

## 2. BACINO MARECCHIA

### SCHEDA 2.27\_R: SAN LEO – CAPOLUOGO (PS267121 – PS267113 – PS267110 – PS267111) - AGGIORNAMENTO 2016

#### **Inquadramento del problema**

La rupe sulla quale è sorto l'abitato di San Leo è interessata da diffusi movimenti franosi che interessano sia la placca calcareo-arenacea con crolli e ribaltamenti di roccia sia il substrato con scorrimenti e colate di terra. L'area su cui insiste l'abitato di San Leo è storicamente nota per l'accadimento di numerosi e, a volte, disastrosi eventi franosi come risulta da documentazione storica e rappresentazioni pittoriche risalente al 1600; in relazione a questa sua forte predisposizione al dissesto, San Leo è stato dichiarato abitato da consolidare ai sensi della L. 445/1908 con D.P.R. n. 217 del 18 gennaio 1951.

A sud e a est nord-est sono presenti due bacini secondari affluenti del Rio Maggio, a loro volta affluenti del Marecchia, rispettivamente il Fosso Seripa e il Fosso Campone, caratterizzati da un accentuato stato di disequilibrio; l'erosione condotta dai due fossi provoca lo scalzamento al piede della rupe, contribuendo in modo determinante allo stato generale d'instabilità e rendendo le pareti della stessa a tratti aggettanti. L'aggiornamento cartografico della scheda è reso necessario a seguito di due intensi eventi franosi di crollo del margine nord della rupe avvenuti rispettivamente nel 2006 e nel 2014 (27 febbraio). I crolli hanno modificato la morfografia della rupe avvicinando l'orlo della scarpata all'abitato, determinando localmente l'apertura di profonde crepe nella roccia. In conseguenza dei crolli, un'estesa e potente coltre detritica si è accumulata al piede della rupe e lungo i versanti. E' stato pertanto necessario intervenire modificando l'estensione delle differenti zone di rischio. L'aggiornamento si inquadra nel contesto dell'aggiornamento territoriale nell'Alta Valmarecchia con una versione aggiornata della carta regionale inventario del dissesto prodotta dalla Regione Emilia Romagna, dopo il passaggio dell'Alta Valmarecchia dalla Regione Marche alla Regione Emilia-Romagna (L. 117/2009)

#### **Caratteristiche geomorfologiche**

La rupe è costituita dai calcari della Formazione di San Marino (calcari organogeni massicci e biancastri ricchi di briozoi, alghe coralline, echinidi, molluschi e macroforamminiferi, progressivamente più arenacei e stratificati al tetto), poggianti sulle Argille Varicolori con un contatto trasgressivo marcato da livelli ciottolosi. Al tetto della Formazione di San Marino è visibile lungo la salita che porta al centro storico, affiora la Formazione di Monte Fumaiolo costituita da arenarie glauconitiche a stratificazione incrociata con locali intercalazioni marnose. Tutta la rupe è intensamente fratturata presentando diversi sistemi di fratture tra cui uno, a direzione circa nord-sud che suddivide la placca in blocchi progressivamente ribassati verso il margine ovest che presenta le quote inferiori (faglie dirette ad alto angolo). Evidenze di intensi fenomeni franosi si riscontrano in modo particolare lungo la parete est, sottostante il forte, e la parete nord dove sono riconoscibili scavarnamenti, superfici di distacco rotazionali e grossi blocchi di roccia legati a crolli avvenuti nel passato. I fenomeni più intensi sono quindi concentrati lungo il margine esterno della struttura con distacchi di cunei di roccia la cui forma è legata all'intersezione dei vari sistemi di fratturazione. La cinematica di queste frane non si esaurisce nei soli fenomeni localizzati ai margini della placca, ma va ricollegata a deformazioni gravitative profonde dovute al carico litostatico gravante sui litotipi argillosi che risponde a tali sollecitazioni con cedimenti differenziali, lungo le numerose fratture, più marcati nella parte centrale della placca rispetto alle zone periferiche. I cedimenti sono accompagnati da lenti ma costanti rifluimenti delle argille sottostanti la placca verso le zone esterne meno sollecitate determinando così rigonfiamenti alla base della rupe. La placca è bordata, alla base, da due fossi che si sviluppano interamente nelle argille:

- il fosso Campone che si origina da numerosi rami a est della rupe e ne costeggia i lati est e nord determinando profonde incisioni ed erosioni calanchive nei terreni argillosi;
- il fosso di Seripa che si origina a metà del lato sud della rupe sotto la porta d'ingresso di San Leo incidendo il piede della parete.

Entrambi i fossi, esercitando la loro azione erosiva ai danni delle argille ai piedi della rupe, contribuiscono al processo di sotto-escavazione che favorisce il collasso di ampie porzioni della placca come nel recente crollo del 27 febbraio 2014.

In sintesi, la complessa evoluzione morfologica della rupe e del sottostante pendio, come evidenziato dai numerosi studi condotti negli ultimi anni, si manifesta quindi con una serie di fenomeni di instabilità determinati dall'interazione tra la placca rocciosa rigida ed il substrato argilloso deformabile e dalle particolari condizioni strutturali, variabili anche a piccola scala.

#### **Studi, monitoraggi e interventi di mitigazione del rischio**

Il dissesto relativo alla rupe (PS267121) è stato inserito nel Piano Straordinario 1999. Le opere di stabilizzazione eseguite fino ad oggi sono andate incontro alla necessità di ridurre il rischio, migliorando le condizioni di stabilità locali nelle aree più minacciate.

Esse hanno riguardato essenzialmente:

- la stabilizzazione dell'area del fosso Campone e l'intervento sul sistema fognario (eseguiti negli anni '80);
- la stabilizzazione della frana al piede dello spigolo sud-est sul quale sorge il Forte rinascimentale;
- interventi di consolidamenti diffusi della parete sud tra la fine degli anni '60 e i primi anni del 2000 che hanno interessato sia la porzione sopra la strada di accesso che la porzione sottostante la porta di accesso e l'abitato.
- interventi di consolidamento localizzato della parete est, sotto la fortezza, fine anni '60 e nel 2013;
- primi interventi di stabilizzazione lungo la valle del fosso Campone (versante nord) a seguito dei crolli del 2006 e del 2014;
- rilievi, indagini e monitoraggio della parete sud della rupe tra il 2007 e il 2009 (Comune di San Leo);
- rilievi, indagini e monitoraggio del versante nord della rupe, precisamente lo spigolo nord-est e la porzione sommitale prossima al ciglio di crollo (post-evento 2014, STB Romagna)

Nella recente programmazione della Regione Emilia-Romagna, nell'ambito del "Piano Nazionale contro il dissesto idrogeologico annualità 2014-2020", sono previsti interventi di mitigazione del rischio che riguardano i settori più critici della rupe per una cifra complessiva di 7'800'000 Euro. In particolare:

08IR326/G1 - Completamento interventi per il consolidamento della parete est della rupe di San Leo

08IR008/G1 - Mitigazione del dissesto idrogeologico nella valle del fosso Campone e manutenzioni opere esistenti

08IR167/G1 - Completamento interventi per il consolidamento della parete sud della rupe di San Leo

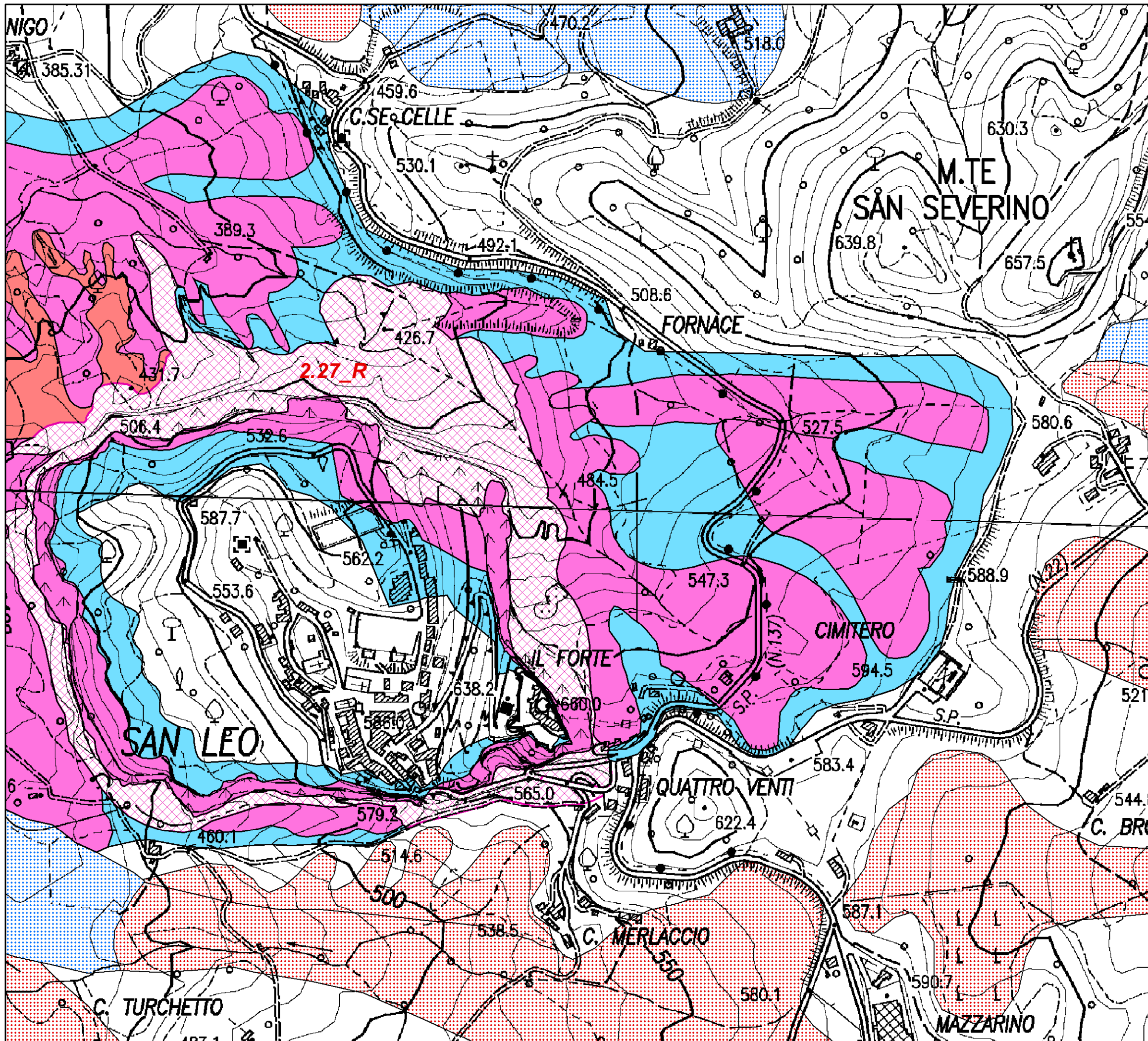
Al fine di completare ed ottimizzare gli interventi di mitigazione del rischio, e tenuto conto della particolare complessità dello scenario di rischio della rupe, sono ritenuti necessari ulteriori e più approfonditi studi estesi a tutta la rupe per la caratterizzazione strutturale ed idrogeologica dell'ammasso roccioso. Appare altresì opportuno garantire la durata del monitoraggio incorso e la sua estensione in aree critiche attualmente sprovviste di controllo.

#### **Aggiornamento cartografico dello scenario di rischio**

Le modifiche cartografiche risultano consistenti. Lo scenario di rischio è stato esteso a ricomprendere l'ambito morfoevolutivo che condiziona l'evoluzione delle pareti rocciose della rupe di San Leo. In generale le zone di rischio risultano maggiormente estese sia in direzione dei piedi dei versanti che attorno alla rupe. Le zone 1 sono state estese a ricomprendere i fenomeni franosi attivi, dalla zona di corona e fino al piede (sia zone di parete in roccia che di versante). Attorno alle zone 1 di frana attiva sono state definite delle zone 2 di possibile evoluzione, inglobanti più zone 1. In corrispondenza della rupe sono state definite tre fasce concentriche: una fascia - zona 2 di possibile evoluzione retrogressiva dei fenomeni di crollo con profondità rapportata ai caratteri di vulnerabilità ed esposizione dei beni e correlata alle zone già definite nel piano di protezione civile di emergenza - Aree B1, B2 e C; una fascia - zona 1 di crollo in corrispondenza delle pareti rocciose dal ciglio ai piedi correlata all'Area 1 interdetta già definita nel piano di protezione civile di emergenza e una fascia - zona 3 di influenza dei fenomeni di crollo, estesa dal piede della parete rocciosa e lungo il versante per ricomprendere la zona di influenza dei fenomeni di crollo e di maggiore accumulo dell'ultimo crollo. Sono stati anche individuati ambiti di calanco che sono adiacenti e circoscritti da zone di rischio, che manifestano distinti caratteri morfoevolutivi e per i quali sono definite proprie misure di tutela degli ambiti a pericolosità molto elevata.

#### **Sintesi delle conoscenze**

- Interventi di sistemazione della rupe sottostante l'unica porta di accesso alla città di San Leo. Progetto esecutivo - Giugno 1999 - Comune di San LEO Habitat Studio Associato, En.sir, Geoteco, Consulenza Geotecnica;
- Indagini geognostiche e monitoraggio lungo la valle del fosso Campone (Giugno – Settembre 2006);
- Indagine geomorfologica morfoevolutiva dei siti oggetto di perimetrazione a rischio molto elevato ed elevato dell'Autorità di Bacino Marecchia - Conca - 2009.
- Lavori di Somma Urgenza per il monitoraggio strumentale ed approfondimento conoscitivo della nuova morfologia dei luoghi del versante nord della rupe di San Leo interessata da crollo (RN). L114026 – L.R. 1/2005 art. 10, DGR n. 561/2007 - Progetto esecutivo - 2014 - Regione Emilia-Romagna - Servizio Tecnico di Bacino Romagna – Rimini;
- Interventi di messa in opera e avvio del monitoraggio di fase 2 nella zona del crollo della Rupe di San Leo. Primo stralcio. L114053.001 – L.R. 1/2005 art. 10 - Progetto esecutivo - 2014 - Regione Emilia-Romagna - Servizio Tecnico di Bacino Romagna – Rimini (*finalizzato all'installazione e gestione del "monitoraggio di fase 2" consistente nella fornitura e posa di estensimetri multibase in foro per il controllo delle fratture nell'ammasso roccioso sulla sommità della rupe di San Leo, nell'area prossima al ciglio del crollo*);
- Interventi di messa in opera e avvio del monitoraggio di fase 2 nella zona del crollo della Rupe di San Leo. Secondo stralcio. L114053.002 – L.R. 1/2005 art. 10 - Progetto esecutivo - 2014 - Regione Emilia-Romagna - Servizio Tecnico di Bacino Romagna – Rimini (*per l'esecuzione di indagini geognostiche lungo il bacino del fosso Campone, sede dell'accumulo del crollo, finalizzate alla progettazione di interventi di mitigazione del dissesto*);
- Il crollo del versante nord della rupe di san Leo del 27 febbraio 2014: studio e monitoraggio a un anno di distanza (Dott. Geol. Claudio Corrado Lucente - Regione Emilia-Romagna - Servizio Tecnico di Bacino Romagna – Rimini). Il Geologo dell'Emilia – Romagna, Bollettino Ufficiale d'informazione dell'Ordine dei Geologi Regione Emilia-Romagna, Anno XIV/2014/n. 52.



PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

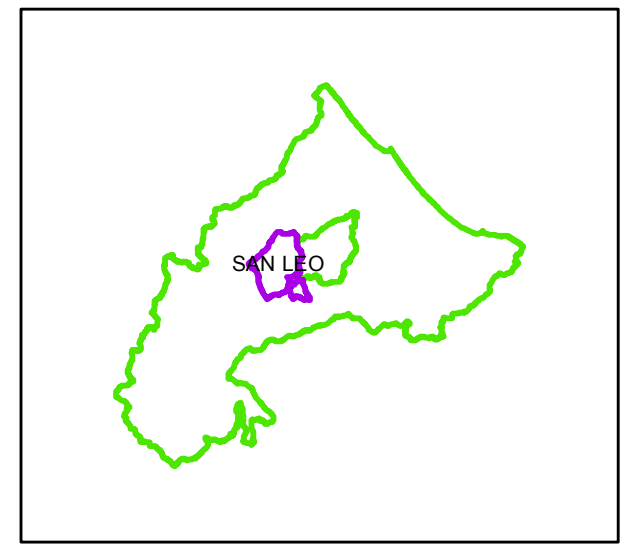
Scala 1:5.000

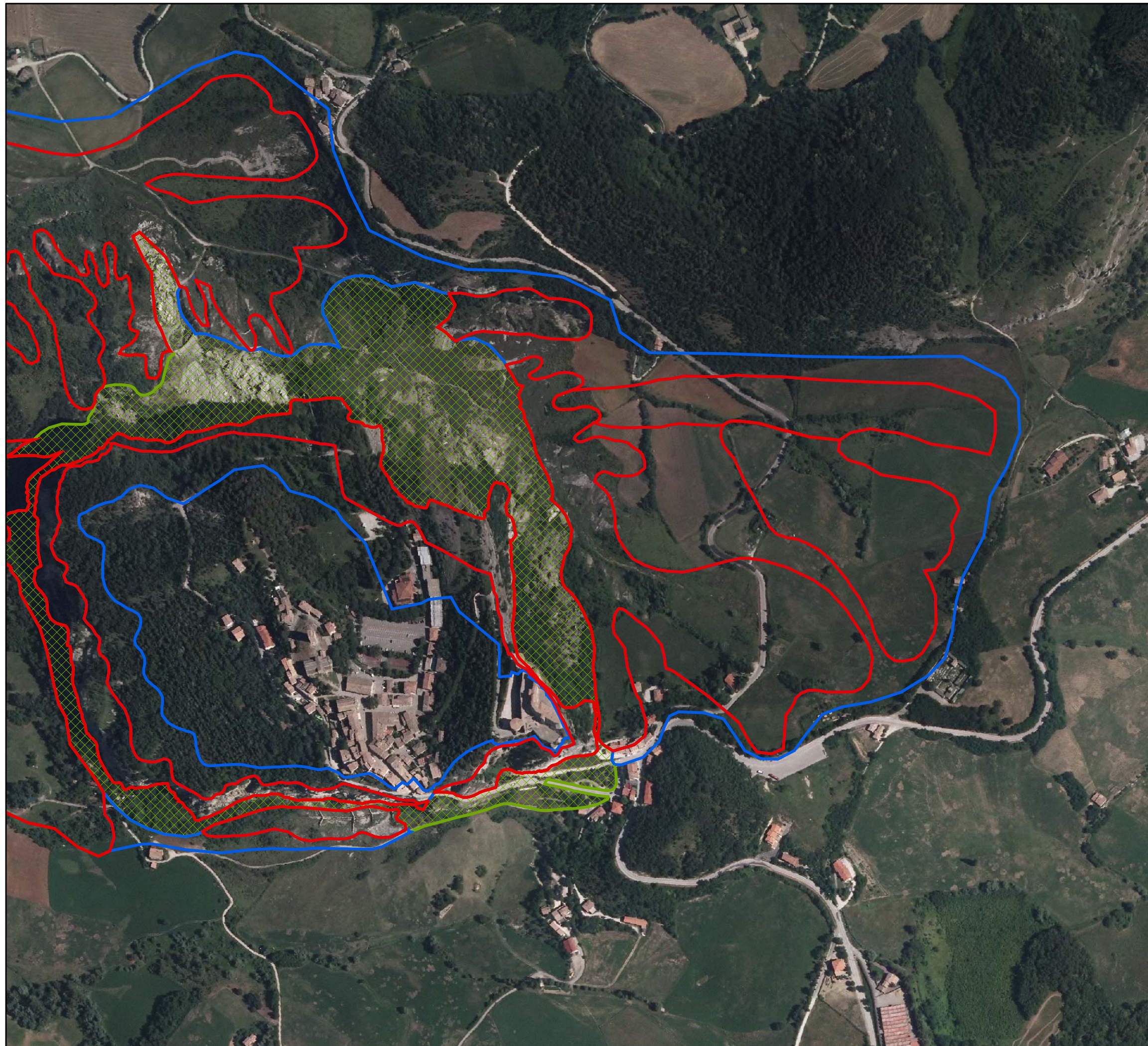
Comune: San Leo (RN)

Località: Capoluogo

Legenda

- Aree in dissesto per fenomeni in atto (art. 14)
- Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo (art. 15)
- Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti (art. 16)
- Calanchi (art. 14)
- Aree oggetto di verifica (art. 17)
- Aree verificate - Art.14 (ex art. 17)
- Aree verificate - Art.16 (ex art. 17)
- Aree in dissesto attivo da assoggettare a verifica (art. 17)
- Aree in dissesto quiescente da assoggettare a verifica (art. 17)








PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

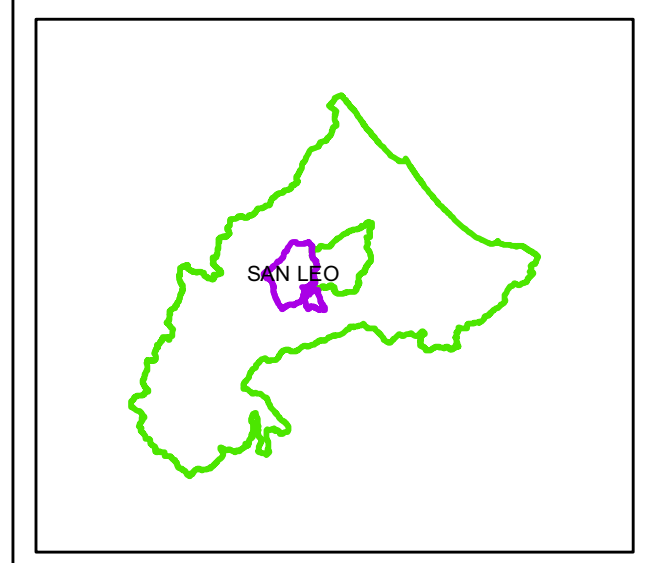
Scala 1:5.000

Comune: San Leo (RN)

Località: Capoluogo

Legenda

-  Aree in dissesto per fenomeni in atto (art. 14)
-  Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo (art. 15)
-  Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti (art. 16)

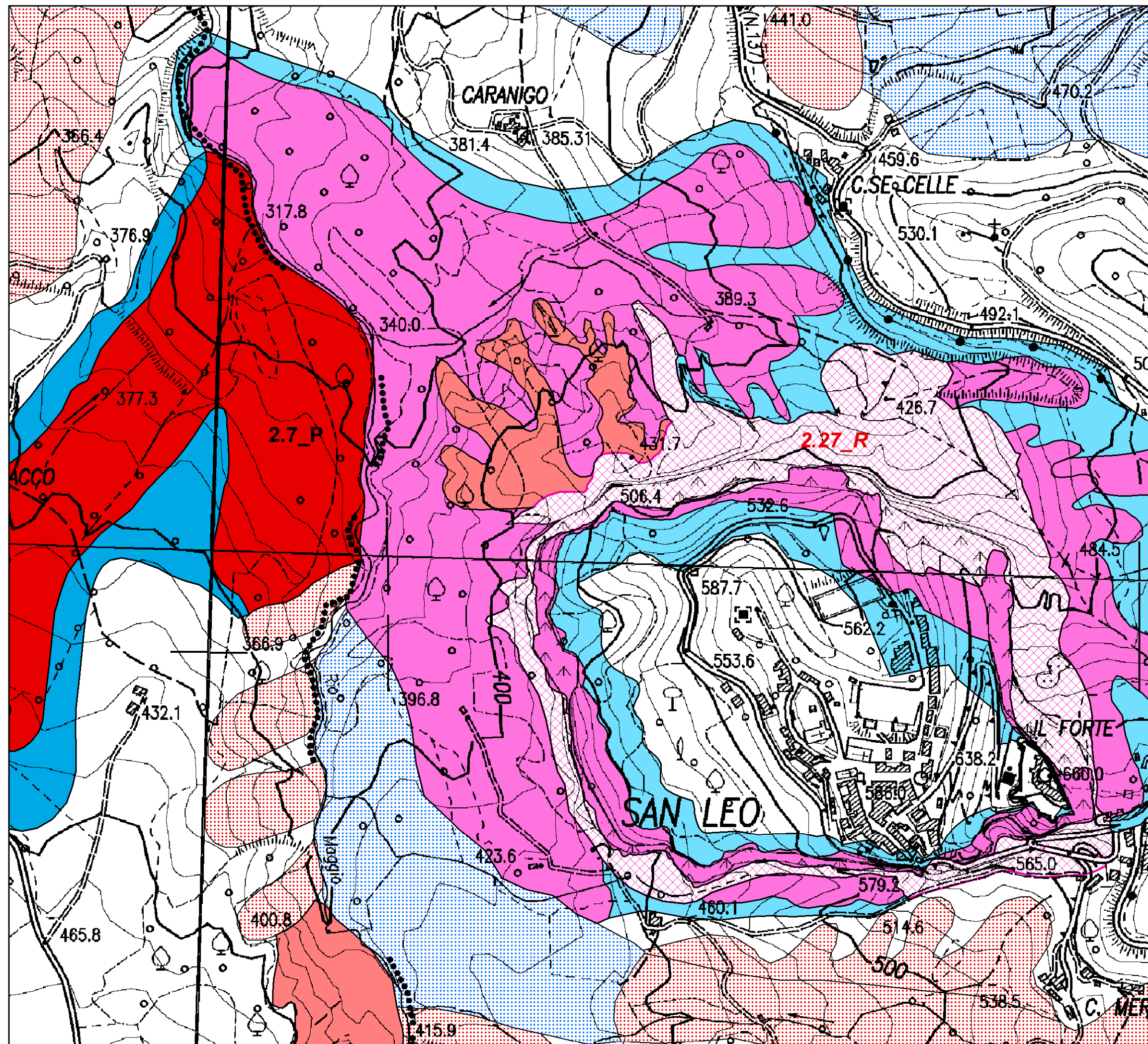


PIANO STRALCIO DI BACINO  
PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Scala 1:5.000

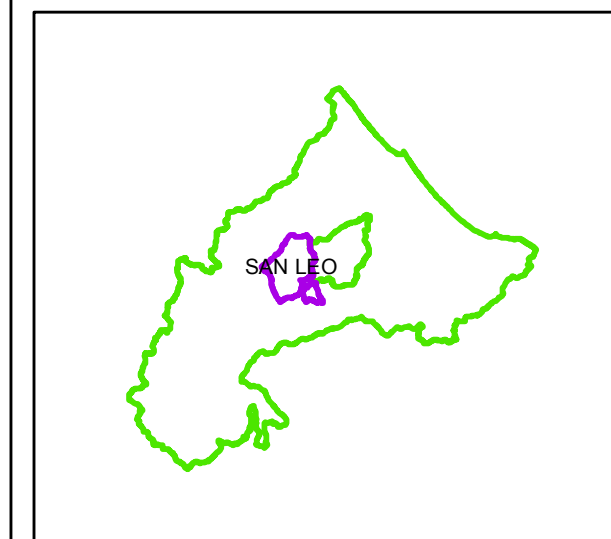
Comune: San Leo (RN)

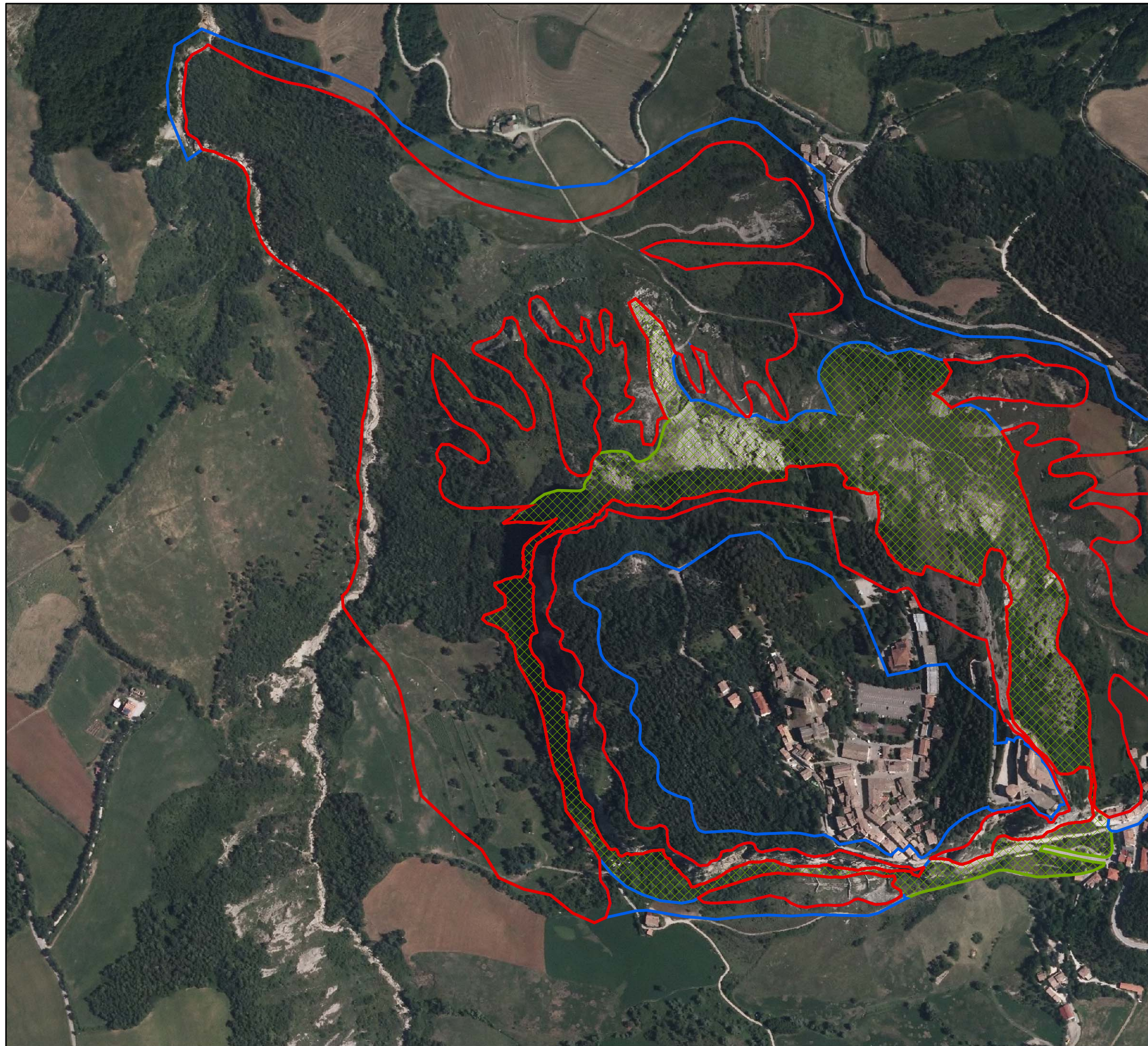
Località: Capoluogo



Legenda

- Aree in dissesto per fenomeni in atto (art. 14)
- Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo (art. 15)
- Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti (art. 16)
- Calanchi (art. 14)
- Aree oggetto di verifica (art. 17)
- Aree verificate - Art.14 (ex art. 17)
- Aree verificate - Art.16 (ex art. 17)
- Aree in dissesto attivo da assoggettare a verifica (art. 17)
- Aree in dissesto quiescente da assoggettare a verifica (art. 17)








**PIANO STRALCIO DI BACINO  
PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**

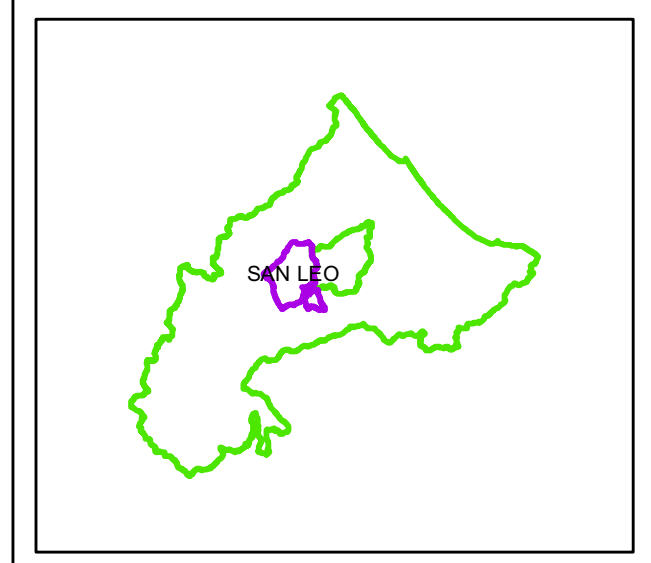
Scala 1:5.000

Comune: San Leo (RN)

Località: Capoluogo

**Legenda**

-  Aree in dissesto per fenomeni in atto (art. 14)
-  Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo (art. 15)
-  Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti (art. 16)



Elaborazioni cartografiche e foto dal progetto della Regione Emilia-Romagna di consolidamento e messa in sicurezza della rupe e dal Piano di Protezione Civile di Emergenza di San Leo.

