



GEOALPI CONSULTING

Geologia - Idrogeologia - Geotecnica - Geologia strutturale

GEOLOGI ASSOCIATI

Elisabetta ARRI - Marco BARBERO - Raffaella CANONICO - Francesco PERES

P.iva 09303590013

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



COMUNE DI VILLAR PELLICE

VARIANTE ADEGUAMENTO AL P.A.I. DEL PRGI DEL COMUNE DI VILLAR PELLICE

PROPOSTA TECNICA DI PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE GEOLOGICO - TECNICA

I TECNICI INCARICATI

DOTT. GEOL. MARCO BARBERO

DOTT. GEOL. RAFFAELLA CANONICO

SETTEMBRE 2018



Via Saluzzo, 52 - 10064 Pinerolo (TO)



Telefono / Fax +39 0121 375017



info@geoalpiconsulting.it



www.geoalpiconsulting.it

INDICE

1. PREMESSA	1
2. LINEE GUIDA DELL'INDAGINE	3
2.1. RICERCA BIBLIOGRAFICA	4
2.2. CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA	5
3. CARTOGRAFIA TEMATICA	10
3.1. LA "CARTA GEOLOGICA"	10
(Tavola n. 1 – scala 1:10.000)	10
3.1.1. Il substrato roccioso	10
3.1.2. Le coperture quaternarie	11
3.1.3. L'assetto geomorfologico	13
3.2. LA "CARTA LITOTECNICA E DEI DATI GEOGNOSTICI"	13
(Tavola n. 2 – scala 1:10.000)	13
3.3. LA "CARTA GEOIDROLOGICA"	15
(Tavola n. 3 – scala 1:5.000)	15
3.4. LA "CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI"	16
(Tavola n. 4 – scala 1:10.000)	16
4.3.1. Analisi geomorfologica e dei dissesti su base bibliografica	18
3.5. LA "CARTA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI MAGGIO 1977 ED OTTOBRE 2000" e LA "CARTA DELL'EVENTO ALLUVIONALE MAGGIO 2008".	21
(Tavola n. 5a – scala 1:5.000 e Tavola n. 5bB – scala 1:10.000)	21
3.5.1. Eventi alluvionali maggio 1977 e ottobre 2000 – Tavola n. 5a	21
3.5.2. Evento alluvionale maggio 2008 – Tavola n. 5b	22
3.6. LA "CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA"	24
(Tavola n. 6 – scala 1:5.000)	24
3.7. LA "CARTA DELLE ACCLIVITÀ"	24
(Tavola n. 7 – scala 1:10.000)	24
3.8. LA "CARTA DELLA DINAMICA VALANGHIVA"	25
(Tavola n. 8 – scala 1:10.000)	25
3.9. LA "CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA"	25
(Tavola n. 9 scala 1:10.000 e Tavola n. 10 scala 1:5.000)	25
3.9.1. Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb2	27
3.9.2. Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb3	29
3.9.3. Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb4	34
3.9.4. Tabella riassuntiva interventi di riassetto territoriale	36
4. PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE E CLASSIFICAZIONE SISMICA PRELIMINARE DEL TERRITORIO COMUNALE	37

INDICE DEGLI ALLEGATI

FASCICOLO 1

1. Sezione geologica indicativa.
2. Cartografia Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI):
 - Foglio 172 sezione II – Pinerolo;
 - Foglio 172 sezione III – Villar Pellice;
 - Foglio 190 sezione I – Barge;
 - Foglio 190 sezione IV – Monte Granero;
 - Allegato 4.1 – 052 PI TO.

FASCICOLO 2

3. Dati geognostici:
 - stratigrafia pozzo n. 7;
 - analisi granulometriche G1 → G5;
 - sondaggi a carotaggio continuo S1 → S11 ;
 - pozzetti esplorativi P1 → P10;
 - risultati sondaggi elettrici verticali SEV1 → SEV6;
 - sezioni tomografiche elettriche SR1 → SR4;
 - sezioni sismiche a rifrazione ERT1 → ERT2;
 - sezione geosismica MASW1 → MASW3
 - microtremore a stazione singola HVS1 → HVS4
4. Schede pozzi

FASCICOLO 3

5. Schede frane 1FQ1 → 51FQ10
6. Schede valanghe
7. Schede di rilevamento dei tributari:
Subiasco - Sautoreglia - Cassarot - Combette - Rospart - Carirol - Cumbalot - Carofrate
Ghicciard – Lioussa

FASCICOLO 4

8. Schede conoidi
9. Schede censimento opere di difesa idrauliche (SICOD) – *su supporto informatico (CD)*

1. PREMESSA

In base all'incarico conferito dall'Amministrazione Comunale di Villar Pellice è stata redatta la presente Relazione Geologico-tecnica a supporto della Proposta Tecnica di Progetto Preliminare di Variante di adeguamento al P.A.I. del P.R.G.I. del Comune di Villar Pellice.

Al riguardo si precisa che il presente studio è stato elaborato in continuità con gli studi di adeguamento al P.A.I. adottati dall'Amministrazione Comunale in data 29 settembre 2003, recependo le indicazioni e le prescrizioni espresse nei pareri tecnici da parte dei Servizi Tecnici Regionali di competenza, le variazioni a livello normativo e le effettive condizioni di evoluzione del quadro del dissesto.

La variante in esame riguarda esclusivamente la procedura di adeguamento del P.R.G.C. ai contenuti del PAI, pertanto risulta 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”.*
- *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).*
- *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 Villar Pellice è classificato in zona sismica 3s a seguito della sua entrata in vigore in data 01/01/2012.*
- *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.G.R. n. 64-7417 del 7/04/2014 “Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica”.*
- *D.G.R. n. 65-7656 del 21 maggio 2014 “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”.*
- *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”.*
- *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 dalle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti e relative istruzioni, individuate al momento della stesura della presente relazione dal *D.M. 17/01/18*.

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 (Tavole nn. 1, 2, 3, 4, 5a, 5b, 6, 7 e 8).

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 veda la Tavola n. 9) e la "*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica – C.T.P.*" redatta in scala 1:5.000, realizzata per presentare un maggior dettaglio sulle aree urbanizzate del fondovalle (si veda la Tavola n. 10). 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 di ricorrere all'utilizzo sia della Carta Tecnica Regionale sia della Carta Tecnica Provinciale in funzione della scala di rappresentazione e del grado di dettaglio necessario.

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 Villar Pellice in occasione degli eventi alluvionali storici. In particolare la ricerca è stata mirata agli eventi antecedenti a quelli 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 a questi ultimi risulta essere ampiamente noto in virtù delle numerose informazioni disponibili. Si rammenta che tali informazioni sono state utilizzate per l'elaborazione delle Tavole 5a e 5b, alle quali si rimanda.

Più precisamente 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.

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. 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 Villar Pellice. Tale ricerca ha purtroppo fornito risultati piuttosto scarsi, infatti sono stati rinvenuti pochi documenti significativi in tal senso.

In particolare, le uniche indicazioni di una certa rilevanza si riferiscono all'evento del settembre 1920 e, soprattutto, a quello del maggio 1928, allorquando le opere a protezione della borgata Fienminuto, ultimate alla fine dell'anno precedente, furono gravemente danneggiate.

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 e s.m.i.). 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.

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. 11/03/1988 e delle Norme per le Costruzioni vigenti e relative Istruzioni.

CLASSE II

Aree gravate da condizionamenti connessi alla presenza di pendii ad acclività moderata, superabili a livello di progetto esecutivo degli interventi esplicitati nelle Norme di Attuazione e comunque ispirati al D.M. 11/03/1988 e alle Norme per le Costruzioni vigenti e relative Istruzioni - *edificabili dopo specifici studi di dettaglio*.

CLASSE II1

Aree caratterizzate dalla presenza della falda freatica a debole profondità - *edificabili dopo specifici studi di dettaglio volti all'individuazione di interventi atti alla corretta regimazione delle acque meteoriche. La realizzazione dei piani interrati e seminterrati sarà valutata a seguito di specifiche indagini volte alla valutazione della soggiacenza della falda freatica in condizioni di minimo stagionale.*

CLASSE II1

Aree interessate da fenomeni di alluvionamento da parte del reticolo idrografico secondario, con lama d'acqua di ridotta altezza e bassa energia; zone di ristagno e/o inadeguata regimazione delle acque superficiali - *edificabili dopo specifici studi di dettaglio volti all'individuazione di interventi atti alla corretta regimazione delle acque meteoriche e da uno specifico studio idraulico come riportato nelle Norme di Attuazione.*

Per tutte le aree in CLASSE II si sottolinea che 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 alle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti e relative Istruzioni 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 interrate.

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, 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.

Qualsiasi intervento di nuova edificazione o di ampliamento con occupazione di suolo, riguardante le aree poste in Classe II, II1 o II2 situate in prossimità dei settori perifluviali dei corsi d'acqua appartenenti alla rete idrografica minore, ivi compresi tutti i rii ed i principali canali non classificati e/o aventi sedime non demaniale, ancorché intubati e ricadenti in ambiti edificati e non, posti in Classe II, II1 o II2, ma ricompresi nelle perimetrazioni delle mappe di pericolosità della Direttiva Alluvioni (PGRA) con frequenza "M" o "H", dovrà essere supportato, a livello di singolo permesso di costruire, oltre che da uno studio condotto secondo quanto previsto dal D.M. 11/03/1988 e ss.mm.ii., anche da uno specifico studio idraulico del/i corso/i d'acqua eventualmente interessato/i, ove l'ambito da esaminare non risultasse espressamente riconducibile alle verifiche delle tratte d'alveo e delle sezioni di deflusso presenti negli elaborati geologici di P.R.G.C.; in ogni caso, quand'anche si prendessero a riferimento le analisi sui corsi d'acqua eseguite nell'ambito degli studi di compatibilità idraulica per l'adeguamento del P.R.G.C. al P.A.I., le verifiche sulle condizioni di dissesto locale dovranno essere aggiornate ed implementate nei casi in cui siano intervenute modifiche alle condizioni al contorno utilizzate negli studi idraulici di riferimento (a titolo di esempio: variazioni dell'assetto idraulico per sovralluvionamento/erosioni/ostruzioni - anche a ad opera della vegetazione infestante - delle sezioni di deflusso) oppure nei casi in cui siano stati giudicati/risultati inadeguati /insufficienti gli interventi di sistemazione e messa in sicurezza dei corsi d'acqua previsti/realizzati. Ove si procedesse alla redazione/aggiornamento/integrazioni dei suddetti studi, essi dovranno essere condotti mediante metodologia approfondita in condizioni di moto uniforme, vario o

permanente a seconda dei casi, verificando, con opportuna cautela la capacità di smaltimento delle sezioni di deflusso utilizzando parametri di scabrezza reali, tenuto conto, altresì, della presenza di eventuali manufatti di attraversamento, di intubamenti e/o di altre criticità idrauliche che potrebbero costituire pregiudizio per le possibilità edificatorie della zona prescelta.

Ai fini delle possibilità edificatorie delle suddette aree, a seguito degli approfondimenti idraulici come sopra descritti, tenuto conto, altresì, della presenza, soprattutto in prossimità delle aree abitate/urbanizzate, di eventuali criticità per le quali necessitano interventi di difesa e/o di adeguamento degli attraversamenti e/o opere più estensive di riassetto idraulico, occorre preventivamente prevedere, in ogni caso, l'esecuzione di opportuni ed adeguati lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria del reticolo idrografico minore insistente nel contorno delle aree medesime, provvedendo, altresì, alla realizzazione, ove necessario, di appropriate opere di regimazione delle acque superficiali finalizzate alla riorganizzazione ed alla corretta officiosità idraulica delle rete idrica interessata, garantendo, in ogni caso, lo smaltimento delle acque meteoriche scolanti dal/i bacino/i afferente/i.

CLASSE III: Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

CLASSE IIIa

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...) e degli edifici 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 e utilizzato ai fini abitativi, 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).

Per tutti gli edifici, anche non espressamente cartografati, ricadenti in aree esposte a valanghe, valgono i vincoli pertinenti alla classe IIIb4.

La classe IIIa è stata successivamente differenziata in Classe IIIa1 e Classe IIIa2 in funzione della tipologia di dissesto che maggiormente condiziona lo specifico settore perimetrato.

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 (scarpate e fasce di rispetto) - non edificabili.- *non edificabili*.

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, ecc...) che ne impediscono l'uso ai fini edificatori - *non edificabili*.

CLASSE IIIB

Porzioni di territorio edificate nelle 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 (si veda il Cronoprogramma degli interventi di dettaglio riportato nella Relazione geologica).

Classe IIIB2 – Aree gravate da condizionamenti di tipo geomorfologico ed idrogeologico per le quali, in assenza di interventi di riassetto territoriale, sono consentite solo trasformazioni che non comportino aumento del carico antropico - *a seguito della realizzazione delle opere saranno possibili nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti*.

Porzioni di territorio edificate caratterizzate dalla presenza di elementi di pericolosità geologica e di rischio che ne condizionano l'uso: aree poste entro i settori distali di conoidi attivi, anche recentemente interessati da parziali interventi di sistemazione, settori medio distali di fenomeni franosi quiescenti. 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 – Aree gravate da condizionamenti di tipo geomorfologico ed idrogeologico per le quali, in assenza di interventi di riassetto territoriale, sono consentite solo trasformazioni che non comportino aumento del carico antropico - *a seguito della realizzazione delle opere saranno possibili solo interventi che comportino un modesto incremento del carico antropico*.

Porzioni di territorio edificate caratterizzate dalla presenza di elementi di pericolosità geologica e di rischio che ne condizionano l'uso: aree edificate prossime a orli e scarpate di superfici terrazzate ad elevato contrasto morfologico e vulnerabili sotto profilo sismico, aree interessate da dissesti gravitativi di versante e poste al piede dei versanti ad elevata acclività, aree localizzate in corrispondenza di conoidi alluvionali, prossime alle sezioni idraulicamente non verificate ed individuate dallo studio idraulico di dettaglio, aree edificate localizzate sui settori soggetti ai processi di dinamica del reticolo idrografico.

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 – Aree gravate da condizionamenti di tipo geomorfologico ed idrogeologico per le quali, in assenza di interventi di riassetto territoriale, sono consentite solo trasformazioni che non comportino aumento del carico antropico – *anche a seguito della realizzazione delle opere saranno possibili solo interventi che non comportino incremento del carico antropico.*

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 in fregio a tratti d'alveo caratterizzati dall'attivazione di processi a pericolosità/intensità molto elevata 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 IIIc – Aree nelle quali le condizioni di pericolosità sono tali da richiedere una rilocalizzazione delle strutture esistenti.

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 seconda, oppure IIIb), valgono tutte le limitazioni previste per la classe IIIa.

3. CARTOGRAFIA TEMATICA

3.1. LA “CARTA GEOLOGICA”

(Tavola n. 1 – 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 Villar Pellice (Torrente Ghicciard, Rio Lioussa, Torrente Subiasco, Torrente Rospard e Torrente Carofrate), mentre su un'area piuttosto estesa è subaffiorante o mascherato da una copertura eluvio-colluviale o detritico-colluviale di potenza variabile.

Il basamento è costituito da litologie appartenenti al “Massiccio cristallino pretriassico del Dora-Maira” (Falde penniniche 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 di testata del bacino del T. Ghicciard e più raramente nel settore di testata del bacino del T. Subiasco.

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

I rilievi montuosi della media 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

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 Monviso 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).

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 disaggregazione fisica agisce maggiormente a scapito dell'alterazione chimica. La coltre detritico-colluviale è costituita da elementi lapidei di pezzatura generalmente grossolana (ghiaie, ciottoli e blocchi) 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.

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

1. depositi alluvionali attuali (Olocene): costituiti da ghiaie e ciottoli freschi in matrice sabbiosa (alveo di piena);
2. depositi alluvionali recenti debolmente sospesi sull'alveo attuale del torrente Pellice (Olocene), affiorano in corrispondenza delle aree fiancheggianti il corso d'acqua, ai cui processi di dinamica evolutiva sono geneticamente connessi, e possono

essere interessati dalla riattivazione, a seguito di eventi di piena più o meno significativi, di linee di deflusso abbandonate: costituiti prevalentemente da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-elevato, in 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;

3. depositi alluvionali medio-recenti affioranti in corrispondenza delle superfici terrazzate sospese di 2÷3 m sui precedenti (Olocene): costituiti prevalentemente da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-elevato, in matrice sabbiosa o sabbioso-limosa bruno-grigiastra, localmente abbondante con frequenti intercalazioni lentiformi di potenza decimetrica o metrica di sabbie e sabbie limose bruno-grigiastre con ghiaie e ciottoli;

4. depositi di conoide recenti ed attuali (Olocene): costituiti da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-elevato, localmente basso, in matrice sabbiosa o sabbioso-limosa grigiastra o brunastra;

5. depositi alluvionali antichi affioranti in corrispondenza delle superfici terrazzate sospese di 10÷20 m sull'alveo del Torrente Pellice (Pleistocene sup.-Olocene): costituiti prevalentemente da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con grado di arrotondamento medio-elevato, in matrice sabbioso-limosa bruno-giallastra o ocracea;

6. depositi di conoide terrazzati (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 ocracea.

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 detritici nei quali manca ogni traccia di classazione granulometrica, caratterizzati da una estrema variabilità nelle dimensioni dei componenti (accentuate caoticità ed eterometria). Gli elementi 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 materiali ghiaioso-ciottolosi, 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 clasti angolosi di dimensioni massime di alcuni metri, immersi in una matrice composta da elementi di dimensioni da centimetriche a millimetriche.

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. Il settore di fondovalle è contraddistinto da una morfologia sub-pianeggiante o a modesta pendenza ed è caratterizzato da ampie superfici terrazzate che degradano dolcemente fino al corso d'acqua del Torrente Pellice nelle quali si innestano estesi apparati di conoide. 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, di norma caratterizzate da un andamento nord-sud.

Il limite comunale settentrionale è rappresentato dall'allineamento dei rilievi che vanno, procedendo da ovest verso est, dalla Punta Cournour (2.857 m s.l.m.) al Monte Vandalino (2.121 m s.l.m.), mentre il limite meridionale è rappresentato dall'allineamento dei rilievi che vanno, procedendo da ovest verso est, dalle Rocce Fons (2.643 m s.l.m.), al Monte Frioland (2.720 m s.l.m.), al Monte Cavallo (2.156 m s.l.m.), fino al Monte Luetta (1.341 m s.l.m.). Il limite occidentale è delimitato dal Torrente Subiasco e dal Torrente Ghicciard, mentre il limite orientale è delimitato dal Torrente Carofrate e dal Rio Brusà.

I principali sottobacini che caratterizzano il versante idrografico destro della medio-alta Val Pellice sono costituiti dal Rio Lioussa e dal versante idrografico destro del Torrente Ghicciard (Comba dei Carbonieri), mentre quelli che caratterizzano il versante idrografico sinistro sono costituiti da ovest verso est dal versante idrografico sinistro del Torrente Subiasco, dal Torrente Rospard e dal versante idrografico destro del Torrente Carofrate.

3.2. LA “CARTA LITOTECNICA E DEI DATI GEOGNOSTICI”

(Tavola n. 2 – scala 1:10.000)

Per l'elaborazione della carta tematica in esame si è proceduto alla ricerca dei dati stratigrafici e geognostici relativi al territorio comunale di Villar Pellice. In particolare si è fatto riferimento ai dati di una sezione stratigrafica relativa al pozzo

localizzato in prossimità della Borgata Ruà, a n. 5 (cinque) analisi granulometriche⁽¹⁾, a n. 11 (undici) sondaggi a carotaggio continuo⁽²⁾, a n. 10 (dieci) sezioni litostratigrafiche di pozzetti esplorativi⁽³⁾ e ad alcune indagini di tipo geofisico comprendenti: n. 6 (sei) sondaggi elettrici verticali⁽⁴⁾, n. 2 (due) sezioni elettriche tomografiche, n. 4 (quattro) stese sismiche a rifrazione⁽⁵⁾, n. 3 (tre) profili MASW⁽⁶⁾, n. 4 (quattro) indagini di Microtremore a stazione semplice⁽⁷⁾ (HVSr) volte all'individuazione della frequenza fondamentale di sito e, infine, n. 2 (due) prove di tipo *Down Hole* eseguite rispettivamente entro i fori dei sondaggi distinti in cartografia con i codici S10 e S11.

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.

¹ Studio idrogeologico del territorio – Comune di Villar Pellice; settembre 1998.

² Studio geologico per la sistemazione della frana sottesa alla Piazzetta Sabbioni; giugno 1997; Relazione geologica allegata al progetto di adeguamento S.P. 161 della Val Pellice; aprile 2003; indagini a corredo del progetto di "messa in sicurezza del Rio Cassarot", febbraio 2012; indagini a corredo del progetto di "Ricostruzione pila 4 del Ponte delle Rovine sul T. Pellice, maggio 2011; indagine geologica a supporto dell'adeguamento sismico della Scuola comunale, ottobre 2010.

³ Relazione geologico-tecnica per la costruzione di struttura polivalente (azzonamento C6), novembre 1998; Relazione geologico-tecnica P.E.C. area C9 Località Piantà, giugno 1999; Relazione geologico-tecnica P.E.C. area F9 Località Costa Cairussa, maggio 2006; Relazione geologico-tecnica in località Teynaud, gennaio 2009.

⁴ Indagine geofisica ed idrogeologica in Val Pellice a monte dell'abitato di Luserna San Giovanni, luglio 1995.

⁵ Indagini a corredo della progettazione degli interventi di ripristino post alluvione 2008 lungo il T. Rospart, Borgata di Ciarmis, novembre 2008; indagini a supporto dello Studio di Microzonazione sismica di primo livello, sotto la direzione dello studio scrivente, settembre 2016.

⁶ Indagini a corredo del progetto di "messa in sicurezza del Rio Cassarot", febbraio 2012 e indagini a supporto del Progetto S.U.E. Piano di recupero" Area A8C – Località Teynaud, febbraio 2013.

⁷ Indagini a supporto dello Studio di Microzonazione sismica di primo livello, sotto la direzione dello studio scrivente, settembre 2016.

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 contropendenze, 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, sono possibili fenomeni di circolazione legati 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 GEOIDROLOGICA"

(Tavola n. 3 – scala 1:5.000)

Nell'elaborato, che rappresenta il fondovalle, sono stati distinti quattro 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 minima soggiacenza dedotti dalle campagne freatimetriche effettuate nel mese di dicembre del 1986, nel mese di marzo del 1987 e nel mese di giugno 2007, nel corso delle quali è stata rilevata la soggiacenza della falda freatica in corrispondenza di n. 7 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.

3.4. LA “CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI”

(Tavola n. 4 – scala 1:10.000)

Nell'elaborato sono stati cartografati gli elementi morfologici quali orli di terrazzo (distinti in base all'altezza delle scarpate) e le dorsali ad accentuato contrasto morfologico.

Lungo la rete idrografica principale sono state perimetrate le aree a pericolosità molto elevata (EeA), inondate durante gli eventi alluvionali recenti (maggio 1977, ottobre 2000 e maggio 2008), mentre lungo il reticolo idrografico secondario sono state individuate le aree interessate da dissesti le cui perimetrazioni sono desunte dai dati bibliografici derivanti dallo “*Studio idraulico rii minori per l'adeguamento dello strumento urbanistico al P.A.I.*” (febbraio 2003) valutate con tempi di ritorno compresi tra 20 e 500 anni – EeA, EbA e EmA, nonché i settori interessati da ingenti processi di trasporto in massa attivati durante l'evento alluvionale 2008 (derivanti da studio aereofotogrammetrico e da specifici sopralluoghi post-evento); in funzione dello studio idraulico di cui sopra sono state segnalate le sezioni idrauliche non verificate. Si precisa che quest'ultimi, riportati con maggiore dettaglio nello specifico elaborato cartografico (Tavola n. 5b) sono stati codificati utilizzando le classi di dissesto proposte dalla legenda regionale (D.G.R. 7 aprile 2014 n. 64-7414) come settori soggetti a dissesti caratterizzati da processi di intensità/pericolosità molto elevata – EeA.

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.

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.

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 discontinuità del substrato roccioso. I settori di versante prossimi al fondovalle sono caratterizzati principalmente da fenomenologie dissesive 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-limosa più o meno abbondante).

Gli accumuli gravitativi sono inoltre stati distinti in frane attive (FA), frane quiescenti (FQ) e frane stabilizzate (FS). A tali tipologie sono state ricondotte anche le frane attivatisi nel corso degli ultimi eventi alluvionali di riferimento maggio del 1977, dell’ottobre 2000 e del maggio 2008): in tale caso la tipologia, se non diversamente specificata, è riconducibile ai movimenti per saturazione e fluidificazione della coltre superficiale. In linea generale, per i fenomeni di cui non si hanno notizie dirette è stato adottato un criterio cautelativo considerandoli come frane attive, viceversa, soprattutto nel caso di dissesti gravitativi attivatisi in tempi più recenti (eventi 2000 e 2008) si è optato per la distinzione dei dissesti (spesso cartografati come frane puntuali a causa della loro modesta dimensione) in frane stabilizzate, qualora siano stati oggetto di interventi di sistemazione, e frane attive, se non interessate da interventi di sistemazione. Si precisa infine, che in tale cartografia, al fine di conservarne la leggibilità, le informazioni relative ai dissesti sono state accorpate secondo i criteri appena enunciati, rimandando agli specifici elaborati (Tavole nn. 5a e 5b) per informazioni di maggiore dettaglio.

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” (aggiornamento a seguito dell’evento 2008) e le “Schede di censimento dei conoidi” (aggiornamento a seguito dell’evento alluvionale del maggio 2008). Per ulteriori dettagli in merito ai fenomeni di dissesto e ai conoidi si rimanda alle specifiche schede e alla cartografia.

Infine, sulla tavola in esame sono state riportate le informazioni 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.

4.3.1. Analisi geomorfologica e dei dissesti su base bibliografica

La finalità di tale indagine è stata quella di raccogliere e analizzare i dati più recenti inerenti le problematiche di dissesto in atto e/o potenziale che condizionano il territorio comunale di Villar 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 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 alla 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, 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 con continuità lungo entrambi i versanti della Val Pellice facenti parte di territorio comunale in esame.

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 alla consultazione della 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 P.A.I. 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 specifiche cartografie tematiche ("Carta della pericolosità da alluvione"), sono stati individuati i seguenti scenari di alluvione: "frequente" (H), "poco frequente" (M) e "rara" (L).

Gli ambiti relativi agli scenari sopra descritti di fatto sostituiscono le fasce fluviali (fascia A, fascia B, fascia B di progetto e fascia C) delineate nel P.A.I. - ex Titolo II delle N.d.A. del P.A.I. - e ove quest'ultime non erano state perimetrate, come per la porzione del Torrente Pellice che attraversa il territorio comunale di Villar Pellice, hanno completato a livello cartografico e normativo il quadro conoscitivo lungo tutte le aste fluvio-torrentizie di pertinenza del bacino del Fiume Po.

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 Villar Pellice viene interessato in modo significativo. Per quanto concerne invece i conoidi il PGRA riprende sostanzialmente le perimetrazioni proposte nella cartografia riportata nell'Atlante dei conoidi alluvionali in Piemonte, ridefinendo le aree in funzione della pericolosità degli scenari di alluvione.

Per dettagliare ulteriormente il quadro normativo derivante dalle condizioni di dissesto che gravano sul territorio comunale di Villar Pellice, oltre alla cartografia sopra citata si è proceduto all'esame della "Variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale", denominata PTC2. 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 Villar 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.

3.5. LA “CARTA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI MAGGIO 1977 ED OTTOBRE 2000” e LA “CARTA DELL’EVENTO ALLUVIONALE MAGGIO 2008”.

(Tavola n. 5a – scala 1:5.000 e Tavola n. 5bB – scala 1:10.000)

3.5.1. *Eventi alluvionali maggio 1977 e ottobre 2000 – Tavola n. 5a*

Nell’elaborato sono stati cartografati, in base ai dati bibliografici disponibili, gli effetti indotti 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 e le frane di colamento superficiale. Nel secondo caso, essendo maggiori le informazioni disponibili, sono stati segnalati i canali di deflusso principali modellati durante l’evento, le aree inondate distinte in base al reticolo idrografico principale e secondario, gli elementi geomorfologici connessi alla dinamica evolutiva del reticolo idrografico (erosioni di sponda ecc...), le frane superficiali di tipo “soil slip” e quelle per erosione al piede, nonché le opere idrauliche distrutte e/o danneggiate durante l’evento alluvionale.

Caratteristiche comuni alla maggior parte degli affluenti del Pellice sono la notevole pendenza del loro profilo di fondo e la marcata sovraincisione, 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), in particolare si segnalano da ovest verso est, il Torrente Sautoreglia, il Rio Cassarot, il Rio Combette ed il Rio Carirol. 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.

Inoltre, nel corso dell’evento alluvionale dell’ottobre 2000 lungo l’asta della Comba Lioussa si sono verificati processi di dissesto di entità alquanto rilevante. In particolare nel settore di conoide l’alveo della Lioussa è stato interessato da processi di natura erosiva, sia laterali che di fondo, piuttosto intensi. A tal proposito occorre

segnalare che già nel corso dell'evento alluvionale del maggio 1977 il bacino del corso d'acqua in esame fu interessato da rilevanti processi d'instabilità.

Infine, sempre durante l'evento alluvionale dell'ottobre 2000, lungo l'asta principale del Torrente Pellice, al piede della scarpata di terrazzo alluvionale su cui insiste la Borgata Fienminuto, si sono verificati intensi processi erosivi che hanno provocato l'arretramento del ciglio della stessa. A tale proposito si precisa che, a consolidamento della scarpata, sono stati realizzati una opera di difesa longitudinale (scogliera in massi di cava) e degli interventi di ingegneria naturalistica.

Altri affluenti del Torrente Pellice, quali il Torrente Carofrate ed il Torrente Rospard, in corrispondenza degli apparati di deiezione, durante gli eventi alluvionali sopra citati sono stati interessati da processi erosivi a carico del fondo alveo e delle sponde e da limitati processi deposizionali.

In corrispondenza della località Podio Talmon, si segnala la presenza di un fenomeno gravitativo di dimensioni rilevanti. La tendenza erosiva laterale del Torrente Pellice in destra idrografica, a valle della località sopra citata ha determinato un'accentuata battuta di sponda. Tale fenomeno durante l'evento alluvionale dell'ottobre 2000 ha portato allo scalzamento al piede del versante e ha determinato l'instabilità della sua porzione inferiore, favorita anche dalla presenza di emergenze d'acqua lungo il versante. A seguito di tale evento, allo scopo di proteggere il tratto instabile e di contrastare i processi di erosione al piede, sono state realizzate delle opere di difesa in massi di cava (pennelli), parzialmente danneggiati dai processi attivati durante l'evento del maggio 2008.

3.5.2. Evento alluvionale maggio 2008 – Tavola n. 5b

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. L'elaborato cartografico in oggetto, che a differenza della Tavola n. 5a è comprensivo di tutto il territorio comunale e non solo del settore di fondovalle, è stato redatto a partire dalle numerose informazioni bibliografiche, dalle indagini di terreno effettuate nel post-evento, nonché dal rilievo fotogrammetrico.

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.*
- Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica sede di Torino: *Colata detritica torrentizia in località Garin (Comune di Villar Pellice - TO) - rapporto d'evento.*
- Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica sede di Torino: *Studio del bacino del Torrente Cassarot propedeutico alla realizzazione di interventi strutturali di mitigazione.*
- Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica sede di Torino: *Studio del bacino del Torrente Rospart propedeutico alla realizzazione di interventi strutturali di mitigazione.*
- 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 sintesi, i fenomeni che si sono attivati durante l'evento alluvionale in esame sono stati distinti in funzione della tipologia del processo geomorfologico predominante. Si precisa inoltre che, nella tavola sono state evidenziate le opere di difesa idraulica distrutte e/o danneggiate nel corso dell'evento alluvionale in esame.

Numerose frane ad evoluzione rapida (soil-slip) per saturazione fluidificazione della coltre detritica superficiale, si sono attivate in corrispondenza delle testate dei bacini secondari, con particolare riguardo ai bacini in sinistra idrografica del Pellice, in settori caratterizzati dalla presenza di fattori predisponenti per l'innescio 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; tra le principali, si citano la frana a monte del capoluogo comunale e quella a monte della frazione di Artusot.

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.

Il materiale delle colate detritiche si è quindi depositato nei settori di raccordo con il fondovalle; in particolare hanno interessato gli apparati di conoide dei torrenti Subiasco, Sautoreglia, Cassarot, Combette, Rospart e Carirol, in corrispondenza dei quali si sono verificate ingenti fenomeni di alluvionamento, causando gravi 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 dissesti per erosione delle sponde e danneggiamento delle opere di difesa laterale, dislocate soprattutto lungo la sponda sinistra. Inoltre, lateralmente all'alveo ordinario del Pellice, si è registrata la riattivazione di alcuni canali abbandonati, con fenomeni di alluvionamento ed allagamento di taluni settori, alimentati anche dalla rete irrigua del fondovalle.

3.6. LA “CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA”

(Tavola n. 6 – scala 1:5.000)

Sulla carta sono state riportate la tipologia e la posizione delle opere di difesa idraulica esistenti al mese di marzo 2017, nonché le direttrici di deflusso del reticolo idrografico minore. Al riguardo si precisa che nella tavola sono state evidenziate le opere distrutte e ricostruite a seguito dell'evento alluvionale del maggio 2008; inoltre, in corrispondenza dei siti in cui ampi tratti di alveo sono stati oggetto di interventi di sistemazione idraulica (ad esempio il Rio Sautoreglia ed il Rio Combette), le opere preesistenti rispetto all'ultimo aggiornamento della tavola sono state sostituite con le opere recentemente realizzate, mantenendone traccia nella documentazione fotografica e nel data-base di censimento.

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 che hanno una maggiore ricaduta in termini di utilizzo urbanistico del territorio in esame.

3.7. LA “CARTA DELLE ACCLIVITÀ”

(Tavola n. 7 – 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 NTC18 (tabella 3.2.VI) allegate al D.M. 17/01/2018, sottolinea come l'acclività sia uno dei fattori topografici che concorrono alla definizione della pericolosità sismica locale.

3.8. LA “CARTA DELLA DINAMICA VALANGHIVA”

(Tavola n. 8 – 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 fotointerpretazione e delle valanghe ricavate da dati di archivio, affiancate dai rispettivi codici di censimento attribuito nel progetto SIVA.

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.

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

(Tavola n. 9 scala 1:10.000 e Tavola n. 10 scala 1:5.000)

Per l'elaborazione di questa 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.

Nella cartografia di sintesi sono stati inseriti in classe I (aree prive di condizionamenti geologici ed idrogeologici negativi – *edificabili*) alcuni settori urbanizzati, ricadenti per lo più nelle aree di conoide stabilizzate.

Nella classe II (aree gravate da condizionamenti superabili a livello di progetto esecutivo degli interventi – *edificabili dopo specifici studi di dettaglio*) 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, come anticipato, all'interno della classe II sono state distinte due ulteriori sottoclassi, la II1 e la II2, che si riferiscono rispettivamente alle aree caratterizzate dalla presenza della falda freatica a debole profondità e alle aree caratterizzate da fenomeni di alluvionamento da parte del reticolo idrografico secondario e le zone di ristagno di acque superficiali.

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.

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 in quanto le aree gravate da condizionamenti geomorfologici negativi, quali la forte acclività, la presenza di pareti rocciose e la presenza di corpi di frana attivi e quiescenti ed i settori soggetti a dissesti derivanti dalla dinamica valanghiva, sono stati inseriti in classe IIIa1.

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). In riferimento a quanto sopra citato la classe IIIb è stata suddivisa in sottoclassi giustificate dalle diverse tipologie di processi di instabilità, 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 o immediatamente a valle di settori di versante interessato da fenomeni franosi considerati stabilizzati perché oggetto di interventi di sistemazione recentemente realizzati. Sono state infine assegnate alla 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 e i fabbricati oggetto di particolari situazioni di pericolosità e rischio geomorfologico.

Per quanto concerne la fascia di fondovalle ad alta pericolosità geomorfologia e ad alto rischio, a tutela dell'edificato esistente adibito attualmente a campeggio, nonché per i settori edificati gravemente danneggiati durante l'evento alluvionale del maggio 2008 (frazione Garin e edifici localizzati in Via Combette lungo la sponda destra del Torrente Rospart) è stata prevista la classe IIIc nella quale si impone la rilocalizzazione per le strutture esistenti.

Si sottolinea infine che per gli estesi versanti montani, generalmente ineditati, che caratterizzano la parte alta del territorio comunale di Villar Pellice, 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 (Tavola n. 9 - scala 1:10.000 e Tavola n. 10 - ingrandimento fondovalle in scala 1:5.000) 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, IIIc 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 dei Comuni di Bobbio Pellice e Torre Pellice.

Si precisa infine che, per quanto riguarda la base topografica, si è deciso di utilizzare la Carta Tecnica Regionale (Tavola n. 9) per tutto il territorio comunale alla scala 1:10.000, la Carta Tecnica Provinciale (Tavola n. 10) per l'ingrandimento del settore di fondovalle alla scala 1:5.000.

3.9.1. Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb2

1. Borgata Garnier - conoide Sautoreglia

Ricadono in classe IIIb2 i lotti edificati posti sul conoide attivo del Rio Sautoreglia (codice conoide Cab2-03). Il rischio cui è soggetta l'area è strettamente legato ai processi di dinamica che possono interessare il Rio Sautoreglia ed il conoide ad esso geneticamente connesso. In tale ambito si rammenta che, a seguito degli ultimi eventi alluvionali di riferimento, sono state realizzate numerose opere per la sistemazione dell'alveo lungo il conoide e nel settore medio-alto del bacino. Nel dettaglio sono state installate briglie di trattenuta lungo le aste torrentizie principali del

Rio Sautoreglia, onde prevenire la formazione di colate detritiche, e opere di difesa trasversale e longitudinali lungo il canale in corrispondenza dell'apparato di deiezione. Inoltre, recentemente si è proceduto con il ripristino a cielo aperto del tratto di canale intubato che dalla borgata scendeva fino all'incrocio con la S.P. n. 161 della Val Pellice.

Gli interventi di riassetto territoriale consistono pertanto nel periodico monitoraggio e nella manutenzione delle opere realizzate nonché nel completamento delle medesime: nel dettaglio, si richiama la necessità di realizzare un canale scolmatore che e dall'attuale attraversamento lungo la s.p 161 permetta di veicolare le acque del rio Sautoreglia direttamente nel Torrente Pellice evitando così alimentare il nodo idraulico critico del Rio Cassarot.

2. Concentrico - conoide Rio Combette

Parte della porzione centrale del concentrico di Villar Pellice è stata inserita in classe IIIb2 in quanto ubicata all'interno dell'area di conoide attivo del Rio Combette (codice conoide Cab2-06). Il rischio cui è attualmente soggetta l'area è strettamente legato ai processi di dinamica che possono interessare il Rio Combette in corrispondenza del tratto medio-terminale del conoide. Il settore a monte è stato recentemente oggetto di sistemazione attraverso la realizzazione di opere trasversali e longitudinali: in particolare, a seguito dell'evento alluvionale 2008, si è proceduto all'adeguamento idraulico dell'attraversamento della S.P. n. 258 che sale alla località Comba e alla realizzazione, immediatamente a valle del suddetto attraversamento, di una vasca di sedimentazione delimitata da un'apposita briglia a fessura.

In tale ambito, gli interventi di riassetto previsti comprendono l'adeguamento dei due attraversamenti corrispondenti a sezioni idrauliche non verificate a seguito dello "Studio Idraulico rii minori per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI" (febbraio 2003), preceduti da opportuni approfondimenti di carattere idraulico che dovranno tenere conto della presenza delle opere già realizzate a monte, nonché la sistemazione del tratto terminale del conoide attraverso il ripristino a cielo aperto della porzione di canale intubato. Si prevede inoltre il periodico monitoraggio e manutenzione delle opere realizzate.

3. Concentrico - cimitero

La porzione occidentale dell'area cimiteriale di Villar Pellice è stata inserita in classe IIIb2 alla luce del fatto che essa ricade all'interno di un'area di dissesto attivato durante l'evento alluvionale del maggio 1977 (frane di colamento superficiale). In questo settore è previsto il monitoraggio del versante in esame e, qualora si ritenga necessario, la realizzazione di interventi di consolidamento dello stesso.

4. Borgata Teynaud - conoide Rio Cumbalot

Il settore edificato localizzato nel settore medio distale dell'apparato di conoide del Rio Cumbalot (codice conoide Cam1-10) è stato ascritto alla classe IIIb2. Il rischio geomorfologico a cui è soggetta tale area è strettamente connesso ai processi di dinamica che possono interessare il rio sopracitato in corrispondenza del settore apicale e mediano del conoide.

In tale ambito si prevede l'adeguamento dei n. 2 attraversamenti (lungo la strada che conduce alla località di Barnaud), uno dei quali segnalato come sezione idraulica non verificata a seguito dello "Studio Idraulico rii minori per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI" (febbraio 2003). Inoltre è prevista la realizzazione di eventuali opere di trattenuta a monte dello stesso attraversamento.

5. Settore a valle di Podio Talmon

Gli edifici localizzati a valle della località di Podio Talmon (versante destro idrografico del Torrente Pellice a valle della confluenza della Comba Lioussa) sono stati inseriti in classe IIIb2 in quanto ubicati all'interno dell'area di conoide attivo ascrivibile ad un rio minore (codice conoide Cam1-19). Il rischio cui è attualmente soggetta l'area è strettamente legato ai processi di dinamica che possono interessare il rio sopra citato, in corrispondenza del tratto apicale e mediano del conoide. Le opere di riassetto territoriale prevedono la sistemazione del tratto di tale rio a monte dei fabbricati, attraverso la realizzazione di adeguate opere di difesa a monte degli stessi. Inoltre, si prevedono opere di trattenuta in corrispondenza del settore apicale del conoide.

6. Località Fienminuto - conoide Comba Lioussa

La porzione orientale della Borgata Fienminuto è stata inserita entro la classe IIIb2 in quanto ubicata all'interno dell'area di conoide attivo della Comba Lioussa (codice conoide Cae1-17). Il rischio cui è soggetta tale area è strettamente legato ai processi di dinamica che possono interessare il rio sopra citato, in corrispondenza del settore terminale del conoide. In particolare la scarpata localizzata in prossimità degli edifici in esame può essere soggetta ad arretramento del ciglio per erosione al piede della stessa.

Gli interventi di riassetto territoriale previsti, pertanto, consistono nella realizzazione di adeguate opere antierosive al piede della scarpata medesima.

3.9.2. Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb3

Entro la classe IIIb3 ricadono tutti i settori edificati localizzati in corrispondenza di orli di scarpate a netto contrasto morfologico e, di conseguenza, soggetti ad elevata vulnerabilità sotto il profilo sismico. In particolare si citano le seguenti aree:

- ✓ fascia ubicata al piede della scarpata che delimita a sud del lembo sinistro del conoide stabilizzato del Torrente Subiasco (Cs-01);
- ✓ settore ubicato al margine meridionale della borgata Garin, in prossimità dell'area distale del conoide stabilizzato identificato con il codice Cs-04;
- ✓ porzione al margine orientale della borgata Garin, esterna alla perimetrazione del conoide Cs-04;
- ✓ margine meridionale ed orientale del concentrico di Villar Pellice;
- ✓ zona orientale dell'area cimiteriale;
- ✓ settore occidentale della borgata Ciarmis che si affaccia sulla scarpata in sponda sinistra del Torrente Rospart;
- ✓ margine meridionale della località Toupion;
- ✓ settore nord-occidentale della borgata Teynaud inferiore;
- ✓ margine sud-orientale della località San Cristoforo;
- ✓ edifici presenti nel settore centro-settentrionale della borgata Fienminuto prospicienti la scarpata in sponda destra del Torrente Pellice;
- ✓ settore edificato posto in prossimità della scarpata che delimita la sponda destra del Torrente Ghicciard, in prossimità della confluenza del medesimo nel Torrente Pellice.

Per tali settori non sono previsti interventi di riassetto territoriale.

Alla classe IIIb3 sono state inoltre assegnate le aree edificate ubicate all'interno della perimetrazione di conoidi attivi, prossime alle sezioni non idraulicamente verificate ed individuate dallo "Studio Idraulico rii minori per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI" (febbraio 2003), nonché le aree edificate localizzate sui settori soggetti ai processi di dinamica del reticolo idrografico verificatisi in occasione degli ultimi eventi alluvionali di riferimento e le aree edificate prossime a porzioni di versante interessate recentemente da dissesti a carico dei versanti.

Infine nella classe IIIb3 sono compresi anche i nuclei posti al piede di settori di versante ad elevata acclività.

Di seguito sono elencate le aree sopra richiamate e gli interventi di riassetto territoriale individuati per le medesime.

1. Edifici in località Piantà.

Area marginalmente colpita da processi attivati durante l'evento alluvionale 2008. Per tale ambito gli interventi di riassetto prevedono il monitoraggio e la manutenzione delle opere di sistemazione realizzate successivamente all'evento di cui sopra e, qualora si ritenga necessario, la realizzazione di ulteriori interventi di consolidamento e regimazione delle acque superficiali.

2. Fabbricati localizzati nel settore orientale della borgata Garnier.

Area edificata in corrispondenza del lembo sinistro del conoide (codice Cab2-03) del Rio Sautoreglia, corrispondente alla porzione riattivata durante l'evento del maggio 2008; inoltre, tali fabbricati si trovano al piede di un'area di frana connessa all'evento maggio 1977.

In tale ambito si rammenta che, a seguito degli ultimi eventi alluvionali di riferimento, sono state realizzate numerose opere per la sistemazione dell'alveo lungo il conoide e nel settore medio-alto del bacino. Nel dettaglio sono state installate briglie di trattenuta lungo le aste torrentizie principali del Rio Sautoreglia, onde prevenire la formazione di colate detritiche, e opere di difesa trasversale e longitudinali lungo il canale in corrispondenza dell'apparato di deiezione. Inoltre, recentemente si è proceduto con il ripristino a cielo aperto del tratto di canale intubato che dalla borgata scendeva fino all'incrocio con la S.P. n. 161 della Val Pellice.

Gli interventi di riassetto territoriale consistono pertanto nel periodico monitoraggio e nella manutenzione delle opere realizzate nonché nel completamento delle medesime: nel dettaglio, si richiama la necessità di realizzare un canale scolmatore che e dall'attuale attraversamento lungo la s.p 161 permetta di veicolare le acque del rio Sautoreglia direttamente nel Torrente Pellice evitando così alimentare il nodo idraulico critico del Rio Cassarot.

3. Località Mars.

Nucleo edificato localizzato a nord-ovest del concentrico (località Mars), posto al piede di settori di versante caratterizzati da elevata acclività e da instabilità per distacco e caduta di massi isolati e/o frane di crollo. Per tale ambito gli interventi di riassetto territoriale prevedono il monitoraggio del versante in esame e, qualora si ritenga necessario, la realizzazione di interventi di consolidamento dello stesso.

4. Frazione Garin.

In tale ambito sono inclusi gli edifici presenti sul lembo sinistro del conoide del Rio Cassarot (codice conoide Cae1-05), coinvolto da processi di riattivazione durante l'evento alluvionale del maggio 2008. A seguito di tali dissesti sono stati realizzati interventi di sistemazione comprendenti, in sintesi, opere di difesa sponale in destra e in sinistra idrografica (scogliera in massi di cava, vallo e terre rinforzate) lungo tutto il canale di scarico del conoide, dal settore apicale alla porzione distale, (per una localizzazione indicativa degli interventi si rimanda alla Tavola n. 6 - "Carta del Reticolo idrografico e delle opere di difesa").

Gli interventi di riassetto territoriale consistono pertanto nel periodico monitoraggio e nella manutenzione delle opere realizzate nonché nel completamento delle medesime: in sintesi tali opere prevedono la realizzazione di un argine/deflettore lungo la sponda destra, la realizzazione di nuove opere trasversali e l'adeguamento di

quelle esistenti, il completamento delle opere di sistemazione dell'area di monte del bacino ed il rifacimento dell'attraversamento posto all'intersezione tra il Rio Cassarot e la viabilità sp 161.

5. Settore di concentrico – conoide del Rio Combette.

La porzione del concentrico localizzata nel settore centrale e distale del conoide del Rio Combette (codice Cab2-06) è stata ascritta alla classe IIIb3 in ragione del fatto che, secondo quanto emerge dallo “Studio Idraulico rii minori per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI”, ricade in aree prossime a due sezioni idraulicamente non verificate che danno luogo a dissesti areali. Si sottolinea inoltre che parte del conoide in esame è stata recentemente riattivata da processi connessi all'evento del maggio 2008.

Il settore a monte è stato recentemente oggetto di sistemazione attraverso la realizzazione di opere trasversali e longitudinali: in particolare, a seguito dell'evento alluvionale 2008, si è proceduto all'adeguamento idraulico dell'attraversamento della S.P. n. 258 che sale alla località Comba e alla realizzazione, immediatamente a valle del suddetto attraversamento, di una vasca di sedimentazione delimitata da un'apposita briglia a fessura.

In tale ambito, gli interventi di riassetto previsti comprendono l'adeguamento dei due attraversamenti corrispondenti a sezioni idrauliche non verificate a seguito dello “Studio Idraulico rii minori per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI” (febbraio 2003), preceduti da opportuni approfondimenti di carattere idraulico che dovranno tenere conto della presenza delle opere già realizzate a monte, nonché la sistemazione del tratto terminale del conoide attraverso il ripristino a cielo aperto della porzione di canale intubato. Si prevede inoltre il periodico monitoraggio e manutenzione delle opere realizzate.

6. Settore di concentrico – area municipio e scuola comunale.

Il settore del concentrico a nord di Viale I Maggio - Viale della Rimembranza, è stato inserito nella classe di pericolosità geomorfologica IIIb3 poiché soggetto a dissesto gravitativo di versante (soil slip) attivatosi nel corso dell'evento alluvionale del maggio 2008. A seguito di tale evento, a protezione del settore del concentrico di Villar Pellice sono state realizzate una barriera di difesa e delle opere di regimazione delle acque (per la localizzazione indicativa si rimanda alla Tavola n. 6 - “Carta del Reticolo idrografico e delle opere di difesa”). In merito agli interventi di riassetto territoriale, si prevedono il monitoraggio del versante in esame che comprendano le valutazioni periodiche nei confronti della stabilità generale della porzione di versante sovrastante il settore in esame. Inoltre si dovrà prevedere periodiche misure di monitoraggio e manutenzione delle opere realizzate quali la barriera e la rete di raccolta e drenaggio delle acque superficiali.

7. Borgata Teynaud: settore di conoide e tratto terminale del Rio Carirol.

L'ambito in esame corrisponde al settore della borgata Teynaud localizzata presso il settore apicale e mediano del conoide del Rio Carirol (codice Cab2-09) recentemente interessato da fenomeni di dissesto attivatisi durante l'evento alluvionale del maggio 2008. Inoltre la classe IIIb3 è stata estesa ai fabbricati localizzati a valle del suddetto conoide (borgata Malanotte) marginalmente interessati dal medesimo dissesto. Si precisa che lungo l'asta del Rio Carirol, a seguito dell'evento alluvionale del 2008, sono state realizzate opere di sistemazione idrauliche quali briglie, soglie e scogliere.

Gli interventi di riassetto previsti interesseranno il tratto attualmente tombato del Rio Carirol, che dovrà essere riportato a cielo aperto, e contestualmente prevedono l'adeguamento degli attraversamenti stradali, nonché il monitoraggio e manutenzione delle opere di trattenuta già realizzate nel settore apicale del conoide.

8. Apice conoide Rio Cumbalot.

Per quanto riguarda il fabbricato posto presso del conoide del Rio Cumbalot (codice Cam1-10), adiacente alle due sezioni idrauliche non verificate ed identificate dallo "Studio Idraulico rii minori per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI" (febbraio 2003), gli interventi di riassetto territoriale prevedono il rifacimento per l'adeguamento idraulico di tali attraversamenti, nonché la realizzazione di eventuali opere di trattenuta a monte dei medesimi.

9. Lembo destro del Conoide del Torrente Lioussa.

Sono stati scritti alla classe IIIb3 gli edifici posti lungo la strada comunale che risale il lembo destro del conoide della Comba Lioussa (Cs16), in ragione del fatto che si trovano in prossimità di un canale di deflusso abbandonato. Gli interventi previsti consistono nel monitoraggio delle opere di difesa laterale realizzate successivamente all'evento alluvionale del maggio 2008 lungo la sponda destra del corso d'acqua in esame e nell'eventuale potenziamento delle medesime.

Oltre agli ambiti di intervento elencati nei paragrafi precedenti, si segnalano due particolari situazioni riscontrate entro il territorio comunale in esame per le quali sono stati previsti interventi di riassetto territoriale che, sebbene non abbiano una diretta ricaduta su settori urbanizzati (pertanto non possano essere individuati nel "cronoprogramma degli interventi" s.s.) presentano una notevole importanza nella riduzione della pericolosità geomorfologica connessa all'attivazione dei processi di dinamica dei principali affluenti del Torrente Pellice. Nel dettaglio si tratta di:

- Torrente Subiasco: completamento della scogliera lungo la sponda sinistra fino al raccordo con le opere a difesa dell'attraversamento lungo la s.p. 161;
- Torrente Rospard: completamento degli interventi di sistemazione e stabilizzazione del tratto d'alveo indicativamente compreso tra la borgata Ciarmis e l'attraversamento lungo la s.p. 161 mediante la realizzazione di opere trasversali e longitudinali.

Si sottolinea infine che, in tutte le aree ricadenti in classe IIIb3 menzionate in precedenza, a seguito della realizzazione e del collaudo degli interventi di riassetto territoriale sopra illustrati saranno unicamente consentiti interventi che comportino un modesto incremento del carico antropico. Viceversa non sono consentite nuove edificazioni.

3.9.3. Analisi specifica delle aree inserite in classe IIIb4

Sono state assegnate alla classe IIIb4 le aree edificate che insistono nelle 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, gli edifici che ricadono nel limite delle aree soggette a L. n. 267 del 3 agosto 1998 (comunque presenti nel settore di fondovalle soggetta a processi di dinamica del Torrente Pellice), nonché gli edifici che, sebbene esterni alla fascia di rispetto definita sotto il profilo geometrico, si trovano in fregio a tratti d'alveo caratterizzati dall'attivazione, nei corsi degli ultimi eventi di riferimento, di processi lineari a pericolosità/intensità molto elevata. A titolo d'esempio si riportano:

- ✓ fabbricati presenti in corrispondenza dell'apice del conoide del Rio Combette (Cab2-06);
- ✓ edifici presenti in prossimità della sponda sinistra del Torrente Subiasco, immediatamente a monte dell'intersezione tra il corso d'acqua e la S.P. n. 161 della Val Pellice, in relazione al fatto che la sponda medesima può essere soggetta a fenomeni di erosione;
- ✓ fabbricato "ex mulino" posto in prossimità della sponda destra del Torrente Ghicciard, entro una fascia terrazzata del conoide connesso al medesimo corso d'acqua.

A tale proposito si rammenta che le suddette aree non sono vincolate dalla realizzazione di interventi di riassetto territoriale ma che nelle stesse sono unicamente consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria che non comportino l'incremento del carico antropico. Non sono consentiti ampliamenti e nuove edificazioni.

In ultimo occorre precisare che, come previsto nella Circolare P.G.R. n. 7/lap, l'analisi della pericolosità geomorfologica, la definizione del cronoprogramma degli interventi per le aree urbanizzate e pertanto ascritte alle classi IIIb, e la successiva valutazione del rischio (comprensiva delle componenti antropiche ed economiche) deve essere mirata alla riduzione del rischio stesso, in relazione con Piano di Protezione Civile, rispetto al quale vi deve essere reciproca coerenza.

3.9.4. Tabella riassuntiva interventi di riassetto territoriale

LOCALITÀ	TIPOLOGIA INTERVENTO
<u>CLASSE IIIb2</u>	
Borgata Garnier <i>Rio Sautoreglia</i>	Periodico monitoraggio e manutenzione delle opere di sistemazione idraulica realizzate nell'area di conoide; realizzazione canale scolmatore
Concentrico <i>Rio Combette</i>	Periodico monitoraggio e manutenzione delle opere di sistemazione idraulica realizzate nell'area di conoide e adeguamento attraversamento insufficiente
Cimitero	Monitoraggio versante ed, eventualmente, interventi di consolidamento
Borgata Teynaud <i>Rio Cumbalot</i>	Adeguamento attraversamenti insufficienti e realizzazione opere di trattenuta a monte
Settore a valle di Podio Talmon	Sistemazione tratto a monte e realizzazione opera di trattenuta
Località Fienminuto <i>Rio Lioussa</i>	Opere antiersive al piede della scarpata
<u>CLASSE IIIb3</u>	
Località Pianta	Monitoraggio e manutenzione interventi di sistemazione versante ed eventuali ulteriori opere di consolidamento
Borgata Garnier <i>Rio Sautoreglia</i>	Periodico monitoraggio e manutenzione delle opere di sistemazione idraulica realizzate nell'area di conoide; realizzazione canale scolmatore
Località Mars	Monitoraggio versante ed, eventualmente, interventi di consolidamento
Borgata Garin <i>Rio Cassarot</i>	Periodico monitoraggio e manutenzione delle opere di sistemazione idraulica realizzate nell'area di conoide; completamento delle opere
Concentrico <i>Rio Combette</i>	Periodico monitoraggio e manutenzione delle opere di sistemazione idraulica realizzate nell'area di conoide e adeguamento attraversamento insufficiente
Concentrico area municipio	Monitoraggio versante ed, eventualmente, interventi di consolidamento; manutenzione delle opere di trattenuta e di regimazione delle acque realizzate
Borgata Teynaud <i>Rio Carirol</i>	Sistemazione del tratto canalizzato del rio (da riportare a giorno), adeguamento attraversamenti stradali e manutenzione delle opere di trattenuta realizzate
Edifici sparsi <i>Rio Cumbalot</i>	Rifacimento attraversamenti stradali e opere di trattenuta a monte
Edifici sparsi <i>Comba Lioussa</i>	Monitoraggio opere di difesa laterale in sponda destra ed eventuale potenziamento delle stesse

4. PERICOLOSITÀ 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 17/01/2018 del Ministero delle Infrastrutture (NTC18), riprendendo l'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/3/2003 e s.m.i., prevede 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. La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

h_i : spessore dell'i-esimo strato;

$V_{S,i}$: velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N: numero di strati;

H: profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

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 velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.

E - Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

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 N_{SPT} .

La classificazione del territorio comunale di Villar Pellice può essere effettuata esclusivamente in via preliminare sulla base degli scarsi dati disponibili (si rimanda all'elaborato 2 "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 concernenti i settori urbanizzati, gli areali caratterizzati dalla presenza della copertura detritica quaternaria devono essere cautelativamente attribuiti alle categorie 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 per quanto concerne i depositi alluvionali dei terrazzi inferiori la categoria può presumibilmente variare da C a D. Più difficile è proporre un'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 allo studio di Microzonazione sismica di primo livello, si evidenzia che, verosimilmente, il modello del sottosuolo proposto prevede un approfondimento progressivo della superficie substrato/coperture, a partire dagli affioramenti rocciosi,

sia trasversalmente sia longitudinalmente rispetto l'asse vallivo. Tale superficie costituisce il piano basale di appoggio di una potente sequenza deposizionale quaternaria. La ricostruzione tiene conto del fatto che è difficilmente ipotizzabile un modello che prevede un piano con immersione costante: la letteratura tecnica, i dati geofisici, i risultati delle campagne di indagini geognostiche in sito nonché le evidenze di terreno mettono in luce come verosimilmente il settore di pianura pinerolese presente allo sbocco delle valli Pellice e Chisone sia interessato da un assetto tettonico e da regimi geodinamici piuttosto complessi e che la morfologia sepolta del substrato roccioso risulti pertanto alquanto articolata.

In sintesi, nella definizione delle categorie di suolo, occorre tenere presente che, nei settori più "marginali", i depositi quaternari 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 categorie C o 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)*"⁸.

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 precisa che tale standard dovrà essere 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

⁸ 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 dello studio scrivente.

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 onde sismiche. A questo proposito si segnala che, allo stato attuale, la 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 infine la presenza di picchi isolati e creste ad elevato contrasto morfologico rappresentate nelle Carta geologico-geomorfologica.