



unione comuni garfagnana provincia di lucca

comuni di: camporgiano, careggine, castelnuovo di garfagnana, castiglione di garfagnana, fosciandora, galliciano, minucciano, molazzana, piazza al serchio, pieve fosciana, san romano in garfagnana, sillano giuncugnano, fabbriche di vergemoli, villa collemandina

PRESIDENTE
Nicola Poli

SEGRETARIO GENERALE
Francesco Pinagli

SERVIZIO PIANIFICAZIONE INTERCOMUNALE
Marcello Bernardini - RUP
Chiara Rossi

GARANTE DELL'INFORMAZIONE
E DELLA PARTECIPAZIONE
Enzo Coltelli

piano strutturale intercomunale

doc.H - Nota Tecnica relativa alla Carta di Franosità dell'Autorità di Bacino del F. Serchio

PROGETTO URBANISTICO E VAS
Riccardo Luca Breschi - coordinatore
Giannino Biaggini
Benedetta Biaggini
Andrea Girdali

STUDI GEOLOGICI
Gaddo Mannori
Alessandra Mucci

STUDI IDROLOGICO-IDRAULICI
Paolo Barsotti

STUDI AGRONOMICI E FORESTALI
Edoardo Viti
Andrea Fedi

ASPETTI SOCIOECONOMICI
Claudio Salvucci
Daniele Mirani

ASPETTI GIURIDICI
Guido Giovannelli



INDICE

1 – Scopo dell’incarico e gruppo di lavoro	pag. 2
2 – Organizzazione generale dello studio	pag. 3
3 – Carta Geologica e Geomorfologica	pag. 5
3.1 – Inquadramento generale	pag. 5
3.2 –Geologia	pag. 5
3.3 –Geomorfologia	pag. 5
4 – Carta della Franosità del Bacino del F. Serchio	pag. 5

1 - SCOPO DELL'INCARICO E GRUPPO DI LAVORO

Con convenzione datata 3/5/2017, l'Unione dei Comuni della Garfagnana ha assegnato ad una RTI di cui fa parte lo studio Mannori & Associati Geologia Tecnica, un incarico contenente la redazione della parte geologica di corredo al Piano Strutturale. L'area oggetto di studio comprende un territorio di circa 500 km quadrati di territorio collinare e montano corrispondenti ai Comuni di Sillano Giuncugnano, Villa Collemantina, Castiglione, San Romano, Minucciano, Piazza al Serchio, Pieve Fosciana, Camporgiano, Fosciandora, Careggine, Castelnuovo, Molazzana, Gallicano, Fabbriche di Vergemoli.

La presente relazione riporta i dati geologici necessari per l'adozione della variante generale al Piano Strutturale con particolare riferimento agli elaborati da sottoporre a parere dell'Autorità di Bacino del F. Serchio.

Pur nella unitarietà dell'intero lavoro, il dott. Mannori ha curato gli aggiornamenti dei rilievi geologici e geomorfologici mentre la Dott.ssa Mucci e la Dott.ssa Innocenti hanno curato la raccolta dati e l'informatizzazione degli elaborati.

Un importante contributo è stato fornito dai tecnici dell'Unione che ci hanno supportato in ogni fase del lavoro con la conoscenza puntuale e la memoria storica del territorio.

2 – ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO

Il lavoro è consistito nell'aggiornamento degli elaborati geologici già presenti nel Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino e negli strumenti urbanistici vigenti. Sono stati acquisiti ed elaborati i dati della cartografia regionale CARG e di quelli messi a disposizione dagli Uffici Tecnici dei Comuni che compongono l'Unione; dopo le opportune valutazioni il quadro conoscitivo è stato aggiornato in modo da tener conto degli eventi avvenuti dopo la redazione dell'ultimo aggiornamento del PAI.

I risultati dello studio sono articolati nei seguenti documenti:

Doc. H	Relazione Geologica
Tavv. G1a-r	Carta geologica e geomorfologica (scala 1:10.000)
Tavv. Ha-r	Carta della Franosità del Bacino del F. Serchio (scala 1:10.000)

La consegna degli elaborati è stata predisposta in formato .pdf per la Relazione ed in formato .pdf/.shp per le cartografie, prodotte naturalmente in ambiente GIS.

Le metodologie utilizzate per il rilievo, l'elaborazione e la restituzione cartografica sono illustrate nei capitoli in cui vengono descritte le singole tavole.

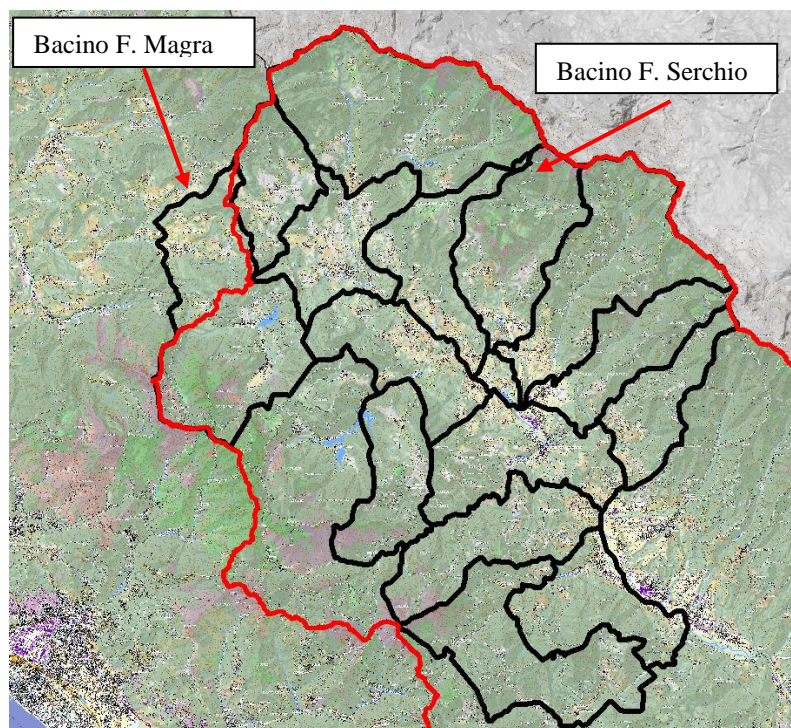
I rilievi sul terreno sono stati eseguiti in scala 1:10.000 e restituiti utilizzando la cartografia più aggiornata della Regione Toscana.

3 – CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA (TAV. G1)

3.1 – Inquadramento generale

L'area oggetto di studio comprende un territorio di circa 500 km quadrati di territorio collinare e montano corrispondenti ai Comuni di: Sillano Giuncugnano, Villa Collemantina, Castiglione, San Romano, Minucciano, Piazza al Serchio, Pieve Fosciana, Camporgiano, Fosciandora, Careggine, Castelnuovo, Molazzana, Galliciano, Fabbriche di Vergemoli.

La quasi totalità della zona è compresa all'interno del bacino idrografico del F. Serchio, mentre una porzione sul confine occidentale (parte del Comune di Minucciano) ricade del Bacino del F. Magra.



*Territorio oggetto di studio
Aree di pertinenza delle Autorità di Bacino del F. Magra e del F. Serchio*

In termini morfologici si tratta di un'area molto complessa con valli profondamente incise e versanti con acclività medie elevate. La presenza di estesi affioramenti carbonatici (i calcari mesozoici della Serie Toscana ed i marmi apuani) caratterizza il paesaggio quasi "alpino" con morfologie aspre e crinali talora privi di copertura vegetale e di suolo.

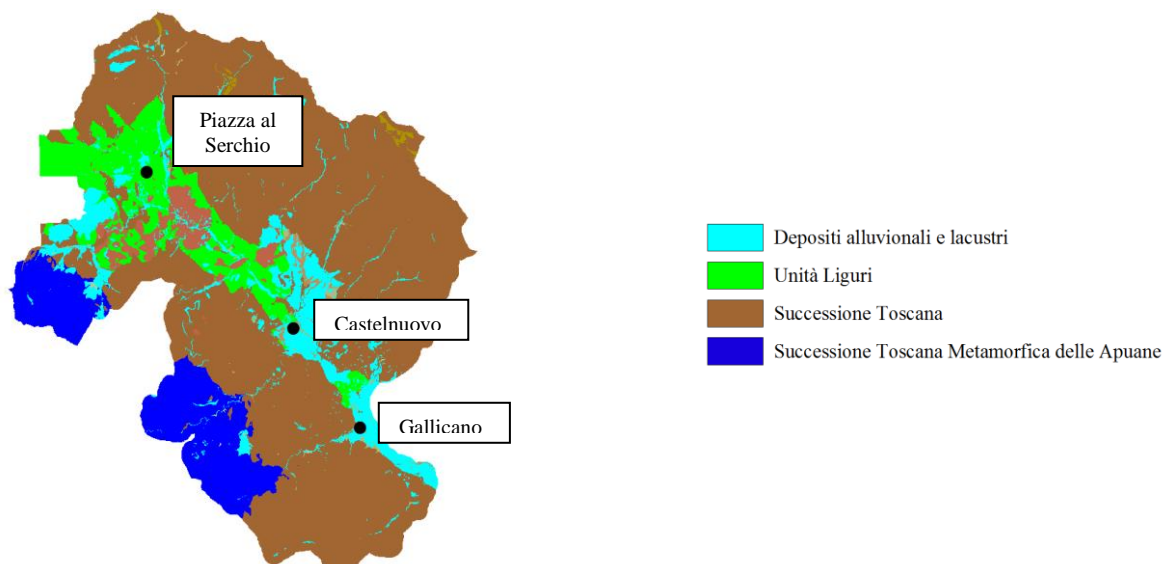
Nel suo complesso il paesaggio di questa porzione della Garfagnana presenta notevoli criticità geomorfologiche dettate principalmente dalle elevate pendenze dei versanti e quindi dall'intensa attività erosiva; questo aspetto sta assumendo negli ultimi anni un peso sempre più rilevante nella prospettiva delle variazioni climatiche che in qualche misura sembrano estremizzare gli eventi meteorici.

A questo proposito è bene osservare che tanto più i fenomeni piovosi sono intensi e tanto più interessano aree geograficamente limitate; è intuibile che se un fenomeno interessa un bacino idrografico di piccole dimensioni e con pendenze molto elevate, gli effetti possono venire massimizzati fino a raggiungere livelli di criticità elevata. Le condizioni per il verificarsi di questi fenomeni sono presenti in alcuni affluenti del Serchio, e gli eventi critici verificatisi negli ultimi anni ne sono la prova.

3.2 - Geologia

Per il substrato è stato utilizzato il rilievo della Carta Geologica fornito dai tecnici dell'Autorità di Bacino; costituisce la carta di riferimento per il Piano per l'Assetto Idrogeologico ed è sostanzialmente coincidente con la Carta Geologica Regionale (Carg). Per quanto riguarda la porzione del Comune di Minucciano che ricade nel Bacino del F. Magra, è stata utilizzata direttamente la cartografia Carg.

Per quanto riguarda l'aspetto strutturale, si tratta della classica sovrapposizione tra le unità Liguri e quelle Toscane, suddivise in metamorfica e non metamorfica; i contatti tra le unità sono naturalmente di natura tettonica. In generale la Successione Toscana metamorfica affiora nella porzione sud occidentale del territorio mentre la restante porzione è sede di affioramento della Successione Toscana non metamorfica. Le Unità Liguri sono presenti lungo l'asse della valle del Serchio, in posizione morfologicamente ribassata.



Distribuzione delle principali Unità Geologiche ne territorio dell'Unione

In merito agli aspetti litologici si fornisce una breve descrizione delle singole unità litologiche distinte nella carta.

Successione Ligure

Unità dei Flysch a Elmintoidi

Flysch a Elmintoidi

Calcari marnosi, marne e argilliti

Complesso di Base

Argilliti scure tettonicamente deformate con clasti di ofioliti, radiolariti, calcari silicei, marne (cb); localmente scaglie e livelli di breccie a prevalenti elementi ofiolitici (br) o Calcarei (bc) arenarie ofiolitiche (arf) serpentiniti (Σ), basalti (Δ), graniti (γ).

Successione Subligure

Unità di Canetolo

Arenarie di Ponte Bratica

Torbiditi arenacee grigio - verdi, costituite da una regolare alternanza di strati sottili e medi di arenarie micacee fini e siltiti (localmente predominanti) con rare e sottilissime intercalazioni di siltiti marnose e argilliti siltose spesso laminate; nella porzione sommitale della formazione le torbiditi arenacee diventano più grossolane e gli strati più spessi.

Calcari di Groppo del Vescovo

Calcari marnosi e marne, al tetto o intercalati nelle Argille e calcari (ac).

Argille e Calcari

Argilliti scure alternate a calcari e calcareniti.

Successione Toscana

Unità di Monte Cervarola

Arenarie di Monte Cervarola

Arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche a grana fine, in strati sottili, con intervalli frequenti o potenti di marne siltose e siltiti; rare intercalazioni di torbiditi a grana grossolana in banchi più spessi.

Arenarie di Monte Modino/Le Lari

Arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche, talvolta in grossi banchi, alternate ad argilliti e siltiti.

Argilliti di Fiumalbo-Marne di Le Piastre

Marne siltose e argilliti varicolori con intercalazioni di arenarie; frequenti piccoli olistostromi.

Falda Toscana

Marne di Pontecchio

Marne e siltiti grigie, argilliti varicolori con olistostromi (ol, ove distinti).

Macigno

Arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche con intercalazioni siltose-argillitiche; nella parte basale, calcareniti; al tetto, localmente, olistostromi (ol, ove distinti).

Calcareniti a Nummuliti

Calcareniti e calcilutiti intercalate nella parte medio-alta della Scaglia rossa (sc). Radiolariti nella parte superiore (Nu-di).

Scaglia Rossa

Argilliti rosse e marne varicolori con intercalazioni di calcilutiti, calcareniti e localmente conglomerati poligenici; nella parte sommitale, localmente, marne siltose grigio-giallastre o verdastre.

Formazione di Puglianella

Calcari bianchi a grana fine e calcari marnosi rosei, con interstrati di argilliti rosse.

Brecce Calcareao Silicee

Brecce Calcareao-Silicee in strati da molto spessi a banchi.

Maiolica

Calcari selciferi a grana fine bianchi e grigi; nella parte alta calcari selciferi grigi e calcareniti.

Diaspri

Radiolariti e argilliti silicee varicolori, sottilmente stratificate.

Calcari grigio scuri a selci nere

Calcari e calcareniti grigio scure, a liste e noduli di selce nera.

Marne a Posidonomya

Marne, calcari marnosi e argilliti grigio-giallastre o varicolori, talora con intercalazioni di radiolariti nella parte alta (mdi); alla base, localmente, brecce calcareao-silicee (bs, ove distinte).

Calcari grigi a selci chiare

Calcari a grana fine grigi o giallastri, leggermente marnosi, con liste e noduli di selce grigia; localmente, sottili strati di argilliti e marne in lastrine.

Rosso Ammonitico

Calcari a grana fine, talora marnosi, da rosei a rossi grigio-chiari o gialli, spesso nodulari, con resti di ammoniti; nella parte sommitale, calcari massicci o grossolanamente stratificati grigio-chiari, con rare liste di selce.

Calcari ad Angulati

Calcari e calcari marnosi grigi, con intercalazioni di argilliti e marne grigie, alterate in giallo; nella porzione inferiore, calcari grigio-scuro in banchi.

Calcarea Massiccio

Calcari grigi massicci o grossolanamente stratificati, talora dolomitici; localmente calcari massicci bianchi (Monti d'Oltre Serchio).

Calcari e Marne a Rhaetavicula Contorta

Calcari grigio-scuro, calcari marnosi e dolomie, alternati a marne grigie e nerastre, alterate in giallo.

Calcarea Cavernoso

Calcari "a cellette" e calcari dolomitici brecciati, spesso associati a brecce poligeniche di

età miocenica.

Gessi di Sassalbo

Gessi di colore biancastro e rosato in livelli di spessore discontinuo.

Successione Metamorfica delle Apuane

Pseudomacigno

Metarenarie quarzoso-feldspatico-micacee, alternate a scisti ardesiaci.

Scisti sericitici

Filladi varicolori con livelli di calcescisti verdastri e marmi “cipollini” (cp), metaradiolariti e metacalcareniti a Nummuliti (scN).

Calcari selciferi a Entrochi

Metacalcari e metacalcareniti, con liste e noduli di selce.

Diaspri

Metaradiolariti varicolori con livelli di filladi e metacalcari.

Calcari selciferi

Metacalcari, con liste e noduli di selce e rari livelli di calcareniti, spesso alternati a calcescisti e filladi.

Marmi

Marmi bianchi o grigi, calcescisti; dolomie e marmi dolomitici (md).

Brecce di Seravezza

Brecce poligeniche metamorfiche ad elementi marmorei e subordinatamente dolomitici, con matrice filladica a cloritoide di colore rossastro o verdastro. Livelli discontinui di filladi a cloritoide (Scisti a cloritoide, bsea).

Marmi a Megalodonti

Marmi saccaroidi, massicci o grossolanamente stratificati, con scarsa muscovite e clorite lungo i giunti di strato. Frequenti molluschi, brachiopodi e lumachelle a megalodonti.

Grezzoni

Dolomie grigie, con metabrecce nella porzione inferiore.

Formazione di Vinca

Quarziti e metaconglomerati quarzosi, con livelli di filladi e dolomie.

Dolomie ad Orthoceras

Dolomie grigie e rare liditi.

Porfiroidi e scisti porfirici

Filladi inferiori

Filladi quarzítico-muscovitiche alternate a quarziti.

3.3 - Geomorfologia

Come carta di base è stata utilizzata la Carta Geomorfologica fornita dall'Autorità di Bacino ed utilizzata per la redazione del Secondo Aggiornamento del PAI, a tutt'oggi in fase di approvazione. Si tratta di uno studio aggiornato in tempi recenti, fino a comprendere gli eventi che hanno interessato il territorio della Garfagnana tra l'ottobre 2013 ed il luglio 2014.

La Carta Geomorfologica è stata integrata utilizzando inoltre:

- Le informazioni ricavate dagli studi di corredo ai Piani Strutturali/Regolamenti Urbanistici con vario grado di stadiazione dei Comuni che compongono l'Unione. In particolare sono stati utilizzati gli studi di Camporgiano, Castelnuovo, Fabbriche di Vergemoli, Fosciandora, Gallicano, Molazzana, Pieve Fosciana, San Romano, Giuncugnano e Villa Collemandina.
- Gli studi geomorfologici di dettaglio eseguiti nelle aree del territorio urbanizzato in occasione degli studi di Microzonazione Sismica ad oggi disponibili ed in particolare dei Comuni di Gallicano, Giuncugnano, Molazzana, Pieve Fosciana, Sillano, Castelnuovo, Fabbriche di Vallico e Vergemoli.
- Gli elementi geomorfologici presenti nelle carte geologiche del Progetto CARG della Regione Toscana.

Le informazioni ricavate dalle carte dei Piani Strutturali, dagli studi di Microzonazione Sismica e dal CARG sono state verificate criticamente ed inserite nella Carta Geomorfologica a seguito di specifiche analisi.

In sintesi la Carta Geologica e Geomorfologica di Tav. G1 rappresenta un aggiornamento del quadro conoscitivo in possesso dell'Autorità di Bacino che è stato implementato con n. 147 nuove frane attive o loro porzioni.

Di seguito vengono elencati i caratteri geomorfologici cartografati nella Tavola G1, secondo la legenda della carta geomorfologica dell'Autorità di Bacino.

- Frane attive
- Frane quiescenti
- Terreni di riporto e discariche
- Discariche di cave, ravaneti
- Detriti e terreni di copertura
- Alluvioni recenti (all1) ed attuali (all2)
- Scarpate di alluvioni terrazzate
- Depositi morenici e fluvioglaciali
- Depositi palustri
- Depositi alluvionali e colluviali di paleopalli
- Superfici pianeggianti con suoli relitti
- Spianate di origine fluviale con o senza depositi alluvionali in diversi ordini (at₁, at₂ ove distinti)
- Coni di detrito pedemontano
- Coni di deiezione alluvionale e coni di origine mista
- Terre rosse residuali
- Doline
- Aree soggette a franosità in terreni prevalentemente argillitici acclivi e/o con situazioni morfologiche locali che ne favoriscono l'imbibizione
- Aree soggette a franosità per erosione di sponda
- Aree in rocce coerenti e semicoerenti soggette a franosità per forte acclività; in particolare aree esposte a possibili fenomeni di crollo o di di stacco di massi.
- Aree al bordo idi terrazzi fluviali e/o di terrazzi morfologici in genere soggette a possibili collassi o frane
- Aree interessate da deformazioni gravitative profonde
- Area di dissesto loc. Il Bagno – Prà di Lama (Comune di Pieve Fosciana)

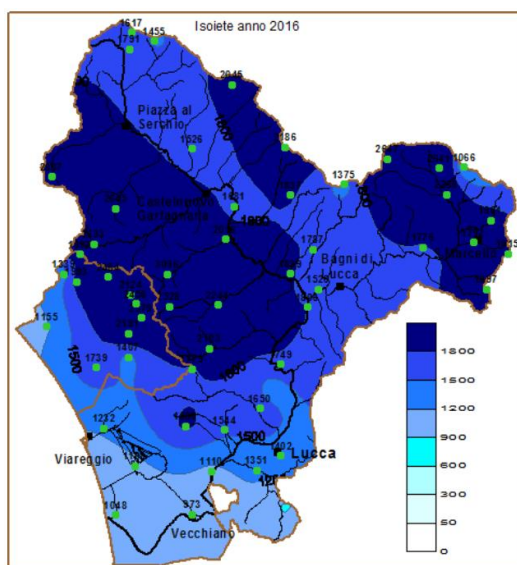
In termini generali l'area nel suo complesso presenta un'elevata predisposizione al dissesto, in considerazione dell'acclività dei versanti e dell'abbondanza ed intensità delle precipitazioni. A titolo di esempio sarà sufficiente osservare le precipitazioni cumulate su base annua relative alla stazione di Fornovolasco (Comune di Fabbriche di Vergemoli).

Anno	Precipitazioni annue (mm)
2016	3096
2015	1775
2014	3377

2013	-
2012	2656
2011	2166
2010	3043
2009	2129
2008	2355
2007	830
2006	1395
2005	1547
2004	2499

Precipitazioni annue cumulate della stazione di Fornovolasco (fonte SIR Toscana)

In termini pluviometrici si tratta di una delle zone con maggiore piovosità della Toscana con valori cumulati annui che superano con una certa frequenza i 3000 mm.



Carta delle isoiete per l'anno 2016 (Fonte Autorità di bacino del F. Serchio)

In termini quantitativi il territorio soggetto a fenomeni attivi (frane attive, crolli, erosioni di sponda e bordi di terrazzo) corrisponde complessivamente a circa il 4.2% della superficie dell'Unione dei Comuni (elementi tipologici in *grisé* nella tabella che segue), mentre i fenomeni quiescenti interessano il 10.6%.

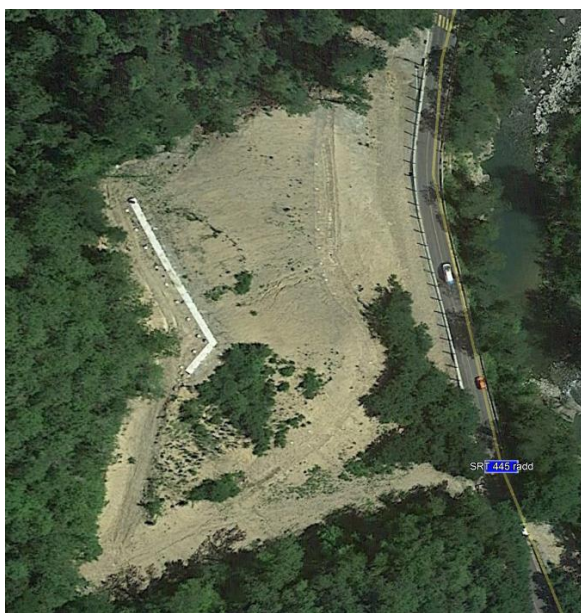
Interessante notare come questi valori si discostino rispetto alla media sull'intero bacino del Serchio, in cui le frane attive coprono solo 1.3% rispetto all'intera superficie del bacino, mentre quelle quiescenti raggiungono il 6.3%. Questo è ragionevolmente da imputare alla conformazione morfologica dell'area dei Comuni dell'Unione in cui sono

di fatto assenti aree pianeggianti al di fuori della stretta fascia lungo il F. Serchio.

Tipologia	Territorio Unione dei Comuni		Intero bacino F. Serchio
	Superficie (kmq)	%	%
Frane attive	9.9	2.0	1.3
Frane quiescenti	51.9	10.6	6.3
Aree soggette a fenomeni di crollo	8.9	1.8	-
Erosione laterale di sponda	1.0	0.2	-
Bordi terrazzo	1.0	0.2	-

Distribuzione dei fenomeni attivi (in gris ) e quiescenti

Limitando questa stessa analisi al solo territorio urbanizzato (circa 13 kmq), il rapporto sostanzialmente non cambia e le aree interessate da fenomeni attivi si attestano sul 4.3%. Da un esame puntuale di queste aree per  si rileva che, nella maggior parte dei casi, si tratta di zone marginali rispetto all'urbanizzato ed alle aree potenzialmente utilizzabili ai fini edilizi ed urbanistici. La maggior parte dei fenomeni attivi che effettivamente interessano il territorio urbanizzato sono, o sono stati, oggetto di interventi di consolidamento, anche di notevole importanza. Fra i pi  importanti si segnalano i consolidamenti presso San Donnino (Piazza al Serchio), Pugliano e Sermezzana (Minucciano), Acquabona e Pasquigliora (Castelnuovo), strada per Sillico (Pieve Fosciana).



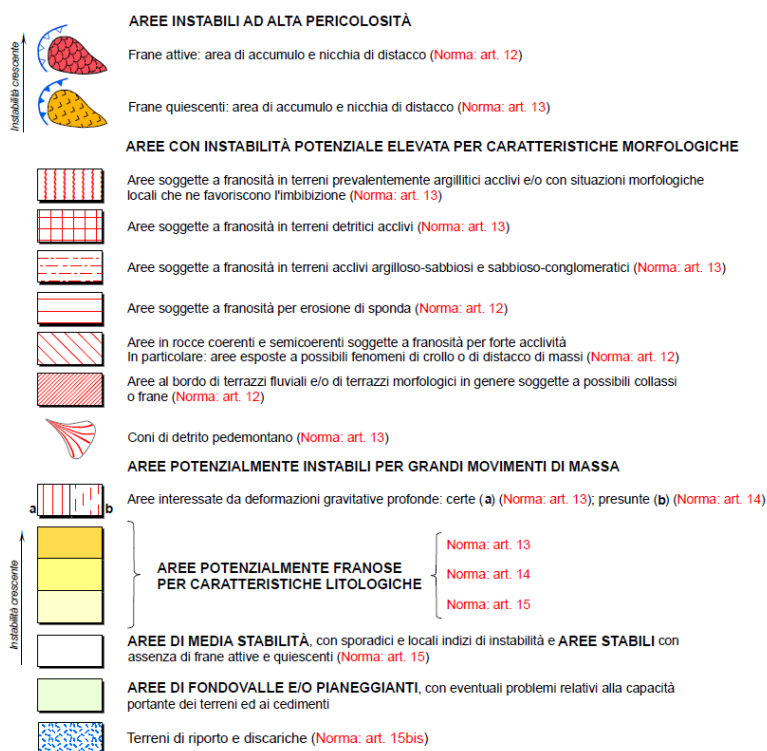
Sistemazione della frana dell'Acquabona nel Comune di Castelnuovo

4 – CARTA DELLA FRANOSITA'

Si tratta di un aggiornamento della Carta della Franosità dell'Autorità di Bacino di cui al Secondo Aggiornamento del Piano per l'Assetto Idrogeologico. Rispetto all'elaborato originale, le uniche modifiche riguardano l'inserimento di n. 147 frane attive (o porzioni di esse) provenienti dagli strumenti urbanistici dei Comuni, dagli studi di Microzonazione Sismica e dalle cartografie CARG, come specificato ai paragrafi precedenti.

Per i criteri di redazione della Carta di Franosità dell'Autorità di Bacino, si rimanda alla Relazione di Piano del PAI, che definisce in dettaglio le procedure utilizzate. In sintesi la valutazione della predisposizione al dissesto delle aree del Bacino, è stata valutata, oltre che tenendo conto del quadro geologico e geomorfologico, anche di molteplici altri parametri (acclività, uso del suolo etc.) validati su base statistica.

La Carta di Franosità rappresenta una zonazione di pericolosità di cui tenere conto in fase di pianificazione con particolare riferimento al quadro normativo di riferimento.



Legenda della Carta di Franosità