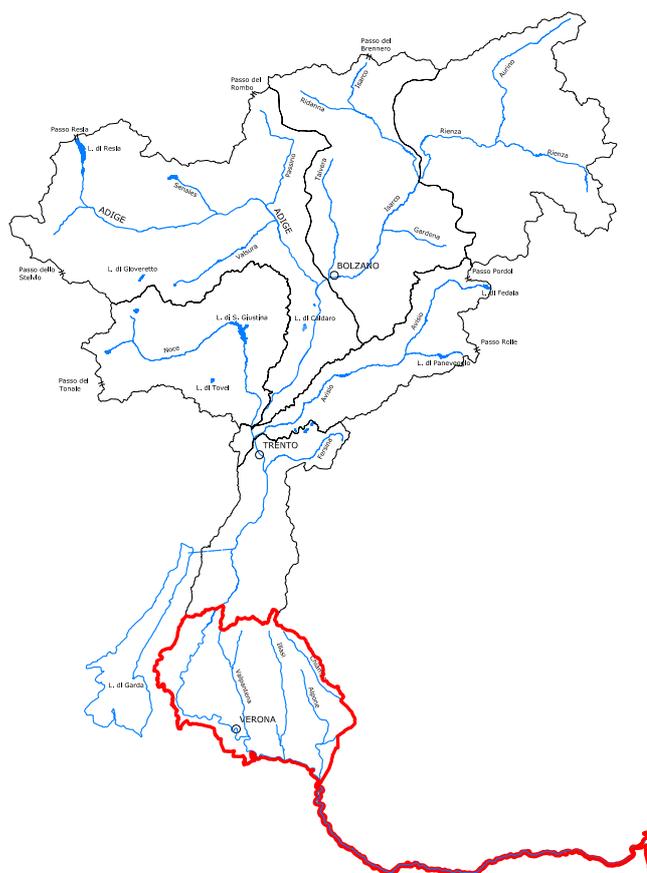




# AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE

PIANO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO

BACINO DELL'ADIGE - REGIONE VENETO



INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE  
A RISCHIO IDRAULICO, DA FRANA E DA COLATA DETRITICA  
(L. 267/1998, L. 226/1999, L. 365/2000, D.P.C.M. 29.9.1998 e L. 183/1989)

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA DI SINTESI

ADOTTATO CON DELIBERA DEL COMITATO ISTITUZIONALE  
N. 1/2005 DEL 15 FEBBRAIO 2005



## INDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>  | <b>1</b> |
| <b>2. CONTENUTI DEL PIANO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO –<br/>BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE - REGIONE VENETO.....</b>                      | <b>3</b> |
| <b>3. OBIETTIVI, METODOLOGIA E RISULTATI DEL PIANO.....</b>   | <b>9</b> |
| 3.1 INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITÀ E A RISCHIO IDRAULICO.....  | 9        |
| 3.1.1 <i>Determinazione delle aree a diversa pericolosità idraulica.....</i>  | 9        |
| 3.1.2 <i>Perimetrazione delle aree a diversa pericolosità idraulica.....</i>  | 10       |
| 3.1.3 <i>Definizione della vulnerabilità e del danno potenziale.....</i>  | 11       |
| 3.1.4 <i>Determinazione del rischio idraulico nelle aree a diversa pericolosità idraulica .....</i>   | 12       |
| 3.1.5 <i>Le aree a diversa pericolosità idraulica individuate nel bacino dell'Adige – Regione Veneto.....</i>   | 13       |
| 3.1.6 <i>Finalità e caratteristiche degli interventi per l'eliminazione o la riduzione del rischio nelle aree a rischio idraulico .....</i>                 | 15       |
| 3.1.7 <i>Gli interventi di mitigazione individuati .....</i>  | 16       |
| 3.2 INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DA FRANA.....  | 18       |
| 3.2.1 <i>Individuazione e valutazione della pericolosità da frana.....</i>  | 18       |
| 3.2.2 <i>Perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio da frana .....</i>   | 19       |
| 3.2.3 <i>Le aree a rischio da frana individuate .....</i>   | 19       |
| 3.2.4 <i>Frane a rischio elevato (R3).....</i>  | 20       |
| 3.2.5 <i>Frane a rischio medio (R2).....</i>  | 23       |
| 3.2.6 <i>Finalità e caratteristiche ed individuazione degli interventi per l'eliminazione o la riduzione del rischio nelle aree a rischio da frana.....</i> | 26       |
| 3.2.7 <i>Individuazione degli interventi .....</i>  | 27       |
| 3.3 INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DA COLATA DETRITICA.....   | 30       |
| 3.3.1 <i>Metodologie adottate per l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio da colata detritica .....</i>                                      | 30       |
| 3.3.2 <i>Conclusioni sul rischio da colata detritica.....</i>   | 31       |
| 3.4 LE NORME DI ATTUAZIONE E LE PRESCRIZIONI DI PIANO.....  | 32       |
| APPENDICE A: VALUTAZIONE DEI GRADI DI RISCHIO IN FUNZIONE DEL DANNO POTENZIALE E DELLA PERICOLOSITÀ DELL'EVENTO CONSIDERATO.                                |          |
| APPENDICE B: ELENCO DELLE ZONE A RISCHIO IDRAULICO R4, R3, R2 ED R1 INDIVIDUATE NELLA REGIONE VENETO.   |          |
| APPENDICE C: ELENCO DELLE FRANE R3 ED R2 INDIVIDUATE NEL SOTTOBACINO ADIGE – CHIAMPO.   |          |



## 1. PREMESSA

I piani di bacino per l'assetto idrogeologico e per la tutela dai rischi idrogeologici hanno ricevuto nel triennio 1998-2000 una disciplina normativa speciale che si è aggiunta a quella generale sulla pianificazione stralcio di bacino (legge n. 493/1993), a sua volta integratasi ai meccanismi ordinari della legge quadro sulla difesa del suolo del 1989.

Il decreto legge n. 180/1998 (convertito nella legge n. 267/1998) ha prescritto in un primo tempo la formazione, entro termini molto brevi (30.6.1999), di un piano stralcio di assetto idrogeologico inteso come stralcio del piano di bacino, contenente la localizzazione e perimetrazione delle aree a rischio, nonché la indicazione delle opere previste per la mitigazione del rischio e le misure di salvaguardia ritenute necessarie.

Immediatamente dopo il D.P.C.M. 29.9.1998 stabiliva i vincoli standard per gli interventi ammissibili nelle quattro classi di aree a rischio, confermava la data di adozione del piano stralcio al 30.6.2001 e spostava la sua approvazione al 30.6.2002.

L'incalzare delle catastrofi idrogeologiche nel paese spinse il legislatore ad affiancare all'iter di formazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico la formazione di un piano straordinario da redigere entro il 31.10.1999 (decreto legge n. 132/1999, convertito con la legge n. 226/1999) contenente almeno la localizzazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico più alto (di fatto le aree a rischio di classe R4), le relative opere di mitigazione e le misure di salvaguardia.

L'Autorità di bacino nazionale dell'Adige nell'ottobre 1999 (delibera del Comitato istituzionale n. 1/1999 del 22.10.1999) ha approvato quindi un piano straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto.

Il piano straordinario ha perimetrato e disciplinato in salvaguardia le aree a rischio idrogeologico molto elevato (R4) che, con i livelli di approfondimento consentiti dall'urgenza, sono state individuate solamente nei territori del bacino compresi nelle Province autonome di Bolzano e Trento, rinviando al piano stralcio a regime le azioni necessarie nel territorio del Veneto.

Il piano straordinario ha poi conosciuto una applicazione condizionata dall'entrata in vigore del decreto legislativo n. 463/1999, il quale: a) ha sostituito - nei territori provinciali - 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 (la cui formazione è di competenza provinciale); b) ha contestualmente mutato le forme di coordinamento prima esistenti tra gli interessi della Regione Veneto e delle Province riferiti alla gestione del bacino idrografico del fiume Adige.

In applicazione del decreto legislativo n. 463/1999 all'Autorità di bacino dell'Adige rimane oggi la competenza e la responsabilità di predisporre il piano stralcio di tutela dal rischio idrogeologico (che le norme in vigore denominano alternativamente anche piano stralcio per l'assetto idrogeologico) riferito alla porzione di bacino ricompresa nel territorio della Regione Veneto. Come è noto, contro queste norme, in particolare contro l'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 463/1999, e cioè in sintesi contro gli effetti di potenziale compromissione dell'unitarietà del bacino, la Regione del Veneto ha presentato un ricorso alla Corte Costituzionale. Il ricorso è stato deciso con la sentenza 353 del 7.11.2001, nella quale la corte ha riaffermato la unitarietà della pianificazione di bacino nazionale non per escludere la legittimità di pianificazioni di bacino diversamente configurate o riferite ad ambiti più ristretti (restando quindi valide le norme di attuazione dello statuto speciale della Regione Trentino Alto Adige quanto all'equiparazione tra piano generale provinciale di utilizzazione delle acque pubbliche e piano di bacino) ma per stabilire

che il previsto meccanismo di coordinamento tra gli interessi delle province autonome e della Regione del Veneto non assicura l'effettiva paritaria partecipazione di quest'ultima.

Con il decreto legge n. 279/2000 (convertito con la legge n. 365/2000), infine, sono stati integrati in modo significativo gli effetti e il procedimento di formazione del piano stralcio, le cui date di adozione ed approvazione sono state anticipate rispettivamente al 30.4.2001 ed al 31.10.2001. Con la sentenza 21 novembre 2002, n. 524 la Corte Costituzionale si è pronunciata in merito ad alcuni ricorsi presentati riguardo a tale norma ed è stato tra l'altro abrogato il comma 5 dell'art. 1-bis che prevedeva che *“Le determinazioni assunte in sede di comitato istituzionale, a seguito di esame nella conferenza programmatica, costituiscono variante agli strumenti urbanistici”*.

## **2. CONTENUTI DEL PIANO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO – BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE - REGIONE VENETO**

Come già accennato in premessa, le ragioni di urgenza che alla fine del 1999 non avevano consentito l'analisi, la delimitazione e la regolamentazione di alcune aree a rischio non avevano neppure permesso la formazione di un piano straordinario nei territori del bacino compresi nella Regione Veneto.

In questa Regione, del resto, la stessa configurazione del bacino nazionale dell'Adige fa assumere un rilievo predominante proprio a quelle aree a rischio idraulico e di pericolosità idraulica che il piano straordinario non aveva ritenuto di assumere come oggetto di intervento neppure all'interno delle Province autonome di Bolzano e Trento.

La scelta saliente del piano, che qui si illustra sinteticamente, è stata quella di inquadrare - ove possibile in funzione dello stato di avanzamento delle analisi - l'individuazione e la disciplina delle aree a rischio nella perimetrazione e nella disciplina di aree di pericolosità. In particolare il piano ha delimitato e normato quattro classi di aree di pericolosità idraulica e aree a rischio elevato e medio da dissesti di versante.

Nella legislazione di settore degli anni 1998-2000 l'accento principale è stato posto sulla necessità di individuare e perimetrare le aree a rischio idrogeologico come ambito di vincoli ed azioni per bloccare la crescita di condizioni di danno potenziale a carico dei beni e degli interessi vulnerabili già esistenti in esse localizzati.

In questa legislazione esistono tuttavia alcuni rilevanti spunti (ancora poco sviluppati sul piano scientifico e normativo) che prefigurano la possibilità formale e l'utilità effettiva di stabilire azioni strategiche nonché prescrizioni di piano di natura preventiva a seguito del riconoscimento e della perimetrazione di aree in cui - a prescindere dalla presenza, dalla consistenza e dal valore di elementi a rischio - esistono pericoli di natura idrogeologica di vario grado.

D'altra parte, manovre di piano orientate verso la disciplina delle aree pericolose sono del tutto consentite, anzi favorite, dalle norme generali che nel 1993 hanno integrato (con i commi 6 bis e 6 ter) l'articolo 17 della legge n. 183/1989 e che possono essere richiamate nei piani stralcio per l'assetto idrogeologico per accostare interventi di prevenzione del pericolo e di contenimento del rischio.

La maggior parte delle Autorità di bacino nazionale, interregionale e regionale - in tutto il paese - si è orientata verso questa più complessiva impostazione, sostituendo alla previsione ed alla normativa per i beni o le aree a rischio idrogeologico la delimitazione e le prescrizioni riferite alle aree pericolose.

La stessa Regione del Veneto è apparsa orientata verso questo approccio, tanto negli strumenti di pianificazione territoriale di area vasta, come il piano territoriale regionale di coordinamento o i piani territoriali provinciali in via di formazione, adottati o in corso di approvazione, quanto nelle elaborazioni della pianificazione di bacino di propria competenza.

Sotto un profilo sostanziale, poi, va osservato che la scelta di impegnarsi - quando possibile - sulla perimetrazione e la disciplina delle aree pericolose permette di evitare quella delimitazione cautelatamente ampia delle aree a rischio che tende inevitabilmente a creare vincoli a volte ridondanti per vaste porzioni di territorio. In questa logica, deve essere tuttavia precisato

chiaramente che in nessun modo vengono messi in discussione i caposaldi normativi del D.P.C.M. 29.9.1998 poiché i suoi standard di vincolo sono applicati - all'interno delle aree di pericolosità - esattamente a carico degli stessi elementi vulnerabili (patrimonio edilizio, opere pubbliche, ecc.) elencati per le aree a rischio.

In questa ottica complessiva il presente piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino dell'Adige - Regione Veneto:

- individua e delimita quattro tipologie di aree di pericolosità idraulica stabilendo per esse prescrizioni relative per lo più alla gestione dei patrimoni edilizi ed alla previsione di opere ed infrastrutture pubbliche e preparando nello stesso tempo il terreno per un aggiornamento del piano stralcio per l'assetto idrogeologico in cui saranno individuate e delimitate anche le aree di pericolo da dissesti di versante e, d'intesa con la Regione Veneto, sarà perseguito l'obiettivo di regolare anche alcune modalità d'uso del territorio o di esercizio di attività antropiche allo scopo di evitare l'insorgenza di nuove situazioni di rischio;
- individua e perimetra aree a rischio elevato e medio da frana e da colata detritica, in attesa di poterle inquadrare all'interno della perimetrazione organica delle aree pericolose per dissesti di versante;
- individua e perimetra comunque aree a rischio idraulico di classe R4, R3, R2 e R1, ricomprese nelle aree di pericolosità idraulica, al fine di indicare ambiti di priorità degli interventi di eliminazione e mitigazione dei rischi nonché al fine di segnalare zone di interesse per la pianificazione di protezione civile;
- in tutte le aree delimitate prevede azioni di mitigazione del rischio e vi dispone normative di attuazione e prescrizioni attente ad accentuare quanto possibile gli spazi di flessibilità offerti dai vincoli standard del D.P.C.M. 29.9.1998, ferma restando la salvaguardia temporanea di quasi tutto l'apparato disciplinare tra l'adozione del progetto di piano e l'adozione del piano.

Il piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino idrografico del fiume Adige compreso nella Regione del Veneto è quindi predisposto ai sensi:

- a. dell'articolo 17, con particolare riferimento ai commi da 4 a 6 ter, 18 e 20 della legge n. 183/1989 e successive modifiche ed integrazioni, e dell'articolo 1-bis, del decreto legge n. 279/2000 convertito dalla legge n. 365/2000;
- b. dell'articolo 1, commi 1, 4, 5 e 5-bis del decreto legge n. 180/1998 convertito dalla legge n. 267/1998, e successive modifiche ed integrazioni;
- c. degli articoli 1 e 1-bis del decreto legge n. 279/2000 convertito con modificazioni dalla legge n. 365/2000;
- d. del D.P.C.M. 29 settembre 1998.

Il piano stralcio contiene di conseguenza:

- a. l'individuazione delle aree vulnerabili per esondazioni, frane o colate detritiche;
- b. gli elementi a rischio rilevati in ciascuna area vulnerabile, nonché la valutazione dei relativi danni potenziali con riferimento particolare all'incolumità delle persone, alla sicurezza delle infrastrutture e delle altre opere pubbliche o di interesse pubblico, allo svolgimento delle attività economiche, alla conservazione del patrimonio ambientale e culturale;
- c. la perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica;
- d. la individuazione delle aree a rischio idraulico;
- e. l'individuazione e la perimetrazione di aree a rischio da frana e da colata detritica;
- f. le opportune indicazioni relative a tipologia e programmazione preliminare degli interventi di

mitigazione o eliminazione dei rischi;

- g. le norme di attuazione e le prescrizioni per le aree di pericolosità idraulica e per le aree a rischio da frana e da colata detritica.

In tutte le aree perimetrate a rischio il piano ha l'obiettivo di:

- a. evitare l'aumento degli esistenti livelli di pericolo o di rischio ed impedire interventi capaci di compromettere la sistemazione idrogeologica a regime del bacino;
- b. tutelare i beni e gli interessi riconosciuti come vulnerabili;
- c. 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 pericolo o a rischio maggiore;
- d. 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;
- e. costruire una base informativa ed istruttoria per i piani urgenti di emergenza di protezione civile ai sensi dell'articolo 1, comma 4, del decreto legge n. 180/1998 convertito dalla legge n. 267/1998, e successive modifiche ed integrazioni, ed inoltre per i piani di previsione e prevenzione previsti dall'articolo 108 del decreto legislativo n. 112/1998 e successive modifiche ed integrazioni.

Nelle aree di pericolosità idraulica, in particolare, il piano persegue l'obiettivo di evitare la nascita di nuove condizioni e situazioni di rischio attraverso misure di carattere preventivo relative alle modalità di utilizzazione del territorio.

Dal punto di vista metodologico l'Autorità di bacino ha organizzato le indagini sul rischio idrogeologico su tre distinte linee di ricerca mirate a definire in dettaglio:

- con la ricerca A il rischio idraulico di esondazione per tracimazione;
- con la ricerca AB il rischio da colata detritica nei bacini montani;
- con la ricerca B il rischio da frana e da valanga.

Con l'aprile del 2001 sono stati terminati gli studi sul dissesto idrogeologico di versante (ricerca AB e B) ed un primo livello di analisi del rischio di esondazione. Gli elaborati predisposti hanno avuto l'approvazione del Comitato Tecnico (svoltosi in data 23.04.2001 e 21.05.2001 con esame favorevole finale). Un primo approfondimento ha quindi riguardato la sola ricerca A e si è concluso nell'ottobre 2001, successivi approfondimenti sono stati condotti al fine di esaminare le osservazioni pervenute e presentati in sede di Conferenza Programmatica.

Il piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino del fiume Adige - Regione del Veneto è costituito dagli elaborati seguenti:

- Relazione illustrativa di sintesi;
- Relazione tecnica;
- Tavole ed elaborati di perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica e di rischio idraulico:
  - Tavole A.4.22; A.4.24; A.4.25; A.4.26; A.4.27; A.4.28; A.4.32; A.4.33; A.4.34; A.4.35; A.4.36; A.4.37; A.4.38 – Perimetrazione delle aree a diversa pericolosità idraulica – scala 1:10.000;

- Tavole A.5.22; A.5.24; A.5.25; A.5.26; A.5.27; A.5.28; A.5.32; A.5.33; A.5.34; A.5.35; A.5.36; A.5.37; A.5.38 – Perimetrazione delle aree a diverso grado di rischio idraulico – scala 1:10.000;
  - Aree a rischio idraulico – Schede informative;
  - Aree a rischio idraulico – Elenco degli interventi di mitigazione dei rischi rilevati.
- Tavole ed elaborati di perimetrazione delle aree a rischio da colata detritica:
- Tavola AB.1/VE: Eventi storici di colata detritica nel bacino dell'Adige – Regione Veneto (scala 1:100.000);
  - Tavola AB.2/VE: Opere di regimazione idraulica nei bacini montani realizzate nella Regione Veneto (scala 1:100.000);
  - Tavola AB.3/VE: Individuazione delle aste torrentizie soggette a fenomeni di colata detritica con ubicazione delle opere di sistemazione nella Regione Veneto (scala 1:100.000);
  - Tavola AB.1: Eventi storici di colata detritica nel bacino dell'Adige (scala 1:250.000);
  - Tavola AB.2: Opere di regimazione idraulica nei bacini montani realizzate nella provincia autonoma di Bolzano, di Trento e nella Regione Veneto (scala 1:250.000);
  - Tavola AB.3: Individuazione delle aste torrentizie soggette a fenomeni di colata detritica con ubicazione delle opere di sistemazione idraulica (scala 1:250.000);
- Tavole ed elaborati di perimetrazione delle aree a rischio da frana:
- Tavola B.1: Carta geologica (scala 1:500.000);
  - Tavola B.5/VE: Individuazione delle aree a rischio elevato (R3) da frana nel bacino dell'Adige – Regione Veneto (scala 1:100.000);
  - Tavola B.7/VE: Individuazione delle aree a rischio medio (R2) da frana nel bacino dell'Adige – Regione Veneto (scala 1:100.000);
  - Tavola B.8/VE: Individuazione delle aree a rischio moderato (R1) da frana nel bacino dell'Adige – Regione Veneto (scala 1:100.000);
  - Tavola B.9/VE: Individuazione delle aree a rischio molto elevato (R4), elevato (R3), medio (R2) e moderato (R1) da frana nel bacino dell'Adige – Regione Veneto (scala 1:100.000);
  - Tavola B.9: Individuazione delle aree a rischio molto elevato (R4), elevato (R3), medio (R2) e moderato (R1) da frana nel bacino (scala 1:250.000);
  - Perimetrazione a scala 1:10.000 delle aree a rischio elevato da frana (R3) e relative schede informative;
  - Perimetrazione a scala 1:10.000 delle aree a rischio medio da frana (R2) e relative schede informative;
  - Aree a rischio da frana – Elenco degli interventi di mitigazione dei rischi rilevati.
- Norme di attuazione e prescrizioni di piano.

La numerazione degli elaborati grafici del piano stralcio riprende quella presentata nel piano straordinario per la tutela dal rischio idrogeologico, approvato nell'ottobre del 1999, saltando nella progressione le tavole corrispondenti alle classi di rischio dello stesso piano straordinario (R4 da frana, R4 e R3 da valanghe) attualmente non presenti nel bacino dell'Adige – Regione del Veneto.

Il piano stralcio e le relative norme di attuazione e prescrizioni di piano si applicano al territorio della Regione del Veneto compreso nel bacino idrografico nazionale del fiume Adige come definito

dal D.P.R. 1 giugno 1998 pubblicato nel S.O. n. 173 alla Gazzetta Ufficiale n. 244 del 19 ottobre 1998.

Il piano stralcio riguarda aree di pericolosità idraulica e di rischio idraulico localizzate nei territori dei seguenti Comuni:

| COMUNE                  | PROVINCIA | R4 | R3 | R2 | R1 | P4 | P3 | P2 | P1 |
|-------------------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Affi                    | Verona    | X  | X  | X  | X  |    | X  | X  | X  |
| Badia Calavena          | Verona    |    |    |    | X  | X  | X  |    | X  |
| Brentino Belluno        | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Bussolengo              | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Caprino Veronese        | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Costermano              | Verona    |    | X  | X  | X  |    | X  | X  | X  |
| Dolcè                   | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Gambellara              | Vicenza   | X  |    | X  | X  |    | X  | X  | X  |
| Montebello Vicentino    | Vicenza   |    |    | X  | X  |    |    | X  | X  |
| Monteforte d'Alpone     | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Pastrengo               | Verona    | X  | X  | X  | X  |    | X  | X  | X  |
| Pescantina              | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Rivoli Veronese (*)     | Verona    | X  |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| S. Bonifacio            | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| S. Martino Buon Albergo | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| S. Pietro in Cariano    | Verona    |    |    | X  | X  |    |    | X  | X  |
| Soave                   | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Tregnago                | Verona    |    |    |    | X  | X  | X  |    | X  |
| Verona (*)              | Verona    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Zevio                   | Verona    |    |    | X  | X  |    |    | X  | X  |

Tabella 2.1: elenco dei Comuni interessati da esondazioni classificate a diverso grado di rischio (R) e di pericolo (P).

(\*) Comuni con aree di esondazione afferenti a vari corsi d'acqua

Il piano stralcio riguarda inoltre aree a rischio da frana e da colata detritica localizzate nei territori dei seguenti Comuni:

| COMUNE                      | PROVINCIA | R3 | R2 | R1 |
|-----------------------------|-----------|----|----|----|
| Altissimo                   | Vicenza   |    |    | X  |
| Arzignano                   | Vicenza   |    |    | X  |
| Badia Calavena              | Verona    | X  | X  | X  |
| Brentino Belluno            | Verona    | X  | X  |    |
| Caprino Veronese            | Verona    | X  | X  | X  |
| Cerro veronese              | Verona    |    | X  |    |
| Chiampo                     | Vicenza   | X  | X  | X  |
| Colognola ai Colli          | Verona    |    |    | X  |
| Crespadoro                  | Vicenza   |    | X  | X  |
| Dolcè                       | Verona    | X  | X  | X  |
| Fumane                      | Verona    | X  | X  | X  |
| Grezzana                    | Verona    |    | X  | X  |
| Lavagno                     | Verona    |    |    | X  |
| Marano di Valpolicella      | Verona    | X  |    |    |
| Montecchia di Crosara       | Verona    |    | X  | X  |
| Montorso Vicentino          | Vicenza   | X  |    | X  |
| Negrar                      | Verona    | X  | X  | X  |
| Nogarole Vicentino          | Vicenza   |    |    | X  |
| Roncà                       | Verona    |    | X  | X  |
| Roverè Veronese             | Verona    |    |    | X  |
| S. Ambrogio di Valpolicella | Verona    | X  | X  |    |
| S. Giovanni Ilarione        | Verona    | X  | X  | X  |
| S. Mauro di Saline          | Verona    |    | X  | X  |
| S. Pietro Mussolino         | Vicenza   |    |    | X  |
| S. Zeno di Montagna         | Verona    |    |    | X  |
| Selva di Progno             | Verona    |    |    | X  |
| Tregnago                    | Verona    |    |    | X  |
| Velo Veronese               | Verona    |    |    | X  |
| Vestenanova                 | Verona    | X  | X  | X  |

Tabella 2.2: elenco dei Comuni interessati da frane classificate a diverso grado di rischio (R3, R2, R1).

## 3. OBIETTIVI, METODOLOGIA E RISULTATI DEL PIANO

### 3.1 Individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idraulico

#### 3.1.1 *Determinazione delle aree a diversa pericolosità idraulica*

La pericolosità idraulica relativa ad un'area è stata assunta in funzione della probabilità di allagamento dell'area stessa ed in base alle caratteristiche dell'onda di sommersione conseguente che la invade (cioè livelli idrici e velocità dell'acqua).

La probabilità di allagamento nello studio di primo livello (aprile 2001) era determinata in base a tempi di ritorno 30, 200 e 500 anni; approfondimenti e considerazioni successive hanno fatto preferire l'inserimento del Tr 100 anziché 500.

Sono state così individuate 4 tipologie di aree di pericolosità idraulica (molto elevata, elevata, media, moderata), in base allo schema seguente:

**aree di pericolosità idraulica molto elevata (P4):** aree allagate in occasione dell'evento di piena con un tempo di ritorno di 30 anni nelle quali risulti o la presenza di una lama d'acqua sul piano campagna superiore ad 1 m o una velocità massima di trasferimento superiore a 1 m/s;

**aree di pericolosità idraulica elevata (P3):** aree allagate o in occasione di un evento di piena con tempo di ritorno di 30 anni e condizioni di lama d'acqua massima raggiunta sul piano campagna compresa tra 50 cm ed 1 m, o per un evento più raro (Tr = 100 anni) con condizioni come quelle stabilite per la pericolosità molto elevata (lama d'acqua massima maggiore di 1 m oppure velocità maggiore di 1 m/s);

**aree di pericolosità idraulica media (P2):** aree allagate per un evento caratterizzato da un tempo di ritorno pari a 100 anni nelle quali si instaurino condizioni di lama d'acqua massima sul piano campagna compresa tra 0 cm ed 1 m;

**aree di pericolosità idraulica moderata (P1):** aree esondabili con eventi di piena meno frequenti (Tr = 200 anni) in qualunque condizione di lama d'acqua e di velocità sul piano campagna.

Le porzioni del piano campagna che soddisfano le condizioni di appartenenza di più classi di pericolosità idraulica vengono collocate nella classe a pericolosità maggiore. I concetti espressi vengono schematizzati nella Tabella 3.1.

| PERICOLOSITÀ IDRAULICA | CONDIZIONI IDRAULICHE  |
|------------------------|--|
| <b>Molto elevata</b>   | evento di piena con $Tr = 30$ anni<br>$h_{30} > 1m$ oppure $v_{30} > 1m/s$   |
| <b>Elevata</b>         | eventi di piena con $Tr = 30$ anni e con $Tr = 100$ anni<br>$1m > h_{30} > 0.5m$ oppure $h_{100} > 1m$ oppure $v_{100} > 1m/s$ |
| <b>Media</b>           | evento di piena con $Tr = 100$ anni<br>$h_{100} > 0m$  |
| <b>Moderata</b>        | evento di piena con $Tr = 200$ anni<br>$h_{200} > 0m$  |

Tabella 3.1 - Definizione delle classi di pericolosità idraulica.

### 3.1.2 Perimetrazione delle aree a diversa pericolosità idraulica

Con la determinazione delle portate al colmo e degli idrogrammi di piena caratterizzati da tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni è possibile effettuare la successiva trasformazione di tali portate in livelli idrici attesi, valutati attraverso l'utilizzo di un modello idrodinamico di propagazione delle piene a moto vario mono-bidimensionale, applicato lungo i corsi d'acqua principali del bacino. I risultati di queste elaborazioni sono riportati nella cartografia a scala 1:10.000 delle aree a diversa pericolosità idraulica.

Per quanto riguarda la metodologia per la perimetrazione delle aree allagabili si fa riferimento:

1. ai risultati ottenuti in relazione alla configurazione idraulica in alveo per effetto degli eventi di piena di 30, 100 e 200 anni;
2. alla morfologia del piano campagna nella regione prospiciente il corso d'acqua.

Relativamente a questi due punti, il modello matematico di propagazione utilizzato ha consentito di effettuare simulazioni di eventi di piena accoppiando elementi monodimensionali, che schematizzano i corsi d'acqua, con elementi bidimensionali, cui corrispondono le superfici latitanti i corsi d'acqua in cui si spagliano le acque nel caso di sormonto arginale.

Le informazioni utilizzate nella modellazione, atte a descrivere con cura la morfologia del piano campagna nella regione prospiciente il corso d'acqua e la geometria del corso d'acqua stesso, si possono così riassumere:

- piani quotati e sezioni del fondovalle del fiume Adige da Resia alla foce, frutto dei rilievi commissionati dalla Autorità di Bacino alla società C.S.R. (1998);
- risultati del rilievo laser altimetrico effettuato dalla Autorità di Bacino per quanto riguarda il fondovalle del fiume Adige tra Bolzano e la foce, il fondovalle del torrente Avisio da Fedaia alla foce e il fondovalle del torrente Travignolo da Forte Buso a Predazzo;
- risultati dei rilievi laser altimetrici in varie zone del bacino, effettuati nell'ambito dello studio per definire le fasce fluviali commissionato dall'Autorità di Bacino;
- Carta Tecnica Provinciale (per le province autonome di Bolzano e Trento) disponibile in formato raster e Carta Tecnica Regionale della Regione del Veneto disponibile in formato raster. Nell'itinerario dell'approvazione si è resa disponibile anche la Carta Tecnica Regionale della Regione del Veneto in formato vettoriale; questo ha consentito di definire le aree con un maggiore grado di precisione nelle zone non coperte da rilievo laser altimetrico.

### **3.1.3 Definizione della vulnerabilità e del danno potenziale.**

Per determinare il grado di rischio idraulico connesso ad ogni evento critico si è scelto di procedere:

- ad una ricognizione degli insediamenti e delle infrastrutture (elementi a rischio) che insistono sulle aree perimetrate che permettesse di definire la tipologia dei beni a rischio;
- ad una valutazione economica e sociale dei fenomeni accaduti ai fini della definizione del danno temuto in caso di calamità (danno potenziale).

L'analisi è stata svolta dettagliatamente individuando gli elementi a rischio e successivamente il danno potenziale, realizzando un catalogo degli elementi a rischio attraverso la valutazione della loro vulnerabilità.

Per ciascuna delle aree vulnerabili identificate nell'applicazione modellistica, si è effettuato quindi un censimento ed una raccolta delle informazioni caratterizzanti gli elementi a rischio individuando:

- gli insediamenti urbani, commerciali, industriali e agricoli, suddivisi in funzione delle densità abitative, delle tipologie degli edifici e delle attività che in essi si svolgono individuando anche il numero e le caratteristiche delle persone esposte a rischio e la tipologia dei beni e delle attività con indicazione del loro valore monetario;
- le infrastrutture di trasporto, ed in particolare i tratti a rischio di interruzione e di danneggiamento, le strutture a pericolo di crollo, anche in riferimento agli attraversamenti dei corsi d'acqua;
- le infrastrutture di servizio quali le reti di distribuzione idrica, energetica, telefonica, ecc. e le reti di fognatura, di trasporti urbani, ecc. evidenziando i rischi di interruzione ed i punti critici, le strutture di servizio pubblico (scuole, caserme municipi, ecc.) che possono essere danneggiate o possono restare isolate;
- le strutture di soccorso (ospedali, caserme, vigili del fuoco ecc.) che possono essere danneggiate o possono restare isolate.

Una volta definito il danno potenziale, la determinazione del rischio effettivo è stata effettuata attraverso l'associazione del relativo grado di vulnerabilità di ogni elemento.

In via teorica la procedura prevede che si proceda pertanto valutando:

- il livello di protezione delle strutture a rischio e la loro capacità di resistere alle sollecitazioni indotte dagli eventi;
- la dinamica dell'evento critico ed in particolare la rapidità con la quale può evolversi;
- la disponibilità di un adeguato piano di emergenza che può consentire l'evacuazione della popolazione a rischio.

Appare evidente come tale elemento vari con l'intensità della piena e quindi con il tempo di ritorno associato all'evento. Per tale motivo devono essere stimate le vulnerabilità degli elementi per tutti i tempi di ritorno adottati.

Operativamente la definizione del danno potenziale è stata eseguita mediante la lettura dell'uso del suolo e dei vincoli stabiliti sul territorio. A tale proposito sono stati acquisiti gli idonei documenti di pianificazione territoriale:

- Piani Regolatori dei comuni interessati ponendo particolare riguardo al reperimento delle varianti aggiornate;
- Piani Comprensoriali per quanto riguarda la Provincia Autonoma di Trento;
- Piano d'area Quadrante Europa per quanto riguarda l'intorno della città di Verona.

In Tabella 3.2 vengono riportate le caratteristiche di ognuna delle classi di danno potenziale (**grave, medio, moderato, basso**) ovvero le destinazioni d'uso del territorio che sanciscono la classe di danno potenziale di appartenenza.

| DANNO POTENZIALE | ELEMENTI A RISCHIO   |
|------------------|--|
| <b>Grave</b>     | Centri urbani, beni architettonici, storici, artistici, insediamenti produttivi, principali infrastrutture viarie, servizi di elevato valore sociale |
| <b>Medio</b>     | Aree a vincolo ambientale o paesaggistico, aree attrezzate di interesse comune, infrastrutture viarie secondarie                                     |
| <b>Moderato</b>  | Aree agricole di elevato pregio (vigneti, frutteti)  |
| <b>Basso</b>     | Seminativi   |

Tabella 3.2 - Definizione delle classi di danno potenziale

### 3.1.4 Determinazione del rischio idraulico nelle aree a diversa pericolosità idraulica

La sovrapposizione dei vari elementi raccolti nelle fasi precedenti ha permesso il tracciamento della carta del rischio che presenta le aree vulnerabili suddivise in diverse classi a seconda che il livello di rischio temuto risulti molto elevato, elevato, medio o moderato.

Incrociando le classi di pericolosità con le classi di danno potenziale sono state definite 4 classi di rischio idraulico, in ottemperanza della normativa vigente:

- **molto elevato (R4)**: possibile perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, distruzione di attività socio-economiche;
- **elevato (R3)**: possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **medio (R2)**: possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **moderato (R1)**: danni sociali, economici e ambientali marginali.

Per la definizione delle aree a differente grado di rischio idraulico si è fatto riferimento allo schema riportato in Tabella 3.3, in cui l'intersezione tra il danno potenziale e la pericolosità idraulica fornisce la classe di rischio.

| Danno potenziale | Pericolosità idraulica |         |       |          |
|------------------|------------------------|---------|-------|----------|
|                  | Molto elevata          | Elevata | Media | Moderata |
| <b>Grave</b>     | R4                     | R4      | R2    | R2       |
| <b>Medio</b>     | R3                     | R3      | R2    | R1       |
| <b>Moderato</b>  | R2                     | R2      | R1    | R1       |
| <b>Basso</b>     | R1                     | R1      | R1    | R1       |

Tabella 3.3 - Definizione delle classi di rischio idraulico

La tabella illustrativa del criterio per la valutazione del rischio idraulico viene riportata anche in Appendice A, nella versione con i colori utilizzati sulla cartografia del rischio idraulico in scala 1:10.000.

### **3.1.5 Le aree a diversa pericolosità idraulica individuate nel bacino dell'Adige – Regione Veneto**

Occorre premettere che l'Autorità di bacino del fiume Adige ha scelto di considerare nel presente piano di tutela dal rischio idrogeologico le aree a rischio idraulico, ricomprese nelle aree di pericolosità idraulica, con la finalità essenziale di individuare ambiti di priorità degli interventi di mitigazione del rischio, descritti nelle relative schede informative, nonché al fine di segnalare zone di interesse per la pianificazione di protezione civile.

Le norme di attuazione e prescrizioni di piano sono invece applicate alle aree a diversa pericolosità idraulica, in modo da svolgere una funzione generale di tutela del territorio finalizzata alla prevenzione del rischio in aree potenzialmente soggette a pericolo di esondazione, senza trascurare nel contempo la necessità di normare secondo le indicazioni del D.P.C.M. 29.9.1998 le singole tipologie di elementi vulnerabili segnalati.

Con riferimento alle tavole codificate A.4 riportanti le aree a diverso grado di pericolosità idraulica si fornisce ora un breve commento dei risultati ottenuti.

Per una maggiore leggibilità delle tavole, soprattutto in relazione ai tratti arginali soggetti a sormonto, è stata adottata la scelta di rappresentare in colore anche l'interno del corso d'acqua e la sommità arginale sormontata; la quota di riferimento interna del corso d'acqua va intesa alla stessa quota dell'argine inferiore.

- Nella tavola A.4.22 vengono rappresentate le aree a diverso grado di pericolosità idraulica situate tra Borghetto e Rivalta, nei comuni di Brentino Belluno e Dolcè. Le esondazioni hanno luogo nel tratto appena a monte dell'area di servizio "Adige" dell'Autostrada A22. Sono rappresentate tutte e quattro le classi di pericolosità idraulica verificandosi estese esondazioni già per l'evento con  $T_r = 30$  anni e realizzandosi per tale evento, in alcune aree, tiranti idrici superiori al metro. Tali aree sono ubicate nella zona posta tra l'Adige e il Canale Biffis a sud dell'abitato di Belluno Veronese e più a sud tra l'Adige e l'Autostrada A22 nei pressi dell'abitato di Rivalta. L'unica zona edificata interessata dagli allagamenti è la zona industriale di Rivalta nella quale si manifesta una pericolosità idraulica media.
- Nella tavola A.4.24 vengono rappresentate le aree a diverso grado di pericolosità idraulica situate nei comuni di Rivoli Veronese, Dolcè e Brentino Belluno. Le esondazioni hanno luogo nel tratto appena a monte dell'abitato di Dolcè per esaurirsi in corrispondenza della stretta di Ceraino. Sono rappresentate tutte e quattro le classi di pericolosità idraulica anche se la classe di pericolosità molto elevata risulta confinata entro aree ristrette poste a ridosso del corso d'acqua. Le opere di difesa realizzate in epoca recente (1999 e 2000) da parte del Magistrato alle Acque di Venezia fanno sì che la località Il Palazzo venga sottratta dalle aree a pericolosità elevata ma non impediscono per tale località l'appartenenza alla classe di pericolosità media e l'appartenenza di una parte dell'abitato di Rivoli alla classe di pericolosità moderata per effetto del procedere dell'allagamento attraverso il sottopassaggio autostradale in occasione dell'evento di piena con  $T_r = 200$  anni.
- Nella tavola A.4.25 vengono rappresentate le aree a diverso grado di pericolosità idraulica situate nel comune di Rivoli Veronese e di Dolcè. La frazione Gaium di Rivoli e Volargne di Dolcè sono interessate da aree con pericolosità idraulica media; sono interessate anche zone edificate.
- Nella tavola A.4.26 vengono rappresentate le aree a diverso grado di pericolosità idraulica situate nel comune di Pescantina, di Bussolengo e di Pastrengo. Le località Pol del comune di Pastrengo e Garberia del comune di Bussolengo, nell'area compresa tra l'Adige e il Canale Alto Agro Veronese sono interessate da aree a pericolosità idraulica elevata. Più a valle, in area a pericolosità idraulica media ricadono alcuni capannoni ubicati in destra idrografica e una porzione dell'abitato di Arcè di Pescantina in sinistra. L'abitato di S. Lorenzo di Pescantina, sempre in sinistra, è interessato da un'area a pericolosità moderata che si chiude sulla tangenziale. Alcuni edifici appartenenti all'abitato di Bussolengo e ubicati a ridosso del corso

d'acqua ricadono in area a pericolosità idraulica media.

- Nella tavola A.4.27 viene rappresentato il tratto compreso tra Pescantina e Parona. Alcune zone edificate ricadono entro aree a pericolosità idraulica media: alcuni capannoni ubicati di fronte all'abitato di S. Vito al Mantico, alcuni edifici ed un breve tratto di strada comunale in località Settimo di Pescantina, alcuni edifici in località Nassar nel comune di S. Pietro in Cariano e di Pescantina.
- Nella tavola A.4.28 viene rappresentato il tratto posto appena a valle della città di Verona e compreso tra il ponte della Ferrovia e la confluenza del Vaio Squaranto. L'assenza di arginature vere e proprie provoca nel tratto estese esondazioni già per l'evento caratterizzato da  $Tr = 30$  anni. Così la zona posta in sinistra in località Boschetto (presso il circolo ippico) e una zona adiacente lo sbarramento di S. Caterina sono classificate come area a pericolosità idraulica molto elevata. In destra, la zona che circonda il depuratore comunale ricade in un'area a pericolosità idraulica elevata. Più a valle, in località San Pancrazio – le Basse sono presenti aree a pericolosità idraulica elevata e un'insediamento agricolo viene interessato dall'estesa area a pericolosità idraulica media. Il raccordo stradale in progetto in quest'area, dal tracciato parte in viadotto, parte in rilevato, risulta sempre posto, avendo consultato i dati del progetto esecutivo, ad una quota superiore rispetto a quella idrica.
- Nella tavola A.4.32 viene rappresentato l'abitato di San Bonifacio, posto alla confluenza tra Alpone, Aldegà e Tramigna. Una ristretta zona in destra ed una estesa zona in sinistra, entrambe edificate, sono classificate come aree a pericolosità elevata in corrispondenza del Ponte Motta.
- Nella tavola A.4.33 viene rappresentato il centro abitato di Soave, interessato dalle esondazioni del torrente Tramigna già per  $Tr = 30$  anni. Nella porzione di territorio compresa tra la confluenza Tramigna-Alpone e l'Autostrada A4 si realizza un'area a pericolosità idraulica elevata e così pure all'interno del centro abitato di Soave.
- Nella tavola A.4.34 vengono rappresentati i corsi del torrente Alpone, del torrente Chiampo e del torrente Aldegà nei pressi di Monteforte d'Alpone. Nelle zone visualizzate sono rappresentate tutte e quattro le classi di pericolosità idraulica. Le aree a pericolosità idraulica molto elevata vanno a localizzarsi ad est dell'abitato di Monteforte d'Alpone, in prossimità di una serie di canali di scolo e delle fasce ad essi limitrofe. L'area a pericolosità idraulica elevata più significativa è ubicata tra il torrente Chiampo e l'Autostrada A4 subito a valle del casello autostradale di Montebello Vicentino (sono interessati alcuni edifici). Estese aree a pericolosità idraulica media interessano poi il centro di Monteforte d'Alpone e la zona industriale di Canova di sotto.
- Nella tavola A.4.35 vengono rappresentate le aree di esondazione afferenti al torrente Illasi nel tratto compreso tra Cà del Diavolo e Tregnago. Le aree risultano essere abbastanza contenute. Unico elemento di attenzione è costituito dal guado ubicato in corrispondenza della sezione CH09p\_407c, dove la depressione della sponda, necessaria per l'attraversamento dei mezzi agricoli, fa sì che per eventi di piena caratterizzati da un tempo di ritorno superiore ai 30 anni venga sommersa parte della rampa del guado stesso. A monte dell'abitato di Tregnago, in destra orografica si realizzano gradi di pericolo idraulico fino a "molto elevato".
- Nelle tavole A.4.36-37 vengono rappresentate le aree di esondazione afferenti al torrente Fibbio ove si presentano vasti allagamenti anche nell'abitato di S. Martino Buon Albergo a monte e a valle della ferrovia coinvolgendo vaste aree edificate e realizzando tutte le classi di pericolo idraulico.
- Nella tavola A.4.38 vengono rappresentate le aree di esondazione afferenti al torrente Tasso che risultano estese già nell'abitato di Caprino Veronese per esondazione a monte dell'abitato stesso, proseguono verso valle a causa del deflusso extra-alveo per l'insufficienza degli argini. L'abitato di Affi risulta parzialmente allagato per deflussi che provengono da monte e per rigurgiti causati da attraversamenti d'alveo insufficienti.

### **3.1.6 Finalità e caratteristiche degli interventi per l'eliminazione o la riduzione del rischio nelle aree a rischio idraulico**

Nell'ultima fase della procedura adottata dall'Autorità di bacino dell'Adige in conformità con il D.P.C.M. 29.9.1998 si individuano le opere di mitigazione del rischio nelle aree precedentemente individuate.

Ogni area a rischio idraulico individuata è quindi corredata da una scheda tecnica, secondo il modello allegato al D.P.C.M. 29.9.1998, nella quale si descrivono: la situazione generale dell'area; lo stato delle conoscenze delle problematiche idrauliche; lo stato di rischio in base alle caratteristiche dell'evento, alla sua pericolosità ed alla vulnerabilità degli elementi esposti; la tipologia dell'intervento di mitigazione previsto.

Gli interventi previsti nelle aree a rischio idraulico devono essere, per quanto possibile, a basso impatto ambientale ed adottare tecniche di ingegneria naturalistica, e garantiscono almeno il grado di sicurezza idraulica di un'opera realizzata con tecniche "tradizionali".

Gli interventi di manutenzione idraulica e idrogeologica e quelli di gestione del patrimonio forestale ad essi collegati, sono finalizzati a: conservare il buon regime idraulico dei corsi d'acqua; assicurare adeguate sistemazioni idraulico-agrarie; agevolare il deflusso delle piene; favorire la creazione di nuove aree di esondazione; curare l'efficace manutenzione delle opere idrauliche, dando preferenza al recupero di sezioni di deflusso a cielo aperto nei corsi d'acqua tombinati; ripristinare la naturalità degli alvei e tutelarne la relativa biodiversità; ricostituire le cenosi di vegetazione spontanea.

### 3.1.7 Gli interventi di mitigazione individuati

| Corso d'acqua         | Cod TRATTA | Comune  | Descrizione del problema   | Descrizione intervento   | IMPOR TO (euro) |
|-----------------------|------------|---|--|--|-----------------|
| Adige                 | A1_VEN_1   | Brentino Belluno Dolcè                                      | Sormonto spondale  | Realizzazione arginatura in destra idrografica a protezione delle località di Belluno Veronese e di Rivalta con sviluppo lineare pari a 4200m                                    | 1.400.000       |
| Adige                 | A1_VEN_2   | Brentino Belluno Dolcè                                      | Sormonto spondale  | Realizzazione di un tratto arginato in sinistra per uno sviluppo lineare di 400m   | 130.000         |
| Adige                 | A1_VEN_3   | Rivoli Veronese Dolcè<br>Brentino Belluno                   | Sormonto spondale  | Completamento delle opere di contenimento eseguite dal Magistrato alle Acque di Venezia (1998-1999), per uno sviluppo lineare pari a 2000m                                       | 510.000         |
| Adige                 | A1_VEN_4   | Rivoli Veronese Dolcè                                       | Sormonto spondale  | Realizzazione di opere di arginatura in destra per uno sviluppo lineare di 1900m   | 490.000         |
| Adige                 | A1_VEN_5   | Pastrengo Bussolengo Pescantina                             | Sormonto spondale e rigurgito generato dal ponte di Pescantina centro.   | Realizzazione di brevi opere di arginatura in destra e in sinistra per uno sviluppo lineare totale di 1500m  | 390.000         |
| Adige                 | A1_VEN_6   | Pescantina Bussolengo                                       | Sormonto spondale  | Realizzazione di una breve opera di arginatura in sinistra con uno sviluppo lineare di 700m  | 180.000         |
| Adige                 | A1_VEN_7   | Pescantina Bussolengo Verona                                | Sormonto spondale  | Realizzazione di una breve opera di arginatura in sinistra con sviluppo lineare di 500m  | 170.000         |
| Adige                 | A1_VEN_8   | S. Pietro in Carliano Verona Pescantina                     | Sormonto spondale  | Realizzazione di una breve opera di arginatura in sinistra per uno sviluppo lineare di 500m  | 130.000         |
| Adige                 | A1_VEN_9   | Verona  | Sormonto spondale  | Realizzazione di rilevato arginale in sinistra a protezione dell'area a valle del ponte ferroviario MI-VE e di rilevato arginale in destra a protezione dell'area del depuratore | 930.000         |
| Alpone                | A1_VEN_10  | S. Bonifacio  | Sormonto arginale dovuto al rigurgito provocato dal Ponte Motta posto ad una quota inferiore rispetto all'argine | Intervento di rifacimento del Ponte Motta nell'abitato di S. Bonifacio   | 1.800.000       |
| Tramigna              | A1_VEN_11  | Soave S. Bonifacio  | Sormonto spondale  | Realizzazione di rialzi arginali in destra e sinistra nell'abitato di Soave (L=1700m) e tra il ponte dell'Autostrada A4 e la confluenza nell'Alpone (L=700m)                     | 1.300.000       |
| Alpone Aldegà Chiampo | A1_VEN_12  | Monteforte d'Alpone S. Bonifacio Gambellara Montebello V.no | Sormonti arginali diffusi nel sistema Alpone - Aldegà - Chiampo  | Realizzazione di due casse di espansione per la messa in sicurezza del sistema Alpone - Aldegà - Chiampo   | 36.000.000      |

Tabella 3.4: Elenco degli interventi di mitigazione individuati per le aree a rischio idraulico.

| Corso d'acqua | Cod TRATTA | Comune  | Descrizione del problema | Descrizione intervento   | IMPORTO (euro) |
|---------------|------------|---|--------------------------|--|----------------|
| Tasso         | A1_VEN_13  | Affi<br>Caprino Veronese<br>Costermano<br>Rivoli Veronese | Sormonto arginale        | Necessario proseguire i lavori di spensilizzazione e risagomatura d'alveo già eseguiti e avviati dal Genio Civile di Verona nel tratto Ponte delle Acque nel comune di Caprino - Valdoneghe - Affi. I tratti da sistemare sono a monte (dalla sez 131) e a valle del tratto citato (dalla Autostrada A22 allo sbocco in Adige) | 1.033.000      |
| Illasi        | A1_VEN_14  | Tregnago<br>Badia Calavena                                | Erosioni di sponda       | Realizzazione di nuove briglie per la stabilizzazione della livelletta di fondo e sistemazioni di sponda con scogliere in destra e in sinistra idrografica. Rizezionamento dell'alveo. Costruzione di un ponte per eliminare il guado.   | 1.033000       |
| Tasso         | A1_VEN_15  | S.Martino B.A.<br>Verona<br>Zevio                         | Sormonto arginale        | Utilizzo delle 5 "fosse scolmatrici" Zenobia, Murara, Rosella, Fiumicello, Moredra (ubicate tra Montorio e Ferrazze). Necessità di potenziare la capacità di derivazione delle Fosse. Progetto da eseguire in collaborazione con il Consorzio di Bonifica Zerpano-Adige-Guà  | 1.290.000      |

Tabella 3.4: Elenco degli interventi di mitigazione individuati per le aree a rischio idraulico.

## 3.2 Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio da frana

Obiettivo della parte del piano stralcio relativa al rischio da frana è stato l'individuazione delle aree maggiormente esposte al rischio di perdite umane ed economiche a causa di calamità naturali dovute a dissesti di versanti.

La localizzazione e la perimetrazione delle aree a rischio è finalizzata: all'individuazione di interventi (strutturali e non) che consentano la mitigazione o l'eliminazione dello stato di rischio; all'imposizione di vincoli sull'utilizzazione dei beni e di prescrizioni nella gestione del territorio; alle preparazione di eventuali misure di competenza regionale per la delocalizzazione di insediamenti.

Le aree a rischio da frana sono classificate e definite secondo le indicazioni del D.P.C.M. 29.9.1998, e precisamente:

- molto elevato (R4): per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche;
- elevato (R3): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- medio (R2): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- moderato (R1): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali.

L'Autorità di Bacino per il fiume Adige ha svolto un programma di ricerca per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio da frana coerente con la metodologia generale proposta dal D.P.C.M. 29.9.1998, dettagliatamente descritto nella relazione tecnica del piano.

Per quanto riguarda le aree a rischio moderato (R1), l'indagine si è limitata alla loro individuazione senza perimetrazione e stesura delle relative schede. Tale scelta è derivata dalle difficoltà incontrate nella ricerca di informazioni relativamente a questi fenomeni che, ricadendo in massima parte entro quelli a bassa pericolosità, non hanno consentito di recuperare sufficienti dati né storici né diretti sul terreno. Alcune di queste aree a rischio moderato sono già note agli enti preposti alla gestione del territorio a seguito degli interventi di sistemazione realizzati in passato. Si è deciso comunque di collocarle in questa classe di rischio al fine di mantenere la memoria dell'evento storico, senza necessità di indicare nuovi interventi di recupero e mitigazione.

La ricerca (ricerca B) è da ritenersi aggiornata alla primavera 2000 e si è conclusa nell'aprile del 2001.

### 3.2.1 Individuazione e valutazione della pericolosità da frana

Lo studio dei dissesti franosi principali e più significativi presenti sul territorio del bacino, e interessanti centri abitati, insediamenti produttivi, infrastrutture e beni ambientali è stato eseguito attraverso le seguenti attività:

- acquisizione dei dati disponibili presso le Amministrazioni provinciali e locali e compilazione parziale delle schede informative predisposte e allegate al piano;

- censimento delle situazioni di dissesto principali e più significative e valutate come sicuramente pericolose nei riguardi degli elementi a rischio (agglomerati urbani, insediamenti produttivi, infrastrutture e beni ambientali e culturali);
- rilievo fotointerpretativo corredato da controlli di campagna per omogeneizzare i dati acquisiti e fornire un livello minimo di informazioni qualitativamente e quantitativamente adeguato per la definizione della pericolosità geologica che consenta in tal modo il passaggio alla fase di perimetrazione. Tale definizione è avvenuta attraverso:
  1. la definizione del contesto geologico-geomorfologico con identificazione delle forme, dei depositi e dei processi in atto (attivi e quiescenti);
  2. l'individuazione delle relazioni tra gli effetti del processo gravitativo con i fattori che definiscono il contesto geologico e geomorfologico; ubicazione dei fenomeni su cartografia alla scala 1:250.000; definizione delle classi di pericolosità di tutte le frane e prima selezione delle frane a pericolosità elevata e molto elevata, con preliminare ubicazione su cartografia a scala 1:10.000.

### **3.2.2 Perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio da frana**

Successivamente alla determinazione della pericolosità del dissesto è stato definito il grado di rischio in base all'esistenza di persone, infrastrutture, beni culturali e ambientali, così come richiesto dalla L. 226/1999.

Le attività che sono state sviluppate sono le seguenti.

1. Valutazione della vulnerabilità ed esposizione con:
  - valutazione dell'intensità dei fenomeni franosi con identificazione dell'ambito areale direttamente investito dagli eventi, comprensivo delle zone limitrofe interessate da effetti secondari e valutazione delle fondamentali caratteristiche dell'evento (velocità, volumi ecc.);
  - individuazione dei soggetti vulnerabili (edifici, infrastrutture, beni culturali e ambientali) dagli eventi di frana individuati nella fase 1. Per questa attività sono state utilizzate le foto aeree di voli recenti ed è stato eseguito un controllo degli strumenti urbanistici provinciali e regionali in vigore.
2. Valutazione preliminare degli effetti su ciascuna categoria (danno) in relazione all'intensità dell'evento.
3. Prima perimetrazione di aree a rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) su carta tecnica 1:10.000.
4. Confronto per il Trentino con la Carta di Sintesi Geologica del P.U.P., allegata nel PUP e che determina la vincolistica relativi al rischio geologico, e per la Provincia di Verona con i recenti elaborati provinciali sul medesimo rischio. Per Bolzano non esiste per il momento nessun vincolo provinciale cartografato inerente il rischio geologico, mentre a livello di qualche comune esistono delle analisi di P.U.C. (Piano urbanistico comunale).

### **3.2.3 Le aree a rischio da frana individuate**

La perimetrazione delle aree a rischio è stata riportata su estratto cartografico a scala 1:10.000 (escluse alcune aree che sono state cartografate a scala minore o maggiore a causa della loro estensioni). Per quanto riguarda l'identificazione della frana nel catasto specifico predisposto si è convenuto di raggruppare le frane per sottobacino. La numerazione (identificativo) di ciascuna frana è formata da un numero di quattro cifre con la prima indicante la numerazione del

sottobacino (Figura 3.1) di appartenenza, seguita da tre cifre disponibili per i numeri delle frane che nel progetto catastale sono così raggruppate:

- da 001 a 100 rischio molto elevato (R4);
- da 101 a 300 rischio elevato (R3);
- da 301 a 600 rischio medio (R2).
- da 601 a 999 rischio moderato (R1).

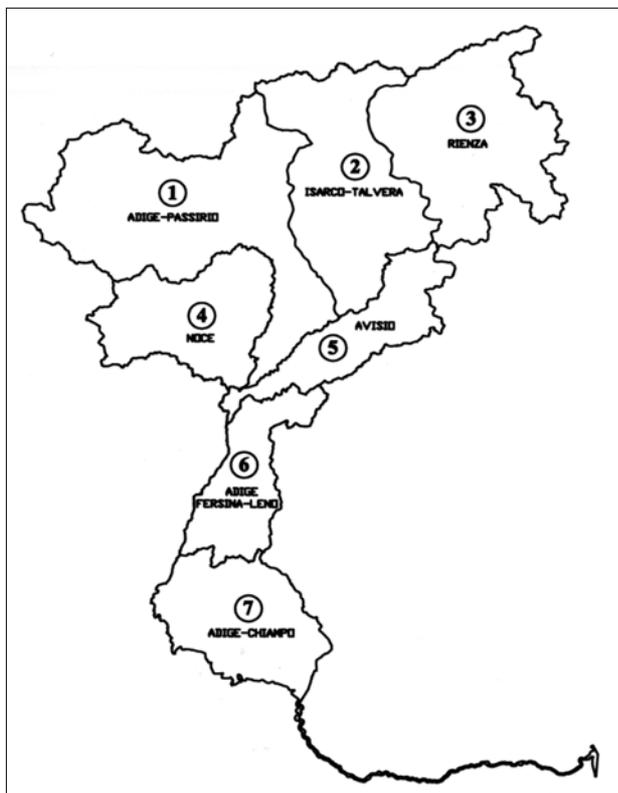


Figura 3.1 - Il bacino del Fiume Adige con i relativi sottobacini.

- 1 Sottobacino Adige-Passirio;
- 2 Sottobacino Isarco-Talvera;
- 3 Sottobacino Rienza;
- 4 Sottobacino Noce;
- 5 Sottobacino Avisio;
- 6 Sottobacino Adige-Fersina-Leno;
- 7 Sottobacino Adige-Chiampo.

In considerazione del fatto che questo piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico è stato elaborato per il solo territorio ricadente nella Regione Veneto, nella presente relazione illustrativa di sintesi si riportano solo i fenomeni di frana individuati nel sottobacino denominato Adige – Chiampo, che corrisponde al territorio veneto ricadente nel bacino dell'Adige.

Si segnala che, allo stato attuale delle conoscenze, nel sottobacino Adige – Chiampo non sono state individuate frane a rischio molto elevato.

### 3.2.4 Frane a rischio elevato (R3)

Nel sottobacino Adige-Chiampo sono state rilevate quattordici frane che possono costituire un rischio elevato e precisamente:

- n° 7.101 Riguarda la precaria stabilità di una parete verticale costituita da un accumulo di grossi massi e sulla cui sommità è ubicata una Chiesetta. Gli eventuali crolli di massi che si dovessero staccare dalla parete possono costituire un rischio soprattutto per la stabilità della Chiesa e per la viabilità della strada comunale sottostante.
- n° 7.102 Frana di crollo di massi con dimensioni anche notevoli che costituiscono un rischio per l'attività di allevamento (e strutture ad essa collegate) presente a valle delle pareti rocciose. 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.

- n° 7.103 Frana di crollo che costituisce un rischio per la strada provinciale sottostante. L'ultimo evento segnalato risale all'agosto 1995, quando un masso, franando, ha attraversato la strada provinciale. In seguito ad un sopralluogo si è constatato che sul versante sono presenti altri massi in condizioni critiche, sia sulle pareti rocciose che sul detrito. Le pareti sono costituite da dolomie appartenente alle Formazioni della Dolomia Principale e al Complesso Dolomitico indifferenziato.
- n° 7.104 Zona soggetta a scivolamento rotazionale diffuso che interessa un'importante frazione (Monte) del comune di S. Ambrogio di Valpolicella e 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). I recenti dati ottenuti con indagini geognostiche hanno evidenziato la necessità di un completamento delle opere di consolidamento.
- n° 7.105 Frana di scivolamento rotazionale che coinvolge il materiale di copertura (ghiaia in matrice limoso-argillosa) prodottosi dall'alterazione dei calcari marnosi appartenenti alle formazioni del Biancone e della Scaglia Rossa. I cedimenti hanno coinvolto la sede della strada provinciale per S. Anna d'Alfaedo ed hanno causato gravi lesioni su un edificio ad uso abitativo. In passato sono state eseguite varie opere di consolidamento (trincee drenanti e briglie) e attualmente è monitorata. Non essendo la frana completamente stabilizzata si ritiene che debbano essere realizzati ulteriori interventi di consolidamento.
- n° 7.106 Frana che interessa il centro abitato di una frazione del Comune di Fumane e che causa numerose fratture su almeno cinque abitazioni. Una di queste abitazioni è stata abbandonata perché gravemente lesionata. Su questa frana non ci sono indagini geognostiche tali da permettere una chiara comprensione del fenomeno gravitativo. Essa avviene all'interno dell'accumulo di una paleofrana costituito da clasti rocciosi decimetrici in matrice limoso-sabbiosa che poggiano sui calcari della Scaglia Rossa e sulle Vulcaniti Terziarie. Al fine di comprendere il fenomeno franoso e quindi poter procedere al consolidamento dello stesso, si ritiene che debbano essere effettuate specifiche indagini geognostiche e che venga posto un sistema di monitoraggio.
- n° 7.107 Si tratta di una frana di crollo avvenuta nel Giugno '99 quando due enormi massi, il più grosso dei quali arrivava a circa 50 m<sup>3</sup>, staccatisi dalle pareti rocciose, a quota 450 m circa, hanno oltrepassato la sede dell'unica strada che collega la frazione di Purano al Capoluogo, lesionandola gravemente e rompendo le reti telefoniche e acquedottistiche. Le indagini effettuate durante le opere di pronto intervento hanno evidenziato una situazione di rischio analogo per tutto il tratto di strada sottostante alla parete rocciosa, costituita da calcari a nummuliti che risultano essere intensamente fratturati. Attualmente, sul tratto di versante in cui si è verificato il crollo, sono state eseguite le opere di pronto intervento, rimuovendo i massi in condizioni critiche, impermeabilizzando le fratture beanti e costruendo un rilevato paramassi.
- n° 7.108 Frana di scorrimento rotazionale diffuso che nel 1982 aveva determinato lesioni sulla facciata della Chiesa parrocchiale, deformazioni della scalinata di collegamento alla Chiesa e sul versante sottostante. In seguito a tali eventi furono effettuati alcuni interventi di bonifica e consolidamento del versante ultimati nel 1993, e precisamente: consolidamento delle fondazioni della facciata della Chiesa con micropali e tiranti e la realizzazione di tre trincee drenanti profonde circa 4m. Nel 1997 si sono verificati ulteriori cedimenti del piazzale antistante alla Chiesa e un cospicuo dissesto della scalinata che conduce al Cimitero. Il materiale coinvolto nel movimento è costituito da argille appartenenti alla coltre di alterazione del substrato roccioso, costituito da basalti e da vulcaniti terziarie.

- n° 7.109 Frana di scorrimento rotazionale diffuso che avviene all'interno del materiale di copertura, costituito da argille-limose, e al contatto con il substrato roccioso (basalti e prodotti vulcanoclastici) e che interessa il margine sud-est della località Zandonà, dove due abitazioni risultano essere gravemente lesionate.
- n° 7.110 Frana classificabile come scorrimento rotazionale profondo in roccia di natura basaltica intensamente fratturata e alterata. Il rischio legato a questa frana è che il materiale che si accumula al piede possa ostruire il corso d'acqua favorendo il formarsi di ristagni d'acqua con conseguenti colate di fango lungo la valle che potrebbero danneggiare gravemente le infrastrutture stradali in prossimità della località Leasi, oltre a creare un danno ambientale notevole.
- n° 7.111 Lento scivolamento dei terreni detritico colluviali, a forte componente argillosa e derivanti dall'alterazione di vulcaniti e basalti, che in questa zona hanno spessori che raggiungono gli 8-10 m circa. Questa frana si manifesta con movimenti lenti e diffusi. Gli eventi in cui si sono registrati i maggiori movimenti sono due e precisamente: nel 1990, quando si sono aperte numerose crepe nel terreno in prossimità della località Pegnatti e causati danni alla viabilità, e nel 1998, quando è stata data l'ordinanza di sgombero di un'abitazione in località Damasceni. Nel 1991-92 sono stati effettuate varie trincee drenanti e drenaggi sub-orizzontali.
- n° 7.112 Scorrimenti rotazionali lenti e diffusi caratterizzati da superfici di movimento per lo più poco profonde. Tali movimenti coinvolgono la coltre argillosa, derivante dall'alterazione delle vulcaniti sottostanti, e gli accumuli detritici di risulta dall'attività di cava (attività svolta in passato a monte dell'area in frana) che poggiano sulla copertura argillosa. La frana si trova a monte di una recente zona di espansione dell'abitato di Chiampo e al suo interno è presente un edificio abbandonato a causa delle gravi lesioni riportate in seguito ad un evento gravitativo. Nonostante siano stati eseguiti alcuni interventi di consolidamento della frana (pozzi e drenaggi sub-orizzontali) si è visto, tramite gli inclinometri attualmente in uso, che le deformazioni gravitative sono in continua evoluzione.
- n° 7.113 Si tratta di scorrimenti rotazionali associati a colamenti che coinvolgono la coltre argillosa derivante dalla alterazione delle vulcaniti. La condizione di rischio grava sulla strada provinciale Chiampo-Nogarole.
- n° 7.114 Rappresenta il fenomeno franoso ubicato immediatamente ad oriente della frana n. 7.107 alla quale è accomunata da tipologia e caratteristiche.
- n° 7.115 Lo scorrimento rotazionale si è verificato nel mese di marzo 2001 a seguito di intense precipitazioni ostruendo in parte il sottostante rio. Non è da escludere una riattivazione in senso regressivo verso monte ove esistono alcune abitazioni.
- n° 7.116 I blocchi rocciosi provenienti dalle pareti sovrastanti la località Calcarola possono raggiungere la s.s. 11 nel tratto non protetto da paramassi o dove il paramassi stesso risulta essere non efficiente. Sono possibili distacchi di porzioni di conglomerato anche dalla rampa sovrastante il muro di cemento lato strada.
- n° 7.117 Si tratta di una serie di eventi di crollo di elementi rocciosi dalle pareti rocciose sovrastanti il paese di Preabocco e la s.s. 11 in corrispondenza all'ansa dell'Adige in località Corvara. La pareti rocciose sono costituite da Calcari Grigi e Calcari Oolitici giurassici. A Preabocco sono state interessate alcune case del paese. Nel 1993, a seguito di un sopralluogo dei tecnici regionali, erano stati suggeriti alcuni interventi di sistemazione. In località Corvara nel 2004 la Prov. VR ha realizzato reti in aderenza e paramassi.

### **3.2.5 Frane a rischio medio (R2)**

Nel sottobacino Adige-Chiampo sono state rilevate trentadue frane che possono costituire un rischio medio e precisamente:

- n° 7.301 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 di crollo segnalato risale al 1984.
- n° 7.302 Si tratta di una frana per crollo dalla parete rocciosa a Ovest della strada provinciale. Le pareti rocciose sono costituite da Dolomia Principale e Calcari Grigi. La Provincia ha eseguito il disgiungimento delle pareti e ha installato delle barriere paramassi.
- n° 7.303 Riclassificata come R3 con il n° 7.117 ed ampliata a seguito del parere regionale.
- n° 7.304 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. Sono stati spesi 120.000.000 di Lire per il consolidamento (1989).
- n° 7.306 Frana per crollo da un versante roccioso posto ad Ovest dell'abitato di Menaspà; il crollo di un masso del diametro di 1,5 m è avvenuto nel 1995 e ha causato danni ad un'abitazione. Dai sopralluoghi risulta una situazione d'instabilità del versante in oggetto.
- n° 7.308 Si sono verificati almeno tre frane per scorrimento rotazionale che hanno coinvolto le argille di copertura del substrato, derivanti dall'alterazione delle vulcaniti terziarie. L'evento, avvenuto nel 1992, ha interessato la viabilità. Il maggiore dei tre dissesti, verificatosi in prossimità della località Valecco, è stato consolidato realizzando delle trincee drenanti; sullo stesso movimento gravitativo è stato ubicato un piezometro. La spesa complessiva per i lavori, ultimati nel 1999, è stata di Lire 179.000.000.
- n° 7.309 Frana per colamento che interessa i terreni argillosi derivanti dall'alterazione delle sottostanti vulcaniti terziarie. L'eventuale estensione del corpo di frana verso monte potrebbe costituire un rischio per l'abitato di Zovo. L'ultimo evento è antecedente il 1986. Sono stati eseguiti drenaggi a lisca di pesce per una spesa complessiva di 350.000.000 di Lire. I lavori di consolidamento sono stati ultimati nel 1995.
- n° 7.310 Si tratta di estesi fenomeni di colamento che interessano terreni argillosi derivanti dall'alterazione delle sottostanti vulcaniti. Il fenomeno interessa il versante in sinistra della Valle Urle, a valle della località Rugolotti. Il dissesto nel 1998 ha causato danni alle linee elettriche, all'acquedotto e alla viabilità. Proposti interventi di sistemazione del versante, drenaggi e monitoraggi del fenomeno. Finanziamenti per € 20.000. Recentemente sono stati effettuati 2 sondaggi dal Corpo Forestale dello Stato.
- n° 7.311 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 m<sup>3</sup> 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.
- n° 7.312 Si tratta di una frana per crollo dalla parete rocciosa a Est della strada statale 12. Le pareti rocciose sono costituite da Calcari Oolitici giurassici. Su alcuni tratti della parete rocciosa sono state messe in opera reti in aderenza.
- n° 7.313 Frana per crollo dalla parete rocciosa a Ovest della Val Fumane (Costa delle Corone). Le pareti sono costituite da Calcari Grigi dolomitizzati. 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 disgiungimento delle pareti rocciose e sono state costruite delle barriere paramassi alla base del versante.
- n° 7.314 Si tratta di un versante in seno al quale si sono verificati alcuni scorrimenti rotazionali che hanno interessato la copertura detritica. In particolare, uno ha interessato parte del Cimitero della località Fane mentre l'altro la strada comunale (Via Albarin) e il pendio

sottostante. Le ultime segnalazioni di movimenti di tale frana risalgono al 1998. Il substrato è costituito da Biancone.

- n° 7.315 Frana per crollo dalle pareti rocciose occidentali sovrastanti il paese di Lugo di Grezzana. Le pareti sono costituite da Calcari Giurassici. Il possibile crollo di massi potrebbe arrecare danni ad abitazioni, industrie e viabilità. Sono previsti interventi per € 50.000.
- n° 7.316 Frana per scorrimento rotazionale della copertura detritica sovrastante il substrato roccioso (Biancone). La frana, localizzata sul versante orientale della dorsale su cui si trova l'abitato di Cerro V.se, ha praticamente distrutto la strada comunale e lambito un'abitazione. L'ultimo evento è del 1997.
- n° 7.317 Frana per crollo dalla parete rocciosa lungo la strada Negrar-Torbe-Prun poco a sud dell'abitato di Valle. La roccia affiorante è costituita da Biancone con al tetto scaglia Rossa. Nel 1998 sono state realizzate reti in aderenza, muri e barbacani per 98.000.000 di Lire. Attualmente è stato richiesto un finanziamento di € 260.000 per completare le opere di messa in sicurezza.
- n° 7.318 Frana per scorrimento rotazionale della copertura detritica spessa ca. 6-7 m; si ritiene che l'intero versante, dal cimitero di Prun al fondovalle, sia franoso. Il substrato roccioso è costituito da Biancone. La frana è avvenuta nel 1985 e ha causato danni anche ad abitazioni. Eseguiti interventi per 40.000.000 di Lire. Recentemente (1999) è stata effettuata, dal Corpo Forestale, un'arcia per contenere un piccolo scorrimento ad ovest della località Valle, per una spesa complessiva di Lire 25.000.000.
- n° 7.319 Frana di scivolamento in roccia che interessa i calcari marnosi appartenenti alla formazione geologica della Scaglia Rossa e costituenti la scarpata di monte della strada provinciale che collega la località di Alcenago con il paese di Fosse. Presenti fratture beanti, in continua espansione, che testimoniano l'equilibrio critico in cui si trova il corpo di frana e conseguentemente il rischio per la viabilità sottostante.
- n° 7.322 Si tratta di una frana per scorrimento rotazionale della coltre di alterazione del Biancone. Il dissesto arriva a lambire un allevamento (non presente nella carta tecnica alla scala 1:5.000) e l'accumulo di frana tende ad ostruire la valletta sottostante.
- n° 7.323 Si tratta di una frana per scorrimento rotazionale di materiale detritico limoso-argilloso con ciottoli di Biancone; il substrato roccioso è costituito da Biancone. Il dissesto ha minacciato una stalla e ha lambito una casa colonica che ospita 4 famiglie. Tra le cause ipotizzate ci sono da ricercare l'inclinazione del pendio a tergo della stalla e la cattiva regimazione delle acque.
- n° 7.324 Si tratta di una frana per scorrimento rotazionale della copertura detritica, derivante dalla degradazione del substrato (Biancone); lo spessore dei depositi è di 4-5 m. L'ultimo evento segnalato è del 1981. Alcune opere di consolidazione (trincee drenanti) sono state eseguite nel 1983 con una spesa complessiva di 60.000.000 di Lire.
- n° 7.325 Frana per scorrimento rotazionale e colate sul versante destro della Valle di Chiampo. La presenza di materiale di scarica di cava accumulato sopra alla coltre di alterazione argillosa delle sottostanti vulcaniti terziarie è la causa del dissesto. Sono stati eseguiti interventi di drenaggio e sono suggeriti il monitoraggio, lo studio geologico e geotecnico di dettaglio, interventi di drenaggio superficiale e profondo, interventi di ingegneria naturalistica o l'eventuale asportazione del materiale di scarica.
- n° 7.326 Frana per scorrimento rotazionale che ha interessato la copertura quaternaria e le sottostanti vulcaniti terziarie. Il dissesto, avvenuto nel 1993, ha causato danni alla cappella e al muro di cinta del cimitero.
- n° 7.327 Area in frana per scivolamento e scorrimento rotazionale lento della coltre di alterazione delle vulcaniti terziarie. Tutto il versante Sud-Ovest del Monte Guarda tra le contrade Mistorighi e Pardince è coinvolto da numerosi processi gravitativi. Tali dissesti

determinano numerosi dissesti alla sede stradale della strada comunale che collega Mistrorigli a Pardince e potrebbero causare lesioni ad alcune abitazioni.

- n° 7.328 Frana per scorrimento rotazionale della coltre di copertura sovrastante i materiali vulcanici terziari. Il dissesto ha interessato alcune abitazioni, con abbassamenti del terreno fino a 7 m. Sono stati eseguiti lavori da soggetti privati: due trincee drenanti e l'infissione di micropali per sostenere due abitazioni. L'ultimo evento registrato è del 1998; l'evoluzione è continua su un tratto di strada a Nord dell'abitato.
- n° 7.330 Frana per scorrimento traslazionale che coinvolge la coltre di alterazione delle vulcaniti terziarie sottostanti che determina dissesti continui sulla strada comunale. La frana è antica (1929) e negli anni sono stati realizzati degli interventi di consolidamento (costruzione di trincee drenanti, e muri a secco) con scarso risultato. Attualmente sono proposti interventi di risanamento idrogeologico e opere di ingegneria naturalistica per una spesa stimata di circa € 340.000.
- n° 7.331 Frana per scorrimento rotazionale che interessa la coltre di alterazione del substrato basaltico e vulcanoclastico terziario per uno spessore di 3-4 m. Il dissesto è localizzato a Nord dell'abitato di Zenari. Sono stati realizzati dei drenaggi a spina di pesce. L'ultimo evento risale all'inverno del 1996-97 con abbassamento del suolo di circa 1 m in vicinanza di un'abitazione che non ha subito danni strutturali. Altri movimenti franosi sono segnalati sia ad est sia ad ovest della località Zenari.
- n° 7.332 Area interessata da scorrimenti rotazionali che hanno coinvolto i materiali derivanti dalla degradazione delle vulcaniti terziarie. Il movimento è antico ma ha subito il definitivo collasso nel 1996 causando danni alla viabilità e ad un frutteto (frana sul versante occidentale dello spartiacque). Sul versante orientale sono presenti numerose fratture e cedimenti che attraversano la sede stradale segnalando condizioni di potenziale franosità.
- n° 7.333 Frana per scorrimento rotazionale della copertura quaternaria. Sono in realtà due dissesti che hanno provocato danni più o meno gravi ad abitazioni nei pressi di Cerina e Guaralto. L'ultimo evento segnalato è del 1987. Le cause del movimento sono legate alla regimazione idraulica. Le spese per i lavori di bonifica eseguiti ammontano a 200.000.00 di Lire.
- n° 7.334 Frana per scorrimento rotazionale della copertura argillosa del substrato costituito dalle vulcaniti terziarie. Il dissesto ha interessato un tratto di strada comunale di circa 100 m in prossimità della località Case Tonini, lambendo due abitazioni senza causare danni. Sono stati effettuati interventi di consolidamento (drenaggi, terre armate e micro-pali), tra il 1992 e il 1996, per una spesa complessiva di Lire 850.000.000.
- n° 7.335 Frana per scorrimento che potrebbe coinvolgere le abitazioni di loc. Tessari. Una stalla e un'abitazione presentano fratture probabilmente legate a cedimenti gravitativi. Sembra che la zona sia soggetta a movimenti lenti ma continui. L'ultimo evento risale al 1976.
- n° 7.336 Frana per scorrimento rotazionale. Il fenomeno è rappresentato da lenti movimenti di terreno lungo una fascia che attraversa la località, senza coinvolgere le abitazioni. Sono previsti interventi per €100.000. Nell'area è segnalato anche un altro fenomeno che nel 1984 ha interrotto la strada di accesso nei pressi delle abitazioni (spese per ripristino 20.000.000 di Lire);
- n° 7.337 Frana per scorrimento rotazionale dei depositi argillosi di copertura derivanti dall'alterazione delle vulcaniti terziarie sottostanti. Tutta l'area circostante è definita ad alta franosità e il rischio è che il dissesto possa coinvolgere la scuola, la chiesa e un'abitazione soprastante. Il dissesto franoso interessa la zona di accumulo di una frana verificatesi nel 1988. È stato suggerito di realizzare delle trincee drenanti. È prevista una spesa di €80.000.

### **3.2.6 Finalità e caratteristiche ed individuazione degli interventi per l'eliminazione o la riduzione del rischio nelle aree a rischio da frana**

In riferimento alle indicazioni del D.P.C.M. di indirizzo e coordinamento 29.9.1998 per quanto attiene alla fase 3, gli obiettivi principali e le caratteristiche tecniche salienti degli interventi per l'eliminazione o la riduzione del rischio di frana, ai sensi delle norme di attuazione del piano stralcio per la tutela dal rischio, possono essere sinteticamente schematizzati come segue.

Gli interventi previsti dove riportati nelle schede informative: assicurano la sistemazione delle aree franose o la protezione di tipo temporaneo allo scopo di impedire il verificarsi dell'evento catastrofico, di ridurre l'intensità o di limitare l'estensione dell'area interessata, agendo sulle cause del dissesto con opere di tipo attivo; ovvero consistono in opere di difesa passiva di manufatti, infrastrutture, beni, realizzate nei casi in cui interventi attivi di sistemazione definitiva dei versanti o di eliminazione del rischio non sono tecnicamente ed economicamente possibili o attendono di essere realizzati.

Rientrano tra tali interventi: le opere per garantire un miglior assetto idrogeologico dei versanti, la realizzazione e la manutenzione delle opere di difesa del territorio, il consolidamento e la stabilizzazione delle aree franose, la difesa dei suoli dall'erosione, le sistemazioni idraulico-agrarie e idraulico-forestali, nonché le opere di gestione del patrimonio forestale principalmente finalizzate a ricostruire o migliorare i boschi, a ricostituire zone a verde ivi comprese aree di nuovo prato permanente, a favorire la rinaturalizzazione delle zone abbandonate dall'agricoltura, a mantenere la vitalità delle colture tradizionali.

Tutti gli interventi elencati adottano per quanto possibile le tecniche a basso impatto ambientale e quelle dell'ingegneria naturalistica.

### 3.2.7 Individuazione degli interventi

Interventi di mitigazione previsti per le aree a rischio da frana elevato (R3):

| N. AdB | Comune                      | Località             | Tipologia frana | Descrizione intervento   | IMPORTE (Euro) |
|--------|-----------------------------|----------------------|-----------------|--|----------------|
| 7.101  | Caprino Veronese            | Braga                | Crollo          | Consolidamento del piede della parete sottostante alla chiesa.   | 80 000         |
| 7.102  | Dolcè                       | Dolcè abitato        | Crollo          | Costruzione di un vallo-torzo con barriera paramassi alla sua sommità.   | 180 000        |
| 7.103  | Badia Calavena              | Ca' del Diavolo      | Crollo          | Posa di barriere paramassi e ancoraggio o demolizione di massi.  | 50 000         |
| 7.104  | S. Ambrogio di Valpolicella | Monte                | Rotazionale     | Drenaggi sub-orizzontali e trincee drenanti per completamento.   | 100 000        |
| 7.105  | Negrar                      | Provale di Mazzano   | Rotazionale     | Opere di completamento.  | 50 000         |
| 7.106  | Fumane                      | Mazzurega            | Rotazionale     | Indagine geognostica e monitoraggio al fine di poter realizzare un progetto di consolidamento del fenomeno.  | 50 000         |
| 7.107  | Marano di Valpolicella      | Purano               | Crollo          | Completamento opere di disaggio e di consolidamento della parete rocciosa e studio geomeccanico di dettaglio della parete rocciosa.  | 150 000        |
| 7.108  | Vestenanova                 | Castelvero           | Rotazionale     | Ulteriori studi per la stesura di un progetto definitivo e realizzazione di opere drenanti.  | 100 000        |
| 7.109  | Vestenanova                 | Zandonà              | Rotazionale     | Ulteriore studio e monitoraggio del fenomeno (inclinometri) per la stesura di un progetto definitivo.  | 50 000         |
| 7.110  | S. Giovanni Ilarione        | Lore                 | Rotazionale     | Progetto sulla base delle indagini geognostiche in corso ed opere di sistemazione del versante: reti drenanti e sistemazione del torrente (scogliere di sponda e briglie). | 130 000        |
| 7.111  | S. Giovanni Ilarione        | Pegnatti - Damasceni | Complesso       | Completamento intervento precedente (sondaggi geognostici per esatta ubicazione drenaggi) e posa inclinometri per monitoraggio.  | 210 000        |
| 7.112  | Chiampo                     | Filippozzi - Furlani | Complesso       | Ulteriori studi per la progettazione definitiva e per drenaggi profondi.   | 210 000        |
| 7.113  | Chiampo                     | Albanelli            | Rotazionale     | Studi per la stesura di un progetto e per drenaggi   | 100 000        |
| 7.114  | Marano di Valpolicella      | Purano               | Crollo          | Completamento delle opere di disaggio e di consolidamento della parete rocciosa e studio geomeccanico di dettaglio dell'intera parete rocciosa.                            | 150 000        |
| 7.115  | Montorso Vicentino          | Valle Grande         | Rotazionale     | I lavori consistono in opere trasversali e spondali del rio Valle Grande e una successiva riprofilatura e sistemazione del corpo frana.                                    | 183.000        |
| 7.116  | Brentino Belluno            | Calcarola            | Crollo          | Prolungamento del paramassi per circa 30 m e contestuale stabilizzazione della rampa immediatamente sovrastante la ss 11.  | 50.000         |
| 7.117  | Brentino Belluno            | Preabocco-Corvara    | Crollo          | Interventi previsti: a Preabocco ispezione in parete, disaggi, barriera paramassi (L=150 m); a sud di Preabocco predisposizione di ulteriori studi di approfondimento.     | 170.000        |

Tabella 3.5: Elenco degli interventi di mitigazione individuati per le aree a rischio elevato da frana (R3).

Interventi di mitigazione previsti per le aree di rischio medio (R2):

| N. AdB | Comune                               | Località           | Tipologia frana | Descrizione intervento   | IMPOR TO (Euro) |
|--------|--------------------------------------|--------------------|-----------------|--|-----------------|
| 7.301  | Dolcè                                | Ossenigo           | Crollo          | Approfondimento del fenomeno e delimitazione puntuale del dissesto.  | 10 000          |
| 7.302  | Brentino Belluno                     | Strette di Rivalta | Crollo          | Monitoraggio e verifica efficacia opere passive.   | 10 000          |
| 7.303  | Brentino Belluno                     | Preabocco          |                 | Riclassificata come R3 ed ampliata a seguito del parere regionale  |                 |
| 7.304  | Caprino Veronese                     | Peagne             | Rotazionale     | Monitoraggio e verifica efficacia opere.   | 10 000          |
| 7.306  | Crespadoro                           | Menaspa            | Crollo          | Studio di verifica dell'efficacia delle sistemazioni realizzate dopo l'evento del 1995 (disgaggi sottomurazioni, legature).  | 10 000          |
| 7.308  | Vestenanova                          | Zovo - Valecco     | Rotazionale     | Studio e monitoraggio del fenomeno.  | 10 000          |
| 7.309  | Vestenanova                          | Zovo               | Colamento       | Studio e monitoraggio del fenomeno.  | 10 000          |
| 7.310  | Vestenanova                          | Rugolotti          | Colamento       | Sistemazione del versante, drenaggi e monitoraggio del fenomeno.   | 20 000          |
| 7.311  | Dolcè<br>S. Ambrogio di Valpolicella | Ceraino            | Crollo          | Studio di verifica efficacia degli interventi progettati dall'ANAS nel 1991.   | 10 000          |
| 7.312  | Dolcè<br>S. Ambrogio di Valpolicella | Volargne - Ceraino | Crollo          | Studio di approfondimento del fenomeno, delimitazione puntuale dell'area in dissesto ed indicazione degli interventi idonei. | 10 000          |
| 7.313  | Fumane                               | Costa delle Corone | Crollo          | Studio, monitoraggio del dissesto e verifica efficacia opere realizzate.   | 10 000          |
| 7.314  | Negrar                               | Fane - Albarin     | Rotazionale     | Studio geologico del versante e monitoraggio.  | 40 000          |
| 7.315  | Grezzana                             | Lugo               | Crollo          | Disgaggi.  | 50 000          |
| 7.316  | Cerro Veronese                       | Cogolarà           | Rotazionale     | Monitoraggio.  | 10 000          |
| 7.317  | Negrar                               | Valle di Prun      | Crollo          | Completamento opere di messa in sicurezza (reti, legature, ecc).   | 260 000         |
| 7.318  | Negrar                               | Prun - Mospigolo   | Rotazionale     | Studio geologico e monitoraggio.   | 30 000          |
| 7.319  | Grezzana                             | Alcenario - Fosse  | Scorrimento     | Monitoraggio del dissesto.   | 10 000          |
| 7.322  | S. Mauro di Saline                   | Bebesti            | Rotazionale     | Drenaggi e consolidamento.   | 30 000          |
| 7.323  | S. Mauro di Saline                   | Tavernole          | Rotazionale     | Studio geologico e monitoraggio  | 10 000          |

Tabella 3.6: Elenco degli interventi di mitigazione individuati per le aree a rischio medio da frana (R2) – prima parte.

| N. AdB | Comune                 | Località              | Tipologia frana | Descrizione intervento   | IMPORTO (Euro) |
|--------|------------------------|-----------------------|-----------------|--|----------------|
| 7.324  | Badia Calavena         | Canovi                | Rotazionale     | Monitoraggio ed inclinometri.  | 10 000         |
| 7.325  | Chiampo                | Cava Lovara           | Rotazionale     | Indagini geologiche e geotecniche di dettaglio. Interventi di drenaggio sia superficiale che profondo e di ingegneria naturalistica. | 50 000         |
| 7.326  | Vestenanova            | Vestenavecchia        | Rotazionale     | Monitoraggio e studio del fenomeno.  | 20 000         |
| 7.327  | Chiampo<br>Vestenanova | Pardince - Mistorighi | Rotazionale     | Drenaggi e governo acque superficiali.   | 80 000         |
| 7.328  | Vestenanova            | Caraule               | Rotazionale     | Monitoraggio e studio del fenomeno, specificatamente nel settore nord.   | 10 000         |
| 7.330  | Chiampo                | Case Lovati           | Rotazionale     | Drenaggi ed opere di ingegneria naturalistica.   | 340 000        |
| 7.331  | Chiampo                | Case Zenari           | Rotazionale     | Studi estesi all'intero versante e monitoraggio.   | 10 000         |
| 7.332  | S. Giovanni Ilarione   | Nebiotti - Moccia     | Rotazionale     | Monitoraggio e studio del fenomeno.  | 10 000         |
| 7.333  | S. Giovanni Ilarione   | Cerina e Guarallo     | Rotazionale     | Monitoraggio e verifica funzionalità ed efficacia delle opere di drenaggio realizzate.   | 10 000         |
| 7.334  | Chiampo                | Case Tonini           | Rotazionale     | Indagini geotecniche di dettaglio, drenaggi e sistemazioni forestali.  | 30 000         |
| 7.335  | S. Giovanni Ilarione   | Tessari               | Rotazionale     | Monitoraggio e studio del fenomeno.  | 10 000         |
| 7.336  | Montecchia di Crosara  | Fazzi                 | Rotazionale     | Drenaggi e consolidazione area in movimento.   | 100 000        |
| 7.337  | Roncà                  | S. Pietro di Brenton  | Rotazionale     | Drenaggi e monitoraggio.   | 80 000         |

Tabella 3.7: Elenco degli interventi di mitigazione individuati per le aree a rischio medio da frana (R2) – seconda parte.

### **3.3 Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio da colata detritica**

La colata detritica è un fenomeno con caratteristiche intermedie fra la frana e la torbida di piena. L'Autorità di bacino dell'Adige ha quindi considerato la relativa analisi come intermedia fra quella sul rischio idraulico e quella sui movimenti di massa di versante (frane e valanghe).

Tramite l'analisi delle numerose notizie storiche e degli studi esistenti, è stato possibile evidenziare i principali corsi d'acqua ed i conoidi alluvionali potenzialmente sensibili a tali tipi di fenomeni, perimetrando in scala opportuna le aree a rischio molto elevato, così come prescritto dal D.P.C.M. 29.9.1998.

#### **3.3.1 Metodologie adottate per l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio da colata detritica**

La formazione di colate detritiche è legata alle condizioni geomorfologiche del bacino montano (che comunque si caratterizza per particolari caratteristiche morfometriche e di erodibilità e per la presenza di abbondanti depositi sciolti nel canale di scolo) e avviene in concomitanza di eventi pluviometrici e apporti idrici significativi ed arealmente concentrati.

La definizione del rischio è stata organizzata nel seguente modo, tenendo conto delle metodologie di studio elaborate nell'ultimo ventennio su questo fenomeno:

- innanzitutto si è sviluppata un'accurata indagine storica sugli eventi di colata testimoniati abbastanza bene negli ultimi 300 anni, georeferenziandoli, laddove possibile, nella cartografia di bacino a scala 1:250.000;
- un ulteriore approfondimento è stato rivolto a raccogliere dati disponibili sulle opere di sistemazione realizzate nei bacini montani nell'arco dell'ultimo secolo, georeferenziandole nella cartografia di bacino, in modo da rendere immediata la percezione di un quadro di diffusa erodibilità delle aree montane;
- per la provincia di Bolzano, che negli ultimi anni si è dotata di un catasto generale delle aree franose denominato CARFRA, si è proceduto ad un'attenta estrazione dal catasto di quei fenomeni definiti come colata detritica e, in base a controlli delle foto aeree e alla conoscenza geologica dei siti, si è confermata l'appartenenza di alcune aree ad un rischio medio-elevato;
- sono state quindi georeferenziate sulla cartografia di bacino tutte le aste torrentizie, che attraverso l'analisi fotogeologica, sulla base di alcuni controlli speditivi di campagna, nonché attraverso altre documentazioni e conferme di esperti per la Provincia di Bolzano e, per la Provincia di Trento, attraverso un sistematico contatto con i responsabili dell'Azienda Speciale di Sistemazione Montana, risultavano interessate da fenomeni di colata detritica. Per la parte veneta del bacino, scarsamente interessata da questo fenomeno, si è comunque svolta una ricerca mirata negli uffici del Genio Civile e della Forestale di Verona e Vicenza.

Le aste torrentizie georeferenziate, associate alla rappresentazione delle opere di sistemazione hanno permesso di trarre considerazioni sulla mitigazione del rischio attuata nel bacino con gli interventi del passato e di poter valutare la loro tendenza al riprodursi del fenomeno calamitoso.

Sovrapponendo le informazioni raccolte con la presenza di beni vulnerabili, quali centri abitati, infrastrutture, vie di comunicazione e beni culturali, è stato valutato il grado di rischio delle aste torrentizie pericolose.

### **3.3.2 Conclusioni sul rischio da colata detritica**

È stato definito il rischio di colata detritica presente nel bacino del fiume Adige, attraverso l'analisi storica, la consultazione di catasti per la georeferenziazione alla scala 1:250.000 delle opere di sistemazione presenti nei bacini montani, le caratteristiche geologiche dei sottobacini dell'Adige, le speditive valutazioni morfometriche dei bacini dei torrenti montani (area, pendenza del canale e del conoide, l'analisi fotogeologica), la situazione di urbanizzazione e di uso del suolo e controlli di campagna.

Si può concludere che questo rischio è stato in genere notevolmente attenuato attraverso i numerosissimi interventi di sistemazione attuati nel '900 e soprattutto nella seconda metà del secolo.

Allo stato delle conoscenze attuali, per quanto attiene al sottobacino dell'Adige – Chiampo, che corrisponde al territorio veneto nel bacino dell'Adige sul quale ha competenza questo piano stralcio per il rischio idrogeologico, sono stati individuati solo fenomeni di classe di rischio moderato (R1).

La situazione di vulnerabilità del territorio è tuttavia tale che la politica dell'intervento di sistemazione deve essere continuata con lo stesso impegno economico ed organizzativo di questi ultimi decenni, sia per quanto riguarda la manutenzione che per le nuove costruzioni: va sicuramente sviluppata la ricerca sul rischio idrogeologico, non solo per prevenire catastrofici effetti ma per guidare la progettazione urbanistica, per proporre ed applicare la normativa di attuazione, per razionalizzare i piani di intervento delle sistemazioni montane da parte delle Province Autonome di Trento e di Bolzano e della Regione Veneto, nonché per fornire utili indicazioni per il prossimo Piano di Bacino.

### 3.4 Le norme di attuazione e le prescrizioni di piano

Si è già anticipato in premessa che la metodologia speditiva e gli standard di vincoli stabiliti dal D.P.C.M. 29.9.1998 per la perimetrazione delle aree a rischio R4 e R3 non prendevano direttamente in considerazione la possibilità di disciplinare anche le aree di pericolosità idraulica o idrogeologica in quanto tali. Ma proprio tale significativa carenza poteva portare in qualche caso, nella prima applicazione che i piani straordinari ne hanno fatto: a) ad una identificazione tendenziale tra aree di pericolo (con beni e interessi molto vulnerabili) ed aree classificate a rischio; b) alla conseguente scelta di perimetrare in modo ampio aree a rischio molto elevato o elevato aree allo scopo di creare una opportuna buffer zone intorno ai beni e agli interessi a rischio esistenti; c) alla contestuale opzione di perimetrare come aree a rischio R4 o R3 aree con scarsa presenza di elementi vulnerabili ma con forte probabilità di eventi calamitosi, proprio allo scopo di imporre un adeguato regime vincolistico a scopo preventivo.

La zonizzazione del rischio è un risultato minimo nell'impostazione dell'atto di indirizzo governativo e corrisponde all'obiettivo di fermare a un momento dato l'aumento quantitativo e qualitativo delle condizioni di rischio elevato o molto elevato, manovrando specialmente la leva delle condizioni per nuovi insediamenti, per l'uso del patrimonio edilizio esistente e per la gestione delle opere pubbliche esistenti.

Ma non pare dubbio che, nello stesso piano stralcio, le indicazioni del D.P.C.M. ed i poteri generali di intervento delle Autorità di bacino possono essere accortamente utilizzati per dispiegare una manovra principale o aggiuntiva (indispensabile sotto il profilo delle azioni avanzate in materia di tutela idrogeologica) per la salvaguardia nelle aree di pericolosità idraulica o da dissesti di versante. E di conseguenza per configurare le prescrizioni che accompagnano il piano (e temporaneamente le corrispondenti misure di salvaguardia) in modo da vincolare seriamente innanzitutto le situazioni in cui sia indispensabile ridurre i danni potenziali o almeno arrestarne l'incremento.

Questo tipo di impostazione e di risultato sono garantiti alla pianificazione di bacino - ed in particolare alla pianificazione per l'assetto idrogeologico - dall'impiego del potere normale di intervento stralcio, di sottobacino, di disciplina organica e di salvaguardia attribuito dall'articolo 17 della legge n. 183/1989 e s.m.i., con particolare riferimento ai suoi commi 6 bis e 6 ter.

Sotto il profilo dell'apparato normativo predisposto, il piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico nel bacino dell'Adige - Regione Veneto, contiene dunque:

- a. la perimetrazione e la disciplina di quattro classi di aree di pericolosità idraulica orientate:
  - verso l'assunzione tendenziale degli standard normativi per le aree a rischio idraulico in ordine ai patrimoni edilizi ed alle opere pubbliche;
  - nonché verso la fissazione di procedure e condizioni capaci di consentire integrazioni prescrittive ed anche attenuazioni dei vincoli riferite a modalità di uso del territorio e di esercizio di attività antropiche a potenziale significativo impatto sulle condizioni di pericolo e di rischio;
- b. la perimetrazione di aree a rischio idraulico con funzioni conoscitive ed istruttorie;
- c. la perimetrazione e le prescrizioni per le aree a rischio elevato (R3) e medio (R2) da frana e da colata detritica;
- d. la delimitazione e la disciplina fortemente restrittiva di una fascia di tutela idraulica continua - fatta esclusione per i centri edificati - lungo tutti i corsi d'acqua del bacino;
- e. una disciplina delle aree di pericolosità idraulica P2 e P1 e delle aree R2 da frana e da colata detritica ottenuta tramite l'aggancio prevalente alle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti.

Le prescrizioni del piano riguardano tutta l'estensione delle aree perimetrate e non si riferiscono mai a loro singole porzioni: sono infatti da superare i dubbi su questa seconda possibilità suscitati dalla confusa ed incerta formulazione dell'articolo 1, comma 1, del decreto legge n. 180/1998 convertito, nell'attuale versione fissata dalle modifiche introdotte dall'articolo 9, comma 1, della legge n. 226/1999, secondo cui i piani stralcio per l'assetto idrogeologico contengono "l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia, nonché le misure medesime".

Quanto all'impostazione generale, ai contenuti specifici e ad aspetti particolari conviene mettere in evidenza che le norme di attuazione e le prescrizioni del presente piano stralcio:

1. disegnano la tutela delle aree di pericolo idraulico sia come estensione sia come tendenziale momento di differenziazione rispetto alla tutela assicurata alle corrispondenti aree a rischio;
2. osservano gli standard di vincolo prestabiliti dal D.P.C.M. per le aree a rischio R3 e R2 da dissesti di versante, e contemporaneamente ricercano adeguati elementi di flessibilità adattando il quadro di riferimento dato ai problemi specifici del territorio effettivamente rilevato a rischio;
3. ricercano un livello sostenibile di omogeneità di disciplina tra aree di pericolo e di rischio della stessa tipologia, senza tuttavia trascurare che nella normativa nazionale il rischio geologico è regolato più restrittivamente del rischio idraulico;
4. sono organizzate per recepire il contributo che verrà dagli enti territoriali regionali in base al confronto tra il contenuto del piano e le prescrizioni degli strumenti urbanistici adottati o vigenti.

Sotto il profilo della tecnica redazionale si sottolinea poi che:

- a. nel Titolo I sono riprese anche alcune norme nazionali in materia di effetti del piano stralcio adottato e del piano stralcio approvato;
- b. sono introdotti meccanismi di partecipazione degli enti locali al controllo, alla gestione ed alle varianti del piano;
- c. sono disciplinati i soli interventi esclusivamente consentiti nelle zone a rischio o pericolose. Solo a scopi esemplificativi e rafforzativi sono in qualche articolo proposti elenchi di divieti previa esplicita dichiarazione della loro finalità meramente ricognitiva.

Quanto all'impostazione delle norme sulle aree a rischio medio e moderato da dissesti di versante - con forte corrispondenza qualitativa nelle norme per le aree di pericolosità idraulica media e moderata - si ricorda che le norme nazionali hanno previsto di perimetrare e disciplinare aree a rischio di classe R1 e R2 ma non hanno suggerito alcuno standard di vincolo. L'autorità di piano competente non può per questo trascurare le finalità di tutela complessiva del territorio dal rischio idrogeologico. Tuttavia le aree R2 o R1 domandano sistemi di vincolo meno restrittivi di quelli possibili per le aree a rischio maggiore, con accentuata tolleranza verso tipologie di intervento diverse da quelle espressamente contemplate dal D.P.C.M. 29.9.1998 e con frequente alle norme di gestione del territorio inserite nei piani urbanistici dei vari livelli nella Regione del Veneto (tra cui in particolare i piani territoriali provinciali).

## **APPENDICE A**

Valutazione dei gradi di rischio in funzione del danno potenziale e della pericolosità dell'evento considerato.

| VALUTAZIONE DEI GRADI DI RISCHIO |          | PERICOLOSITA' IDRAULICA [ $Q_{Tr=30 \text{ anni}}$ - $Q_{Tr=100 \text{ anni}}$ - $Q_{Tr=200 \text{ anni}}$ ] (*)  |   |                            |                            |    |
|----------------------------------|----------|---|---|----------------------------|----------------------------|----|
|                                  |          | MOLTO ELEVATA   | ELEVATA   | MEDIA                      | MODERATA                   |    |
|                                  |          | $h_{Tr=30} > 1 \text{ m}$<br>$v_{Tr=30} > 1 \text{ m/s}$  | $1 \text{ m} > h_{Tr=30} > 0.5 \text{ m}$<br>$h_{Tr=100} > 1 \text{ m}$<br>$v_{Tr=100} > 1 \text{ m/s}$ | $h_{Tr=100} > 0 \text{ m}$ | $h_{Tr=200} > 0 \text{ m}$ |    |
| DANNO POTENZIALE                 | GRAVE    | zone residenziali, insediamenti produttivi, viabilità principale, linee ferroviarie, life lines, edifici pubblici, zone residenziali e produttive di espansione | R4  | R4                         | R2                         | R2 |
|                                  | MEDIO    | aree a vincolo ambientale o paesaggistico, aree attrezzate di interesse comune (sport e tempo libero, parcheggi, ...)   | R3  | R3                         | R2                         | R1 |
|                                  | MODERATO | vigneti, frutteti   | R2  | R2                         | R1                         | R1 |
|                                  | BASSO    | seminativi  | R1  | R1                         | R1                         | R1 |

(\*) Pericolosità idraulica. Per ogni colonna, il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza di verifica delle condizioni delle colonne alla rispettiva sinistra, sancisce l'appartenza alla classe di pericolosità.

## **APPENDICE B**

Elenco delle zone a rischio idraulico R4, R3, R2 ed R1 individuate nella Regione Veneto.

| CORSO ACQUA      | TRATTA esondazione |             | cod TRATTA | PROVINCIA | COMUNE               | LOCALITÀ                                    | R4 | R3 | R2 | R1 |
|------------------|--------------------|-------------|------------|-----------|----------------------|---|----|----|----|----|
|                  | dalla sez km       | alla sez km |            |           |                      |   |    |    |    |    |
| Adige            | 202,235            | 210,311     | A1_VEN_1   | Verona    | Brentino Belluno     | Rivalta                                     | X  | X  | X  | X  |
| Adige            | 202,235            | 210,311     | A1_VEN_1   | Verona    | Dolcè                | Ceraini / Ossenigo                          | X  | X  | X  | X  |
| Adige            | 210,311            | 213,035     | A1_VEN_2   | Verona    | Brentino Belluno     | Prati bassi                                 |    |    |    | X  |
| Adige            | 210,311            | 213,035     | A1_VEN_2   | Verona    | Dolcè                | Campi Lunghi                                |    | X  | X  | X  |
| Adige            | 217,780            | 224,929     | A1_VEN_3   | Verona    | Rivoli Veronese      | La Perarola                                 | X  |    | X  | X  |
| Adige            | 217,780            | 224,929     | A1_VEN_3   | Verona    | Dolcè                | Scurtoli / Ceraino                          | X  |    | X  | X  |
| Adige            | 217,780            | 224,929     | A1_VEN_3   | Verona    | Brentino Belluno     | Duran                                       |    |    | X  | X  |
| Adige            | 225,743            | 227,525     | A1_VEN_4   | Verona    | Rivoli Veronese      | Gaium                                       |    |    | X  | X  |
| Adige            | 226,743            | 227,525     | A1_VEN_4   | Verona    | Dolcè                | Volargne                                    | X  |    | X  | X  |
| Adige            | 234,010            | 239,023     | A1_VEN_5   | Verona    | Pastrengo            | Pol   | X  | X  | X  | X  |
| Adige            | 234,010            | 239,023     | A1_VEN_5   | Verona    | Bussolengo           | Garberia / Bussolengo                       | X  | X  | X  | X  |
| Adige            | 234,010            | 239,023     | A1_VEN_5   | Verona    | Pescantina           | Arcè / Pescantina                           | X  | X  | X  | X  |
| Adige            | 240,053            | 241,828     | A1_VEN_6   | Verona    | Pescantina           | Tremole                                     | X  |    | X  | X  |
| Adige            | 240,053            | 241,828     | A1_VEN_6   | Verona    | Bussolengo           | S. Vito                                     | X  |    | X  | X  |
| Adige            | 242,217            | 245,295     | A1_VEN_7   | Verona    | Pescantina           | Settimo / Sabbioni                          |    |    | X  | X  |
| Adige            | 242,217            | 245,295     | A1_VEN_7   | Verona    | Bussolengo           | Corno Basso                                 |    |    |    | X  |
| Adige            | 242,217            | 245,295     | A1_VEN_7   | Verona    | Verona               | Boscomantico                                |    |    |    | X  |
| Adige            | 245,689            | 246,528     | A1_VEN_8   | Verona    | S. Pietro In Cariano | Nassar                                      |    |    | X  | X  |
| Adige            | 245,689            | 246,528     | A1_VEN_8   | Verona    | Verona               | Parona                                      |    |    |    | X  |
| Adige            | 245,689            | 246,528     | A1_VEN_8   | Verona    | Pescantina           | Nassar                                      |    |    | X  | X  |
| Adige            | 258,727            | 262,656     | A1_VEN_9   | Verona    | Verona               | Depuratore / Boschetto / S. Pancrazio       | X  | X  | X  | X  |
| Alpone           | sez. 42            |             | A1_VEN_10  | Verona    | S. Bonifacio         | S. Bonifacio                                | X  | X  | X  | X  |
| Tramigna         | sez. 21            | Sez. 1      | A1_VEN_11  | Verona    | S. Bonifacio         | confluenza Alpone Tramigna                  | X  | X  | X  | X  |
| Tramigna         | sez. 21            | Sez. 1      | A1_VEN_11  | Verona    | Soave                | Soave                                       | X  | X  | X  | X  |
| Alpone / Aldegà  |                    |             | A1_VEN_12  | Verona    | Monteforte D'Alpone  | Monteforte D'Alpone                         | X  | X  | X  | X  |
| Chiampo / Aldegà |                    |             | A1_VEN_12  | Verona    | S. Bonifacio         | Cà dell'Ora / porzione tra Chiampo e Aldegà | X  | X  | X  | X  |
| Chiampo          |                    |             | A1_VEN_12  | Vicenza   | Gambellara           | circondario casello A4 Montebello V.no      | X  |    | X  | X  |
| Chiampo          |                    |             | A1_VEN_12  | Vicenza   | Montebello Vicentino | circondario casello A4 Montebello V.no      |    |    | X  | X  |

| <b>CORSO ACQUA</b> | <b>TRATTA esondazione</b> |                    | <b>cod TRATTA</b> | <b>PROVINCIA</b> | <b>COMUNE</b>    | <b>LOCALITÀ</b> | <b>R4</b> | <b>R3</b> | <b>R2</b> | <b>R1</b> |
|--------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                    | <b>dalla sez km</b>       | <b>alla sez km</b> |                   |                  |                  |                 |           |           |           |           |
| Tasso              | 131                       | 171                | A1_VEN_13         | Verona           | Affi             |                 | X         | X         | X         | X         |
| Tasso              | 131                       | 171                | A1_VEN_13         | Verona           | Caprino Veronese |                 | X         | X         | X         | X         |
| Tasso              | 131                       | 171                | A1_VEN_13         | Verona           | Costermano       |                 |           | X         | X         | X         |
| Tasso              | 131                       | 171                | A1_VEN_13         | Verona           | Rivoli Veronese  |                 |           |           | X         | X         |
| Illasi             |                           |                    | A1_VEN_14         | Verona           | Tregnago         |                 |           |           |           | X         |
| Illasi             |                           |                    | A1_VEN_14         | Verona           | Badia Calavena   |                 |           |           |           | X         |
| Fibbio             |                           |                    | A1_VEN_15         | Verona           | S. Martino B.A.  |                 | X         | X         | X         | X         |
| Fibbio             |                           |                    | A1_VEN_15         | Verona           | Verona           |                 | X         | X         | X         | X         |
| Fibbio             |                           |                    | A1_VEN_15         | Verona           | Zevio            |                 |           |           | X         | X         |

## **APPENDICE C**

Elenco delle frane R3 ed R2 individuate nel sottobacino Adige-Chiampo.

### FRANE A RISCHIO ELEVATO (R3)

| N. ADB | COMUNE                     | LOCALITÀ             | PROVINCIA | STRUTTURA           | TIPO FRANA  | CATASTO |
|--------|----------------------------|----------------------|-----------|---------------------|-------------|---------|
| 7.101  | Caprino Veronese           | Braga                | Verona    | Bene architettonico | Crollo      |         |
| 7.102  | Dolcè                      | Dolcè abitato        | Verona    | Abitato             | Crollo      | 39 VR   |
| 7.103  | Badia Calavena             | Ca' del Diavolo      | Verona    | Viabilità           | Crollo      |         |
| 7.104  | S.Ambrogio di Valpolicella | Monte                | Verona    | Abitato             | Rotazionale | 6 VR    |
| 7.105  | Negrar                     | Provale di Mazzano   | Verona    | Abitato             | Rotazionale | 38 VR   |
| 7.106  | Fumane                     | Mazzurega            | Verona    | Abitato             | Rotazionale | 48 VR   |
| 7.107  | Marano di Valpolicella     | Purano               | Verona    | Viabilità           | Crollo      |         |
| 7.108  | Vestenanova                | Castelvero           | Verona    | Abitato             | Rotazionale | 8 VR    |
| 7.109  | Vestenanova                | Zandonà              | Verona    | Abitato             | Rotazionale |         |
| 7.110  | S.Giovanni Ilarione        | Lore                 | Verona    | Viabilità           | Rotazionale |         |
| 7.111  | S.Giovanni Ilarione        | Pegnatti - Damasceni | Verona    | Abitato             | Complesso   | 19 VR   |
| 7.112  | Chiampo                    | Filippozzi - Furlani | Vicenza   | Abitato             | Complesso   | 73 VI   |
| 7.113  | Chiampo                    | Albanelli            | Vicenza   | Viabilità           | Rotazionale |         |
| 7.114  | Marano di Valpolicella     | Purano               | Verona    | Viabilità           | Crollo      |         |
| 7.115  | Montorso Vicentino         | Valle Grande         | Vicenza   | Abitato             | Rotazionale |         |
| 7.116  | Brentino Belluno           | Calcarola            | Verona    | Viabilità           | Crollo      |         |
| 7.117  | Brentino Belluno           | Preabocco-Corvara    | Verona    | Abitato(+S.S.11)    | Crollo      |         |

### FRANE A RISCHIO MEDIO (R2)

| N. ADB | COMUNE                               | LOCALITÀ                | PROVINCIA | STRUTTURA          | TIPO FRANA  | CATASTO |
|--------|--------------------------------------|-------------------------|-----------|--------------------|-------------|---------|
| 7.301  | Dolcè                                | Ossenigo                | Verona    | Viabilità (S.S.12) | Crollo      | 41 VR   |
| 7.302  | Brentino Belluno                     | Strette di Rivalta      | Verona    | Viabilità          | Crollo      | 67 VR   |
| 7.304  | Caprino Veronese                     | Peagne                  | Verona    | Viabilità          | Rotazionale | 11 VR   |
| 7.306  | Crespadoro                           | Menaspà                 | Vicenza   | Abitato            | Crollo      |         |
| 7.308  | Vestenanova                          | Zovo - Valecco          | Verona    | Viabilità          | Rotazionale | 75 VR   |
| 7.309  | Vestenanova                          | Zovo                    | Verona    | Abitato (+S.Com.)  | Colamento   | 5 VR    |
| 7.310  | Vestenanova                          | Rugolotti               | Verona    | Viabilità          | Colamento   |         |
| 7.311  | Dolcè<br>S. Ambrogio di Valpolicella | Ceraino                 | Verona    | Abitato (+S.S.12)  | Crollo      | 68 VR   |
| 7.312  | Dolcè<br>S. Ambrogio di Valpolicella | Volargne - Ceraino      | Verona    | Viabilità (S.S.12) | Crollo      | 35 VR   |
| 7.313  | Fumane                               | Costa delle Corone      | Verona    | Abitato (+S.Com.)  | Crollo      | 47 VR   |
| 7.314  | Negrar                               | Fane - Albarin          | Verona    | Viabilità          | Rotazionale | 52 VR   |
| 7.315  | Grezzana                             | Lugo                    | Verona    | Abitato (+S.P.)    | Crollo      |         |
| 7.316  | Cerro veronese                       | Cogolara                | Verona    | Abitato (+S.Com.)  | Rotazionale |         |
| 7.317  | Negrar                               | Valle di Prun           | Verona    | Abitato (+S.Com.)  | Crollo      | 71 VR   |
| 7.318  | Negrar                               | Prun - Mospigolo        | Verona    | Abitato (+S.Com.)  | Rotazionale | 53 VR   |
| 7.319  | Grezzana                             | Alcenago - Fosse        | Verona    | Viabilità          | Scorrimento |         |
| 7.322  | S.Mauro di Saline                    | Bebisti                 | Verona    | Abitato            | Rotazionale |         |
| 7.323  | S.Mauro di Saline                    | Tavernole               | Verona    | Abitato            | Rotazionale | 1 VR    |
| 7.324  | Badia Calavena                       | Canovi                  | Verona    | Abitato            | Rotazionale | 7 VR    |
| 7.325  | Chiampo                              | Cava Lovara             | Vicenza   | Frutteto           | Rotazionale |         |
| 7.326  | Vestenanova                          | Cimitero Vestenavecchia | Verona    | Abitato            | Rotazionale |         |

### FRANE A RISCHIO MEDIO (R2)

| <b>N. ADB</b> | <b>COMUNE</b>          | <b>LOCALITÀ</b>       | <b>PROVINCIA</b>  | <b>STRUTTURA</b>  | <b>TIPO FRANA</b> | <b>CATASTO</b> |
|---------------|------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| 7.327         | Chiampo<br>Vestenanova | Pardince - Mistorighi | Vicenza<br>Verona | Viabilità         | Rotazionale       |                |
| 7.328         | Vestenanova            | Caraule               | Verona            | Abitato (+S.Com.) | Rotazionale       | 74 VR          |
| 7.330         | Chiampo                | Case Lovati           | Vicenza           | Viabilità         | Rotazionale       | 71 VI          |
| 7.331         | Chiampo                | Case Zenari           | Vicenza           | Abitato           | Rotazionale       | 78 VI          |
| 7.332         | S.Giovanni Ilarione    | Nebiotti-Moccia       | Verona            | Viabilità         | Rotazionale       | 23 VR          |
| 7.333         | S.Giovanni Ilarione    | Cerina e Guaralto     | Verona            | Abitato (+S.P.)   | Rotazionale       | 17 VR          |
| 7.334         | Chiampo                | Case Tonini           | Vicenza           | Viabilità         | Rotazionale       | 82 VI          |
| 7.335         | S.Giovanni Ilarione    | Tessari               | Verona            | Abitato           | Rotazionale       | 24 VR          |
| 7.336         | Montecchia di Crosara  | Fazzi                 | Verona            | Viabilità         | Rotazionale       | 25 VR          |
| 7.337         | Roncà                  | S. Pietro di Brenton  | Verona            | Abitato           | Rotazionale       | 76 VR          |