PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

in forma associata tra

il Comune di Serravalle Pistoiese e il Comune di Marliana

Provincia di Pistoia

Progettista
Arch. Giovanni Parlanti

Responsabile VAS
Arch Gabriele Banchetti

Studi geologici
Geol. Sandro Pulcini

Studi idraulici
Ing. Cristiano Cappelli

Elaborazione grafica e GIS
Paes. Giulia Mancini

Ufficio Unico di Piano:

Responsabile dell'Ufficio unico di Piano
Geom. Federico Salvadeo

Responsabile dell'Ufficio Tecnico del Comune di Marliana
Arch. Patrizia Catucci

Garante dell'informazione
Istr. Amm. Daniele Benedetti

Sindaco Comune di Serravalle Pistoiese
Piero Lunardi

Sindaco Comune di Marliana
Marco Traversari



Relazione Geologica

Tav. / Doc.

QG 08

Scala 1:10.000

Adottato con Del. C.C. n. del

Aprile 2020

INDICE GENERALE

Premessa....3
1. Carta delle indagini e dei dati di base....4
2. Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica....4
3. Carta geomorfologica (QG_05g)....5
3.2 Punti Interferometrici Serravalle Pistoiese (permanent scatterers P.S.)....5
3.3 Nuovi Corpi di Frana....8
3.4 Punti Interferometrici Marliana (permanent scatterers P.S.)....9
4 Carta della pericolosità geologica (QC_01g)....14
5. Carta della pericolosità sismica (QC_02s)....14
6. Carta della pericolosità idraulica (QC_03i)....15
7. Carta dei battenti idraulici (QG_04iS), magnitudo idraulica....16

Premessa

Il Comune di Serravalle ha approvato la Variante Organica al RU nel Marzo 2016, provvedendo in quella sede ad un aggiornamento delle pericolosità geologica, sismica e idraulica. Pertanto quest'ultime risultano rispettare le previsioni contenute nell'Allegato A del DPGR.n.53/R/11.
Nel Frattempo lo scenario normativo è cambiato principalmente per la materia idraulica che ha visto l'entrata in vigore della L.R. n.41 del 24 Luglio 2018 con l'abrogazione della LR n.21 del 21 maggio 2012. Inoltre è entrato in vigore D.P.G.R. 30 gennaio 2020, n. 5/R, regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche.
L'entrata in vigore della nuova normativa ha comportato una revisione dei precedenti elaborati.
Il nuovo studio idraulico di supporto al PS, redatto dalla Società A4 Ingegneria(responsabile del progetto Ing. Cristiano Cappelli) costituisce la base per la definizione della nuova carta di pericolosità idraulica e le relative future fattibilità sia delle previsioni, sia degli interventi diretti.
Inoltre in questa fase abbiamo provveduto ad un aggiornamento della carta geomorfologica vigente (redatta dal geol. Leonardo Moretti) aggiungendo i recenti movimenti franosi (dal 2015 ad oggi) e sovrapponendo alla suddetta carta, i Persistent Scatterers (PS) provenienti dalla tecnologia interferometrica satellitare, disponibile sul sito ufficiale della Regione Toscana nel settore "Attività di monitoraggio del rischio idrogeologico del territorio", come richiesto dalla Regione Toscana.
L'aggiornamento della carta geomorfologica ha comportato la revisione e l'aggiornamento anche delle carte di pericolosità sismica e geologica.

Il Comune di Marliana ha approvato la VARIANTE N. 4 , Variante al Regolamento Urbanistico vigente ai sensi dell'art. 222 della L.R. n. 65 del 10.11.2014, approvata con la deliberazione C.C. n. 23 del 30.06.2016, provvedendo in quella sede ad un aggiornamento delle pericolosità sismica e idraulica. Pertanto quest'ultime risultano rispettare le previsioni contenute nella legge urbanistica L.R.n.65/2014 e le direttive regionali per le indagini geologiche di supporto alla pianificazione di cui all'Allegato A del DPGR.n.53/R/11. Mentre la pericolosità geologica e gli altri elaborati redatti in occasione della precedente Variante Generale al Regolamento Urbanistico, approvata con Delibera C.C. n. 41 del 12.12.2011, risultano conformi solo alle prescrizioni dell'Allegato A del DPGR n.53/R/11.
La nuova normativa, D.P.G.R. 30 gennaio 2020-n. 5/R, L.R. n.41 del 24 Luglio 2018 con l'abrogazione della LR n.21 del 21 maggio 2012, non comporta per il territorio di Marliana particolari variazioni, poiché il territorio si trova al di fuori delle arre alluvionabili per la sua quasi totalità.
Inoltre in questa fase abbiamo provveduto ad un aggiornamento della carta geomorfologica vigente (redatta dal geol. Leonardo Moretti) aggiungendo i recenti movimenti franosi (dal 2015 ad oggi) e sovrapponendo alla suddetta carta, i Persistent Scatterers (PS) provenienti dalla tecnologia interferometrica satellitare, disponibile sul sito ufficiale della Regione Toscana nel settore "Attività di monitoraggio del rischio idrogeologico del territorio", come richiesto dalla Regione Toscana.
L'aggiornamento della carta geomorfologica ha comportato la revisione e l'aggiornamento anche delle carte di pericolosità sismica e geologica.

Nei paragrafi che seguono si descrivono gli elaborati cartografici prodotti che sono stati elaborati in base alle normative di settore ad oggi vigenti: le Direttive regionali per le indagini geologiche di supporto alla pianificazione di cui all'Allegato A del D.P.G.R. 30 gennaio 2020, n. 5/R, il P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno ed il P.G.R.A. del Distretto dell'Appennino Settentrionale.

In definitiva tutti gli elaborati prodotti in questa fase di aggiornamento dello studio geologico del Piano Strutturale Intercomunale costituiscono una revisione di quelli precedenti mantenendone l'impaginazione ed i layout di stampa e variando le legende soltanto nelle nuove voci per i dovuti aggiustamenti ai tematismi introdotti con le nuove direttive regionali. Ovviamente i

contenuti dei vari tematismi sono stati riverificati, corretti e implementati laddove necessario per l'acquisizione e la disponibilità di nuovi dati.

In particolare sono state aggiornate le seguenti cartografie che andranno a sostituire quelle precedenti:
Comune di Serrravalle Pistoiese
• Carta geomorfologica (QG_05gS);
• Carta delle indagini e dei dati di base (QG_06sS);
• Carta delle MOPS (QG_07sS)
• Carta della pericolosità geologica (QG_01gS);
• Carta della pericolosità sismica (QG_02sS);
• Carta della pericolosità idraulica (QG_03iS);

Comune di Marliana
• Carta geomorfologica (QG_05gN);
• Carta della pericolosità geologica (QG_01gN);
• Carta della pericolosità sismica (QG_02sN)
• Carta della pericolosità idraulica (QG_03iN);

Nei paragrafi seguenti si descrivono le modifiche apportate in ciascuna cartografia ed un rapido accenno alle cartografie esistenti e mantenute.

1. Carta delle indagini e dei dati di base

Comune di Serravalle Pistoiese
Siamo partiti dalla esistente cartografia Tavola G.Qc.1 già aggiornata dalla precedente V.O. (anno 2016) ad opera del geologo Leonardo Moretti a questa abbiamo aggiunto le indagini condotte per lo studio di MZS di livello 2. Si è prodotta quindi una nuova cartografia tavola dei dati di base e delle indagini (QG_06sS) in cui sono riportate tutte le indagini eseguite sino ad ora e che costituisce la carta dei dati di base del comune di Serravalle Pistoiese.
Per cui ricapitolando abbiamo la seguente cartografia:
Carta dei dati di base : (QG_06sS)
Allegato G1 – Repertorio dati geologici (esistente)
Allegato G4 – Indagini geofisiche (MZS livello 1 + livello2)

Comune di Marliana
Non è stata sottoposta ad una sostanziale revisione ma ad un semplice riordino in quanto già aggiornata dalla precedente Variante n.4 (anno 2011) ad opera del geologo Leonardo Moretti, inoltre questa è stata completamente aggiornata nel recente studio di microzonazione sismica di primo livello che il comune ha realizzato nel 2015. Per cui allo stato attuale riproponiamo la esistente cartografia, che risulta sufficientemente esaustiva:
Allegato G2 – Repertorio dati geologici (variante n.4 del 2011)
Allegato G3 - Repertorio Monitoraggi PF4 Momigno (variante n.4 del 2011)
Carta delle Indagini – M.Z.S. I°livello (gennaio 2015)

2. Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica

Comune di Serravalle Pistoiese
In questo caso la cartografia esistente non risulta conforme alla normativa di settore ed in particolare ai nuovi standard degli indirizzi e criteri del dipartimento di protezione civile, successivi alla data di stesura della cartografia.

Le nuove indagini eseguite dallo scrivente per la redazione dello studio di MZS di livello 2 hanno confermato il modello geologico generale riscontrato nello studio di primo livello ed hanno permesso di aggiornare le microzone omogenee in prospettiva sismica. In linea di massima si è effettuato un aggiornamento della classificazione delle microzone tenendo conto degli indirizzi e criteri di microzonazione sismica del dipartimento di protezione civile.
L'elaborato di riferimento è la Carta delle MOPS (QG_07sS);
Per le modalità di realizzazione, specifiche tecniche, indicazioni sui contrasti di impedenza e valori di Vs per le varie microzone si rimanda alla relazione illustrativa dello studio di MZ di livello due, parte integrante del presente studio.

Comune di Marliana
In questo caso la cartografia esistente risulta conforme alla normativa e non abbisogna di aggiornamenti o revisioni. La carta suddetta è stata redatta dallo studio Mannori & Burchietti associati in occasione della realizzazione dello studio di MZS di I° livello cofinanziato dalla Regione Toscana, in attuazione dell'art. 11 della legge 24 giugno 2009 n.77. Come si legge nella relazione illustrativa dello studio di MZS di I° livello "*si tratta di un elaborato derivato dalla carta geologica ottenuto raggruppando le varie formazioni tenendo conto della composizione litologica e delle caratteristiche tecniche*" …

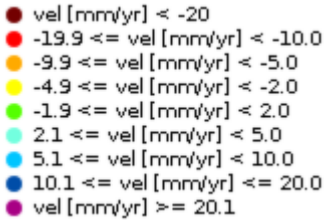
3. Carta geomorfologica (QG_05g)

Per l'elaborazione di questa cartografia si è proceduto alla realizzazione di un nuovo rilievo geomorfologico per l'aggiornamento degli areali e dello stato di attività dei fenomeni gravitativi presenti sul territorio di Serravalle Pistoiese e di Marliana. Tale rilievo è stato condotto reperendo direttamente in comune i fenomeni franosi verificatesi negli ultimi 3 anni e non considerati nei precedenti studi della V. O. e della VARIANTE n.4.
Successivamente sono stati incrociati i dati delle due carte geomorfologiche con i permanent scatterers provenienti dalla tecnologia interferometrica. La tecnologia interferometrica PSP-DIFSAR sviluppata da Telespazio/e-GEOS (http://www.telespazio.it / http://www.e-geos.it) è una tecnica d'interferometria differenziale SAR di tipo persistent scatterer interferometry (PSI) che utilizza una procedura algoritmica proprietaria per l'individuazione e l'analisi dei Permanent Scatterers (PS) . Come si legge sul sito della Regione Toscana : "l'*interferometria SAR satellitare rappresenta lo strumento più all'avanguardia per la misura degli spostamenti superficiali e consente l'individuazione, la mappatura e l'analisi, anche tramite le serie temporali degli spostamenti, di quelle aree interessate da deformazioni indotte da fenomeni di dissesto idrogeologico come frane e subsidenza indotta da pompaggi della risorsa idrica o connessa allo sfruttamento della risorsa geotermica. Tale metodologia sebbene non consenta di intercettare fenomeni improvvisi ed imminenti, permette comunque un monitoraggio continuo di eventuali spostamenti e deformazioni che protraendosi nel tempo possono essere precursori e causa di possibili eventuali criticità sul territorio e sulle infrastrutture regionali*"
Con riferimento alla legenda geologica ed alle linee guida della Regione Toscana sono stati aggiornati i precedenti elaborati cartografici geomorfologici
L'elaborato di riferimento è:
Carta Geomorfologica **QG_05gN** per il comunedi Marliana
Carta Geomorfologica **QG_05gS** per il comunedi Serravalle Pistoiese
Di seguito illustreremo più nel dettaglio l'analisi interferometrica condotta

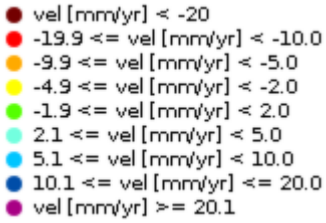
3.2 Punti Interferometrici Serravalle Pistoiese (permanent scatterers P.S.)

Il Territorio del comune di Serravalle Pistoiese è interessato dai dati interferometrici provenienti da due satelliti:

1) satellite con direzione Ascendente (circa da Sud a Nord): **EST SNT T117 A** che fornisce i dati osservando da ovest verso est e dando valori negativi per ciò che si allontana e positivi per ciò che si avvicina secondo la seguente gradazione di colori



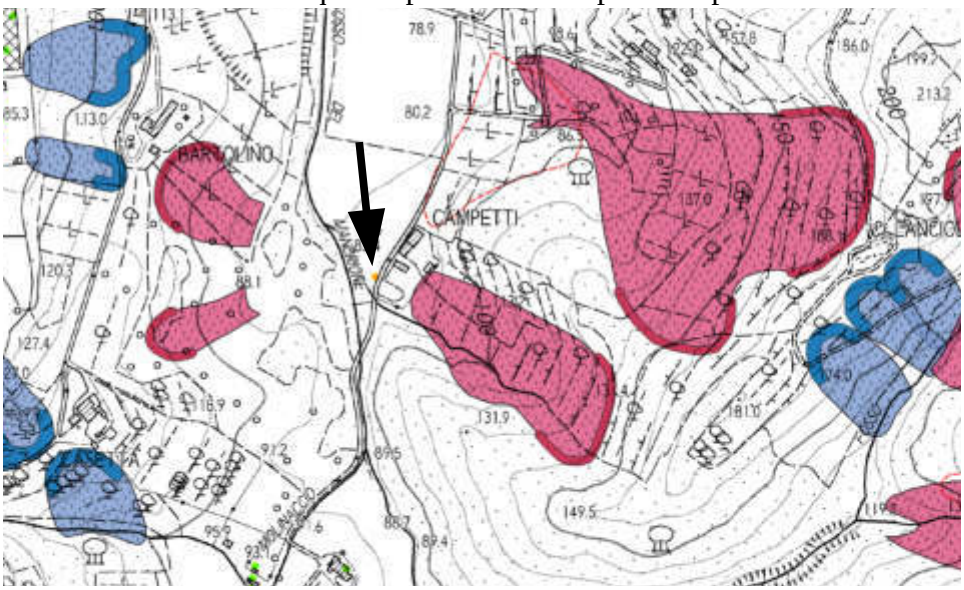
2) satellite con direzione Discendente (circa da Nord a Sud): **OVEST SNT T168 D** che fornisce i dati osservando da est verso ovest e dando valori negativi per ciò che si allontana e positivi per ciò che si avvicina secondo la stessa gradazione di colori



le aree in subsidenza saranno caratterizzate da valori negativi per entrambi i satelliti, mentre i movimenti franosi andranno accuratamente vagliati in funzione del rapporto vettoriale: pendenza del pendio / direzione del satellite.
La maggior parte del territorio comunale è caratterizzata da PS (permanent scatterers, riflettori permanenti) di colore verde sia in Ascendente, sia in Discendente, indicando movimenti estremamente lenti o nulli. Non si considerano in genere i punti isolati con colorazioni diverse dal verde in quanto una sola informazione è poco significativa. Le uniche aree degne di nota sono le seguenti:
1) Località Campetti 2) Via IV Novembre, Cantagrillo

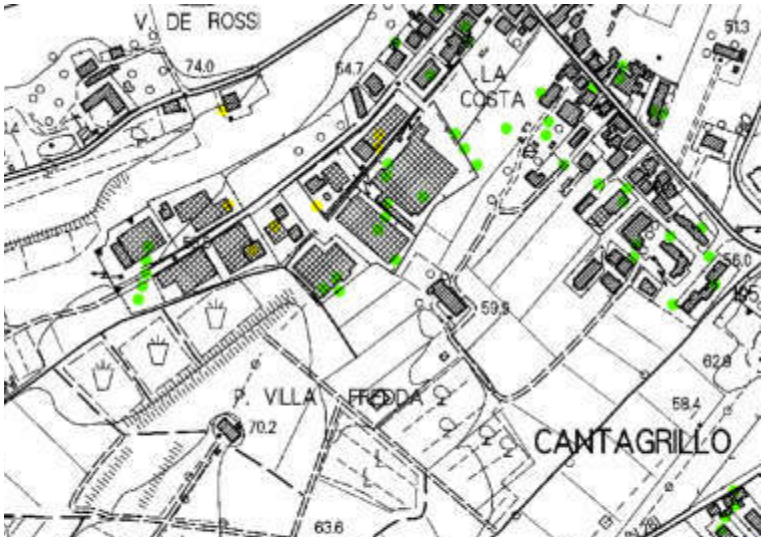
3.2.1 Località Campetti
Via Quattro Querci – coordinate Google Maps: 43.901101, 10.855860

Di seguito un estratto della cartografia con evidenziato il solo punto interferometrico del satellite OVEST SNT T168 D in quanto per l'altro non presenta punti riflettenti.

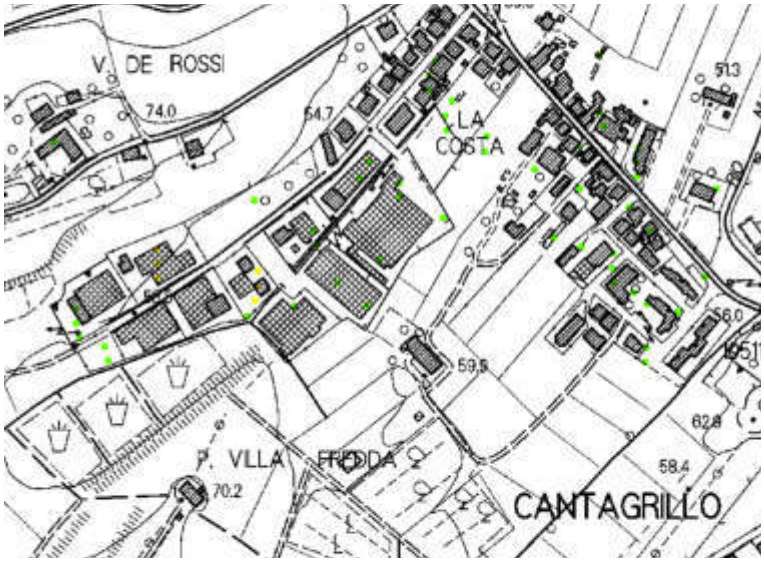


E’ stata posta particolare attenzione in quanto alla base di un corpo di frana classificato FR relitta.
Il diretto sopralluogo sul posto, effettuato il 30/10/2018 ha evidenziato :
- nessuna frattura o fessura lungo la strada
- edifici limitrofi privi di lesioni
- ottimo stato delle alberature risultate dritte come anche i limitrofi pali del telefono
- nessun indizio di movimento neanche lungo il vicino torrente Mandrione
Il corpo di frana risulta terrazzato, con lavorazioni agricole, in buono stato di manutenzione e privo di qualsiasi indizio che faccia pensare a movimenti in atto.A seguito del sopralluogo possiamo sicuramente mantenere la definizione di FRANA RELITTA già presente nella cartografia ufficiale.

3.2.2 Via IV Novembre
Cantagrillo - coordinate Google Maps: 43.877003, 10.907027
Di seguito i due estratti della cartografia con evidenziati i punti interferometrici sia del satellite OVEST SNT T168 D, sia del satellite EST SNT T117 A .
In entrambi i casi ci sono delle colorazioni gialle che indicherebbero una subsidenza di 2-5mm annui.
OVEST SNT T168 D



EST SNT T117 A



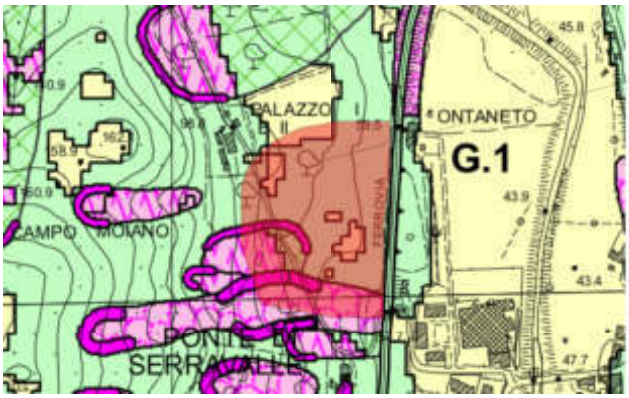
Siamo in un’area a pericolosità geologica 1, priva di elementi geomorfologici gravitativi. Il quadro conoscitivo la Carta Litotecnica Sud ad opera di Ambiente e Territorio srl, indica depositi di ghiaie, sabbie, limi e argille, aventi spessore superficiale di 2m con Rp>20Kg/cmq a cui seguono depositi lacustri del Villafranchiano compatti, con Rp>30-35Kg/cmq.
Il colore giallo per ambedue i satelliti fa pensare a fenomeni di subsidenza, anche se le premesse del quadro conoscitivo indicano come poco probabile questa possibilità.
Il diretto sopralluogo sul posto, effettuato il 30/10/2018 ha evidenziato :
- assenza di lesioni e fessure sui piazzali, anche se l’area è caratterizzata dal passaggio di notevoli mezzi pesanti
- assenza di lesioni sui fabbricati in questione e limitrofi
A seguito del sopralluogo possiamo sicuramente mantenere la definizione di bassa propensione al dissesto: pericolosità geologica 1.

3.3 Nuovi Corpi di Frana

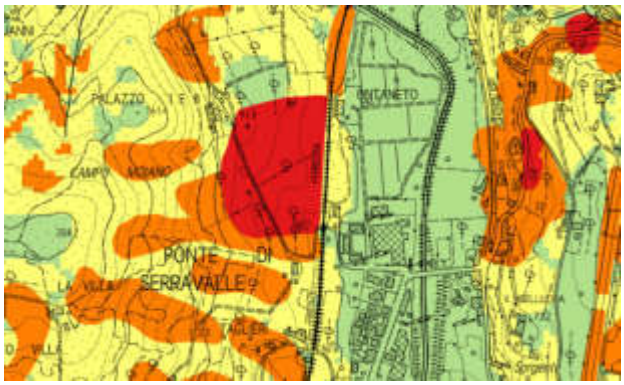
Sono stati reperiti presso l’amministrazione comunale di Serravalle le informazioni relative dissesti e movimenti franosi verificatesi dopo la redazione degli elaborati geologici della VO al RU. Questo per aggiornare eventuali elementi geomorfologici della carta geomorfologica G.Qc.6.

3.3.1 Via Piangallatico
Dissesto stradale - coordinate Google Maps: 43.922681, 10.827531
Si tratta di un dissesto stradale verificatosi nel 2014 in occasione di copiose piogge. Il punto ricade in un’area già classificata in G4, frana attiva. Non si aggiunge nulla di nuovo.

3.3.2 Via Palazzi
Movimento franoso - *coordinate Google Maps: 43.900645, 10.819358*
https://goo.gl/maps/c1jYdDaHCCy
A seguito del cedimento di una palificata (gennaio 2018) realizzata in occasione dei lavori per il raddoppio ferroviario Lucca-Pistoia, si è verificato lo scollamento e scivolamento della porzione superficiale di terreno della seguente area evidenziata in rosso



Area rilevata, riportata sulla precedente carta geomorfologica



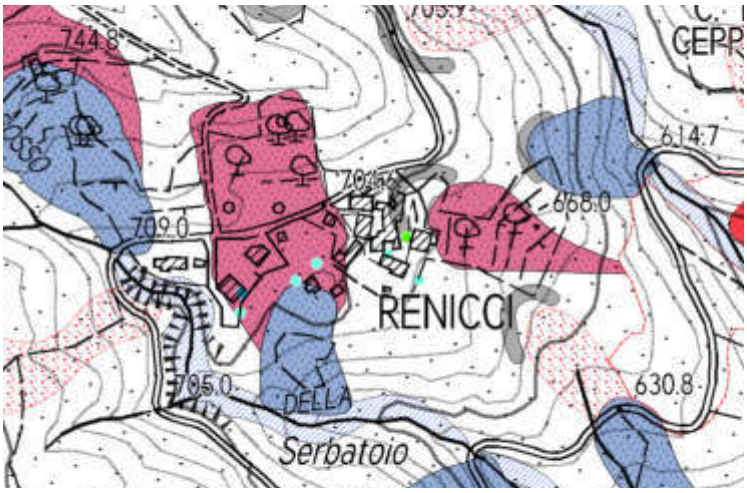
Nuova classificazione G4, frana attiva.

3.4 Punti Interferometrici Marliana (permanent scatterers P.S.)

Il Territorio del comune di Marliana è interessato dai dati interferometrici provenienti dagli stessi satelliti descritti per il comune di di Serravalle Pistoiese già descritti.
La maggior parte del territorio comunale di Marliana è caratterizzata da PS (permanent scatterers, riflettori permanenti) di colore verde sia in Ascendente, sia in Discendente, indicando movimenti estremamente lenti o nulli. Non si considerano in genere i punti isolati con colorazioni diverse dal verde in quanto una sola informazione è poco significativa. Le uniche aree degne di nota sono le seguenti:
1) Località Renicci
2) Località Campiglione
3) Località Momigno
4) Località Poggiolo

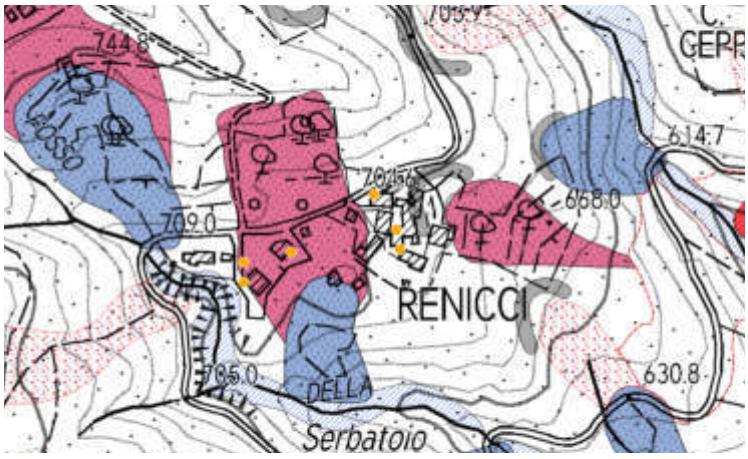
3.2.1 Località Renicci
Via Grati - coordinate Google Maps: 43.976822, 10.811303 -https://goo.gl/maps/Sa2CtcP3Qu92
Di seguito i due estratti della Carta Geomorfologica QC05gN con evidenziati i punti interferometrici satellitari.

OVEST SNT T168 D



Si hanno indizi di movimenti compresi tra 2 e 5mm. Gli spostamenti sarebbero verso ovest, probabilmente sottostimati vista la pendenza sud-est del versante.

EST SNT T117 A



Si hanno indizi di movimenti compresi tra -9,9 e -5mm. Gli spostamenti sarebbero verso est, e in questo caso meno sottostimati vista la pendenza sud-est del versante.
Siamo in un'area a pericolosità geologica 3, caratterizzata da frane quiescienti e/o relitte. Gli spostamenti indicati dai due satelliti fanno pensare ad una riattivazione, se pur lenta, dei fenomeni franosi, con conseguente variazione di pericolosità dell'area.
Il diretto sopralluogo sul posto, effettuato il 22/11/2018 ha evidenziato :

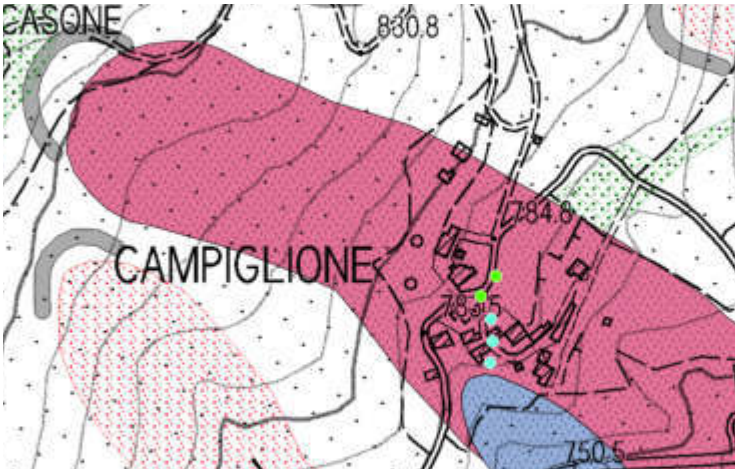
- assenza di lesioni e fessure sulla viabilità, sugli edifici e nell'area limitrofa in genere.

A seguito del sopralluogo possiamo sicuramente mantenere la definizione di elevata pericolosità: pericolosità geologica 3.

3.2.2 Località Campiglione
Coordinate Google Maps: 43.974276, 10.806628 - https://goo.gl/maps/j8qqsUQyuMn

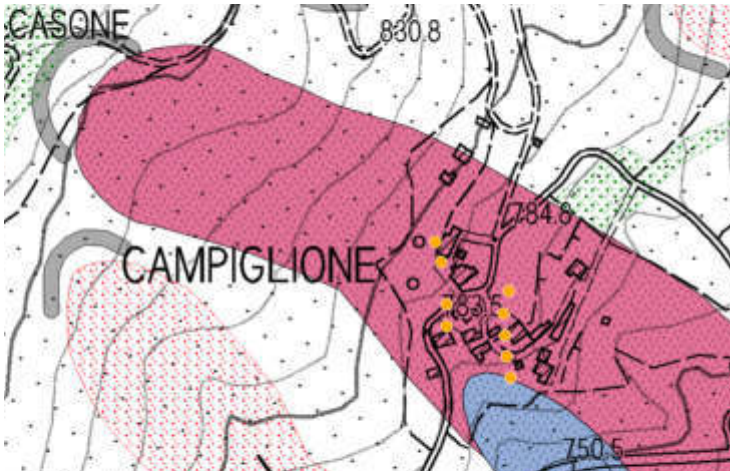
Di seguito i due estratti della Carta Geomorfologica QC05gN con evidenziati i punti interferometrici satellitari.

OVEST SNT T168 D



Si hanno indizi di movimenti compresi tra 2 e 5mm. Gli spostamenti sarebbero verso ovest, probabilmente sottostimati vista la pendenza est; sud-est del versante e del coprpo di frana.

EST SNT T117 A



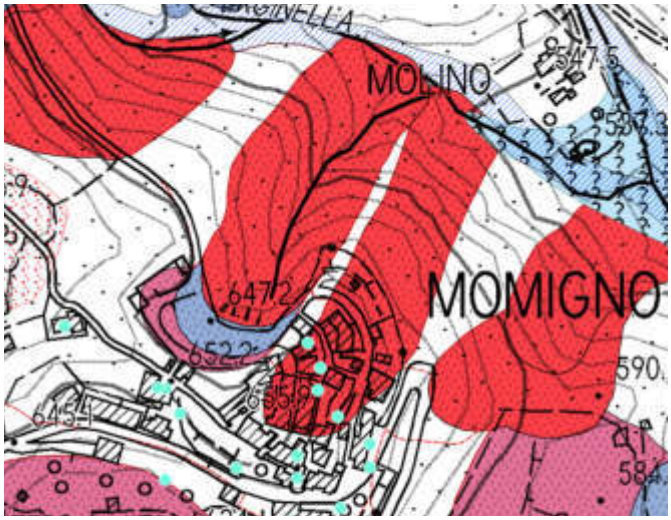
Si hanno indizi di movimenti compresi tra -9,9 e -5mm. Gli spostamenti sarebbero verso est, e anche in questo caso probabilmente sottostimati vista la pendenza sud-est del versante.
Siamo in un'area a pericolosità geologica 3, caratterizzata da frane quiescienti e/o relitte. Gli spostamenti indicati dai due satelliti fanno pensare ad una riattivazione, se pur lenta, dei fenomeni franosi, con conseguente variazione di pericolosità dell'area.
Il diretto sopralluogo sul posto, effettuato il 22/11/2018 ha evidenziato :

- assenza di lesioni e fessure sulla viabilità, sugli edifici e nell'area limitrofa in genere.

A seguito del sopralluogo possiamo sicuramente mantenere la definizione di elevata pericolosità: pericolosità geologica 3.

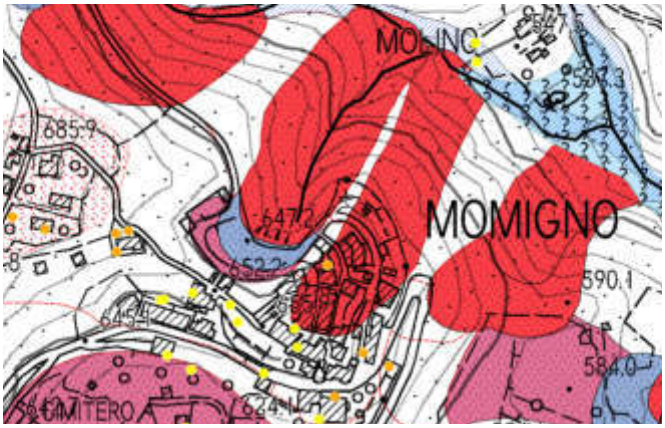
3.2.3 Località Momigno
Coordinate Google Maps: 43.971365, 10.814613 - https://goo.gl/maps/Lh89e8ki2Hm
Di seguito i due estratti della Carta Geomorfologica QC05gN con evidenziati i punti interferometrici satellitari.

OVEST SNT T168 D



Si hanno indizi di movimenti compresi tra 2 e 5mm. Gli spostamenti sarebbero verso ovest, probabilmente sottostimati vista la pendenza est; sud-est del versante.

EST SNT T117 A



Si hanno indizi di movimenti compresi tra -9,9 e -5mm (arancio) e tra -4 e -2mm (giallo). Gli spostamenti sarebbero verso est, e anche in questo caso probabilmente sottostimati vista la pendenza sud-est del versante.
Siamo in un'area a pericolosità geologica 3, caratterizzata da frane inattive relitte e detrito di copertura. Gli spostamenti indicati dai due satelliti fanno pensare ad una riattivazione, se pur lenta, dei fenomeni franosi, con conseguente variazione di pericolosità dell'area.
Il diretto sopralluogo sul posto, effettuato il 22/11/2018 ha evidenziato :

- presenza di lesioni e fessure sugli edifici esistenti, sia vecchi, sia recentemente ristrutturati,

Di seguito l'area caratterizzata da lesioni sugli edifici, le altre aree non mostrano indizi di movimenti

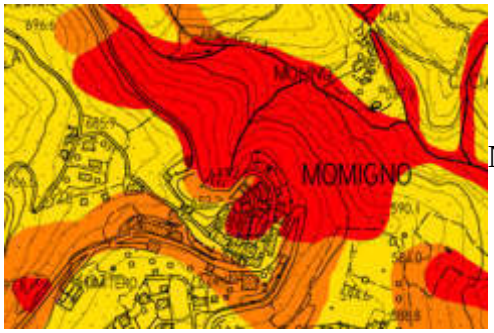


Di seguito alcune foto scattate all'interno dell'area su indicata





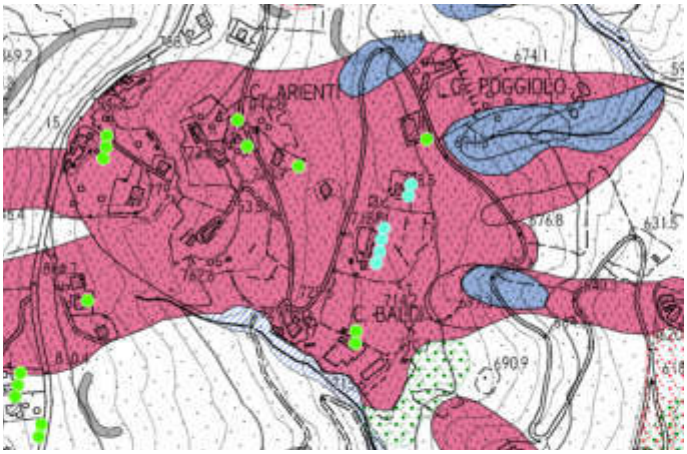
A seguito del sopralluogo possiamo estendere la pericolosità molto elevata all'area evidenziata nella precedente figura: pericolosità geologica 4.
La Carta Geomorfologica QC05gN è sta aggiornata con l'introduzione di frana attiva per quest'area.



Nuova classificazione G4, frana attiva.

3.2.4 Località Poggiolo
Coordinate Google Maps: 43.965011, 10.806495 - https://goo.gl/maps/f4G69Uutcsm
Di seguito i due estratti della Carta Geomorfologica QC05gN con evidenziati i punti interferometrici satellitari.

OVEST SNT T168 D



Si hanno indizi di movimenti compresi tra 2 e 5mm (azzurro). Gli spostamenti sarebbero verso ovest, probabilmente vicini al reale movimento vista la pendenza est del versante.

EST SNT T117 A



Si hanno indizi di movimenti compresi tra -9,9 e -5mm (arancio). Gli spostamenti sarebbero verso est, e anche in questo caso vicini a quelli reali vista la pendenza est del versante.
Siamo in un'area a pericolosità geologica 3, caratterizzata da frana inattiva e relitta. Gli spostamenti indicati dai due satelliti fanno pensare ad una riattivazione, se pur lenta, dei fenomeni franosi, con conseguente variazione di pericolosità dell'area.
Il diretto sopralluogo sul posto, effettuato il 22/11/2018 ha evidenziato :
- assenza di lesioni e fessure sulla viabilità, sugli edifici e nell'area limitrofa in genere.

A seguito del sopralluogo possiamo sicuramente mantenere la definizione di elevata pericolosità: pericolosità geologica 3.

4 Carta della pericolosità geologica (QC_01g)

Per l'elaborazione di questa cartografia di sintesi si è proceduto come visto alla realizzazione di un nuovo rilievo geomorfologico per l'aggiornamento degli areali e dello stato di attività dei fenomeni gravitativi presenti sul territorio di Serravalle Pistoiese e di Marliana. Tale rilievo è stato condotto anche, in forma "stereoscopica", dalle più recenti foto aeree digitali messe a disposizione dalla Regione Toscana.
Successivamente sono stati incrociati i dati della carta geologica, della carta geomorfologica e della carta dell'acclività in modo da attribuire ai diversi fenomeni in atto e/o alle diverse combinazioni di condizioni fisico-morfologiche predisponenti i possibili dissesti, uno specifico grado di pericolosità secondo la seguente articolazione:
Pericolosità geologica molto elevata (G.4): aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di evoluzione, ed aree in cui sono presenti intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo
Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione; aree con potenziale instabilità connessa a giacitura, ad acclività, a litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee e relativi processi di morfodinamica fluviale, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni di soliflusso, fenomeni erosivi; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15 gradi.
Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi.
Pericolosità geologica bassa (G.1): aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Gli elaborati di riferimento sono le tavole:
QC_01gN: Carta della pericolosità geologica Nord, comune di Marliana
QC_01gS: Carta della pericolosità geologica Sud, comune di Serravalle Pistoiese

5. Carta della pericolosità sismica (QC_02s)

Questo elaborato è stato prodotto a partire dallo studio di Microzonazione Sismica di primo livello (per il comune di Marliana) e di secondo livello (per il comune di Serravalle Pistoiese) che entrambi i comuni hanno fatto realizzare con il finanziamento della Regione Toscana.
In queste fasi la microzonazione sismica individua le zone stabili, ovvero, quelle porzioni di territorio caratterizzate da affioramento di sub strato sismico e per le quali non si ipotizzano effetti di amplificazione di alcuna natura; le zone stabili suscettibili di amplificazione locale, ovvero, quelle aree in cui l'azione sismica può essere amplificata a causa delle caratteristiche

litostratigrafiche del territorio e le zone suscettibili di instabilità e di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma quali instabilità di versante, liquefazioni, cedimenti differenziali, ecc.
L'indagine di Microzonazione Sismica (cui si rimanda per un maggior dettaglio) è parte integrante dello studio geologico di supporto al Piano Strutturale secondo le ultime direttive regionali ed ha come esito finale le carte delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) che solitamente vengono realizzate per le aree urbanizzate e non estensivamente su tutto il territorio. Lo studio suddetto ha come esito finale l'individuazione delle seguenti classi di pericolosità:
Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):
aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, in grado di creare deformazione in superficie; terreni suscettibili di liquefazione dinamica accertati mediante indagini geognostiche oppure notizie storiche o studi preesistenti; aree interessate da instabilità di versante attive e relativa area di evoluzione, tali da subire un'accentuazione del movimento in occasione di eventi sismici;
Pericolosità sismica locale elevata (S.3):
aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti rilevanti;
aree potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica, caratterizzate da terreni per i quali, sulla base delle informazioni disponibili, non è possibile escludere a priori il rischio di liquefazione; zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, connesse con un alto contrasto di impedenza sismica atteso entro alcune decine di metri dal piano di campagna; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (Fx) > 1.4; aree interessate da instabilità di versante quiescente, relative aree di evoluzione, nonchè aree potenzialmente franose, di seguito, denominate "APF", e, come tali, suscettibili di riattivazione del movimento in occasione di eventi sismici;
Pericolosità sismica locale media (S.2):
zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1hz; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (Fx) < 1.4; zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15gradi); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3;
Pericolosità sismica locale bassa (S.1):
zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a 15 gradi), dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

6. Carta della pericolosità idraulica (QC_03i)

Le problematiche da alluvione interessano principalmente il comune di Serravalle Pistoiese, infatti il comune di Marliana ha soltanto una piccola parte di territorio interessata da pericolosità da alluvione rara P1: la stretta valle fluviale del Vincio di Brandeglio posta nella porzione nord-est del territorio comunale Marlianese. Per il resto il territorio di Marliana presenta nulla pericolosità idraulica: aree collinari o montane (tavola QG_03iN).
Il comune di Serravalle Pistoiese presente diverse porzioni del territorio interessate da fenomeni alluvionali, in particolare abbiamo due strette valli alluvionali a Nord, erose dai Torrenti Nievole e Stella, ed una ampia valle alluvionaleinteressata dal Torrente Stella e dai suoi affluenti, vedi tavola della pericolosità idraulica QG_03iS.
Soltanto l'area della pianura alluvionale Redolone-Casalguidi-Cantagrillo, posta in destra idrografica del Torrente Stella, è stata sottoposta ad un nuovo studio idraulico ad opera dell'Ing.

Cristiano Cappelli. Si tratta di uno studio idraulico conforme alle direttive del Regolamento Regionale 5/r, elaborato a più riprese, in accordo con i tecnici dell'Autorità di Bacino del fiume Arno in modo da rendere coerente la cartografia del PGRA con quella del PS.
Nella tavola QG_4iS sono riportati i battenti idraulici per Tr=200 anni sia per le aree investigate nel 2016 (Variante Organica al RU nel Marzo 2016), sia per l'area in destra idrografica del Torrente Stella ed oggetto di nuovo studio idraulico.
Nella porzione in dx idrografica oggetto di aggiornamento idraulico i corsi d'acqua presi in considerazione sono tutti quelli che appartengono al reticolo idrografico di cui alla L.R.n.79/12 e che possono avere interazione con le aree urbanizzate.
Con gli esiti del nuovo studio idrologico-idraulico completato nel settembre 2019 si sono costruite le nuove carte della pericolosità idraulica (QG_03iS), dei battenti (QG_04iS) precedentemente descritte e che costituiscono anche la proposta di modifica delle perimetrazioni del PGRA.
La nuova carta della pericolosità idraulica riporta quindi le perimetrazioni delle aree soggette ad allagamento per piene con tempo di ritorno trentennale, duecentennale e superiori ai duecento anni secondo le seguenti zone omogenee:
Aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera d) della l.r.41/2018

Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della l.r.41/2018

Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1), come classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs.49/2010

Relativamente alla nuova classificazione del PGRA le pericolosità P3,P2 e P1 trovano perfetta ed omogenea corrispondenza.
Eventuali altri tematismi saranno riportati nella futura cartografia di fattibilità idraulica e riguardano gli elementi che concorrono a definire quali possono essere le possibilità d'intervento per il superamento delle problematiche idrauliche:
- il reticolo idrografico delle acque, definito dalla Regione Toscana con l'ultimo aggiornamento del luglio 2018, rispetto ai quali si applicheranno tutte le normative di tutela riportate anche nelle NTA del Piano Operativo.
- le aree destinate alle opere di messa in sicurezza così come individuate dal DPCM del 5 novembre 1999) dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno poi aggiornato con successivi decreti (DPCM 19/05/2011 e Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino n.67 del 30/11/2015) con i quali si procedeva alla definitiva classificazione delle aree da destinare alle opere di regimazione idraulica:
• aree di tipo A: nelle quali si può procedere alla progettazione preliminare degli interventi in quanto non sussistono motivi ostativi se non parziali ridefinizioni dei confini. All'interno di queste aree, per quanto previsto dalla norma n.2 del DPCM, è presente un vincolo di non edificabilità assoluto;
• aree di tipo B: nelle quali si rendono necessarie ulteriori verifiche di fattibilità da realizzarsi prima della fase di progettazione preliminare. All'interno di queste aree, come previsto dalla norma n.3, è presente un vincolo di salvaguardia che potrà evolvere o in una decadenza di qualsiasi vincolo oppure nel vincolo di inedificabilità assoluta

7. Carta dei battenti idraulici (QG_04iS), magnitudo idraulica.

Come già detto nel precedente paragrafo soltanto l'area della pianura alluvionale Redolone-Casalguidi-Cantagrillo, posta in destra idrografica del Torrente Stella, è stata sottoposta ad un nuovo

studio idraulico ad opera dell'Ing. Cristiano Cappelli e conforme alle direttive del Regolamento Regionale 53/r.
Nella tavola QG_4iS sono riportati i battenti idraulici per Tr=200 anni sia per le aree investigate nel 2016 (Variante Organica al RU nel Marzo 2016), sia per l'area in destra idrografica del Torrente Stella ed oggetto di nuovo studio idraulico.
Per l'area in dx idrografica del Torrente Stella la modellazione bidimensionale dello studio idrologico-idraulico ha basato la propagazione delle acque di esondazione su un modello digitale del terreno (DTM) fornito dalla Regine Toscana che si articola in celle quadrate di un metro di lato. Quello che ne deriva è un raster molto complesso e dettagliato che individua l'altezza d'acqua in metri rispetto alla quota del piano di campagna per ogni metro quadrato di territorio soggetto agli allagamenti.
Con riferimento alle Tavole 02 e 03, Carte delle aree allagabili Tr 30 e 200 anni inviluppo dei battenti, dello studio idraulico ad opera del dott. Ing. Cristiano Cappelli è possibile determinare anche la magnitudo idraulica, come definita all' art.2 della LR n.41/2018.
Infatti il territorio indagato presenta pendenze blande e velocità della corrente sempre inferiore a 1 metro per secondo, per cui dal seguente schema è possibile ricavare la magnitudo idraulica

Battenti [m]	
0.00 - 0.25 0.25 - 0.50	Magnitudo idraulica moderata
0.50 - 0.75 0.75 - 1.00	Magnitudo idraulica severa
1.00 - 1.25 1.25 - 1.50 1.50 - 1.75 1.75 - 2.00 > 2.00	Magnitudo idraulica molto severa

Pistoia, 20 Aprile 2020

Dott.Geol.Sandro Pucini