", L.R. 10/11 art.29, in cui il Comune di Bobbio Pellice è classificato in zona sismica 3s a seguito della sua entrata in vigore in data 01/01/2012.*
- *D.G.R. n. 31-1844 del 07/04/11 "Indirizzi per l'attuazione del PAI: modifica della D.G.R. 2-11830 del 28/07/09 mediante sostituzione dell'allegato A e nuove disposizioni organizzative per l'espressione del parere sugli strumenti urbanistici nell'ambito delle procedure di adeguamento al PAI".*
- *D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011 "Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese.*
- *D.G.R. n.7-3340 del 03/02/2012 "Modifiche e integrazioni alle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011".*
- *D.D. n. 540 del 09/03/2012 "Definizione delle modalità attuative in riferimento alle procedure di gestione e controllo delle attività Urbanistiche ai fini della prevenzione del rischio sismico, approvate con DGR n. 4-3084 del 12/12/2011".*
- *L.R. n. 3 del 25/03/ 2013 "Modifiche alla legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo) e ad altre disposizioni regionali in materia di urbanistica ed edilizia".*
- *L.R. n. 17 del 12/08/2013 "Disposizioni collegate alla manovra finanziaria per l'anno 2013" con la quale sono stati modificati alcuni articoli della L.R. n. 56 del 5/12/1977, secondo le indicazioni ritenute opportune dalla Giunta Regionale per migliorarne l'attuazione.*
- *D.D. n. 1964 del 8/07/2014 "Disposizioni organizzative conseguenti l'approvazione della DGR n. 64-7417 del 7 aprile 2014 – Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica".*

- Deliberazione della Giunta Regionale 21 maggio 2014, n. 65-7656 *“Individuazione dell'ufficio tecnico regionale ai sensi del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e ulteriori modifiche e integrazioni alle procedure attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. 12 dicembre 2011, n. 4-3084”.*
- Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di bacino del Fiume Po n. 115/2015 del 19/06/2015 *“D. Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, art. 9: coordinamento fra il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA) e gli strumenti di pianificazione di bacino di cui alla Parte Terza del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.”.*
- D.G.R. n. 8-2588 del 14/12/2015 *“Attuazione della Direttiva 2007/60/CE - Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA) relativo al distretto idrografico del Po, di cui all'art. 7 del d.lgs. 49/2010. Approvazione della parte di competenza della Regione Piemonte”.*

Si sottolinea inoltre che i documenti di carattere geologico sono stati realizzati nel rispetto ed in armonia con quanto previsto dalle normative nazionali e regionali vigenti ed alle successive modifiche ed integrazioni, in particolare al D.M. 14/01/08 *“Nuove norme tecniche per le costruzioni”*, pubblicato nella G.U. del 4 febbraio 2008.

1.1. OSSERVAZIONI E CONTRODEDUZIONI

A seguito dell'adozione da parte del Comune di Bobbio Pellice della Proposta Tecnica di Progetto Preliminare, sono pervenute delle osservazioni per le quali il comune ha proceduto a predisporre le opportune controdeduzioni.

Le osservazioni ricevute e le relative controdeduzioni sono riportate negli allegati (cfr. Allegato 10).

2. LINEE GUIDA DELL'INDAGINE

Al fine di facilitare l'esame della presente relazione, pare opportuno illustrare brevemente le fasi delle indagini svolte e richiamare le metodologie prescritte dalla normativa citata in premessa, con particolare riferimento a quanto esposto nella NTE della Circolare P.G.R. n°7/LAP del 08/05/1996 e s.m.i.. In particolare lo studio è articolato in due fasi distinte:

Nella prima fase si è proceduto all'analisi di tutti gli elementi di carattere geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico e litotecnico necessari per giungere ad una valutazione oggettiva della propensione al dissesto del territorio in esame. I risultati di tali indagini sono sintetizzati nelle specifiche carte tematiche (Elaborati nn. 2.01, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.09 e 2.10).

Nella seconda fase, alla luce degli elementi emersi nel corso della fase poc'anzi illustrata, si è giunti alla zonazione del territorio considerato in aree omogenee sotto il profilo della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici. Durante questa fase i dati di terreno sono stati confrontati e integrati con i dati bibliografici, storici e di archivio giungendo in questo modo alla definizione di un quadro di informazioni quanto più completo possibile (cfr. Capitolo 2.1 Ricerca Bibliografica).

I risultati della seconda fase sono stati schematizzati nelle due tavole di sintesi: la "*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica – C.T.R.*" redatta in scala 1:10.000, comprendente l'intero territorio comunale (si vedano gli Elaborati n. 2.11) e la "*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica – aree di fondovalle.*" redatta in scala 1:5.000, realizzata per presentare un maggior dettaglio sulle aree urbanizzate del fondovalle (si veda l'Elaborato n. 2.12). Si precisa che tali elaborati cartografici definiscono la propensione all'uso urbanistico dei settori omogeneamente distinti secondo tre classi di idoneità d'uso. Per quanto riguarda la scelta delle basi topografiche, si è deciso, in tale fase di studio, di ricorrere all'utilizzo della Carta Tecnica Regionale (C.T.R. SCALA 1:10.000).

2.1. RICERCA BIBLIOGRAFICA

Nel presente capitolo sono sintetizzati i risultati della ricerca bibliografica circa i processi di dissesto che hanno interessato il territorio comunale di Bobbio Pellice in occasione degli eventi alluvionali storici. In particolare la ricerca è stata concentrata sugli eventi del maggio 1977, dell'ottobre 2000 e del maggio 2008, che rappresentano indubbiamente gli eventi di maggior gravità verificatisi nel corso dell'ultimo trentennio, in relazione al fatto che il quadro in merito ad essi risulta essere ampiamente noto in virtù delle numerose informazioni disponibili. Si rammenta che tali informazioni sono state utilizzate per l'elaborazione della Tavola 8 e della Tavola 9, cui si rimanda.

In merito agli eventi antecedenti a quelli poc'anzi menzionati, si precisa che la ricerca è stata condotta a partire dalle informazioni tratte da una recente pubblicazione del CNR-IRPI di Torino (Tropeano D. et al., "Eventi alluvionali e frane nell'Italia settentrionale", 1999), nella quale è riportato l'elenco degli eventi alluvionali che hanno colpito il Piemonte Occidentale a partire dalla fine del XV° secolo.

Più precisamente i principali eventi verificatisi in Val Pellice nel periodo considerato dallo studio citato sono i seguenti:

- 20 maggio 1728;
- anno 1733;
- anno 1755;
- 15 - 16 settembre 1810;
- 14 - 17 ottobre 1839;
- ottobre 1846;
- 16 settembre 1853;
- 23 - 25 settembre 1920;
- 24 - 25 aprile 1926;
- 3 - 5 maggio 1928;
- 28 - 29 settembre 1933;
- 20 - 21 maggio 1937;
- 31 ottobre - 1 novembre 1945;
- 25 - 26 settembre 1947;
- 14 - 15 maggio 1948;
- 2 - 4 maggio 1949;
- 8 - 9 giugno 1953;
- 19 ottobre 1953;
- 12 - 14 giugno 1957;
- 22 - 25 maggio 1959;
- 2 novembre 1962;
- 12 ottobre 1966;
- 2 - 4 novembre 1968.

Inoltre è stato consultato il database predisposto dall'ARPA Piemonte riportante le "Schede sugli effetti e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturale", all'interno delle quali sono contenute le informazioni relativi ad eventi di dissesto progressivi che si sono verificati entro il territorio comunale di Bobbio Pellice, fino all'anno 2006.

In sintesi, dall'esame della pubblicazione cui si è fatto poc'anzi riferimento emerge che, di norma, nel corso degli eventi sopra elencati furono piuttosto ricorrenti i fenomeni di dissesto operati dal Pellice a spese del settore di fondovalle, nonché i processi di instabilità legati ai principali tributari laterali Torrente Subiasco e Torrente Cruello, entrambi in sinistra idrografica). Viceversa risultano essere decisamente esigue e, peraltro, poco significative le informazioni relative ai processi a carico dei versanti.

Al fine di acquisire ulteriori informazioni in merito ai processi in esame, con particolare riguardo ai danni a carico dei settori maggiormente antropizzati, è stata condotta una specifica ricerca presso l'archivio comunale di Bobbio Pellice. Tale ricerca ha purtroppo fornito risultati piuttosto scarsi, infatti sono stati rinvenuti pochi documenti significativi in tal senso.

Infine, è stata riportata la scheda di sopralluogo redatta da parte dell'ARPA Piemonte che illustra un evento avvenuto lungo il Rio Eiretta, datato febbraio 2003.

2.2. CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

Qui di seguito vengono illustrate le caratteristiche salienti delle classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica, così come sono definite dalla normativa vigente (Circolare P.G.R. n°7/LAP del 08/05/1996). Per ottenere una più precisa ed efficace zonazione del territorio, la normativa sopra citata permette l'ulteriore definizione di sottoclassi: sulla base di questo criterio sia la Classe II che la Classe III sono state ulteriormente suddivise in sottoclassi.

CLASSE I: Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 14/01/2008.

CLASSE II: Porzioni di territorio ove sussistono condizioni di moderata pericolosità geomorfologica. La progettazione dei nuovi interventi edificatori dovrà prevedere la regimazione delle acque stradali, delle direttrici di deflusso minori e delle acque di ruscellamento; dovranno essere adottati, inoltre, accorgimenti geotecnici ispirati al D.M. 14/01/2008 e realizzabili a livello di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Nell'ambito di questa classe di idoneità, tutti i progetti di intervento dovranno essere supportati da un'indagine geologico-tecnica nella quale si dovrà valutare anche l'assetto geoidrologico dell'area interessata, prescrivendo eventuali interventi di drenaggio profondo a salvaguardia delle opere interrato. Le aree vulnerabili sotto il profilo della pericolosità sismica, per la presenza di orli e scarpate di superfici terrazzate ad elevato contrasto morfologico, sono state di norma inserite in Classe III. Tuttavia, anche per le porzioni di territorio in Classe II, dovrà sempre e comunque essere effettuata una verifica puntuale, onde confermare che la previsione di nuovi interventi edificatori non ricada all'interno della fascia di rispetto inedificabile individuata sia a monte dell'orlo che a valle del piede della scarpata da una fascia di larghezza pari almeno all'altezza in verticale della scarpata stessa.

In funzione della presenza di differenti elementi di pericolosità geomorfologica, all'interno della Classe II sono state distinte:

Classe IIa – Aree caratterizzate dalla ridotta soggiacenza della falda freatica e/o dall'inadeguata regimazione delle direttrici di deflusso minori che possono determinare localizzate condizioni di modesto allagamento per acque con bassa energia e battente idrico non superiore a 30-40cm - edificabili dopo specifici studi di dettaglio.

Classe IIb - Aree gravate da moderati condizionamenti connessi alla presenza di pendii ad acclività moderata, superabili a livello di progetto esecutivo degli interventi - edificabili dopo specifici studi di dettaglio.

Le aree vulnerabili sotto il profilo della pericolosità sismica, per la presenza di orli e scarpate di superfici terrazzate ad elevato contrasto morfologico, sono state di norma inserite in Classe III (si veda oltre). Tuttavia, si precisa che anche per le porzioni di territorio in Classe II, dovrà sempre e comunque essere effettuata una verifica puntuale, onde confermare che la previsione di nuovi interventi edificatori non ricada all'interno della fascia di rispetto inedificabile individuata, sia a monte del ciglio superiore che a valle del piede della scarpata, da una fascia di larghezza pari almeno all'altezza in verticale della scarpata stessa.

CLASSE III: Porzioni di territorio inedificate ed inedificabili che presentano caratteri geomorfologici e/o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.

Per le opere pubbliche infrastrutturali non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato dalla normativa di settore e dalle disposizioni sugli specifici procedimenti autorizzativi. Per gli edifici isolati, le grange e le grandi baite da tempo esistenti, ad esclusione degli edifici ricadenti in aree di dissesto attivo o incipiente (frane, valanghe ecc...), che insistono in tutto o in parte entro le fasce di rispetto (larghezza minima 10 m - R.D. 523/1904) delle linee di deflusso minori e dei canali artificiali e nei settori interessati da fenomeni di alluvionamento da parte del reticolo idrografico principale e/o secondario, nell'ottica del recupero dell'esistente già storicamente insediato, sono ammissibili gli interventi che non comportano un incremento del carico antropico in riferimento a quanto indicato al cap. 7, parte II dell'Allegato A alla D.G.R. n. 64-7417 del 07 aprile 2014. Dovrà comunque essere sottoscritta la dichiarazione liberatoria prevista dall'art. 18.7 delle Norme di Attuazione del PAI (rinuncia al risarcimento in caso di danni a cose e/o a persone).

In funzione della presenza di differenti elementi di pericolosità geomorfologica e dell'esistenza di settori edificati, all'interno della Classe III sono state distinte:

Classe IIIa1 – Aree gravate da condizionamenti geomorfologici negativi (aree alluvionate od alluvionabili da parte del reticolo idrografico principale; settore assiale di conoidi attivi o riattivabili; alvei dei corsi d'acqua formanti il reticolo idrografico minore) che ne impediscono l'uso ai fini edificatori. Le fasce di rispetto dalle linee di deflusso minori e dai canali artificiali hanno una larghezza minima di 10 metri (R.D. 523/1904).

Classe IIIa2 – Aree gravate da condizionamenti geomorfologici negativi (forte acclività, pareti rocciose, corpi di frana attive e quiescenti, settori di versante soggetti a diffusa instabilità, settori di versante interessati dai processi di dinamica valanghiva, aree caratterizzate dalla presenza di orli e scarpate di superfici terrazzate ad elevato contrasto morfologico, ecc...) che ne impediscono l'uso ai fini edificatori.

Classe IIIb2 – Porzioni di territorio edificate caratterizzate dalla presenza di elementi di pericolosità geologica e di rischio che ne condizionano l'uso: aree poste al piede di settori di versante ad elevata acclività, localizzate in corrispondenza di conoidi alluvionali o in corrispondenza di settori di fondovalle potenzialmente interessati dalla dinamica del Torrente Pellice. Sono sempre consentite tutte le trasformazioni che non comportano un incremento del carico antropico in riferimento a quanto indicato al cap. 7, parte II dell'Allegato A alla D.G.R. n. 64-7417 del 07 aprile 2014, previo studio geologico-geotecnico che ne dimostri la fattibilità nei confronti della sicurezza della popolazione insediata. Gli interventi che comportano un incremento del carico antropico saranno consentiti previa realizzazione degli Interventi di Riassetto Territoriale previsti da Cronoprogramma. I suddetti interventi edilizi sono vincolati alla realizzazione ed al collaudo delle opere previste ed alla verifica che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate. Dovrà, comunque, essere sottoscritta la dichiarazione liberatoria prevista dall'art. 18.7 delle Norme di Attuazione del PAI (rinuncia al risarcimento in caso di danni a cose e/o a persone).

Classe IIIb3 – Porzioni di territorio edificate caratterizzate dalla presenza di elementi di pericolosità geologica e di rischio che ne condizionano l'uso: contraddistinte dalla presenza di orli e scarpate di superfici terrazzate ad elevato contrasto morfologico, localizzate in corrispondenza di conoidi alluvionali o in corrispondenza di settori di fondovalle alluvionabili per Tempi di Ritorno TR > 200 anni. Sono sempre consentite tutte le trasformazioni che non comportano un incremento del carico antropico in riferimento a quanto indicato al cap. 7, parte II dell'Allegato A alla D.G.R. n. 64-7417 del 07 aprile 2014, previo studio geologico-geotecnico che ne dimostri la fattibilità nei confronti della sicurezza della popolazione insediata. E' consentito il modesto incremento del carico antropico a condizione che vengano realizzati gli Interventi di Riassetto Territoriale previsti da Cronoprogramma. I suddetti interventi edilizi sono vincolati alla realizzazione ed al collaudo delle opere previste ed alla verifica che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate. Dovrà, comunque, essere sottoscritta la dichiarazione liberatoria prevista dall'art. 18.7 delle Norme di Attuazione del PAI (rinuncia al risarcimento in caso di danni a cose e/o a persone).

Classe IIIb4 – Porzioni di territorio edificate caratterizzate dalla presenza di elementi di pericolosità geologica e di rischio che ne condizionano l'uso, che insistono in tutto o in parte all'interno delle fasce di rispetto (larghezza minima 10 m - R.D. 523/1904) delle linee di deflusso minori e dei canali artificiali, settori interessati da fenomeni di alluvionamento da parte del reticolo idrografico principale e/o secondario e mappali edificati interessati da fenomeni valanghivi o ricadenti in area di frana attiva. Sono consentite soltanto trasformazioni che non comportano un incremento del carico antropico in riferimento a quanto indicato al cap. 7, parte II dell'Allegato A alla D.G.R. n. 64-7417 del 07 aprile 2014, previo studio geologico-geotecnico che ne dimostri la fattibilità nei confronti della sicurezza della popolazione insediata. Dovrà, comunque, essere sottoscritta la dichiarazione liberatoria prevista dall'art. 18.7 delle Norme di Attuazione del PAI (rinuncia al risarcimento in caso di danni a cose e/o a persone).

Classe III indifferenziata – Versanti montani generalmente non edificati o con presenza di edifici isolati. Zona complessivamente di classe IIIa, con locali aree di classe II non cartografabili. L'analisi geomorfologica di dettaglio è rinviata ad eventuali future varianti di piano conseguenti a significative esigenze di sviluppo urbanistico o di opere pubbliche. Sino ad ulteriori indagini di dettaglio, atte ad identificare eventuali situazioni locali meno pericolose potenzialmente attribuibili a classi meno condizionanti (classe II, oppure IIIb), valgono tutte le limitazioni previste per la classe IIIa. Per gli edifici isolati, le grange e le grandi baite da tempo esistenti, ad esclusione degli edifici ricadenti in aree di dissesto attivo o incipiente, nell'ottica del recupero dell'esistente già storicamente insediato, sono ammissibili gli interventi tali da non comportare incremento del carico antropico, previo studio di compatibilità geomorfologica comprensivo di indagini geologiche e geotecniche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Dovrà comunque essere sottoscritta la dichiarazione liberatoria prevista dall'art. 18.7 delle Norme di Attuazione del PAI (rinuncia al risarcimento in caso di danni a cose e/o a persone).

3. CARTOGRAFIA TEMATICA

3.1. LA “CARTA GEOLOGICA”

(Elaborato 2.01 – scala 1:10.000)

3.1.1. *Il substrato roccioso*

Il substrato roccioso affiora con buona continuità nella parte alta dei bacini idrografici dei torrenti principali che drenano il territorio comunale di Bobbio Pellice, mentre sulle restanti aree risulta essere sub-affiorante o mascherato da una copertura eluvio-colluviale o detritico-colluviale di potenza variabile.

Il basamento è costituito da litologie appartenenti al “Massiccio cristallino del Dora-Maira” (Falde pennidiche superiori) a cui verso Ovest si sovrappone il “Complesso dei calcescisti con pietre verdi (Falda Piemontese)”; i litotipi che costituiscono quest'ultimo complesso affiorano estesamente nel settore centro-occidentale del territorio in esame, comprendente tutto il settore di testata del bacino del Torrente Pellice.

I due complessi appena citati rappresentano rispettivamente il prodotto della trasformazione metamorfica legata al ciclo orogenetico alpino di porzioni di un antico margine continentale (il “Massiccio cristallino del Dora-Maira”) e di sedimenti oceanici di natura essenzialmente marnosa e di frammenti di crosta oceanica (il “Complesso dei calcescisti con pietre verdi”).

Massiccio Cristallino del Dora Maira

Nel suo insieme, il Massiccio del Dora Maira è costituito da un basamento polimetamorfico di probabile età precarbonifera e da un'unità di copertura monometamorfica di presunta età carbonifera-permiana (BORGHI A., CADOPPI P., PORRO A., SACCHI R., SANDRONE R., “Osservazioni geologiche nella Val Germanasca e nella media Val Chisone”, Boll. Museo Reg. di Scienze Naturali 2, 1984). Per quanto riguarda il basamento esso risulta essere costituito da prevalenti micascisti a granato e cloritoide (metapeliti) ai quali sono associati masse più o meno estese di metabasiti, marmi e corpi di ortoderivati distinguibili per la netta facies occhiadina, anche noti in letteratura come “Ensemble des gneiss glanduleux” (VIALON P., “Etude géologique du Massif Cristallin Dora-Maira”, 1966). Le unità di copertura sono rappresentate essenzialmente dal Complesso Grafítico del Pinerolese, costituito da metaconglomerati e metapeliti caratterizzati dalla presenza di grafite, sia come pigmento diffuso sia concentrata in livelli oggetto in passato di coltivazione (BORGHI A. ET ALII, op. cit.). L'età carbonifera di questo complesso viene generalmente attribuita in funzione delle analogie esistenti con altre sequenze che caratterizzano l'edificio alpino.

Infine, per quanto riguarda la struttura interna del Massiccio in esame, gli autori citati in precedenza, propongono un modello che prevede due differenti affinità paleogeografiche per le unità descritte: “Brianzonese” per l’unità strutturalmente inferiore, costituita dalle coperture monometamorfiche ed affioranti nella finestra tettonica del Pinerolese, e “Piemontese” per l’unità di basamento polideformato sovrascorsa sulla precedente.

I rilievi montuosi della medio-alta Val Pellice sono caratterizzati dall’affioramento di prevalenti micascisti e gneiss minuti del basamento polimetamorfico del Dora-Maira e da subordinati ortogneiss a tessitura francamente occhiadina (gneiss tipo “Freidour”) o più laminati (gneiss tipo “Pietra di Luserna”). All’interno dei micascisti e degli gneiss minuti possono essere presenti masse, di dimensioni da metriche a decametriche, di metabasiti. Questo assetto è confermato dall’esame della Carta Geologica d’Italia in scala 1:100.000 (Foglio n°67 - Pinerolo). Nello studio di P. Vialon (“Etude géologique du Massif Cristallin Dora-Maira”, 1966) tutti i litotipi sopra descritti sono stati riferiti all’*Ensemble des gneiss glanduleux*.

Complesso dei calcescisti e delle Pietre Verdi

Questo complesso è uno dei principali domini che costituiscono la catena alpina occidentale e può essere suddiviso in due principali unità tettoniche: il complesso ofiolitico del M. Viso a est e la serie dei calcescisti a pietre verdi a ovest. Il primo, che rappresenta un frammento di crosta oceanica, è costituito da un eterogeneo gruppo di rocce ofiolitiche basiche e ultrabasiche, a prevalente metamorfismo eclogitico, per lo più profondamente riequilibrato in paragenesi “scisti verdi” (essenzialmente prasiniti e serpentiniti con rare e discontinue intercalazioni di metagabbri e serpentinoscisti). Alla massa ofiolitica suddetta si sovrappone una potente serie di terreni molto uniformi ed in giacitura costante costituita da prevalenti calcescisti e rare ofioliti, presenti queste ultime come orizzonti sottili e disarticolati litologicamente rappresentati da prasiniti s.l. e subordinate serpentiniti (Serie dei calcescisti a pietre verdi).

In merito all’inquadramento geologico regionale, si sottolinea che l’alta Val Pellice è stata oggetto recentemente di studi che ne hanno aggiornato il quadro delle conoscenze, soprattutto hanno permesso di dettagliare maggiormente l’assetto geologico-strutturale della porzione modellata entro il Complesso storicamente noto come Zona Piemontese dei Calcescisti e delle Pietre Verdi.

Nel dettaglio, si è fatto riferimento allo studio di BALESTRO G., FIORASO G., LOMBARDO B., “Geological map of the upper Pellice Valley (Italian Western Alps)”, *Journal of Maps*, 2011, 634-654 ove viene proposta una suddivisione nelle seguenti unità:

- Unità Giulian – Sea Bianca: successione di metasedimenti carbonatici riferibili al Trias-Lias interposti tra il Complesso del Dora Mira e l'Unità del Monviso. Ed interpretati come un complesso pre-ofiolitico basale depositi sul margine meridionale del Dora Maira;
- Unità del Monviso: corrispondente ad una porzione riemersa della litosfera oceanica (bacino della Tetide – Giurassico) sovrascorsa sopra il Dora Maira. Caratterizzata da rocce metamorfiche in facies eclogitica, comprende rocce di basamento (serpentiniti, gabbri e ultrabasiti) e porzioni delle coperture metasedimentarie.
- Unità Bucie – Selliere: corrisponde all'unità Pimeontese in facies sciti blu e scisti verdi (metamorfismo da alta a bassa pressione) e comprende un porzione della successione metasedimentarie carbonatica del tardo Cretaceo. Include alcuni frammenti del basamento Giurassico. Sono interpretati come depositi sin-orogenetici di margine continentale e distali.

3.1.2. Le coperture quaternarie

I depositi quaternari, a seconda dei processi cui sono geneticamente legati, sono stati suddivisi nelle seguenti categorie:

3.1.2.1. La coltre

I materiali di copertura detritico-colluviale derivano dai processi di degradazione ed alterazione del substrato roccioso. La componente detritica aumenta ad alte quote, dove la disgregazione fisica agisce maggiormente a scapito dell'alterazione chimica. La coltre detritico-colluviale è costituita da elementi lapidei di pezzatura generalmente grossolana (ghiaie e ciottoli) in matrice limoso-argillosa, più o meno abbondante, di colore bruno-rossastro, scarsamente addensata. Generalmente presenta una potenza di ordine da pluridecimetrico a metrico. Nelle porzioni terminali dei bacini la coltre detritico colluviale risulta essere più diffusa e in corrispondenza dei settori meno acclivi può raggiungere spessori anche plurimetrici.

3.1.2.2. I depositi alluvionali

I sedimenti quaternari presenti nel fondovalle sono prevalentemente costituiti da depositi torrentizi ghiaioso-ciottolosi, geneticamente legati ad apporti laterali o al collettore principale individuato dal Torrente Pellice, la cui età è compresa tra la parte bassa del Pleistocene medio e l'Olocene. I depositi alluvionali poggiano o sul substrato o, tramite superfici di erosione modellate a quote diverse, su sedimenti di origine lacustre, non presenti in affioramento nel territorio comunale di Bobbio Pellice.

A scala regionale, il materasso alluvionale che definisce l'area d'indagine è costituito da due sequenze deposizionali principali:

depositi alluvionali attuali e recenti (Olocene): costituiti da ghiaie e ciottoli freschi in matrice sabbiosa e che individuano gli alvei di piena oppure debolmente sospesi sull'alveo attuale del torrente Pellice. I depositi recenti affiorano in corrispondenza delle aree fiancheggianti il corso d'acqua, ai cui processi di dinamica evolutiva sono geneticamente connessi ed attualmente possono essere interessati dalla riattivazione, a seguito di eventi di piena più o meno significativi, di linee di deflusso abbandonate. Sono costituiti prevalentemente da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-elevato, a matrice sabbiosa o sabbioso-limosa bruno-giallastra, grigiastra o brunastra, localmente abbondante con frequenti intercalazioni lentiformi di potenza decimetrica o metrica di sabbie e sabbie limose di colore bruno-grigiastro con ghiaie e ciottoli;

depositi alluvionali antichi (Pleistocene sup.-Olocene) che modellano le superfici terrazzate sospese di alcuni metri sui precedenti (Olocene): costituiti prevalentemente da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-elevato, a matrice sabbiosa o sabbioso-limosa da bruno-grigiastra a bruno giallastra, localmente abbondante con frequenti intercalazioni lentiformi di potenza decimetrica o metrica di sabbie e sabbie limose bruno-grigiastre con ghiaie e ciottoli.

Sono inoltre stati distinti i depositi di conoide (Pleistocene sup.-Olocene): costituiti da ghiaie eterometriche ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-elevato, localmente basso, in matrice sabbioso-limosa bruno-giallastra o ocrea. Tali depositi costituiscono gli apparati di deiezione dei corsi d'acqua tributari al loro sbocco vallivo.

3.1.2.3. I depositi glaciali

Quando conservati, risultano alquanto trasformati dagli agenti del rimodellamento, in particolare, ad opera della rete idrografica minore. I depositi glaciali sono costituiti da materiali nei quali manca ogni traccia di classazione granulometrica, caratterizzati da una estrema variabilità nelle dimensioni dei componenti (accentuate caoticità ed eterometria). I frammenti grossolani sono immersi in una matrice sabbioso-limosa-argillosa.

3.1.2.4. Accumuli gravitativi e accumuli detritici a grossi blocchi

Sono legati a processi di frana, differenziabili per età di messa in posto e per facies sedimentologica. Gli accumuli di detrito a grossi blocchi sono caratteristici dei settori di versante costituiti da pareti di gneiss microocchiadini interessati da un'intensa fatturazione e sono riferibili a crolli o ribaltamenti di masse rocciose provenienti dalle pareti stesse, generalmente subverticali. Le falde detritiche sono costituite da sedimenti ghiaiosi, ad elementi generalmente spigolosi, costituiti da litotipi del substrato locale, di dimensioni da medie a piccole, mentre gli accumuli gravitativi di massa sono caratterizzati da una natura fortemente eterometrica e sono costituiti da elementi angolosi di dimensioni massime di alcuni metri, immersi in una matrice composta da frammenti di dimensioni da centimetriche a millimetriche.

Tra gli accumuli detritici, sono stati inoltre distinti i "rock galcier": si tratta di accumuli dalla forma lobata spesso ben evidenziata dalla presenza di creste ed avvallamenti trasversali simili a cerchi concentrici dei depositi di ablazione presso le fronti glaciali. Sono caratterizzata da accumuli detritici a grossi blocchi, spigolosi, spesso privi di matrice fine se non nella porzione più profonda. Entro questi corpi detritici vi sono lenti di ghiaccio che, se ancora consistenti, imprimono un movimento a tali depositi simile a quello dei ghiacciai (rock glacier attivi). Sono forme particolari di ambiente periglaciale.

3.1.3. L'assetto geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico il territorio in esame è individuato da due ambiti geomorfologici distinti rispettivamente corrispondenti al fondovalle di moderata ampiezza ed ai versanti idrografici destro e sinistro del Torrente Pellice che si affacciano lungo il primo.

Il settore di fondovalle è contraddistinto da una morfologia sub/pianeggiante e/o a moderata pendenza ed è caratterizzato da ampie superfici terrazzate che degradano dolcemente fino al corso d'acqua del Torrente Pellice nelle quali si innestano sia estesi che ridotti apparati di conoide. Si precisa che il settore di fondovalle comprende la porzione apicale della piana intravalliva del Torrente Pellice, pertanto a partire dalla località di Malpertus e procedendo verso monte, il Torrente Pellice scorre entro un fondovalle stretto e profondamente inciso entro il substrato roccioso. Si contraddistingue inoltre il bacino intramontano del Prà, ove il fondovalle sospeso del Torrente Pellice risulta essere nuovamente ampio e il corso d'acqua principale scorre nuovamente entro i depositi di origine alluvionale.

Nella definizione dell'assetto geomorfologico dell'area in esame, si è proceduto alla rappresentazione cartografica degli orli di terrazzo e delle scarpate morfologiche, distinguendole in funzione della loro altezza: tali elementi risultano essere importanti sia

nella definizione della pericolosità derivante dalla riattivazione dei processi fluvio-torrentizi, sia per l'individuazione di elementi sensibili sotto il profilo sismico.

Il secondo ambito coincide invece con i fianchi vallivi caratterizzati da un'acclività medio-elevata e da una morfologia regolare interrotta dalle incisioni del reticolo idrografico secondario caratterizzate da un andamento variabile: osservando il territorio da monte verso valle si distingue un primo importante tratto ove il Torrente Pellice presenta un'asta orientata parallelamente alla direttrice Sud-Nord ed i suoi tributari si distribuiscono in modo omogeneo lungo allineamenti Est-Ovest. A monte dell'abitato di Villanova, il corso d'acqua principale compie una brusca curva di circa 90° sessagesimali, scorrendo pertanto in direzione Est: le valli tributarie presentano quindi un andamento costante pressoché Nord-Sud, ad eccezione del Torrente Cruello, che si immette nel fondovalle del Torrente Pellice secondo un angolo di circa 30° sessagesimali.

Il limite comunale segue lo spartiacque del bacino drenato dal Torrente Pellice: procedendo da Est verso Ovest ed in senso antiorario esso è definito dall'allineamento dei principali rilievi individuati dalla P.ta Cournour (2.857 m s.l.m. - spigolo Nord-orientale del territorio comunale in esame), dal M.te Giulian (2.547 m s.l.m.), dalla P.ta Fiunira (2.696 m s.l.m.) fino al Bric Boucie (2.933 m.s.l.m.). Quindi, il confine piega decisamente verso Sud e la punta più elevata risulta essere il Truc del Palavas (2.759 m s.l.m.); il bacino idrografico del Torrente Pellice culmina con il M.te Granero, posto lungo l'estremità meridionale ed alto 3.171 m s.l.m. A partir da questo punto il confine comunale di Bobbio Pellice segue lo spartiacque destro del bacino drenato dal Torrente Ghicciard seguendo l'allineamento Rocce Fons (2.643 m s.l.m.) - Rocca Bianca (2.223 m s.l.m.) per poi coincidere con il fondovalle del medesimo Torrente Ghicciard dalla località di Ponset fino alla confluenza nel Torrente Pellice. Infine, il confine comunale risale il versante sinistro del Pellice lungo l'alveo del Torrente Subiasco, piega in direzione NordOvest-SudEst fino alla P.ta Pisset (2.663 m s.l.m.) per poi ricongiungersi nuovamente alla P.ta Cournour.

3.2. LA “CARTA LITOTECNICA E DEI DATI GEOGNOSTICI” (Elaborato 2.02 – scala 1:5.000)

La tavola in esame è stata elaborata sull'area di fondovalle del comune di Bobbio Pellice, utilizzando la base cartografica CTR ingrandita alla scala 1:5.000.

Per l'elaborazione della carta tematica in esame si è proceduto alla ricerca dei dati stratigrafici e geognostici relativi al territorio comunale di Bobbio Pellice. In particolare si è fatto riferimento ai seguenti dati:

- ✓ n. 2 pozzetti esplorativi eseguiti nel settore orientale dell'area di studio, in corrispondenza del lembo sinistro dell'apparato di deiezione del Torrente Ghicciard;
- ✓ n. 1 pozzetto esplorativo eseguito nell'ambito del *Progetto di adeguamento sismico Istituto Comprensivo G. Rodari scuola materna ed elementare* (2015);
- ✓ n. 1 sondaggio a carotaggio continuo (profondità raggiunta pari a -15,00 m da p.c.) perforato nell'abito della progettazione del ponte sul Torrente Cruello;
- ✓ n. 3 pozzi per acqua dei quali non è stato possibile recuperare i dati stratigrafici; n. 3 prove granulometriche eseguite nell'ambito dello “*Studio Idrogeologico del territorio*” per conto del Comune di Bobbio Pellice (settembre 1998);
- ✓ prove granulometriche;
- ✓ n. 6 sondaggi elettrici verticali effettuati entro lo studio “*Indagine geofisica ed idrogeologica in Val Pellice a monte dell'abitato di Luserna San Giovanni*” per conto dell'A.C.E.A. Pinerolese (luglio 1995);
- ✓ n. 4 profili sismici a rifrazione, di cui 3 realizzati nell'ambito dello studio precedentemente citato e uno effettuato per “*L'indagine sismica a rifrazione per l'individuazione della profondità del substrato roccioso a Bobbio Pellice*” (luglio 2000);
- ✓ n. 1 profilo sismico a rifrazione, realizzato progetto definitivo di realizzazione di lavori di sistemazione idraulica del T. Pellice, predisposto dalla Provincia di Torino su delega dell'A.I.P.O. (2011);
- ✓ n. 2 indagini di tipo sismico MASW e n. 2 indagini HVRS (microtremore a stazione singola) finalizzate alla predisposizione degli Studi di microzonazione sismica con grado di approfondimento corrispondente al livello 1 di cui agli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS), seguiti dalla scrivente.
- ✓ n. 1 indagine di tipo sismico MASW e n. 1 indagine HVRS (microtremore a stazione singola) realizzate nell'ambito del *Progetto di adeguamento sismico Istituto Comprensivo G. Rodari scuola materna ed elementare* (2015).

In funzione dei risultati delle indagini descritte, della litologia e delle caratteristiche idrogeologiche i vari tipi di terreni sono stati distinti in:

Prodotti eluvio-colluviali e/o detritico-colluviali: terreni contraddistinti da buone/mediocri caratteristiche geotecniche in relazione alla composizione granulometrica ed alla possibile presenza della falda freatica o di acque di infiltrazione; in genere sono caratterizzati da discreta/buona permeabilità che si riduce in corrispondenza dei settori in cui prevalgono i depositi colluviali fini, generalmente posti lungo la fascia al piede dei versanti o in corrispondenza di locali depressioni, che risultano poco permeabili in relazione alla presenza di abbondante matrice fine.

Detrito di falda e detrito a grossi blocchi: terreni contraddistinti da elevati valori dell'angolo di attrito interno e del peso dell'unità di volume. L'assenza di matrice fine rende il deposito incoerente, poco stabile e quindi non idoneo quale terreno di fondazione di edifici. Nel caso di realizzazione di piccoli manufatti di servizio o di apertura di strade, la stabilità del pendio deve essere verificata anche in rapporto alla potenziale alimentazione delle pareti sovrastanti. L'elevata permeabilità può essere ridotta in funzione del grado di stabilizzazione e/o presenza di vegetazione degli accumuli detritici.

Depositi alluvionali: terreni di norma contraddistinti da buone caratteristiche geotecniche. Sono caratterizzati da una permeabilità da buona a discreta in relazione alla presenza della frazione fine. Ospitano una falda di tipo freatico in rapporto diretto con i corsi d'acqua; nei depositi notevolmente sospesi rispetto al reticolo idrografico, la falda risulta essere assente o piuttosto profonda e può raccordarsi alla falda presente nei terrazzi inferiori.

Depositi glaciali indifferenziati: terreni contraddistinti da caratteristiche geotecniche da buone o mediocri in relazione alla composizione granulometrica del deposito ed alla possibile presenza della falda freatica. La permeabilità, generalmente da mediocre a bassa, varia in relazione alla percentuale di frazione fine limoso-argillosa presente; localmente possono contenere modeste falde temporanee che possono alimentare anche sorgenti a regime variabile.

Accumuli gravitativi: terreni contraddistinti da caratteristiche geotecniche da scarse a mediocri in relazione alla tipologia del fenomeno, allo stato di evoluzione, alla natura dei materiali coinvolti nel movimento ed alla presenza di ristagni d'acqua superficiali. Sono inoltre caratterizzati dalla presenza di livelli a permeabilità variabile che possono dare luogo a falde locali sospese alimentanti orizzonti sorgentizi di

potenzialità medio-bassa. Localmente, in presenza di contro pendenze, possono formarsi ristagni di acqua.

Substrato roccioso: rocce con caratteristiche geomeccaniche generalmente buone in funzione del grado di scistosità, di fratturazione ed alterazione; la permeabilità primaria è praticamente nulla e solo localmente, in corrispondenza delle discontinuità principali o dei sistemi di fratturazione, è possibile una modesta circolazione legata alla permeabilità secondaria con presenza di emergenze idriche di modesta portata. Le caratteristiche sono generalmente più scadenti in corrispondenza degli areali di affioramento dei micascisti e dei calcescisti.

L'analisi effettuata ha permesso di evidenziare che nelle aree urbanizzate e di possibile sviluppo non sono stati riscontrati particolari condizionamenti di carattere geotecnico in quanto i terreni che costituiscono i settori di raccordo tra il fondovalle e i versanti, principalmente rappresentati da depositi alluvionali, sono generalmente dotati di caratteristiche da discrete a buone. Indicazioni più precise sui parametri geotecnici medi sono riportate nell'elaborato cartografico.

3.3. LA “CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI SU BASE BIBLIOGRAFICA”

(Elaborato 2.03 – scala 1:10.000)

La tavola in esame, suddivisa in due tagli Nord e Sud, è stata elaborata su base cartografica CTR alla scala 1:10.000. La finalità di tale cartografia è stata quella di raccogliere e rappresentare i dati più recenti inerenti le problematiche di dissesto in atto e/o potenziale che condizionano il territorio comunale di Bobbio Pellice.

Le fonti principali prese in considerazione sono:

- ✓ *IFFI/SIFRAP - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia e Sistema Informativo dei Fenomeni FRAnosi in Piemonte e RERCOMF - Rete Regionale Controllo Movimenti Franosi predisposto dall'ARPA Piemonte - Centro Regionale per le Ricerche Territoriali e Geologiche, predisposti dall'ARPA Piemonte in ottemperanza alla L.R. 28 del 20/11/2002;*
- ✓ *l'Atlante dei conoidi alluvionali in Piemonte; predisposto dal ARPA Piemonte nell'ambito del progetto trasfrontaliero Risknat – Alcotra 2007-2013;*
- ✓ *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI): Foglio 172 sezione III "Villar Pellice" e Foglio 190 sezione IV "Monte Granero" predisposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po ai sensi dell'art. 17 della Legge n° 183/89;*
- ✓ *Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA) relativo al distretto idrografico del Po, di cui all'art. 7 del d.lgs. 49/2010. Approvazione della parte di competenza della Regione Piemonte;*
- ✓ *Variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale”, denominata PTC2 (adottata dalla Provincia di Torino con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 26817 del 20 luglio 2010).*

La distribuzione di tali dati sul territorio comunale ha confermato che i due distinti ambiti morfologici che caratterizzano il territorio in esame sono fortemente condizionati da tipologie di processi connessi alla dinamica gravitativa di versante o alla dinamica fluvio/torrentizia di fondovalle e in corrispondenza degli apparati di conoide.

Nel dettaglio, lungo i versanti montani sono stati individuati estesi areali interessati da frane di differente tipologia (crolli e ribaltamenti, scivolamenti traslazionali o rotazionali, colamenti, deformazioni gravitative profonde di versante o complesse), estensione (areali, lineari o puntuali) e il cui stato risulterà variabile (attive, quiescenti, stabilizzate o non determinato). Inoltre sono individuate aree interessate da crolli e ribaltamenti diffusi che, soprattutto nei settori di alta quota, corrispondono alle falde detritiche di versante, nonché settori soggetti a frane superficiali diffuse, corrispondenti alle aree ove la coltre sviluppata al di sopra del substrato roccioso è più frequentemente soggetta a fenomeni di saturazione e fluidificazione.

Per quanto riguarda i processi a carattere torrentizio, individuati soprattutto da fenomeni di erosione delle sponde e del fondo e/o fenomeni di trasporto di massa, si segnala che le principali aste dei tributari del Torrente Pellice, unitamente al medesimo corso d'acqua principale a partire dall'abitato di Villanova e procedendo verso monte, sono soggette all'attivazione di dissesti caratterizzati da intensità e pericolosità molto elevata.

Nei settori di raccordo tra i fianchi vallivi ed il fondovalle si innestano gli apparati di deiezione, presenti soprattutto nel settore tra l'abitato di Bobbio Pellice e le borgate di La Rua – Meisuns e in corrispondenza della piana del Prà.

La documentazione bibliografica ha permesso di caratterizzare diversi ambiti entro i conoidi, in modo da diversificare i lembi stabilizzati dai settori attivi e/o recentemente riattivati: l'importanza di tali distinzioni è determinata dal fatto che la maggior parte delle aree antropizzate risiede in corrispondenza degli apparati di deiezione.

Si è inoltre proceduto ad inserire la cartografia P.A.I ricavata dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI): Foglio 172 sezione III "Villar Pellice" e Foglio 190 sezione IV " Monte Granero" predisposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po ai sensi dell'art. 17 della Legge n° 183/89;

Inoltre, per quanto concerne il quadro conoscitivo del PAI si sottolinea che quest'ultimo è stato approfondito dalla medesima Autorità di Bacino nell'ambito del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA), predisposto in attuazione della Direttiva 2007/60 CE ("Direttiva Alluvioni"). Nel dettaglio, per quanto riguarda il reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP), nelle specifica cartografia tematica ("Carta della pericolosità da alluvione"), sono stati individuati i seguenti scenari di alluvione: "frequente" (H), "poco frequente" (M) e "rara" (L).

Questi ambiti sostituiscono di fatto le fasce A, B e C della cartografia del PAI, assenti in corrispondenza del territorio esaminato. Al riguardo si precisa che il Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di bacino del Fiume Po n. 115/2015 del 19/06/2015 ha introdotto il Titolo V alle Norme di Attuazione del PAI al fine di coordinare quest'ultimo con il PGRA. In particolare l'Art. 58 contenuto nel suddetto decreto stabilisce che alle aree interessate da alluvioni frequenti si applicano le limitazioni di cui all'Art. 29 del PAI vigente (fascia A), alle aree interessate da alluvioni frequenti si applicano le limitazioni di cui all'Art. 30 del PAI vigente (fascia B) e, infine, alle aree interessate da alluvioni rare si applicano le limitazioni di cui all'Art. 31 del PAI vigente (fascia C).

Per quanto concerne il Torrente Pellice, dall'esame della "Carta della pericolosità da alluvione" consultata, si evince che il fondovalle di Bobbio Pellice viene interessato in modo significativo. Per quanto concerne invece i conoidi la PGRA riprende sostanzialmente gli stessi conoidi attivi del PAI.

Per dettagliare ulteriormente il quadro normativo derivante dalle condizioni di dissesto che gravano sul territorio comunale di Bobbio Pellice, oltre alla cartografia sopra citata si è proceduto all'esame della "Variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale", denominata PTC2 (adottata dalla Provincia di Torino con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 26817 del 20 luglio 2010). In essa sono contenuti specifici elaborati atti alla caratterizzazione dell'assetto geologico (in senso lato) della Provincia di Torino, al fine di fornire alcune indicazioni per una pianificazione territoriale che tenga conto della pericolosità geologica del territorio provinciale e che sia coerente con la normativa nazionale e regionale vigente. Al riguardo, si precisa che la D.G.R. 7/4/2014, n. 64-7417 richiede di verificare la coerenza del dissesto del P.R.G. con quanto rappresentato nel PTC.

In sintesi, dall'elaborato denominato Tavola DS2a "Carta dei dissesti - Valli Chisone, Germanasca, Pellice e Pinerolese - riquadro 6" si evince che la pericolosità insistente sul territorio comunale di Bobbio Pellice è, come visto in precedenza, sostanzialmente legata ai processi di dinamica fluvio-torrentizia del Torrente Pellice nel settore di fondovalle e alla dinamica gravitativa di versante e valanghiva per i versanti. In tale elaborato sono quindi riportati i fenomeni perimetrati dall'IFFI, dalla cartografia P.A.I. e PGRA. Per maggiori dettagli si rimanda agli stralci cartografici del PTC2 in Allegato 3.

3.4. LA “CARTA DELLA DINAMICA VALANGHIVA” **(Elaborato 2.04 – scala 1:10.000)**

Per l'elaborazione della carta della dinamica valanghiva si è fatto riferimento alla cartografia tematica SIVA: Sistema Informativo Valanghe (base dati condivisa ARPA Piemonte/Provincia di Torino entro il Programma strategico Risknat). In particolare è stata riportata la perimetrazione delle valanghe, delle zone pericolose e delle valanghe minori dedotte da foto-interpretazione e delle valanghe ricavate da dati di archivio. Inoltre, per completezza di informazione sono state riportate anche le aree a pericolosità molto elevata o elevata contenute all'interno del Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) predisposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po ai sensi dell'art. 17 della Legge n° 183/89.

3.5. LA “CARTA GEOIDROLOGICA”

(Elaborato 2.05 – scala 1:5.000)

Nell'elaborato (base cartografica CTP alla scala 1:5.000), che rappresenta il settore centro-orientale del territorio comunale in oggetto, sono stati distinti due settori caratterizzati da una diversa soggiacenza della falda freatica. A tal proposito si sottolinea che gli estesi versanti montani sono caratterizzati dall'assenza di una falda freatica permanente e che la coltre detritico-colluviale può ospitare falde temporanee legate agli eventi meteorici. Gli acquiferi nel substrato roccioso sono viceversa legati alla presenza di sistemi di fratturazione (permeabilità secondaria) e generano una modesta quantità di sorgenti da tempo sfruttate per l'approvvigionamento idrico presso le borgate isolate. La loro ubicazione è stata riportata sulla carta con un apposito simbolo.

Per l'elaborazione della carta sono stati utilizzati i dati di soggiacenza minimi dedotti dalle campagne freatimetriche effettuate nel tempo e recuperate dall'analisi della documentazione bibliografica; inoltre è stata effettuata un'apposita campagna piezometrica nel corso della quale è stata rilevata la soggiacenza della falda freatica in corrispondenza di n. 3 pozzi.

I dati sono stati riportati nelle apposite schede pozzi allegate alla presente relazione.

Dai dati rilevati è emerso che la falda non presenta una superficie regolare modellizzabile tramite mappe isofreatiche. Per questo motivo l'elaborato cartografico riporta la posizione dei pozzi e la soggiacenza della falda senza proporre interpretazioni e correlazioni di dubbia attendibilità.

3.6. LA “CARTA DELLE ACCLIVITÀ” **(Elaborato 2.06 – scala 1:10.000)**

Questa carta è stata elaborata a partire dal modello altimetrico lineare del terreno della Regione Piemonte, rappresentato mediante le isoipse con equidistanza 10 m della cartografia CTR_vettoriale (dataset dei dati vettoriali della Carta Tecnica Regionale Numerica - CTRN - alla scala 1:10.000 acquisita dal Servizio Cartografico della Regione Piemonte a partire da voli aerei effettuati dal 1991 al 2005; sistema di riferimento UTM WGS84).

I dati di partenza sono stati elaborati mediante l'utilizzo di geoprocessi propri dei software GIS al fine di suddividere il territorio comunale in 5 classi di acclività espresse in gradi sessagesimali. Si precisa che tali classi sono state definite in accordo con quanto previsto dalla normativa di riferimento ed in particolare con le indicazioni contenute nella D.D. n. 540 del 09/03/2012 la quale, riprendendo i contenuti delle NTC08 (tabella 3.2.VI) allegate al D.M. 14/01/2008, sottolinea come l'acclività sia uno dei fattori topografici che concorrono alla definizione della pericolosità sismica locale.

3.7. LA “CARTA DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICHE CENSITE” **(Elaborato 2.07 – scala 1:5.000)**

Sulla carta sono state riportate la tipologia e la posizione delle opere di difesa idraulica esistenti al mese di settembre 2013, nonché le direttrici di deflusso del reticolo idrografico minore.

Come previsto dalla normativa le opere di difesa idraulica sono state numerate e, per ognuna di esse, è stata compilata un'apposita scheda di censimento secondo quanto previsto dalla metodologia SICOD (Sistema Catasto Opere di Difesa Idraulica).

Infine si segnala che nella tavola sono state cartografate anche le principali opere di sistemazione realizzate lungo i versanti.

3.8. LA “CARTA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI MAGGIO 1977 E OTTOBRE 2000”

(Elaborato 2.08 – scala 1:5.000)

Nell'elaborato sono stati cartografati, in base ai dati bibliografici disponibili, gli effetti degli eventi alluvionali del 18-20 maggio 1977 e del 13-16 ottobre 2000. In particolare nel primo caso sono state perimetrate le aree inondate, i settori di conoide riattivati e le frane di colamento superficiale (fonte: Studio geologico e geotecnico in prospettiva sismica della Comunità Montana Val Pellice – Carta degli eventi alluvionali tav. 1).

Nel secondo caso, sono stati cartografati gli effetti al suolo delle ingenti precipitazioni che si sono verificati nell'area di fondovalle, essendo il settore maggiormente più sensibile per la presenza delle aree antropizzate. In particolare, è stato riportato l'andamento dell'alveo di piena del Torrente Pellice ed i settori delle sponde interessati da ingenti processi di erosione lineare. Esternamente all'alveo del Torrente Pellice, sono stati riportate i settori di conoide riattivati ed i settori alluvionati.

Caratteristiche comuni alla maggior parte dei corsi d'acqua affluenti sono la notevole pendenza del loro profilo di fondo e la marcata sovra-incisione, imputabile a processi di erosione rimontante. Inoltre, sono presenti delle linee di drenaggio minori, spesso morfologicamente poco definite, poiché scarsamente incise, di norma attive esclusivamente in occasione di eventi piovosi intensi. La presenza di un substrato modellato in litotipi erodibili e/o intensamente fratturati o in depositi sciolti e l'elevata energia di rilievo sono i fattori predisponenti che hanno consentito la formazione di ampi conoidi torrentizi. Generalmente, in corrispondenza dell'apice del conoide, l'alveo presenta una particolare conformazione morfologica, infatti il suo profilo longitudinale presenta una brusca diminuzione di pendenza e la sezione si amplia decisamente. Durante gli eventi alluvionali del maggio 1977 e dell'ottobre 2000 alcuni affluenti del Torrente Pellice sono stati interessati da fenomeni di trasporto torrentizio di massa (debris flow). Tali fenomeni sono imputabili al materiale mobilizzato nelle frane superficiali che si sono verificate in corrispondenza dei versanti dei singoli bacini, che ha raggiunto l'incisione dei rii, determinando inizialmente la parziale ostruzione dell'alveo e successivamente l'origine di una miscela solido-liquida che è traslata velocemente verso valle e si è depositata in corrispondenza delle superfici a debole pendenza che costituiscono i conoidi alluvionali.

Tra gli affluenti, si segnala l'intensa attività torrentizia del Torrente Cruello e del Torrente Subiasco, soprattutto nei settori terminali delle aste torrentizie ed in prossimità delle confluenze nel Torrente Pellice.

3.9. LA “CARTA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI - MAGGIO 2008” (Elaborato 2.09 – scala 1:5.000)

L'elaborato riporta, su base cartografica CTR ingrandita alla scala 1:5.000) i principali effetti al suolo che si sono verificati a seguito delle ingenti precipitazioni del 28 - 29 maggio 2008: i due ambiti territoriali più colpiti sono stati rispettivamente il settore di fondovalle in prossimità dell'abitato di Bobbio Pellice, ed il settore della piana intramontana della Conca del Prà.

L'alluvione del maggio 2008 costituisce l'ultimo evento in ordine cronologico di riferimento che ha largamente colpito il territorio in esame, sia nella parte montana che nel settore di fondovalle.

Di seguito viene elencata la documentazione reperita ed utilizzata per l'elaborazione della cartografia tematica in esame:

- Arpa Piemonte: *Rapporto finale sull'evento alluvionale del 28-30 maggio 2008.*
- Regione Piemonte: *Speciale alluvione 29-30 maggio 2008* (<http://www.regione.piemonte.it/notizie/piemonteinforma/archivio/inevidenza/2008/luglio/alluvione/index.htm>).
- Provincia di Torino: *Alluvione 28-30 maggio 2008, Primo rapporto – La gestione dell'emergenza, le proposte di intervento per il ripristino delle infrastrutture provinciali e la messa in sicurezza dei territorio coinvolti.*
- Tropeano D. (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica sede di Torino): *Evento del 28-29 maggio 2008 nelle Alpi Occidentali: considerazioni su fenomeni ed effetti osservati dall'IRPI-CNR. Geingegneria Ambientale e Mineraria anno XLV n. 3 dicembre 2008.*
- M. Arattano et alii: *Risk management on an alluvial fan: a case study of the 2008 debris-flow event at Villar Pellice (Piedmont, N-W Italy).* Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 10, 999–1008, 2010.

In prima battuta occorre sottolineare che, sebbene l'evento in esame sia stato nel complesso particolarmente gravoso nella Val Pellice, la natura molto concentrata dei nuclei di precipitazione ha determinato delle criticità localizzate entro determinati bacini idrografici secondari che non hanno avuto riscontro nei bacini adiacenti; pertanto, sebbene durante l'evento si siano verificati ingenti danni entro il confinato territorio comunale di Villar Pellice, il territorio afferente a Bobbio Pellice è stato colpito in maniera sensibilmente minore.

In sintesi, i fenomeni che si sono attivati durante l'evento alluvionale in esame sono stati distinti in funzione della tipologia del processo geomorfologico predominante.

Sono state cartografate alcune frane ad evoluzione rapida (soil-slip) per saturazione fluidificazione della coltre detritica superficiale; si precisa che la maggior parte di queste si sono attivate in corrispondenza delle testate dei bacini secondari, in

settori caratterizzati dalla presenza di fattori predisponenti per l'innescamento di tali fenomeni, quali la marcata acclività, la presenza di incisioni attivate unicamente in concomitanza ad eventi meteopluviometrici intensi o durante la stagione di fusione del manto nevoso e la presenza di una sottile coltre detritica al di sopra del substrato roccioso.

In alcuni casi i processi di versante appena descritti hanno interessato ambiti dislocati nell'area di fondovalle.

L'aumento repentino di materiale solido entro le incisioni che confluiscono direttamente nel Pellice, ha comportato la mobilitazione di masse solido-liquide (debris-flow) che si sono alimentate progressivamente lungo le aste, innescando intensi processi di erosione del fondo e delle sponde, con conseguente allargamento ed approfondimento delle aste medesime. Tra le aste torrentizie interessate dalla riattivazione di fenomeni di trasporto di massa si citano i torrenti Subiasco, Cruello, Imeut e Ghicciard, nonché alcuni corsi d'acqua che drenano le pendici occidentali della Conca del Prà.

Il materiale delle colate detritiche si è quindi depositato nei settori di raccordo con il fondovalle; in particolare hanno interessato gli apparati di conoide in corrispondenza dei quali si sono verificate ingenti fenomeni di alluvionamento, causando localizzati danni a strutture ed infrastrutture degli insediamenti che su di essi sono ubicati. La componente più liquida delle colate detritiche si è spinta nelle porzioni più distali degli apparati di deiezione, causando allagamenti nel settore di fondovalle.

Per quanto riguarda le aree prettamente di fondovalle, si precisa che il Torrente Pellice è stato interessato da fenomeni di piena torrentizia che hanno comportato locali dissesti per erosione delle sponde e danneggiamento delle opere di difesa laterale. In linea di massima le portate di piena sono state contenute entro l'alveo del Torrente Pellice, non determinando fenomeni di alluvionamento ed allagamento tali da coinvolgere l'abitato di Bobbio Pellice o i nuclei abitati presenti entro l'ambito del fondovalle.

3.10. LA “CARTA DEL DISSESTO, DELLA DINAMICA FLUVIALE E DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE (PERICOLOSITÀ)”

(Elaborato 2.10 – scala 1:10.000)

L'elaborato in esame, redatto su base cartografica CTR alla scala 1:10.000, costituisce un sunto di quanto rappresentato sulle cartografie precedentemente descritte riportando tutti gli elementi che concorrono alla definizione del quadro del dissesto insistente sul territorio comunale di Bobbio Pellice. Inoltre, in accordo con i principi presenti nella “Legenda regionale per la redazione della carta geomorfologica e del dissesto redatta in conformità con alla circolare P.G.R. 7/LAP/96 e successiva NTE/99” i vari dissesti in atto o potenziali, cartografati in funzione della tipologia, sono stati tradotti in classi differenti sotto il profilo della pericolosità geomorfologica.

Dissesti legati alla dinamica fluvio-torrentizia

Nella cartografia in esame sono stati cartografati i risultati degli studi idraulici condotto a supporto del P.R.G.C., che ha interessato l'asta del Torrente Pellice nel settore di fondovalle ed alcuni tributari secondari in corrispondenza dei principali attraversamenti. Nel dettaglio vengono individuate aree ad intensità/pericolosità molto elevata (EeA) potenzialmente interessate da inondazioni per eventi con $Tr=20$ anni e aree caratterizzate da intensità/pericolosità elevata (EbA) potenzialmente interessate da inondazioni per eventi con $Tr=100-200$ anni. Inoltre, vengono distinti gli attraversamenti idraulicamente verificati da quelli non idonei allo smaltimento delle portate di piena.

Nel settore di fondovalle sono state inoltre perimetrate, sulla scorta di valutazioni di tipo geomorfologico, aree potenzialmente interessate da processi connessi alla dinamica fluvio/torrentizia (EbA): si tratta di settori che sotto il profilo idraulico non appaiono coinvolti dalla laminazione delle portate di piena, ma che, alla luce dell'assetto geomorfologico (presenza di canali abbandonati, aree modestamente sospese sopra gli alvei di piena) non è possibile escluderne una loro potenziale riattivazione. Inoltre, sempre in corrispondenza delle aree di fondovalle è stata riportata la perimetrazione esterna dei settori storicamente interessati dalla dinamica fluvio-torrentizia (EeA): eventi alluvionali 1977-2000-2008.

Per quanto concerne i dissesti di tipo lineare si precisa che nella cartografia in oggetto sono stati segnalati i tronchi d'alveo interessati da processi di intensità e pericolosità molto elevati (EeL); infine sono stati cartografati gli antichi canali di deflusso riattivati o potenzialmente riattivabili durante gli eventi di piena.

Infine, in riferimento al Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA), predisposto in attuazione della Direttiva 2007/60 CE (“Direttiva Alluvioni”), sono stati riportati i seguenti scenari di alluvione: **H** - Frequente - evento alluvionale con probabilità di accadimento quantificabile in tempi di ritorno indicativamente corrispondenti a 20 -50

anni; **M** - Poco frequente - evento alluvionale con probabilità di accadimento quantificabile in tempi di ritorno 100 - 200 anni; **L** - Rara - evento alluvionale catastrofico con probabilità di accadimento quantificabile in tempi di ritorno di 500 anni.

Dissesti legati alla dinamica degli apparati di deiezione

Gli apparati di deiezione sono stati distinti, in funzione dei processi di trasporto di massa, in conoidi attivi (a pericolosità da molto elevata a medio/moderata) e in conoidi stabilizzati. I codici relativi alla legenda regionale permette di distinguere la presenza di interventi di difesa e la loro eventuale funzionalità.

Dissesti legati alla dinamica gravitativa di versante

Il censimento e la rappresentazione cartografica delle frane sul territorio comunale di Bobbio Pellice è stata affrontata a partire dalla raccolta dati bibliografica (si veda l'elaborato 2.03), confrontata con quanto emerso dall'analisi degli eventi alluvionali di riferimento (cfr. elaborati 2.08 e 2.09) ed ampliata mediante i puntuali rilievi di terreno.

Per quanto riguarda i processi di dinamica dei versanti nel territorio in esame sono stati rilevati accumuli gravitativi da modesti ad ampiamente estesi, legati a fenomeni di frana, differenziabili per età di messa in posto e per facies sedimentologica (frane di crollo, frane per scivolamento rotazionale, frane per colamento rapido, deformazioni gravitative profonde di versante e frane di tipo composito). Gli accumuli gravitativi a grossi blocchi sono geneticamente riferibili a crolli e/o ribaltamenti di masse rocciose provenienti da pareti, generalmente sub-verticali, modellate nel substrato cristallino. Le nicchie di distacco degli accumuli gravitativi a grossi blocchi sono impostate in corrispondenza di piani di frattura del substrato roccioso. I settori di versante prossimi al fondovalle sono caratterizzati principalmente da fenomenologie dissestive legate a dinamiche "superficiali" e di medio-piccola estensione, comunque controllate da fattori quali l'acclività del pendio, la presenza di acqua, di diffuse coperture arboree che appesantiscono il versante e di spessori significativi di coltre di terreno sciolto e/o di settori di roccia intensamente fratturata. In particolare si segnalano, nei settori sopra citati, frane di tipo superficiale ("soil slip"), riconducibili alla saturazione e alla successiva fluidificazione dei terreni della coltre detritico colluviale (di norma costituita da elementi lapidei di dimensioni da decimetriche a pluridecimetriche in matrice sabbioso-limoso più o meno abbondante).

Gli accumuli gravitativi sono inoltre stati distinti in frane attive (FA), frane quiescenti (FQ) e frane stabilizzate (FS).

Per completare il quadro relativa alla pericolosità derivante dai processi connessi alla dinamica gravitativa di versante sono state perimetrare le aree potenzialmente instabili e le falde e coni di detrito.

Dissesti legati alla dinamica valanghiva

Per completare il quadro del dissesto, si è proceduto a riportare i tematismi cartografati nell'elaborato 2.04, attribuendo a ciascuna tipologia di informazione un codice relativo alla pericolosità che varia da elevata a moderata.

Come richiesto nella “Nota Tecnica Esplicativa” alla Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP predisposta nel dicembre 1999 dalla Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione Piemonte, fra gli allegati alla presente relazione geologico-tecnica sono state inserite le “Schede di censimento delle frane” (unicamente per i movimenti gravitativi che hanno importanza sotto il profilo urbanistico) e le “Schede di censimento dei conoidi”. Per ulteriori dettagli in merito ai fenomeni di dissesto e ai conoidi si rimanda alle specifiche schede e alla cartografia.

3.9. LA “CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA”

(Elaborati 2.11 scala 1:10.000 e 2.12 scala 1:5.000)

Per l'elaborazione di questa importante carta sono stati “incrociati” i dati provenienti da tutte le carte tematiche descritte in precedenza, integrando le informazioni di terreno con quelle provenienti dalla bibliografia.

In particolare, per quanto concerne i dissesti riportati nella presente cartografia, in riferimento agli studi idraulici effettuati ed ai rilievi di terreno condotti, è verosimile ritenere che quest'ultimi siano di maggior dettaglio rispetto alle perimetrazioni P.A.I. e PGRA riportate nella “Carta geomorfologica e dei dissesti su base bibliografica”(Elaborato 2.03 – scala 1:10.000) - cfr. §3.3 - pertanto, quest'ultimi, non sono stati riportati.

Nella Carta di Sintesi è stata inserita in classe I (aree le cui condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non imporre limitazioni nelle scelte urbanistiche) parte del concentrico di Bobbio Pellice, ricadente su una superficie terrazzata antica, non più soggetta alla dinamica evolutiva dei corsi d'acqua.

Nella classe II (porzioni di territorio ove sussistono condizioni di moderata pericolosità geomorfologica) sono state inserite le aree urbanizzate i cui condizionamenti sono essenzialmente legati all'acclività (fino a 20°) e alla potenziale instabilità della coltre superficiale soggetta a saturazione e conseguente fluidificazione durante gli eventi meteorici particolarmente intensi. In particolare all'interno della classe II sono state distinte due ulteriori sottoclassi, la IIa e la IIb, che si riferiscono rispettivamente alle aree caratterizzate dalla presenza della falda freatica a debole profondità e alla scarsa regimazione delle direttrici di deflusso minori.

Della presenza dei fattori condizionanti sopra elencati è necessario tener conto per la realizzazione di nuovi interventi edificatori, che saranno ammessi previa adozione e rispetto di specifici accorgimenti tecnici, come indicato in tavola.

Nella classe IIIa (porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti - ai sensi della Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7 /LAP) sono state inserite le aree alluvionate o alluvionabili da parte del reticolo idrografico principale; i settori di conoide attivi o riattivabili; gli alvei dei corsi d'acqua formanti il reticolo idrografico minore (sono state applicate fasce di rispetto decisamente più cautelative rispetto a quanto previsto dalla L.R. 56/77 e dal Regio Decreto n. 523 del 25/07/1904) e le aree gravate da condizionamenti morfologici quali scarpate e relative fasce di rispetto (margini di sicurezza come minimo pari all'altezza delle scarpate sottese). In particolare all'interno

della classe in esame sono state fatte ulteriori distinzioni: classe IIIa1 (aree alluvionate od alluvionabili da parte del reticolo idrografico principale; settore assiale di conoidi attivi o riattivabili; alvei dei corsi d'acqua formanti il reticolo idrografico minore, aree caratterizzate dalla presenza di orli e scarpate di superfici terrazzate ad elevato contrasto morfologico) e classe IIIa2 (aree gravate da condizionamenti geomorfologici negativi quali forte acclività, presenza di pareti rocciose, di corpi di frana attive e quiescenti, settori di versante soggetti a diffusa instabilità, settori di versante interessati dai processi di dinamica valanghiva, ecc...).

Sono state infine inserite in classe IIIb le porzioni di territorio edificate per le quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente (ai sensi della Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7 /LAP) o, comunque, tali da individuare intereventi atti alla mitigazione del rischio medesimo. In riferimento a quanto sopra citato la classe IIIb è stata suddivisa in sottoclassi giustificate dalle diverse tipologie di processi dissestivi, dalle caratteristiche delle opere esistenti e dal rischio idrogeologico che ne consegue.

Sono state inserite in classe IIIb2 le aree edificate soggette alla potenziale dinamica dei conoidi attivi, mentre ricadono in classe IIIb3 tutti gli edifici localizzati in corrispondenza di orli di scarpate a netto contrasto morfologico e di conseguenza soggetti ad elevata vulnerabilità dal punto di vista sismico, nonché quelli posti in corrispondenza di antichi canali di deflusso potenzialmente riattivabili durante gli eventi di piena. Sono state inoltre inserite in classe IIIb4 le aree edificate che insistono sulle fasce di rispetto (larghezza minima di 10 metri - R.D. 523/1904) delle linee di deflusso minori (anche tratti tombati) e gli edifici che ricadono nel limite delle aree soggette a L. 3 agosto 1998, n.267. Per le analisi di dettaglio delle aree ricadenti nelle classi terze si rimanda ai paragrafi successivi.

Si sottolinea infine che per gli estesi versanti montani, generalmente ineditati, in accordo con la normativa vigente è stato previsto l'utilizzo della classe III indifferenziata.

Come previsto dalla Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7 /LAP, nella Carta di Sintesi sono indicate le aree di dissesto con il relativo codice che rimanda alle schede di censimento. Tutte le aree soggette a dissesto e le aree potenzialmente instabili sono state inserite in classe terza (IIIa, IIIb e III indifferenziata).

Per quanto riguarda l'indispensabile mosaicatura dei piani relativi ai Comuni confinanti, si sottolinea che a tale scopo sono stati consultati gli elaborati cartografici del Comune di Crissolo (CN), di Prali (TO) e di Villar Pellice (TO)

Si rammenta infine che la "Carta di Sintesi" definisce la propensione all'uso urbanistico dei settori omogeneamente distinti secondo tre classi di idoneità d'uso. Per quanto riguarda la base topografica si è deciso di utilizzare la Carta Tecnica Regionale

(Elaborato 2.11) per tutto il territorio comunale alla scala 1:10.000, ingrandita alla scala 1:5.000 (Elaborato 2.12) per le aree di fondovalle.

**3.9.1. Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb e
cronoprogramma degli Interventi di Riassetto territoriale**

Si rimanda alla tabella di seguito allegata.

Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb2

	Localizzazione	Pericolosità geomorfologica	Interventi di riassetto
sinistra idrografica Torrente Pellice	Area C2a SUD e F5 - Area est Concentrico e area campi sportivi	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Pellice: area Eba definita sulla scorta di indagini geomorfologiche	Adeguamento attraversamento a monte con sezione insufficiente
	Area C2a NORD - Area est Concentrico	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Subiasco	Sistemazione tratto apicale del conoide e rifacimento briglia esistente.
	Area sud concentrico compresa tra le aree C2b e C3	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Pellice: area Eba definita sulla scorta di indagini geomorfologiche	Adeguamento attraversamento a monte con sezione insufficiente
	Area C2c	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Cruello: area Eba definita sulla scorta di indagini geomorfologiche	Adeguamento attraversamento a monte con sezione insufficiente
	Area A1 - nord-nordovest concentrico - loc. Costa e fabbricati a valle di Via XXV Aprile	Aree localizzate al piede di un settore di versante ad elevata acclività	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Aree C1b e C1d - Fabbricati azzonamento - strada vicinale Giantogna e strada vicinale del Podio	Area assiale del conoide a pericolosità elevata CAb1	Sistemazione tratto mediano del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa. Rifacimento attraversamento a sezione insufficiente
	Area C1b - Settore meridionale	Aree localizzate al piede di un settore di versante ad elevata acclività	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Fabbricati ovest concentrico sud Via Villanova (a valle dell'azzonamento C1b)	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Cruello: area Eba definita sulla scorta di indagini geomorfologiche	Adeguamento attraversamento a monte con sezione insufficiente
	Area C1c - Borgata Balmette	Area localizzata immediatamente a valle di una scarpata rocciosa soggetta a frane di crollo e in corrispondenza di scarpate rocciose ad elevato contrasto morfologico	Monitoraggio scarpata in roccia e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento della stessa e/o disgaggio
	Area A2d - Borgata Courtillet superiore	Area ricadente sul lembo destro del conoide a pericolosità elevata CAb1	Sistemazione del conoide ed eventuale adeguamento attraversamenti insufficienti
	Area A2e - Borgata Courtillet d'aval	Area ricadente sul lembo destro del conoide a pericolosità elevata CAb1	Sistemazione del conoide ed eventuale adeguamento attraversamenti insufficienti
	Fabbricati localizzati lungo Via Villanova immediatamente a monte del ponte sul T. Cruello - settore a nord-est di F6	Aree localizzate al piede di scarpate rocciose	Monitoraggio scarpata in roccia e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento della stessa e/o disgaggio
	Area F6 - zona Castello	Area localizzata in corrispondenza di scarpate rocciose ad elevato contrasto morfologico	Monitoraggio scarpata in roccia e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento della stessa e/o disgaggio
	Borgata Serre (Campi)	Area posta a valle di settori di versante ad elevata acclività e interessati nel recente passato da dissesti gravitativi	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Area C2c	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Cruello: area Eba definita sulla scorta di indagini geomorfologiche	Adeguamento attraversamento a monte con sezione insufficiente
	Area C5 - Settore sud-est	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Pellice: area Eba definita sulla scorta di indagini geomorfologiche	Adeguamento attraversamento a monte con sezione insufficiente
	Area A3d - Case Martinat Area A3e - Borgata Bussolea	Area prossima al lembo sinistro del conoide a pericolosità molto elevata CAe1	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento. Verifica ed eventuale realizzazione di opere di regimazione delle acque provenienti dal versante immediatamente a monte.
	Area A3f - Borgata Malpertus	Area posta a valle di settori di versante ad elevata acclività e interessati nel recente passato da dissesti gravitativi	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.

	Area A7c - Borgata Cairus	Area posta al piede di settori di versante ad elevata acclività	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di
	Area A7d - Borgata Eyssard	Area posta al piede di settori di versante ad elevata acclività	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Area A7e - Borgata Aghit	Area posta al piede di settori di versante ad elevata acclività	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Area A7f - Borgata Malbec	Area posta al piede di settori di versante ad elevata acclività	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Borgata Maison	Area posta in corrispondenza di un settore di versante ad elevata acclività e lungo il lembo destro del conoide a pericolosità elevata CAe1	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento. Verifica ed eventuale realizzazione di opere di regimazione delle acque provenienti dal versante immediatamente a monte. Per l'area ricadente nel settore di conoide: studio idraulico e geologico morfologico ed eventuale realizzazione opere di difesa.
	Borgata Ruà	Area posta in corrispondenza di un settore di versante ad elevata acclività ed in parte ricadente all'interno della perimetrazione di un'area di frana quiescente.	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Borgata Villanova	Area posta al piede di settori di versante ad elevata acclività e in corrispondenza di scarpate rocciose ad elevato contrasto morfologico	Monitoraggio versante e scarpata e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
Prà	Area A7g - Rifugio W. Jervis e area limitrofa	Area posta nei settori distali di conoidi coalescenti a pericolosità molto elevata CAe1	Studio idraulico e geologico morfologico del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa.
	Borgate Alpe del Pra inferiore e Pra d'Amont	Aree poste nei settori distali di conoidi coalescenti a pericolosità molto elevata CAe1	Studio idraulico e geologico morfologico del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa.
destra idrografica Torrente Pellice	Area A7a - Borgata Della Ferrera	Area ubicata sul lembo sinistro di un conoide a pericolosità molto elevata CAe1 e prossima direttrici di deflusso abbandonate potenzialmente riattivabili	Sistemazione tratto apicale e mediano del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa
	Area A7b - Borgata Dei Rostagni	Area ubicata sul lembo sinistro di un conoide a pericolosità molto elevata CAe1 e prossima a direttrici di deflusso abbandonate potenzialmente riattivabili	Sistemazione tratto apicale e mediano del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa
	Area A4a - Borgata Payant D'Amunt e aree limitrofe	Fabbricati ubicati nei settori distali del conoide caratterizzato da pericolosità elevata CAb1	Sistemazione tratto apicale e mediano del conoide
	Area A4c - Borgata Laus - fabbricati a nord	Area posta al piede o immediatamente a monte di una scarpata rocciosa ad elevata acclività	Monitoraggio scarpata e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento e/o disgaggio
	Area A4c - Borgata Laus - fabbricati a sud	Fabbricati posti immediatamente a valle di un settore di versante e in prossimità del settore di conoide a pericolosità CAb1	Sistemazione tratto apicale del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa. Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali opere di consolidamento.
	Area A4d - Borgata Abse's d'aval	Fabbricati localizzati immediatamente a monte dell'orlo di scarpata che delimita l'alveo di piena del T. Pellice e al piede di un versante ad acclività moderata	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento. Verifica ed eventuale realizzazione di opere di regimazione delle acque provenienti dal versante immediatamente a monte.
	Area C2d - Settore ovest - Area C4d - fabbricati ad est di Abse's d'aval	Area ricadente sul lembo sinistro del conoide a pericolosità elevata CAb1	Sistemazione tratto apicale e mediano del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa
	Area C2d - Settore Sud - Fabbricati in Via Fonte della Salute	Area ricadente sul conoide a pericolosità elevata CAb1	Sistemazione del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa
	F3	Area ricadente sul conoide a pericolosità elevata CAb1 ed in parte in corrispondenza di una scarpata in roccia.	Sistemazione del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa e monitoraggio scarpata e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento e/o disgaggio
		Area A5 - Borgata Perla e fabbricati ad ovest di Borgata Perla	Aree ricadenti su conoidi di deiezione e conoidi misti a pericolosità elevata CAb1

Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb3

	Localizzazione	Pericolosità geomorfologica	Interventi di riassetto
sinistra idrografica Torrente Pellice	Area C2a - settore orientale del concentrico, cimitero	Area ricadente sul lembo destro del conoide CAe2 (Subiasco) e prossimi a linee di deflusso abbandonate potenzialmente riattivabili	Studio geomorfologico-idraulico del Torrente Subiasco con eventuale realizzazione di opere di difesa longitudinale
	Area C2a - settore nord	Area localizzate al piede del settore di versante interessato da recenti movimenti gravitativi di crollo	Realizzazione interventi previsti da "Progetto preliminare frana Chabrant" che consistono in un vallo paramassi in terra rinforzata realizzato in corrispondenza della viabilità esistente e di una barriera paramassi a monte della viabilità.
	Area C2c	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Cruello: area Eba definita sulla scorta di indagini geomorfologiche	Adeguamento attraversamento a monte con sezione insufficiente
	Aree C1a	Area localizzata sul conoide a pericolosità elevata CAe1	Sistemazione conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa. Rifacimento attraversamento a monte a sezione insufficiente
	Area A2g - Borgata Pautasset	Area apicale del conoide a pericolosità elevata CAB1	Sistemazione tratto apicale dei due conoidi ed eventuale realizzazione opere di difesa. Rifacimento attraversamento a sezione insufficiente
	D3 - centrale	Area posta a valle di settori di versante ad elevata acclività e interessati nel recente passato da dissesti gravitativi	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	D2 - centrale	Settore posto al piede di un conoide a pericolosità molto elevata CAe1	Sistemazione del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa.
destra idrografica Torrente Pellice	Area A4a - Borgata Payant	Area prossima alla scarpata che individua l'alveo attivo del T. Pellice	Studio geomorfologico idraulico del Torrente Pellice ed eventuale realizzazione di opere di difesa longitudinali
	Area C2d - Fabbricati posti a valle di Via Abse's e fabbricati posti a valle dell'Area A4d	Area prossima alla scarpata che individua l'alveo attivo del T. Pellice e area individuata da Tr 200 anni e settore distale conoide a pericolosità CAB1	Studio geomorfologico idraulico del T. Pellice e del Rio a monte ed eventuale realizzazione di opere di difesa.
	Fabbricato posto a nord-est dell'Area C2d	Area potenzialmente interessata dalla dinamica del Torrente Pellice: area Ema definita sulla scorta di indagini geomorfologiche	Studio geomorfologico idraulico del Torrente Pellice ed eventuale realizzazione di opere di difesa longitudinali e/o monitoraggio opere
	Fabbricato lungo Via Giornà	Fabbricati posti immediatamente a valle o a monte di una scarpata di terrazzo ad elevato contrasto morfologico potenzialmente instabile	Verifica di stabilità della scarpata e realizzazione di eventuali opere di consolidamento.
	Fabbricati posti a sud e ad est dell'area C2d	Area posta in corrispondenza del lembo destro del conoide a pericolosità molto elevata CAe1	Sistemazione del tratto apicale e mediano del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa.
Vallone del Ghicciard	Fabbricati posti a nord est rispetto all'Area A5 - sul lembo sinistro del conoide del Torrente Ghicciard	Lembo di conoide classificato a pericolosità CAB1	Studio geomorfologico idraulico del Torrente Ghicciard ed eventuale realizzazione di opere di difesa longitudinali
	Area 6a - Borgata Arbaud	Area posta a valle di settori di versante ad elevata acclività	Monitoraggio versante e scarpata a valle e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Area 6b	Area posta a valle di settori di versante ad elevata acclività ed in prossimità del Torrente Ghicciard	Monitoraggio versante e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento. Realizzazione opere di difesa.
	Area 6c - Borgata Giarudin	Area posta a valle di settori di versante ad elevata acclività ed in prossimità di una scarpata ad elevato contrasto morfologico	Monitoraggio versante e scarpata a valle e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Area 6d - Borgata Reymond	Area posta in corrispondenza del lembo destro del conoide a pericolosità molto elevata CAe1 ed in prossimità di una scarpata ad elevato contrasto morfologico	Studio idraulico e geologico morfologico del conoide ed eventuale realizzazione opere di difesa.
	Area 6e - Borgata Romana	Area posta a valle di settori di versante ad elevata acclività ed in prossimità di una scarpata ad elevato contrasto morfologico	Monitoraggio scarpata a valle e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.
	Area 6f - Borgata Carboneri	Area posta a valle di settori di versante ad elevata acclività ed in prossimità di una scarpata ad elevato contrasto morfologico	Monitoraggio versante e scarpata a valle e realizzazione di eventuali interventi di consolidamento.

	<i>Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb4</i>
	Sono state inserite in classe IIIb4 le aree edificate che insistono sulle fasce di rispetto (larghezza minima di 10 m dal ciglio superiore della sponda – R.D. 523/1904) delle linee di deflusso minori, anche dei tratti tombati, e gli edifici che ricadono nel limite delle aree soggette a L. n. 267 del 3 agosto 1998. - Mappali edificati che insistono in tutto o in parte all'interno di settori interessati da fenomeni di alluvionamento del reticolo idrografico principale.

4. PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE E CLASSIFICAZIONE SISMICA PRELIMINARE DEL TERRITORIO COMUNALE

La risposta sismica locale può subire variazioni in base alle caratteristiche litostratigrafiche del sito. A questo proposito si precisa che Il Decreto 14/1/2008 del Ministero delle Infrastrutture, riprendendo l'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/3/2003 e s.m.i., prevede, secondo un approccio semplificato, che si proceda alla classificazione dei suoli di fondazione secondo i criteri definiti al punto 3.2.2. delle "Norme tecniche per le costruzioni" ad esso allegate.

Qui di seguito sono illustrate le categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione definite nelle norme tecniche in esame:

A – Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

B – Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi fra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e coesione non drenata $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fine).

C – Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero resistenza $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e coesione non drenata $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fine).

D – Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero resistenza $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa, o coesione non drenata $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fine).

E – Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento ($V_{s,30} > 800$ m/s).

In aggiunta a queste categorie ne sono state definite altre due, per le quali sono richiesti studi speciali:

S1 – Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

S2 – Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Si rammenta infine che nelle definizioni appena riportate $V_{s,30}$ rappresenta la velocità media equivalente di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio, che può essere determinata direttamente mediante prove di tipo geofisico (sismica superficiale, prove in foro tipo down-hole o cross-hole etc ...) o indirettamente mediante correlazione con valori di NSPT.

La classificazione del territorio comunale di Bobbio Pellice può essere effettuata esclusivamente in via preliminare sulla base degli scarsi dati disponibili (si rimanda all'elaborato 2.02 "Carta litotecnica e dei dati geognostici"). Sono state individuate pertanto una categoria relativa al substrato roccioso e cinque categorie relative ai depositi quaternari.

Le rocce del substrato, in corrispondenza degli areali di affioramento o di subaffioramento presentano generalmente coltri eluvio-colluviali e/o livelli superficiali alterati di potenza metrica. Per questo motivo tali aree possono essere riferite alla categoria A ("formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 3 m").

Viceversa, alla luce dei dati geognostici relativi al settore urbanizzato, i settori caratterizzati dalla presenza della copertura detritica quaternaria devono essere cautelativamente attribuite alle categoria B, C o D. In particolare si evidenzia che ai depositi di origine glaciale, che presentano un grado di addensamento più elevato, può essere attribuita la categoria di suolo di fondazione B, come ai depositi alluvionali più antichi, mentre ai depositi alluvionali dei terrazzi inferiori la categoria può presumibilmente variare da C a D. Più difficile è una attribuzione preliminare dei prodotti eluviali e detritico-colluviali e del detrito di falda a grossi blocchi, che, essendo caratterizzati da uno scarso grado di addensamento possono rientrare in una categoria di suolo di fondazione D o E (in funzione dello spessore), oppure venire assimilati alla categoria del substrato roccioso, qualora la loro potenza non superi i 3 metri.

La profondità alla quale si colloca l'interfaccia tra substrato roccioso e depositi fluvio-torrentizi di cui sopra non è stata intercettata da indagini geognostiche di tipo diretto, ma può essere desunta dall'interpretazione dei dati geofisici. Con particolare riferimento alla campagna geofisica condotta nell'ambito del presente studio, si evidenzia che, verosimilmente, il materasso alluvionale presenta una potenza maggiore (indicativamente pari ai 20 m) nel settore centro-orientale del fondovalle del Torrente Pellice e si assottiglia progressivamente sia verso monte sia risalendo i fianchi vallivi. In tale ambito, si segnala la presenza di alcuni distinti affioramenti del substrato roccioso localizzati entro l'alveo attivo del Torrente Pellice, immediatamente a Sud Sud-Ovest-Ovest dei campi sportivi. Tali affioramenti del substrato roccioso mettono in luce che la geometria della superficie di contatto coperture-basamento cristallino si rilevi alquanto

complessa e, pertanto, la ricostruzione puntuale degli spessori delle coltre detritiche risulta essere piuttosto incerta.

In particolare, nei settori più “marginali”, i depositi alluvionali sono verosimilmente caratterizzati da una potenza più ridotta e di conseguenza bisognerà tener conto della possibilità che l'interfaccia con il substrato roccioso sia collocata a profondità relativamente contenute (compresa fra 3 e 20 metri). Per questo motivo l'attribuzione preliminare alle categoria C/D dovrà essere verificata puntualmente al fine di valutare l'eventualità di una attribuzione più cautelativa alla categoria E: "*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento ($V_{s,30} > 800$ m/s)*"¹.

E' evidente che le indicazioni appena illustrate dovranno essere verificate ed approfondite nel corso della progettazione dei singoli S.U.E. mediante gli studi previsti dalle procedure vigenti. In particolare, al fine di ricostruire con dettaglio il profilo stratigrafico del suolo, dato indispensabile per la definizione dell'azione sismica di progetto, nelle aree di nuovo impianto si dovrà procedere ad indagini dirette che dovranno comprendere indicativamente la realizzazione di pozzetti esplorativi e/o sondaggi a carotaggio continuo e l'effettuazione di prove geofisiche in foro (ad esempio down-hole o cross-hole) e/o di superficie. Si ritiene inoltre opportuno che tale standard di indagine venga adottato, in linea generale, per gli studi di supporto alla progettazione degli edifici e delle opere infrastrutturali strategici e rilevanti di cui alla D.G.R. n°4-3084 del 12/12/2011, così come integrata dalla D.G.R. n° 7-3340 del 03/02/2012.

Nelle aree di nuova edificazione e di completamento, in relazione alla disponibilità di dati pregressi riferiti alle aree limitrofe, all'affidabilità degli stessi e, infine, all'importanza degli interventi edilizi in progetto, si dovrà valutare di volta in volta il grado di approfondimento delle indagini geognostiche da attuare (sondaggi a carotaggio continuo con prove geofisiche in foro, pozzetti esplorativi eventualmente associati a prove geofisiche di superficie ecc ...). In ogni caso, si raccomanda la realizzazione di pozzetti esplorativi di taratura.

Dal punto di vista della sismicità del territorio, si precisa che sono stati individuati gli elementi topografici sensibili alla definizione del quadro relativo alla pericolosità sismica: gli orli delle scarpate di terrazzo e le rotture di pendenza in genere, già potenzialmente soggette ad arretramento per instabilità diffusa, rappresentano forme che possono essere responsabili di amplificazione connessa con la focalizzazione delle

¹ A tale proposito si rimanda agli “Studi di microzonazione sismica con grado di approfondimento corrispondente al livello 1 di cui agli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS)”, a cura della scrivente.

onde sismiche. A questo proposito si segnala che lo stato attuale della ricerca in materia individua, fra le situazioni che possono modificare la risposta sismica locale, le scarpate con dislivello superiore ai 10-20 metri. Si segnala inoltre la presenza di picchi isolati e creste ad elevato contrasto morfologico rappresentate nelle Carta geologico-geomorfologica.

5. BIBLIOGRAFIA

- Allasia P., Audisio C., Baldo M., Cirio C.G., Lollino G., Giordan G., Godone F., Nigrelli G., Alpe F., Ambrogio S., Giardino M., Perotti, L., Sambuelli L., De Renzo G., Fontan D. & Barbero T. (2004) - Instrumented experimental sites for the control of landslide hazards in mountain environments: the Germanasca and Susa Valleys (Northwestern Italy). – In: 32nd International Geological Congress, Florence August 20-28, 2004, vol. n. 5.
- Barbero T e Quaranta N. (2010) – *Relazione geologica illustrativa a corredo del P.R.G.C. del Comune di Pinerolo.*
- Barbero T. (1997) – Ricostruzione dell'evoluzione quaternaria dell'Alta Val Germanasca. – Tesi di laurea in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, inedita.
- Borghi A., Cadoppi P., Porro A., Sacchi R., Sandrone R. (1984) - “Osservazioni geologiche nella Val Germanasca e nella media Val Chisone”, Boll. Museo Reg. di Scienze Naturali 2.
- Collo G. (1990) - *Segnalazione di sedimenti quaternari deformati in Val Pellice (Torino)*, Il Quaternario, 3(1), 5-14.
- Collo G. (1994) - *The Villafranchian lacustrine sediments of Pellice – Chisone Valleys (Western Alps, Province of Turin)* - In: Riassunti delle comunicazioni sul Villafranchiano di altre aree italiane, europee ed asiatiche. Preprint, Atti del Convegno sul tema “Il significato del Villafranchiano nella stratigrafia del Plio-Pleistocene”, Peveragno (CN), 20-24 giugno 1994.
- Collo G. (1995) - *L'evoluzione tettonica recente del Pinerolese (Alpi Occidentali, Provincia di Torino) nell'ambito dei rapporti tra le Alpi e la Collina di Torino* – In: Atti dal Conv. “Rapporti Alpi Appennino e guida alle escursioni” Peveragno (CN), 31 maggio-1 giugno 1994, a cura di Polino R. e Sacchi R., Acc. Naz. Delle Scienze; Scritti e Documenti, XIV, 463-483.
- Collo G. (1996) -I depositi lacustri delle Valli Chisone e Pellice (Alpi Occidentali, Prov. di Torino). Il Quaternario, 9(1), 123 - 136.
- Comunità Montana Val Pellice (1986-1990) - *Studio geologico e geotecnico in prospettiva sismica.*
- Sola G. (1984) – Ricostruzione dell'evoluzione quaternaria della Val Pellice. – Tesi di laurea in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, inedita.
- Vassalle – Eandi E. M. - *Rapport sur le tremblement de terre qui a commencé le 2 avril 1808, dans les vallées de Péris, de Cluson, de Po.*
- Vialon P. (1966) - Etude géologique du massif cristallin Dora-Maira, Alpes cottiennes internes, Italie. Thèse de Doctorat d'Etat, Trav Lab Géol Grenoble, Mém 4 p. 293, Univ Grenoble.

SITOGRAFIA

- webgis.arpa.piemonte.it/risknat/
- <http://www.ingv.it/>