



COMUNE DI CASATISMA

Viale Libertà, 10 – 27040 Casatizza (PV)
Tel. 0383 84218 – Fax 0383 891800 Mail:
info@comune.casatizza.pv.it
PEC: servizio.segreteria@comunecasatizza.legalmail.it

PGT

Componente Geologica

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Aggiornamento dello Studio Geologico Comunale ai sensi della Legge Regionale n. 12/2005 e s.m.i.

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

(d.g.r. 30 novembre 2011, n. IX/2616 e s.m.i.)

Approvato con Delibera del Consiglio Comunale n°..... del

RELAZIONE GENERALE E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE aggiornamento 2019

Adeguamento alla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE revisione 2015 ed alla
Delibera Giunta Regionale 11 luglio 2014 - n. x/2129 - Aggiornamento delle
zone sismiche in Regione Lombardia

Redatto da

dott. geol. Marco Degliantoni
Ordine dei Geologi della Lombardia n° 1112

dicembre '19

REV. 01

DOCUMENTO DI PIANO

I. SOMMARIO

I. SOMMARIO.....	2
II. PREMESSA	3
III. RECEPIMENTO DEL PIANO GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.).....	4
IV. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI DI SITO PER LA DEFINIZIONE DELLA CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PSL).....	6
3.1. Analisi 1° livello	7
3.2. Analisi di 2° livello	10
V. NORME GEOLOGICHE DI PIANO	18
VI. ALLEGATI	26

II. PREMESSA

Su incarico del Comune di Casatisma (PV), a supporto della Variante generale del Piano di Governo del Territorio, viene aggiornata la componente geologica vigente già redatta in conformità alla D.G.R. 30 novembre 2011 n°9/2616 "Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, alla L.R. 11 marzo 2005, n°12", in conformità alla L.R. 11 marzo 2005, n°12 "Legge per il Governo del Territorio".

Il presente aggiornamento risulta adeguato alla vigente disciplina di settore con particolare riferimento a:

D.g.r. 11 luglio 2014 - n° X/2129 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)

D.g.r. 10 ottobre 2014 - n° X/2489 - Differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio approvata con d.g.r. 21 luglio 2014, n. 2129 «Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d)»;

"Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 17 gennaio 2018 (Gazzetta ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018 - S.O. n. 8);

D.g.r. 30 marzo 2016 - n. X/5001 "Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)";

D. g. r. 19 giugno 2017 - n. X/6738 "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino del Fiume Po"

L'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni lombardi D.G.R. 10 ottobre 2014 n°10/2489 riclassifica da Zona sismica 4 a Zona Sismica 3 il comune di Casatisma pertanto come da D.G.R. n°9/2616/2011 nel presente si effettua

l'approfondimento sismico di II° livello nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili.

III. RECEPIMENTO DEL PIANO GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.)

L'Autorità di Bacino del Fiume Po con Deliberazione 5/2015 del 17/12/2015 ha adottato il "Progetto di variante al PAI – Integrazione alla NdA" per il coordinamento tra il PAI stesso ed il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA). In sintesi le carte del PGRA sono entrate a far parte del PAI e le perimetrazioni ivi riportate sono state assoggettate a specifica normativa, integrata nella NdA del PAI.

Le modalità di recepimento e le possibilità di adeguamento alla scala Comunale delle varie aree allagabili sono state puntualmente indicate da Regione Lombardia con la DGR 6738/2017.

Il territorio di Casatisma è interessato da:

- Aree allagabili in ambito del Reticolo Secondario di pianura (R.S.P);

Si ricorda che per ogni singola tipologia la Direttiva Alluvioni prevede tre differenti scenari, sulla base della frequenza dei fenomeni e delle pericolosità conseguente:

- Scenario frequente – pericolosità alta (P3/H) – Tr < 50/200 anni (in base al tipo di fenomeno),

- Scenario poco frequente – pericolosità media (P2/M) – Tr 100/200 e 500 anni,

- Scenario raro – pericolosità bassa (P1/L) – Tr > 500 anni e/o massimo registrato.

Normativa

Nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H) si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia A delle norme di cui al Titolo II- Norme per le fasce fluviali delle N.d.a. del PAI.

Nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M) si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia B delle norme di cui al Titolo II- Norme per le fasce fluviali delle N.d.a. del PAI.

Nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L) si applicano le disposizioni di cui all'art. 31 delle N.d.A. del PAI

In corrispondenza del territorio comunale di Casatisma (PV) è presente un'area di dimensione molto limitata, a Nord al confine con il comune di Castelletto di Branduzzo, definita "Area a rischio idrogeologico molto elevato (PS267)", indicata come RME - ZONA I ai sensi della Legge 3/8/1988 n. 267 e successive modifiche ed integrazioni. Tale area è stata riportata sulla cartografia del PGRA regionale come aree allagabili in R.S.P. con pericolosità P3/H e rischio degli elementi ricadenti all'interno dell'area medio R2 . Tale area risulta residuale rispetto a quella svincolata a seguito di realizzazione e collaudo delle opere di mitigazione del rischio e del parere positivo della Regione Lombardia (prot. Z1.2011.0007753 del 16/03/11, pervenuto al Comune in data 09/02/2012).

La suddetta nota conferma comunque che la ripermimetrazione definitiva è strettamente legata al mantenimento di un ostacolo di deflusso delle acque del Torrente Coppa in Comune di Casteggio (Casa del Vasaro).

Il Comune in fase di variante deve mantenere traccia della perimetrazione originale dell'area assegnando alla stessa una specifica classe/sottoclasse di fattibilità geologica definendola come "Area in precedenza classificata come area a rischio idrogeologico molto elevato per la quale la non allagabilità è subordinata al mantenimento della funzionalità delle opere realizzate nonché del vincolo idraulico della Casa del Vasaro in Comune di Casteggio".

IV. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI DI SITO PER LA DEFINIZIONE DELLA CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PSL)

Per la definizione degli scenari di pericolosità sismica locale si è fatto riferimento alle procedure indicate nell'All.5 della D.G.R. n°9/2616/2011, che aggiornano, sulla base delle avvenute modifiche in materia di Norme Tecniche sulle Costruzioni, i contenuti di cui all'All.5 della precedente D.G.R. n°8/1566/2005. Come è noto, la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente: i primi due livelli sono obbligatori in fase di pianificazione (con le opportune differenze in funzione della zona sismica di appartenenza), mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione.

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1^ livello fase pianificatoria	2^ livello fase pianificatoria	3^ livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1e Z2.
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Livelli di approfondimenti e fasi di applicazione

I livelli di approfondimento sono di seguito definiti:

- 1° Livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento) sia dei dati esistenti. Questo livello d'indagine prevede la realizzazione della Carta della pericolosità sismica locale;
- 2° Livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrate nella Carta di pericolosità Sismica Locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di Fattore di Amplificazione (Fa);

- 3° Livello: definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini ed analisi più approfondite.

3.1. Analisi 1° livello

Come precedentemente indicato l'analisi di primo livello consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce la base dalla quale partire per i successivi livelli di approfondimento. Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, quali la cartografia topografica di dettaglio a scala 1:10.000 – 1:2.000, la cartografia geologica e dei dissesti (a scala 1:10.000 e 1:2.000) e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte e che saranno oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e condizioni stratigrafiche generali, posizione e regime della falda, proprietà indice, caratteristiche di consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, ecc.).

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite -arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Scenari di pericolosità sismica locale – effetti

Il prodotto finale è la carta della pericolosità sismica locale (PSL), in cui viene riportata la perimetrazione areale degli scenari Z1, Z2, Z4 e degli elementi lineari Z3, Z5, in grado di determinare gli effetti sismici locali ; tale livello si applica in fase di pianificazione su tutto il territorio comunale ed è obbligatorio in tutti i comuni della Regione Lombardia. Si riportano di seguito gli scenari di pericolosità sismica locale tratti dalla L.R. 12/2005 e s.m.i. (D.G.R. IX/2616 del 30 Novembre 2011).

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 – livello di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	H2 – livello di approfondimento 3°
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite -arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	H2 – livello di approfondimento 3°

Scenari di pericolosità sismica locale – classe di pericolosità sismica

All'interno del territorio comunale di Casatisma, già nel corso della precedente edizione del PGT (agosto 2013), sono stati riconosciuti 3 Scenari di Pericolosità Sismica Locale, di cui si riportano le caratteristiche:

Sigla	Scenario di Pericolosità Sismica Locale	Effetti	Ambito territoriale
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti	Cedimenti liquefazioni	Tre siti sul territorio
Z4a	Zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche	Tutto il territorio comunale
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche	Due siti sul territorio

Poiché, il Comune di Casatisma è stato riclassificato in classe sismica 3, in corrispondenza delle zone caratterizzate dagli scenari Z2a (scenari suscettibili di cedimenti) si renderà obbligatorio il 3° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO previsto dalla L.r. 12/2005 e s.m.i. per ogni tipologia di edificio. L'analisi per gli scenari Z2a prevede la verifica dei cedimenti e del potenziale di liquefazione utilizzando le procedure note in letteratura.

In corrispondenza delle zone caratterizzate dagli scenari Z4a e Z3a si renderà obbligatorio il 2° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO di cui all'allegato 5 della D.G.R. n° IX/2616 per qualsiasi tipologia di costruzione. Si richiede in fase di progettazione la valutazione dei parametri sismici dei terreni di fondazione per il calcolo delle Vs30 e la classificazione del suolo secondo la normativa (NTC 2018).

3.2. Analisi di 2° livello

L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunale forniti dal Politecnico di Milano).

Amplificazioni litologiche e geometriche - Zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s; in mancanza del raggiungimento del bedrock ($V_s \geq 800$ m/s) con le indagini è possibile ipotizzare un opportuno gradiente di Vs con la profondità sulla base dei dati ottenuti dall'indagine, tale da raggiungere il valore di 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato;
- sezioni geologiche, conseguente modello geofisico - geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici, quali curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi della prova SPT, si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento.

Attualmente sono disponibili:

- una scheda per le litologie prevalentemente ghiaiose;
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-argillose (tipo 1 e tipo 2);
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-sabbiose (tipo 1 e tipo 2);
- una scheda per le litologie prevalentemente sabbiose.

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di Vs con la profondità; in particolare si dovrà verificare l'andamento delle Vs con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di Vs inferiori ai 600 m/s si passerà all'utilizzo della scheda tipo 2.

In presenza di una litologia non contemplata dalle schede di valutazione allegate si potrà utilizzare la scheda di valutazione che presenta l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine.

Nel caso esista la scheda di valutazione per la litologia esaminata ma l'andamento delle Vs con la profondità non ricade nel campo di validità della scheda potrà essere scelta un'altra scheda che presenti l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine.

Nel caso di presenza di alternanze litologiche, che non presentano inversioni di velocità con la profondità, si potranno utilizzare le schede a disposizione solo se l'andamento dei valori di Vs con la profondità, nel caso da esaminare, risulta compatibile con le schede proposte.

In presenza di alternanze litologiche con inversioni di velocità con la profondità si potrà utilizzare la scheda di valutazione che presenta l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine e si accetteranno anche i casi in cui i valori di Vs escano dal campo di validità solo a causa dell'inversione.

All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della profondità e della velocità Vs dello strato superficiale, utilizzando la matrice della scheda di valutazione, la curva più appropriata (indicata con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0.1-0.5 s e nell'intervallo 0.5-1.5 s, in base al valore del periodo proprio del sito T1.

Il valore di Vs dello strato superficiale riportato nella scheda è da intendersi come limite massimo di ogni intervallo (es: per un valore di Vs dello strato superficiale ottenuto dall'indagine pari a 220 m/s si sceglierà il valore 250 m/s nella matrice della scheda di valutazione).

Qualora lo strato superficiale abbia una profondità inferiore ai 4 m si utilizzerà, per la scelta della curva, lo strato superficiale equivalente, a cui si assegna una velocità Vs calcolata come media pesata del valore di Vs degli strati superficiali la cui somma supera i 4 m di spessore.

Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente equazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V s_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

ove h_i e $V s_i$ sono lo spessore e la velocità dello strato i -esimo del modello.

Il valore di F_a determinato dovrà essere approssimato alla prima cifra decimale e dovrà essere utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di F_a ottenuto dalle schede di valutazione con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune e per le diverse categorie di suolo (Norme Tecniche per le Costruzioni) soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

Il parametro calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia è riportato nella banca dati in formato .xls (soglie_lomb.xls) e rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

Nella tabella seguente sono riportati i valori soglia relativi ai due intervalli del periodo proprio di oscillazione delle tipologie edilizie sopra menzionate per il comune di Casatisma.

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1 – 0.5 s				
Comune	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Casatisma	1,5	1,9	2,3	2,0

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5 – 1.5 s				
Comune	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Casatisma	1,7	2,4	4,3	3,1

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di F_a con le schede di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di + 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di F_a ottenuto.

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di F_a è inferiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa;

- il valore di F_a è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Nel caso di presenza contemporanea di effetti litologici (Z4) e morfologici (Z3) si analizzeranno entrambi i casi e si sceglierà quello più sfavorevole.

La scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di V_s , utilizzati nella procedura di 2° livello deve essere opportunamente motivata e a ciascun parametro utilizzato deve essere assegnato un grado di attendibilità, secondo la seguente Tabella 10, estratta dall'allegato 5 della DGR n. 9/2616 del 30/11/2011.

DATI	ATTENDIBILITA'	TIPOLOGIA
Litologici	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito
Stratigrafici (spessori)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi a carotaggio continuo)
Geofisici (V_s)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

Tabella 10 : Livelli di attendibilità da assegnare ai risultati ottenuti dall'analisi

Per le zone **PSL Z4a** (in pratica l'intero territorio comunale urbanizzato ed urbanizzabile) la valutazione del fattore di amplificazione dovuto agli effetti litologici è stata eseguita ricostruendo quello che potrebbe essere il più probabile andamento della velocità delle onde di taglio VS con la profondità e confrontandolo con quello riportato nelle schede litologiche fornite dalla Regione Lombardia. L'andamento della velocità delle onde di taglio VS è stato definito essenzialmente sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo utilizzando i dati esistenti. In particolare sono stati utilizzati sondaggi, prove penetrometriche ed indagini sismiche eseguite in ambiti simili. In funzione della litologia prevalente presente nel sito, del gradiente di velocità VS delle onde di taglio si è scelto l'abaco di riferimento (scheda riferita a Limi – sabbiosi - Tipo 2 - vedere fig. a pagina successiva - in quanto simile per profilo di Vs) e sulla base dello spessore e della velocità VS dello strato superficiale si sceglie la curva più appropriata per la valutazione del valore di Fa negli intervalli 0.1 - 0.5 s e 0.5 – 1.5s. Il periodo proprio del sito necessario per l'utilizzo dell'abaco di correlazione è stato calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità VS è uguale o superiore a 800 m/s utilizzando la procedura regionale.

L'intero territorio comunale è interamente impostato su potenti livelli fluviali costituiti in superficie da argille ed argille limose (potenza media 15m – Vs 220 m/s, con spessore del primo sismostrato ai fini dell'applicazione della procedura regionale pari a 4m e velocità equivalente pari a 180 m/s) cui seguono alternanze di livelli sabbiosi e sabbioso ghiaiosi con locali lenti argillose (potenza media 60m - Vs 350 m/s) poggianti su substrato marino (bedrock - Vs > 800 m/s) come da sezione successiva (cfr. anche stratigrafia pozzo per acqua ubicato in corrispondenza del cortile di palazzo d'Adda a margine meridionale del territorio comunale).

Sulla base di quanto indicato nelle NTC/2018 al suddetto assetto litostratigrafico si può attribuire la categoria di sottosuolo C (Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle

proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s).

Il periodo proprio di vibrazione del sito è risultato pari a **0,930 s**.

Seguendo la procedura per il calcolo del Fattore di Amplificazione sismica si ottengono i seguenti valori Fa

$0.1s < T < 0.5s$ Fa $0.1-0.5s = 2.2$ (valore di soglia comunale fornito dalla Regione Lombardia - Fa = 1.9)

$0.5s < T < 1.5s$ Fa $0.5-1.5s = 1.6$ (valore di soglia comunale fornito dalla Regione Lombardia - Fa = 2.4)

I valori di Fa ottenuti **per il periodo di oscillazione $0.5s < T < 1.5s$ (edifici alti)** risultano inferiori al valore di soglia comunale fornito dalla Regione Lombardia pertanto la normativa nazionale risulta sufficientemente cautelativa nei confronti dei fenomeni di amplificazione sismica locale.

In fase progettuale non sarà necessario eseguire l'approfondimento del 3° livello ma solo una verifica del superamento del valore soglia Fa riapplicando il metodo del 2° livello utilizzando un modello litologico/geofisico del sottosuolo di maggior dettaglio (derivante per esempio da sondaggi sismici e/o da indagini geognostiche dirette convenientemente approfondite in funzione dell'entità dell'intervento).

I valori di Fa ottenuti **per il periodo di oscillazione $0.1s < T < 0.5s$ (edifici bassi)** risultano superiori al valore di soglia comunale fornito dalla Regione Lombardia pertanto la normativa è **insufficiente** a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica nei confronti dei fenomeni di amplificazione sismica locale.

In fase progettuale sarà pertanto necessario eseguire l'approfondimento del 3° livello oppure utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Per le zone PSL Z3a, non è svolto l'approfondimento di II° livello in quanto le stesse oltre a non interferire con urbanizzato e urbanizzabile (ai fini della presente variante), non risultano modellate in materiale avente Vs pari o superiore a 800 m/s (cfr par 2.2.1.1.D.G.R 30 novembre 2011 – n. IX/2616).

EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA LIMOSO – SABBIOSA TIPO 2

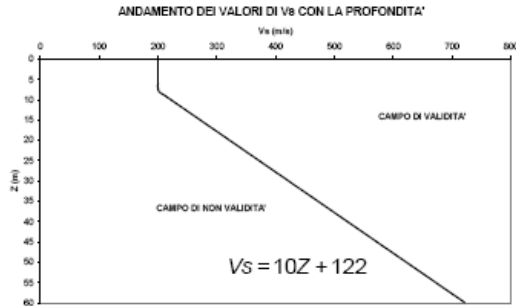
PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:
Da limi con sabbie debolmente ghiaiose a limi debolmente sabbioso-argillosi passando per limi con sabbie, limi debolmente argillosi, limi debolmente sabbiosi, limi debolmente ghiaiosi e sabbie con limi debolmente argillosi

NOTE:
Comportamento coesivo
Frazione limosa ad un massimo del 95%
Presenza di clasti immersi con $D_{max} < 2-3$ cm
Frazione ghiaiosa fino ad un massimo del 10%
Frazione sabbiosa fino ad un massimo del 45%
Frazione argillosa fino ad un massimo del 15%
A FIANCO: range di valori per alcuni parametri geotecnici significativi validi per limi sabbiosi debolmente argillosi

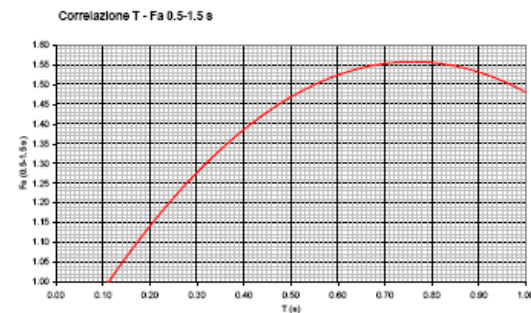
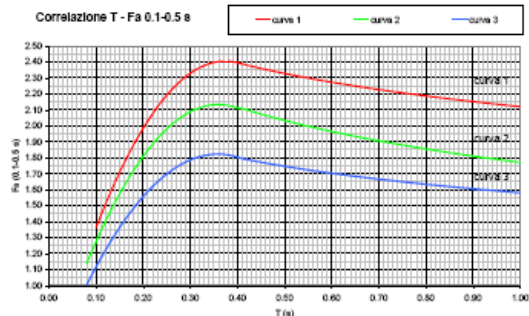
FUSO GRANULOMETRICO INDICATIVO

PARAMETRO	INTERVALLO
Peso di volume naturale	γ_s (kN/m ³) 18.5-19.5
Peso specifico particelle solide	γ_s (kN/m ³) 26.0-27.9
Contenuto d'acqua naturale	w (%) 25-30
Limite di liquidità	w _L (%) 25-35
Limite di plasticità	w _p (%) 15-20
Indice di plasticità	I _p (%) 5-15
Indice dei vuoti	e 0.8-0.9
Grado di saturazione	S (%) 90-100
Coefficiente di spinta e riposo	K ₀ 0.4-0.5
Indice di compressione	C _c 0.10-0.30
Indice di riarrangiamento	C _r 0.03-0.05
Coefficiente di consolidazione secondaria	C _α 0.002-0.006
Numero colpi prova SPT (nei primi 10 m)	N ₆₀ 0-20



Profondità primo strato (m)

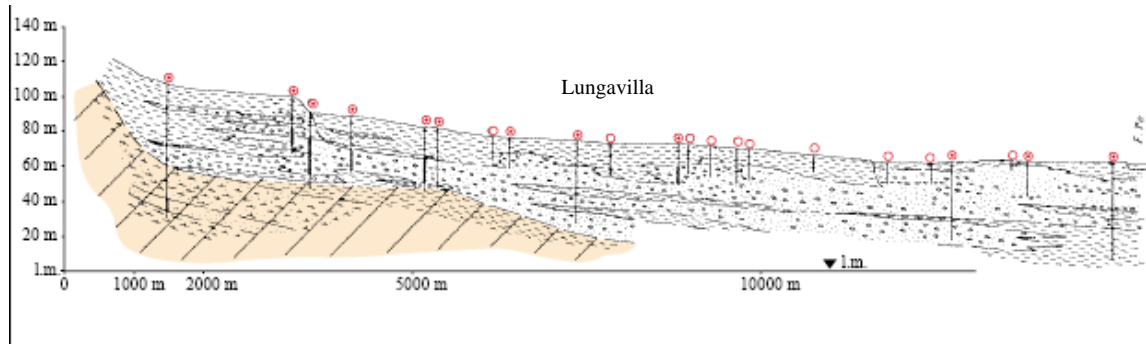
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	35	40	50	60	
200				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
250				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2								
300				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
350				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
400				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
450				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
500				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
600				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
700				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3



$$Fa_{0.5-1.5} = -1.33T^2 + 2.02T + 0.79$$

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
1	$0.10 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -13.9T^2 + 10.4T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 2.12 - 0.30LnT$
2	$0.08 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -12.8T^2 + 9.2T + 0.48$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.77 - 0.38LnT$
3	$0.05 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -10.6T^2 + 7.6T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.58 - 0.24LnT$

Scheda litologia Limoso – sabbiosa - Tipo 2



Sezione idrogeologica Sud - Nord

CASATISMA	Palazzo d'Adda - Cortile	
0	Argilla	
1.30	Sabbia argillosa ferruginosa	qt. = data = 1925
14.15	Argilla marnosa	is. = 11.00
15.20	Ghiaia e sabbia argillosa	ld. =
19.32	Ghiaietto, ciottoli arenacei	
20.50	Sabbia acquifera	1/sec = 6.5 ferr.
24.50	Sabbia viva, ghiaia, ciottoli	
26.70	Argilla compatta grigia	
28.70	Sabbia e ghiaietto	
30.00	Ciottoli e ghiaia	
32.90	Ghiaietto e ciottoli	
33.60	Ciottoli	
35.15	Ghiaietto argilloso e ciottoli	
35.65	Sabbia e ghiaietto, ciottoli	
42.00		
45.80	Argilla finissima e lignite	

DROGOTECHNICO - Dott. A. Ghezzi - Milano

Stratigrafia Pozzo

V. NORME GEOLOGICHE DI PIANO

La Carta della Fattibilità Geologica per le azioni di piano è stata redatta sulla base delle indicazioni contenute nelle:

D.g.r. n. 9/2616 del 30 Novembre 2011 (Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art.57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005 n.12"), D.g.r. 11 luglio 2014 - n° X/2129 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)

"Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 17 gennaio 2018 (Gazzetta ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018 - S.O. n. 8);

D. g. r. 19 giugno 2017 - n. X/6738 "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino del Fiume Po"

Sulla base degli elementi di criticità e di rischio idrogeologico e geomorfologico, emerse dal precedente studio (2013) e dal contestuale aggiornamento, si è proceduto all'elaborazione della carta di fattibilità geologica delle le azioni di piano in scala 1:5.000 su DBT - Regionale e su base CTR 1:10.000 , sulle quali si riporta la suddivisione del territorio comunale in classi di fattibilità geologica, individuate dal punto di vista delle condizioni geologiche, geotecniche ed idrogeologiche, ciascuna definita da proprie limitazioni e destinazioni d'uso ed accompagnata da specifiche norme geologiche di attuazione.

La zonazione distingue il territorio nelle classi di fattibilità I, II, III, IV (da quella meno vincolante a quella più restrittiva) previste dalla normativa regionale, introducendo nell'ambito di ciascuna di esse delle sottoclassi, in funzione delle situazioni geomorfologiche ed idrogeologiche locali.

In base alle norme sopra citate è stata anche applicata una specifica simbologia sul territorio comunale laddove sono emersi gli scenari di pericolosità sismica locale di I livello. Tale sovrapposizione non comporta un cambio della classe di fattibilità geologica, ma rimanda alla normativa specifica.

Nel territorio comunale di Casatisma sono state riconosciute le classi II, III e IV che sono di seguito descritte e distinti in sottoclassi.

CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	
PGT	
CLASSI	AMBITO
CLASSE 2 – Fattibilità con modeste limitazioni. La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.	
classe 2	Aree ove si riscontra la presenza di terreni dotati di prerogative reologiche da mediocri (argille ed argille limose) a scarse (argille compressibili) presenti in genere in corrispondenza di paleoalvei. Deflusso difficoltoso e drenaggio scarso o nullo
CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni. La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.	
classe 3a	Aree ove si riscontra la presenza di terreni dotati di prerogative reologiche da mediocri (argille ed argille limose) a scarse (argille compressibili) protette artificialmente dalle esondazioni da interventi di difesa. Area in precedenza classificata come area a rischio idrogeologico molto elevato (ZONA I), svincolata a seguito di opere di mitigazione del rischio (prot. Z1.2011.0007753 del 16/03/11, pervenuto al Comune in data 09/02/2012), per la quale la non allagabilità è subordinata al mantenimento della funzionalità delle opere realizzate nonché del vincolo idraulico della Casa del Vasaro in Comune di Casteggio..
classe 3b	Aree corrispondenti alle cave a fossa a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese, allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua, tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche.
classe 3c	Aree corrispondenti agli ambiti di cava artificialmente rinaturalizzate e/o abbandonate ove possono coesistere sterri e riporti di materiale terroso. Sono ammissibili gli interventi, eventualmente in conformità alle previsioni del Piano Cave ed autorizzato ex L. R. 14/98 e s.m.i., che non alterino l'assetto idrologico e morfologico dei luoghi, da realizzare tenendo conto della salvaguardia naturalistico-ambientale di tali ambiti.
classe 3d	Aree con riporti e/o colmate di materiale con disomogeneità tessiture verticali (di ordine metrico) e laterali (plurimetrico), corrispondenti alle cave ed alle relative aree di influenza.
CLASSE 4 – Fattibilità con gravi limitazioni. L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, <i>ivi comprese quelle interrato</i> , se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.	
classe 4a	Aree di cava dismesse con emergenza della falda e/o ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua
classe 4b	Aree di pertinenza dei corsi d'acqua attivi e relative aree di rispetto.
classe 4c	Aree con riporti e/o aree colmate con materiale di incerta caratterizzazione

	chimico fisica (discariche, colmate, riempimenti).
classe 4d	Aree a rischio idrogeologico molto elevato (RME) di tipo idraulico dell'allegato 4.1 all'Elaborato 2 del PAI. PGRA (ambito RSP) con pericolosità P3/H


Qualsiasi intervento sul territorio è soggetto all'osservanza delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" (c.d. NTC 2018 e relativa circolare applicativa ovvero *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» emanate con D.M. del 17 gennaio 2018, pubblicato su Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018 - Serie generale e Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018" pubblicato su supplemento ordinario n. 5 alla Gazzetta ufficiale n. 35 del 11 febbraio 2019*).


Quelle che seguono sono prescrizioni aggiuntive e specifiche.


La modifica della destinazione d'uso e/o gli interventi edificatori da realizzarsi in aree produttive (attive o dismesse) sono subordinati alla redazione di indagini preliminari ai sensi del D. Lgs. 152/2006, art. 242, volte ad escludere eventuali contaminazioni del suolo. Nel caso in cui le indagini rilevassero la presenza di contaminanti, dovranno essere applicate le procedure previste dal decreto.

Tutto il territorio comunale ricade in uno scenario di pericolosità sismica "Z4a", per possibili effetti di amplificazione sismica di tipo litologico; le scarpate (tutte artificiali) con altezza superiore a 10 metri rappresentano scenari di pericolosità sismica "Z3a, per possibili effetti di amplificazione sismica di tipo morfologico. Inoltre sono presenti discariche di rifiuti che rientrano in scenario di pericolosità sismica "Z2a" per possibili effetti di amplificazione sismica di tipo litologico.

In caso di realizzazione di nuovi edifici preliminarmente alla fase progettuale sono obbligatori approfondimenti di 2° ed eventualmente 3° livello della componente sismica, facendo riferimento a quanto stabilito per gli scenari di pericolosità sismica "Z3a" e "Z4a". Per quanto riguarda invece gli scenari di pericolosità sismica "Z2a" nella fase progettuale sono obbligatori approfondimenti di 3° livello.

 - CLASSE 2 – Modeste limitazione di carattere geologico tecnico, superabili con le usuali tecnologie edilizie, dovute in generale alla presenza di terreni dotati di prerogative reologiche da mediocri (argille ed argille limose) a scarse (argille compressibili) presenti in genere in corrispondenza di paleoalvei. Deflusso difficoltoso e drenaggio scarso o nullo. Per le nuove edificazioni e, nel caso di ampliamenti e/o ristrutturazioni, per gli interventi che modifichino la distribuzione dei carichi sulle strutture di fondazione e di sostegno esistenti, si rende necessaria la predisposizione di studi geologici e geotecnici (ai sensi del citato D.M). Tale obbligo non sussiste nel caso di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria che non interferiscano sulla struttura di fondazione e per l'installazione di manufatti leggeri. Per la realizzazione e/o l'ampliamento di insediamenti produttivi e zootecnici, nonché per lo spandimento sui terreni di reflui zootecnici e/o fanghi, è necessario tenere conto delle condizioni locali di vulnerabilità della falda superficiale attraverso approfondimenti di carattere idrogeologico che dimostrino il percorso delle acque di deflusso superficiale fino al loro recapito finale.

 - CLASSE 3 A – Aree ove si riscontra la presenza di terreni dotati di prerogative reologiche da mediocri (argille ed argille limose) a scarse (argille compressibili) protette artificialmente dalle esondazioni da interventi di difesa. *Area in precedenza classificata come area a rischio idrogeologico molto elevato (ZONA I), svincolata a seguito di opere di mitigazione del rischio (prot. Z1.2011.0007753 del 16/03/11, pervenuto al Comune in data 09/02/2012), per la quale la non allagabilità è subordinata al mantenimento della funzionalità delle opere realizzate nonché del vincolo idraulico della Casa del Vasaro in Comune di Casteggio.* Per ogni tipo di intervento, anche di eventuali trasformazioni urbanistiche nelle aree svincolate, si richiede l'esecuzione di approfonditi studi ed indagini geologiche, idrogeologiche e idrauliche, allo scopo di quantificare il possibile "rischio residuo". In caso di edificazioni è richiesta la sottoscrizione di un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali danni a cose e a persone, relativamente al rischio residuo.

 - CLASSE 3 B – Aree corrispondenti alle cave a fossa a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese, allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua, tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di


attività economiche. Sono ammissibili gli interventi, eventualmente in conformità alle previsioni del Piano Cave ed autorizzato ex L. R. 14/98 e s.m.i., che non alterino negativamente l'assetto idrologico e morfologico dei luoghi, da realizzare tenendo conto della salvaguardia idraulica, idrogeologica oltre che naturalistico - ambientale di tali ambiti. La realizzazione degli interventi ammissibili è subordinata all'esecuzione di indagini, da effettuarsi preliminarmente, di carattere geotecnico e geologico con particolare attenzione al rilevamento geomorfologico ed al rilevamento e monitoraggio idraulico ed idrogeologico di dettaglio che dovrà essere esteso anche all'esterno dell'area di intervento.


In particolare tutti gli interventi edilizi sono subordinati alla realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica, redatto ai sensi della Deliberazione di Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616, allegato 4 "Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione", che l'Amministrazione comunale è tenuta ad acquisire in sede di rilascio del titolo edilizio. Tale studio è finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista .


In tali aree si applicano le misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio; è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di auto protezione, allarmi e idonei accorgimenti edilizi; nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone.


I progetti delle trasformazioni consentite sono realizzati con modalità compatibili, senza danni significativi, con la sommersione periodica; gli interventi sono progettati in modo da favorire il deflusso/infiltrazione/smaltimento delle acque, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree e per le aree circostanti.

Per le aree in precedenza classificate come "Area a rischio idrogeologico molto elevato" (cfr. TAV 05A - Voce di Legenda "PAI ORIGINARIO – RME") si faccia inoltre riferimento alle prescrizioni specifiche così come riportate per la classe di Fattibilità Geologica 3 A. In particolare, in caso di modifica all'assetto dei luoghi, è richiesta la sottoscrizione di un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali danni a cose e a persone, relativamente al rischio residuo.

 - CLASSE 3 C - Aree corrispondenti agli ambiti di cava artificialmente rinaturalizzate e/o abbandonate ove possono coesistere sterri e riporti di materiale terroso. Sono ammissibili gli interventi, eventualmente in conformità alle previsioni del Piano Cave ed autorizzato ex L. R. 14/98 e s.m.i., che non alterino l'assetto idrologico e morfologico dei luoghi, da realizzare tenendo conto della salvaguardia naturalistico-ambientale di tali ambiti. La realizzazione degli interventi ammissibili è subordinata all'esecuzione di indagini, da effettuarsi preliminarmente, di carattere geotecnico e geologico con particolare attenzione al rilevamento geomorfologico di dettaglio che dovrà essere esteso anche all'esterno dell'area di intervento. Per le aree in precedenza classificate come "area a rischio idrogeologico molto elevato" (cfr. TAV 05° - Voce di Legenda "PAI ORIGINARIO – RME") si faccia inoltre riferimento alle prescrizioni specifiche così come riportate per la classe di Fattibilità Geologica 3 A.


 - CLASSE 3D - Aree con riporti e/o colmate di materiale con disomogeneità tessiture verticali (di ordine metrico) e laterali (plurimetrico), corrispondenti alle aree di influenza e di servizio all'attività di cava. Sono ammissibili gli interventi, eventualmente in conformità alle previsioni del Piano Cave ed autorizzato ex L. R. 14/98 e s.m.i., che non alterino l'assetto idrologico e morfologico dei luoghi, da realizzare tenendo conto della salvaguardia naturalistico-ambientale di tali ambiti. La realizzazione degli interventi ammissibili è subordinata all'esecuzione di indagini di carattere geotecnico, geologico ed ambientale significativamente estese anche all'esterno dell'area di intervento.


 - CLASSE 4A - Aree di cava dismesse con emergenza della falda e/o ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua. Valgono le prescrizioni di cui alla classe 4D. Tali aree, a seguito di adeguati approfondimenti di studio possono essere oggetto di interventi strutturali per l'invarianza idraulica.

 - CLASSE 4B - Corsi d'acqua attivi e relative aree di rispetto. In generale sono ammessi solo gli interventi finalizzati alla regimazione idraulica del corso d'acqua, alla protezione – consolidamento delle strutture esistenti nonché alla sistemazione delle sponde, con esclusioni delle nuove edificazioni. La fattibilità di questi ultimi interventi è comunque subordinata al preventivo studio approfondito delle problematiche geologiche/idrogeologiche/idrauliche dei siti e quindi alla valutazione della compatibilità delle opere in progetto con lo stato effettivo del dissesto e quindi alla definizione delle specifiche tecnico-progettuali e di monitoraggio periodico cui la loro realizzazione deve essere subordinata.

Ai sensi dell'art 9 comma 5 delle Norme di attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Interventi sulla rete idrografica e sui versanti -, Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree, se del caso, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

 - CLASSE 4C - Aree con riporti e/o aree colmate con materiale di incerta caratterizzazione chimico fisica (discariche, colmate, riempimenti). L'eventuale riutilizzo delle aree è subordinato alla eventuale certificazione di avvenuta bonifica da parte degli Enti competenti ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e ad indagini puntuali e dettagliate di tipo geotecnico ed idrogeologico.

 - CLASSE 4D - Aree a rischio idrogeologico molto elevato (RME) di tipo idraulico dell'allegato 4.1 all'Elaborato 2 del PAI. PGRA (ambito RSP) con pericolosità P3/H. Gli eventuali interventi edilizi sono subordinati alla realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica, che l'Amministrazione comunale è tenuta ad acquisire in sede di rilascio del titolo edilizio. Tale studio è finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza).

In tali aree si applicano le misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio; è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi; nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone.

I progetti delle trasformazioni consentite siano realizzate con modalità compatibili, senza danni significativi, con la sommersione periodica; gli interventi siano progettati in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

VI. ALLEGATI

Le tavole allegate costituiscono parte integrante del presente aggiornamento del PGT del comune di Casatisma

TAV 01A - PSL

TAV 03A – FATTIBILITA'

TAV 04A – FATTIBILITA' CTR

TAV 05A - PAI-PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni)

Varzi, dicembre 2019

dott. geol. Marco Degliantoni
(OGL n. 1112)