

PROVINCIA DI
ISERNIA



COMUNE DI
POZZILLI



REGIONE
MOLISE

PIANO REGOLATORE TERRITORIALE

Rif normativi

Legge n. 64 del 02 febbraio 1974; D.M. 11 marzo 1988; Circ. Min .LL.PP. n. 30483/1988
D.M. 17 gennaio 2018; Circ. C.S.L.P n. 21/2019
Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci (FAC)

L.R. n. 20 del 6 giugno 1996; D.G.R. n. 3037 del 05 agosto 1996
L.R. n. 13 del 20 maggio 2004; D.C.R. n. 194 del 20 settembre 2006

Località: Nucleo Industriale

AGGIORNAMENTO SUGLI ASPETTI DI PERICOLOSITA' SISMICA



Via G. Carducci n° 42, 86079 - Venafrò
Tel/fax: 0865/910055



e-mail. vito.labanca@virgilio.it
Ordine Geologi Regione Molise n. 102 Sez. A

COMMITTENTE

Consorzio per il nucleo di sviluppo
industriale Isernia-Venafrò
(Incarico del 21/06/2012)

ELABORATO

G1_AGG

SCALA	
N° PAGINE	13
FORMATO PAGINE	A4-A3
REVISIONE N. 1	NOVEMBRE 2021
REVISIONE N. 2	
REVISIONE N. 3	

DATA

SETTEMBRE 2013

PROGETTISTA

IL GEOLOGO SPECIALISTA

Dott. Vito LA BANCA

Versione	originale	
	integrativa	X
	di modifica	
	sostitutiva	

SPAZIO RISERVATO ALLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Elaborato conforme agli standard metodologici e di lavoro approvati dal Consiglio dell'Ordine dei Geologi della Regione Molise del 06/03/2007

Standard tipo 1		Standard tipo 5		Standard tipo 9	
Standard tipo 2		Standard tipo 6		Standard tipo 10	
Standard tipo 3		Standard tipo 7	X	Standard tipo 11	
Standard tipo 4		Standard tipo 8			

PERICOLOSITA' SISMICA

Il corrente elaborato aggiorna, sotto l'aspetto inerente alla pericolosità sismica, gli elaborati a carattere geologico riguardanti il Piano Regolatore Territoriale editi nell'anno 2013.

Gli aspetti non espressamente trattati, ovvero le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, litotecniche, geotecniche si intendono confermate in toto e per la loro disamina si rimanda ai pregressi elaborati.

Sotto il profilo sismo-tettonico, il territorio comunale di Pozzilli si inquadra nel complesso sistema che coinvolge l'intero Appennino abruzzese-molisano-campano, rappresentato da un insieme di faglie ad andamento longitudinale (appenninico) di notevole pericolosità sismica, cui si associano sistemi di faglie ad andamento trasversale (antiappenninico). Le prime sono sede di meccanismi focali di terremoti di notevole intensità dai quali Pozzilli, sia in epoca storica, sia recente, non è risultato immune (figura 1); le seconde, pur non essendo sedi epicentrali, sono responsabili di meccanismi indotti la cui entità non può essere trascurata.

Dalla figura 1 si evince che l'area è stata sovente soggetta (dall'anno 1000 al 2019) a 51 fenomeni sismici, pertanto il comune di Pozzilli è stato classificato mediante criteri basati sulla valutazione quantitativa dei valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni ed inserito nella "Zona sismica 1" (L.R. 13/2004) contrassegnata da un valore compreso tra 0,225-0,275g (Deliberazione C.R. 194/06). Tale valore che non subisce incrementi per effetto della peculiare posizione geomorfologia (*valle larga*), che rientra nella categoria topografica T1, cui corrisponde un valore di amplificazione topografica $St = 1,0$

Si precisa che tale classificazione vale esclusivamente per scopi urbanistici, mentre per finalità edificatorie occorrerà valutare, di volta in volta, la risposta sismica locale, mediante specifiche indagini di sito (criterio sito dipendente e non più un criterio "zona dipendente", NTC 2018).

A livello generale il substrato afferente all'ambito consortile, per la maggior parte, afferisce alla categoria di suolo "B" (§ 3.2.2 NTC 2018) "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arquivo N. 12424/2022 del 24-01-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



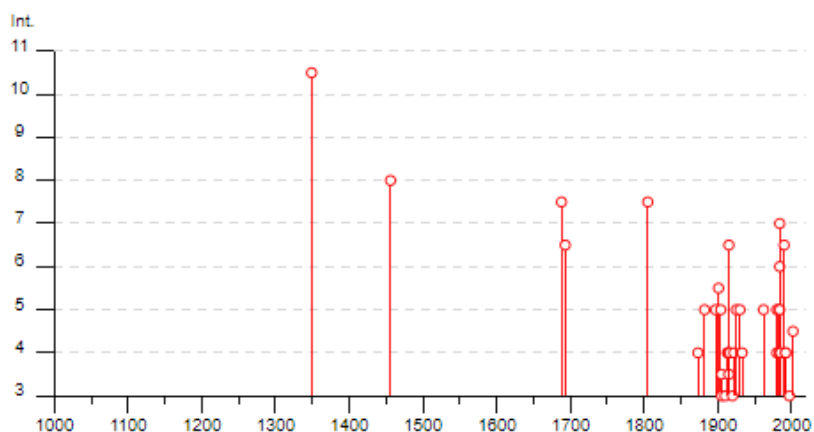


Figura 1: principali terremoti storici registrati che hanno colpito Venafrò. (Database macrosismico italiano edizione gennaio 2021- Terremoti dal 1000 al 1919).

Studio sismo-tettonico (§ C.6.2.1 Circ. n. 7/2019)

Il territorio comunale di Pozzilli ricade nell'ambito della zona 1 connotata da pericolosità sismica elevata ed accelerazione (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (figura 2).

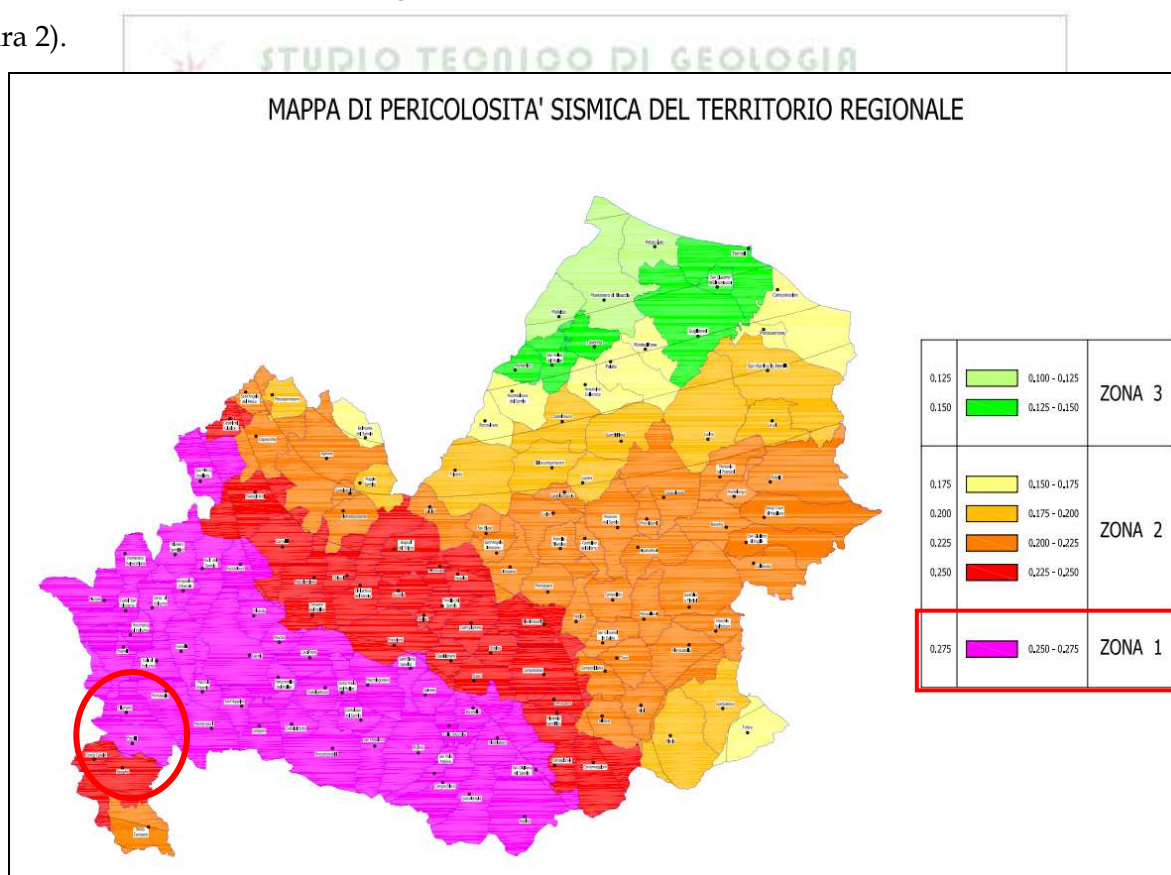


Figura 2

Sotto il profilo sismo-tettonico, il territorio la sismicità dell'area è a margine della zonazione sismogenetica ZS 923 (*Appennino abruzzese*), che costituisce un dominio sismogenetico coincidente con il settore assiale della catena appenninica è espressa da un meccanismo di fagliazione prevalente di tipo normale ed interessata da terremoti di magnitudo elevata (figura 3), con *profondità efficace* 9 Km (profondità a cui avviene il maggior numero di terremoto che determina la pericolosità di una zona), ricompresa nella *classe di profondità* tra 8-12 Km.

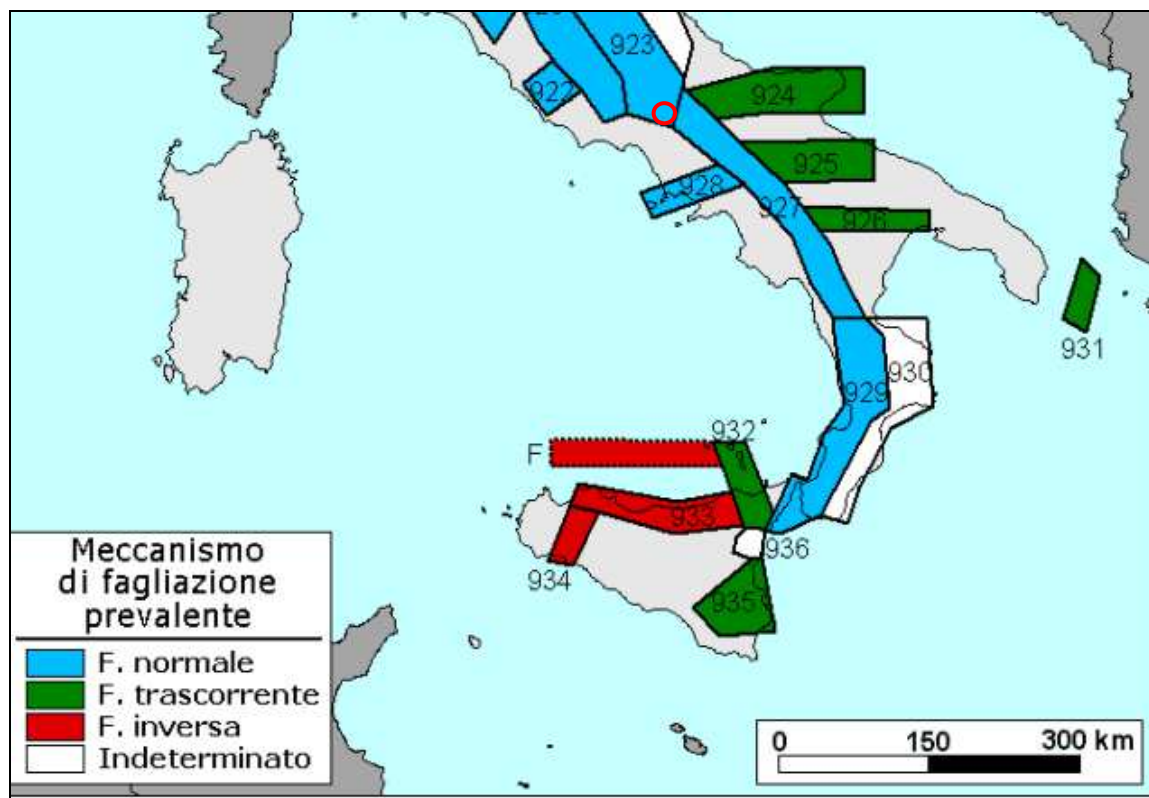


Figura 3

La consultazione del database DISS 3.2.1 (*Database of Individual Seismic Source, DISS*, versione 3.2.1, INGV)¹ sulle potenziali sorgenti sismogenetiche con magnitudo momento maggiore di 5.5 mostra che il settore di intervento ricade nell'ambito di una sorgente sismogenetica attiva con codice ITCS081 (*Venafro*); è rappresentata da un insieme di faglie ad andamento longitudinale (appenninico) che danno vita a terremoti per meccanismi focali *obliqui*, con profondità ipocentrali comprese tra 1-13 km e presentano le caratteristiche sismogenetiche medie riassunte in figura 4 e in grado di generare terremoti con magnitudo momento Mw 6,5.

¹ Database of Seismogenetic Source, fonte INGV), <http://diss.rm.ingv.it>

PARAMETRIC INFORMATION			
PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	1.0	LD	Based on geological data by Galli and Naso (2009).
Max depth [km]	13.0	AR	Derived from dip, width and min depth.
Strike [deg] min... max	120...130	LD	Based on geological data by Galli and Naso (2009).
Dip [deg] min... max	60...70	LD	Based on geological data by Galli and Naso (2009).
Rake [deg] min... max	260...280	LD	Based on geological data by Galli and Naso (2009).
Slip Rate [mm/y] min... max	0.4...2.0	LD	Based on geological data by Galli and Naso (2009).
Max Magnitude [Mw]	6.5	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

Figura 4

Nell'ambito della sorgente sismogenetica richiamata, particolare importanza, per la sua pericolosità, assume la faglia ITCS138 "Acquae Iuliae" (DISS 3.2.1) essendo **attiva**, ovvero *faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene) e capace ovvero una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno* (ICMS Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica, Gruppo di lavoro MS, 2008).

Nei riguardi della capacità di fogliazione superficiale, la faglia Acquae Iuliae (catalogo It.Ha.Ca., Ispra, figura 5, aggiornamento gennaio 2020) è costituita da una serie di segmenti e relativa area di trasferimento, aventi lunghezza complessiva di circa 22 Km . Tra i segmenti di faglia, particolare menzione merita il 42010, che attraversa l'area in perizia; esso ha lunghezza pari a 2,8 Km, direzione N 110° ed inclinazione nel quadrante di SW (figure 6-7) ed è stato coinvolto in almeno 3 forti terremoti di epoca storica (1349, Mw 6,7; 848 AD e 346 AD).





Figura 6: segmento 42010 della faglia *Acquae Iuliae*

5

superficiale con rigetti prossimi o superiori al metro. Studi paleosismologici hanno consentito di riconoscere fenomeni simili in epoca tardo Pleistocenica-Olocenica lungo varie strutture tettoniche considerate in precedenza inattive, dimostrandone una frequenza maggiore di quanto supposto.



Figura 7: ortofoto con posizione della faglia

La fagliazione superficiale può indurre seri danni agli edifici e alle infrastrutture e quindi rappresentare una rilevante fonte di pericolosità, particolarmente nelle numerose aree densamente popolate ed industrializzate del territorio italiano. Di conseguenza, la conoscenza approfondita e la precisa collocazione spaziale delle faglie in grado di produrre una significativa deformazione tettonica permanente in superficie assume un ruolo chiave per la mitigazione del rischio. L'importanza di valutare la pericolosità in termini di *ground rupture* viene indicata anche nell'Eurocodice 8 (nella parte 5 sulle fondazioni). Per queste ragioni, il Servizio Geologico d'Italia - ISPRA ha sviluppato il progetto ITHACA (*IT*aly *H*Azard from *C*Apable faults), che sintetizza le informazioni disponibili sulle faglie capaci che interessano il territorio italiano.

ITHACA si propone, quindi, come strumento fondamentale per:

- a) analisi di pericolosità ambientale e sismica;
- b) comprensione dell'evoluzione recente del paesaggio;
- c) pianificazione territoriale;
- d) gestione delle emergenze di Protezione Civile.

E' inoltre di supporto alla ricerca scientifica nell'ambito dell'analisi dei processi geodinamici.

GESTIONE DEL TERRITORIO

In ragione di quanto evidenziato circa la presenza di un segmento di faglia attiva e capace nell'ambito territoriale in analisi, sulla scorta delle specifiche *Linee Guida per la Gestione del Territorio in aree interessate da faglie attive e capaci (FAC)* emanate dalla Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7, OPCM 13 novembre 2010, n. 3907) vengono di seguito esplicitate una serie di oneri e prescrizioni (limitative) da adottare in chiave urbanistica.

Innanzitutto, occorre precisare che la classificazione della FAC è di tipo FAC_b "incerta", nel senso che ne è stata riscontrata la presenza mediante individuazione di *elementi informativi minimi* cioè:

- studi geologici eseguiti da esperti e riportati nella letteratura scientifica, anche se non sufficientemente approfonditi in termini di scala di rappresentazione delle informazioni;
- elementi geologici e geomorfologici rilevati sul campo.

Tali studi, tuttavia, non sono arrivati a definire e dettagliare una allocazione geometrica precisa in quanto i fenomeni cosismici collegati, pur esistenti, *non sono cartografabili con certezza e/o dettaglio, per assenza di dati o perché non possono essere identificati (zone di trasferimento, gap, erosione, coperture, ecc.)*. Inoltre, la faglia non è stata oggetto neppure alla serie di indagini proprie del livello di approfondimento conoscitivo (livello 3) che ne avrebbero potuto assegnare la posizione con certezza geometrica (tabella A2 Linee Guida: interpretazione aerofotogeologica, rilievo di terreno, analisi geofisiche, analisi paleosismologiche). Nella fase di studio attuale (livello 1), è possibile definire esclusivamente una **Zona di Attenzione** (ZA_{FAC}) sulla base di elementi informativi minimi che dovranno tener conto di tale grado di incertezza. Al riguardo, la ZA_{FAC} avrà una dimensione raccomandata (buffer) di 400 m (200+200 m) a cavallo della traccia del piano di rottura principale della faglia desunto dal database It.Ha.Ca.

Le Linee Guida sconsigliano una ampiezza minore di tale zona, a meno di chiare e documentate evidenze geologiche che lo giustifichino: tali evidenze, però, nel caso di specie, risultano assenti. Pertanto la ripermimetrazione ridimensionata di tale buffer, nonché per la delimitazione della *Zona di Suscettibilità* (ZS_{FAC}) e della *Zona di Rispetto* (ZR_{FAC}), si rimanda obbligatoriamente ad approfondimenti con l'acquisizione di elementi informativi specifici, propri del livello 3, anche considerando che l'area in oggetto ricade in area epicentrale di terremoti storici con $M_w > 5.5$ (punto 4 Linee Guida).



DISCIPLINA D'USO

Nelle zone di faglia attiva e capace, la disciplina degli usi del suolo e delle previsioni di trasformazione urbanistica deve tener conto della relazione tra la pericolosità sismica e i diversi contesti insediativi. Al fine di definire tale disciplina, si dovrà fare riferimento convenzionalmente a quattro categorie di aree, cui fornire indicazioni urbanistiche ed edilizie:

- aree edificate (recenti o consolidate);
- aree non edificate (con previsione di trasformazione);
- aree non urbanizzate a trasformabilità limitata;
- infrastrutture.

Per le aree edificate, per interventi di nuova edificazione (nei lotti vuoti) e per interventi sull'edificato esistente, devono essere espletati i necessari approfondimenti geologici, propri del livello 3 (§ 4.2 Linee Guida) al fine di individuare le ZS_{FAC} e le ZR_{FAC} e deve essere definito uno specifico **Programma Zone Instabili (PZI)**, da sottoporre a piani attuativi al fine di mitigare le condizioni di rischio (§ 8.1.2).

Le aree non edificate (con previsione di trasformazione) e le aree non urbanizzate a trasformabilità limitata, ricadenti in ZA_{FAC} , sono soggette ad un regime di limitazione di edificabilità che non autorizza alcun intervento di trasformazione, fintantoché non vengano effettuati i necessari approfondimenti al fine di individuare le ZS_{FAC} e le ZR_{FAC} , ammettendo la sola sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie (§ 8.2.1).

Le infrastrutture, le opere connesse a sistemi infrastrutturali e, più in generale le lifelines in programma di realizzazione deve essere favorita la delocalizzazione. Se preesistenti, o non delocalizzabili, deve essere predisposto uno specifico programma, eventualmente nell'ambito del Programma Zone Instabili, finalizzati alla minimizzazione dei rischi.



CONCLUSIONI

L'ambito territoriale in studio è connotato dalla presenza di un elemento ad elevata pericolosità geologica riferito ad un sistema di faglia attiva e capace (*faglia Acquae Iulie*). Ciò, nell'utilizzo urbanistico ed antropico del territorio, impone l'adozione di una serie di prescrizioni e limitazioni compendiate nelle *Linee Guida per la Gestione del Territorio in aree interessate da faglie attive e capaci (FAC)* emanate dalla Commissione tecnica per la microzonazione sismica.

In primis (livello 1) occorre definire un'area di attenzione Z_{FAC} avente un'estensione di 200 m rispetto alla lineazione tettonica principale definita sui cataloghi sismici DISS ed IT.HA.CA dell'INGV e a cui applicare le restrizioni e limitazioni previste

Successivamente dovranno pianificarsi studi di dettaglio (livello 3) finalizzati alla precisa allocazione geometrica del sistema di faglia e alla perimetrazione delle aree al contorno.

In particolare, si dovranno espletare le indagini necessarie ad acquisire **elementi informativi specifici**:

- intervallo cronologico superiore della attività di faglia (indagini paleosismologiche e datazioni dei terreni fagliati);
- localizzare *de visu* (in trincea e/o su sezioni geofisiche) la traccia in superficie della faglia attiva e capace e massima dislocazione attesa in superficie;
- calcolare l'amplitudine attesa ed il tempo di ricorrenza;
- stabilire la geometria della FAC_x , definendo l'area di *suscettibilità* (Z_{SFAC}), nella quale sono localizzate la traccia del piano di rottura principale della faglia e altre possibili strutture tettoniche secondarie associate ad esso (zone di trasferimento tra segmenti distinti) e l'area di *rispetto* (Z_{RFAC}) intorno alla traccia del piano di rottura principale, identificata con certezza, cui applicare specifica disciplina d'uso edilizia ed urbanistica.

Venafro, novembre 2021

IL GEOLOGO SPECIALISTA

Dott. Vito La Banca

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Archivio N. 12424/2022 del 24-01-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



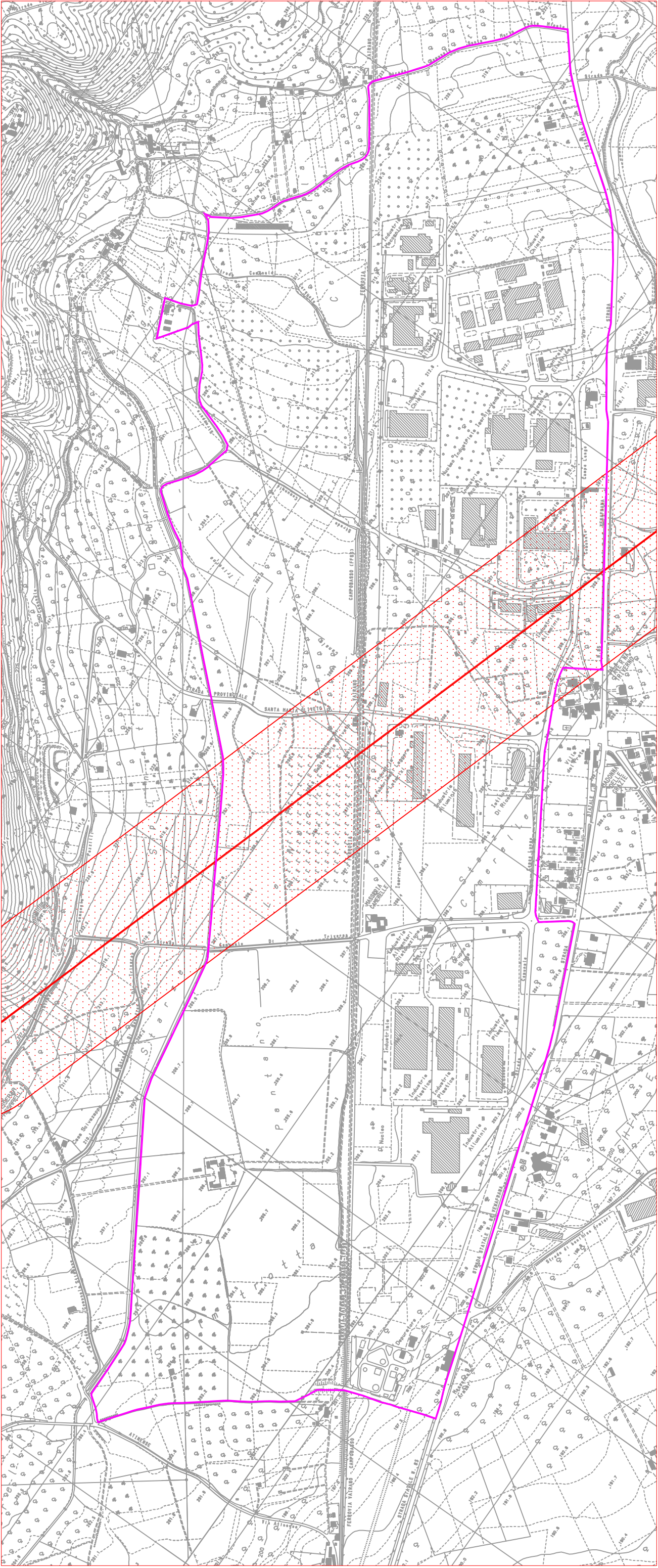
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Bard P.Y., Czitrom G., Durville J.L; Godefroy P., Meneroud J.P., Mouroux P., Pecker A. (1995) - *Guidelines for Seismic Microzonation Studies*. Published by Delegation of Major Risks of the French Ministry of the Environment-Direction for prevention, Pollution and Risks, pp.50;
- Eurocode, EC8 (2003) - Design of structures for earthquake resistance: Foundations, retaining structures and geotechnical aspects. European Committee for Standardization (CEN), Brussels, <http://www.cen.eu/cenorm/homepage.htm>;
- Galli P., Galadini F. & Calzoni F. (2005) - Surface faulting in Norcia (central Italy): “A paleoseismological perspective”. *Tectonophysics* 403, 117–130, doi 10.1016/j.tecto.2005.04.003;
- Alquist Priolo Act (2007) - *Fault-rupture hazard zones in California: Alquist–Priolo earthquake fault zoning act with index to earthquake fault zones maps*. Calif. Geol. Surv., Spec. Pub. 42, 41 pp;
- Gruppo di Lavoro MS (2008) - “Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica”. Dipartimento della Protezione Civile e Conferenza delle Regioni e Province autonome; 3 vol. e 1 DVD;
- Galli P., Naso G. (2009): “Unmasking the 1349 earthquake source (southern Italy): paleoseismological and archaeoseismological indications from the Aquae Iuliae fault”. *Journal of Structural Geology* 31 pp 128–149;
- Boncio P., & Pizzi A. (2012) - *Zoning Surface Rupture Hazard along Normal Faults: Insight from the 2009 Mw 6.3 L'Aquila, Central Italy, Earthquake and Other Global Earthquakes*. *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 102, No. 3, pp. 918–935, June 2012.

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arquivo N. 12424/2022 del 24-01-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



Segmento di foglia 42010 "Acquae Iuliae"



Perimetro consortile

faglia attiva e capace (Acquae Iuliae)

ZA_FAC (zona di attenzione, buffer 200 m, livello 1)