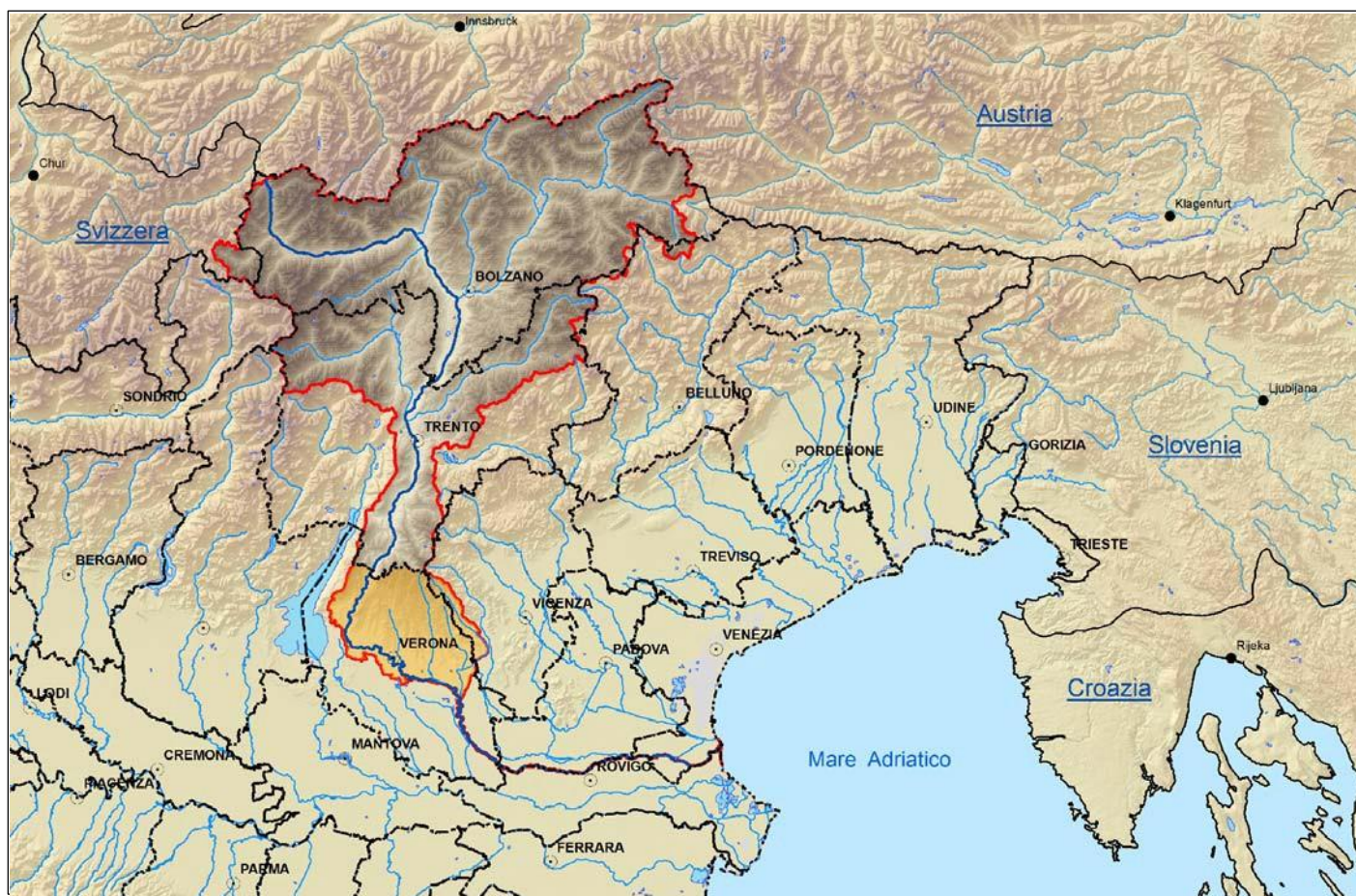




Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

PIANO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO BACINO DELL'ADIGE - REGIONE DEL VENETO

Adottato dal Comitato Istituzionale con deliberazione n. 01/2005 del 15 febbraio 2005
Approvato con D.P.C.M. 27 aprile 2006 - G. U. n. 245 del 20 ottobre 2006



3^a Variante

- PERICOLOSITA' GEOLOGICA NELLA ZONA OMOGENEA VALLE DELL'ADIGE - MONTE BALDO
- PERICOLOSITA' DA VALANGA

RELAZIONE TECNICA

revisione	data	file	motivo



1	PREMESSE	5
1.1	RICHIAMI NORMATIVI	5
1.2	ITER DI APPROVAZIONE DEL PIANO	6
1.3	P.A.I. ADIGE – 1 [^] E 2 [^] VARIANTE	7
1.4	P.A.I ADIGE - PROGETTO DI 3 [^] VARIANTE	8
1.5	PARERE DELLA CONFERENZA PROGRAMMATICA	10
1.6	PARERE DELLA CONFERENZA OPERATIVA	10
2	PAI ADIGE 3[^] VARIANTE – PERICOLOSITA' GEOLOGICA	12
2.1	APPROCCIO METODOLOGICO ED ATTRIBUZIONE DELLA PERICOLOSITA'	12
2.1.1	<i>Terminologia</i>	14
2.1.2	<i>La pericolosità geologica</i>	14
2.1.3	<i>Metodo di classificazione della pericolosità geologica (BUWAL)</i>	15
2.1.4	<i>Impostazione metodologica per la perimetrazione delle aree di pericolosità geologica</i>	19
2.1.5	<i>Caratteristiche generali delle aree pericolose</i>	21
2.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA	24
2.3	DESCRIZIONE DEI FENOMENI INDIVIDUATI E DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	24
2.3.1	<i>Comune di Brentino Belluno (VR) - TAVOLE: A2, A3, B2, B3, C2</i>	24
2.3.2	<i>Comune di Caprino Veronese (VR) - TAVOLE: B1, B2, C1, C2</i>	27
2.3.3	<i>Comune di Dolcè (VR) - TAVOLE: A3, B2, B3, C2, D2</i>	30
2.3.4	<i>Comune di Ferrara di Monte Baldo (VR) - TAVOLE: A2, B2</i>	34
2.3.5	<i>Comune di Fumane (VR) - TAVOLE: B3, C2, C3, D2</i>	36
2.3.6	<i>Comune di Sant'Ambrogio di Valpolicella (VR) - TAVOLE: C2, D2</i>	39
2.3.7	<i>Comune di Rivoli Veronese (VR) - TAVOLE: C1, C2, D1, D2</i>	43
3	PAI ADIGE 3[^] VARIANTE – PERICOLOSITA' VALANGHIVA	46
3.1	CARTA DI LOCALIZZAZIONE PROBABILE DELLE VALANGHE (C.L.P.V.)	46
3.1.1	<i>Criteri applicativi per la determinazione della classe di pericolosità da valanga</i>	47
3.2	CARTOGRAFIA DELLA PERICOLOSITA' VALANGHIVA	48
4	ADEGUAMENTO DELLE PREVISIONI DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PIANO	50
5	BIBLIOGRAFIA	51

ALTRI ALLEGATI:

NORME di ATTUAZIONE

TAVOLE PERICOLOSITA' GEOLOGICA: A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2

TAVOLE PERICOLOSITA' VALANGHIVA: A2/V, A3/V, A4/V, A5/V, A6/V, A7/V, B1/V, B2/V, B3/V, B4/V, B5/V, B6/V, B7/V, M4/V, M5/V, M6/V, M7/V, N6/V, N7/V, O3/V, O4/V, P1/V, Q1/V



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali



1 PREMESSE

1.1 RICHIAMI NORMATIVI

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), denominato anche Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico, pur con varie denominazioni, ha le proprie radici nella legge quadro sulla difesa del suolo n. 183 del 18 maggio 1989, ora confluita nel codice ambientale, D. Lgs. 152/2006, ancor prima che nella legislazione cosiddetta emergenziale intervenuta ad opera, in particolare, del Decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180 convertito nella Legge del 3 agosto 1998, n. 267 e del Decreto-legge 12 ottobre 2000, n. 279 convertito nella Legge del 11 dicembre 2000, n. 365.

La Legge 183/1989, infatti, aveva inteso disciplinare una pianificazione di lungo periodo delle complesse attività di prevenzione del rischio idrogeologico e di manutenzione del territorio. Nell'arco del decennio successivo all'emanazione della L. 183/1989, il quadro normativo è stato integrato, a partire dal D.L. 398/1993, con il D.L. 180/1998 e sino al D.L. 279/2000, con l'introduzione di una serie di strumenti intermedi, finalizzati a rendere raggiungibile la realizzazione del piano di bacino vero e proprio, quali i piani stralcio e i piani straordinari, accanto a misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico attraverso la perimetrazione delle aree interessate da fenomeni di dissesto.

La riforma organica che la L. 183/1989 ha perseguito nella materia della difesa del suolo si è, a sua volta, innestata su una serie di normative settoriali statali, quali, in particolare, il R.D. 25 luglio 1904, n. 523 (Testo Unico delle disposizioni di Legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie) e il relativo regolamento attuativo R.D. 9 dicembre 1937, n. 2669 (Regolamento sulla tutela delle opere idrauliche di prima e seconda categoria e delle opere di bonifica). Tali norme, tuttora vigenti con qualche integrazione e modifica, sono state, in tempi più recenti, richiamate anche nella Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004, che ha recato gli indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile. Non solo, perché la materia è interessata dall'ancora vigente R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 (Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici), nonché dal R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267 (Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani), la cui permanenza in vigore è stata ritenuta indispensabile dal D. Lgs. 1° dicembre 2009, n. 179.

Anche la Corte Costituzionale, pronunciatisi a più riprese sulla legittimità costituzionale dapprima della L. 183/89 e successivamente del D.L. 279/2000, ha confermato che la difesa del suolo è "una finalità il cui raggiungimento coinvolge funzioni e materie assegnate tanto alla competenza statale quanto a quella regionale (o provinciale)" e che tale funzione può essere perseguita "soltanto attraverso la via della cooperazione fra l'uno e gli altri soggetti", ancorché "data l'urgenza determinata dai rischi delle calamità naturali interessanti più regioni" esigendo un "indirizzo unitario".

Il Codice ambientale, D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, diretto ad operare una revisione della normativa ambientale, ha perseguito un generale riordino della materia relativa alla difesa del suolo, che, tra l'altro, ha assorbito i contenuti della legge 183/89 e della successiva legislazione emergenziale, rafforzando il ruolo dei Piani per la tutela dal rischio idrogeologico e le misure di prevenzione per le aree a rischio, che diventano



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

strumenti ordinari di pianificazione e programmazione in materia di difesa del suolo.

In questo specifico settore di pianificazione si inserisce anche la Direttiva 2007/60/CE, recepita dal Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. Tale Direttiva prevede la elaborazione di un piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) che deve riguardare tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvione quali la prevenzione, la protezione e la preparazione. Lo scopo preminente del PRGA è quello di organizzare nei vari aspetti la gestione di possibili eventi alluvionali per poterli meglio governare nella fase di accadimento.

Pur in questo nuovo assetto pianificatorio, le tematiche della pericolosità legate ai fenomeni franosi di tipo gravitativo ed ai fenomeni valanghivi, continuano ad essere sviluppate e disciplinate nel Piano di Assetto Idrogeologico introdotto a suo tempo dalla Legge quadro sulla difesa del suolo n. 183/1989.

1.2 ITER DI APPROVAZIONE DEL PIANO

L'art. 68, c. 3 e 4 del D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale - stabilisce che "ai fini dell'adozione ed attuazione dei piani stralcio e della necessaria coerenza tra pianificazione di distretto e pianificazione territoriale, le regioni convocano una conferenza programmatica, articolata per sezioni provinciali, o per altro ambito territoriale deliberato dalle regioni stesse, alla quale partecipano le province ed i comuni interessati, unitamente alla regione e ad un rappresentante dell'autorità di bacino.

La conferenza programmatica esprime un parere sul progetto di piano con particolare riferimento alla integrazione su scala provinciale e comunale dei contenuti del piano, prevedendo le necessarie prescrizioni idrogeologiche ed urbanistiche".



1.3 P.A.I. ADIGE – 1[^] E 2[^] VARIANTE

L'Autorità di Bacino del Fiume Adige, ai sensi del D.L. 180/98 (Decreto Sarno) convertito con modificazioni e integrazioni con la Legge n. 267/98 più volte modificata, ha redatto e quindi adottato, nell'anno 2001, il *Progetto di Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino del fiume Adige - Regione del Veneto* (di seguito anche PAI). Nell'agosto 2002 è stato anche adottato il *Progetto di Variante del Piano* stesso che estendeva l'ambito di pianificazione a corsi d'acqua minori in destra e sinistra idrografica.

Detto Progetto di Piano è stato definitivamente adottato, dopo le conferenze programmatiche, dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Adige con delibera n. 1 del 15/02/2005 ai sensi dell'art. 1, comma 1, della legge 3 agosto 1998, n. 267, e della legge 11 dicembre 2000, n. 365. Tale Piano Stralcio, infine, al termine del suo iter amministrativo è stato approvato con DPCM 27 aprile 2006.

Il Piano originario, da un punto di vista metodologico, si articolava su tre distinte aree di ricerca mirate a definire in dettaglio:

- il rischio idraulico di esondazione per tracimazione;
- il rischio di colata detritica nei bacini montani;
- il rischio di frana e da valanga.

Dopo l'approvazione di questa prima stesura del Piano è stata redatta la 1[^] Variante al "*Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino del fiume Adige - Regione del Veneto*" per le aree in dissesto da versante. Tale Variante è stata adottata con Delibera del Comitato Istituzionale n. 2/2010 del 21 dicembre 2010 ed approvata con DPCM 13 dicembre 2011, con il seguente contenuto:

- l'individuazione e la perimetrazione di aree a pericolo da frana e da colata detritica;
- le opportune indicazioni relative a tipologia e programmazione preliminare degli interventi di mitigazione o eliminazione del pericolo connesso alle aree perimetrate;
- un aggiornamento e adeguamento delle norme di attuazione e prescrizioni di piano.

Aspetto particolarmente innovativo di tale 1[^] Variante è stato quello di introdurre anche per i fenomeni di dissesto da versante - come fatto in precedenza per quelli idraulici - azioni strategiche e prescrizioni di piano di natura preventiva. Tali attività si riferivano quindi ad aree in cui - a prescindere dalla presenza, dalla consistenza e dal valore degli elementi - erano presenti pericoli di natura idrogeologica di vario grado.

Si è quindi passati da un approccio legato alla mappatura e regolamentazione di aree a rischio idrogeologico ad uno di perimetrazione e gestione di aree pericolose a prescindere dalla vulnerabilità e del conseguente rischio specifico.

A questo proposito sono state individuate quattro tipologie di aree di pericolosità da dissesto di versante, stabilendo per ciascuna di esse delle norme e prescrizioni relative alla gestione dei patrimoni edilizi ed alla previsione di opere ed infrastrutture pubbliche.

Alla luce di queste integrazioni operate con la 1[^] Variante, per ciò che riguarda le aree di pericolo perimetrate, gli obiettivi generali del PAI sono sintetizzabili nei seguenti punti:

- evitare l'aumento degli esistenti livelli di pericolo o di rischio ed impedire interventi capaci di compromettere la sistemazione idrogeologica a scala del bacino;



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

- ridurre le conseguenze negative per la salute umana, gli abitati, le infrastrutture e tutti i beni riconosciuti come vulnerabili;
- regolare le attività antropiche in modo da mantenere coerenza con le finalità di cui al punto precedente, subordinando normalmente a studi di compatibilità idrogeologica tutti gli interventi consentiti nelle aree a rischio maggiore;
- ricercare un coordinamento adeguato con gli strumenti adottati o approvati di pianificazione territoriale nella Regione del Veneto, recependo a tal fine anche le indicazioni provenienti dalla Conferenza programmatica di cui all'articolo 1-bis, comma 3, del decreto-legge n. 279/2000 convertito dalla legge n. 365/2000.

Dopo la 1^a Variante, approvata nel 2011, è stata redatta la 2^a Variante al "Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino del fiume Adige - Regione del Veneto", adottata dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 1/2014 del 22 dicembre 2014 ed approvata con DPCM 23 dicembre 2015.

La 2^a Variante, incentrata sulla individuazione e la perimetrazione di aree di pericolosità idraulica per il torrente Squaranto e sull'individuazione e perimetrazione delle aree allagate nel corso degli eventi dal 31 ottobre al 2 novembre 2010, ha introdotto anche un sostanziale aggiornamento delle Norme di Attuazione e delle Misure di salvaguardia e prescrizioni a regime del Piano stesso. Partendo dalla necessità di disciplinare ambiti specifici quali le aree fluviali e le aree di attenzione, sino ad allora non considerati nel PAI Adige, si è infatti valutata l'opportunità di sviluppare un quadro normativo omogeneo in ambito regionale, riprendendo le norme di attuazione predisposte in collaborazione con la Regione del Veneto per i Piani di Assetto elaborati in Autorità di bacino dell'Alto Adriatico, riadattate e rese coerenti con le problematiche e le necessità del territorio del bacino dell'Adige.

1.4 P.A.I ADIGE - PROGETTO DI 3^a VARIANTE

Dopo le sopracitate importanti iniziative, le attività di analisi, studio ed aggiornamento del quadro conoscitivo sono quindi proseguite nei diversi ambiti di interesse del Piano di Assetto Idrogeologico e questo ha consentito l'elaborazione del progetto della 3^a Variante del PAI Adige.

Con la delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n. 5 del 18.11.2019 è stato adottato il "Progetto di 3^a Variante al Piano Stralcio per la Tutela dal Rischio Idrogeologico del fiume Adige – Regione del Veneto".

Il progetto è costituito da:

- relazione tecnica descrittiva dell'approccio metodologico utilizzato per l'individuazione e la perimetrazione di aree di pericolosità geologica nella zona omogenea Valle dell'Adige – Monte Baldo e con la descrizione dei fenomeni individuati e degli interventi proposti, e dell'approccio metodologico utilizzato per l'individuazione e perimetrazione delle aree soggette a pericolo da valanga;
- perimetrazione a scala di dettaglio delle aree a diversa classe di pericolosità geologica (scala 1:10.000 - Tavole A2 - A3 - B1 - B2 - B3 - C1 - C2 - C3 - D1 - D2) e valanghiva (scala 1:10.000 - Tavole A2\V - A3\V - A4\V - A5\V - A6\V - A7\V - B1\V - B2\V - B3\V - B4\V - B5\V - B6\V - B7\V - M4\V - M5\V - M6\V - M7\V - N6\V - N7\V - O2\V - O3\V - O4\V - P1\V - Q1\V);
- norme di attuazione e prescrizioni di piano.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

L'avviso di adozione della delibera Conferenza Istituzionale Permanente n. 5 del 18 novembre 2019 è stato pubblicato sulla G.U. n. 148 del 12.06.2020 e sul Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto n. 98 del 03.07.2020.

L'Autorità di bacino Distrettuale delle Alpi Orientali, con nota n. 4091 del 20.08.2020, ha avviato la fase di consultazione con i Comuni interessati rendendo disponibile la relativa documentazione sul sito istituzionale dell'ente.

Sotto il profilo tecnico nel progetto di 3^a Variante sono stati sviluppati i seguenti elementi:

- approfondimento conoscitivo ed aggiornamento della pericolosità geologica per l'area della Val d'Adige con individuazione e perimetrazione di ulteriori aree soggette a pericolosità geologica nel territorio dei comuni di: Brentino Belluno, Rivoli Veronese, Caprino Veronese, Ferrara di Monte Baldo, Sant'Ambrogio di Valpolicella, Dolcè e Fumane, tutti ricadenti nella Provincia di Verona;
- integrazione delle previsioni del PAI con l'individuazione e perimetrazione delle aree soggette a pericolosità valanghiva;
- l'adeguamento delle previsioni delle Norme di Attuazione del piano anche rispetto alla disciplina per le aree a pericolosità valanghiva.

Come noto, periodicamente le indicazioni del Piano devono essere sistematicamente rivisitate in ogni loro parte sia per quanto riguarda il possibile comportamento dei fenomeni riconosciuti (quiescenti ma riattivabili), sia per quanto riguarda le metodologie di perimetrazione del territorio coinvolgibile.

Nel caso specifico del PAI Adige l'aggiornamento e la revisione delle aree a pericolosità geologica considerate sono, altresì, opportuni sia per il lasso di tempo trascorso dalla prima stesura (informazioni risalenti a circa 13 anni fa) sia per la presenza di nuove informazioni disponibile sul territorio.

Il Progetto di 3^a Variante, infatti, è stato impostato per tenere conto di situazioni di criticità geologica individuate sia sulla base delle informazioni rese disponibili attraverso studi geologici a supporto dei Piani di Assetto Territoriale (PAT) redatti dai comuni veneti ai sensi della Legge Regionale 23 aprile 2004, n. 11, che dà indicazioni o informazioni direttamente reperibili sui territori comunali interessati.

È importante ribadire che il quadro esposto nel progetto di 3^a Variante, in quanto strumento in continua evoluzione, non esaurisce le conoscenze delle criticità potenzialmente presenti nel territorio di competenza di quest'Autorità di distretto, ma rappresenta comunque un buon livello di approfondimento.

A conclusione del percorso di elaborazione e redazione del progetto di 3^a Variante sono da ricordare gli elementi di novità che essa introduce rispetto al PAI approvato nel 2006, per l'ambito della Val d'Adige considerato:

- si è attribuita una particolare attenzione alle informazioni di situazioni di potenziale instabilità provenienti dagli strumenti pianificatori provinciali e comunali recependole all'interno del piano, dopo averle opportunamente valutate;
- il tema delle colate detritiche è stato approfondito considerando, oltre alla periodicità dei fenomeni, anche la propensione legata ai caratteri morfologici dei siti ed alla disponibilità del materiale.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

1.5 PARERE DELLA CONFERENZA PROGRAMMATICA

La Giunta Regionale del Veneto con deliberazione n. 1337 del 05/10/2021, ha indetto la Conferenza Programmatica prevista dall'art. 68, comma 3 del D.Lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale", incaricando l'Assessore all'Ambiente – Clima – Protezione civile – Dissesto idrogeologico alla presidenza della stessa. Con il medesimo provvedimento la Giunta regionale ha incaricato il Direttore della Direzione Difesa del Suolo e della Costa di organizzare la Conferenza Programmatica.

Il Direttore della Direzione Difesa del Suolo e della Costa della Regione del Veneto con nota n. 30612 del 24.01.2022 ha quindi convocato la Conferenza Programmatica sul Progetto di 3^a Variante del PAI Adige, prevista per il giorno 16.03.2022.

In esito alla Conferenza Programmatica la Direzione Difesa del Suolo e della Costa ha predisposto il verbale della Conferenza per l'approvazione definitiva. Il verbale della Conferenza Programmatica rappresenta parere favorevole al Progetto di 3^a Variante del PAI Adige e relative misure di salvaguardia - Pericolosità geologica nella zona omogenea Valle dell'Adige - Monte Baldo e pericolosità da valanga.

Gli esiti della Conferenza Programmatica sotto il profilo tecnico confermano sostanzialmente i contenuti del Progetto della 3^a Variante, introducendo una variazione in ampliamento della perimetrazione individuata con codice n. 0230093400 classificata con pericolosità molto elevata P4 in Comune di Rivoli Veronese. Tale ampliamento è conseguente alla segnalazione di un fenomeno di caduta massi avvenuto nel periodo 2-3 giugno 2020, che ha interessato un tratto di viabilità provinciale. Viene inoltre preso atto dell'entrata in vigore del Piano Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente ai sensi degli art. 65 e 66 del D.Lgs 152 del 2006 con deliberazione n. 3 del 21 dicembre 2021 (G.U. n. 29 del 4 febbraio 2022).

La Giunta Regionale del Veneto con deliberazione n. 40 del 18.01.2023 prende atto degli esiti della Conferenza Programmatica relativa al Progetto di 3^a Variante e relative misure di salvaguardia - Pericolosità geologica nella zona omogenea Valle dell'Adige - Monte Baldo e pericolosità da valanga, tenutasi in data 16 marzo 2022.

1.6 PARERE DELLA CONFERENZA OPERATIVA

La Conferenza Operativa dell'Autorità di Bacino distrettuale nella seduta del 18.04.2023 ha preso atto del parere della Conferenza Programmatica espresso dalla Regione del Veneto con DGR n. 40 del 18.01.2023 e, allo stesso tempo, ha espresso parere favorevole all'unanimità dei presenti in merito ai contenuti della 3^a Variante P.A.I. Adige giusto parere n. 9 del 18.04.2023. Rispetto al progetto di Variante viene quindi introdotto l'ampliamento della perimetrazione n. 0230093400 nel Comune di Rivoli Veronese e vengono stralciate tutte le perimetrazioni relative ai fenomeni di colata rapida rappresentate nel PGRA. Per quanto riguarda la pericolosità valanghiva, vengono confermati i contenuti del Progetto di 3^a Variante, per contro la Conferenza Operativa dà mandato alla Direzione Geologia di adeguare i contenuti della Relazione tecnica.

Nel paragrafo dedicato ai singoli comuni interessati dalla Variante vengono rappresentate nel dettaglio le



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

caratteristiche delle nuove aree.

La Direzione Geologia ha pertanto predisposto le nuove cartografie della pericolosità geologica e valanghiva mantenendo la nomenclatura delle tavole del progetto di 3^a Variante e introducendo le variazioni licenziate dalla Conferenza Operativa. Sono pertanto state predisposte le seguenti tavole:

TAVOLE PERICOLOSITA' GEOLOGICA: A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2

TAVOLE PERICOLOSITA' VALANGHIVA: A2/V, A3/V, A4/V, A5/V, A6/V, A7/V, B1/V, B2/V, B3/V, B4/V, B5/V, B6/V, B7/V, M4/V, M5/V, M6/V, M7/V, N6/V, N7/V, O3/V, O4/V, P1/V, Q1/V



2 PAI ADIGE 3[^] VARIANTE – PERICOLOSITA' GEOLOGICA

2.1 APPROCCIO METODOLOGICO ED ATTRIBUZIONE DELLA PERICOLOSITA'

Dal punto di vista territoriale si è scelto di impostare la elaborazione degli aggiornamenti del PAI per la pericolosità geologica procedendo per zone omogenee (cioè, per stralci territoriali del bacino del fiume Adige ricadente nell'ambito della Regione del Veneto).

L'aggiornamento della pericolosità geologica è relativo all'ambito territoriale omogeneo rappresentato dalla Valle dell'Adige - Monte Baldo. È costituito dai territori dei comuni di Brentino Belluno, Caprino Veronese, Dolcè, Ferrara di Monte Baldo, Fumane, Rivoli Veronese e Sant'Ambrogio di Valpolicella, tutti ubicati nella Provincia di Verona.

Si è scelto di procedere per parti omogenee (sottobacini) piuttosto che in tutto il bacino dell'Adige, per non far intercorrere troppo tempo tra la fase di raccolta dei dati e la conclusione dell'iter amministrativo di approvazione del lavoro. Contestualmente alla chiusura dell'attività su questa zona omogenea si procederà a svolgere la medesima azione sulle restanti aree interne al bacino dell'Adige per arrivare, attraverso "steps" successivi, all'aggiornamento dell'intero ambito idrografico per la parte territoriale ricadente in Veneto.

Questa 3[^] Variante ha costituito l'occasione anche per organizzare diversamente la presentazione dei dati ottenuti acquisiti ed elaborati. Le informazioni relative alle aree a pericolosità geologica della precedente versione del PAI erano, infatti, contenute in schede monografiche. In questa occasione, e per l'ambito considerato, le informazioni sono state inserite direttamente nella relazione e suddivise per comune, facendo riferimento alle aree individuate e relativo codice associato riportati nelle tavole cartografiche.

Per la rappresentazione in cartografia del territorio del bacino del fiume Adige in Veneto è stata definita una griglia regolare, con elementi rappresentabili a scala 1:10.000 su fogli di dimensione standard UNI A1. L'area di copertura di ogni singolo elemento (tavola) è univocamente individuato con un codice che fa riferimento alla riga e alla colonna della griglia (righe da "A" a "L"; colonne da "01" a "22"; es: C2). Il quadro di unione delle tavole per la consultazione è riportato nella Figura 1, nella quale sono evidenziate le tavole relative alla presente Variante.

Il presente lavoro è stato svolto durante la fase di transizione e costituzione del distretto delle Alpi Orientali (con l'accorpamento tra le Autorità di Bacino dell'Adige e Autorità di bacino dell'Alto Adriatico) definitivamente stabilita, con il trasferimento delle risorse tecniche ed economiche all'Autorità di bacino distrettuale della Alpi orientali, con DPCM del 04.04.2018.

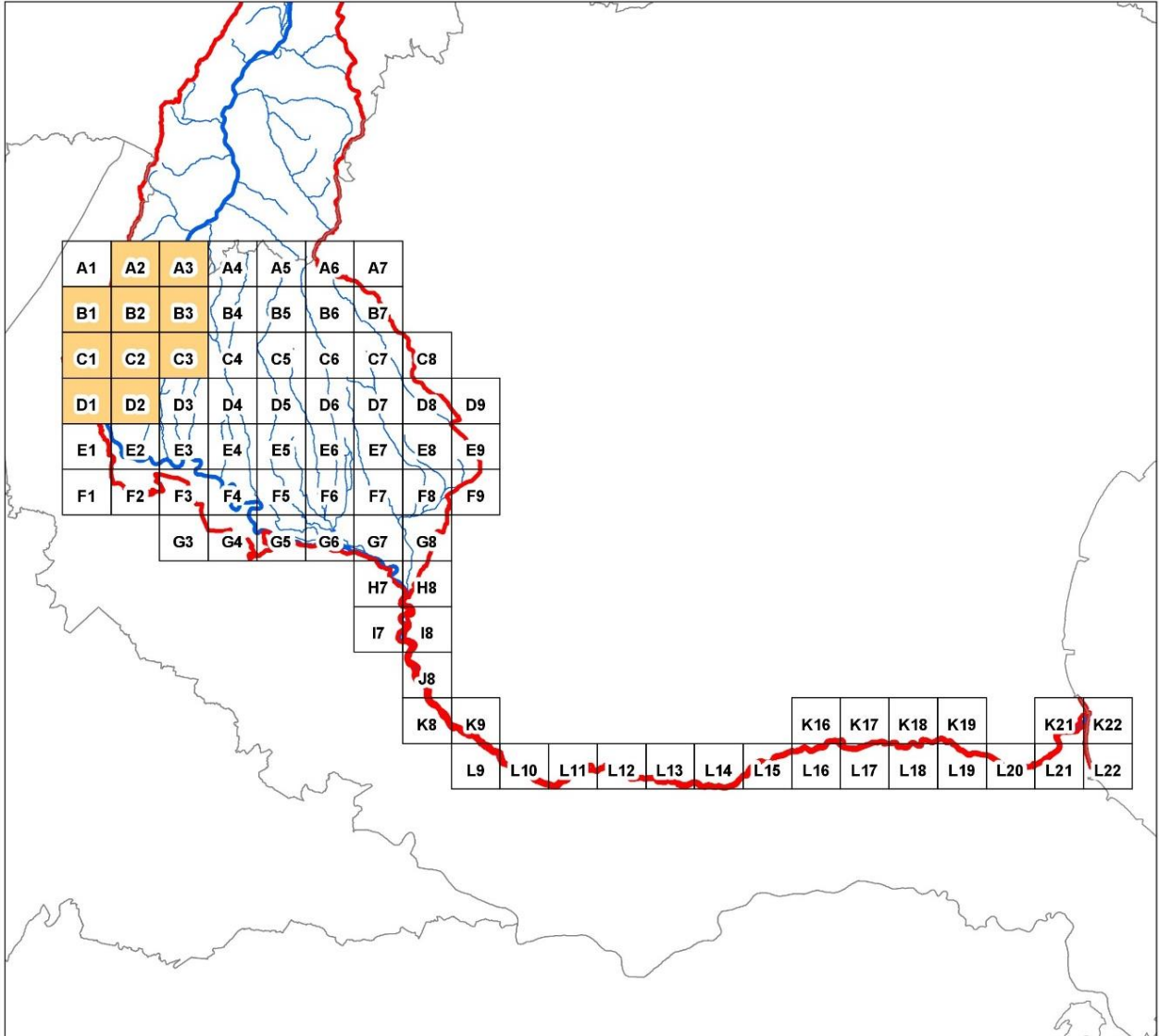


Figura 1 – Quadro di unione delle tavole relative alla pericolosità geologica nella Regione del Veneto



2.1.1 Terminologia

Si ritiene utile, preliminarmente alla descrizione della metodologia applicata per l'individuazione e classificazione delle aree soggette a pericolosità geologica nella 3^a Variante, proporre un'accurata revisione terminologica indicando il più comune significato dei termini che rappresentano le parole chiave di seguito ricorrenti.

Pericolosità (P): probabilità che un fenomeno di una data intensità si verifichi entro un determinato periodo di tempo e in una data area di potenziale danno.

Vulnerabilità (V): grado di perdita per un dato elemento o per un gruppo omogeneo di elementi a rischio, risultante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una data intensità (0÷1).

Magnitudo (M): "energia" sviluppata dal fenomeno franoso in relazione alla sua volumetria e velocità.

Elementi a rischio (E): sono i vari elementi antropici vulnerabili (popolazione, beni, attività economiche, servizi pubblici, infrastrutture, beni ambientali, etc.) presenti nell'area pericolosa e caratterizzati da un proprio **valore economico (W)** (Canuti e Casagli, 1994).

Rischio specifico (Rs): è il "prodotto" fra pericolosità e vulnerabilità ed è calcolato per ogni elemento a rischio. È indipendente dal valore economico degli elementi a rischio E.

Rischio totale (Rt): è la sommatoria dei vari rischi specifici e pertanto si identifica con le vittime, i feriti, le distruzioni ed i danni alle strutture, alle attività economiche e ai beni ambientali. Se ad esso si associa il valore degli elementi si ha una stima del danno che è il "prodotto" fra V e W. Nell'uso comune, in campo tecnico, si è tuttavia soliti parlare di Rischio R, senza alcuna altra specificazione, intendendo riferirsi al concetto di rischio totale con stima del danno economico atteso.

Mitigazione del rischio: comprende tutte quelle azioni, attive o passive, sul processo in atto (fenomeno pericoloso) finalizzate alla riduzione del rischio e attuabili agendo sulla pericolosità e/o sulla vulnerabilità (misure strutturali o non, interventi, monitoraggi, misure di salvaguardia territoriale).

Utilizzando tali elementi il PAI definisce i criteri per la caratterizzazione del territorio in termini di pericolosità (effetti sulla pianificazione del territorio) e in termini di rischio (indicazioni per la programmazione degli interventi per la rimozione delle cause e la mitigazione degli effetti).

2.1.2 La pericolosità geologica

Come descritto nel precedente paragrafo, la pericolosità dei fenomeni franosi è la probabilità che un determinato fenomeno si manifesti con una determinata magnitudo secondo una determinata frequenza.

La verifica iniziale delle aree pericolose ha riguardato lo stato e l'evoluzione dei fenomeni franosi, anche quiescenti, già conosciuti e noti. Tale impostazione trova conforto nella normativa di riferimento (art. 2 del D.L. 180/98) e nella letteratura scientifica di settore, nella quale molti autori evidenziano come la maggior parte dei fenomeni tendono ad attivarsi in aree già interessate in passato da analoghi fenomeni (Varnes, 1984).



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Per tale motivo le perimetrazioni di pericolosità geologica rappresentate nel precedente Piano sono state mantenute e, in alcuni casi ampliate, a seguito di nuove conoscenze reperite durante la fase di indagine.

Successivamente sono state sviluppate le attività per l'individuazione, perimetrazione e classificazione di nuove aree soggette a pericolosità geologica, e in questo caso la metodologia utilizzata si è sviluppata attraverso i punti operativi di seguito schematicamente riportati:

1. individuazione dei siti interessati da fenomeni d'instabilità geostatica attraverso fonti cronachistiche e di archivi e studi a scala regionale e locale;
2. definizione delle caratteristiche geomorfologiche del fenomeno franoso (tipologia, velocità, volumi e/o spessori);
3. perimetrazione delle aree soggette a pericolosità geologica, sulla base degli elementi geomorfologici rilevati in sito, dell'analisi di immagini tele-rilevate e di eventuale documentazione relativa ad attività di studio e monitoraggio;
4. stima della frequenza probabile di accadimento del fenomeno in relazione allo stato di attività valutato in occasione dei rilievi di campagna e/o sulla base dei dati storici disponibili (utilizzando in molti casi il tempo di ritorno delle forzanti idrologiche e sismiche che di fatto determinano l'innescò del fenomeno franoso);
5. determinazione del livello di pericolosità attraverso l'iterazione dei dati velocità/ frequenza probabile o magnitudo/frequenza probabile, utilizzando opportune matrici (rappresentate nel capitolo successivo).
Peraltra, a causa delle limitate conoscenze storiche disponibili, non è sempre possibile associare alla frequenza probabile di accadimento un valore statistico e, pertanto, questo passaggio rappresenta un limite della procedura. Tuttavia, poiché le cause che provocano direttamente l'innescò del fenomeno franoso possono essere note sia in termini di valori soglia di intensità che nella distribuzione di frequenza di intensità - come nel caso delle precipitazioni e degli eventi sismici - può essere accettabile associare alla frequenza probabile del fenomeno la medesima frequenza dell'evento che determina l'innescò.

Ai fini della classificazione delle aree pericolose è stato applicato la procedura BUWAL come illustrato nel successivo paragrafo.

2.1.3 Metodo di classificazione della pericolosità geologica (BUWAL)

Mantenendo l'impostazione definita con la prima Variante al PAI elaborata proprio in relazione ai fenomeni di dissesto da versante, la procedura di valutazione della pericolosità da frana che è stata applicata anche nel presente lavoro fa riferimento a quanto predisposto dall'ufficio Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) della Confederazione Elvetica (c.d. metodo svizzero).

Tale metodologia è affine con quanto previsto dalla normativa italiana vigente in tema di valutazione del rischio idrogeologico (corrispondenza nella definizione delle classi di rischio fra metodo svizzero e il D.P.C.M. 29.09.1998 "Atto d'indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180").

A questo proposito è opportuno ribadire che, mentre la pericolosità è legata alla presenza di un fenomeno franoso di una certa intensità e con una certa probabilità di riattivazione del movimento, il rischio sussiste unicamente qualora nelle aree pericolose siano presenti elementi esposti: la sua entità deriva quindi dal



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

grado di pericolosità e dal valore del bene esposto. Ne consegue la necessità di mantenere distinte le caratteristiche del fenomeno franoso (tipologia, magnitudo, frequenza probabile) dagli elementi a rischio (cui si associano le specifiche di vulnerabilità e valore economico).

La scelta metodologica in questione consente di ricorrere a schemi semplificati che rappresentano una base di riferimento che può essere facile oggetto di confronto ed in grado di permettere alle Amministrazioni locali di verificare con immediatezza il percorso che è stato adottato dall’Autorità di Bacino per la redazione del piano.

Si tratta di una procedura di valutazione della pericolosità di tipo geomorfologico nella quale sono peraltro insiti alcuni caratteri di soggettività che sono propri del metodo, soprattutto per quanto riguarda l’assegnazione dei valori d’ingresso all’interno delle tabelle.

Il risultato finale sarà quello di una cartografia della pericolosità a cui è possibile associare una valutazione degli elementi a rischio.

Da un punto di vista operativo, il metodo svizzero impone di rilevare o stimare i seguenti parametri caratteristici del fenomeno franoso per poter definire la pericolosità di un’area:

1. intervalli di velocità: si perviene al valore attraverso la stima della velocità massima che il corpo di frana può raggiungere durante lo spostamento. Gli intervalli sono individuati in funzione della possibilità di attivare delle contromisure (ad esempio l’allertamento della popolazione) e in funzione dei possibili danni attesi agli edifici e alle strutture. Nella Tabella 1 vengono definiti tre intervalli di velocità, raggruppando le classi di velocità definite nel 1996 da Cruden & Varnes.

Classi di velocità (definizione da Cruden & Varnes, 1996)		Intervalli di velocità
Descrizione	Velocità tipica	
Estremamente rapida	5 m/sec	3
Molto rapida	3 m/min	
Rapida	1,8 m/hr	2
Moderata	13 m/mese	
Lenta	1,6 m/anno	
Molto lenta	16 mm/anno	1
Estremamente lenta	< 16 mm/anno	

Tabella 1 – Stima degli intervalli di velocità dei fenomeni franosi, individuati in funzione della possibilità di allertare la popolazione e dei possibili danni attesi agli edifici e alle strutture (VEL)

2. Intervalli di severità geometrica: questo parametro, tipicamente rilevabile durante l’attività di campagna, si basa sulle classi dimensionali del fenomeno franoso definite da Heinimann nel 1998. Nella Tabella 2 vengono definiti tre intervalli di severità geometrica riferibili ai diversi fenomeni franosi.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Per i fenomeni di scorrimento e colata, come definiti da Heinimann et al. (1998), la classe con valore 1 prevede spessori minori di 2 metri, per la classe 2 gli spessori sono compresi tra 2 e 15 metri, infine per la classe 3 gli spessori sono maggiori di 15 metri.

A questo proposito va evidenziato che, nell'ambito del dibattito tecnico-scientifico intervenuto in esito all'esame di casistiche riguardanti fenomeni di colata detritica, è stata rilevata la necessità di aggiornare la metodologia di attribuzione della pericolosità per tali fenomeni. Infatti, la classificazione delle colate detritiche o in generale dei colamenti rapidi non trova una corretta risposta nella suddivisione sopra descritta in quanto, secondo la letteratura scientifica, le condizioni di massima pericolosità se si manifestano già con altezze di flusso di circa un metro.

Rilevata, dunque, la necessità di adeguare la definizione di severità geometrica per le colate detritiche ed in genere per i fenomeni di colamento rapido e tenuto conto, altresì, di analoghe valutazioni svolte in casi del tutto simili, si è ritenuto di aggiornare la tabella che definisce la severità geometrica nella relazione del progetto di piano, introducendo una nuova colonna che definisce gli intervalli di severità geometrica per i fenomeni di colamento rapido.

In tale colonna la classe 1 corrisponde ad una profondità della corrente o del deflusso solido inferiore a 0,5 metri, la classe 2 corrisponde ad una profondità compresa tra 0,5 e 1 metro e infine la classe 3 corrisponde ad una profondità superiore ad 1 metro.

Classi di severità geometrica per i fenomeni di crollo (definizione da Heinimann et al., 1998)	Classi di severità geometrica per i fenomeni di scorrimento e colata lenta (definizione da Heinimann et al., 1998)	Classi di severità geometrica per i fenomeni di colata rapida (Profondità della corrente o del deflusso solido)	Intervalli di severità geometrica
Diametro dei blocchi > 2m	Spessore > 15m	Profondità > 1m	3
Diametro dei blocchi 0,5 - 2m	Spessore 2 - 15m	Profondità 0,5 - 1m	2
Diametro dei blocchi < 0,5 m	Spessore < 2m	Profondità ≤ 0,5m	1

Tabella 2 – Stima delle classi di severità geometrica dei fenomeni franosi (SG)

3. frequenza probabile: questo parametro è legato allo stato di attività del fenomeno franoso e alle cause che ne determinano l'innesco. In mancanza di dati storici sufficienti ad analizzare i tempi di ritorno in modo statistico, i valori di frequenza probabile sono stati attribuiti adottando un approccio fondamentalmente tipologico, basato su dati di letteratura inerenti alle caratteristiche di ricorrenza temporale delle diverse tipologie di frane e calibrato su osservazioni geomorfologiche, analisi di foto storiche e foto aeree dal 1954 ad oggi nonché su dati storici di validità locale.

Nella Tabella 3, in accordo con la normativa di riferimento vengono definiti quattro intervalli di frequenza probabile. La classe 1-30 anni identifica fenomeni che accadono con maggiore frequenza; la classe 30-100 anni rappresenta quei fenomeni a ricorrenza storica (ad esempio riattivatisi nel 1966); la classe 100-300



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

anni identifica invece fenomeni a bassa ricorrenza documentati storicamente ed infine la classe con tempi superiori ai 300 anni include i fenomeni antichi, per lo più stabilizzati naturalmente, ad oggi difficilmente riattivabili (paleofrane).

Stato di attività	Frequenza Probabile
frane attive, continue e/o intermittenti frane quiescenti – episodiche ad alta frequenza	1 – 30 anni
frane quiescenti – episodiche a media frequenza	30 – 100 anni
frane quiescenti – episodiche a bassa frequenza	100 – 300 anni
frane antiche e paleofrane	> 300 anni

Tabella 3 – Descrizione classi di frequenza probabile dei fenomeni franosi

I valori discreti (1÷3) associati agli intervalli di velocità nella Tabella 1 e agli intervalli di severità geometrica (1÷3) nella Tabella 2, rappresentano i valori di ingresso nella matrice che definisce la classe di magnitudo (Tabella 4) che può variare tra 1 e 9. La magnitudo sostanzialmente rappresenta l'energia cinetica che il corpo di frana può sviluppare durante il movimento.

Attribuzione classe di magnitudo		Intervalli di velocità (VEL) (vedi tab. 1)		
		1	2	3
Intervalli di severità geometrica (SG) (vedi tab. 2)	1	1	2	3
	2	2	4	6
	3	3	6	9

Tabella 4 – Matrice di iterazione per la definizione delle diverse classi di magnitudo

Attraverso l'interazione della classe di magnitudo (1÷9) definita nella Tabella 4 con le classi di frequenza probabile indicate in Tabella 3, è possibile assegnare la classe di pericolosità utilizzando la matrice in Tabella 5.

Pericolosità connessa alla magnitudo dei fenomeni franosi		Frequenza probabile (vedi tab. 3)			
		alta 1 – 30 anni	media 30 – 100 anni	bassa 100 – 300 anni	Frane antiche (età > 300 anni) e paleofrane
Classi di Magnitudo (vedi tab. 4)	6 - 9	P4	P4	P3	P1
	3 - 4	P3	P3	P2	
	1 - 2	P2	P1	P1	

Tabella 5 – Matrice di iterazione per la valutazione della pericolosità derivante da fenomeni franosi connessa alla magnitudo

Nel caso in cui non siano disponibili o affidabili i dati per la classificazione della severità geometrica, è possibile pervenire alla classificazione della pericolosità attraverso l'interazione della classe di velocità direttamente con la classe di frequenza probabile, utilizzando la matrice in Tabella 6.



Pericolosità connessa alla velocità dei fenomeni franosi		Frequenza probabile (vedi tab. 3)			
		alta 1 – 30 anni	media 30 – 100 anni	bassa 100 – 300 anni	Frane antiche (età > 300 anni) e paleofrane
Intervalli di velocità (vedi tab. 1)	3	P4	P4	P3	P1
	2	P3	P3	P2	
	1	P2	P1	P1	

Tabella 6 – Matrice di iterazione per la valutazione della pericolosità derivante da fenomeni franosi connessa alla velocità, applicabile ove non siano disponibili dati circa la severità geometrica dei dissesti e non sia possibile fare stima della stessa

Va precisato che, nell’ambito del dibattito tecnico-scientifico intervenuto in sede di Comitato tecnico in esito alle procedure di aggiornamento del piano, si è consolidato il principio secondo il quale è opportuno mantenere una classe di pericolosità moderata P1 nelle aree che in passato sono state interessate da fenomeni franosi, allo scopo di sottolineare la fragilità delle stesse aree.

In Tabella 5 e Tabella 6, nella colonna corrispondente alla frequenza probabile “frane antiche (età > 300 anni) e paleofrane”, è stata quindi inserita la classe di pericolosità moderata P1.

2.1.4 Impostazione metodologica per la perimetrazione delle aree di pericolosità geologica

Attività preliminare di verifica sulle banche dati esistenti

Visto il periodo di tempo intercorso dalla redazione della precedente Variante, (oltre dieci anni) la ricognizione preliminare ha riguardato le aree a pericolosità geologica già presenti nel PAI e la corrispondenza delle stesse con le situazioni di pericolosità geologica schedate dagli enti pubblici operanti sul territorio.

La fase preliminare del lavoro ha previsto, pertanto, la consultazione degli archivi della Regione e del Gruppo Nazionale per la Difesa delle catastrofi idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche (GNDICI-CNR), nell’ambito del progetto Aree Vulnerate Italiane (AVI) e dello Studio Centri Abitati Instabili (SCAI).

Sono state verificate, in particolare, le informazioni contenute nell’archivio del Progetto inventario fenomeni franosi Italia (IFFI) - coordinato a livello nazionale dall’allora Agenzia per l’Ambiente e il Territorio (APAT) ora Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) - e gestito a livello regionale dal personale della Direzione Difesa del Suolo della Regione del Veneto.

Le aree pericolose di dissesto a seguito di segnalazione contenute nell’IFFI comprendono non solo la zona in cui sono visibili gli elementi geomorfologici caratteristici del dissesto, ma anche la superficie che potrebbe risultare coinvolta dalla attivazione o riattivazione della frana.

Il confronto tra gli archivi ha permesso di aggiornare alcune aree del PAI che sono state leggermente ampliate a seguito delle informazioni raccolte. Non sono stati rilevati, al contrario, dati che abbiano permesso la riduzione o il declassamento delle aree già presenti.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

A seguito di tali controlli, inoltre, si è riscontrata la presenza di un'area soggetta a fenomeni di caduta massi, situata in località Molina nel Comune di Fumane, censita nell'IFFI ma non attualmente rappresentata nel PAI. Sulla base delle informazioni desunte, il fenomeno è classificabile con pericolosità geologica molto elevata - P4. Tale area, inserita nella presente proposta, opportunamente verificata era stata segnalata alla Regione del Veneto per l'attivazione della procedura ai sensi dell'art. 6 delle Nda con nota n. 1397 del 22.05.2015.

Una specifica attività di analisi è stata sviluppata anche in relazione al fatto che durante gli eventi alluvionali del 31 ottobre – 2 novembre 2010 nell'area pedemontana veneta sono state segnalate dagli enti territoriali numerose criticità geologiche.

Sulle stesse criticità il Presidente del Consiglio dei Ministri, con apposita ordinanza n. 3906 del 13 novembre 2010, ha stabilito le linee fondamentali riguardo gli interventi urgenti di protezione civile e a queste si è fatto riferimento nel Piano delle Azioni e degli interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico predisposto ai sensi dell'art. 1, c. 3, lett. g) dell'Ordinanza citata.

Tali criticità, indicate in modo puntuale negli allegati cartografici del provvedimento ministeriale, sono state vagliate in questa fase istruttoria, approfondendo quelle che non erano ricomprese nella versione precedente del PAI.

Istruttoria e verifica delle nuove aree

A conclusione dell'istruttoria preliminare descritta nella fase precedente si è intrapreso, in collaborazione con gli Uffici Regionali del Veneto e della Provincia di Verona, un'attività di consultazione ed accertamento presso i Comuni interessati dalla presente Variante con sopralluoghi sul territorio finalizzati all'individuazione, mappatura e attribuzione della classe di pericolosità ai nuovi dissesti gravitativi segnalati.

Le riunioni tecniche condotte in ogni singolo comune interessato (e seguite da successivi sopralluoghi in sito) hanno permesso l'acquisizione di informazioni che, opportunamente vagliate, sono state recepite mediante l'inserimento di nuove aree all'interno del presente piano.

L'attività di ricognizione ed analisi dei dati si è articolata lungo le seguenti linee di condotta principali:

- istruttoria su segnalazione di nuovi dissesti emersi in esito alle riunioni tecniche tenutesi nel periodo 2015-2017 con ciascuno dei comuni interessati. A seguito di tali incontri tecnici sono stati organizzati dei sopralluoghi sulle aree individuate con i funzionari della Regione del Veneto per la valutazione dell'estensione delle stesse e l'eventuale inserimento sia nella presente revisione del PAI (con contestuale attribuzione della pericolosità secondo il metodo BUWAL) che nel catasto dell'Inventario Fenomeni Franosi Italia (IFFI). In base ad indicazioni e valutazioni geomorfologiche si è proceduto alla mappatura del singolo fenomeno, definendo i parametri e la frequenza per pervenire alla classificazione della pericolosità;
- verifica su specifica segnalazione di criticità/dissesto idrogeologico comunicate formalmente dal Comune di Dolcè all'Autorità di bacino del fiume Adige (con nota n.6687 del 17.09.2014);
- valutazione ed analisi dei contenuti relativi al dissesto idrogeologico riportati negli studi geologici e nelle carte tematiche (carta della fragilità e carta geomorfologica) predisposti a supporto dei Piani comunali per l'Assetto del Territorio (PAT) ed approvati dalla Regione Veneto o dalla Provincia di Verona.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Tutte le informazioni ottenute dalle suddette attività sono state tradotte nelle cartografie che costituiscono parte integrante della presente Variante e nelle quali vengono assegnati i livelli di pericolosità (P1, P2, P3 e P4) alle aree individuate, secondo i criteri di attribuzione della pericolosità di cui al paragrafo 2.1.3.

La rappresentazione dei fenomeni è stata riportata nelle tavole in scala 1:10.000 mentre la descrizione testuale del fenomeno è parte integrante della presente relazione ed è riportata nella scheda relativa a ciascun comune.

Nel database associato alle aree pericolose è stato inserito un codice identificativo, la classe di pericolosità e la tipologia del movimento franoso. Poiché tutti dissesti cartografati sono stati censiti anche nell'IFFI, è stato attribuito il medesimo codice per avere un riferimento univoco del fenomeno per entrambi gli archivi.

2.1.5 Caratteristiche generali delle aree pericolose

In termini di analisi complessiva, nel territorio interessato dal presente Piano la condizione di pericolosità geologica più ricorrente è rappresentata dai fenomeni di crollo/ribaltamento che inducono, spesso, condizioni di rischio a carico delle infrastrutture viarie sottostanti il fronte roccioso. Si tratta, in prevalenza, di crolli diffusi distribuiti su tutta la fascia pedemontana. Sono presenti, in misura minore, aree dove è avvenuto lo scivolamento di materiale roccioso lungo i versanti a frana poggio (scivolamenti traslativi).

Nella presente Variante sono stati individuati e classificati 13 nuovi dissesti a fronte di un totale di 44 fenomeni presenti.

All'interno di zone soggette a crolli diffusi, inoltre, possono essere ubicate crolli localizzati legati ad eventi specifici: in questo caso è stata conteggiato sia il fenomeno più ampio che quelli presenti all'interno legati ad eventi specifici.

Complessivamente nell'area oggetto del presente Piano sono state individuate n. 66 aree pericolose interessate da fenomeni di dissesto geologico classificati a differente pericolosità.

Ad un fenomeno franoso possono essere associate più aree a pericolosità diversa: per tale motivo il numero dei dissesti è minore rispetto alle aree a pericolosità geologica.

Le tipologie di dissesto geologico che si riscontrano con maggiore frequenza (figura 2) sono quelle associate a fenomeni di crollo, sia localizzati che in aree diffuse (totale 57%); quindi seguono le frane di scorrimento (sia rotazionali che traslativi) (41%) ed infine, gli sprofondamenti legati a fenomeni di tipo carsico (2%).

Analizzando le aree a pericolosità geologica legate al tipo di dissesto (figura 3) si riscontra come la percentuale maggiore sia interessata da fenomeni di crollo, sia localizzati che in aree diffuse (totale 62%); quindi seguono le aree pericolose interessate le frane di scorrimento (sia rotazionali che traslativi) (36%) ed infine, da sprofondamento (2%).

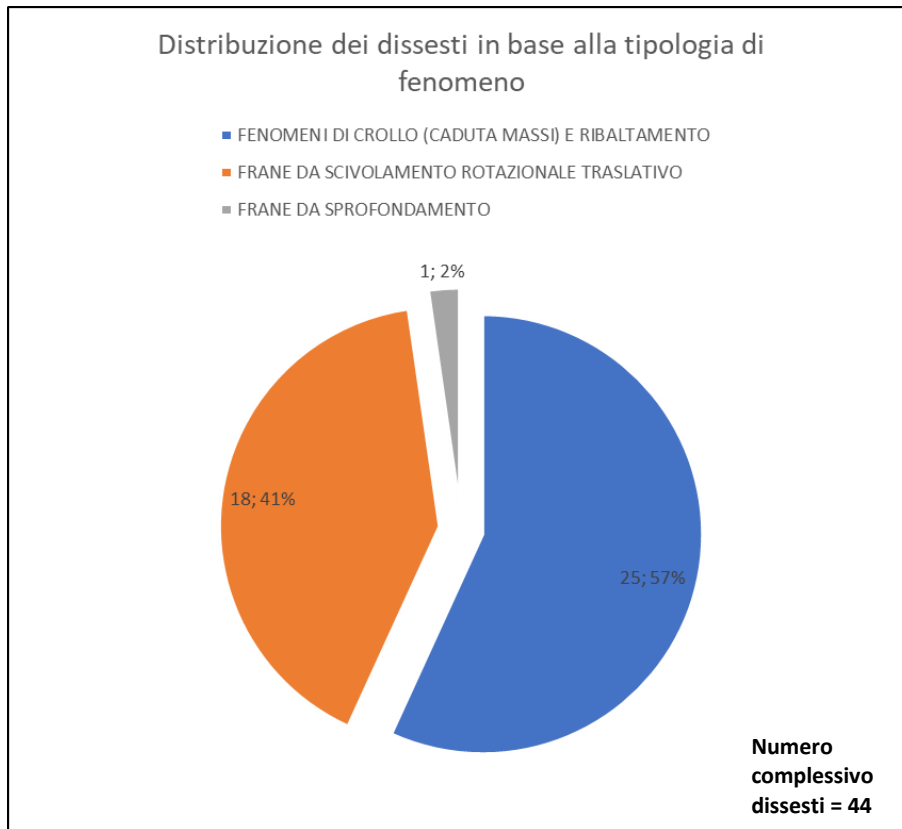


Figura 2 – Distribuzione della tipologia di dissesti.

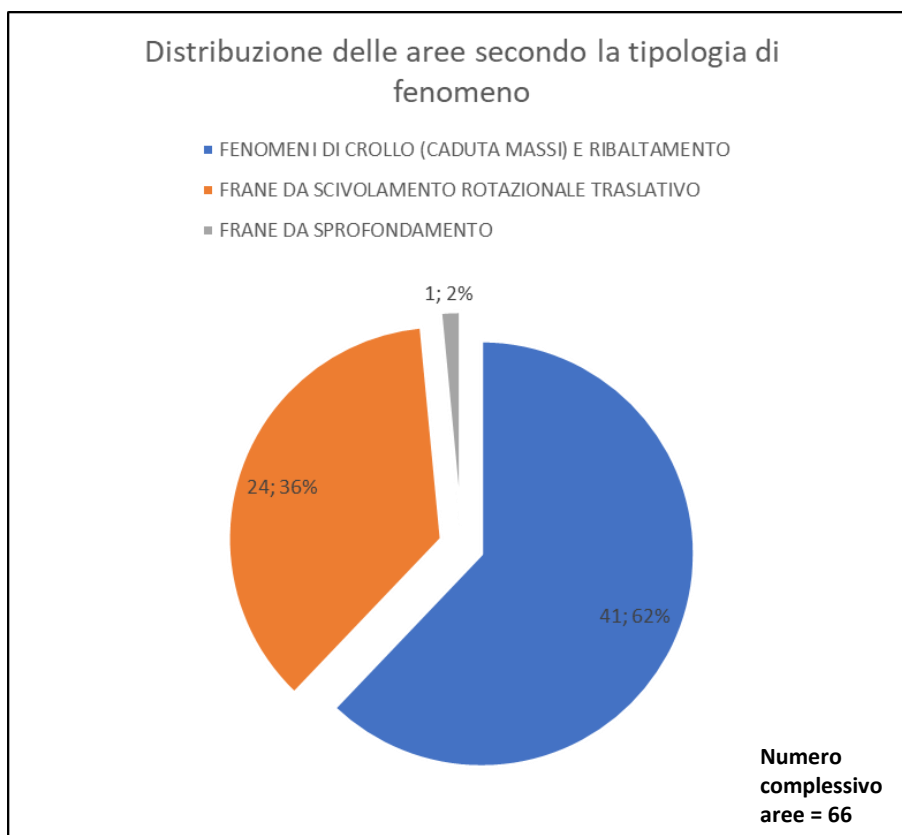


Figura 3 – Percentuale delle aree di pericolosità in base al tipo di fenomeno.



Nella Figura 4 seguente, le aree di pericolosità geologica sono rappresentate statisticamente secondo la classe di pericolosità.

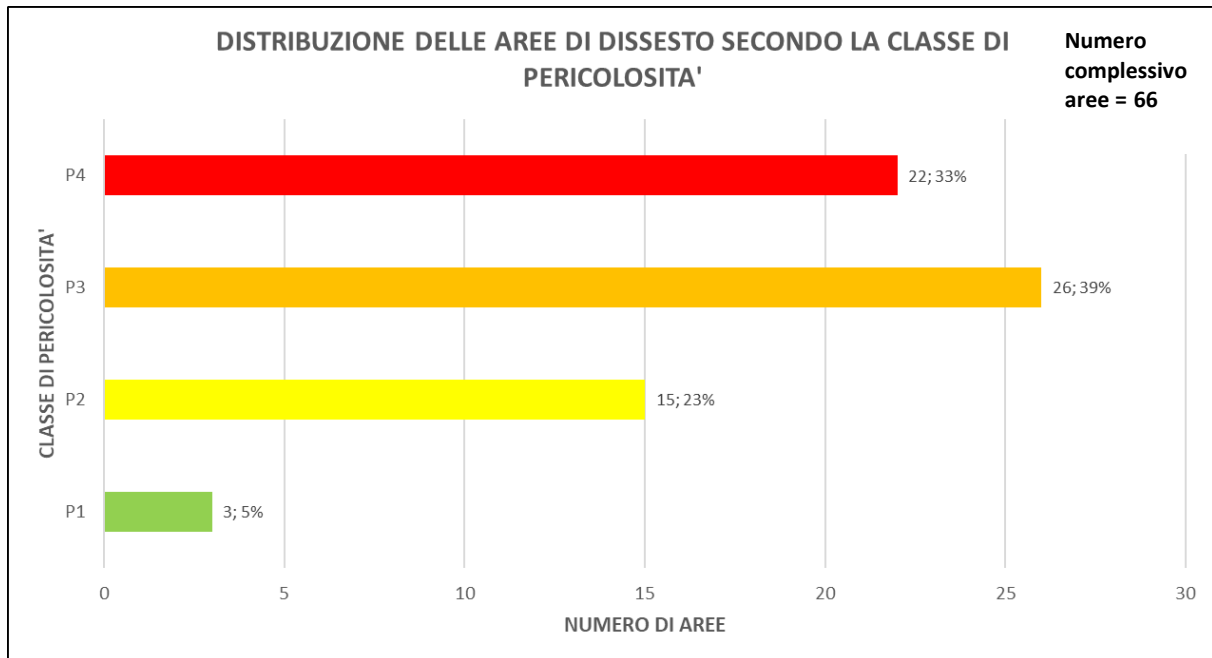


Figura 4 – Distribuzione delle aree secondo la classe di pericolosità attribuita.

Nella figura seguente risulta invece rappresentata in termini statistici la distribuzione delle aree secondo la classe di pericolosità e la tipologia dei dissesti. Dalla stessa si evince che i fenomeni di crollo confluiscono principalmente nella classe di pericolosità molto elevata (P4). Nella classe di pericolosità elevata (P3) sono presenti con maggiore frequenza le aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi e gli scivolamenti rotazionali/traslativi.

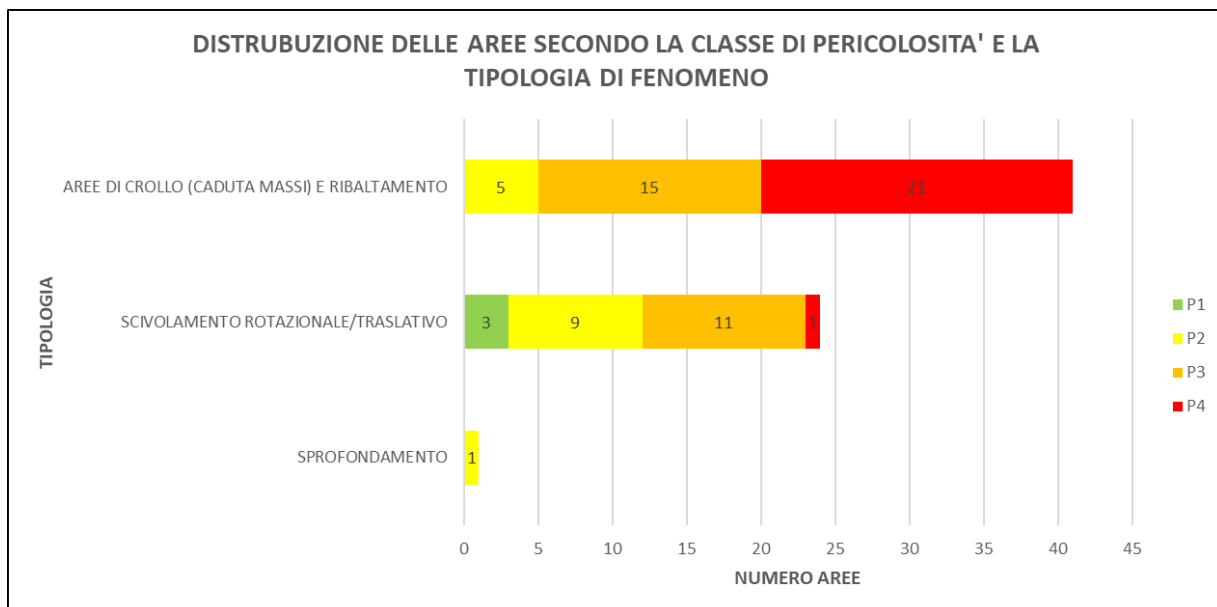


Figura 5 – Distribuzione delle aree secondo la tipologia del fenomeno e per classe di pericolosità attribuita.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

2.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

La progettazione delle opere finalizzate alla mitigazione della pericolosità geologica necessita normalmente di indagini geognostiche complesse. Inoltre, in molti casi è necessario predisporre anche dei sistemi di monitoraggio attivi per lungo tempo per determinare l'efficacia degli interventi.

Per questo si è ritenuto di determinare i fabbisogni economici preliminari per la realizzazione delle opere (o degli studi di approfondimento quando è necessario approfondire la dinamica del dissesto) che vengono proposti in questa Variante in collaborazione con la Provincia di Verona.

Secondo tale approccio gli importi sono stati correlati alla tipologia del dissesto e quindi alla tipologia di opera che generalmente viene realizzata per quella specifica tipologia di dissesto, in modo da mitigare le condizioni di pericolosità.

Nei successivi paragrafi, relativi ai comuni interessati dalla Variante, viene riportato il fabbisogno economico per la mitigazione della pericolosità geologica per dissesto.

In alcuni casi non è attualmente disponibile l'importo presunto delle opere di mitigazione, in quanto necessitano di ulteriori approfondimenti per definire la tipologia e la consistenza delle opere.

In termini di pianificazione degli interventi strutturali funzionali alla mitigazione della pericolosità geologica, si ritiene che le aree classificate con pericolosità molto elevata (P4) rivestano, in generale, priorità di intervento più elevata.

2.3 DESCRIZIONE DEI FENOMENI INDIVIDUATI E DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

Di seguito sono sintetizzate, per ciascun comune interessato, le caratteristiche geomorfologiche e litologiche del territorio e l'elenco dei fenomeni considerati nella presente Variante, individuati all'interno dell'IFFI - o in attesa d'inserimento, con una valutazione economica degli interventi da realizzare (o di approfondimento della dinamica dei fenomeni).

2.3.1 Comune di Brentino Belluno (VR) - TAVOLE: A2, A3, B2, B3, C2

Il territorio comunale di Brentino Belluno Veronese si estende lungo la destra idrografica della valle dell'Adige per una lunghezza pari a circa 12 km e una larghezza massima di circa 4 km nella parte nord del territorio comunale.

La superficie comunale è pari a 26,48 km² presentando una quota minima e massima rispettivamente di 102 s.l.m. e 1.619 metri s.l.m.

Geograficamente si può suddividere in:

- Area di fondovalle lungo il corso del Fiume Adige;
- Aree di conoide allo sbocco delle principali valli;



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

- Aree caratterizzate da forte acclività e affioramenti rocciosi;
- Aree sub pianeggianti di altopiano.

Il territorio comunale si colloca in un contesto geologico di rocce sedimentarie calcaree. Le successioni rocciose che affiorano nel territorio comunale appartengono alla sequenza carbonatica compresa tra il tardo triassico e il tardo giurassico: la formazione più antica si rinviene nella parte inferiore del versante sopra la Valle dell'Adige ed è rappresentata dalla Dolomia Principale (Norico-Retico); le successive formazioni della sequenza carbonatica sono i Calcari Grigi del Lias, il Calcare oolitico di San Vigilio e, all'estremità superiore, l'Ammonitico Rosso Veronese.

I depositi quaternari sono rappresentati da brecce interglaciali cementate, morene (affioranti nella parte meridionale del terrazzo di Belluno Veronese), detriti di falda e conoidi di deiezione dei torrenti. Tutta la Val d'Adige è una valle sovralluvionata. Lo spessore dei depositi quaternari che, nel tempo, hanno riempito il fondo della valle risulta elevato in relazione alla sua larghezza relativamente limitata.

I processi esogeni attualmente presenti, responsabili delle maggiori modifiche del territorio, sono quelli fluviali che possono operare un modellamento dei versanti relativi (in particolar modo quelli legati ai conoidi di deiezione).

I processi periglaciali sono limitati, nel tempo e nello spazio, durante la stagione invernale, quelli carsici e crioclastici influiscono sulla resistenza e stabilità delle rocce dei versanti e degli altipiani che fiancheggiano la valle dell'Adige.

L'azione dei torrenti che scendono dalle numerose valli laterali, spesso con regimi molto variabili, è visibile nei conoidi di deiezioni di sbocco sulla valle principale. Sono presenti, inoltre, vista l'acclività dei versanti, depositi generati da frane per caduta di blocchi dalle pareti.

Di seguito sono rappresentate in forma di tabella le frane principali inserite nel PAI con le relative caratteristiche e le località di ubicazione del fenomeno.

Alcune aree indicate nella carta della fragilità geologica comunale, soggette a crollo e caduta massi, dopo una verifica geomorfologica in sito sono state inserite nel PAI con la codifica interna dell'Autorità di bacino.

Comune di Brentino Belluno (VR)						
Località	Note descrittive	Codice IFFI	Classe pericolosità	Tavole PAI	Intervento proposto	Importo presunto
Preabocco	Crolli (periodici) di elementi rocciosi dalle pareti rocciose sovrastanti Preabocco. Le pareti rocciose sono costituite da Calcari Grigi e Calcari Oolitici giurassici. In passato sono state interessate alcune case del paese. (già nel PAI)	0230065200	P4	B2	Ispezione ed eventuale manutenzione delle barriere - già posizionate nel 2006 (circa 500m lineari ad alto assorbimento di energia 2000Kj)	€ 150.000,00



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Strette di Rivalta	Crolli rocciosi a Ovest della strada provinciale. La frana nel 1986 ha coinvolto porzioni di versante, insistendo sul canale ENEL Biffis e edifici sottostanti. Nel settembre 2003 si registra un crollo con distacco di un blocco dalla parte bassa della parete con lesione della barriera paramassi. (già nel PAI)	0230065300	P4	A2/A3/ B2/B3	Posizionamento nuove barriere paramassi ad alto assorbimento di energia e manutenzione di quelle preesistenti posizionate negli anni passati	€ 1.000.000,00
Corvara	Si tratta di una serie di eventi di crollo di elementi rocciosi dalle pareti rocciose sovrastanti la s.s. 11 in corrispondenza all'ansa dell'Adige in località Corvara. Nel 2004 la Provincia di Verona ha realizzato reti in aderenza e paramassi. A seguito di segnalazione comunale del 2015 l'area è stata estesa verso sud.	0230068800	P4	B2/C2	Realizzazione di galleria artificiale paramassi dalla lunghezza indicativa di 700 m a completamento degli interventi realizzati tra il 1994 ed il 2009. L'intervento riguarderà anche la sua estensione in Loc. Turan	€ 7.000.000,00
Carcarola	I blocchi rocciosi provenienti dalle pareti sovrastanti la località Calcarola possono raggiungere la s.s. 11 nel tratto non protetto da paramassi o dove lo stesso risulta essere non efficiente. Possibili distacchi di conglomerato, dalla rampa sovrastante il muro di cemento - lato strada. (già nel PAI)	0230068900	P4	B2	Posizionamento nuove barriere paramassi ad alto assorbimento di energia	€ 1.000.000,00
Marsetto	Area di caduta massi e presenza falda di detrito verificata in sito sulla base della carta geomorfologica comunale. Area di nuovo inserimento nel PAI.	0230094700N	P3	A3	In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi	
Marsetto	Area di caduta massi e presenza falda di detrito verificata in sito sulla base della carta geomorfologica comunale. Area di nuovo inserimento nel PAI.	0230094700M	P4	A3	In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi	
Giassetta	Area di caduta massi e presenza falda di detrito verificata in sito sulla base della carta geomorfologica comunale. Area di nuovo inserimento nel PAI.	0230095600N	P3	A2/A3/ B2/B3	In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi	



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Giassetta	Area di caduta massi e presenza falda di detrito verificata in sito sulla base della carta geomorfologica comunale. Area di nuovo inserimento nel PAI.	0230095600M	P4	A2/A3/ B2/B3	In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi	
I Dossi	Area di caduta massi e presenza falda di detrito verificata in sito sulla base della carta geomorfologica comunale. Area di nuovo inserimento nel PAI.	0230094800M	P4	B2	In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi	
I Dossi	Area di caduta massi e presenza falda di detrito verificata in sito sulla base della carta geomorfologica comunale. Area di nuovo inserimento nel PAI.	0230094800N	P3	B2	In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi	

2.3.2 Comune di Caprino Veronese (VR) - TAVOLE: B1, B2, C1, C2

Il territorio del comune di Caprino Veronese, che si estende su una superficie di 47,35 km², è caratterizzato da una zona collinare a Sud, costituita dalla cerchia più esterna dell'anfiteatro morenico di Rivoli, da una zona pianeggiante posta in corrispondenza della pianura solcata dal torrente Tasso e da una terza parte, la più estesa, a Nord, formata dalle propaggini meridionali del Monte Baldo.

Il territorio comunale è geologicamente costituito dalle pendici rocciose meridionali del versante destro del Monte Baldo e della sinclinale di Ferrara di Monte Baldo, dai rilievi morenici dell'anfiteatro morenico di Rivoli e da depositi alluvionali infravallivi.

Nella parte settentrionale del territorio comunale sono presenti affioramenti del substrato roccioso e della sequenza sedimentaria marina, estesa dal Giurese Medio, con i calcari oolitici di San Vigilio, fino all'Eocene, con le calcareniti, passando per il Giurese superiore, con il Rosso Ammonitico, ed il Cretaceo, con il Biancone e la Scaglia Rossa. La giacitura degli strati di versante è generalmente a franapoggio, salvo diversa direzione in prossimità delle zone di faglia. All'interno di questa vasta area si riscontrano anche delle placche di terreni eluvio- colluviali di detrito di versante.

Tra questi sono distinguibili materiali, della copertura detritica eluvio e/o colluviale, poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa. Tali depositi ricoprono il substrato roccioso lungo i versanti da poco a moderatamente acclivi con spessore variabile da pochi decimetri a qualche metro.

Vi sono, poi, "materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente" presenti lungo tratti di versanti ad acclività in genere accentuata, alla base di scarpate rocciose verticali, costituenti falde detritiche in genere attive.

Dallo studio geologico del PAT Comunale sono state anche osservate alcune aree di versante dove gli elementi morfologici rilevati fanno ritenere attivi fenomeni di creep. Si tratta di aree di versante moderatamente acclivi con substrato calcareo marnoso e coltre detritica da esso derivata, di spessore



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

esiguo, spesso in condizioni di elevata umidità o saturazione da parte di acque piovane e superficiali, prive di rotture marcate ma con deformazioni ondulate diffuse.

Vi sono, inoltre, depositi di materiali sciolti per accumuli di frana per colata o scorrimento, talora stabilizzati, che interessano principalmente aree di affioramento o sub affioramento di calcari marnosi (Biancone) o di detriti eluvio colluviali dello stesso, dove la componente marnosa a scarsa permeabilità induce fenomeni di saturazione e imbibizione di terreni da parte di acque piovane e di scorrimento superficiale.

Altri accumuli di frana riguardano alcuni fenomeni di crollo in aree con ammassi rocciosi a scadenti caratteristiche geomeccaniche e strutturali, connesse anche a disturbi tettonici.

Di seguito sono rappresentate in forma di tabella le frane principali inserite nel PAI (e nel Catasto IFFI) con le relative caratteristiche e le località di ubicazione del fenomeno.

Comune di Caprino Veronese						
Località	Note descrittive	Codice IFFI	Classe pericolosità	Tavole PAI	Intervento proposto	Importo presunto
Ori	Fenomeno franoso superficiale con un rigetto inferiore a 0.5 m che ha provocato danni medi alla pavimentazione stradale comunale che unisce le località di Gamberon ed Ori. Il fenomeno è stato segnalato da un privato che ha inviato comunicazione scritta al Comune. La frana si è innescata il 18 febbraio del 2014 a innescata da intense precipitazioni. Area di nuovo inserimento nel PAI	0230094000	P2	C2	Studio del fenomeno e eventuale realizzazione di opere di consolidamento, confinamento e protezione.	€ 50.000,00
Ori	Il movimento franoso rotazionale si è innescato a seguito di piogge intense a fine giugno' 13. La superficie di scivolamento > 2 m è ancora in leggero arretramento a causa di un difficoltoso deflusso delle acque meteoriche. La nicchia di distacco ha interessato la sede stradale nella parte mediana del versante. La frana si è propagata verso valle, dove ha sommerso e reso inagibile un garage. Al momento del sopralluogo si è constatato che il versante risulta molto instabile e che il garage posto al piede della frana sta sbarrando il volume di terra che spinge verso valle. Un paio di abitazioni, posizionate nel pianoro sottostante, sono state evacuate dall'amministrazione comunale. Area di nuovo inserimento nel PAI	0230093800	P3	C2	Approfondimento del cinematismo del fenomeno. Realizzazione di un sistema di drenaggio per bloccare lo scivolamento. Approntamento sistema di monitoraggio del movimento franoso.	€ 200.000,00



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Vilmezzano	Frana rotazionale che ha interessato un'area di 1700 mq. Il primo movimento, come riportato nella relazione geologica del 2014 (Dott. Geol. Rizzotto e Tosi) risale al 1997. L'evento più significativo si è verificato nel giugno del 2013. La superficie di scivolamento è di circa 3 m e il movimento è stato lento (1,6 m/anno). I maggiori danni sono stati quelli alla strada comunale. Il movimento si è innescato a causa d'intense precipitazioni e del ridotto potere drenante dei terreni a matrice fine. Area di nuovo inserimento nel PAI	0230093900	P3	C1	Studio del fenomeno e eventuale realizzazione di opere di consolidamento, confinamento e protezione.	€ 50.000,00
Chiesetta di Braga	La chiesetta di Braga poggia su di uno sperone roccioso interessato da fratturazione. Il fenomeno potenziale di distacco di blocchi era già stato considerato nella vecchia versione del PAI. L'area originale a forma circolare è stata ridefinita considerando gli interventi di mitigazione realizzati recentemente dalla Provincia di Verona. Già presente nel PAI	0230068400	P2	B2	Intervento di consolidamento, effettuato nel 2004, mediante stesa di reti corticali, muri di sottofondazioni e pannelli in funi metalliche. Verifica dello stato delle opere ed eventuale manutenzione ordinaria	€ 50.000,00
Rubiana di Sopra	Scorrimenti rotazionali che coinvolgono materiali di copertura dei sottostanti calcari e vulcaniti terziarie. L'evento è del 1987 ed è localizzato a valle della località Peagne. Erano stati spesi 120.000.000 di Lire per il consolidamento (1989). L'area, già inserita nel PAI con il n. 7.304, è stata leggermente variata in considerazione della documentazione geologica disponibile. L'area è stata classificata con livello di pericolosità P2. Già presente nel PAI	0230068500	P2	C1	Verifica dello stato delle opere ed eventuale manutenzione ordinaria	€ 40.000,00
Braga Val di Giara	Area soggetta a frane superficiali diffuse interessata da un evento nel 2000 e sistemazione nel 2001. L'area mostra diffusi segni di movimenti nel versante (alberi inclinati, ondulazioni nel versante, nicchie di distacco) e per tale motivo è stata classificata in P3. Già presente nel PAI	0230072900	P3	B2	Verifica dello stato delle opere ed eventuale manutenzione ordinaria	€ 50.000,00



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Bergola	Si tratta di un evento piuttosto vecchio ma che è stato segnalato nel 2004. Il versante piuttosto acclive mostra diffusi segnali di movimento costituiti da nicchie di distacco di dimensioni in alcuni punti dell'ordine del metro. L' area è classificata come area franosa soggetta a frane superficiali diffuse con livello di pericolosità P3. Già presente nel PAI	0230073000	P3	B2	Studio aggiornato del fenomeno	€ 20.000,00
Fintanorbole	Area interessata nel 1977 da un fenomeno di scivolamento che coinvolge la viabilità provinciale. L'area è stata classificata in P2. Già presente nel PAI	0230073100	P2	B1	Intervento provinciale nell'anno 2000 - per consolidare il bordo a valle della SP mediante cordolo di micropali). Si suggerisce sopralluogo di verifica della stabilità attuale.	€ 30.000,00
Omaner	Piccolo fenomeno di scivolamento rotazionale con evoluzione in colata di fango che ha interessato un terreno coltivato e la viabilità di accesso ad un edificio. L'origine del fenomeno è da ricondurre alla perdita d'acqua da una canaletta mal posizionata. L'evento è abbastanza recente ma la causa d'innesco non è stata eliminata. Già presente nel PAI	0230073200	P3	B2	Studio aggiornato del fenomeno	€ 20.000,00
Vilmezzane	Area oggetto di un evento di "caduta massi" (0,7 mc) risalente al 1998. Sul versante ad est dell'edificio sono presenti blocchi che possono coinvolgere l'edificio e la strada di accesso. Già presente nel PAI	0230073300	P4	B2	Studio aggiornato del fenomeno	€ 20.000,00

2.3.3 Comune di Dolcè (VR) - TAVOLE: A3, B2, B3, C2, D2

Il territorio comunale può essere suddiviso in due ambiti principali, di cui l'uno è la pianura fluviale e fluvioglaciale del Fiume Adige e l'altro il versante sinistro collinare e montano della Valle dell'Adige con piccole porzioni del tavolato lessineo sommitale.

Il primo ambito comprende un ampio tratto intravallivo del Fiume Adige, i tratti terminali dei conoidi dei torrenti lessinei e la parte più settentrionale dell'alta pianura veronese posta a Sud della Chiusa di Ceraino e caratterizzata da depositi fluvioglaciali atesini. Le quote indicative del tratto di pianura variano dai 125 m s.l.m. presso il confine Nord del Comune, ai 100 m s.l.m. presso il confine a Sud.

L'ambito collinare – montano varia tra le quote 100÷120 m s.l.m. fino ai 1.225 m s.l.m. (Passo di Rocca Pia) e si presenta articolato in numerose vallate in corrispondenza delle quali si delineano dorsali caratterizzate



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

anche da forme aspre e dirupate, i cui profondi solchi vallivi, conosciuti in loco come “Vaj”, determinano paesaggi selvaggi e impervi talora paragonabili a canyons.

Gli elementi geomorfologici che si rilevano nel territorio comunale sono il risultato di molteplici effetti esogeni la cui azione è stata contemporanea a quelli endogeni, ma talora si è protratta in fasi successive. Infatti, nel corso della storia geologica (ed anche attualmente) la genesi del paesaggio è legata alla sovrapposizione degli effetti delle spinte tettoniche, dei movimenti gravitativi, dell'azione erosiva e sedimentaria delle acque di scorrimento e dei passaggi glaciali, del carsismo e dei processi di modellazione ad opera dell'uomo.

Nell'ambito dei Monti Lessini, l'area collinare e montana del comune di Dolcè è caratterizzata da un paesaggio del tipo fluvio-glacio-carsico, ovvero l'aspetto morfologico del territorio può essere considerato come il prodotto di una evoluzione legata principalmente ai processi erosivi fluviali e glaciali, a cui si sono sovrapposti fenomeni di tipo carsico particolarmente evidenti in alcune aree.

Il paesaggio dotato di un aspetto carsico superficiale più caratteristico è localizzato ad Est di Volargne, in località Mandaiole, in cui la giacitura delle stratificazioni calcaree e del terreno risulta poco pendente. In questa area, dove affiorano i litotipi appartenenti al Gruppo di S. Vigilio, esistono numerose doline e forme di dissoluzione carsica (campi carreggiati) a cui sono associati ingenti depositi residuali di argille rosse.

Un'altra area dotata di un paesaggio tipicamente carsico è situata nei pressi di Ceraino in cui affiorano morfologie di campi carreggiati, con una vasta gamma di karren, kamenitza, vaschette di dissoluzione, ecc.

Nell'ambito del territorio collinare e montano sono state individuate numerose nicchie o ripari sottoroccia la cui genesi è legata a processi di corrosione carsica e di tipo crioclastico, unitamente a fattori litologico-strutturali.

Vi sono per tutto lo sviluppo territoriale del comune (da nord a sud) depositi gravitativi (falde di detrito) dovuti alla presenza di pareti sub-verticali che si affacciano direttamente sulla Val d'Adige.

Di seguito sono rappresentate in forma di tabella le frane principali inserite nel PAI con le relative caratteristiche e le località di ubicazione del fenomeno.

Comune di Dolcè						
Località	Note descrittive	Codice IFFI	Classe pericolosità	Tavole PAI	Intervento proposto	Importo presunto
Ceraino I	Evento di crollo che risale al 1991 quando un blocco di volume pari a circa 1 mc, dopo aver rotolato lungo il versante, ha attraversato la s.s.12 sfondando la recinzione del giardino di una abitazione.	0230069300	P3	C2	Competenza ANAS	



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Ceraino	Si tratta di una frana per crollo dalla parete rocciosa a Est della statale 12 in corrispondenza di Ceraino. Un'indagine effettuata dall'A.N.A.S. nel 1991 ha individuato 16 blocchi instabili. Per mitigare il rischio è stata eseguita una barriera paramassi alla base della falda detritica. Attribuita una pericolosità P3. Ubicata in parte nel comune con Sant'Ambrogio	0230066300	P3	C2/D2	Competenza ANAS	
Ossenigo	Estesa area di frana per caduta massi. Si tratta di una frana per crollo di massi dalle pareti rocciose a monte della strada statale 12 (del Brennero). Le pareti rocciose sono costituite da Dolomia Principale e da Calcari Grigi. L'ultimo evento certo risale all'estate del 2006 quando è stato demolito un diedro roccioso di circa 15.000 mc presente nella cava Brunelli che minacciava la strada e la ferrovia.	0230065800A	P4	A3	Situazione attuale ordinaria non si registrano nuove situazioni di instabilità. Si ritiene opportuno studio geomeccanico di verifica e controllo della situazione	€ 10.000,00
Come sopra	Come sopra	0230065800B	P3	A3		
Come sopra	Come sopra	0230065800C	P3	A3		
Come sopra	Come sopra	0230065800D	P3	A3		
Come sopra	Come sopra	0230065800E	P3	A3		
Come sopra	Come sopra	0230065800F	P3	A3		
Come sopra	Come sopra	0230065800G	P2	A3		
Come sopra	Come sopra	0230065800H	P2	A3		
Dolcè	Crollo di massi con dimensioni anche notevoli. Le pareti rocciose da cui si originano i crolli sono costituite da calcari intensamente fratturati e appartenenti alle Formazioni geologiche dei Calcari Grigi di Noriglio e a quella dei Calcari Oolitici di S. Vigilio. Sono stati eseguiti interventi (barriere paramassi poco a monte dell'allevamento avicolo e interventi di stabilizzazione in situ) che determinano una riduzione della pericolosità in prossimità dell'insediamento produttivo da P4 a P3.	0230065900A	P4	C2	La Provincia di Verona ha installato nel 2003 barriere paramassi, per 250.000,00€, a monte degli allevamenti avicoli. Si consiglia valutazione aggiornata dello stato di ammaloramento delle difese passive ed eventuali piccoli interventi di manutenzione ordinari.	€ 50.000,00
Come sopra	Come sopra	0230065900B	P3	C2		
Volargne-Ceraino	Si tratta di una frana per crollo dalla parete rocciosa a Est della strada statale 12 classificata con il n.7.312 nel PAI. Le pareti rocciose sono costituite da Calcari Oolitici giurassici. Su alcuni tratti della	0230066000A	P4	D2	Competenza ANAS	



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

	parete rocciosa sono state messe in opera reti in aderenza.					
Volargne-Ceraino	Come sopra	0230066000B	P3	D2		
Volargne-Ceraino	Come sopra	0230066000M	P2	D2		
Monte Poia	Area di caduta blocchi che minaccia una strada sterrata alla base del pendio. La velocità del fenomeno è elevata così come la frequenza (1-30 anni). I volumi coinvolti sono limitati per cui la pericolosità è P3. Alla base del pendio in area completamente pianeggiante è stato riconosciuto un settore a pericolosità P2. Area franosa in comune con Sant'Ambrogio di Valpolicella	0230069100A	P3	D2	Studio aggiornato del fenomeno	€ 20.000,00
Monte Poia	Come sopra.	0230069100B	P2	D2	Come sopra	Come sopra
Peri	Si tratta di una frana per crollo di massi dalle pareti rocciose a monte della ss 12 (del Brennero). L'area, nella parte di monte ha pericolosità P4 in ragione dell'evoluzione molto rapida del fenomeno, i volumi coinvolti e la loro relativamente alta frequenza. Lungo la strada, la pericolosità scende di un grado (P3) per la presenza di barriere paramassi.	0230069400A	P4	B3	Competenza ANAS	
Come sopra	Come sopra	0230069400B	P3	B3	Come sopra	
Dolcè 1	Evento del giugno 1998 un blocco di oltre 1 mc si è fermato a monte dell'allevamento avicolo	0230070000	P4	C2	vedere 0230065900A	



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

2.3.4 Comune di Ferrara di Monte Baldo (VR) - TAVOLE: A2, B2

Il comune di Ferrara di Monte Baldo si trova ad un'altezza media di 860 m s.l.m. ed occupa una superficie di circa 26,91 km².

Il territorio comunale è prevalentemente montuoso ed è situato a ridosso dallo spartiacque del bacino idrografico dell'Adige.

Dal punto di vista tettonico è caratterizzato da faglie giudicariensi con andamento NNE-SSW (Catena del Baldo, Alto Garda, Vallagarina). In particolare, è riconoscibile un complesso di falde tettoniche inclinate verso Ovest, di cui la maggiore ha il margine ripiegato (anticlinale del Baldo) e si raccorda a una sinclinale (sinclinale di Ferrara) tramite un sovrascorrimento.

Il comune di Ferrara di Monte Baldo si estende sul versante orientale del Monte delle Erbe ed è costituito da una ripida scarpata d'erosione con strati calcarei a reggipoggio.

Le rocce affioranti sono quasi totalmente sedimentarie carbonatiche e poiché i valori medi delle precipitazioni sono di circa 1.200 mm/anno, tra i più elevati dell'area baldense, i fenomeni carsici superficiali sono alquanto diffusi e imponenti.

La formazione del Calcere di Nago (unità dell'Eocene superiore e medio p.p. - Castellarin e Cita 1969a) affiora su tutta l'area di Novezza eccetto alcuni piccoli lembi a nord dove le sono sovrapposti calcari marnosi e marne Oligocenici che costituiscono il nucleo della piega sinclinale che prende il nome dal Comune, mentre poco ad ovest del Cavallo di Novezza è a contatto tramite una faglia con la Dolomia Principale.

Il Calcere di Nago è costituito da più facies cicliche di biomicriti e biocalcareni (wackestone e packstone) ricche di Nummuliti, di colore bianco giallastro, e calcari organogeni a coralli (boundstone) tipici di margine di piattaforma (Luciani 1989). La potenza è di oltre 300 metri e al letto si trovano vulcaniti basaltiche dell'Eocene medio. Ad ovest, al contatto con la Dolomia, gli strati sono quasi verticalizzati, a est seguono la debole inclinazione del versante formando una vasta superficie strutturale "crivellata" dadoline di dimensioni variabili da pochi metri ad alcune decine, talvolta fuse a formare piccole depressioni nel versante. Sono presenti anche estese aree con campi solcati da crepacci e bordi arrotondati (rundkarren), talvolta poco evidenti per l'abbondante copertura vegetale che forma un bosco a faggeti e conifere. Su tutta la superficie sono evidenti fasci di fratture parallele con direzione E-W lungo la quale talvolta si formano allineamenti di doline.

Oltre ai fenomeni carsici la zona è caratterizzata da alcuni fenomeni franosi / erosivi dovuti ai forti dislivelli e alle pendenze accentuate.

Il Comune Ferrara di Monte Baldo non è fornito di un Piano di Assetto Territoriale aggiornato e, quindi, si considera opportuno suggerire uno studio geologico, idrogeologico e geomorfologico a livello locale con l'individuazione di dettaglio delle aree a potenziale criticità.

Di seguito sono rappresentate in forma di tabella le frane principali inserite nel PAI con le relative



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

caratteristiche e le località di ubicazione del fenomeno.

Comune di Ferrara di Monte Baldo						
Località	Note descrittive evento	Codice IFFI	Classe pericolosità	Tavole PAI	Intervento proposto	Importo presunto
Meneghei	Indicatori di segnali di movimento in un'ampia area e presenza di nicchia di frana di limitate dimensione in prossimità di un impluvio. È stato eseguito un cordolo su micropali per sostenere la sede stradale. L'area nel complesso è soggetta a frane superficiali diffuse con un livello di pericolosità P2.	0230072200	P2	A2	Interventi di ispezione, manutenzione e controllo	€ 20.000,00
Moie di sotto	Area oggetto di due segnalazioni nel 2000 e nel 2004, gli eventi di frana hanno interessato due zone a quota diversa ma le caratteristiche morfologiche della zona hanno portato a perimetrale un'area franosa (area soggetta a frane superficiali diffuse) attribuendone un livello di pericolosità P2	0230072400	P2	A2	Analisi del fenomeno e eventuale realizzazione di opere di consolidamento e drenaggio.	€ 150.000,00
C.ra Gambon	Segnalazione (2002) su presenza di inghiottitoi verso la malga Gambon, in una zona di pascolo. Tali fenomeni sono associati a zone di rilascio tensionale che favoriscono lo sviluppo di cavità. L'area interessata è stata classificata P2 e censita come area soggetta a sprofondamenti diffusi.	0230072500	P2	A2	Studio del fenomeno e eventuale realizzazione di opere di consolidamento, confinamento e protezione.	€ 60.000,00
Dosso Struzzena	Caduta massi di grosse dimensioni. L'evento principale si è verificato alle ore 10,00 del 03/10/2015. Dalla parete sommitale sono caduti vari blocchi di roccia di notevoli dimensioni (50 mc e oltre). I blocchi sono rotolati lungo il canalone detritico riempiendo il vallo posto a monte delle barriere e, superatolo, hanno impattato sulle barriere da 2.000 Kj (una parte del materiale è stato trattenuto) danneggiandole. La strada provinciale SP. 8 è stata danneggiata dall'impatto di almeno 2 grossi blocchi. La frana in massa si è verificata in assenza di	0230072600	P4	A2	ispezione ed eventuale manutenzione delle barriere posizionate nel 2009 e 2016 (circa 300m lineari ad alto assorbimento di energia 2000Kj-3000Kj) per un	€ 100.000,00



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

	precipitazioni. Il fenomeno era già stato inserito nel PAI, ma a seguito di questo nuovo episodio è stata estesa la perimetrazione a valle della strada provinciale (sopralluogo 2015).				importo complessivo di 600.000€	
--	--	--	--	--	---------------------------------	--

2.3.5 Comune di Fumane (VR) - TAVOLE: B3, C2, C3, D2

Il territorio comunale di Fumane si trova nella porzione più occidentale dell'altipiano dei Monti Lessini e si estende, con forma allungata in direzione NNE-SSO, su una superficie di circa 34,28 km². Confina a Nord con le pendici meridionali del Monte S. Giovanni, ad Ovest con la Val d'Adige e la dorsale M. Pastello-M. Solane, a Sud con l'alta Pianura Veronese mentre il limite orientale è definito dalle valli di Gravazzo- Prognò di Fumane e dalla dorsale di Monte S. Urbano.

Il territorio di Fumane si estende prevalentemente lungo una direttrice Nord-Sud riproponendo, da un punto di vista morfologico, gli aspetti caratteristici dell'altipiano lessinico: profonde incisioni vallive orientate grosso modo NNE-SSO isolano dorsali blandamente degradanti verso l'alta pianura veronese.

La porzione settentrionale della Valle dei Prognò è caratterizzata dalla presenza di cascate che rientrano nel territorio del Parco Naturale Regionale della Lessinia. Si tratta di numerose cascate, di particolare bellezza, a cui è collegato un nome sulla base del colore, delle forme, ecc.

Le quote topografiche si elevano lentamente da Sud verso Nord, a partire dai 157 m s.l.m. al limite meridionale del territorio comunale per raggiungere la quota massima di 1.128 m s.l.m. in corrispondenza della cima del Monte Pastello. Il Monte Pastello è, infatti, il più importante elemento morfologico che si individua nel territorio oggetto d'indagine; è rappresentato dall'aspro bastione che si erge nella porzione Nord-occidentale del comune, al di sopra delle dolci morfologie dell'area di Molane-Cavalo.

La porzione meridionale del comune, ed in particolare quella situata nell'ambito della Valle dei Prognò, è caratterizzata dalla presenza di coni alluvionali di origine torrentizia; i principali si trovano tra il M. Santoccio e il M. Scarin, tra quest'ultimo ed il rilievo adiacente, tra Cà Pangoni e Cà Seri, ed infine gli ampi coni di Fumane, M. Fumana e di Osan-Bertarole. Le dimensioni di queste strutture morfologiche sono molto varie ed in relazione alla capacità di trasporto dei corsi d'acqua che le originano, nonché dalla natura dei materiali presenti nel bacino idrografico. Alcuni di questi (Fumane e M. Fumana), si interdigitano tra loro e con i depositi alluvionali recenti e/o attuali del Prognò di Fumane.

Da un punto di vista litologico, il territorio comunale è costituito prevalentemente da rocce calcaree, calcareo marnose e calcarenitiche, localmente dolomitizzate e ricristallizzate, ricoperte da materiali sciolti a granulometria eterogenea. In alcuni settori sono stati riconosciuti accumuli più o meno stabilizzati di materiali appartenenti a paleofrane. Le aree contraddistinte da situazioni di equilibrio precario sono prevalentemente quelle con elevata componente argillosa.

Infine, le zone di fondovalle sono caratterizzate da depositi alluvionali poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi talora in abbondante matrice limo-argillosa.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Di seguito sono rappresentate in forma di tabella le frane principali inserite nel PAI con le relative caratteristiche e le località di ubicazione del fenomeno.

Comune di Fumane						
Località	Note descrittive evento	Codice IFFI	Classe pericolosità	Tavole PAI	Intervento proposto	Importo presunto
Camporiondo	Esteso scivolamento rotazionale impostato su materiale eluviale-colluviale. I servizi forestali sono intervenuti per la sistemazione della strada interpodereale interessata dall'attivazione del 2001 nella quale si è mossa solo una porzione laterale della frana. L'intervento è consistito nella realizzazione di un cordolo tirantato e fondato su micropali e un sistema di monitoraggio topografico.	0230007301	P4	C3	Realizzati interventi di monitoraggio teleclinometro ed opere di consolidamento dalla Regione Veneto. Approfondire con i SFR	
Come sopra	Come sopra	0230007301M	P3	C3		
Come sopra	Come sopra	0230007301N	P3	C3		
Come sopra	Come sopra	0230007301O	P1	C3		
Come sopra	Movimento posto a lato della Frana di Camporiondo	0230007303	P3	C3		
Come sopra	Come sopra	0230007303M	P2	C3		
Mazzurega	Frana che interessa il centro abitato, che causa numerose fratture su almeno cinque abitazioni. Una di queste abitazioni è stata abbandonata perché gravemente lesionata. Nel perimetro in frana sono state evidenziate lesioni al muro del sottopasso della strada provinciale. Su di questo sono stati posizionati due fessurimetri. La frana è attualmente monitorata dalla Provincia di Verona con due inclinometri e due piezometri; le misure inclinometriche (giugno 2004 - luglio 2005) non denunciano movimenti in atto.	0230066400	P3	D2	La Provincia di Verona ha eseguito opere di consolidamento (cordoli in micropali, dreni suborizzontali e pozzi drenanti da grande diametro) per un valore di € 400.000,00. Si propone piccolo studio di valutazione dello stato di ammaloramento delle opere realizzate, eventuale manutenzione ordinaria delle stesse e monitoraggio degli	€ 50.000,00



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

					inclinometri presenti	
Costa delle Corona	Frana per crollo dalla parete rocciosa a Ovest della Val Fumane (Costa delle Corone). Le pareti sono costituite da Calcere Grigio dolomitizzato. L'ultimo evento ha interessato abitazioni e strutture e risale al 1976 per la Regione e al 1977 per il C.N.R. È stato effettuato il disgaggio delle pareti rocciose e sono state costruite delle barriere paramassi alla base del versante.	0230066500A	P4	D2	Studio aggiornato del fenomeno	€ 20.000,00
Come sopra	Come sopra	0230066500B	P3	D2		
Breonio - Chiesa vecchia	Il fenomeno franoso, già attivo negli anni '60 e che aveva interessato la chiesa, ha avuto una riattivazione segnalata da un privato cittadino che ha sollecitato l'intervento della provincia. La situazione di dissesto interessa il cimitero, la chiesa vecchia abbattuta, la casa adiacente e l'area a valle della strada provinciale.	0230070900	P2	B3	In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi	



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Parco Cascate di Molina	Il fenomeno risulta già perimetrato e censito da parte della regione Veneto all'interno dell'Archivio IFFI. Da verifiche effettuate in sito l'area risulta soggetta a fenomeni di crollo limitati su l'area individuata. Si ritiene, pertanto, di inserirlo anche nel PAI analogamente a quanto fatto con le altre segnalazioni regionali.	0230087400	P4	C3	Nel corso degli anni sono realizzate chiodature, reti e disgaggi per limitare i fenomeni locali. Si ritiene opportuno la realizzazione di uno studio di dettaglio da parte dei proprietari per approfondire le aree a maggior pericolosità del Parco e stabilire le priorità di intervento di messa in sicurezza.
Loc. Cavarena	Scivolamento Rotazionale che ha interessato un edificio sgomberato dal Sindaco. Sopralluogo effettuato in data 27.02.14 dal tecnico comunale. Nuovo inserimento nel PAI a seguito di sopralluogo di verifica.	0230094400	P3	D2	L'edificio risultava attualmente in stato di abbandono. In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi
Loc. Cavalò	Scivolamento superficiale a seguito di miglioramento fondiario effettuato nel 2011. Nuovo inserimento nel PAI a seguito di sopralluogo di verifica.	0230094500	P2	C2/D2	In corso attività di approfondimento per la individuazione degli interventi

2.3.6 Comune di Sant'Ambrogio di Valpolicella (VR) - TAVOLE: C2, D2

Il territorio comunale di Sant'Ambrogio di Valpolicella si trova nella parte sud-occidentale dell'omonima valle, spostata verso Ovest ad un'altitudine media di circa di 174 m s.l.m.

Il territorio comunale è caratterizzato dall'alternanza di zone collinari e pianeggianti. Le zone collinari sono caratterizzate dalla presenza di terrazzamenti artificiali, sfruttati per la coltivazione della vite. Anche queste zone, come quelle montane più a Nord sono costituite da calcari cretacei contenenti ampi strati di basalto.

La parte pianeggiante verso sud è caratterizzata da sedimenti alluvionali.

Il complesso dei medi e bassi Monti Lessini forma una caratteristica serie di rilievi tabulari, uniformemente inclinati e profondamente incisi, che vanno ad immergersi nella pianura alluvionale. L'ampia escursione di



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

quota permette la coltivazione della vite alle quote inferiori mentre sono presenti prati e seminativi alle quote superiori.

La Valpolicella nel passato geologico è stata interessata da una serie di eventi che hanno contribuito a modellare il paesaggio come oggi lo vediamo.

Il primo evento è definito come "periodo marino", nel quale si sono formati depositi calcarei di diverse colorature ricchi di fossili. Le successioni, di età giurassico-cretacica e dalla serie terziaria, sono costituiti da calcari duri, calcari marnosi e calcareniti cui si aggiungono vaste aree a substrato vulcanicobasico.

Il secondo evento è caratterizzato dall'emersione delle terre dal mare e da un'intensa attività vulcanica che ha originato alternanza di strati calcari a strati basaltici.

Infine, gli ultimi agenti che hanno contribuito a modellare il paesaggio, dopo il periodo Neozoico, sono stati, prima, le glaciazioni che hanno portato alla formazione delle colline e quindi il fiume Adige.

Ad oggi il territorio è sottoposto a processi esogeni con formazione di "vai" per l'azione erosiva dei torrenti che interessano l'area. Il territorio comunale è quindi costituito prevalentemente da rocce calcaree, calcareo marnose e calcarenitiche, localmente ricoperte da materiali sciolti o cementati a granulometria prevalentemente limo-sabbiosa con detriti grossolani.

Infine, le zone di fondovalle sono caratterizzate da depositi alluvionali poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa.

Dal punto di vista idrogeologico l'area in esame appartiene al subsistema a permeabilità secondaria della Lessinia e del Monte Baldo, in cui la circolazione delle acque sotterranee avviene con grande velocità, per lo più entro "bacini" carsici, il cui andamento è controllato in prevalenza da elementi strutturali.

Il Comune Sant'Ambrogio non è fornito di un Piano di Assetto Territoriale aggiornato e si considera quindi opportuno suggerire la redazione di uno studio geologico, idrogeologico e geomorfologico a livello locale con l'individuazione di dettaglio delle aree a potenziale criticità.

Di seguito sono rappresentate in forma di tabella le frane principali inserite nel PAI con le relative caratteristiche e le località di ubicazione del fenomeno.

Comune di Sant'Ambrogio di Valpolicella						
Località	Note descrittive evento	Codice IFFI	Classe pericolosità	Tavole PAI	Intervento proposto	Importo presunto



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Monte Poia	Area di caduta blocchi che minaccia una strada sterrata situata alla base del pendio. La velocità del fenomeno è elevata così come la frequenza (1-30 anni). I volumi coinvolti sono limitati per cui la pericolosità è P3. Alla base del pendio in area completamente pianeggiante è stato riconosciuto un settore a pericolosità P2. Questa area franosa ricade anche in comune di Dolcè.	0230069100A	P3	D2	Verifica del fenomeno e delle eventuali instabilità mediante studio geomeccanico.	€ 50.000,00
Ceraino	Si tratta di una frana per crollo dalla parete rocciosa a Est della statale 12 in corrispondenza di Ceraino. Nel maggio 1991 un masso di 1 m3 è arrivato nel giardino di un'abitazione. Un'indagine effettuata dall'A.N.A.S. nel 1991 ha individuato 16 blocchi instabili. Per mitigare il rischio è stata eseguita una barriera paramassi alla base della falda detritica. Insiste sul comune di Dolcè.	0230066300	P3	C2/D2	Manutenzione delle barriere paramassi esistenti realizzate dall'ANAS nel 1991.	€ 100.000,00
Monte	Zona soggetta a scivolamento rotazionale diffuso, classificata con il n.7.104 nel PAI, che ha causato gravi lesioni alla Chiesa e ad alcune abitazioni. I materiali coinvolti nel movimento sono costituiti da materiali di copertura detritico-colluviale e dalla parte superiore del substrato roccioso, costituito da calcari marnosi e marne grigio-verdastre appartenenti alla Formazione del Biancone. La zona è monitorata (inclinometri) e in passato sono stati effettuati alcuni interventi di consolidamento (pozzi drenanti, drenaggi suborizzontali e trincee drenanti).	0230066200	P3	C2/D2	Verificare il monitoraggio topografico realizzato durante il 2016. Prevedere il ripristino dei tubi inclinometrici e un progetto per la realizzazione di un ulteriore sistema di drenaggio.	€ 400.000,00



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

S.Giorgio	Si tratta di uno scivolamento che interessa sia la copertura che il fenomeno. Nel suo movimento, ha fatto scivolare un tratto di strada provinciale. Attualmente la frana è stabilizzata, il progetto di sistemazione è consistito nella realizzazione di 5 pozzi drenanti, di diametro 1.20 metri, che arrivano ad intercettare il livello argilloso presente nel sottosuolo. Ogni pozzo è dotato di una pompa indipendente dalle altre, l'acqua drenata viene raccolta in un collettore unico che scarica l'acqua nel vajo sottostante; Il comune nel 2016 ha messo in atto un monitoraggio topografico del sito.	0230071300	P2	D2	Già realizzati dei lavori di stabilizzazione dell'edificio sopra la strada comunale (anno 2015). L'intervento risulta concluso. E' necessario predisporre una rete di monitoraggio con rilievo topografico di dettaglio, verificare la presenza di tubi inclinometrici e sistemi di drenaggio della falda.	€ 150.000,00
S.Giorgio	Come sopra	0230071300M	P1	D2	Come sopra	Come sopra
Volargne-Ceraino	Si tratta di una frana per crollo dalla parete rocciosa a Est della strada statale 12 classificata con il n.7.312 nel PAI. Le pareti rocciose sono costituite da Calcari Oolitici giurassici. Su alcuni tratti della parete rocciosa sono state messe in opera reti in aderenza.	0230066000A	P4	D2	Competenza ANAS	



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

2.3.7 Comune di Rivoli Veronese (VR) - TAVOLE: C1, C2, D1, D2

L'area in esame è ubicata nella bassa Val d'Adige sulla destra idrografica del fiume Adige.

Il territorio del Comune di Rivoli Veronese può essere suddiviso, dal punto di vista morfologico, in tre settori sufficientemente distinti:

- un settore montuoso, prevalentemente ubicato nella parte settentrionale del comune in cui l'altitudine può superare anche i 600 m s.l.m., in cui affiorano rocce calcaree stratificate mesozoiche; alcune propaggini sono presenti più a sud, presso l'ex forte di Rivoli e dalla Rocca a Croce Gaium;
- un settore impostato sull'anfiteatro morenico di Rivoli, costituito dalle dorsali delle cerchie moreniche, da piane infra-moreniche e dai depositi degli scaricatori glaciali;
- un settore a ridosso del fiume Adige, rappresentato dalle piane di esondazione attuali e sub-attuali del medesimo.

Nell'area del Comune di Rivoli Veronese affiorano terreni geologici di natura sedimentaria che spaziano dal Trias superiore al Giurassico e comprendono: il Gruppo dei Calcari Grigi (Hettangiano-Pliensbachiano), il Gruppo di San Vigilio (Toarciano-Aleniano), il Rosso Ammonitico Veronese (Bajociano-Titoniano) e, limitatamente, la Maiolica (Biancone Auct., Cretaceo inferiore).

I depositi quaternari sono particolarmente diffusi sul territorio del comune e sono legati da una parte all'ambiente glaciale e periglaciale che sussisteva in questa zona e nelle Alpi durante il Pleistocene, dall'altra alla dinamica fluviale attuale e passata dell'Adige ed, infine, ai depositi legati all'azione gravità (coltri detritiche di versanti e coni detritici).

Ben estesi lungo le pareti rocciose, soprattutto a nord di Rivoli, vi sono depositi di detrito di falda e coni detritici che risultano costituiti dall'accumulo progressivo, a partire dal ritiro del ghiacciaio della Val d'Adige, di clasti calcarei spigolosi di varia pezzatura, talora cementati, staccatisi dalle pareti sovrastanti. I blocchi possono raggiungere anche dimensioni di vari metri cubi.

Le attività di aggiornamento del PAI sono consistite nella verifica di alcune aree, prevalentemente legate a fenomeni gravitativi di crollo, mai inserite prima nel Piano di Assetto Idrogeologico dell'Adige.

Le segnalazioni si riferiscono in larga parte a cadute massi individuate e censite nello studio di supporto al PAT comunale.

Sono state verificate le aree a rischio frana censite nella cartografia dello studio geomorfologico e si è proceduto ad una verifica in sito dei fenomeni e all'attribuzione di pericolosità secondo il metodo BUWAL.

Di seguito sono rappresentate in forma di tabella le frane principali inserite nel PAI con le relative caratteristiche e le località di ubicazione del fenomeno (prima dell'aggiornamento con la presente Variante il Comune di Rivoli non presentava fenomeni franosi censiti all'interno del PAI).



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Comune di Rivoli Veronese						
Località	Note descrittive evento	Codice IFFI	Classe pericolosità	Tavole PAI	Intervento proposto	Importo presunto
Loc. Gaium	Fenomeno di caduta massi che interessa una vasta area in loc. Gaium, con pareti verticali e sub-verticali. Durante il sopralluogo (5.10.2015) sono stati rinvenuti vari massi con dimensione variabile (prevalentemente da centimetrica a decimetrica). Perimetrazione effettuata da dati provenienti dalla carta della fragilità geologica del PAT e verifica in sito.	0230093300	P4	D2	Analisi del fenomeno ed eventuale realizzazione di opere di consolidamento, confinamento e protezione	€ 60.000,00
Canale Tessari	Area franosa interessata da fenomeni di caduta massi. I blocchi hanno dimensione variabile dal decimetro fino a 2 mc. La parte mediana del versante è interessata da fasce detritiche la cui acclività consente la propagazione dei massi per rotolamento. Perimetrazione effettuata da rilievi di dettaglio del PAT. Nella zona di Tessari vi è un vallo (costruito con i materiali da lavori autostradali) alla base delle pareti rocciose sub-verticali. Nel sopralluogo 2015, verificata la presenza di diedri rocciosi instabili. Parte del versante presenta fenomeni erosivi, che coinvolgono i depositi morenici, innescati dalle piogge. Il fenomeno, confinato alla base del versante, è regressivo ma il detrito non è sufficiente all'innescio di colamenti rapidi.	0230093400	P4	C2	Studio del fenomeno ed eventuale realizzazione di opere di consolidamento, confinamento e protezione	€ 60.000,00
Castello	Si tratta di un'area franosa, in loc. Castello, interessata da caduta massi. Le pareti del versante presentano un'acclività accentuata. Perimetrazione effettuata da dati provenienti dalla carta della fragilità geologica del PAT e verifica in sito.	0230093500	P4	C2	Studio del fenomeno ed eventuale realizzazione di opere di consolidamento, confinamento e protezione	€ 60.000,00
Montindon	Si tratta di un'area franosa interessata da caduta massi. Perimetrazione effettuata da dati provenienti dalla carta della fragilità geologica del PAT e verifica in sito.	0230093600	P4	D1/D2	Studio del fenomeno ed eventuale realizzazione di opere di consolidamento, confinamento e protezione	€ 60.000,00



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

Casetta	Si tratta di un'area franosa interessata da caduta massi. Perimetrazione effettuata da dati provenienti dalla carta della fragilità geologica del PAT e verifica in sito.	0230093700	P4	D1	Studio del fenomeno ed eventuale realizzazione di opere di consolidamento, confinamento e protezione	€ 60.000,00
---------	---	------------	----	----	--	-------------



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

3 PAI ADIGE 3^A VARIANTE – PERICOLOSITA' VALANGHIVA

Il primo documento redatto dell'Autorità di bacino del Fiume Adige e contenente indicazioni e misure di salvaguardia per le aree a rischio da valanghe è stato il "Piano straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto, recante individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato" la cui adozione è avvenuta con Decreto-legge 13 maggio 1999, n. 132, convertito con modifiche ed integrazioni dalla legge 13 luglio 1999, n. 226, articoli 1 e 2.

Tale documento, approvato dal Comitato Istituzionale nell'ottobre 1999, disciplinava le aree a rischio molto elevato da valanga nei soli territori del bacino del fiume Adige situati nelle Province autonome di Bolzano e Trento.

Nello stesso anno venne promulgato il decreto legislativo n. 463/1999 che di fatto rendeva obsoleto il Piano straordinario in quanto trasferiva le competenze dell'Autorità di Bacino legate alla pianificazione di aree a rischio idrogeologico alle realtà locali a statuto speciale.

Come è noto, infatti, alcune disposizioni del sopra citato decreto hanno sostituito - nei territori della provincia di Trento e Bolzano - gli strumenti di pianificazione di bacino previsti dalla legge quadro sulla difesa del suolo con il piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche delle due Province autonome (PGUAP) ed ha mutato le forme di coordinamento prima esistenti tra gli interessi della Regione del Veneto e delle Province riferiti alla gestione del bacino idrografico del fiume Adige.

Nei successivi atti di pianificazione elaborati dall'Autorità di bacino dell'Adige per l'assetto idrogeologico (Piano stralcio P.A.I.; 1^a Variante; 2^a Variante) il rischio relativo ai fenomeni valanghivi per l'area veneta del bacino non è stato più analizzato ed opportunamente cartografato per le difficoltà nella composizione dello specifico quadro conoscitivo.

Ora la disponibilità delle informazioni della Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe consente di recuperare tale carenza e quindi la presente Variante rappresenta anche la prima proposta pianificatoria relativa alla pericolosità da valanga per il bacino idrografico del fiume Adige ricadente nel territorio della Regione del Veneto.

3.1 CARTA DI LOCALIZZAZIONE PROBABILE DELLE VALANGHE (C.L.P.V.)

L'individuazione e classificazione delle aree sottoposte a pericolo da valanga si basano sulle informazioni della Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (di seguito denominata C.L.P.V.).

La C.L.P.V. è stata redatta dalle Regioni e dalle Province Autonome dell'arco alpino su coordinamento dell'Associazione Interregionale Neve e Valanghe (A.I.NE.VA.) a partire dal 1983. In fase di redazione dei contenuti da parte delle Amministrazioni Regionali e Provinciali, la regia operata dall' A.I.NE.VA. ha permesso di ottenere cartografie omogenee per le realtà locali sia nei contenuti che nella veste grafica. La C.L.P.V. Regionale del Veneto, in particolare, comprende anche il territorio del bacino idrografico dell'Adige in Veneto.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

La C.L.P.V. è una carta tematica di base, su cartografia in scala 1:25.000, che riporta i siti valanghivi individuati attraverso la raccolta di informazioni storiche e di inchiesta sul territorio o attraverso la foto-interpretazione. Si tratta pertanto di una carta che non dà alcuna indicazione di tipo previsionale - cioè del grado di magnitudo e di frequenza - ma riporta la localizzazione di siti valanghivi interessati nel passato e quei siti che per caratteristiche geomorfologiche possono essere sede di fenomeni valanghivi.

Nonostante la carenza di informazioni sulla dinamica e cinematica dei processi valanghivi, la C.L.P.V. rappresenta comunque un valido documento informativo soprattutto perché consente un'acquisizione immediata e generalizzata della realtà valanghiva in un determinato contesto territoriale.

Nella cartografia delle C.L.P.V. sono, inoltre, riportate anche le opere di difesa attive e passive installate sul territorio.

A partire dal 2013 il Servizio Neve e Valanghe di ARPAV ha realizzato la digitalizzazione delle C.L.P.V. per la provincia di Verona relativamente a 13 comuni e ai 29 comuni della provincia di Vicenza, riportando il tutto su shape files (l'informatizzazione delle altre province venete era già avvenuta negli anni precedenti).

Le Carte CLPV informatizzate riportano i seguenti strati informativi:

- 1) siti individuati attraverso un'attività ricognitiva sul posto in base a testimonianze oculari e/o d'archivio (mappati con strati viola); i tematismi riportati nella cartografia di colore viola rappresentano i risultati dell'analisi storica, condotta attraverso la raccolta di testimonianze, di tutti i dati utili e, specialmente, sulla geometria della valanga;
- 2) siti individuati mediante l'analisi di parametri permanenti desunti attraverso l'analisi stereoscopica delle foto aeree (strati arancio), che caratterizzano una zona soggetta a fenomeni valanghivi; i tematismi riportati nella cartografia in colore arancione, pertanto, derivano da fotointerpretazione. Hanno lo scopo di riportare le tracce fisiche lasciate dalle valanghe e la propensione del territorio al verificarsi di fenomeni di valanga in funzione delle caratteristiche morfologiche (pendenza, esposizione, irregolarità topografiche, elementi vegetazionali). Tale approccio conoscitivo è previsto dal D.P.C.M. 29 settembre 1998;
- 3) informazioni di contorno quali gli impianti di risalita, le opere di difesa dalle valanghe e i bacini idrici per l'innnevamento artificiale.

Con il lavoro di informatizzazione sono state inserite anche le nuove valanghe verificatesi dopo l'anno di realizzazione e stampa delle C.L.P.V., creando due nuovi strati che hanno permesso quindi l'aggiornamento della cartografia valanghe esistente. Si è provveduto, inoltre, alla digitalizzazione dei singoli eventi valanghivi.

Partendo da questa cartografia di base e procedendo secondo i criteri di seguito esposti è stato possibile definire le aree a pericolosità da valanga e determinarne il grado di pericolo.

3.1.1 Criteri applicativi per la determinazione della classe di pericolosità da valanga

L'individuazione e la mappatura dei siti valanghivi riportati nella C.L.P.V. costituiscono da sola l'individuazione e la perimetrazione delle aree sottoposte a pericolo da valanga, siano essi elementi geometrici areali (valanghe incanalate e di versante) che lineari (scaricamenti lungo colatoi stretti).



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

La possibilità di combinazione dei due tematismi disponibili nella C.L.P.V. (elementi valanghivi da fotointerpretazione o mediante inchiesta sul territorio) permette, inoltre, una valutazione del livello di pericolosità presente in una determinata area.

Attraverso tale operazione si possono individuare sostanzialmente due livelli di pericolosità: il primo, con grado di pericolosità maggiore (pari a P3), è rappresentato dalle aree in cui predisposizione geomorfologica da foto interpretazione e indicazione storica si sovrappongono; il secondo, con grado di pericolosità inferiore (pari a P2), in cui vi è uno solo dei due elementi di localizzazione probabile (la predisposizione geomorfologica o il dato storico) e non è presente alcuna sovrapposizione.

Questo è stato quindi il criterio applicato nella determinazione delle classi di pericolosità da valanga per le aree individuate nel territorio del bacino idrografico del fiume Adige ricadente nella Regione del Veneto.

Nella valutazione della pericolosità, non si è tenuto conto delle opere di difesa attiva riportate nella C.L.P.V., in quanto l'efficienza dell'opera è strettamente legata al grado di manutenzione e all'evoluzione morfologica e forestale del versante.

3.2 CARTOGRAFIA DELLA PERICOLOSITA' VALANGHIVA

La realizzazione della cartografia della pericolosità da valanga dell'intero bacino del fiume Adige è relativa all'ambito territoriale montano interessato storicamente da tali fenomeni (nel territorio della provincia di Verona, Vicenza e di Belluno).

I comuni interessati (con indicazione delle tavole che li descrivono) sono in particolare:

- Brentino Belluno; **TAV. A2/V – A3/V - B2/V - B3/V**
- Caprino Veronese; **TAV. B1/V – B2/V**
- Ferrara di Monte Baldo; **TAV. A2/V – B2/V**
- Sant'Anna d'Alfaedo; **TAV. A3/V – A4/V - B3/V - B4/V**
- Erbezzo; **TAV. A4/V – B4/V**
- Bosco Chiesanuova; **TAV. A4/V – A5/V – B4/V – B5/V**
- Selva di Progno; **TAV. A5/V – A6/V – B5/V – B6/V**
- Crespadoro; **TAV. A6/V – A7/V – B6/V – B7/V**
- Recoaro terme; **TAV. A6/V – A7/V – B7/V**
- Auronzo di Cadore; **TAV. M6/V – M7/V – N6/V – N7/V**
- Cortina d'Ampezzo; **TAV. O3/V – O4/V – M4/V – M5/V – M6/V – N6/V - N7/V**
- Livinallongo del Col di Lana; **TAV. O3/V – O4/V - P1/V**
- Rocca Pietore **TAV. P1/V**
- Falcade **TAV. Q1/V**

La rappresentazione degli strati informativi ha determinato l'elaborazione di mappe ad una scala di 1:10.000 con base la carta tecnica regionale e su griglia predefinita.

Si è utilizzato, a questo proposito, la griglia individuata per la rappresentazione della pericolosità geologica (cfr Cap. 3.1) integrata per la copertura del territorio della Provincia di Belluno ricadente nel bacino dell'Adige. Ogni singolo elemento (tavola) è individuato con un codice che fa riferimento alla riga e alla colonna della griglia (righe da "A" a "Q"; e colonne variabili da "01" a massimo "07" a seconda della



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

copertura territoriale) con la specificazione “/V” per caratterizzarne il contenuto.

Le Tavole elaborate in scala 1: 10.000 sono allegate alla 3^a variante PAI Adige. Il quadro di unione dei fogli per la consultazione delle mappe è riportato nella figura seguente.

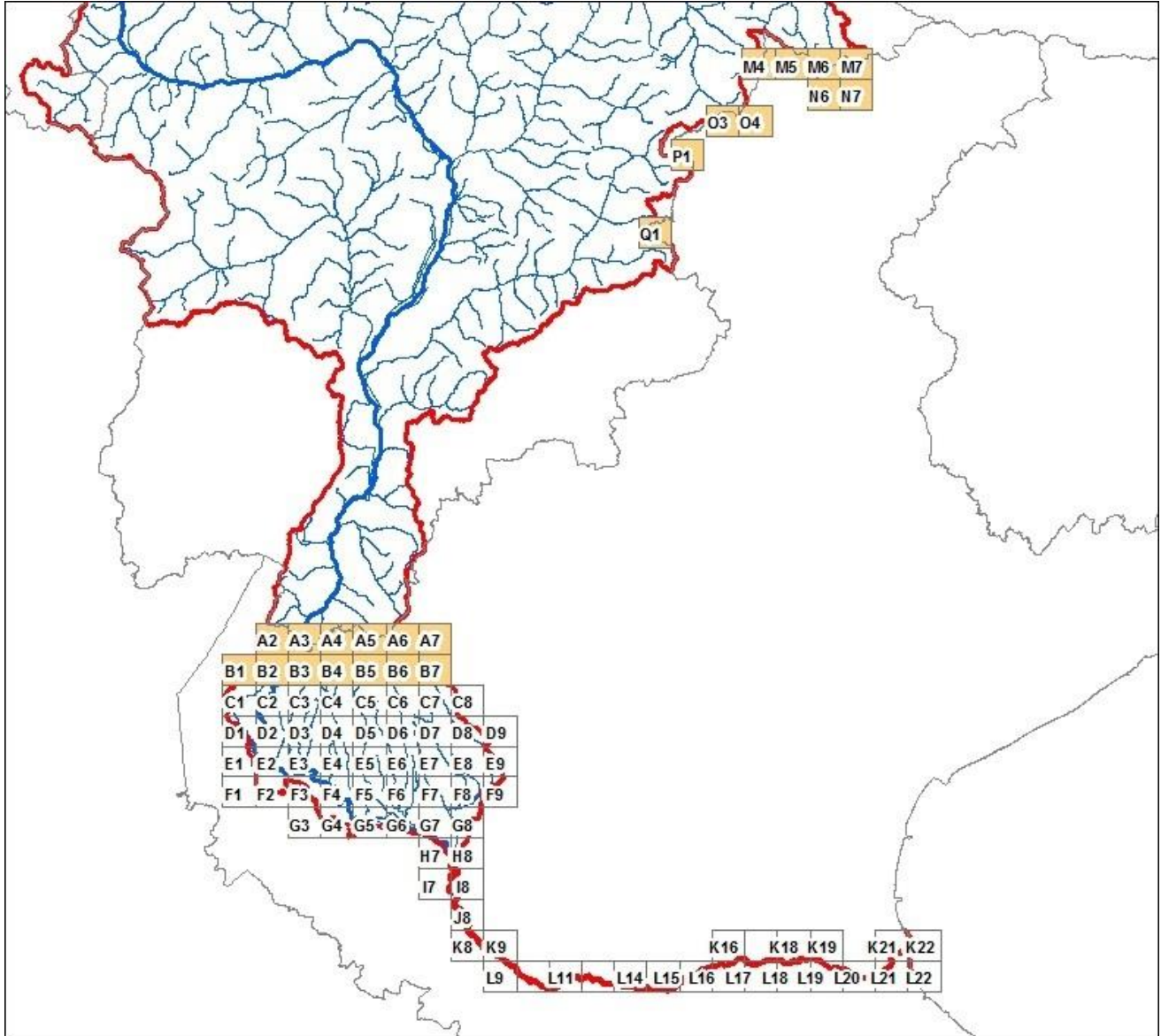


Figura 6 – Quadro di unione delle tavole relative alla pericolosità valanghiva



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

4 ADEGUAMENTO DELLE PREVISIONI DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PIANO

La presente Variante conferma sostanzialmente l'impostazione delle Norme di attuazione già approvate dall'ex Autorità di bacino del Fiume Adige in modo da mantenere una coerenza con la disciplina già vigente per il Piano di pericolosità idraulica per il medesimo bacino (Norme aggiornate ed approvate con D.P.C.M. del 23 dicembre 2015). Come indicato nel Parere n. 9 del 18.04.2023 la Conferenza Operativa ha dato mandato alla Direzione Geologia di armonizzare la presente relazione con le novità introdotte dal Piano di gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) e per estendere l'applicazione della disciplina alle aree di pericolosità da valanga.

Le Norme di attuazione che accompagnano la presente Variante si applicano all'intero territorio del bacino idrografico del fiume Adige – Regione del Veneto e sostituiscono le norme della seconda Variante approvate con D.P.C.M. 23 dicembre 2015.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

5 BIBLIOGRAFIA

Rapporto APAT n. 78/2007 – Rapporto sulle Frane in Italia – Il progetto IFFI – Metodologia, risultati e rapporti regionali.

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME ADIGE - *Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino del fiume Adige - Regione del Veneto*" per le aree in dissesto da versante adottato con Delibera del C.I. n. 2/2010 del 21 dicembre 2010 ed approvata con DPCM 13 dicembre 2011;

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME ADIGE - 2ª Variante al piano di "*Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino del fiume Adige - Regione del Veneto*" adottata dal C.I. con Delibera n. 1/2014 del 22 dicembre 2014 ed approvata con DPCM 23 dicembre 2015.

PTCP (piano territoriale di Coordinamento provinciale) della provincia di Verona approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 236 del 03 marzo 2015.

CASTIGLIONI G.B. ET AL. (1941) - Carta Geologica delle Tre Venezie - Scala 1:100.000 - Foglio 23 - Belluno - Min. LL.PP. Uff. Idrografico del Magistrato alle Acque, Venezia.

CAVALLI M., CREMA S., VIERO A., MARCHI L. Attività di studio sulle conoidi con sviluppo di una metodologia di raccolta dati e loro applicazione su aree test". Esiti dell'incarico al Consiglio Nazionale delle Ricerche – I.R.P.I., U.O.S. di Padova (dic. 2015).

HEINIMANN, H.R., HOLTENSTEIN, K., KIENHOLZ, H., KRUMMENHACHER, B. & MANI, P. (1998) - "Methoden zur analyse und bewertung von naturgefahren" Umwelt-Materialien 85, Naturgefahren. Bern: BUWAL, pp. 248.

ISPRA – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia pubblicato nel 2016 Annuario dei dati ambientali ISPRA.

MARCHI L., PASUTO A., SILVANO S., TECCA P.R. (1992) - Studi sui fenomeni di debris-flow in ambiente alpino. C.N.R. - I.R.P.I. Padova, Vol. XXIX, 2-3, pp. 250-270.

Piano di Assetto Territoriale del Comune di Dolcè (VR) approvato in CdS il 04/08/2010- Deliberazione della Giunta Regionale n. 98 del 01 febbraio 2011.

Piano di Assetto Territoriale del Comune di Brentino Belluno e del Comune di Rivoli Veronese (VR) approvato in CdS il 11/01/2011 - Deliberazione della Giunta Regionale n. 936 del 5 luglio 2011.

Piano di Assetto Territoriale del Comune di Fumane (VR) approvato in CdS il 28/02/2014 - Deliberazione della Giunta Regionale n. 342 del 11 aprile 2014.

Piano di Assetto Territoriale del Comune di Caprino Veronese approvato in data 25/11/2015 - Deliberazione della Giunta Regionale n. 2139 del 30 dicembre 2015.

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi ISONZO, TAGLIAMENTO, PIAVE E BRENTA-BACCHIGLIONE – Allegato alla delibera n. 3 del Comitato istituzionale del 09 novembre 2012.



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

PROGETTO A.V.I., (1998) - Catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane e da inondazioni. CNR-GNDCI. Pubbl. n.1799, Vol. I, pp. 404 e Vol. II, pp. 380.

PROGETTO A.V.I. (1996) - Raccolta schede informative e relazioni relative ai fenomeni di dissesto idrogeologico e idraulico delle Regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia. CNR-GNDCI.

RANERI A., ROSSI D. – Valutazione dell’area di attenzione geologica per colata detritica nel vaio del Rì. Fraz. Peri – Comune di Dolcè (VR). Protocollo dell’Autorità di Bacino del Fiume Adige n. 414 del 18/02/2016.

TAKAHASHI, T. (1991) – Debris Flow – 1st edn. Balkema, Rotterdam.

UNESCO WORKING PARTY FOR WORLD LANDSLIDE INVENTORY, (1993) - “Glossario Internazionale per le frane”, Rivista Italiana di Geotecnica, n.2/95.

VARNES, D.J., (1984) - “Landslide Hazard Zonation: a review of principles and practice”. UNESCO Press, Paris, pp 63.