

*Richiedente:*

**Sig. Eraldo Gaffino**

PIANO ATTUATIVO D'INIZIATIVA PRIVATA IN VARIANTE  
AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER IL RECUPERO  
E LA RIQUALIFICAZIONE DEL CENTRO STORICO  
DENOMINATO **BORGO GIUSTO**  
*LOCALITA' SOCCOLOGNORA - FRAZIONE PARTIGLIANO*

**RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA  
INTEGRATIVA DI FATTIBILITA'  
svolta ai sensi del DPGR 26/R del 2007**

**COMUNE DI BORGO A MOZZANO**

*Dott. Geologo Alessandro Cortopassi*

*gennaio 2011*

## INDICE

<i>PREMESSA</i> _____	3
<i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO - IDROGEOLOGICO</i> _____	4
<i>FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO</i> _____	6
fattibilità idraulica in base al DPRG n° 26/R _____	6
fattibilità sismica in base al DPRG n° 26/R _____	7
fattibilità geomorfologica in base al DPRG n° 26/R _____	9

## ALLEGATI

COROGRAFIA (scala 1:10000)	Fig. 1
CARTA GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA CON UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE (scala 1:2000)	Fig. 2
ESTRATTO CARTA DELLA FRANOSITA' DEL BACINO DEL FIUME SERCHIO (Sez. 261060) – PAI SERCHIO - “ <i>Variante al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico 1° aggiornamento</i> ”	Fig. 3
CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA ai sensi del DPGR n.26/R del 27 aprile 2007 (scala 1:2000)	Fig. 4
CARTA DELLA FATTIBILITA' IDRAULICA ai sensi del DPGR n.26/R del 27 aprile 2007 (scala 1:2000)	Fig. 5
CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL) ai sensi del DPGR n.26/R del 27 aprile 2007 (scala 1: 2000)	Fig. 6
CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA ai sensi del DPGR n.26/R del 27 aprile 2007 (scala 1:2000)	Fig. 7
CARTA DELLA FATTIBILITA' SISMICA ai sensi del DPGR n.26/R del 27 aprile 2007 (scala 1:2000)	Fig. 8
CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA ai sensi del DPGR n.26/R del 27 aprile 2007 (scala 1: 2000)	Fig. 9
CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA ai sensi del DPGR n.26/R del 27 aprile 2007 (scala 1: 2000)	Fig. 10

## **PREMESSA**

A seguito di modifica del perimetro del Comparto oggetto di Piano Attuativo d'iniziativa privata in variante al Regolamento Urbanistico per il recupero e la riqualificazione del centro storico denominato "Borgo Giusto" in Località Soccolognora - Frazione Partigliano, Comune di Borgo a Mozzano (vd. **Fig.1** - COROGRAFIA in scala 1:10000), è stata redatta la presente indagine geologico tecnica di fattibilità integrativa, ai sensi del DPGR n°26/R del 27.04.2007.

Le modifiche alla perimetrazione sono state necessarie a seguito delle osservazioni della Regione Toscana ai sensi dell'art. 17 della L.R.1/05 relativamente ad volumi ed opere in ambito agricolo forestale.

La presente relazione integrativa di fattibilità si basa sull'indagine di approfondimento di carattere geologico e geomorfologico, idrogeologico e geotecnico effettuata dal sottoscritto nel gennaio 2010 su richiesta dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio.

Il presente studio è stato svolto presa visione della seguente normativa in materia:

- *Delibera del Consiglio Regionale n. 230/94 "Provvedimenti sul rischio idraulico ai sensi degli artt. 3 e 4 della L.R. 74/84 – Adozione di prescrizioni e vincoli. Approvazione di direttive" e successive modifiche di cui alla DCR 12/00 (approvazione del PIT).*
- *Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico del Fiume Serchio redatto in ottemperanza a quanto previsto dalla L. n. 183/1989 (così come modificata dalle Leggi n. 493/1993, n. 520/1993, n. 61/1994, n. 584/1994), dal D.L. 180/1998 (convertito e modificato dalle L.n. 267/1998, modificata dalla D.L. n. 132/1999 convertito e modificato dalla L. n. 226/1999) e dal D.L. n.279/2000 (convertito e modificato dalla L. 365/2000), adottato dal Comitato Istituzionale nella Seduta del 5 ottobre 2004.*
- *L.R. n°1/2005 "Norme per il governo del territorio"*
- *DPGR 27 aprile 2007 n.26/R "Regolamento di attuazione dell'art. 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche".*
- *Regolamento Urbanistico del Comune di Borgo a Mozzano e relative N.T.A., adottato con delibera del Consiglio Comunale n.46 del 25/10/2008.*
- *D.M. del 14 gennaio 2008 - "Norme tecniche per le costruzioni" – pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale n°29 del 4 febbraio 2008 con Supplemento Ordinario n°30.*
- *Variante al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico del Fiume Serchio-I° aggiornamento, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio con delibera n. 168 del 21 dicembre 2010.*

## **INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO - IDROGEOLOGICO**

L'area di studio è situata circa 500m a sud-est dell'abitato di Partigliano, ad una quota altimetrica variabile tra 210 e 225m s.l.m., lungo un tratto di versante oggetto di indagine, caratterizzato da inclinazione media di circa 20°.

Sulla base di quanto emerso dai rilievi condotti e dall'analisi della cartografia geologica ufficiale, la geologia della zona (vd. **Fig.2** - CARTA GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA in scala 1:2.000) è caratterizzata dalla presenza della Formazione del Macigno, delle microbreccie a Nummuliti e della Scaglia rossa, riconducibili alla Successione toscana non metamorfica e descritte di seguito:

Macigno (MAC): sequenza torbidityca arenacea quarzoso-feldspatica con livelli argillitici intercalati datata all'Oligocene sup.-Miocene. Nell'area questa formazione mostra una diffusa e pervasiva fratturazione che ha favorito l'alterazione della porzione più superficiale.

Microbreccie a Nummuliti (Nu): calcareniti, calcari e calcari silicei e meno diffusi interstrati argillitici datati all'Eocene-Oligocene. Lo spessore degli strati è assai variabile, da centimetrica a metrica, mentre la fratturazione è diffusa e pervasiva.

Scaglia rossa (sc): argilliti varicolori, marne e marne calcaree finemente stratificate, con intercalazioni di calcari, calcari marnosi, calcareniti e calcari silicei. Età: Cretaceo inf.- Oligocene. Questa formazione presenta fratturazione ravvicinata e consistente.

In corrispondenza dell'area oggetto di Piano Attuativo il substrato roccioso è costituito dalla formazione del Macigno, il quale risulta in genere è ricoperto da una coltre detritica eluviale-colluviale di spessore variabile, derivante da processi di alterazione chimico-fisica che hanno interessato il substrato argillitico. Tale copertura detritica è costituita in prevalenza da sedimenti limosi sabbiosi con inclusi litoidi arenacei e siltitici di dimensioni variabili.

In particolare le indagini effettuate hanno evidenziato nel settore occidentale indagato, una copertura detritica di spessore variabile tra 3.0m (limite est della stesa sismica) e 9.0m (sette centrale ed ovest della stesa); al di sotto di questa copertura detritica si rinviene un orizzonte regolitico costituito da substrato roccioso alterato e fratturato, il quale si spinge fino alla profondità variabile tra 10.5 e 20m, dove si colloca il substrato roccioso arenaceo poco alterato.

Sotto il profilo geomorfologico il lotto è composto dalla zona di cresta occupata dall'antico Borgo posto su substrato roccioso subaffiorante e copertura detritica pellicolare in condizioni generale stabilità. A sud-ovest del Borgo si riconosce un corpo franoso quiescente (vd. Fig.2), il quale su richiesta dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio è stato oggetto di approfondimento di indagine di carattere geologico e geomorfologico, idrogeologico e geotecnico con analisi di stabilità (Vd. approfondimento condotto dal sottoscritto nel gennaio 2010).

L'assetto morfologico rilevato è confermato nella “*Carta della franosità del bacino del Fiume Serchio – Sez. 261060*” (vd. stralcio di **Fig.3**), allegata alla Variante al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico-I° aggiornamento, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio con Delibera n. 168 del 21 dicembre 2010; in tale carta si evidenzia un'area interessata dalla presenza del corpo franoso quiescente (classe di pericolosità **P3**) mentre la rimanente porzione viene perimetrata tra le aree potenzialmente franose per caratteristiche litologiche (classe di pericolosità **P2**).

Idrologicamente le formazioni descritte possono essere classificate come segue:

- copertura detritica di versante – permeabilità medio-bassa per porosità;
- formazione rocciosa del Macigno e delle microbreccie a Nummuliti – permeabilità bassa per fessurazione, variabile in funzione della fratturazione;
- formazione rocciosa della Scaglia – permeabilità molto bassa per fessurazione.

Nel corso dei sopralluoghi effettuati non sono state riscontrate venute idriche in superficie. Da dati di sondaggio, si può ipotizzare la presenza di una circolazione idrica sotterranea superficiale a circa 4m da p.c..

L'idrografia di superficie del sito in esame è regolata principalmente dai camminamenti interni al borgo, l'energia delle acque di ruscellamento viene diminuita dai terrazzamenti effettuati in passato. I principali collettori idrici locali sono costituiti da due impluvi collocati rispettivamente all'estremità est ed ovest del sito i quali drenano i rilievi collinari circostanti e confluiscono a valle nel Torrente Celebra affluente del Fiume Serchio.

## **FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO**

In generale la fattibilità rappresenta l'ammissibilità delle trasformazioni fisiche e funzionali del territorio e degli immobili che lo compongono.

Considerato quanto emerso dalle indagini e dai rilievi effettuati nel lotto, viste le caratteristiche stratigrafiche del sito e le proprietà fisico-meccaniche dei terreni indagati, nel presente studio si è proceduto alla determinazione della fattibilità per gli interventi in esame, in riferimento agli aspetti di natura idraulica, sismica e geologica, secondo le indicazioni riportate nel DPGR n°26/R del 27.04.2007.

Secondo quanto stabilito nel DPGR n°26/R del 27 aprile 2007 (allegato A-Direttive per le indagini geologico-tecniche) le condizioni di fattibilità della previsione in esame sono state definite in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate.

In particolare al fine di redigere la presente integrazione sono state analizzate le tavole (cartografie geologiche, di pericolosità, di fattibilità ecc.) allegate al R.U. comunale ed al PAI Bacino Fiume Serchio, in cui ricade la zona oggetto di studio, sono state considerate le indagini ed i rilievi effettuati nel lotto descritti in dettaglio nella relazione di fattibilità redatta nel febbraio 2009 e nell'indagine di approfondimento redatta nel gennaio 2010, alle quali si rimanda per il dettaglio.

### ***fattibilità idraulica in base al DPRG n° 26/R***

Sulla base di quanto esposto nell'allegato A (*Direttive per le indagini geologico-tecniche*) del DPGR n°26/R del 27 aprile 2007, le condizioni di fattibilità idraulica della previsione urbanistica in esame sono state definite in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate per fattori idraulici.

A tal proposito si evidenzia come nella Carta della Pericolosità Idraulica del R.U. comunale (Quadro propositivo ai sensi del D.P.G.R. n°26/R del 27/04/2007) il lotto in esame è perimetrato tra le aree a pericolosità bassa I.1 in considerazione del fatto che il sito si trova in area collinare dove non vi sono notizie storiche di inondazioni o allagamenti da ristagno; pertanto in riferimento a quanto indicato nel § 2.1-C (*Valutazione di pericolosità*) - allegato A del DPGR n°26/R-2007, si attribuisce al lotto in esame il **grado di pericolosità idraulica basso (I.1)** (vd. **Fig.3** – CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA ai sensi del DPGR n°26/R-2007 – scala 1: 2000).

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa secondo quanto esposto nel DPGR n°26/R-2007 – allegato A - § 3.2.2 “*Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici*”, non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di caratteri idraulico.

Pertanto, in riferimento delle indicazioni del § 3.1 (Condizioni di fattibilità) - allegato A del DPGR n°26/R-2007, si individua la categoria di fattibilità **F1 – fattibilità senza particolari limitazioni** (vd. **Fig.4** – CARTA DELLA FATTIBILITA' IDRAULICA ai sensi del DPGR n°26/R-2007 – scala 1: 2000) la quale “*si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.*”

Gli interventi dovranno essere progettati al fine di non ostruire il naturale deflusso delle acque, senza comportare aggravio del regime idraulico, preservando i settori di territorio circostanti con particolare attenzione alle aree interessate dai dissesti quiescenti presenti. Per quanto riguarda il dettaglio delle opere e gli accorgimenti necessari a garantire un grado sufficiente di invarianza idraulica, si rimanda alla fase di indagine a supporto del P.d.C..

### ***fattibilità sismica in base al DPRG n° 26/R***

La determinazione della fattibilità sismica, in base alle indicazioni riportate nel DPGR n°26/R-2007 – allegato A - § 3.5 (Criteri generali in relazione agli aspetti sismici), viene effettuata associando gli elementi di pericolosità sismica locale in relazione alla zona sismica di appartenenza del territorio comunale (definita nel GRT. 431 del 19/06/2006).

Per quanto riguarda la valutazione della pericolosità sismica locale il DPGR n°26/R-2007 nell'allegato A (§ 2.1-C.5) e nell'allegato 1 alle direttive definisce gli aspetti locali al fine di definire una Zona a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) e consentire in tal modo la valutazione della Pericolosità sismica locale.

I sopralluoghi di dettaglio unitamente alle indagini effettuate hanno consentito di individuare nel lotto aree caratterizzate da differenti condizioni stratigrafiche, morfologiche e sismiche e identificare differenti ZMPSL nei vari settori del lotto, come riportato in dettaglio nella **Fig.5** – CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL) ai sensi del DPGR n.26/R del 27 aprile 2007 – scala 1: 2000, e di seguito descritto:

- aree caratterizzate da movimenti franosi quiescenti dove si identifica la Zona a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL), dove risulta possibile l'accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto o potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici (**ZMPSL n.2A**).
- area di cresta rocciosa sottile nella quale si identifica una Zona a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) dove sono possibili fenomeni di amplificazione sismica dovuti ad effetti topografici (**ZMPSL n.7**);
- aree caratterizzate da coperture detritiche e livello regolitico sovrapposti al substrato roccioso poco alterato nella quale si identifica una Zona a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) dove sono possibili fenomeni di amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica (**ZMPSL n.10**).

La determinazione della pericolosità sismica del sito in esame viene effettuata in base a quanto stabilito nell'Allegato n.2 alle direttive del DPGR n°26/R-2007 nel quale si associano gli elementi di pericolosità sismica locale (identificate dalle ZMPSL) ed il grado di pericolosità sismica di appartenenza del territorio comunale (Zona 2 per il Comune di Borgo a Mozzano): la combinazione dei due elementi consente di attribuire ai settori caratterizzati dalle ZMPSL n.2A e n.10 la **pericolosità sismica locale elevata (S.3)**, mentre alle aree ricadenti nella ZMPSL n.7 si attribuisce la **pericolosità sismica media (S.2)** (vd. **Fig.6** – CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA ai sensi del DPGR n°26/R-2007 – scala 1: 2000).

A tal proposito il DPGR n°26/R-2007 – allegato A - § 3.5 (*Criteria generali in relazione agli aspetti sismici*) prevede quanto segue:

pericolosità sismica bassa (S.2)

non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. Si attribuisce agli interventi ricadenti in questa classe di pericolosità, una **Fattibilità con normali vincoli (F2)** (vd. **Fig.7** – CARTA DELLA FATTIBILITA' SISMICA ai sensi del DPGR n°26/R-2007 – scala 1: 2000).

pericolosità sismica elevata (S.3)

è previsto per le aree caratterizzate da movimenti franosi quiescenti (ZMPSL n.2A) la realizzazione di opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica;



è previsto nelle zone con possibili amplificazioni topografiche (ZMPSL n.10) la realizzazione di una campagna di indagini geofisiche e geotecniche che definisca gli spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico.

Si attribuisce agli interventi ricadenti in pericolosità S.3 **Fattibilità condizionata (F3)** (vd. **Fig.7**), per la quale è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

A tal proposito le indagini effettuate hanno consentito di caratterizzare i terreni dal punto di vista sismico come descritto nella relazione allegata del gennaio 2010, definendo il contrasto di rigidità sismica tra terreni di copertura e substrato.

### ***fattibilità geomorfologica in base al DPRG n° 26/R***

Secondo quanto emerge dalla Carta della Pericolosità Geomorfologica (Tav. n.3) allegata al R.U. comunale (Quadro propositivo ai sensi del D.P.G.R. n°26/R del 27/04/2007), parte del lotto d'indagine è perimetrato tra le aree a pericolosità geomorfologica elevata **G.3**, mentre parte del lotto è inserito tra le aree a pericolosità geomorfologica media **G.2**.

Facendo riferimento a quanto emerso durante i sopralluoghi effettuati in un intorno significativo del lotto e alle indagini a disposizione, in riferimento a quanto indicato nell'allegato A (§ 2.1-C.1) del DPGR n°26/R-2007 relativamente alla valutazione della pericolosità geomorfologica si individuano nel lotto aree caratterizzate da classi pericolosità diverse come evidenziato in **Fig.8** – CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA ai sensi del DPGR n°26/R-2007 – scala 1: 2000, e di seguito specificato:

- aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto: a questi settori si attribuisce la **classe di pericolosità geomorfologica media G.2**;
- aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti ed aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività ed alla litologia: a questi settori si attribuisce la **classe di pericolosità geomorfologica elevata G.3**.

Nelle situazioni caratterizzate da **pericolosità geomorfologica media G.2** le condizioni di attuazione definite nel DPGR n°26/R-2007 sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area: agli interventi ricadenti in questa classe di pericolosità si attribuisce pertanto **Fattibilità con normali vincoli (F2)** (vd. **Fig.9** – CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA ai sensi del DPGR n°26/R-2007 – scala 1: 2000);

Nelle situazioni caratterizzate da **pericolosità geomorfologica elevata G.3** le condizioni di attuazione definite nel DPGR n°26/R-2007 indicano la necessità di rispettare i seguenti principi:

- a) l'attuazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza;*
- b) gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;*
- c) in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;*
- d) l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati;*
- e) possono essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.*

Agli interventi ricadenti in questa classe di pericolosità si attribuisce pertanto **Fattibilità condizionata (F3)** (vd. **Fig.9** – CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA ai sensi del DPGR n°26/R-2007 – scala 1: 2000), la quale si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

A tal proposito nel settore ricadente in classe di fattibilità F3 è stato condotto l'approfondimento di indagine, così come descritto nella relazione del gennaio 2010, al fine di approfondire la conoscenza dell'assetto geomorfologico del settore e valutarne le effettive condizioni di stabilità.

Per gli aspetti particolari d'indagine relativi le progettazione delle opere di fondazione e contenimento, di drenaggio e regimazione idrica, si rimanda alla fase di supporto al Permesso di Costruire.

Viareggio, 17.01.2011

Dott. Geol. Alessandro Cortopassi