



# COMUNE DI AREZZO

## Assessorato Urbanistica

Servizio Pianificazione Urbanistica e Governo del Territorio

Piano Operativo  
2019



## E Piano Operativo E5 Fattibilità geologica, idraulica e sismica degli interventi

**Sindaco**  
Alessandro Ghinelli

**Assessore all'Urbanistica**  
Francesca Lucherini

**Responsabile del Procedimento**  
Ing. Paolo Frescucci

RTI Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

**Studio D:RH Architetti associati**

*Arch. Sergio Dinale*

**Criteria srl**

*Arch. Paolo Falqui*

**Arch. Luca Di Figlia**

**Dott. Pian.t. Matteo Scamporrino**

**Avv. Agostino Zanelli Quarantini**

# E5.1

## Relazione geologica della fattibilità degli interventi

Garante dell'informazione e della partecipazione

**Dott.ssa Daniela Farsetti**

Dirigente Servizio Pianificazione Urbanistica  
**Ing. Paolo Frescucci**

Dirigente Servizio Ambiente  
**Ing. Giovanni Baldini**

Dirigente Servizio Progettazione Opere Pubbliche  
**Ing. Antonella Fabbianelli**

Dirigente Progetto per lo sviluppo delle attività economiche negli ambiti Edilizia e SUAP e promozione del territorio  
**Ing. Paolo Frescucci**

Direttore Ufficio Mobilità  
**Ing. Roberto Bernardini**

Direttore Ufficio Programmazione e Sviluppo Economico del Territorio  
**Dott.ssa Stefania Guidelli**

Direttore Ufficio Edilizia  
**Geom. Gianna Pezuoli**

**Ufficio del Piano**

Arch. Omero Angeli  
Dott.ssa Antonella Benocci  
Sig. Matteo Borri  
Dott.ssa Francesca Calabri  
Arch. Fulvia Comanducci  
Arch. Elisabetta Dreassi  
Geol. Alessandro Forzoni  
Geom. Valentina Mazzoni  
Dott. Vincenzo Oliva  
Arch. Laura Pagliai  
Ing. Deborah Romei  
Arch. Laura Rogialli  
Geol. Annalisa Romizi  
Pianificatore Territoriale Lorenzo Spadaccini  
Sig.ra Fiorenza Verdelli

**Gruppo di progettazione**

**Studio D:RH Architetti associati**

Arch. Sergio Dinale  
Arch. Paola Rigonat Hugues  
Arch. Enrico Robazza  
Arch. Kristiana D'Agnolo  
Dott. Pian.t. Giulio Brocco

**Criteria srl**

Arch. Paolo Falqui  
Ing. Paolo Bagliani  
Ing. Roberto Ledda  
Biol. Patrizia Carla Sechi  
Geol. Andrea Soriga  
Arch. Laura Zanini  
Dott.ssa Giulia Cubadda  
Dott. Riccardo Frau  
Arch. Veronica Saddi  
Ing. Gianfilippo Serra  
Dott. Vittorio Serra  
Dott.ssa Cinzia Marcella Orrù  
Arch. Salvatore Manca

**Indagini geologiche e idrauliche**

Geol. Maurizio Costa  
Geol. Antonio Pitzalis  
Ing. Nicola Buchignani (Prima STP)  
Ing. Pietro Chiavaccini  
Ing. Elisa Formica

**Dott. Pian.t. Matteo Scamporrino**  
**Arch Luca Di Figlia**  
**Avv. Agostino Zanelli Quarantini**



## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2. LA FATTIBILITÀ' GEOLOGICA, IDRAULICA E SISMICA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. La Carta della Fattibilità e relative Schede di fattibilità degli ambiti ad         alta trasformabilità.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. La Fattibilità per gli interventi negli ambiti a bassa e media         trasformabilità.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CONCLUSIONI.....</b>	<b>11</b>
Appendice 1 - Quadro riepilogativo delle intersezioni areali in mq tra ambito di trasformazione, parametri idraulici e pericolosità idrauliche	
Appendice 2 - Quadro riepilogativo delle intersezioni areali in % tra ambito di trasformazione, parametri idraulici e pericolosità idrauliche	

## 1. PREMESSA

La presente relazione di fattibilità contiene le condizioni per la realizzazione degli interventi previsti dal Piano Operativo in funzione degli scenari di pericolosità geologica, idraulica e sismica definiti nel quadro conoscitivo del Piano Strutturale. Le nuove aree di pericolosità geologica, idraulica e sismica, oltre allo studio geologico, idrologico-idraulico ed allo studio di Microzonazione Sismica di 1° livello aggiornati al D.P.G.R. n. 53/R 2011 e alla L.R. n. 41/2018 predisposti a supporto del Piano Strutturale, costituiscono il riferimento prioritario per le corrette modalità di attuazione degli interventi ammessi e previsti dal nuovo Piano Operativo.

Le condizioni di attuazione regolano la fattibilità delle trasformazioni territoriali previste e le modalità di gestione degli insediamenti esistenti, fornendo indicazioni in merito alle limitazioni delle destinazioni d'uso del territorio in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate, nonché in merito agli studi ed alle indagini necessarie che devono essere effettuate a livello attuativo e/o esecutivo ed alle eventuali opere da realizzare per la mitigazione del rischio, laddove si vada ad operare in situazioni di pericolosità elevata o molto elevata.

A seguito della ridefinizione e dell'aggiornamento degli scenari di pericolosità geologica, sismica e idraulica di tutto il territorio di Arezzo, si è proceduto alla verifica dei nuovi interventi previsti negli ambiti di trasformazione degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del nuovo Piano Operativo. A questo scopo sono state elaborate delle Schede di Fattibilità geologica, idraulica e sismica per tutti gli ambiti ad alta trasformabilità sia interni che esterni al perimetro del territorio urbanizzato. Tali ambiti sono rappresentati in relazione alla pericolosità nelle Carte di Fattibilità in scala 1:2.000. Le Schede di fattibilità definiscono le condizioni per rendere effettuabili gli interventi, nonché le limitazioni, le indicazioni, le prescrizioni e le misure preventive di attenuazione del rischio ed i piani d'indagine di dettaglio da eseguire preventivamente o contestualmente all'approvazione del piano attuativo o del progetto; l'attuazione degli interventi è pertanto sempre subordinata al rispetto dei condizionamenti e delle prescrizioni ivi contenuti, diventando vincolanti per l'attuazione delle previsioni stesse.

Le condizioni di fattibilità geologica, idraulica e sismica degli interventi consentiti negli ambiti a bassa e media trasformabilità del tessuto urbano e degli interventi consentiti nel territorio rurale, sono stabilite con riferimento ad uno schema a matrice contenuto nella tabella di seguito rappresentata. Le tipologie di intervento sono incrociate con le classi di pericolosità geologica, sismica e idraulica, definendo, a seconda dell'importanza e della dimensione dell'intervento stesso, la relativa classe di fattibilità, applicando le prescrizioni degli articoli di cui alla parte V delle NTA del Piano Operativo. *Per la fattibilità idraulica degli interventi si applicano invece le condizioni e direttive previste dalla L.R. 41 del 24 luglio 2018 e ss.mm.ii. inerenti le "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014".*

## 2. LA FATTIBILITÀ' GEOLOGICA, IDRAULICA E SISMICA

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche e infrastrutturali sono differenziate secondo quattro classi/categorie di fattibilità (F1, F2, F3, F4). La fattibilità, inoltre, si differenzia in relazione agli aspetti geologici (FG), idraulici (FI) e sismici (FS); pertanto ogni previsione è definita da tre tipologie di fattibilità a loro volta distinte in quattro livelli di limitazione. Per ciascuna classe di fattibilità geologica e idraulica sono definite, tra l'altro, specifiche limitazioni in merito, rispettivamente, alle problematiche idrogeologiche e alle caratteristiche del battente e di magnitudo idraulica. Pertanto, l'attribuzione alle singole previsioni di intervento delle relative classi di fattibilità è accompagnata da specifiche prescrizioni per il superamento o mitigazione delle criticità.

Le condizioni per l'attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali sono articolate secondo le seguenti categorie generali di fattibilità:

**F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni:** si applica alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

**F2 - Fattibilità con normali vincoli:** si applica alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

**F3 - Fattibilità Condizionata:** si applica 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 redazione dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi o infrastrutturali.

**F4 - Fattibilità Limitata:** si applica alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza, di mitigazione dei rischi, di consolidamento e bonifica individuati e definiti in sede di redazione del Piano Operativo, sulla base di specifiche indagini e verifiche condotte alla scala di dettaglio, atti a determinare gli elementi di base utili per il corretto dimensionamento delle soluzioni progettuali.

Per la determinazione della fattibilità degli interventi previsti dal Piano Operativo si fa riferimento ai nuovi scenari di pericolosità e alle criticità geologiche rappresentate nel Piano Strutturale con i **seguenti principali** elaborati :

Tav. B3.7 Battente Idraulico;

Tav. B3.9 Magnitudo Idraulica;

Tav. B3.10 Pericolosità idraulica;

Tav. B3.2 Pericolosità geologica;

Tav. B.4 Pericolosità sismica locale;

Tav. B3.1 Aree con problematiche idrogeologiche;

Tav. B3.12 Aree presidiate dai sistemi arginali e delle fasce di tutela dei corsi d'acqua.

Inoltre, per la verifica della fattibilità di qualsiasi intervento di trasformazione del territorio comunale si fa sempre riferimento al rispetto e agli obblighi dei dispositivi normativi e cartografici degli strumenti sovraordinati, quali il PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno e del Fiume Tevere ed il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Appennino Centrale e Settentrionale, ciascuno per i rispettivi ambiti territoriali di competenza.

## 2.1. La Carta della Fattibilità e relative Schede di fattibilità degli ambiti ad alta trasformabilità

Le carte di pericolosità individuano le problematiche fisiche presenti nel territorio di Arezzo rispetto alle quali ciascun intervento previsto dal Piano Operativo dovrà soddisfare le necessarie condizioni di stabilità e funzionalità nel tempo, senza creare condizioni di aggravio della pericolosità nelle aree limitrofe e/o aggravio dei rischi per le strutture, le attività ed il patrimonio insediativo o ambientale esistente.

Le **Carte di Fattibilità** sono state ottenute con la sovrapposizione della pericolosità con l'area gli ambiti ad alta trasformabilità e relativa tipologia di intervento in previsione. Al fine di giungere più facilmente alla sintesi delle problematiche legate ad ogni previsione urbanistica, sono quindi rappresentati in elaborati cartografici alla scala 1:2.000 e inquadrati rispetto alle aree ad alta trasformabilità, i seguenti aspetti:

- Fattibilità Geologica (FG)
- Fattibilità Sismica (FS)
- Fattibilità Idraulica (FI).

Per ciascuna tavola sono state redatte le rispettive **Schede di fattibilità**, codificata rispetto all'identificativo di intervento previsto.

Le attribuzioni delle classi di **fattibilità geologica** sono state contraddistinte con le seguenti modalità:

FG2 - Fattibilità Geologica con normali vincoli.

E' attribuita alle previsioni di trasformabilità ricadenti in aree di pericolosità geologica media (G.2).

FG3 - Fattibilità Geologica condizionata.

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità geologica elevata (G.3).

FG4 - Fattibilità Geologica limitata.

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con presenza di fenomeni geomorfologici attivi e relative aree di evoluzione, per cui sia stata attribuita una classe di pericolosità geologica molto elevata (G.4).

Le attribuzioni delle classi di **fattibilità sismica** sono state contraddistinte con le seguenti modalità:

FS1 - Fattibilità sismica senza particolari limitazioni.

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale bassa (S.1).

FS2 - Fattibilità sismica con normali vincoli

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale media (S.2).

FS3 - Fattibilità sismica condizionata.

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale elevata (S.3)

FS4 - Fattibilità sismica limitata.

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale molto elevata (S.4).

Le attribuzioni delle classi di **fattibilità Idraulica** sono state contraddistinte con le seguenti modalità:

FI1 - Fattibilità Idraulica senza particolari limitazioni.

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità idraulica bassa (I.1).

FI2 - Fattibilità Idraulica con normali vincoli.

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità idraulica media (I.2 di cui al D.P.G.R. n. 53/R 2011), con pericolosità idraulica bassa (P1 di P.G.R.A.); individuabili pertanto come zone con possibilità di verificarsi di eventi per tempo di ritorno  $Tr=500$  anni.

FI3 - Fattibilità Idraulica condizionata.

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità idraulica elevata (I.3 di cui al D.P.G.R. n. 53/R), con pericolosità idraulica media (P2 di P.G.R.A.) e per alluvioni poco frequenti (L.R. 41/2018); individuabili pertanto come zone con possibilità di verificarsi di eventi alluvionali per tempo di ritorno  $Tr=200$  anni.

FI4 - Fattibilità idraulica limitata.

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità idraulica molto elevata (I.4 di cui al D.P.G.R. n. 53/R), con pericolosità idraulica elevata (P3 del P.G.R.A.) e per alluvioni frequenti (L.R. 41/2018); individuabili pertanto come zone con possibilità di verificarsi di eventi alluvionali per tempo di ritorno  $Tr=30$  anni.

Nelle **Tavole della Fattibilità e nelle relative Schede di fattibilità**, inoltre, sono riportati i principali parametri e le informazioni utili per l'identificazione delle limitazioni e dei condizionamenti per la realizzazione delle previsioni urbanistiche, quali:

- il battente idraulico e la magnitudo idraulica ai sensi della LR 41/2018, **le condizioni morfologiche delle aree prossime ai corsi d'acqua secondo il DPGR 53/R 2011,**
- le aree presidiate dai sistemi arginali e le fasce di tutela dei corsi d'acqua,
- Le aree a pericolosità da alluvione P2-P3 secondo il PGRA, aggiornato con decreto del segretario Generale n°37 del 07 ottobre 2020 dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale,
- Le aree a pericolosità da frana PF3 - PF4 secondo il PAI, adeguato con decreto n°93 del 16 dicembre 2019 dell'Autorità di bacino distrettuale dell'appennino settentrionale, **la microzona omogenea in prospettiva sismica (mops) e le problematiche idrogeologiche dell'area.**

In questi termini, pertanto, la Fattibilità idraulica degli interventi nelle aree ad alta trasformabilità è stata dettata dalla combinazioni di diversi elementi, quali in particolare la classe di Magnitudo, il Battente (Bi) per  $Tr$  200, la presenza o meno delle fasce di tutela dei corpi idrici, che hanno orientato la definizione dei requisiti a cui si devono attenere gli interventi al fine di essere compatibili e coerenti con le prescrizioni della LR 41/2018 e ss.mm.ii. con particolare attenzione a quelle opere che garantiscono il non aggravio di rischio nella aree limitrofe.

L'analisi di fattibilità è stata quindi condotta anche attraverso l'analisi spaziale dell'estensione areale dei diversi fattori idraulici all'interno dell'ambito (vedi Appendici 1 e 2 per il "quadro riepilogativo delle intersezioni areali tra ambito di trasformazione, parametri e pericolosità idrauliche").

Un ulteriore contributo alla Fattibilità degli interventi è stato previsto per quelle aree interessate da *notizie storico inventariali di inondazioni*, tra le quali in particolare sono comprese le aree allagate dall'evento del 27 e 28 luglio 2019 e mappate dal Genio Civile, indicate nella cartografia di Piano con I3\*. Per questi territori, che si sovrappongono in buona parte anche alle aree caratterizzate dalle varie classi pericolosità idraulica, si è assunto un approccio precauzionale ai fini della prevenzione dei rischi idraulici, che ha portato alla definizione di specifiche misure di attenzione per i nuovi interventi edilizi e infrastrutturali. In questi termini negli ambiti caratterizzati da *notizie storico inventariali di inondazioni I.3\** valgono le seguenti prescrizioni:

"per gli interventi edilizi e infrastrutturali di nuova realizzazione, comprese le demolizioni, con parziale o totale ricostruzione con e senza incrementi volumetrici, sono contestualmente realizzati gli interventi di difesa idraulica locale. Inoltre, devono essere individuati sin dalla fase progettuale i necessari interventi di adattamento ai fenomeni di allagamento, con misure di protezione locale e individuale, eventualmente anche con opere di sopraelevazione del piano di calpestio, opere per la micro-laminazione diffusa mediante manufatti di raccolta delle acque di ruscellamento superficiale e degli afflussi meteorici, opere di autoprotezione, comprese quelle per rendere gli edifici impermeabili all'acqua e adattabili alle condizioni di allagamento (cinturazioni o confinamenti idraulici, impermeabilizzazioni interne ed esterne), oltre alla individuazione di luoghi sicuri per le persone in caso di inondazione e al divieto di realizzazione di nuovi locali interrati o semi-interrati. Sono fatte salve e prevalgono sulle presenti norme le disposizioni che prevedono una disciplina più restrittiva in caso di sovrapposizioni con le aree di pericolosità idraulica."

## **2.2. La Fattibilità per gli interventi negli ambiti a bassa e media trasformabilità e del territorio rurale**

La categoria di fattibilità delle previsioni del Piano Operativo, che si attuano mediante interventi diretti e interventi soggetti a permesso di costruire convenzionato, sia nel territorio urbanizzato che nel territorio rurale, si definisce mettendo in relazione la classe di pericolosità geologica, **idraulica** e sismica definite nelle rispettive carte tematiche del Piano Strutturale, con la tipologia degli interventi ammessi, secondo **lo il seguente** schema a matrice di seguito rappresentato. Per quanto concerne, invece, gli aspetti di fattibilità idraulica, la condizione di attuazione degli interventi è subordinata alle prescrizioni della L.R. 41 del 24.07.2018 e della L.R. 7 del 17.02.2020 ed eventuali ss.mm.ii., alle quali si rimanda.

Tipo di intervento (edilizio, urbanistico, infrastrutturale)	Pericolosità							
	Geologica				Sismica			
	G.1	G.2	G.3	G.4	S.1	S.2	S.3	S.4
Scavi e rinterri di qualsiasi genere connessi ad opere edilizie	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Riperti e rilevati di qualsiasi genere	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Manutenzione ordinaria, Manutenzione straordinaria / Restauro e risanamento conservativo / Ristrutturazione edilizia conservativa che non comporti sovraccarico sulle fondazioni	FG1	FG1	FG1	FG1	FS1	FS1	FS1	FS1
Manutenzione straordinaria / Ristrutturazione edilizia conservativa che comporti aumento di carico urbanistico e che comporti modesti sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni o nuovi modesti carichi <sup>1</sup>	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Ristrutturazione ricostruttiva	FG2	FG2	FG3	FG4	FS2	FS2	FS3	FS4
Sostituzione edilizia (con aumento o senza aumento del carico urbanistico)	FG2	FG2	FG3	FG4	FS2	FS2	FS3	FS4
Addizioni volumetriche	FG2	FG2	FG3	FG4	FS2	FS2	FS3	FS4
Nuova costruzione	FG2	FG2	FG3	FG4	FS2	FS2	FS3	FS4
Ristrutturazione urbanistica	FG2	FG2	FG3	FG4	FS2	FS2	FS3	FS4
Verde attrezzato senza opere murarie	FG1	FG1	FG2	FG2	FS1	FS1	FS2	FS2
Verde attrezzato con opere murarie	FG1	FG2	FG2	FG3	FS1	FS1	FS2	FS3
Aree destinate a piazze e spazi ad uso pubblico	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS1	FS2	FS4
Percorsi pedonali, ciclabili e ippovie e aree di sosta pedonale	FG1	FG2	FG2	FG3	FS1	FS1	FS2	FS3
Opere murarie di piccole dimensioni	FG1	FG1	FG2	FG2	FS1	FS1	FS2	FS2
Ampliamenti e/o miglioramenti di sedi stradali esistenti	FG1	FG1	FG2	FG3	FS1	FS1	FS2	FS3
Nuova viabilità	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Nuovi parcheggi e/o ampliamento di parcheggi esistenti	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Piccoli edifici e impianti di servizio di infrastrutture a rete	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Impianti tecnici e reti tecnologiche (acquedotti, fognature, elettrodotti interrati, gasdotti)	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Impianti ed apparati per l'eolico, impianti di telecomunicazioni, elettrodotti	FG2	FG2	FG3	FG4	FS2	FS2	FS3	FS4
Piccoli invasi per l'accumulo di acqua	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Serre	FG1	FG1	FG2	FG3	FS1	FS1	FS2	FS3
Realizzazione di nuovi edifici rurali ad uso abitativo	FG2	FG2	FG3	FG4	FS2	FS2	FS3	FS4

<sup>1</sup> Sarà in ogni caso cura del progettista valutare se i sovraccarichi sono da considerarsi modesti o significativi e comportino o meno problematiche di instabilità per cui potrà essere necessario innalzare la classe di fattibilità.

<b>Tipo di intervento (edilizio, urbanistico, infrastrutturale)</b>	<b>Pericolosità</b>							
	<b>Geologica</b>				<b>Sismica</b>			
	<b>G.1</b>	<b>G.2</b>	<b>G.3</b>	<b>G.4</b>	<b>S.1</b>	<b>S.2</b>	<b>S.3</b>	<b>S.4</b>
Realizzazione di nuovi annessi agricoli, garage, box auto, piscine nelle aree rurali	FG2	FG2	FG2	FG4	FS2	FS2	FS2	FS4
Coltivazioni specializzate con movimenti di terra e sistemazioni idraulico-agrarie	FG1	FG2	FG3	FG4	FS1	FS2	FS3	FS4
Giardini, orti e coltivazioni a carattere amatoriale, compresa installazione di manufatti agricoli reversibili	FG1	FG1	FG2	FG3	FS1	FS1	FS2	FS3
Box cavalli, stalle, depositi all'aperto (esclusi locali di servizio), impianti fotovoltaici a terra, manufatti precari	FG1	FG1	FG2	FG3	FS1	FS1	FS2	FS3

Tipo di intervento (edilizio, urbanistico, infrastrutturale)	Pericolosità											
	Geologica				Idraulica				Sismica			
	G.1	G.2	G.3	G.4	I.1	I.2	I.3	I.4	S.1	S.2	S.3	S.4
Scavi e rinterrati di qualsiasi genere connessi ad opere edilizie (minore di 50 mc)	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F11	F1 1	F11	FS 1	FS2	FS3	FS3
Scavi e rinterrati di qualsiasi genere connessi ad opere edilizie (maggiore di 50 mc)	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F11	F1 1	F11	FS 1	FS2	FS3	FS3
Riporti e rilevati di qualsiasi genere con altezze < 2 m	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS3
Riporti e rilevati di qualsiasi genere con altezze > 2 m	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS3
Manutenzione ordinaria, Manutenzione straordinaria / Restauro e risanamento conservativo / Ristrutturazione edilizia conservativa che non comporti sovraccarico sulle fondazioni	FG1	FG1	FG1	FG1	F1 1	F11	F1 1	F11	FS 1	FS1	FS1	FS1
Ristrutturazione edilizia conservativa che comporti aumento di carico urbanistico e che comporti modesti sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni o nuovi modesti carichi	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS4
Ristrutturazione edilizia	FG1	FG1	FG1	FG1	F1 1	F11	F1 1	F11	FS 1	FS2	FS3	FS4
Ristrutturazione ricostruttiva	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS4
Sostituzione edilizia (senza aumento del carico urbanistico)	FG1	FG2	FG3	FG3	F1 1	F12	F1 3	F13	FS 1	FS2	FS3	FS3
Sostituzione edilizia (con aumento del carico urbanistico)	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS4
Addizioni volumetriche con sopraelevazione (un solo piano)	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F13	FS 1	FS2	FS3	FS4
Addizioni volumetriche fuori sagoma del manufatto preesistente o con sopraelevazione maggiore di un piano	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS4
Nuova costruzione (superficie inferiore a 100 mq)	FG1	FG2	FG3	FG3	F1 1	F12	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS4
Nuova costruzione (superficie maggiore a 100 mq)	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS4
Ristrutturazione urbanistica	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F14	FS 1	FS2	FS3	FS4
Verde attrezzato senza opere murarie	FG1	FG1	FG2	FG2	F1 1	F12	F1 3	F13	FS 1	FS1	FS2	FS2
Verde attrezzato con opere murarie e attrezzature	FG1	FG2	FG2	FG3	F1 1	F12	F1 3	F13	FS 1	FS1	FS2	FS3
Aree destinate a piazze e spazi ad uso pubblico	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F12	F1 3	F13	FS 1	FS1	FS2	FS3
Percorsi pedonali, ciclabili e ippovie e aree di sosta pedonale	FG1	FG2	FG2	FG3	F1 1	F12	F1 2	F13	FS 1	FS1	FS2	FS3

Tipo di intervento (edilizio, urbanistico, infrastrutturale)	Pericolosità											
	Geologica				Idraulica				Sismica			
	G.1	G.2	G.3	G.4	I.1	I.2	I.3	I.4	S.1	S.2	S.3	S.4
Opere murarie di piccole dimensioni	FG1	FG1	FG2	FG2	F1 1	F1 2	F1 2	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS2
Ampliamenti e/o miglioramenti di sedi stradali esistenti e/o realizzazione di nuovi brevi tratti di viabilità	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS3
Nuova viabilità superiore a 200 mt lineari	FG1	FG2	FG2	FG4	F1 1	F1 2	F1 3	F1 4	FS 1	FS1	FS2	FS4
Nuovi parcheggi e/o ampliamento di parcheggi esistenti di superficie minore a 1.000 mq	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS3
Nuovi parcheggi e/o ampliamento di parcheggi esistenti di superficie maggiore a 1.000 mq	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F1 2	F1 3	F1 4	FS 1	FS2	FS3	FS4
Piccoli edifici e impianti di servizio di infrastrutture a rete	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS3
Impianti tecnici e reti tecnologiche (acquedotti, fognature, elettrodotti interrati, gasdotti)	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS3
Impianti ed apparati per l'eolico, impianti di telecomunicazioni, elettrodotti	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F1 2	F1 3	F1 4	FS 1	FS2	FS3	FS4
Piccoli invasi per l'accumulo di acqua	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F1 2	F1 3	F1 4	FS 1	FS2	FS3	FS4
Serre	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS3
Realizzazione di nuovi edifici rurali ad uso abitativo	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F1 2	F1 3	F1 4	FS 1	FS2	FS3	FS4
Realizzazione di nuovi annessi agricoli, garage, box auto, piscine nelle aree rurali	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS3
Coltivazioni specializzate con movimenti di terra e sistemazioni idraulico-agrarie	FG1	FG2	FG3	FG4	F1 1	F1 2	F1 3	F1 4	FS 1	FS2	FS3	FS4
Giardini, orti e coltivazioni a carattere amatoriale, compresa installazione di manufatti agricoli reversibili	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS3
Box cavalli, stalle, depositi all'aperto (esclusi locali di servizio), impianti fotovoltaici a terra, manufatti precari	FG1	FG1	FG2	FG3	F1 1	F1 2	F1 3	F1 3	FS 1	FS1	FS2	FS3

Per la definizione della classe di fattibilità degli interventi in ambiti **ad alta** a **media** e bassa trasformabilità e **del territorio rurale** si deve fare riferimento al grado più alto tra quelli indicati nella matrice, in base alle rispettive aree di pericolosità geologica, **idraulica** e sismica del contesto in cui si inserisce l'intervento.

Nella colonna delle tipologie di intervento si è cercato di articolare il più possibile le varie casistiche. A queste è stata attribuita la categoria di fattibilità sulla base delle dimensioni dell'intervento e delle interferenze potenziali di carattere geologico, e sismica e **idraulico** sul territorio in relazione alla classe di pericolosità dell'area in cui si interviene.

Mentre è evidente che un intervento di manutenzione ordinaria non comporta in nessun caso particolari problematiche anche nelle aree a pericolosità 4, già con la manutenzione straordinaria occorre fare dei distinguo, ad esempio, tra i casi in cui l'intervento non interferisce con il substrato di fondazione e quello che comporta, invece, una modifica significativa delle strutture di fondazione. Nel primo caso non sarà necessario condurre delle verifiche di tipo geologico (Fattibilità 1) mentre nel secondo caso occorrerà supportare la proposta progettuale con adeguati studi geologici e sismici (Fattibilità 2 o 3) da elaborare secondo la normativa vigente (DPGR.n.36/R/09 e NTC 2018 e relativa Circolare esplicativa).

### 3. CONCLUSIONI

La valutazione della fattibilità effettuata su tutte le aree di trasformazione previste dal Piano Operativo, ha evidenziato la generale scarsa entità delle problematiche geologiche che scaturiscono dalla realizzazione dei progetti nelle aree di Alta trasformabilità, mentre qualche livello di attenzione maggiore si riconosce per quanto riguarda le tematiche legate alla pericolosità sismica ed idraulica.

Per quanto riguarda l'analisi del quadro progettuale rispetto ai livelli di pericolosità geologica del territorio, si evidenzia in generale una condizione di Fattibilità FG2 con normali vincoli di tutti gli interventi. Solo localmente si riconoscono limitate aree in cui le condizioni di pericolosità elevata G3, determinano fattibilità geologica FG3 condizionata, che impone verifiche geotecniche specifiche a livello di Piano Attuativo o di progetto. Solo in un caso (Ampliamento Rondine Cittadella della Pace) si registra una fattibilità geologica limitata FG4, in relazione alla presenza di fenomeni franosi attivi, la cui realizzazione è subordinata all'applicazione di soluzioni progettuali espressamente finalizzate alla riduzione del livello di pericolosità o di rischio geologico presente.

Per quanto riguarda le problematiche sismiche, invece, la gran parte delle scelte progettuali impongono l'adozione di verifiche puntuali a livello di Piano Attuativo o di progetto, legate alla possibilità del verificarsi di effetti di amplificazione delle onde sismiche in superficie a causa della presenza di un alto contrasto di impedenza sismica situato a profondità dal piano di campagna inferiori a 30 metri (Pericolosità sismica PS3). E' questo il caso, infatti, dove lo spessore dei terreni di copertura posti al di sopra del substrato litologico non è molto profondo e dove il forte contrasto di impedenza tra le due litologie può generare un aumento degli effetti delle onde sismiche che attraversano i terreni detritici e alluvionali di copertura. In questo specifico contesto, per tutti gli interventi edilizi è opportuno valutare il valore della frequenza del picco di risonanza ( $f_0$  espresso in hzi e quindi della frequenza fondamentale del terreno, ed il valore  $A_0$  dell'ampiezza del picco, correlata al contrasto di impedenza fra copertura e substrato - che fornisce un'informazione qualitativa sul valore dell'amplificazione attesa in caso di sisma) per ottenere indicazioni semi-quantitative sui possibili effetti sulle strutture edilizie e individuare quale tipologia di edifici si potrebbe trovare a vibrare a frequenze simili a quelle riscontrate nei terreni e quindi subire i dannosi effetti di doppia risonanza.

Relativamente alle problematiche idrauliche, la fattibilità idraulica per tutte le aree interessate da pericolosità da alluvione frequente (I.4) e poco frequente (I.3) è stata verificata alla luce della entrata in vigore della LR 41/2018 e della sua recente modifica avvenuta con la L.R. n. 7 del 17.02.2020. In applicazione della recente normativa è possibile realizzare nuovi interventi a determinate condizioni. Inoltre, la nuova normativa permette di intervenire in maniera più ampia, anche se con specifiche condizioni, nei casi in cui gli interventi riguardino il patrimonio edilizio esistente. Aree e porzioni di aree ad alta trasformabilità che ricadono in pericolosità idraulica molto elevata I.4 (equivalente a **scenari per alluvioni frequenti**) si è attribuita una Fattibilità Limitata FI.4, in cui sono consentiti gli interventi a condizione che, in funzione delle diverse classi di magnitudo presenti, vengano realizzati preventivamente o contestualmente le ~~a preventiva e contestuale realizzazione di~~ opere di cui all'art. 8 della LR 41/2018 e sue ss.mm.ii. apportate con la LR 7/2020. In questi termini, ~~tendenzialmente,~~ le aree a pericolosità per alluvioni frequenti (Fattibilità FI.4) e magnitudo severa e molto severa sono lasciate libere e destinate eventualmente alla sistemazione del verde pubblico, in quanto le opere necessarie per la gestione del rischio di alluvioni sarebbero eccessivamente gravose in relazione alle trasformazioni ipotizzate. Infine, per gli ambiti di trasformazione a Fattibilità Condizionata FI.3 e Limitata FI.4 con Magnitudo Moderata ~~gli~~ i nuovi interventi edilizi devono essere sempre ~~accompagnate~~ realizzati con opere di sopraelevazione e relative

soluzioni progettuali ~~per la messa in sicurezza idraulica e la fine di prevenire eventuali~~ finalizzate alla prevenzione delle condizioni di aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, coerentemente con quanto previsto dall'art. 8 comma 2 della LR 41/2018. Tali interventi sono prescritti nelle relative schede di fattibilità ~~della pericolosità idraulica nelle~~ ~~aree adiacenti all'intervento.~~

Un ulteriore contributo alla Fattibilità degli interventi è stato previsto per quelle aree interessate da notizie storico inventariali di inondazioni, tra le quali in particolare sono comprese le aree allagate dall'evento del 27 e 28 luglio 2019 e mappate dal Genio Civile, indicate nella cartografia di Piano con I3\*. Per queste aree sono state declinate specifici norme di prevenzione dei rischi idraulici, che consistono principalmente in un insieme di requisiti progettuali a cui prestare attenzione al fine di contenere l'esposizione al danno per gli insediamenti e per le persone.

APPENDICE 1 - Quadro riepilogativo delle intersezioni areali in m<sup>2</sup> tra ambito di trasformazione, parametri idraulici e pericolosità idrauliche

Cod. Ambito	N. poligoni	Sup. totale (mq)	Battente idraulico (mq)				Magnitudo idraulica (mq)			Fasce di tutela dei corsi d'acqua (mq)	Aree presidiate dai sistemi arginali (mq)	Pericolosità idraulica - PGRA (mq)			Pericolosità idraulica integrata (mq)				Notizie storico inventariale di inondazioni - I3* (mq)
			[0, 0.3]	]0.3; 0.5]	]0.5; 1.0]	> 1.0	moderata	severa	molto severa	larghezza 12 m		P1	P2	P3	I1	I2	I3	I4	I3*
<b>AT 11.01 (tot)</b>	<b>3</b>	<b>63425</b>	<b>36211</b>	<b>19624</b>	<b>1803</b>		<b>55359</b>	<b>2304</b>		<b>163</b>						<b>5869</b>	<b>7118</b>	<b>50439</b>	
AT 11.01 - 1	1	47606	26628	19174	1803		45302	2304		163									47606
AT 11.01 - 2	1	2954	2942	13			2954										1733	1221	
AT 11.01 - 3	1	12865	6641	437			7103									5869	5384	1612	
AT 11.02	1	175513	121934	25018	3425		146471	3950		3567				2933	2287 1	27106	12260 3		
AT 12.01	1	51842												51842					
AT 15.01	1	65706	22578	476	169		22721	261		6050	859	49	173	813	4403	3888 9	19895	2520	36790
AT 2.01	1	74210										43295				7421 0			5509
AT 2.02	1	37075	11927	334	117	197	12257	234	261			18423	18652			2509 1	11980	4	
AT 4.01	1	92049	13	22	123	27	21	53	368	363		2270			89779	2270			
AT 8.01	1	545	381	104	60		446	77	21				545				545		
PDC 10.01	1	4221	3194	75			3147			8		4221				1052	3170		
PDC 10.02	1	872	872				872				239	872					872		
PDC 11.01	1	2293													2293				
PDC 11.03	1	5114													5114				
PDC 11.04	1	3644													3644				
PDC 11.05	1	1522													1522				
PDC 11.06	1	988	988				988					2					988		
PDC 11.07	1	1372	1353				1316					687					1372		
PDC 11.08	1	3340										3340				3340			
PDC 11.09	1	1411										1411				1411			
PDC 11.10	1	5457														5457			
PDC 11.11	2	1798	1745	53			1798										672	1126	
PDC 11.12	1	1416	1416				1416											1416	
PDC 11.13	1	2018													2018				
PDC 11.14	1	2726								16					2726				
PDC 11.15	1	1166													1166				
PDC 14.01	1	5540													5540				
PDC 14.02	1	4045	577				691					2674			280	3168	473	124	
PDC 14.03	1	1295														1295			
PDC 15.01	1	5919														5919			5919
PDC 15.02	1	2881	0.04									2837				2881			
PDC 15.03	1	9443	96				124									9420	24		
PDC 15.04	1	1695										201				1695			1695
PDC 15.05	1	4311	3555	711	45		4217	94		358	1576	2589					1703	2608	4311
PDC 15.06	1	3099														3099			
PDC 15.07	1	11513	672	154	32		871	64						8503	2402	608			
PDC 3.01	1	11397	4485	30			4679			3602		11397				7400	2025	1971	
PDC 3.02	1	1478	1380	53	37	8	1419	56	2			1478					1328	150	
PDC 3.03	1	2509													2509				
PDC 4.1	1	654														654			
PDC 6.01	2	4342	4				0				4342			81	4261			0.09	
PDC 6.02	1	1830														1830			
PDC 6.03	1	1790	35				19									1777			
PDC 6.04	1	615	615				615					615							615
PDC 7.01	1	2072	15	67			20	36				2072				1998			74
PDC 7.02	1	1349													1349				

Cod. Ambito	N. poligoni	Sup. totale (mq)	Battente idraulico (mq)				Magnitudo idraulica (mq)			Fasce di tutela dei corsi d'acqua (mq)	Aree presidiate dai sistemi arginali (mq)	Pericolosità idraulica - PGRA (mq)			Pericolosità idraulica integrata (mq)				Notizie storico inventariale di inondazioni - I3* (mq)
			[0, 0.3]	]0.3; 0.5]	]0.5; 1.0]	> 1.0	moderata	severa	molto severa	larghezza 12 m		P1	P2	P3	I1	I2	I3	I4	I3*
PUC 10.01	1	5408													5408				
PUC 11.01	1	4694										4694				4694			
PUC 11.02	1	15461	6846	1653			8348			99		15461				6988	3735	4739	
PUC 11.05	1	23973	11893	4382	25		16159	50		4543						7817	1519	14637	
PUC 11.06	1	36963	12313	331			12810			604						2505 6	2884	9023	
PUC 11.07	1	5385	29	0.20											61	5272	52		
PUC 14.01	1	12322													12322				
PUC 2.01	1	37242															3724 2		
PUC 2.02	1	31640													699		3094 2		
PUC 2.03	1	30391															3039 1		
PUC 3.01	1	14284													14284				
PUC 3.02	1	18336	2715	3567	11741	312	5977	11999	360	113		4422	5466	8447			18336		44
PUC 4.01	1	21746	1629	284	497	198	1804	598	289			1449			11359	8004	2053	330	
PUC 1.01	1	4076								1736		4076				4076			
PUC 1.02	1	1146								136		1146				1146			

APPENDICE 2 - Quadro riepilogativo delle intersezioni areali in % tra ambito di trasformazione, parametri idraulici e pericolosità idrauliche

Cod. Ambito	N. poligoni	Sup. totale (mq)	Battente idraulico (mq)				Magnitudo idraulica (mq)			Fasce di tutela dei corsi d'acqua (mq)	Aree presidiate dai sistemi arginali (mq)	Pericolosità idraulica - PGRA (mq)			Pericolosità idraulica integrata (mq)				Notizie storico inventariale di inondazioni - I3* (mq)
			[0, 0.3]	]0.3; 0.5]	]0.5; 1.0]	> 1.0	moderata	severa	molto severa	larghezza 12 m		P1	P2	P3	I1	I2	I3	I4	I3*
AT 11.01 (tot)	3	63425	57.1%	30.9%	2.8%		87.3%	3.6%		0.3%						9.3%	11.2%	79.5%	
AT 11.01 - 1	1	47606	55.9%	40.3%	3.8%		95.2%	4.8%		0.3%								100.0%	
AT 11.01 - 2	1	2954	99.6%	0.4%			100.0%										58.7%	41.3%	
AT 11.01 - 3	1	12865	51.6%	3.4%			55.2%									45.6%	41.9%	12.5%	
AT 11.02	1	175513	69.5%	14.3%	2.0%		83.5%	2.3%		2.0%					1.7%	13.0%	15.4%	69.9%	
AT 12.01	1	51842													100.0%				
AT 15.01	1	65706	34.4%	0.7%	0.3%		34.6%	0.4%		9.2%	1.3%	0.1%	0.3%	1.2%	6.7%	59.2%	30.3%	3.8%	56.0%
AT 2.01	1	74210										58.3%				100.0%			7.4%
AT 2.02	1	37075	32.2%	0.9%	0.3%	0.5%	33.1%	0.6%	0.7%			49.7%	50.3%			67.7%	32.3%	0.0%	
AT 4.01	1	92049	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.4%	0.4%		2.5%			97.5%	2.5%			
AT 8.01	1	545	70.0%	19.1%	11.0%		81.9%	14.2%	3.9%				100.0%				100.0%		
PDC 10.01	1	4221	75.7%	1.8%			74.6%			0.2%		100.0%				24.9%	75.1%		
PDC 10.02	1	872	100.0%				100.0%					27.5%	100.0%				100.0%		
PDC 11.01	1	2293													100.0%				
PDC 11.03	1	5114													100.0%				
PDC 11.04	1	3644													100.0%				
PDC 11.05	1	1522													100.0%				
PDC 11.06	1	988	100.0%				100.0%					0.2%					100.0%		
PDC 11.07	1	1372	98.6%				95.9%					50.1%					100.0%		
PDC 11.08	1	3340										100.0%				100.0%			
PDC 11.09	1	1411										100.0%				100.0%			
PDC 11.10	1	5457													100.0%				
PDC 11.11	2	1798	97.0%	3.0%			100.0%										37.4%	62.6%	
PDC 11.12	1	1416	100.0%				100.0%											100.0%	
PDC 11.13	1	2018													100.0%				
PDC 11.14	1	2726								0.6%					100.0%				
PDC 11.15	1	1166													100.0%				
PDC 14.01	1	5540													100.0%				
PDC 14.02	1	4045	14.3%				17.1%					66.1%			6.9%	78.3%	11.7%	3.1%	
PDC 14.03	1	1295														100.0%			
PDC 15.01	1	5919														100.0%			100.0%
PDC 15.02	1	2881	0.00%									98.5%				100.0%			
PDC 15.03	1	9443	1.0%				1.3%									99.8%	0.2%		
PDC 15.04	1	1695										11.9%				100.0%			100.0%
PDC 15.05	1	4311	82.5%	16.5%	1.0%		97.8%	2.2%		8.3%	36.6%	60.1%					39.5%	60.5%	100.0%
PDC 15.06	1	3099														100.0%			
PDC 15.07	1	11513	5.8%	1.3%	0.3%		7.6%	0.6%							73.9%	20.9%	5.3%		
PDC 3.01	1	11397	39.4%	0.3%			41.1%			31.6%		100.0%				64.9%	17.8%	17.3%	
PDC 3.02	1	1478	93.3%	3.6%	2.5%	0.5%	96.0%	3.8%	0.1%			100.0%					89.9%	10.1%	
PDC 3.03	1	2509													100.0%				
PDC 4.1	1	654														100.0%			
PDC 6.01	2	4342	0.1%				0.0%					100.0%			1.9%	98.1%		0.0%	

