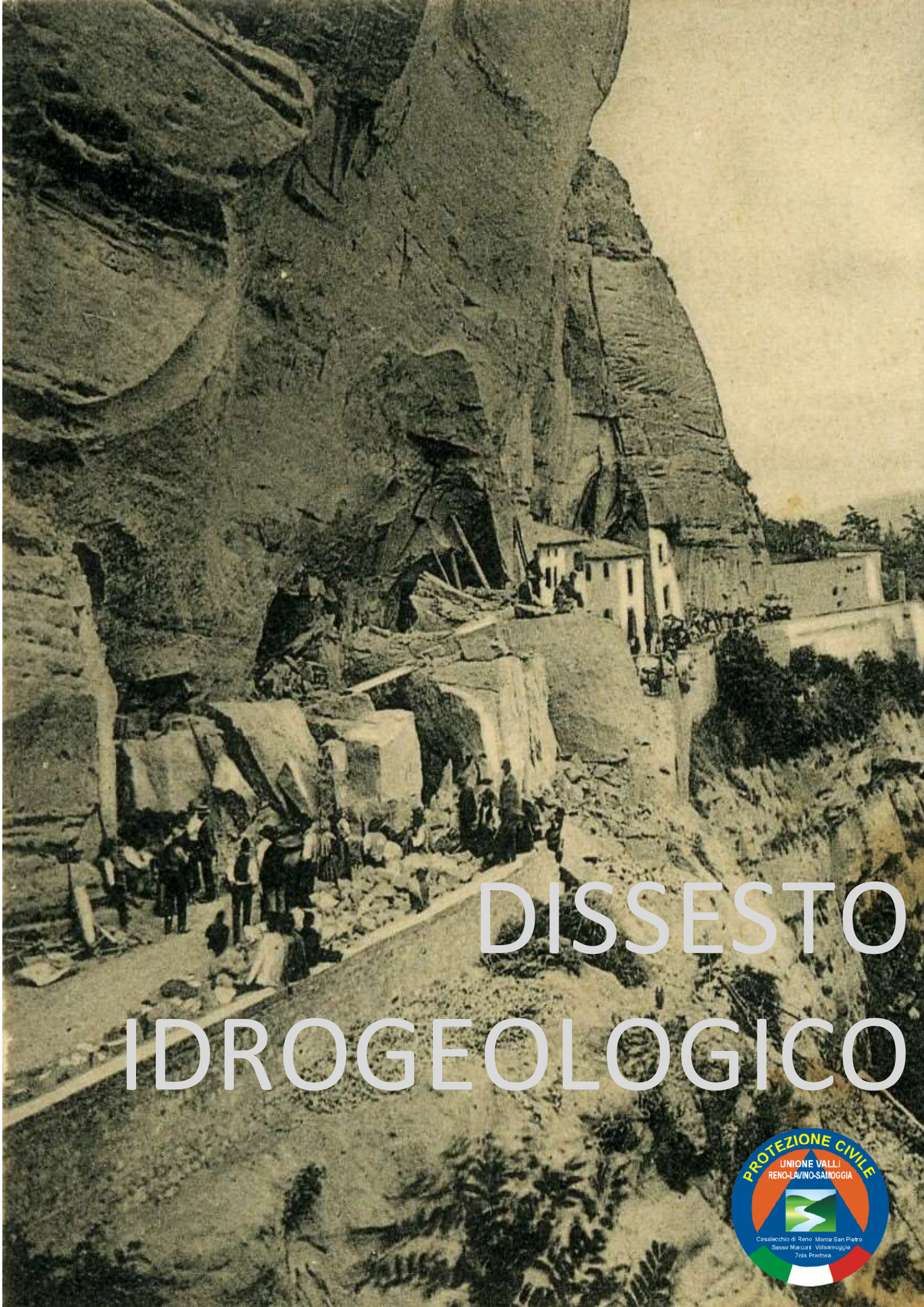

DISSESTO IDROGEOLOGICO

PROTEZIONE CIVILE
UNIONE VALLI
RENO-LAVINO-SAMOGGIA
Casalecchio di Reno Monte San Pietro
Sasso Marconi Valsamoggia
Zola Predosa

1.4 Analisi Territoriale

Sub 04 -PROPENSIONE AL DISSESTO IDROGEOLOGICO

1.4.1 SISTEMA GEOMORFOLOGICO - DISSESTRO IDROGEOLOGICO

(Sezione analizzata ed estratta da metadati Regione Emilia-Romagna – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli-dati aggiornati al 2014 - PSAI del bacino del Fiume Reno del 2002, PSAI del bacino del Torrente Samoggia dati aggiornati al 2007; PSC del Comune di Casalecchio di Reno 2009; PSC del Comuni di Sasso Marconi 2008; PSC dei Comuni dell'area Bazzanese 2014 ss.mm.;)

I territori dei Comuni dell'Unione Reno, Lavino e Samoggia contano complessivamente **4464** depositi analizzati e classificati. La classificazione dei dissesti gravitativi, fondamentale soprattutto per la stima della pericolosità di versante, è stata fatta dai competenti organi regionali in base al rilevamento diretto delle frane che potevano interessare i bersagli più significativi. Nei casi in cui non è possibile ravvisare ragionevoli interferenze con manufatti di proprietà pubblica non si è proceduto al rilevamento e di conseguenza alla classificazione. Ad esempio nei molti casi di interferenza con strade private (consortili e no), spesso chiuse da sbarre o con accesso impedito con segnaletica e cartelli, non si è potuto nemmeno accedere alla corona delle frane.
I depositi censiti nei territori dell'Unione sono stati così suddivisi:

- **1707** sono depositi di frana attivi;
- **625** sono depositi di frana attiva per colamento di fango;
- **970** sono depositi di frana attiva per scivolamento;
- **18** sono depositi di frana attiva per crollo e\o ribaltamento;
- **60** sono depositi di frana attiva complessa;
- **5** sono depositi di frana attiva per colamento detritico;
- **30** sono depositi di frana attiva di tipo indeterminato
- **1681** sono depositi di frana quiescenti;
- **557** sono depositi di versante s.l.;
- **494** sono depositi eluvio-colluviali
- **1** è un deposito di frana naturalmente stabilizzata o relitta di tipo indeterminato;
- **23** sono detriti di falda

Il censimento delle frane sopraelencate è frutto del rilevamento geologico sul terreno svolto a tappeto dal Servizio Geologico, Sismico e dei suoli sull'intero territorio regionale per la realizzazione della Carta geologica regionale a scala 1:10000 negli anni 1980 – 2000, poi revisionato per il progetto IFFI (Inventario dei fenomeni franosi in Italia) negli anni 2004 – 2005 integrando al rilevamento iniziale anche l'interpretazione di foto aeree e la raccolta di fonti documentali.
Da allora il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli sviluppa e aggiorna costantemente la Banca Dati geologica attingendo principalmente a:

- raccolta e interpretazione di nuovi dati di studi o relazioni tecniche, segnalazioni di attivazione da parte di Enti Locali o cittadini, cronache di giornali o di informazioni attinte dal web;

- rilievo diretto sul terreno attraverso sopralluoghi;
- analisi di dati di monitoraggio strumentale sia in sito che telerilevato;
- analisi o rianalisi di fotografie aeree e satellitari, di cartografie storiche e catastali.

Partendo da queste analisi il Servizio Geologico della Regione apporta aggiornamenti e modifiche alla cartografia che possono riguardare:

- inserimento di nuove frane;
- perfezionamento delle geometrie o riperimetrazione dei corpi di frana già esistenti;
- cancellazione di frane dall' inventario;
- variazioni di stato di attività o integrazione di dati storici.

La cartografia allegata al presente Piano, è stata elaborata sulla base delle informazioni estratte dalla Banca Dati al Dicembre 2014 e forniteci dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli.
Alcune delle monografie relative alle frane attive sono allegate al Piano, è sempre consigliabile utilizzare il dato della fonte accessibile attraverso il sito del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli - archivio storico delle frane raggiungibile tramite il seguente link:
http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/cartografia-dissesto-idrogeologico#bologna;

1.4.2 CLASSIFICAZIONE DEI MOVIMENTI FRANOSI

Per la classificazione dei dissesti ci si è riferiti al lavoro di Varnes (1978) nella sua più recente riconsiderazione (Cruden & Varnes, 1996). La prima stesura di classificazione (Varnes, 1978) ha rappresentato il riferimento internazionale più seguito e collaudato in questi decenni mentre la seconda (Cruden & Varnes, 1996) è, ad oggi, molto citata ed utilizzata nel mondo anche per situazioni climatiche, geologiche e geografiche assai diverse tra loro.

Tabella di Classificazione dei movimenti gravitativi di Cruden e Varnes (fonte: modificato da <<Landslides, special report n.247>>, 1996)

TIPO MOVIMENTO	MATERIALE	STATO	DISTRIBUZIONE	STILE
Fall (crollo)	*Debris* (detrito)	*Active* (attiva)	*Advancing* (avanzante)	*Complex* (complesso)
Topple (ribaltamento)	*Earth* (terre)	*Reactivated* (riattivata)	*Retrogressive* (retrogressiva)	*Composite* (composito)
Slide (scivolamento)	*Debris/earth*	*Suspended* (sospesa)	*Widening* (allargante)	*Multiple* (multiplo)
Flow (colamento, colata)	*Rock* (roccia)	*Inactive dormient* (quiescente)	*Enlarging* (aumentante)	*Successive* (success.)
Spread (espans. laterale)		*Inactive abandoned* (abbandonata)	*Confined* (limitata)	*Single* (singolo)
		Stabilized (stabiliz. artificial.)	*Diminishing* (diminuente)	*Rotational* (rotazione)
		Inactive relict (relitta)	*Moving* (in movimento)	*Translational* (traslazione)
				Rotational/ translational

La precedente tabella riporta in modo sintetico la struttura della classificazione così come è stata codificata nella terminologia in lingua italiana.

TIPOLOGIA DEL MOVIMENTO

La distinzione tra queste tipologie di processi gravitativi, fondamentale soprattutto per la stima della pericolosità di versante, è stata fatta in base al rilevamento diretto per le frane che potevano interessare bersagli più significativi, in altri casi (bersagli meno significativi) incrociando tra loro le informazioni disponibili, o in base a considerazioni relative alla geometria planimetrica del corpo di frana. Nei casi in cui non si possono ritenere ragionevoli possibili interferenze con manufatti non si è proceduto al rilevamento ed alla classificazione. Per la definizione della tipologia del movimento si sono utilizzate anche le informazioni relative alla litologia del substrato roccioso.

MATERIALE COINVOLTO

Nella classificazione scelta vengono indicati solamente tre termini: rock, earth, debris, riferiti non al materiale dell'accumulo di frana, ma a quello che costituisce il versante interessato dal movimento, osservabile, ad esempio, in corrispondenza del coronamento. Il significato che Varnes (1978) attribuisce a questi vocaboli non è rigoroso, ma correlato alla consuetudine applicativa, si tratta di una terminologia al limite tra la geologia e l'ingegneria.
Per la geologia il termine "roccia" indica qualsiasi massa minerale, consolidata o no; qui invece deve essere intesa come la parte sovraconsolidata sottostante la coltre pedologica ed eventuali altri intervalli non coesivi di deposizione recente. Con detrito (debris) e terra (earth) Varnes intende con il primo sedimenti incoerenti prevalentemente (ma non esclusivamente) grossolani; con il secondo depositi a tessitura prevalentemente fine.
Naturalmente nella definizione del materiale coinvolto nella frana è essenziale conoscere la profondità del piano di taglio del movimento, profondità spesso non rilevabile direttamente. In questo senso oltre alle consuete considerazioni relative all'altezza ed alla geometria della scarpata di corona, all'acclività e litologia, si sono utilizzati anche dati ricavati dal confronto delle carte dell'uso reale del suolo del 1976 e del 1994, controllando in particolare la permanenza dell'uso agricolo a seminativo, in coerenza con dimensioni del movimento inferiori a 3 ettari. In questi casi spesso le frane sono state considerate superficiali, con piani di taglio intersecanti al più lo strato alterato.

STATO DI ATTIVITÀ DELLA FRANA

Rappresenta la valutazione qualitativa dell'evoluzione temporale della frana. Lo stato di attività può essere “attivo”, “riattivato”, “sospeso”, “non attivo”, ed è sempre riferito all'istante/periodo in cui avviene l'osservazione. Tra le non attive si distinguono le “quiescenti”, le “abbandonate”, le “stabilizzate”.
Su questi termini occorre essere molto chiari, in particolare sulle definizioni di "frana attiva" e "frana quiescente".

- **Frane attive**. Secondo Cruden e Varnes il termine definisce le frane in movimento. Mentre quelle che hanno avuto attività nell'ambito dell'anno solare, ma non sono più attive al momento dell'osservazione (non hanno movimento), vengono definite "**sospese**". Si tratta quindi di una definizione "letterale". Se la frana dovesse nuovamente attivarsi, dopo un periodo di inattività, si utilizza il termine "**riattivata**". Resta implicito che una frana può essere attiva anche per molti anni successivi se il

movimento persiste in continuità, o può ripetutamente riattivarsi se il suo moto si sviluppa in modo impulsivo. L'uso di termini diversi ha rilevanza in quanto differente è la resistenza opposta dalla roccia alla rottura, nel caso di prima attivazione (frana attiva), e nel caso di successiva attivazione (frana riattivata). In questo modo la terminologia indica già un elemento fondamentale di conoscenza della possibile evoluzione di quell'area.

Risulta evidente che definizioni come frana sospesa o frana riattivata rappresentano solo termini di passaggio, tra lo stato di attività e lo stato di inattività, momenti questi di facile gestione, in un sistema informativo, che "ricorda" inderogabilmente le date di accadimento. Il problema, per il pregresso e lo storico invece non si pone, poiché resta affidato alla memoria dei danni subiti.

In Italia (ed in particolare nella nostra regione) molti Autori hanno, invece, utilizzato l'aggettivo "***attivo***" con un doppio significato: uno *letterario: frana che si è mossa recentemente (da pochi anni);* ed uno *sottinteso: se si è mossa poco tempo prima, si può muovere ancora, e, quindi, è pericolosa*. L'uso italiano del termine "attivo", non contribuisce solo a "qualificare la frana", ma cela anche una valutazione soggettiva relativa sia all'intervallo di accadimento (recente, ma imprecisato numero di anni), sia alla sua pericolosità (ritenuta per solito elevata).

Questo modo di classificare i movimenti franosi ha prodotto una grande confusione tra frane effettivamente attive all'atto del rilevamento, e frane che il geologo rilevatore "ritiene" si siano mosse da pochi (non si sa quanti) anni o possano attivarsi (per ragioni che restano sepolte nel profondo delle valutazioni soggettive) nei prossimi anni. Inoltre ha rafforzato l'abitudine a considerare la pericolosità di versante come un parametro legato praticamente solo allo stato di attività della frana, stato, come visto, per lo più presunto.

- **Frane non attive**. Secondo Cruden e Varnes il termine definisce le frane che non hanno dato segni di attività da oltre un anno, oppure da un intero ciclo stagionale. La classificazione adottata le scompone in: "***dormant***", tradotto in "***quiescente***", quando gli effetti del movimento sono visibili e le cause (morfologiche, climatiche o geologiche) che lo hanno determinato sono attuali, cioè quando esiste ancora la possibilità di una riattivazione; "***abbandonate***" quando le cause che hanno determinato il movimento sono modificate o sono superate; "***stabilizzate***" quando opere artificiali hanno fermato il movimento. Le frane sono classificate "***relitte***" quando si tratta di movimenti antichi, sviluppatisi in condizioni morfo-climatiche non più attuali, oppure nei casi in cui vi siano prove geologiche di inattività preistorica, come, ad esempio, corpi di accumulo di frana sepolti sotto sedimenti più recenti.

In Italia anche il termine *quiescente* è stato utilizzato in modo ambiguo, il significato attribuito a questo aggettivo della frana è in genere corrispondente alla definizione data anche da Cruden e Varnes, ma in parte cela una valutazione di pericolosità, e più in generale una completa indeterminatezza del periodo di inattività. Infatti questo termine è stato utilizzato sia nelle situazioni in cui si voleva attribuire scarsa pericolosità alla frana sia nelle situazioni di incerta "storia" evolutiva del movimento di gravità. Cioè, al confine tra frana "attiva" nel senso italiano, ossia con possibilità di riattivazione ma con tempi di ritorno anche molto lunghi, e frana antica (paleofrana), dovuta a condizioni climatiche di altre epoche geologiche. Insomma, nella letteratura italiana il termine *quiescente* è stato utilizzato anche in molte situazioni dubbie ed indica in sostanza l'incertezza di attribuzione relativa più alla pericolosità che alla classificazione vera e propria.

In Italia il termine "*stabilizzato*" è utilizzato per indicare sia i movimenti su cui si sono registrati interventi di stabilizzazione con opere d ingegneria specifiche, sia i movimenti che si sono stabilizzati in via naturale, cioè quelli che nella classificazione adottata vengono classificate con i termini di "*abbandonate*" o "*relitte*". Anche questo doppio significato genera confusione.

DISTRIBUZIONE DELL'ATTIVITÀ DEL MOVIMENTO

Descrive le modalità e/o le direzioni ed il luogo del movimento della frana. La distribuzione dell'attività, quando correttamente rintracciata e studiata, permette di prevedere l'evoluzione in senso spaziale del dissesto. La definizione della distribuzione dell'attività di frana è rilevante ai fini della valutazione del grado di pericolosità, in particolare per le frane che si sviluppano in vicinanza a bersagli ad elevata esposizione: edifici pubblici, edifici residenziali e produttivi, viabilità, altre opere sensibili.

Le frane *retrogressive* sono quelle in cui, successive riattivazioni dimostrano la tendenza ad ampliare la zona coinvolta nel movimento verso la direzione opposta a quella del movimento. Cioè, la corona di distacco si amplia verso monte. Le frane *aumentanti* sono quelle in cui la superficie di scorrimento si estende in due o più direzioni producendo la conseguenza di possibili movimenti differenziati per velocità, direzione e tempi di accadimento.

Le frane *avanzanti* sono quelle in cui la superficie di scorrimento tende ad estendersi nella direzione del movimento, cioè verso valle.

Una parte delle frane dotate di definizione della distribuzione, in particolare quelle retrogressive sono state qualificate in termini di possibile ampiezza dell'area interessabile, nei prossimi anni, da processi di nuova attività. Questa informazione è stata regolata con "record" speciali pur conservando la classificazione dei movimenti di gravità. Analogo comportamento si è tenuto rispetto alle aree di possibile transito e arrivo delle frane.

STILE DI ATTIVITÀ

Indica i diversi meccanismi di movimento ed il loro relativo contributo alla frana. Anche queste caratterizzazioni del dissesto forniscono, se correttamente conosciute, indicazioni di notevole precisione sia sulla previsione del movimento, sia sulla tipologia dei monitoraggi, sia sulla qualità e costo delle opere di sistemazione.

Anche per questo gruppo di parametri, come per la distribuzione dell'attività, la classificazione risente pesantemente dell'assenza di conoscenze di sottosuolo ed anche morfometriche dei singoli movimenti. I rari casi in cui è stato possibile compilare anche questa parte del sistema di identificazione dei movimenti sono quelli in cui sono state rilevate direttamente le evidenze morfologiche.

- Frane *singole*, sono quelle in cui si è verificato un solo movimento del materiale spostato.
- Frane *complesse* sono quelle caratterizzate dalla combinazione successiva di più tipi di movimento (esempio: scivolamento e successiva colata dell'accumulo), è presumibile che molte delle grandi colate censite costituiscano in realtà l'evoluzione di slide.
- Frane *multiple* sono quelle in cui lo stesso tipo di movimento si ripete più volte, spesso a questo stile si associano distribuzioni retrogressive, allarganti, avanzanti.
- Frane *successive* sono quelle in cui il tipo di movimento è il medesimo e si sviluppa in tempi successivi in aree limitrofe ed i corpi di frana si mantengono distinti.

1.4.3 ANALISI RISCHIO DA FRANA E ASSETTO DEI VERSANTI

(Estratto dal Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico - Rischio da frana e assetto di versante)

PREMESSA

Si è ritenuto riportare nella Sezione 1 del Piano di Protezione Civile le informazioni generali e metodologiche riportate nello PSAI anche se maggiormente attinenti alla Sezione 2 - Analisi del Rischio. La scelta è stata dettata dalla necessità di riportare le metodiche dello PSAI a completamento della fase descrittiva del rischio che verrà trattato in dettaglio nella Sezione 2.

METODOLOGIA UTILIZZATA NEGLI PSAI

L'analisi di rischio è stata articolata su due livelli: un "primo livello", di semidettaglio, alla scala 1:25.000, che ha portato alla elaborazione della tavola 1,*"1. Carta del Rischio del territorio del bacino montano"* ed un "secondo livello", di dettaglio, alla scala 1:5.000 (scala 1:5000/1:10000 per lo PSAI Reno), che, attraverso la verifica di interferenza tra elementi antropici ed elementi di dissesto, ha portato alla "*Zonizzazione Aree a Rischio".*

PSAI BACINO TORRENTE SAMOGGIA

ANALISI DI RISCHIO DI PRIMO LIVELLO

L'analisi di rischio di primo livello ha l'obiettivo di fornire una prima analisi di rischio che potremmo definire "relativo", dove il rischio è determinato dalla "compresenza" di elementi antropici e elementi di dissesto all'interno di definite unità di territorio nelle quali sono contenuti gli effetti dei dissesti in atto e della loro evoluzione.

Per la redazione della carta di rischio a scala di bacino si è fatto riferimento ad un concetto semplificato di **r**ischio basato sul prodotto della **p**ericolosità per il **v**alore degli **e**lementi esposti a rischio(**r** = **p** x **ve**), come riportato nell'Appendice "*Rischio da Frana"* della presente relazione.

Le basi dati utilizzate per la realizzazione della carta della pericolosità, a scala 1:25.000, sono state fornite dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna e sono la Carta Geolitologica (scala di acquisizione 1:25.000), la Carta Inventario del Dissesto (scala di acquisizione 1:10.000) e la Carta Idromorfologica (scala di acquisizione 1:10.000).

Il valore del rischio così calcolato è riferito all'unità di territorio di riferimento ed esprime la probabilità che uno o più elementi antropici contenuti in una determinata unità possano essere vulnerati. La metodologia utilizzata, oltre alla individuazione delle situazioni di rischio, ha consentito di classificare le unità territoriali di riferimento (U.I.E.) in quattro classi in relazione al diverso grado di rischio: *unità a rischio moderato R1, a rischio medio R2, a rischio elevato R3, a rischio molto elevato R4.*

Le U.I.E. classificate a rischio R1, R2, R3 e R4, così come evidenziato nella Carta del Rischio a scala di bacino, rappresentano rispettivamente il 5,9% (56 U.I.E. a rischio moderato), il 39% (370 U.I.E. a rischio medio), lo 0,3% (3 U.I.E. a rischio elevato) e il 9,6% (42 U.I.E. a rischio molto elevato.) dell'intero territorio montano.

ANALISI DI RISCHIO DI SECONDO LIVELLO

L'obiettivo dell'analisi di rischio di secondo livello consiste nell'accertare l'effettiva o possibile interferenza tra elementi a rischio e elementi di dissesto compresi nelle U.I.E. a rischio evidenziate dall'analisi di primo livello.

La verifica di interferenza condotta a scala di dettaglio riguarda specificatamente il rischio geomorfologico connesso all'attività dei fenomeni di dissesto e alla loro interferenza in atto o potenziale con gli elementi a rischio. Nella verifica di rischio non vengono quindi considerate altre cause di rischio, come ad esempio cause di tipo geotecnico, oppure dovute a scadenti caratteristiche geomeccaniche dei terreni e/o alle loro mutabili condizioni idrogeologiche, o ancora a cause determinate da inadeguate caratteristiche costruttive.

Dato l'elevato numero delle U.I.E. e dei relativi elementi urbanistici messi in evidenza dall'analisi di primo livello, vista la necessità di contenere i tempi di redazione dei piani si è ritenuto opportuno suddividere l'analisi di rischio di secondo livello in due tempi.

Prioritariamente si è provveduto alla verifica delle U.I.E. classificate a rischio molto elevato R4 ed elevato R3, contenenti elementi ad alto valore socio-economico strategico, mentre, la verifica delle U.I.E R1 ed R2, contenenti gli elementi a minore valore socio-economico strategico, è stata rinviata e delegata agli strumenti della pianificazione provinciale e comunale.

ANALISI DI RISCHIO DI SECONDO LIVELLO NELLE AREE A RISCHIO R3 E R4.

La verifica di rischio delle U.I.E. classificate a *rischio molto elevato (R4)* e *elevato (R3)* relativamente a centri e nuclei abitati, nuovi insediamenti urbanistici, insediamenti industriali e artigianali maggiori, è stata svolta dalla Autorità di Bacino del Fiume Reno, mentre la verifica di rischio nelle U.I.E. classificate a *rischio medio (R2)* e *moderato (R1)* e nelle *aree escluse* dalle *perimetrazioni* contenute nelle *U.I.E. R3* e *R4* relativamente a *cimiteri, beni architettonici, beni architettonici minori, insediamenti industriali e artigianali minori, allevamenti e trasformazione di prodotti agricoli e infrastrutture di servizio e di trasporto,* é stata demandata agli Enti proprietari e gestori degli elementi sopra elencati: Amministrazioni Provinciali, Comunali, Aziende di Servizi ecc.

La verifica del rischio è stata eseguita secondo le specifiche contenute nell'Allegato n.1 dello PSAI

METODOLOGIA PER LA VERIFICA DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO

La metodologia è consistita nella redazione di una scheda di valutazione del rischio, nella quale sono state riportate le caratteristiche dei dissesti, gli elementi antropici e agro-forestali coinvolti, la geologia e l'assetto idrologico delle unità e una relazione contenente l'inquadramento geomorfologico delle U.I.E., la verifica dello stato di attività e le possibili cause ed evoluzioni del dissesto, l'analisi degli elementi a rischio, la verifica delle relazioni tra elementi di dissesto e elementi a rischio. Vengono accertate le condizioni di interferenza, in atto o potenziali, tra i fenomeni di dissesto e gli elementi a rischio e sono state individuate misure di salvaguardia e di mitigazione del rischio attraverso le seguenti azioni:

- perimetrazione e zonizzazione del territorio coinvolto dal dissesto o con esso in relazione di causa effetto;
- definizione di norme e indirizzi specifici per la gestione;
- individuazione delle indagini geognostiche da eseguire, degli eventuali punti di monitoraggio, degli interventi di consolidamento.

Sulla base di indagini geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche che riguardano l'intero territorio delle U.I.E., sono stati definiti i limiti della perimetrazione e individuate le zone con diverso grado di pericolosità.
Nelle aree perimetrate sono comprese, oltre ai territori interessati dal dissesto, le aree di possibile evoluzione e le aree di influenza. In tali aree infatti sono inclusi anche quei territori che, pur non essendo in diretta relazione con il fenomeno, sono tuttavia da tutelare e da sottoporre a norme di gestione adeguate per evitare possibili influenze negative, nonché le aree che necessitano di specifiche indagini di monitoraggio per la definizione dello stato di attività dei fenomeni gravitativi. Inoltre sono state incluse nella perimetrazione le aree adiacenti agli insediamenti urbanistici per le quali, alla data dei rilievi, non sono state riscontrate condizioni di pericolosità geomorfologica, ma che tuttavia si è ritenuto ugualmente necessario includere per il mantenimento delle attuali condizioni di stabilità.
I diversi livelli di pericolosità sono stati valutati considerando la probabilità che, a seguito della presenza di un determinato fenomeno franoso o della sua possibile evoluzione, si verifichi in una determinata area un determinato danno.

LA ZONIZZAZIONE RISULTANTE È LA SEGUENTE:

- ***zona 1 "area in dissesto"***: comprende frane attive, frane antiche con evidenze di riattivazione, movimenti gravitativi superficiali diffusi, calanchi.
- ***zona 2 "area di possibile evoluzione del dissesto"*:** comprende i territori che possono essere interessati dall'estensione dell'area in dissesto.
- ***zona 3 "area di possibile influenza del dissesto"*:** comprende i territori che non incidono sulla dinamica fisica del fenomeno franoso ma possono essere interessati dagli effetti dell'area in dissesto.
- ***zona 4 "area da sottoporre a verifica"*:** comprende i territori interessati da movimenti gravitativi il cui stato di attività e di pericolosità può essere definito solo attraverso specifiche indagini di monitoraggio.
- ***zona 5 "area di influenza sull'evoluzione del dissesto"*:** comprende i territori all'interno delle quali gli effetti dell'interazione tra componenti fisiche ed antropiche influenzano la dinamica evolutiva dell'area in dissesto e/o possono compromettere la stabilità dei versanti non in dissesto.

I limiti delle perimetrazioni e zonizzazioni individuati alla scala di dettaglio (1:5.000) e i contenuti della Scheda di Valutazione del Rischio costituiscono parte integrante del piano.

METODOLOGIA DELLA REVISIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO NELLE AREE A RISCHIO R3 E R4.
Nell'ambito della revisione del vigente piano stralcio di bacino del torrente Samoggia la verifica di rischio ha riguardato l'adeguamento dei criteri di perimetrazioni delle aree a rischio elevato e molto elevato R3 ed R4, e, in relazione alle evoluzione dei dissesti, l'aggiornamento delle zonizzazioni delle aree a rischio, tale aggiornamento è stato realizzato anche mediante

l'introduzione di nuovi elementi conoscitivi che hanno consentito nuove valutazioni e approfondimenti sullo stato di attività dei fenomeni franosi.
In primo luogo si è provveduto a uniformare le perimetrazioni ai criteri di zonizzazione utilizzati nel P.S.A.I, criteri che differiscono da quelli utilizzati nel piano del Samoggia in particolare per quanto riguarda l'inclusione all'interno della perimetrazione dell'intero perimetro del territorio urbanizzato. Nel vigente piano del Samoggia infatti, le parti di abitato che non presentavano alcun rischio non rientravano nell'area perimetrata e conseguentemente mantenevano la classificazione e le norme della Carta delle Attitudini alle Trasformazioni Urbanistiche, mentre nel P.S.A.I le porzioni di abitato prive di rischio sono incluse nella perimetrazione e classificate come Zona 5. Inoltre, in relazione all'evoluzione dei fenomeni di dissesto perimetrati, o a seguito dello sviluppo di nuovi fenomeni di dissesto, si è proceduto all'aggiornamento delle zonizzazioni.
La revisione delle perimetrazioni è stata condotta attraverso una analisi fotogeologica di dettaglio, utilizzando i fotogrammi del volo a colori CGR 1998-99 con l'ausilio di una strumentazione stereoscopica digitale.
Attraverso le analisi svolte è stato possibile effettuare valutazioni geomorfologiche e delimitazioni delle zone con grande accuratezza in ambiente GIS georeferenziato, in seguito le stesse valutazioni sono state verificate attraverso sopralluoghi e analisi di campagna.
E stata inoltre approfondita l'analisi della pericolosità geomorfologica attraverso l'introduzione di nuove analisi che hanno consentito di stimare il periodo di stabilità e quindi di inattività dei fenomeni franosi. Sulla base di nuovi elementi di valutazione fondati sull'analisi del grado di evoluzione dei suoli, è stato possibile determinare con maggiore precisione la pericolosità dei fenomeni franosi perimetrati. Il suolo infatti, in quanto formazione superficiale derivata dalla alterazione e trasformazione della roccia, può essere utilizzato per stabilire l'inizio e la durata del periodo di stabilità geomorfologica dell'elemento morfologico sul quale si sviluppa.
A periodi più o meno lunghi di stabilità corrispondono suoli profondi con orizzonti ben differenziati ed evoluti, mentre al contrario a periodi di stabilità geomorfologica relativamente breve corrisponderanno suoli con orizzonti scarsamente differenziati o ai primi stadi evolutivi.
Noto il tempo necessario allo sviluppo dei diversi stadi evolutivi dei suoli, è possibile stabilire quando ha avuto inizio il periodo di stabilità che ha dato luogo al profilo di suolo che oggi possiamo osservare e descrivere, e quindi, una volta determinato lo stadio evolutivo del profilo pedologico sviluppatosi su una determinata frana, sarà possibile conoscere da quanto tempo non è più in attività.
Questo metodo permette, anche se solo approssimativamente, di stabilire, il periodo in cui è cessata l'attività di una frana, da quanto la stessa non ha subito riattivazioni o ancora se la sua attività è cessata da alcune decine, centinaia piuttosto che da alcune migliaia di anni, consentendo di compiere un passo avanti nell'analisi dello stato di attività delle frane .

PSAI BACINO RENO

ANALISI DEL RISCHIO

Per la redazione della carta di rischio a scala di bacino si è fatto riferimento ad un concetto semplificato di rischio basato sul prodotto della pericolosità per il valore degli elementi esposti a rischio come riportata nell'Appendice "*Rischio da Frana"* della presente relazione.
La metodologia utilizzata, oltre alla individuazione delle situazioni di rischio, ha consentito di classificare le unità territoriali di riferimento (U.I.E.) in quattro classi in relazione al diverso grado di rischio: *unità a rischio moderato R1, a rischio medio R2, a rischio elevato R3, a rischio molto elevato R4.*
Vista l'entità numerica delle U.I.E. e dei relativi elementi urbanistici da sottoporre a verifica, considerata l'impossibilità di pervenire in tempi brevi alla verifica dell'interferenza in atto e potenziale tra elementi urbanistici ed elementi di dissesto, si è ritenuto opportuno provvedere prioritariamente alla verifica delle U.I.E. classificate a rischio molto elevato R4 ed elevato R3 contenenti elementi ad alto valore socio-economico strategico e rinviare la verifica delle restanti unità, contenenti gli elementi a minore valore socio-economico strategico, demandandola ai rispettivi Enti proprietari e gestori.
Pertanto, la verifica di rischio delle U.I.E. classificate a *rischio molto elevato (R4)* e *elevato (R3)* relativamente a centri e nuclei abitati, nuovi insediamenti urbanistici, insediamenti industriali e artigianali maggiori, è stata svolta dalla Autorità di Bacino del Fiume Reno, mentre la verifica di rischio nelle U.I.E. classificate a *rischio medio (R2)* e *moderato (R1)* e nelle *aree escluse* dalle *perimetrazioni* contenute nelle *U.I.E. R3* e *R4* relativamente a *cimiteri, beni architettonici, beni architettonici minori, insediamenti industriali e artigianali minori, allevamenti e trasformazione di prodotti agricoli e infrastrutture di servizio e di trasporto,* é stata demandata agli Enti proprietari e gestori degli elementi sopra elencati "Amministrazioni Provinciali, Comunali, Aziende di servizi ecc.".

VERIFICHE DEL RISCHIO DA FRANA DELLE U.I.E. A RISCHIO ELEVATO R3 E MOLTO ELEVATO R4

La verifica di rischio a scala di dettaglio nelle U.I.E. R4 e R3 ha riguardato specificatamente il rischio geomorfologico, connesso alla riattivazione o allo stato di attività dei fenomeni di dissesto censiti nella *Carta dell'Inventario del Dissesto* o nel *Catalogo delle frane storiche* e alla loro interferenza in atto o potenziale con gli elementi a rischio precedentemente elencati. Non sono state considerate nell'analisi di rischio le possibili cause di dissesto determinate da fattori di tipo geotecnico, cioè dovute alle scadenti caratteristiche geomeccaniche dei terreni e/o alle loro mutabili condizioni idrogeologiche.
La verifica del rischio è stata riportata in una apposita *Scheda di Valutazione del Rischio* nella quale sono state analizzate e descritte le caratteristiche dei dissesti, gli elementi antropici e agro-forestali coinvolti, la geologia e l'assetto idrologico delle unità.
A corredo della Scheda di Valutazione del Rischio è allegata una relazione contenente l'inquadramento geomorfologico delle U.I.E., la verifica dello stato di attività e le possibili cause

ed evoluzioni del dissesto, l'analisi degli elementi a rischio, la verifica delle relazioni tra elementi di dissesto e elementi a rischio.
Accertate le condizioni di interferenza, in atto o potenziali, tra i fenomeni di dissesto e gli elementi a rischio sono state individuate misure di salvaguardia e di mitigazione del rischio attraverso le seguenti azioni:

- perimetrazione e zonizzazione del territorio coinvolto dal dissesto o con esso in relazione di causa-effetto;
- definizione di norme e indirizzi specifici per la gestione;
- individuazione delle indagini geognostiche da eseguire, degli eventuali punti di monitoraggio, degli interventi di consolidamento.

Sulla base di indagini geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche che riguardano l'intero territorio delle U.I.E., sono stati definiti i limiti della perimetrazione e individuate le zone con diverso grado di pericolosità.
Nelle aree perimetrate sono state comprese, oltre ai territori interessati dal dissesto, le aree di possibile evoluzione e le aree di influenza.
In tali aree infatti sono inclusi anche quei territori che, pur non essendo in diretta relazione con il fenomeno, sono tuttavia da tutelare e da sottoporre a norme di gestione adeguate per evitare possibili influenze negative, nonché le aree che necessitano di specifiche indagini di monitoraggio per la definizione dello stato di attività dei fenomeni gravitativi.
Inoltre, sono state incluse nella perimetrazione le aree adiacenti agli insediamenti urbanistici per le quali, alla data dei rilievi, non sono state riscontrate condizioni di pericolosità geomorfologica ma che tuttavia si è ritenuto ugualmente necessario includere per il mantenimento delle attuali condizioni di stabilità.
I diversi livelli di pericolosità sono stati valutati considerando la probabilità che, a seguito della presenza di un determinato fenomeno franoso o della sua possibile evoluzione, si verifichi in una determinata area un determinato danno.
La zonizzazione risultante è la seguente:

- ***zona 1 "area in dissesto"***: comprende frane attive, frane antiche con evidenze di riattivazione, movimenti gravitativi superficiali diffusi, calanchi.
- ***zona 2 "area di possibile evoluzione del dissesto"***: comprende i territori che possono essere interessati dall'estensione dell'area in dissesto.
- ***zona 3 "area di possibile influenza del dissesto"***: comprende i territori che non incidono sulla dinamica fisica del fenomeno franoso ma possono essere interessati dagli effetti dell'area in dissesto.
- *zona **4" area da sottoporre a verifica"***: comprende i territori interessati da movimenti gravitativi il cui stato di attività e di pericolosità può essere definito solo attraverso specifiche indagini di monitoraggio
- ***zona 5 "area di influenza sull'evoluzione del dissesto"***: comprende i territori all'interno delle quali gli effetti dell'interazione tra componenti fisiche ed antropiche influenzano la

dinamica evolutiva dell'area in dissesto e/o possono compromettere la stabilità dei versanti non in dissesto.

I limiti della perimetrazione e della zonizzazione individuati alla scala di dettaglio (1:5.000 - 1:10.000) e i relativi contenuti della Scheda di Valutazione del Rischio costituiscono parte integrante del piano.

I RISULTATI DELLE ANALISI EFFETTUATE

1.4.4 I RISULTATI DELLE ANALISI EFFETTUARE

PSAI BACINO TORRENTE SAMOGGIA
(Estratto dal Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico - Rischio da frana e assetto di versante)

RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO DI SECONDO LIVELLO NELLE AREE A RISCHIO R3 E R4.

La revisione ha portato alla conferma di condizioni di rischio in atto o potenziali per gli abitati già perimetrati e zonizzati nel vigente Piano Stralcio e alla individuazione di due ulteriori abitati a rischio. L'acquisizione del mosaico delle nuove previsioni urbanistiche del comune di Guiglia ha permesso di verificare come la recente espansione del capoluogo si sia spinta fino a lambire un ampia zona calanchiva in espansione la cui evoluzione può comprometterne la stabilità.

L'area in destra del torrente Lavino a monte del nucleo abitato di Pilastrino, oggetto di attività estrattiva a partire dagli anni 70, ha subito, a seguito delle attività di cava profonde trasformazioni: quello che era un versante naturale caratterizzato da superfici boscate e aree con forme di tipo calanchivo in naturale equilibrio risulta ora completamente modificato e in stato di diffuso dissesto. L'analisi dei fotogrammi aerei che vanno dal 1976 al 2006 ha evidenziato che, mentre inizialmente erano presenti localizzati fenomeni erosivi e piccole colate di materiale argilloso che potevano essere smaltiti senza grossi problemi dal sottostante torrente, attualmente la situazione che si è creata in seguito agli ingenti movimenti di terreno e alle cospicue risagomature dei versanti potrebbe portare all'innesco di fenomeni gravitativi di grandi dimensioni. La frana avvenuta nel 2005 all'altezza dei toponimi Loreto e Pianazzo e tuttora attiva rappresenta solamente una parte della pericolosità potenziale dell'area e tuttavia negli anni passati la medesima area è stata più volte interessata da fenomeni di dissesto, essendo la stessa in origine un area di impluvio in cui naturalmente tendevano a concentrarsi le acque di corrivazione superficiale. Attualmente l'accumulo della frana ha sbarrato quasi totalmente l'alveo del Lavino per alcune decine di metri e quindi il corso d'acqua si è spostato sulla destra idrografica andando a erodere la sponda destra e causando un instabilità dei terreni che si ripercuote fino alla sovrastante strada provinciale. Desta anche più preoccupazione l'anfiteatro calanchivo poco a monte del ponte sul torrente Lavino: l'ingente quantità di materiali che sono stati accumulati in esso e che lo hanno praticamente colmato risultano privi di legami rispetto al substrato argilloso su cui sono stati appoggiati e le regimazioni idrauliche che sono state realizzate appaiono ora in stato di grave dissesto. Pertanto si potrebbe configurare la possibilità di una traslazione verso valle dei materiali sopra citati, questo comporterebbe l'occlusione totale dell'alveo del torrente Lavino con ripercussioni sulla viabilità e forse anche sull'abitato di Pilastrino.

Per questi motivi si è ritenuto opportuno di riproporre la perimetrazione dell'abitato di Pilastrino come zonizzazione di area a rischio: in relazione allo stato di pericolosità idrogeologica e al valore elevato degli elementi a rischio presenti nell'area.
Si fa presente inoltre che, in seguito a un osservazione presentata al progetto di revisione del Piano dall'ente Parco dell'Abbazia di Monteveglio (v. più avanti nella relazione), l'area in dissesto A della *Scheda n. 10 – Monteveglio*, con relativa area di possibile evoluzione, è stata riclassificata come zona 4 (area da sottoporre a verifica).
Il processo di revisione e aggiornamento delle perimetrazioni ha portato alla modifica della quasi totalità delle perimetrazioni esistenti e cioè 20 sulle 22 totali. Solamente le perimetrazioni di "Ciano" in Comune di Zocca e di "Oca" in Comune di Monte San Pietro non sono state modificate: la prima perché nel frattempo è stata approvata, con deliberazione di Giunta Regionale n. 686 dell'08/05/2001, la perimetrazione ai sensi dell'art. 29 del PTPR e la seconda perché la stessa perimetrazione fa parte di una recente modifica al piano, approvata dalla Giunta della Regione Emilia-Romagna con deliberazione n.1704 del 6 settembre 2004, che viene peraltro integralmente recepita in questa variante.
In particolare, la perimetrazione di Oca era stata modificata a seguito di interventi di bonifica eseguiti in conformità a quelli previsti nella scheda di valutazione del rischio e che avevano portato alla eliminazione delle cause del dissesto e alla conseguente ridefinizione della zonizzazione. Gli interventi di bonifica sono consistiti nell'esecuzione di drenaggi profondi e interventi di regimazione idraulico-agraria superficiale (fossi collettori, fossi livellari, fossi di guardia e griglie selettive). Come richiesto, per assicurare l'efficacia degli interventi di consolidamento nel tempo, i soggetti attuatori dell'intervento edilizio, l'Amministrazione Comunale e i proprietari del terreno interessato dall'opera di bonifica hanno anche sottoscritto un apposita Convenzione per garantire la manutenzione degli interventi già realizzati e di quelli ancora da attuare (piantagioni di arbusti e installazione di griglie selettive a protezione dei tratti scolanti intubati).
Per quanto riguarda gli abitati instabili dichiarati da consolidare e da trasferire ai sensi della L. 445/08 (Zocca e Ciano), sono state analizzate le perimetrazioni e le norme vigenti ai sensi dell'art. 29 del PTPR Regione Emilia Romagna. Tali perimetrazioni, se approvate dalla Regione, sono state evidenziate con apposito graficismo all'interno delle Tavole del presente Piano.
Allo stato attuale risulta vigente solamente la perimetrazione relativa all'abitato di Ciano, già perimetrato nel "Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato" ai sensi della L.267/98 e succ. mod. (annualità del 1999 e integrazione del 2001). Tale perimetrazione, modificata nel precedente Piano Stralcio, è sostituita con quella approvata, come già detto sopra, ai sensi dell'art. 29 del PTPR, recepita anche nella *Variante PTCP di adeguamento in materia di dissesto idrogeologico ai Piani di Bacino dei fiumi Po e Reno* elaborata dalla Provincia di Modena.
Per quanto riguarda invece l'abitato di Zocca, la perimetrazione ai sensi dell'art. 29 del PTPR è stata approvata unicamente dal Comune, ma, allo stato attuale, non è ancora stata recepita dalla Regione Emilia-Romagna e pertanto si conferma la perimetrazione del Piano Stralcio con le modifiche operate nel corso della revisione.
Le modifiche più importanti hanno riguardato le perimetrazioni di "Calderino", "Monte San Giovanni", "Mongiorgio", "Savigno", "Vescogna", "La Villa", "Monte Cervo" e "Montombraro", mentre per le altre perimetrazioni le modifiche sono risultate di minore entità.

L'aspetto fondamentale di questa opera di revisione ha riguardato gli abitati di maggiori dimensioni, come ad esempio Savigno e Montombraro, in questi casi le perimetrazioni sono state estese fino a comprendere l'intero territorio urbanizzato.
Si segnala che un contributo alla revisione delle perimetrazioni è anche venuto dalla fase di confronto con la Comunità Montana Valle del Samoggia, il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, il Servizio Tecnico Bacino Reno e i Comuni di Zocca e di Guiglia.
Di seguito sono sintetizzate le modifiche apportate alle zonizzazioni:
***Loc. Gessi*:** sono state ridefinite le zone 3 "Area di possibile influenza del dissesto".
***Loc. Piastrella*:** è stata riclassificata come zona 1 "Area in dissesto" una piccola porzione della "Area di possibile evoluzione del dissesto" relativa al fenomeno F.
***Loc. Calderino*:** sono state ampliate verso monte alcune delle aree in dissesto, sono state aggiunte due aree in dissesto di minore entità di evidente recente sviluppo e inoltre è stata ampliata la zona 5 nella parte più meridionale dell'abitato di Calderino.
***Loc. Rio Tradito*:** è stato ampliato e ridefinito il dissesto C e sono state aggiunte alcune aree in dissesto di recente attivazione.
***Loc. Mongiorgio*:** sono state ridefinite le aree in dissesto A, B e C e le relative aree di possibile evoluzione, estendendo la perimetrazione anche alle aree intercluse. Per le aree B e C è stato confermato lo stato di attività e sono state ampliate le zone 2; per l'area A sono state eseguite alcune trivellate manuali che hanno permesso di descrivere un suolo che presenta mediamente uno spessore di circa 90 cm, articolato in tre orizzonti: un orizzonte antropico Ap, un sottostante orizzonte di alterazione Bw di 45 cm di spessore e un orizzonte C che segna il passaggio al substrato inalterato. Entrambi gli orizzonti Ap e Bw presentano un tenore in CaCo3 compatibile con quello della roccia madre, conseguentemente i profili rilevati sono riconducibili al tipo evolutivo, a testimonianza della recente disattivazione dei processi morfogenetici. Sulla base di quanto sopra si può ritenere che le ultime riattivazioni si siano verificate all'incirca all'inizio del secolo scorso. Pertanto, considerato tale dato, si è ritenuto che questo movimento presenti un grado di pericolosità tale da non consentire di classificare questo movimento come naturalmente stabilizzato.
***Loc. Monte San Giovanni*:** è stata ampliata la "Area di possibile influenza del dissesto" relativa all'area calanchiva B, è stata estesa la perimetrazione a tutta l'area a monte dell'abitato di Colombara. In relazione a tale area è stata effettuata l'analisi di alcuni profili pedologici che hanno permesso di ricostruire un livello evolutivo testimoniante un prolungato stato di stabilità geomorfologica. In particolare si sono rilevati due tipi di profilo: uno contraddistinto da una successione di orizzonti Ap, Bw entrambi privi di carbonati e un secondo profilo, dove, al di sotto dell'orizzonte lavorato, troviamo un orizzonte Bk con concentrazione di carbonato di calcio. Entrambi i profili sono riconducibili al V livello evolutivo, livello che testimonia un prolungato periodo di stabilità morfogenica, normalmente superiore ai mille anni.
Considerato il persistere dello stato di stabilità per un così lungo periodo, si è ritenuto che le cause che hanno dato a questo fenomeno non fossero più attive e quindi di poter classificare il fenomeno come naturalmente stabilizzato, per tale ragione la medesima area è stata classificata in zona 5.
Loc.Montepastore è stata ridefinita l'area in dissesto B in relazione alla sua recente evoluzione.
***Loc. Monteveglio*:** è stata aggiunta una zona 1 (area C), a seguito della segnalazione di un modesto movimento che interferisce con la viabilità che conduce all'abbazia.

Loc. Savigno: è stata estesa la perimetrazione a tutto il territorio urbanizzato, inoltre sono state ridefinite le aree in dissesto A, B, C e G con le relative aree di possibile evoluzione del dissesto. In questa fase di aggiornamento della perimetrazione sono state eseguite diverse analisi morfo-pedologiche che hanno consentito di confermare il prolungato stato di stabilità della maggior parte delle aree a monte dell'abitato di Savigno.
I profili di suolo rilevati nelle porzioni sommitali meno disturbate hanno messo in evidenza suoli profondi con spessori superiori a 120 cm, orizzonti superficiali e orizzonti Bw di alterazione decarbonatati e sottostanti orizzonti Bk arricchiti in carbonato di calcio, con figure di accumulo tipo concrezioni e concentrazioni soffici. I caratteri riscontrati hanno permesso di ascrivere i suoli al V livello evolutivo; non si esclude tuttavia la possibile presenza di forme di accumulo di argilla illuviale: in tal caso, se ad un analisi più accurata la loro presenza dovesse essere confermata, consentirebbe di attribuire al suolo il VI livello evolutivo.
Tali livelli evolutivi consentono di estendere il periodo di stabilità geomorfologica della presunta paleofrana a un periodo minimo che probabilmente va oltre i 2000 anni.
Loc. Vescogna: è stata ampliata la perimetrazione verso est includendo un piccolo comparto produttivo presente sulla strada e il versante a monte dello stesso; allo stesso tempo la perimetrazione è stata ridotta verso ovest in quanto tale area non è stata ritenuta in relazione con gli elementi a rischio esistenti.
Nell'ambito delle analisi che hanno portato alla revisione della perimetrazione, l'area da sottoporre a verifica situata tra il cimitero e la località Cà dell'Oste, contraddistinta nella precedente stesura con la lettera C, è stata riclassificata sulla base dei risultati delle analisi morfo-pedologiche. Sono state eseguite due trivellate manuali che hanno permesso di descrivere profili dello spessore di circa 90 cm. con la seguente successione di orizzonti: A, Bw, C scarsamente calcarei e Ap scarsamente calcareo, Bw/k con concentrazioni di carbonati sotto forma di concrezioni. Entrambi i profili sono ascrivibili al IV Profilo evolutivo e quindi a un periodo di stabilità geomorfologica che può essere fatto risalire a circa un migliaio di anni or sono. Sulla base di questi dati il fenomeno è stato considerato naturalmente stabilizzato e classificato come Zona 5.
Loc. La Villa: sono state ridefinite, generalmente riducendole, le aree in dissesto A, B e C e le relative aree di possibile evoluzione del dissesto, ed è stata inserita un area in dissesto all'estremità sud-occidentale della perimetrazione in località Dogana Vecchia, mentre la Zona 1 e la relativa Zona 2 a valle delle località Sartorano – Bottega sono state riclassificate in Zona 4.
Loc. Paoloni: è stata eliminata un area nella parte settentrionale della perimetrazione oltre il rio nel quale confluisce il rio Selva; è stata ampliata verso ovest l'area da sottoporre a verifica includendo, al suo interno, aree precedentemente classificate in Zona 2 e Zona 1. Per giungere a una più precisa ridefinizione delle zonizzazioni sono state eseguite sulla Zona 4 e sulla Zona 1 (A) e relativa zona 2 analisi morfo–pedologiche che hanno contribuito a meglio precisare la storia evolutiva dell'esteso deposito gravitativo. Le trivellate eseguite hanno messo in evidenza profili evolutivi che vanno dal II al IV tipo, profili che attestano un prolungato periodo di stabilità geomorfologica (maggiore di 1500 anni) dell'intero corpo di frana; pertanto possiamo fare risalire a questo periodo la disattivazione dei processi che hanno portato allo sviluppo dell'accumulo così come oggi noi lo vediamo. Successivamente, l'attività erosiva dei fossi che attraversano questo corpo di frana ha portato alla destabilizzazione di alcuni settori e a un locale ringiovanimento dei suoli (profili evolutivi II). Sulla base di questi dati si è ritenuto di inserire

cautelativamente il corpo di frana nel suo insieme in Zona 4, ad esclusione delle porzioni attualmente in stato di attività che sono state classificate come Zona 1.

Loc. Riva Bene: modifiche di lieve entità in relazione alla nuova definizione delle aree interessate dai depositi alluvionali di fondovalle, è stata quindi esclusa quindi la porzione di perimetrazione interessata dai terrazzi fluviali.

Loc. San Prospero: è stata aggiunta una piccola area in dissesto (F) e un area da sottoporre a verifica nella porzione settentrionale della perimetrazione, inoltre la stessa perimetrazione è stata ridotta nella sua porzione meridionale in quanto non significativa ai fini dell'analisi di rischio.

Loc. Tiola: ridefinizione della zona di influenza sul dissesto per includere all'interno della perimetrazione gli edifici sui crinali.

Loc. Monte Cervo: a seguito di segnalazione del Comune di Sasso Marconi è stata estesa l'analisi di rischio al gruppo di abitazioni denominato "Case Colline" con la conseguente aggiunta di un area in dissesto (B) e relativa zona di possibile influenza del dissesto; è stata inoltre ampliata l'area di possibile evoluzione del dissesto relativa al fenomeno A.

Loc. Tolè: ridefinizione della zona di influenza sul dissesto per includere all'interno della perimetrazione il centro abitato.

Loc. Zocca: eliminazione di un area in dissesto che si era originata a seguito dei lavori di sbancamento per la costruzione della palestra e che ora è stata completamente sistemata. Nei pressi della piscina e della nuova palestra è stata ridefinita l'area in dissesto e la relativa area di possibile evoluzione.

Loc. Monte Corone: estensione della zona 5 al fine di ricomprendere tutto il nucleo storico dell'abitato di Monte Corone.

Loc. Montombraro: è stata estesa la perimetrazione a tutto il territorio urbanizzato ed e stata eliminata una porzione nord-orientale della perimetrazione vigente in quanto non in relazione con l'abitato situato molto più a monte. Sono state aggiunte diverse aree in dissesto all'estremità occidentale dell'urbanizzato, fra cui il fenomeno M, che presenta una diretta interferenza con l'abitato e la strada provinciale di crinale. In fase di revisione sono state inoltre eseguite verifiche morfo–pedologiche sui fenomeni di dissesto. Le trivellate manuali eseguite sulle aree E e D hanno messo in evidenza profili con livelli pedogenetici poco sviluppati con sequenze di orizzonti del tipo Ap-Bw-C con spessori inferiori al metro, e orizzonti superficiali moderatamente calcarei. Tali elementi permettono di ascrivere questi profili al III livello evolutivo e ad attribuite a queste aree un periodo di stabilità geomorfica compreso tra 500 e 100 anni. Sulla base di questi dati si è ritenuto di riclassificare queste aree come Zona 4.

N. Scheda	Località a rischio perimetrate dallo PSAI Torrente Samoggia	Comune	Classe di Priorità
02	Gessi	Zola Predosa	III
03	Piastrella	Monte S.Pietro	I
04	Calderino	Monte S.Pietro	I
05	Rio Tradito	Monte S.Pietro	III
06	Oca	Monte S.Pietro	III
07	Mongiorgio	Monte S.Pietro	III
08	Monte S. Giovanni	Monte S.Pietro	III

09	Monte Pastore	Monte S.Pietro	III
10	Monteveglio	Monteveglio	III
11	Savigno	Savigno	III
12	Vescogna	Savigno	III
13	La Villa	Savigno	III
14	Paoloni	Savigno	III
15	Riva Bene	Savigno	III
16	San Prospero	Savigno	III
17	Tiola	Castello di Serravalle	III
18	Monte Cervo	Sasso Marconi	III
19	Tolè	Vergato	III
174	Pilastrino	Monte San Pietro	II

Le condizioni di maggiore rischio sono state riscontrate per le località Calderino e Piastrella, in Comune di M. S. Pietro. Per questi centri abitati é stata verificata, infatti, un interferenza in atto e diretta tra elementi urbanistici ed elementi di dissesto e conseguenti condizioni di rischio per gli elementi residenziali e per la incolumità dei residenti.

Per le restanti località alla data in cui é stato eseguito il rilevamento non si sono rilevati segni di attività nei dissesti o interferenze in atto con gli abitati, tuttavia si sono riscontrate condizioni di pericolosità per espansione dei fenomeni di dissesto e per possibile riattivazione di fenomeni quiescenti. In questi casi gli interventi previsti dal programma degli interventi non presentano carattere di urgenza e la perimetrazione assume una valenza prevalentemente pianificatoria e di indirizzo per le future espansioni urbanistiche.

ANALISI DI RISCHIO DI SECONDO LIVELLO NELLE AREE A RISCHIO R1 E R2

Come è stato in precedenza illustrato, l'analisi di rischio di primo livello, eseguita sull'intero bacino alla scala 1:25.000, ha permesso di individuare le U.I.E. nelle quali è stata riscontrata la *coesistenza* di elementi a rischio e di elementi di pericolosità geomorfologica; con l'analisi di rischio di secondo livello si è accertata l'effettiva interferenza tra gli elementi urbanistici e i fenomeni di dissesto presenti all'interno delle unità idromorfologiche individuate nell'analisi a scala di bacino.

In considerazione dell'elevato numero di UIE individuate, per contenere i tempi di redazione del piano, si è ritenuto opportuno demandare la verifica di rischio per gli elementi compresi nelle U.I.E. classificate a *rischio medio (R2)* e *moderato (R1)* o nelle *porzioni di U.I.E. classificate a rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) non incluse nelle perimetrazioni eseguite dall'Autorità di Bacino* di cui ai paragrafi precedenti, agli Enti proprietari e gestori dei rispettivi elementi a rischio (Amministrazioni Provinciali, Comunali, Aziende di servizi ecc.).

La verifica nelle aree a rischio R1 e R2 dovrà riguardare gli elementi urbanistici riportati nella Tavola 1.*"Carta del Rischio del territorio del bacino montano"* contenuta nel presente Piano e dovrà essere eseguita in fase di progettazione preliminare di interventi, ad eccezione degli interventi di manutenzione ordinaria, e, comunque, prima dell'adozione degli strumenti di

pianificazione urbanistica comunale, prima dell'adozione di nuove varianti o dell'attuazione di previsioni di trasformazione urbanistica soggette a piani attuativi preventivi.
E facoltà dei Comuni o degli Enti proprietari o a qualunque titolo responsabili, estendere o approfondire le analisi di rischio ad altri elementi a rischio ritenuti significativi e non individuati nella Tavola 1.*"Carta del Rischio del territorio del bacino montano"* del Piano.
L'analisi di rischio dovrà essere condotta secondo le specifiche previste dalla "Metodologia per la verifica del rischio da frana nelle U.I.E. a rischio R2 e R1" riportata nell'allegato 2 della presente relazione.
Sulla base di specifici rilievi geomorfologici gli enti proprietari e gestori dovranno verificare l'interferenza in atto o potenziale tra i fenomeni di dissesto e i seguenti elementi urbanistici: beni architettonici, cimiteri, insediamenti industriali e artigianali minori, allevamenti e trasformazione di prodotti agricoli, infrastrutture di servizio e di trasporto.
Contestualmente alla verifica di interferenza dovranno essere rilevati la geometria dei fenomeni di dissesto, il loro stato di attività, il loro grado di interferenza con gli elementi urbanistici e gli interventi per la mitigazione o eliminazione del rischio.
I fenomeni rilevati e i relativi elementi urbanistici a rischio dovranno essere riportati su una base cartografica alla scala 1:10.000, mentre i dati ad essi correlati saranno inseriti in appositi elenchi allegati alla relazione geologico-tecnica,
Al termine dei rilievi i fenomeni censiti saranno classificati in classi di priorità di intervento in base alla pericolosità, al danno atteso e alla valutazione dell'urgenza con cui dovranno essere eseguiti gli interventi di mitigazione del rischio.

RISULTATI DELLE VERIFICHE DI RISCHIO DI SECONDO LIVELLO R1 E R2

Allo stato attuale le verifiche di cui al capitolo precedente sono state effettuate solamente nell'ambito della redazione del Piano Strutturale del Comune di Monteveglio, adottato con Del. C.C. n. 13 in data 01/04/2007. Più precisamente sono state elaborate due schede per valutare l'interferenza tra fenomeni di dissesto e due tratti di strada comunale; solamente in queste aree sono state riscontrate interferenze dirette fra dissesti ed elementi a rischio come definiti nella Carta del Rischio del territorio del bacino montano, tali dissesti hanno finora causato danni piuttosto modesti, ma in seguito alla loro evoluzione si potrebbe arrivare alla totale impercorribilità delle sedi stradali.
La prima scheda riguarda una UIE classificata a rischio R2 contenente la strada che dall'abitato di Monteveglio sale fino all'Abbazia. Il rilevamento effettuato ha riscontrato la presenza di fessurazioni nella sede stradale e di erosioni superficiali sui versanti prospicienti, tale situazione provoca talvolta la caduta sulla carreggiata di terra e detrito, viene infine segnalata la possibilità di crolli di blocchi litoidi di piccole dimensioni dalle pareti di roccia marnosa in affioramento.
La seconda scheda riguarda una UIE classificata a rischio R1 contenente un tratto di strada situato a sudest della località Oliveto, ai confini con il territorio comunale di Monte San Pietro. Anche in questo caso sono state rilevate fessurazioni sulla sede stradale, nonché la presenza di uno stato generale di degrado delle regimazioni idrauliche infrastrutturali (scoline) e della copertura vegetale a valle della strada, situazione che potrebbe accentuare l'erosione superficiale e aumentare la velocità di retrogressione del fenomeno di dissesto presente a sempre a valle.

Le suddette schede costituiscono parte integrante del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale Comunale di Monteveglio all'interno della sezione riguardante gli aspetti geologici.

PSAI BACINO FIUME RENO

(Estratto dal Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico - Rischio da frana e assetto di versante)

CRITICITÀ RIFERITE AGLI ELEMENTI URBANISTICI ESISTENTI

L'analisi di rischio a scala di bacino ha permesso di evidenziare, nei sottobacini considerati, *735* insediamenti esposti a rischio R3 e R4 (*571* capoluoghi di comune, centri abitati, nuclei abitati, *48* insediamenti industriali e artigianali, *116* previsioni urbanistiche) da sottoporre a verifica su un totale di *1084* insediamenti urbani (suddivisi in *794* centri abitati, nuclei abitati, in *86* insediamenti industriali e artigianali e in *204* previsioni urbanistiche).

La verifica di interferenza tra gli elementi esposti a rischio e i fenomeni di dissesto è stata condotta in primo luogo attraverso l'analisi di carte dell'inventario del dissesto alla scala 1:10.000 e su foto aeree alla scala 1:30.000. Questa prima verifica ha confermato la possibile interferenza per *292* situazioni a rischio (*272* centri abitati, nuclei abitati, *2* insediamenti industriali e artigianali e *18* previsioni urbanistiche esterne o non in continuità con gli agglomerati urbani esistenti). Su tali situazioni è stata avviata, attraverso specifici rilievi di campagna, un analisi di dettaglio degli aspetti geomorfologici ed antropici ed è stata verificata l'interferenza tra gli elementi a rischio considerati e gli elementi di dissesto.

La verifica di rischio a scala di dettaglio, eseguita secondo la metodologia sopra descritta, ha confermato l'esistenza di rischio per 239 insediamenti (*229* insediamenti urbani e 10 previsioni urbanistiche) ed ha portato all'esclusione dal rischio di *43* insediamenti urbani, *2* insediamenti industriali e artigianali e *8* previsioni urbanistiche.

Le situazioni a rischio riscontrate, elencate nella tabella 1*"Località a rischio perimetrate"* di seguito riportata, sono state classificate sulla base del grado di interferenza in tre classi di priorità e raggruppate in 148 schede di valutazione del rischio alle quali sono state aggiunte le 26 schede di valutazione del rischio già perimetrate ai sensi della L267/98 annualità 1999-2001 per un totale di *172*.

In classe di priorità 1 sono stati inclusi gli insediamenti per i quali è stata verificata l'interferenza in atto con i fenomeni di dissesto rilevati; in classe di priorità 2 e 3 sono stati inclusi insediamenti per i quali, alla data dei rilievi, non è stata rilevata interferenza diretta con i fenomeni di dissesto e/o non sono stati riconosciuti segni di attività, tuttavia, per tali insediamenti, sono state accertate condizioni di pericolosità in atto o potenziale per espansione dei fenomeni di dissesto o per possibile riattivazione di fenomeni quiescenti.

Gli insediamenti urbani ricadenti in priorità 1 sono 6, quelli ricadenti in priorità 2 sono 27 e quelli in priorità 3 sono 175.

Le classi di priorità assegnate rappresentano una prima classificazione in relazione alla tempistica con cui dovranno essere eseguiti gli interventi previsti che potrà essere rivista in

funzione dell'evoluzione dei fenomeni di dissesto o per necessità di tipo strategico o socio-economico.

N. Scheda	Località a rischio perimetrate nei territori dell'Unione per lo PSAI Reno	Comune	Classe di priorità
24	Rodiano	Savigno	3
25	Vedegheto	Savigno	3
26	Casa Cignola - Casetta	Sasso Marconi – Bologna	3

VERIFICA DEL RISCHIO DA FRANA NELLE U.I.E. A RISCHIO MEDIO R2 E MODERATO R1

La verifica di rischio per gli elementi compresi nelle U.I.E. classificate a rischio medio (R2) e moderato (R1) o nelle porzioni di U.I.E. classificate a rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) non incluse nelle perimetrazioni eseguite dall'Autorità di Bacino di cui ai paragrafi precedenti, é demandata agli Enti proprietari e gestori dei rispettivi elementi a rischio (Amministrazioni Provinciali, Comunali, Aziende di servizi ecc.).

La verifica dovrà riguardare gli elementi urbanistici riportati nella Tavola 1"Carta del Rischio del territorio del bacino montano" allegata al presente Piano e dovrà essere eseguita in fase di progettazione preliminare di interventi, fatta eccezione per gli interventi di manutenzione ordinaria, e comunque prima dell'adozione degli strumenti di pianificazione urbanistica comunale, dell'adozione di nuove varianti, dell'attuazione di previsioni di trasformazione urbanistica soggette a piani attuativi preventivi.

Sulla base di specifici rilievi geomorfologici gli enti proprietari e gestori dovranno verificare l'interferenza in atto o potenziale tra i fenomeni di dissesto e i seguenti elementi urbanistici: beni architettonici, cimiteri, insediamenti industriali e artigianali minori, allevamenti e trasformazione di prodotti agricoli, infrastrutture di servizio e di trasporto.

Contestualmente alla verifica di interferenza dovranno essere rilevati la geometria dei fenomeni di dissesto, il loro stato di attività, il loro grado di interferenza con gli elementi urbanistici e gli interventi per la mitigazione o eliminazione del rischio.

Al termine dei rilievi i fenomeni censiti saranno classificati in tre classi di priorità di intervento in base alla pericolosità, al danno atteso e all'urgenza con cui gli interventi dovranno essere eseguiti.

I fenomeni rilevati e i relativi elementi urbanistici a rischio dovranno essere riportati su una base cartografica alla scala 1:10.000, mentre i dati ad essi correlati saranno inseriti in appositi elenchi allegati alla relazione geologico-tecnica, redatti secondo le specifiche previste dalla "Metodologia per la verifica del rischio da frana nelle U.I.E. a rischio R2 e R1" riportata negli allegati allo PSAI.