

# PIANO OPERATIVO

## Riadozione

### RELAZIONE GEOLOGICA SISMICA IDRAULICA

novembre 2025

**Comune di Monteriggioni**



progetto:

Stefania Rizzotti, Idp studio (capogruppo)

Roberto Vezzosi

Massimiliano Rossi, Fabio Poggi,

Davide Giovannuzzi, Mirko Frasconi, Matteo Frasconi ProGeo Engineering s.r.l.

Monica Coletta, Studio tecnico Agostoli di Coletta Frassinetti Sarrica

Valentina Vettori

Idp progetti gis s.r.l.

Sindaco con delega all'Urbanistica: Andrea Frosini

Garante dell'informazione e della partecipazione: Marco Pajetta

Responsabile del procedimento: Valeria Capitani

# Comune di Monteriggioni



## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ELENCO ELABORATI DI PIANO OPERATIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIE MODIFICHE CARTOGRAFICHE E NORMATIVE.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>GEOMORFOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONI.....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DELLE FATTIBILITÀ.....</b>	<b>13</b>
8.1	CRITERI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI.....	16
8.2	CRITERI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AL RISCHIO DA ALLUVIONI .....	18
8.3	CRITERI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI.....	19
8.4	PRESCRIZIONI E INDICAZIONI CONNESSE AGLI ASPETTI IDROGEOLOGICI ....	21
<b>9</b>	<b>SCHEDE DI FATTIBILITÀ.....</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>TUTELA DEI 10 ML DAI CORSI D'ACQUA (LR 41/2018).....</b>	<b>23</b>
<b>11</b>	<b>PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI .....</b>	<b>24</b>
<b>12</b>	<b>PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO – PAI EX BACINI REGIONALI TOSCANI</b>	
	<b>24</b>	
<b>13</b>	<b>CARTA DELLE AREE A RISCHIO SISMICO .....</b>	<b>25</b>
<b>14</b>	<b>CARTA DELLE AREE ED ELEMENTI ESPOSTI A FENOMENI GEOLOGICI.....</b>	<b>28</b>
<b>15</b>	<b>CARTA DELLE AREE ED ELEMENTI ESPOSTI A FENOMENI ALLUVIONALI.....</b>	<b>28</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione geologica, redatta a supporto della riadozione del Piano Operativo e Piano Strutturale del Comune di Monteriggioni (SI), ai sensi dell'art.30 della LR 65/2014, è finalizzata alla valutazione di fattibilità geologica, idraulica e sismica di n.11 nuovi interventi non previsti nella precedente adozione (Deliberazione Consiglio Comunale N.24 del 04.04.2025) e all'individuazione delle misure di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico, in conformità ai criteri stabiliti dal D.P.G.R. 30 gennaio 2020, n. 5/R e della Legge Regionale 24 luglio 2018 n.41 - Allegato A.

Con questa riadozione si integrano i depositi al Genio Civile n.3822 e 3823 del 04.04.2025 ai sensi del DPGR n. 5/R/2020.

A seguito dell'adozione del nuovo Piano Strutturale e Piano Operativo, sono state aggiornate la geomorfologia e la pericolosità del territorio per gli aspetti geomorfologici in relazione al PAI dissesti, in quanto si è concluso il procedimento ex art. 15, modifica alla mappa di pericolosità da dissesti di natura geomorfologica ex art. 6, comma 1, per l'intero territorio del comune di Monteriggioni (SI), con nota dell'AdbdAS N. 6099/2025 del 20.06.2025.

Per gli aspetti idraulici, sui quali si basano le valutazioni di fattibilità idraulica dei nuovi interventi e le modalità di attuazione delle misure di mitigazione dei rischi in rapporto alle trasformazioni previste, si fa completo riferimento agli studi e relazioni condotti per l'adozione del nuovo SUGC.

Per gli aspetti sismici, sui quali si basano le valutazioni di fattibilità sismica dei nuovi interventi e le modalità di attuazione delle misure di mitigazione dei rischi in rapporto alle trasformazioni previste, si fa completo riferimento agli studi e relazioni condotti per l'adozione del nuovo SUGC.

Il piano comunale di protezione civile di cui alla l.r. 67/2003, costituisce parte integrante del Piano Operativo e dovrà essere aggiornato all'esito della definizione delle cartografie di pericolosità geologica, sismica ed idraulica del PS ed in relazione ai contenuti delle "cartografie delle aree esposte a rischio" come definite al comma 3.1 dell'allegato A al DPGR n. 5/R/2020.

L'aggiornamento del Piano Comunale di Protezione Civile costituisce, di norma, variante automatica al Piano Operativo.

Dal punto di vista sismico il territorio comunale di Monteriggioni è stato inserito nella nuova classificazione, approvata con Del. GRT n° 878 del 8/10/2012 (pubblicata su BURT Parte Seconda n. 43 del 24.10.2012 Supplemento n. 136), in **Zona Sismica 3**.

L'aggiornamento è stato redatto ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3519/2006.

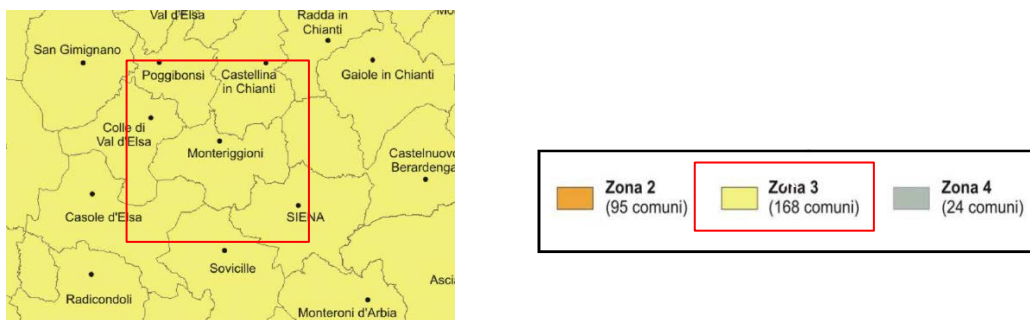


Fig.1: Classificazione sismica toscana (Del. GRT n° 421 del 26/05/2014)

Nella prescrizione delle indagini sismiche da realizzare, sono state applicate le indicazioni del nuovo regolamento di cui al DPGR n.1/R del 19.01.2022.

Il presente documento costituisce anche relazione illustrativa della valutazione delle aree esposte al rischio sismico.

## 2 ELENCO ELABORATI DI PIANO OPERATIVO

Sono gli elaborati di carattere geologico-sismico-idraulico di supporto al Piano Operativo, redatti secondo le indicazioni contenute nei regolamenti regionali 5R/2020; 1R/2022 e alla L.R. 41/2018:

### Elenco elaborati geologici, sismici, idraulici di PIANO OPERATIVO

scheda di fattibilità n.01 – ADE_1 ( riquadro 1)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.02 – ARA_1 ( riquadro 1)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.03 – AE3.02 ( riquadro 4)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.04 – AT3.15 ( riquadro 5)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.05 – AT3.16 ( riquadro 11)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.06 – AT4.06 ( riquadro 14)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.07 – AT4.07 ( riquadro 20)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.08 – AT4.08 ( riquadro 19)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.09 – AT5.02 ( riquadro 24)	(scala 1:2.000)
scheda di fattibilità n.10 – ATC5.01 ( riquadro 13)	(scala 1:2.000)

### Elenco elaborati geologici, sismici, idraulici di PIANO STRUTTURALE

#### RIQUADRI

Geomorfologia – ADE_1 - ARA_1 ( riquadro 1)	(scala 1:2.000)
Geomorfologia – AE3.02 ( riquadro 4)	(scala 1:2.000)
Geomorfologia – AT3.15 ( riquadro 5)	(scala 1:2.000)
Geomorfologia – AT3.16 ( riquadro 11)	(scala 1:2.000)
Geomorfologia – AT4.06 ( riquadro 14)	(scala 1:2.000)
Geomorfologia – AT4.07 ( riquadro 20)	(scala 1:2.000)
Geomorfologia – AT4.08 ( riquadro 19)	(scala 1:2.000)
Geomorfologia – AT5.02 ( riquadro 24)	(scala 1:2.000)
Geomorfologia – ATC5.01 ( riquadro 13)	(scala 1:2.000)

Pericolosità Geologica – ADE_1 - ARA_1 ( riquadro 1)	(scala 1:2.000)
Pericolosità Geologica – AE3.02 ( riquadro 4)	(scala 1:2.000)
Pericolosità Geologica – AT3.15 ( riquadro 5)	(scala 1:2.000)
Pericolosità Geologica – AT3.16 ( riquadro 11)	(scala 1:2.000)
Pericolosità Geologica – AT4.06 ( riquadro 14)	(scala 1:2.000)
Pericolosità Geologica – AT4.07 ( riquadro 20)	(scala 1:2.000)
Pericolosità Geologica – AT4.08 ( riquadro 19)	(scala 1:2.000)
Pericolosità Geologica – AT5.02 ( riquadro 24)	(scala 1:2.000)
Pericolosità Geologica – ATC5.01 ( riquadro 13)	(scala 1:2.000)

Pericolosità Sismica – ADE_1 - ARA_1 ( riquadro 1)	(scala 1:2.000)
--	-----------------



Pericolosità Sismica – AE3.02 ( <i>riquadro 4</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità Sismica – AT3.15 ( <i>riquadro 5</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità Sismica – AT3.16 ( <i>riquadro 11</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità Sismica – AT4.06 ( <i>riquadro 14</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità Sismica – AT4.07 ( <i>riquadro 20</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità Sismica – AT4.08 ( <i>riquadro 19</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità Sismica – AT5.02 ( <i>riquadro 24</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità Sismica – ATC5.01 ( <i>riquadro 13</i> )	(scala 1:2.000)

Pericolosità da Alluvioni – ADE_1 - ARA_1 ( <i>riquadro 1</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità da Alluvioni – AE3.02 ( <i>riquadro 4</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità da Alluvioni – AT3.15 ( <i>riquadro 5</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità da Alluvioni – AT3.16 ( <i>riquadro 11</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità da Alluvioni – AT4.06 ( <i>riquadro 14</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità da Alluvioni – AT4.07 ( <i>riquadro 20</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità da Alluvioni – AT4.08 ( <i>riquadro 19</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità da Alluvioni – AT5.02 ( <i>riquadro 24</i> )	(scala 1:2.000)
Pericolosità da Alluvioni – ATC5.01 ( <i>riquadro 13</i> )	(scala 1:2.000)

#### RELAZIONI

D.01 - Relazione geologica di PO

D.02 - Schede di fattibilità album in formato A3

D.03 – Riquadri geomorfologia pericolosità geologica sismica e idraulica album in formato A3

### 3 METODOLOGIE MODIFICHE CARTOGRAFICHE E NORMATIVE

Nell'attività di redazione degli studi si è fatto riferimento alle direttive di cui al paragrafo 3 dell'allegato A al Reg. Reg. n. 5/R del 30 gennaio 2020 "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".

Le considerazioni sulla fattibilità delle previsioni urbanistiche sono state fatte sulla base del quadro conoscitivo aggiornato con il PS, con particolare riferimento ai seguenti elaborati:

- carta geomorfologica
- carta della pericolosità geologica
- carta della pericolosità sismica locale
- carta della pericolosità da alluvioni

La fattibilità degli interventi è definita in relazione alla classe di pericolosità in cui ricade l'intervento stesso, prescrivendo gli studi, le indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio e le eventuali opere da realizzare per la mitigazione del rischio. La mitigazione del rischio è perseguita attraverso azioni combinate per la riduzione della pericolosità e della vulnerabilità degli elementi esposti.

Le condizioni di fattibilità sono individuate secondo i criteri di seguito elencati:

- Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici;
- Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio da alluvioni;
- Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici.

Il DPGR n.5/R/2020 prevede l'individuazione delle aree esposte a rischio, che sono state mappate nei seguenti elaborati in scala 1:10.000 secondo i criteri sotto indicati nei paragrafi:

- Aree ed elementi esposti a fenomeni alluvionali;
- Aree ed elementi esposti a fenomeni geologici;
- Aree a rischio sismico.

Per la consultazione degli elaborati delle aree esposte a rischio, si rimanda a quelli già adottati con Deliberazione Consiglio Comunale N.23 e 24 del 04.04.2025.

## 4 GEOMORFOLOGIA

Nella carta geomorfologica sono analizzati le forme ed i processi geomorfologici legati, in particolare, alla dinamica di versante e alla dinamica fluviale valutando il relativo stato di attività e di conseguenza con apposita indicazione le aree sono classificate come “attive – quiescenti”.

Gli elaborati cartografici vengono presentati in riquadri A3 numerati in ordine progressivo, restituiti alla scala 1:2.000 in relazione all’approfondimento dei contesti che hanno portato alla definizione di una pericolosità geologica elevata o molto elevata; in particolare sono stati dettagliati i contesti di propensione al dissesto per i territori urbanizzati (e loro congruo intorno geologico) già oggetto di sopralluoghi congiunti effettuati con tecnici del Genio Civile.

Lo stato di attività dei processi rilevati è definito come segue:

attivo	quiescente
legato a processi in atto o ricorrenti a ciclo breve	con possibilità di riattivazione nell’attuale sistema morfolclimatico

Di seguito si riporta l’estratto delle varie forme areali, lineari e puntuali rilevate durante la fase di studio:

Forme, processi e depositi di versante dovuti alla gravità

Sono processi morfogenetici di tipo gravitativo attribuibili all’acclività del versante, alla litologia, alla giacitura ed alla presenza di acqua nel terreno, rappresentabili nelle varie fasi evolutive.

Rientrano in questa classe elementi areali come i corpi di frana attivi e i quiescenti, le aree caratterizzate da franosità diffusa, le aree contraddistinte da soliflusso generalizzato, gli elementi lineari, quali gli orli di scarpata di degradazione di modesta e rilevante entità (attivi, quiescenti), ed elementi arealmente limitati quali le frane non cartografabili, le aree di creep e soliflusso non cartografabili.

Forme e depositi dovuti alle acque correnti superficiali

In questa classe di processi geomorfologici sono state classificate le forme di denudazione o erosione dovute essenzialmente all'azione dilavante delle acque superficiali, rappresentabili anch'essi nelle varie fasi evolutive.

Rientrano in questa classe elementi in stato di inattività quali le aree di pianura e gli orli rimodellati di scarpata o deboli rotture di pendio; rientrano in questa classe elementi lineari in stato di attività quali i corsi d'acqua con gli orli di scarpata di erosione fluviale, i solchi erosivi di ruscellamento concentrato e alveo in approfondimento, vallecola a fondo piatto; rientrano in questa classe le aree in forte erosione come aree a biancane, aree a calanchi; vengono inoltre riportate le erosioni superficiali di dimensioni non cartografabili come ruscellamento diffuso. Gli elementi lineari come orlo di scarpata di erosione di modesta e rilevata entità (selettiva o strutturale) e orli di scarpata di erosione fluviale di modesta e rilevata entità (quiescente).

Forme, depositi ed attività antropiche

In questa categoria si sono inserite le forme derivanti da azioni antropiche quali aree di cava abbandonata, argini, riporti antropici (terrapieno, rilevato stradale o ferroviario ecc..), orli di scarpata antropica.

## 5 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Gli elaborati cartografici vengono presentati in riquadri A3 numerati in ordine progressivo, restituiti alla scala 1:2.000 in relazione all'approfondimento dei contesti che hanno portato alla definizione di una pericolosità geologica elevata o molto elevata; in particolare sono stati dettagliati i contesti di propensione al dissesto per i territori urbanizzati (e loro congruo intorno geologico) già oggetto di sopralluoghi congiunti effettuati con tecnici del Genio Civile. Questa carta è costituita da una rappresentazione dei gradi di pericolosità in cui viene mappato il territorio secondo aree suscettibili di innesco di fenomeni gravitativi.

L'intero territorio comunale è stato caratterizzato, secondo normativa, in funzione dello stato di pericolosità in 4 classi secondo le quali ci si limita a circoscrivere un determinato fenomeno con il proprio potenziale di attività, senza però determinare in modo esplicito il tempo di ritorno e la sua intensità.

Le n.4 classi di pericolosità sono così suddivise:

**Pericolosità geologica molto elevata (G.4):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e le relative aree di evoluzione, ed aree in cui sono presenti intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo.

All'interno di questa classe di pericolosità ricadono i seguenti dissesti attivi: frane attive, franosità diffusa, orli di scarpata di degradazione attivi sia modesti che rilevanti.

Rientrano in questa classe anche, i corsi d'acqua con tendenza all'approfondimento del letto o all'erosione di sponda e i solchi erosivi di ruscellamento concentrato.

Per quanto riguarda l'area d'evoluzione dei fenomeni attivi, di per sé la stessa non rientra tra processi geomorfologici, ma rappresenta comunque un intorno areale alle forme poligonali attive alla quale si attribuisce un grado di criticità molto elevato e quindi equivalente alla massima pericolosità esprimibile.

**Pericolosità geologica elevata (G.3):** in questa classe di pericolosità ricadono quelle 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.

Sono state inserite in questa classe di pericolosità le seguenti forme geomorfologiche: gli orli di scarpata di degradazione quiescenti e gli orli di scarpata di degradazione quiescenti con altezza  $\geq 10$  metri  $\leq 20$  metri.

Ricadono in questa classe di pericolosità anche le aree soggette ad attività estrattive dismesse, le aree di riporto, i rilevati, gli argini, le discariche di miniera e le discariche in generale; ricadono in questa classe di pericolosità anche i depositi di versante.

**Pericolosità geologica media (G.2):** aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giacaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; depositi eluvio-colluviali con pendenze inferiori a 15 gradi.

Rientrano in questa classe di pericolosità le frane stabilizzate, gli orli rimodellati di scarpata o debole rottura di pendio.

**Pericolosità geologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi. In considerazione delle caratteristiche del territorio comunale, si è ritenuto opportuno non assegnare tale classe di pericolosità.

Con lo scopo di fornire un aiuto nella comprensione del valore delle classi di pericolosità attribuite nel tempo intercorso tra le varie modifiche normative degli ultimi anni, si riporta il seguente schema esemplificativo con la sintetica identificazione della classificazione susseguitasi nel tempo, nei vari disposti normativi di riferimento correlati a tempi di ritorno prefissati.

DPGR 53/R/2011	DPGR 5/R/2020	PAI AdB Ombrone	PAI Distrettuale App. Sett.
G.4 (molto elevata)	G.4 (molto elevata)	P.F.M.E. (molto elevata)	P4 (molto elevata)
G.3 (elevata)	G.3 (elevata)	P.F.E. (elevata)	P3a (elevata)
G.2 (media)	G.2 (media)	-	P2 (media)
G.1 (bassa)	G.1 (bassa)	-	P1 (bassa)

## 6 PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Gli elaborati cartografici vengono presentati in riquadri A3 numerati in ordine progressivo, restituiti alla scala 1:2.000 in relazione all'approfondimento dei contesti che hanno portato alla definizione delle classi di pericolosità sismica locale.

In particolare sono state condotte tutte quelle indagini integrative richieste dall'ufficio del Genio Civile (agosto 2025), sulle quali sono stati eseguiti i relativi approfondimenti in relazione alle MOPS e pertanto alla successiva classificazione di pericolosità sismica locale.

Con questo tematismo si rappresenta tramite l'individuazioni di n.4 classi di pericolosità, la propensione di un terreno ad amplificare gli effetti al suolo di un terremoto, in presenza di fenomeni gravitativi legati al loro stato di attività, e/o in presenza di determinate caratteristiche litologico-stratigrafiche e/o in presenza di elementi strutturali di discontinuità.

La carta della PERICOLOSITÀ SISMICA, è stata redatta ex-novo secondo le disposizioni del DPGR 5/R del 30.01.2020.

In particolare, l'analisi e la valutazione integrata di quanto emerge dall'acquisizione delle conoscenze relative agli elementi esistenti di tipo geologico, geomorfologico e dalle indagini geofisiche, geotecniche e geognostiche, porta alla definizione delle aree ove possono verificarsi effetti locali o di sito.

Tale valutazione avviene mediante la redazione dello studio di Microzonazione Sismica di Livello 1 al fine di suddividere il territorio indagato in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico (MOPS).

La sintesi di tutte le informazioni consente infine la definizione delle condizioni di pericolosità sismica, onde evidenziare le eventuali situazioni di criticità sulle quali porre attenzione.

Di seguito si riportano le classi di pericolosità sismica che ne derivano:

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** tale classe di pericolosità è stata rilevata nell'area oggetto di studio delle MOPS in corrispondenza di aree interessate da instabilità di versante attive e relativa area di evoluzione, tali da subire un'accentuazione del movimento in occasione di eventi sismici (corpi di frana attivi);

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** aree interessate da instabilità di versante quiescente, relative aree di evoluzione, nonché aree potenzialmente franose, e come tali, suscettibili di riattivazione del movimento in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, connesse con un alto contrasto di impedenza sismica atteso entro alcune decine di metri dal piano di campagna;

**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 amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15 gradi); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3;

**Pericolosità sismica locale media (S.2\*):** all'interno delle aree classificate S2, riguarda in particolare 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.

**Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** in considerazione delle caratteristiche sismiche del territorio comunale, si è ritenuto opportuno non assegnare tale classe di pericolosità.

## 7 PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONI

Gli elaborati cartografici vengono presentati in riquadri A3 numerati in ordine progressivo, restituiti alla scala 1:2.000 in relazione all'approfondimento dei contesti che hanno portato alla definizione delle classi di pericolosità da alluvioni secondo quanto riportato nella LR 41/2018.

Gli elementi conoscitivi per la valutazione degli aspetti idraulici si riferiscono:

- al reticolo idrografico individuato dalla Regione ai sensi dell'articolo 22, comma 2, lettera e), della L.R.79/2012 e successive modifiche ed integrazioni, interferente con il territorio urbanizzato, agg. con DCRT 24/2025.
- alle aree a pericolosità da alluvione come definite al paragrafo C.2 dell'allegato A del DPGR. n. 5/R/2020, come definite dall'articolo 2 comma 1 lettere d), e) della L.R.41/2018 e come classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs 49/2010,
- alle mappe di pericolosità da alluvione fluviale di cui all'art. n. 2 della Disciplina di Piano del "Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) – Secondo ciclo di gestione – Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale".

Al di fuori del territorio urbanizzato, in presenza di aree ove non risulti la disponibilità di studi di modellazione idrologico-idraulica quantitativa, sono comunque definiti gli ambiti territoriali di fondovalle posti in situazione morfologicamente sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.


Sono, inoltre, definite le aree presidiate da sistemi arginali per il contenimento delle alluvioni, come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera s) della L.R. 41/2018.


Le classi di pericolosità da alluvioni dello studio idrologico idraulico di supporto al presente PS desunte dallo studio di modellazione idrologico idraulica quantitativa per prefissati tempi di ritorno, sono articolate secondo i disposti di cui al comma C.2 dell'allegato A del DPGR 5/R.

Secondo quanto disposto dal DPGR 5r/2020 e la L.R. 41/2018, le aree a pericolosità da alluvioni sono definite secondo la seguente classificazione:

- 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 alluvione - da modellazione idraulica**

 P2 - aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (30 anni < Tr <= 200 anni)

 P3 - aree a pericolosità per alluvioni frequenti (Tr <= 30 anni)



- 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

**Aree a pericolosità per alluvione - da PGRA dell'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale o da dati inventariali**

■ P1 - aree a pericolosità per alluvioni rare (200 anni < Tr <= 500 anni)

Nelle aree caratterizzate dalle singole classi di pericolosità idraulica, il PO dovrà individuare specifiche disposizioni e prescrizioni, nel rispetto dei criteri generali di fattibilità dettati dalle vigenti norme regionali (comma 3.3. dell'allegato A del DPGR 5/R/2020 e L.R. n. 41/2018), definendo in conformità con esse anche in relazione alla tipologia di intervento da realizzare, la disciplina delle trasformazioni urbanistico-edilizie e la disciplina relativa al patrimonio edilizio esistente. Nelle aree caratterizzate da pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1) non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.


L'attribuzione delle classi di pericolosità da alluvioni è descritta e riportata nel dettaglio nella relazione idrologico idraulica (quadro conoscitivo del PS) redatta a compendio degli studi di modellazione quantitativa a supporto del Piano Strutturale e conforme ai criteri del comma C.2 dell'allegato A al DPGR 5/R/2020.

Per la comprensione della nomenclatura in uso per la classificazione della pericolosità idraulica e/o da alluvioni nei disposti normativi di cui al:




- DPGR 53/R/2011(abrogato);
- DPGR 5/R/2020;
- LR 41/2018;
- PGRA;

si riporta il seguente schema esemplificativo con la sintetica identificazione della classificazione espressa in forma numerica e della relativa aggettivazione susseguitasi nel tempo, nei vari disposti normativi di riferimento correlati a tempi di ritorno prefissati.

DPGR 53/R/2011	LR 41/2018 DPGR 5/R/2020	PGRA	Tempo di ritorno correlato
I4 (molto elevata)	Alluvioni frequenti	P3 (elevata)	≤ 30 anni
I3 (elevata)	Alluvioni poco frequenti	P2 (media)	> 30 e ≤ 200 anni
I2 (media)	Alluvioni rare	P1 (bassa)	> 200 e comunque fondovalle

Esternamente alle aree a pericolosità idraulica da alluvione derivante da modellazione, delimitate dall'area di studio  Area di studio sono state riportate e raccordate con criteri morfologici e storico inventariali, le aree a pericolosità per alluvione derivanti da PGRA dell'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

#### **Aree a pericolosità per alluvione - da PGRA dell'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale o da dati inventariali**

-  P1 - aree a pericolosità per alluvioni rare (200 anni < Tr <= 500 anni)
-  P2 - aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (30 anni < Tr <= 200 anni)
-  P3 - aree a pericolosità per alluvioni frequenti (Tr <= 30 anni)

## **8 CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DELLE FATTIBILITÀ**

La fattibilità fornisce indicazioni in merito alle condizioni di attuazione degli interventi in relazione alla pericolosità riscontrata, nonché in merito agli studi e alle indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio ed alle opere da realizzare per la mitigazione dei rischi.

Le prescrizioni relative ai criteri di fattibilità sono state schematizzate e distinte in relazione ai 3 aspetti: geologico, idraulico e sismico.

Nel Piano Operativo sono recepite le vigenti norme statali e regionali in materia e le disposizioni e prescrizioni contenute negli strumenti della pianificazione territoriale, piani di settore e atti di governo del territorio dei diversi soggetti e autorità istituzionalmente competenti in materia geologica, idraulica, idrogeologica e sismica di cui a:

- DPGR 5/R del 30.01.2020;
- LR 41/2018;
- D.Lgs 152/ 2006 con particolare riferimento alla Parte III;
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena;
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvione del distretto dell'Appennino Settentrionale (PGRA);
- Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Ombrone;
- Progetto di Piano del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica (Progetto PAI dissesti geomorfologici).
- Piano di Gestione delle Acque del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale (PGA);

La fattibilità degli interventi previsti e/o ammessi dal Piano Operativo è espressa sulla base di quanto previsto al paragrafo 3 dell'allegato A del DPGR 5/R/2020 e sui contenuti del Piano Strutturale.

I criteri, condizionamenti e prescrizioni per la realizzazione degli interventi sono riportati in estratto in formato A3, in coerenza con le relative tavole urbanistiche, accanto alla scheda di fattibilità che riassume le prescrizioni i vincoli e condizionamenti per l'attuazione dell'intervento.

Le schede relative agli interventi previsti nel Piano Operativo, riportano la collocazione di ciascun intervento in esame per estratto cartografico con le indicazioni riguardanti il perimetro delle zone oggetto di pianificazione e relativi "ambiti di trasformazione", la sigla identificativa del comparto oggetto della "scheda" oltre alle attribuzioni delle classi di pericolosità geologica, sismica ed idraulica dell'intervento. Le indicazioni dettagliate relative alle destinazioni d'uso previste nelle rispettive schede sono raccolte nelle norme tecniche urbanistiche in cui sono raccolti tutti i dati di previsione. I criteri di fattibilità in relazione agli aspetti sismici sono stati individuati sulla base delle pericolosità del quadro conoscitivo, nel quale sono stati recepiti gli studi di microzonazione sismica effettuati per il Comune nell'ambito del Piano Strutturale (Microzonazione Sismica MS1 e MS2), che hanno portato alla mappatura del fattore di amplificazione sismica sui centri abitati maggiori. Per quanto riguarda i soli aspetti idraulici che evidenziano elevate criticità, nelle schede viene richiamato il documento D.03 Relazione Idrologico-Idraulica *marzo 2024*.

I criteri di fattibilità degli interventi ordinari relativi al patrimonio edilizio esistente ed alle infrastrutture, devono essere definiti, secondo quanto disposto al paragrafo 3 dell'allegato A del DPGR 5/R/2020 sulla base delle pericolosità del Piano Strutturale. Per edifici e/o infrastrutture ricadenti in classi di pericolosità differenti è stata considerata quella più severa o comunque quella finalizzata ad ottenere condizioni maggiormente cautelative.

Per gli interventi che trovano attuazione attraverso gli strumenti urbanistici attuativi, i criteri di fattibilità dovranno essere confermati o ridefiniti sulla base di considerazioni di maggior dettaglio derivanti da appositi studi (campagne di indagini geognostiche mirate alla situazione sitospecifica, modellazioni idrauliche sulla base della proposta progettuale, ecc). Le limitazioni ed i condizionamenti individuati si aggiungono e non sostituiscono quelli determinati dalle normative di settore.

Su tutto il territorio comunale sono consentiti interventi funzionali a ridurre il livello di pericolosità territoriale e conseguentemente a rivalutare la possibilità di modifica dei criteri di fattibilità a condizione che non aggravino la condizione delle aree contermini o comunque correlate.

La geomorfologia e la pericolosità del territorio è stata adeguata al PAI dissesti, in quanto si è concluso il procedimento ex art. 15, modifica alla mappa di pericolosità da dissesti di natura

geomorfologica ex art. 6, comma 1, per l'intero territorio del comune di Monteriggioni (SI), con nota dell'AdbdAS N. 6099/2025 del 20.06.2025, pertanto l'attuazione degli interventi è sempre subordinata alla disciplina del PAI dissesti.

## 8.1 CRITERI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI

I criteri di fattibilità geologica, le particolari limitazioni, condizioni o prescrizioni ad esse correlate sono quelle derivanti dalla disciplina di cui al paragrafo 3.2 dell'allegato A al DPGR 5/R/2020 e pertanto in questo caso tengono conto della classificazione del territorio in relazione alla pericolosità geologica.

L'attribuzione delle classi di pericolosità geologica è avvenuta in conformità con quanto riportato al punto C.1) dell'allegato A del regolamento regionale 5R e nel rispetto dei criteri della pericolosità del PAI dissesti dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale (AdbdAS), in quanto si è concluso il procedimento ex art. 15, modifica alla mappa di pericolosità da dissesti di natura geomorfologica ex art. 6, comma 1, per l'intero territorio del comune di Monteriggioni (SI), con nota dell'AdbdAS N. 6099/2025 del 20.06.2025, pertanto l'attuazione degli interventi è sempre subordinata alla disciplina del PAI dissesti.

*Fattibilità in aree classificate a pericolosità geologica molto elevata G4.* Gli interventi di seguito descritti sono ammissibili secondo quanto disposto dai criteri stabiliti al paragrafo 3.2.1 dell'allegato A al DPGR 5/R/2020 e nel rispetto dei criteri, prescrizioni ed indicazioni dettate dalla pianificazione di bacino PAI dissesti.

La fattibilità degli interventi che interessano:

- la nuova costruzione previa demolizione del patrimonio edilizio esistente;
- gli incrementi di superficie coperta e/o di volume;
- la ristrutturazione edilizia, anche a carattere conservativo con mutamento di destinazione d'uso;
- l'ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete;

è subordinata alla verifica del non aggravio delle condizioni di stabilità del versante e di rischio per la pubblica incolumità. Tali valutazioni/verifiche devono essere supportate e definite sulla base di indagini geologiche, geognostiche e geofisiche realizzate in funzione della rilevanza dell'opera, del suo sviluppo planimetrico, della complessità geologico-tecnica del sito e delle caratteristiche del dissesto attivo in atto.

La fattibilità degli interventi di nuova costruzione o la realizzazione di nuove infrastrutture a sviluppo lineare o a rete, oltre a rispettare i criteri generali previsti dalla pianificazione di bacino e dalle norme di settore, è subordinata alla preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza e relativi sistemi di monitoraggio tesi alla riduzione della pericolosità e/o alla mitigazione del rischio.

Gli interventi di messa in sicurezza devono essere individuati e dimensionati ai sensi del paragrafo 3.2.1 dell'allegato A del DPGR 5/R/2020 e devono esser tali da:

- non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
- consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

*Fattibilità in aree classificate a pericolosità geologica elevata G3.* Gli interventi di seguito descritti sono ammissibili secondo quanto disposto dai criteri stabiliti al paragrafo 3.2.2 dell'allegato A al DPGR n. 5/R/2020 e nel rispetto dei criteri, prescrizioni ed indicazioni dettate dalla pianificazione di bacino PAI dissesti.

La fattibilità degli interventi di nuova costruzione o la realizzazione di nuove infrastrutture a sviluppo lineare o a rete, la nuova costruzione previa demolizione del patrimonio edilizio esistente, gli incrementi di superficie coperta e/o di volume, la ristrutturazione edilizia anche a carattere conservativo con mutamento di destinazione d'uso e l'ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete; è subordinata all'esito di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche, finalizzati alla verifica delle condizioni di stabilità, da effettuarsi in fase di pianificazione attuativa o di presentazione di progetto per il rilascio del titolo abilitativo.

Qualora dagli studi, dai rilievi e dalle indagini ne emerga l'esigenza, la fattibilità degli interventi è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza ed eventuali relativi sistemi di monitoraggio, tesi a verificare l'efficacia degli stessi.

Gli interventi di messa in sicurezza devono essere individuati e dimensionati sulla base di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche e devono essere tali da:

- non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
- consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

Il raggiungimento delle condizioni di sicurezza, attestato dal collaudo degli interventi, costituisce il presupposto per il rilascio dei titoli abilitativi.

*Fattibilità in aree classificate a pericolosità geologica media G2.* Gli interventi di seguito descritti sono ammissibili secondo quanto disposto dai criteri stabiliti al paragrafo 3.2.3 dell'allegato A al DPGR n. 5/R/2020 e nel rispetto dei criteri, prescrizioni ed indicazioni dettate dalla pianificazione di bacino PAI dissesti.

La fattibilità degli interventi di nuova costruzione, nuova costruzione previa demolizione del patrimonio edilizio esistente, incrementi di superficie coperta e/o di volume, ristrutturazione edilizia, anche a carattere conservativo con mutamento di destinazione d'uso e ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete, è condizionata alle risultanze di specifiche indagini

geologiche, geognostiche e geofisiche da eseguirsi in fase progettuale, al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

*Fattibilità in aree classificate a pericolosità geologica bassa G1.* Sono consentite tutte le tipologie di intervento, fatto salvo quanto contenuto nelle relative normative di carattere nazionale e regionale.

## 8.2 CRITERI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AL RISCHIO DA ALLUVIONI

Criteri di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni (si fa riferimento alla *Relazione Idrologico-idraulica D.03* marzo 2024 adottata nella Delibera di Consiglio Comunale N.24 del 04.04.2025).

I criteri di fattibilità idraulica, le particolari limitazioni, condizioni o prescrizioni ad esse correlate sono quelle derivanti dalla disciplina di cui al paragrafo 3.3 dell'allegato A al DPGR 5/R/2020 e pertanto in questo caso tengono conto della classificazione del territorio in relazione alla pericolosità idraulica, subordinatamente alle prescrizioni ed indicazioni dettate dalla disciplina del PGRA dell'AdbDAS.

Per la determinazione dei criteri di fattibilità idraulica occorre individuare la classe di pericolosità e di magnitudo idraulica dell'intervento, così come definite all'art. 2 comma 1 della L.R. 41/2018.

Le perimetrazioni delle aree a pericolosità d'alluvione sono state eseguite sulla base dei risultati delle modellazioni descritte nella relazione idraulica di supporto al Piano Strutturale (D.03 marzo 2024), nel seguente modo (art. 2 LR 41/2018):

- aree a pericolosità d'alluvione frequente (per  $Tr \leq 30$  anni) - P3
- aree a pericolosità d'alluvione poco frequente ( $30 < Tr \leq 200$  anni) - P2
- aree a pericolosità d'alluvione rara o di estrema intensità ( $200 < Tr \leq 500$  anni) - P1 (la determinazione di tali aree deriva dalle perimetrazioni di PGRA e da considerazioni di carattere morfologico).

Nella tabella seguente sono correlate le definizioni fra le classi di pericolosità in funzione degli eventi alluvionali e le relative discipline di Piano di Gestione Rischio Alluvioni, L.R.41/2018 e regolamento regionale 5R con la sintetica identificazione della classificazione espressa in forma numerica e descrittiva, nei vari disposti normativi di riferimento correlati a tempi di ritorno prefissati.

DPGR 53/R/2011	LR 41/2018 DPGR 5/R/2020	PGRA	Tempo di ritorno correlato
I4 (molto elevata)	Alluvioni frequenti	P3 (elevata)	$\leq 30$ anni
I3 (elevata)	Alluvioni poco frequenti	P2 (media)	$> 30$ e $\leq 200$ anni
I2 (media)	Alluvioni rare	P1 (bassa)	$> 200$ e comunque fondovalle

(\*) (aree collinari e montane prossime ai corsi d'acqua non soggette a frascorse esondazione e in posizione di alto morfologico + 2.00 ml rispetto a ciglio di sponda e/o base esterna argine)



Nelle aree caratterizzate da pericolosità per alluvioni frequenti e poco frequenti la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla L.R. 41/2018, oltre alle prescrizioni ed indicazioni dettate dalla disciplina del Piano di Gestione Rischio Alluvioni dell’Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino Settentrionale.

#### Fattibilità in aree non soggette a rischio alluvioni.

Ad interventi e previsioni esterni ad aree classificate a pericolosità da alluvioni, in aree collinari e montane prossime ai corsi d’acqua non soggette a trascorse esondazione e in posizione di alto morfologico + 2.00 mt rispetto al ciglio di sponda e/o piede esterno dell’argine, non si attribuiscono prescrizioni specifiche per il conseguimento del titolo abilitativo, salvo opportune indicazioni di misure per il riordino o ripristino del drenaggio superficiale.

Fattibilità in aree presidiate da sistemi arginali non soggette a rischio alluvioni. Nelle aree presidiate da sistemi arginali per il contenimento delle alluvioni, così come definite nella LR 41/2018 art. 2 lettera s, per gli interventi di nuova costruzione sono previste misure per la gestione del rischio di alluvioni nell’ambito del Piano di Protezione Civile Comunale. A tal fine il Comune, entro 180 giorni dal rilascio del titolo abilitativo, aggiorna il relativo piano e lo trasmette alla struttura regionale competente.

### **8.3 CRITERI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI**

I criteri di fattibilità sismica, le particolari limitazioni, condizioni o prescrizioni ad esse correlate sono quelle derivanti dalla disciplina di cui al paragrafo 3.6 dell’allegato A del DPGR 5/R/2020, e pertanto in questo caso tengono conto della classificazione del territorio in relazione alla pericolosità sismica.

#### Fattibilità in aree classificate a pericolosità sismica S4.

Nelle zone classificate a pericolosità sismica S4, si applicano le condizioni di fattibilità previste al paragrafo 3.6 dell’Allegato A al DPGR 5/R/2020. Tutti gli interventi consentiti, indipendentemente dalla modalità attuativa (PA, PUC, ecc), devono essere sottoposti a studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche, commisurati alla tipologia dell’opera e alla rilevanza dell’intervento, per la predisposizione di verifiche di stabilità del versante che tengano conto dell’azione sismica in coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismo indotte” - FR, emanate dalla Commissione Nazionale per la Microzonazione Sismica. La fattibilità degli interventi di nuova costruzione in aree di instabilità di versante attive, è subordinata alla preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza,



secondo quanto stabilito al paragrafo 3.2.1, lettera a dell'allegato A del DPGR 5/R/2020. La fattibilità degli interventi che interessano la nuova costruzione previa demolizione del patrimonio edilizio esistente; gli incrementi di superficie coperta e/o di volume; l'ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete; relativamente alle aree di instabilità di versante attive è subordinata all'applicazione dei criteri definiti al paragrafo 3.2.1 lettera b dell'allegato A del DPGR 5/R/2020.

#### Interventi senza condizioni in pericolosità sismica S4.

Sono consentiti senza specifici condizionamenti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, nonché tutti gli interventi manutentivi necessari a garantire il corretto funzionamento delle reti dei servizi pubblici e privati, fatto salvo quanto contenuto nelle relative normative di carattere nazionale e regionale.

#### Fattibilità in aree classificate a pericolosità sismica elevata S3.

Nelle zone classificate a pericolosità sismica S3 si applicano i criteri di fattibilità previsti ai paragrafi 3.6.3 e 3.6.4 dell'Allegato A al DPGR 5/R/2020.

Fattibilità S3 altri interventi. Nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti (classe di pericolosità S3), la fattibilità degli interventi che interessano:

- la nuova costruzione;
- la nuova costruzione previa demolizione del patrimonio edilizio esistente;
- gli incrementi di superficie coperta e/o di volume;
- l'ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete;

è subordinata agli esiti di adeguate indagini geognostiche e analisi geotecniche, finalizzate alle verifiche di sicurezza agli stati limite di esercizio (SLE).

#### Interventi senza condizioni in pericolosità sismica S3.

Sono consentiti senza specifici condizionamenti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, nonché tutti gli interventi manutentivi necessari a garantire il corretto funzionamento delle reti dei servizi pubblici e privati, fatto salvo quanto contenuto nelle relative normative di carattere nazionale e regionale.

#### Fattibilità in aree classificate a pericolosità sismica media S2 e S2\*.

Nelle zone classificate a pericolosità sismica S2 si applicano le condizioni di fattibilità previste al paragrafo 3.6.5 dell'Allegato A al DPGR 5/R/2020.

Fattibilità S2\*. La fattibilità degli interventi di nuova costruzione, ampliamento di edifici e mutamenti di destinazione verso la residenza o comunque verso funzioni in cui sia previsto il pernottamento nelle aree classificate S2\*, caratterizzate da contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1 Hz, è subordinata nella fase di pianificazione attuativa e/o di progettazione alla verifica dell'eventuale insorgenza di fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura. Tale verifica è condotta mediante l'analisi combinata della frequenza fondamentale del terreno e del periodo proprio delle tipologie edilizie.

#### Fattibilità in aree classificate a pericolosità sismica bassa S1.

Sono consentite tutte le tipologie di intervento senza specifici condizionamenti per la fase attuativa e/o per la valida formazione dei titoli abilitativi all'attività edilizia, fatto salvo quanto contenuto nelle relative normative di carattere nazionale e regionale.

## **8.4 PRESCRIZIONI E INDICAZIONI CONNESSE AGLI ASPETTI IDROGEOLOGICI**

Indicazioni e prescrizioni connesse a problematiche inerenti la risorsa idrica.

Le particolari limitazioni, condizioni o prescrizioni derivano da quanto stabilito al paragrafo 3.5 dell'allegato A del DPGR 5/R/2020, fatto salvo i disposti normativi dei piani sovraordinati.

Opere interrato: per gli interventi che prevedono strutture sotterranee di rilevanza (parcheggi interrati multipiano, opere di presidio di fronti di scavo, sottopassi, ecc.) in fase di progettazione devono essere condotti specifici studi per la valutazione dell'impatto sulla dinamica di flusso della falda e sulla qualità della risorsa, che prevedano una modellazione idrogeologica a fronte delle potenziali modifiche alle dinamiche di flusso correlabili alle configurazioni dello stato ante-opera, di cantiere e post-opera.

Al verificarsi di situazioni di significative interferenze si deve provvedere alla progettazione di specifiche opere di mitigazione.

Negli interventi di rimodellamento del terreno soggetti ad autorizzazione idrogeologica ed incidenti sull'assetto idrogeomorfologico, si dovranno prevedere soluzioni funzionali coerenti, per forma e dimensione, con il contesto paesaggistico e dotazioni ecologiche in grado di mantenere o migliorare i livelli di permeabilità.

Al fine di contrastare il dissesto idrogeologico e l'azione dei fenomeni erosivi del suolo, dovrà essere mantenuta e/o ripristinata la corretta regimazione delle acque, l'efficienza delle sistemazioni idraulico agrarie e idraulico forestali.

## 9 SCHEDE DI FATTIBILITÀ

I criteri, condizionamenti e prescrizioni per la realizzazione degli interventi sono riportati in estratti in formato A3, in coerenza con le relative tavole urbanistiche.

Per ciascuna nuova previsione urbanistica è redatta una scheda con denominazione e localizzazione dell'intervento, nella quale vengono riassunte le classi di pericolosità e le considerazioni ed i criteri di attuazione dell'intervento.

### SCHEDE DI FATTIBILITÀ

01\_IC1.01 - via Sant'Antonio



Estratto di Piano Operativo

<b>TAV. 01</b>	<b>IC1.01 - completamento del tessuto urbano, mantenimento di una densità edilizia coerente con il contesto e dotazione di aree pubbliche</b>
Geologia:	Concoide alluvionale
Geomorfologia:	Concoide alluvionale
MOPS	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (Z4 e Z6) , Concoide alluvionale
Pericolosità geologica:	Pericolosità geologica media (G.2)
Pericolosità sismica locale:	Pericolosità sismica locale media (S.2), Pericolosità sismica locale elevata (S.3)
Pericolosità idraulica:	-
Battenti Tr.200 (media):	-
Magnitudo:	-
PAI:	-
PGRA:	-

La realizzazione di interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture è subordinata all'esito degli studi geologici, idrogeologici e geotecnici che dovranno essere redatti sulle risultanze di apposita campagna geognostica e sismica. Secondo quanto previsto dalla scheda norma, l'area di intervento presenta una superficie massima edificabile di 400 mc e altezza massima 7 m per un totale di 2.800 mc. L'intervento rientra pertanto in classe d'indagine 3 con volumetria maggiore a 1500 mc: ai sensi dell'allegato 1 - art.5 regolamento IR/2022 dovranno essere predisposte indagini per la caratterizzazione geotecnica e quindi una campagna d'indagine geognostica con almeno 2 verticale d'indagine, di cui una rappresentata da un sondaggio geognostico a carotaggio continuo dotata di piezometro per la misura della falda.

Per la caratterizzazione geofisica dei terreni: la misura delle velocità delle onde di taglio (Vs) potrà essere effettuata utilizzando idonee metodologie sismiche di superficie.

I requisiti di attuazione dell'intervento sono indicati in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio ai sensi del D.M. 17/01/2018 e D.P.G.R. 19/1/2022 n. 1/R.

L'intervento non presenta particolari condizionamenti dal punto di vista idraulico.

Assegnazione delle classi di PERICOLOSITA'		
Geologica	Sismica	Idraulica
<b>G.2</b>	<b>S.2 – S.3</b>	-

Estratto dalle schede di fattibilità

Tali criteri di fattibilità sono, insieme alla scheda norma, parte integrante della disciplina di piano.

Gli elaborati cartografici (estratti cartografici in formato A3 in scala 1:2.000 della geomorfologia, della pericolosità geologica sismica e idraulica), contenenti le relative schede sono stati redatti in modo da avere una visione sinottica di tutti gli aspetti concorrenti alla definizione delle condizioni di attuazione degli interventi, in particolare per tutti gli interventi sono attribuiti i relativi ambiti di appartenenza e classi di pericolosità (geologia, geomorfologia, ..... e pericolosità distinte per i vari fattori).

Per quanto riguarda i soli aspetti idraulici che evidenziano elevate criticità, nelle schede viene richiamato il documento D.03-Relazione Idrologico-Idraulica *marzo 2024*.

Le attuazioni delle prescrizioni geologiche sismiche e idrauliche così come richiamate ai commi 3.2, 3.3, 3.5 e 3.6 del DPGR 5R possono essere demandate alla fase di piano attuativo o in sua assenza, alla fase di supporto al progetto edilizio o progetto per approvazione di opera pubblica.

Per le condizioni di attuazione degli interventi sul patrimonio edilizio esistente si dovrà provvedere a stabilire la fattibilità, in fase di redazione del supporto al progetto edilizio da parte dei professionisti progettisti, al momento della presentazioni della documentazione per l'ottenimento del "titolo edilizio e/o atto di assenso", in relazione alla casistica dettagliata ai paragrafi 3.2, 3.3, 3.5 e 3.6 dell'allegato A al DPGR n. 5/R/2020, in forma desunta dal confronto con le assegnate classi di pericolosità di cui alle cartografie di Piano Strutturale.

Lo stesso dicasi per le condizioni di attuazione degli interventi non localizzati nel presente PO.

Tutti gli interventi risultano soggetti all'applicazione delle salvaguardie sovracomunali (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale – PAI dissesti e PGRA).

A fini del rilascio degli atti di assenso, in relazione agli interventi per cui non si sia provveduto con la relativa scheda di fattibilità (previsioni arealmente individuate dal PO), comunque denominati ai sensi della L.R. 65/2014, per le aree ricadenti in classificazione di pericolosità geologica e sismica elevata e molto elevata (G4, G3, S4 e S3) e per le aree a pericolosità da alluvioni frequenti e poco frequenti, sarà la stessa Amministrazione Comunale a valutarne l'effettiva conformità in sede di rilascio dei sopra citati atti di assenso.

## **10 TUTELA DEI 10 ML DAI CORSI D'ACQUA (LR 41/2018)**

Il reticolo idrografico superficiale di riferimento sul quale sono state fatte tutte le considerazioni di carattere idraulico, è stato aggiornato con quello approvato dalla Regione Toscana con Delibera di Consiglio Regionale 24/2025.

Nelle aree comprendenti le due fasce della larghezza di mt 10 dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua, negli alvei, nelle golene e sugli argini dei corsi d'acqua individuati nel quadro conoscitivo del PIT come aggiornato dai piani di bacino vigenti e riportati nella tavola 7.4, ai fini del corretto assetto idraulico è consentito quanto previsto dall'art.3 della LR 41/2018.

## 11 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI

All'interno dell'area di studio sono state ridefinite le condizioni di pericolosità idraulica per P2 – pericolosità media e P3 – pericolosità elevata alla luce dei nuovi studi idraulici; in tali aree l'Amministrazione Regionale competente, acquisiti gli studi idraulici di supporto al Piano Strutturale del Comune di Monteriggioni, procederà ai fini dell'aggiornamento delle mappe del PGRA.

Al di fuori dell'area di studio per le condizioni di pericolosità idraulica per P2 – pericolosità media e P3 – pericolosità elevata non si prevedono modifiche al PGRA, che quindi sarà mantenuto come quello vigente.

Per quanto riguarda le aree P1 – pericolosità bassa, in generale è sempre stato mantenuto lo strato informativo del PGRA vigente. All'interno dell'area di studio sono stati comunque condotti alcuni minimi aggiustamenti su base morfologica e/o storico inventariale, alla luce dell'esito dei nuovi studi idraulici.

Si ricorda che nell'attuazione delle previsioni di Piano Operativo, la pericolosità idraulica del territorio è sempre subordinata alle norme e alla cartografia definitiva del nuovo Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

## 12 PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO – PAI EX BACINI REGIONALI TOSCANI

In data 13.01.2020 l'Autorità di Bacino Distrettuale ha pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale N.9 il comunicato dell'adozione del " Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica " relativo al territorio dei bacini del fiume Arno, del fiume Serchio e dei bacini della Toscana ed in data 17.01.2020 ha comunicato agli enti interessati l'avvio della fase di consultazione e adempimenti da parte dei Comuni in merito alla fase di osservazione.

L'amministrazione comunale di Monteriggioni ha concluso il procedimento ex art. 15, modifica alla mappa di pericolosità da dissesti di natura geomorfologica ex art. 6, comma 1, per l'intero territorio del comune di Monteriggioni (SI), con nota dell'AdbdAS N. 6099/2025 del 20.06.2025, pertanto sono state aggiornate la geomorfologia e la pericolosità del territorio per gli aspetti geomorfologici in relazione al PAI dissesti.

Gli estratti A3 in scala 1:2.000 della carta geomorfologica e la carta di pericolosità geologica allegati alla presente relazione risultano un approfondimento del procedimento concluso del PAI dissesti (nota dell'AdbdAS N. 6099/2025 del 20.06.2025) e pertanto a seguito dell'approvazione definitiva del nuovo Piano Strutturale, si dovrà procedere ad operare con una nuova modifica di adeguamento di suddette cartografie, la cui entità sarà valutata insieme ai tecnici dell'AdbdAS.

L'attuazione degli interventi previsti nel Piano Operativo è subordinata alla disciplina del PAI dissesti adottato e dalle misure di salvaguardia adottate di cui alla Delibera del Comitato Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale n.40 del 28.03.2024.

### **13 CARTA DELLE AREE A RISCHIO SISMICO**

Il DPGR 5R/2020 introduce i nuovi concetti di Esposizione (E) e Vulnerabilità (V), definendo il Rischio sismico (R) come il prodotto di questi due fattori con la Pericolosità (P); il regolamento stabilisce nel dettaglio la metodologia di valutazione di questi parametri secondo due livelli di approfondimento (allegato 1 all'allegato A al R.R. n. 5/R).

Il grado di approfondimento realizzato per il Comune di Monteriggioni raggiunge il livello 1 per la valutazione di vulnerabilità e esposizione, avvalendosi delle elaborazioni eseguite dal Settore Sismica - Prevenzione Sismica della Regione Toscana come rappresentate, rispettivamente, nella carta della Vulnerabilità sismica e nella carta della Esposizione sismica, realizzate in scala 1:10.000.

Nel dettaglio e con riferimento particolare ai criteri e principi esposti nell'Allegato A al DPGR 5R/2020:

- l'Esposizione Sismica è connessa con la natura, qualità e quantità dei beni esposti ed esprime la possibilità di subire un danno economico e sociale, sia in termini di vite umane che in termini di beni esposti. Nel caso di applicazione di approfondimento di Livello 1, l'Esposizione viene suddivisa in 4 classi e stimata, per ciascuna sezione di censimento ISTAT, in forma qualitativa, a partire dai dati statistici disponibili forniti dall'ISTAT relativi a popolazione residente e numero di edifici e alla destinazione d'uso dell'area (abitativa e produttiva), ai quali sono stati associati degli Indici;
- la Vulnerabilità Sismica rappresenta la propensione a subire un danno da parte del patrimonio edilizio e dei centri urbani a fronte di un evento sismico. Nel caso di applicazione di approfondimento di Livello 1, la vulnerabilità viene suddivisa in 4 classi e stimata, per ciascuna sezione di censimento ISTAT, in forma qualitativa, sulla base dei dati statistici disponibili forniti dall'ISTAT. Tenuto conto dei dati statistici a disposizione e delle conoscenze consolidate in merito agli effetti dei terremoti sugli edifici, in questo ambito sono stati individuati indicatori intrinseci (rappresentati dalle



caratteristiche dell'edificato censito) ed estrinseci (rappresentati dalle caratteristiche delle aree prese in considerazione) ai quali sono stati associati degli Indici di Vulnerabilità. Partendo da un valore di Vulnerabilità di base correlato all'epoca di costruzione degli edifici, si ricava un Indice di Vulnerabilità complessivo (Iv) della sezione di censimento attraverso la sommatoria di ciascun indice dei diversi fattori presi in considerazione.

Fattori intrinseci degli edifici residenziali di ciascuna sezione di censimento:

- 1) Epoca di costruzione (vulnerabilità di base)
- 2) Tipologia strutturale
- 3) Altezza degli edifici

Fattori estrinseci riferiti a ciascuna sezione di censimento:

- 4) Vulnerabilità urbana
- 5) Tipologia costruttiva (edifici a "grande luce")
- 6) Storia della classificazione sismica

Dalla sommatoria di tali indici si ricava la classe di vulnerabilità.

Per quanto concerne la pericolosità sismica per la valutazione dei fattori di rischio sismico, essa è

Tab. 1

<b>Pericolosità sismica di base</b>	<b>Valori di Ag</b>	<b>Classe di Pericolosità (P)</b>
alta	superiori a 0,200g	4
medio-alta	superiori a 0,150 g e inferiori o uguali a 0,200 g	3
medio-bassa	superiori a 0,125 g e inferiori o uguali a 0,150 g	2
bassa	inferiori o uguali a 0,125 g	1

definibile come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o accelerazione di picco (Pga). Nello specifico la Regione Toscana ha assegnato all'intero territorio di Monteriggioni classe 2, medio-bassa di pericolosità sismica di livello 1, in una scala che va da 1, bassa, a 4, alta (vedi Tab. 1).

Avvalendosi degli studi sismici condotti a livello di Piano Strutturale è possibile – laddove sono stati eseguiti studi di microzonazione sismica di livello 1 - implementare la valutazione della Pericolosità sismica al “Livello 2“, come definito all’Allegato 1 dell’Allegato A del DPGR 572020: essa viene valutata combinando la Classe di Pericolosità di Base determinata come sopra (Tab. 1) e l’Indice di pericolosità sismica locale (Iploc) definito nella seguente Tab. 2 (di fatto corrispondente alla Classe di pericolosità sismica locale), attraverso una matrice di correlazione tra classi e indici di pericolosità definita nel dettaglio nel già citato Allegato1 all’allegato A del DPGR 5R/2020 e riportata nella Tab. 3.

Tab. 2

Pericolosità sismica locale	Tipo di effetto locale	Indice di Pericolosità locale (I <sub>ploc</sub> )
molto elevata	zone instabili (classe S4)	4
elevata	zone stabili suscettibili di amplificazione con alto contrasto di impedenza sismica e altre tipologie di terreni (S3)	3
media	zone stabili suscettibili di amplificazione (classe S2)	2
bassa	zone stabili (classe S1)	1

		Pericolosità sismica di base			
		Classe 4	Classe 3	Classe 2	Classe 1
Pericolosità sismica locale	Indice 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 3
	Indice 3	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 2
	Indice 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2	Classe 1
	Indice 1	Classe 3	Classe 2	Classe 1	Classe 1

Tab. 3 - Combinazione delle Classi di Pericolosità sismica di base e degli Indici di Pericolosità locale per la determinazione della Classe di Pericolosità di Livello 2.

Il rischio sismico è la probabilità che si verifichino danni in base alla sismicità, alla capacità di resistenza delle costruzioni, alla quantità e qualità dei beni esposti.

La Regione Toscana ha elaborato una metodologia chiara e speditiva per la valutazione del rischio, che tiene conto delle classificazioni relative alla Pericolosità (P), alla Vulnerabilità (V) e all’Esposizione (E), come descritte in precedenza; viene determinata la Classe di Rischio (R) sulla base del valore dell’Indicatore di rischio (IR) che risulta dalla seguente formula:

$$IR= P + V + E$$

Il modello elaborato dalla RT per valutare il rischio è basato su 4 classi, riportate nella seguente Tab.4



Tab.4

<b>Rischio sismico</b>	<b>Valore di IR</b>	<b>Classe di Rischio</b>
alta	$IR \geq 10$	4
medio-alta	$8 \leq IR < 10$	3
medio-bassa	$6 \leq IR < 8$	2
bassa	$IR < 6$	1

La rappresentazione delle 4 classi di rischio sul territorio comunale costituisce il punto di partenza per la costruzione della Carta delle aree a rischio sismico in scala 1:10.000.

Sulla mappa, suddivisa in base alle quattro classi di rischio sopra descritte, sono riportati i seguenti elementi da ritenersi fondamentali per la pianificazione e la gestione delle condizioni di rischio ed emergenza, in parte estrapolati dallo Studio sulle Condizioni Limite di Emergenza (CLE):

- perimetro del territorio urbanizzato;
- edifici strategici ai sensi dell'Allegato A del DPGR 36R/2009;
- unità strutturali interferenti sulle viabilità di connessione e accessibilità;
- infrastrutture di mobilità (individuate come connessione o accessibilità dalla CLE);
- aree di emergenza previste nel nuovo Piano di Protezione Civile comunale (attesa, ricovero e ammassamento).

## **14 CARTA DELLE AREE ED ELEMENTI ESPOSTI A FENOMENI GEOLOGICI**

In questa carta sono riportate sia le aree a pericolosità elevata G3 e molto elevata G4 del vigente PS che le P3a e le P4 di PAI, sia i seguenti elementi da ritenersi fondamentali per la pianificazione e la gestione delle condizioni di rischio ed emergenza, in parte estrapolati dallo Studio sulle Condizioni Limite di Emergenza (CLE):

- perimetro del territorio urbanizzato;
- edifici strategici ai sensi dell'Allegato A del DPGR 36R/2009;
- infrastrutture di mobilità (individuate come connessione o accessibilità dalla CLE).

## **15 CARTA DELLE AREE ED ELEMENTI ESPOSTI A FENOMENI ALLUVIONALI**

La caratterizzazione delle aree ed elementi esposti a fenomeni alluvionali è effettuata, tenendo in considerazione i seguenti elementi:

- presenza di elementi appartenenti al reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della l.r.79/2012, aggiornato alla Delibera di Consiglio 55/2023; distinti tra tratti di reticolo superficiale e tombato;
  - presenza di aree presidiate da sistemi arginali, come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera s), della l.r.41/2018, ovvero aree situate a quote altimetriche inferiori alla quota posta a 2 metri sopra il piede esterno dell'argine. Il limite esterno di tali aree è determinato dai punti di incontro delle perpendicolari all'asse del corso d'acqua con il terreno alla quota altimetrica sopra individuata pari a 2 metri, comunque non superiore alla distanza di 300 metri dal piede esterno dell'argine;
  - aree a pericolosità per alluvioni classificate ai sensi del D.P.G.R. 5/R/2020, ovvero:
    - Aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3) come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera d) della l.r.41/2018, comprendenti le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
    - Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2) come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della l.r.41/2018, comprendenti le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;
    - 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, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.
- Nella suddetta caratterizzazione sono poi riportati i seguenti elementi:
- perimetro del territorio urbanizzato, definito ai sensi della l.r. 65/2014;
  - gli edifici e le infrastrutture, strategici ai fini dell'emergenza, come individuati dai piani di protezione civile comunali e dalle CLE;
  - gli edifici rilevanti, ai sensi del Reg. 36R/2009;
  - le infrastrutture di mobilità.

Arezzo 22.10.2025

*ProGeo Engineering s.r.l.*

Dott. Geol. Massimiliano Rossi

Dott. Geol. Fabio Poggi

Ing. Mirko Frasconi

Ing. Davide Giovannuzzi

Ing. Matteo Frasconi

Collaboratori

Dott. Geol. Federico Farnetani