

# **PED DIGA DI SAN DOMENICO AL SAGITTARIO (AQ)**

## **RELAZIONE DI INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SAGITTARIO**

**(AREA LAGO DI SAN DOMENICO AL SAGITTARIO)**

A cura dell'Ordine regionale dei geologi nell'ambito delle attività di supporto previste dalla D.G.R. del  
15/11/2021 n. 717 e s.m.i.

**SOMMARIO**

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO..... 3  
INQUADRAMENTO GEOLOGICO ..... 6  
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ..... 10  
SISMICITA' DELL'AREA ..... 16

## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area di studio del presente Ped ricade nel Foglio topografico 378, sezione I "Scanno" della cartografia ufficiale IGMI serie 1: 25.000, e nel Foglio 378 Tavola Ovest della Carta Topografica Regionale in scala 1: 25.000 (Regione Abruzzo, ed. 2000) e riguarda la diga di San Domenico a Villalago che sbarrava il corso del Fiume Sagittario.

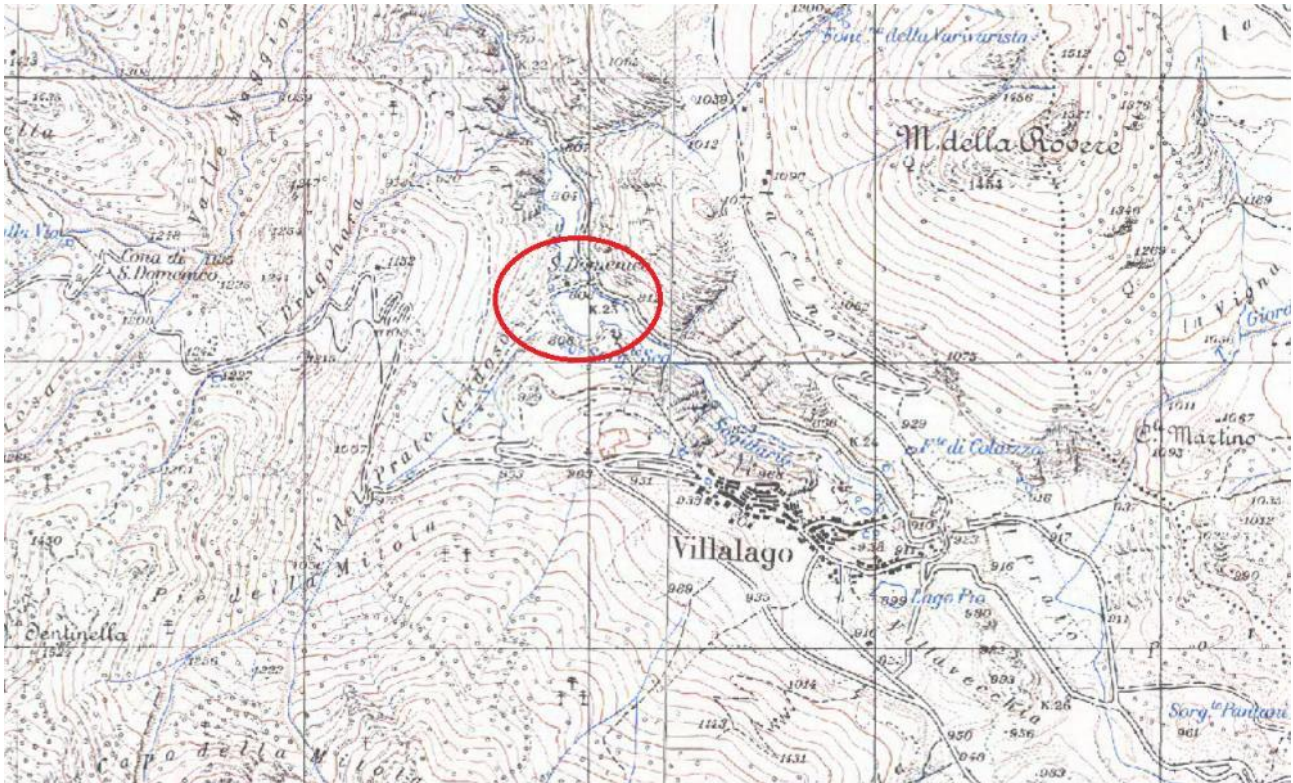


Fig.1: Stralcio Carta IGM scala 1:25.000 con ubicazione Diga di San Domenico a Villalago (AQ).

L'area di studio ricalca il bacino idrografico del Fiume Sagittario di circa 633 km<sup>2</sup> partendo dalle sorgenti a Villalago a quota 910 m s.l.m. fino alla confluenza con il Fiume Aterno-Pescara nei pressi di Popoli a quota 250 m s.l.m.

Il Sagittario è l'immissario principale e anche l'emissario sgorgante dalla diga del lago formatosi dopo lo sbarramento chiamato di San Domenico...dall'omonimo eremo. Vi sono anche immissari minori, come le cascatelle della sorgente Sega ed il fiumiciattolo di Prato Cardoso che si immette carsicamente nel lago: quest'ultimo è un corso d'acqua occasionale spesso a regime torrentizio creato dalle piogge o dallo scioglimento delle nevi. Prende origine da una diga completata nel 1929 per conto delle Ferrovie dello Stato per convertire la linea Roma-Sulmona alla trazione elettrica. Le acque del lago, mediante una condotta forzata lunga 6 chilometri prevalentemente scavata nella roccia, alimentano la centrale idroelettrica del Sagittario, situata a valle di Anversa. La costruzione della diga ha comportato la necessità di realizzare una variante della strada che attualmente costeggia il lago, il cui tracciato originario è stato sommerso dalle acque e riemerge parzialmente nei periodi di magra. Inoltre, è stato costruito un ponte per l'accesso all'eremo di San Domenico in sostituzione del preesistente, i cui resti sono visibili nei periodi di magra al di sotto del ponte attuale.

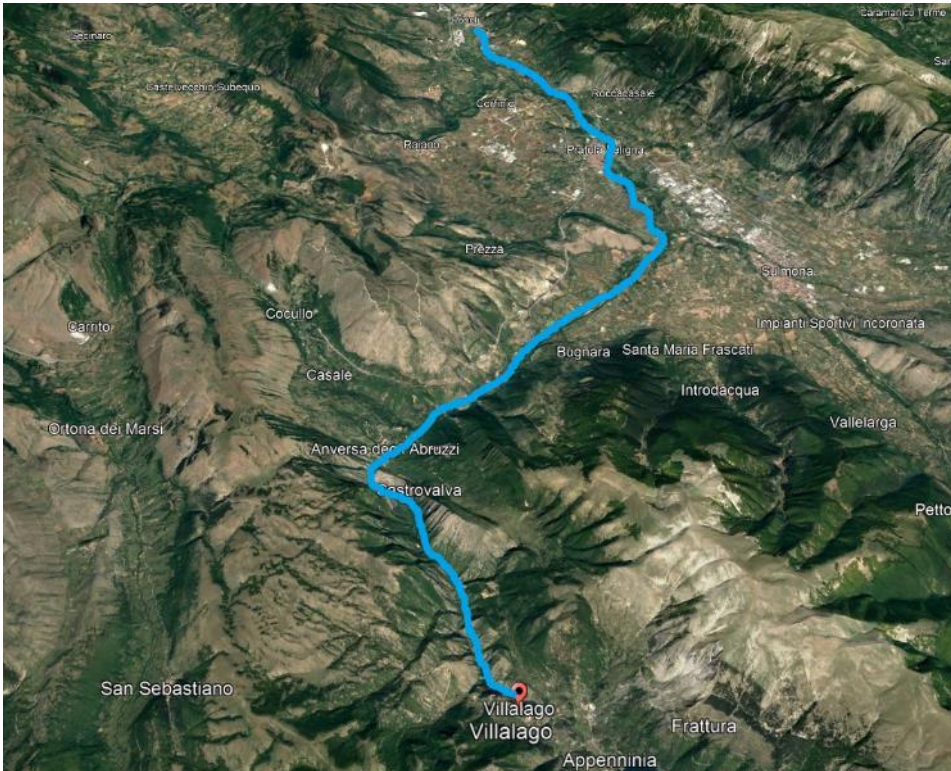


Fig.2: Il corso del Fiume Sagittario

Il Sagittario nasce sotto l'abitato di Villalago da sorgenti alimentate in parte anche dal lago di Scanno, attraversa i comuni di Anversa degli Abruzzi, Bugnara, Corfinio, Pratola Peligna, Prezza, Roccacasale, Scanno, Sulmona nella provincia dell'Aquila e Popoli nella provincia di Pescara; percorre il vallone La Foce verso la valle Peligna attraversando le gole del Sagittario per unirsi poi, all'altezza di Popoli, al fiume Aterno. Prima del lago di Scanno questo fiume prende il nome di Tasso. Ha come affluenti i fiumi Gizio (destra) e Pezzana (sinistra). Alimenta due centrali idroelettriche dell'Enel: una, realizzata nel 1927 ed alimentata dalle acque del lago artificiale di San Domenico denominata Sagittario della potenza di 20 MW, ed un'altra, costruita nel 1929 ed utilizzando uno sbarramento realizzato ai piedi del paese di Anversa, della potenza pari a 0,5 MW denominata "Anversa Complementare", entrambe le centrali sono situate nel territorio di Anversa.

#### PORTATA DELLE SORGENTI

Il gruppo delle sorgenti di Villalago comprende diverse sorgenti puntuali distribuite tra le quote 900 e 860 (Fonte Vecchia, Lagoscuro, etc.) e una sorgente lineare, che si sviluppa tra quota 860 e 805, lungo il corso del Sagittario. Dai dati del Servizio Idrografico di Stato raccolti negli anni '50, e da una serie di misure eseguite negli ultimi anni, risulta che la portata di magra del gruppo di sorgenti puntuali è di circa 200 L/s, mentre la portata media è di circa 500 l/s. Una piccola centrale idroelettrica, deriva dal gruppo sorgivo una portata di circa 400 L/s. La sorgente lineare eroga una portata variabile tra valori di magra di circa 400 L/s e valori medi di circa 700 L/s. La stazione idrometrica Villalago del Servizio Idrografico di Stato, posta immediatamente a monte dell'attuale lago di S. Domenico, ha funzionato per circa quarant'anni, e ha misurato portate di magra di 600 l/s e portate medie di 1200 l/s. Questi dati sono particolarmente significativi perché hanno registrato esclusivamente le portate del gruppo sorgivo, comprensivo delle sorgenti puntuali e lineari. La sorgente subalvea nel lago artificiale di S. Domenico è stata segnalata da PIANELL&I BONI (1995). Questo apporto sorgivo è stato identificato mettendo a confronto le portate che si versavano nel lago di S. Domenico con quelle rilasciate dall'impianto idroelettrico di Anversa degli Abruzzi, che sfrutta le acque del lago. A fronte di un apporto medio di circa 1000 L/s, che alimenta il lago in periodo estivo, il rilascio della centrale risultava sistematicamente dei 2700 l/s, pur mantenendosi sostanzialmente costante il livello dell'acqua nel bacino artificiale. Per valutare gli apporti sublacuali mancavano tuttavia, dati attendibili sul regime di funzionamento dell'impianto idroelettrico. A valle della diga di S. Domenico non viene operato alcun rilascio, l'alveo del Sagittario è completamente secco. Un controllo successivo, quando il bacino artificiale era da tempo completamente svasato per la ristrutturazione dell'impianto idroelettrico, ha rilevato che lo scarico di fondo della diga risultava di poco superiore a 3000 l/s. Contemporanee misure eseguite a quota 805, indicavano una portata complessiva del gruppo sorgivo di Villalago di circa 600 l/s. Si deduce che, in corrispondenza del bacino artificiale, il corso del Sagittario riceveva un apporto di circa 2400 l/s, comprensivo

della sorgente Sega che, secondo i dati di letteratura, eroga una portata di circa 350 l/s. I dati rilevati sono evidentemente superiori a i valori di equilibrio. Infatti, il brusco abbassamento del livello di base, determinato dallo svuotamento del lago artificiale, può aver prodotto nell'acquifero che alimenta le sorgenti sublacuali, gradienti idraulici superiori ai valori medi. Le osservazioni compiute sono coerenti con le misure di portate eseguite lungo il corso del Sagittario alla fine dell'Ottocento, prima della costruzione del bacino artificiale. In corrispondenza dell'attuale diga il Perrone, tra il 1898 e il 1899, ha misurato portate variabili da un minimo di 2500 l/s ad un massimo di 3150 l/s. Anche se gli elementi raccolti sono ancora insufficienti per una attendibile valutazione delle portate subalvee, si è ritenuto ragionevole, in prima approssimazione, considerare una portata di magra di 1500 l/s e una portata media di 2000 l/s. La portata della sorgente Sega, posta lungo la riva del lago di S. Domenico, non è praticamente misurabile, neanche quando il bacino artificiale è completamente svasato, perché l'emergenza è dispersa su una vasta area. Tutti i data di portata citati in letteratura si riferiscono a quelli del Perrone rilevati alla fine dell 'Ottocento. A valle della diga di S. Domenico il corso del Sagittario risulta completamente secco, da quota 790 a quota 515, a monte delle sorgenti del Cauto, presso Anversa degli Abruzzi.

Il gruppo sorgivo del Cauto è formato da sorgenti diffuse, tra quota 515 e 500, distribuite in una vasta area, oggi sede di un'oasi naturalistica. Le acque sorgive sono interamente captate e canalizzate a servizio di un impianto idroelettrico. A valle della derivazione il corso del Sagittario è alimentato da una sorgente lineare che eroga mediamente 500 l/s. La diversità dei valori di portata delle sorgenti del Cauto che si trovano in letteratura, da 1000 l/s ad oltre 1600 l/s (PERRONE, 1899; SERVIZIO IDROGRAFICO, 1949-55; PIANELLI & BONI, 1995), è probabilmente in gran parte dovuta alla diversa ubicazione delle sezioni di misura. Attualmente le misure sono facilitate dalla presenza dell'impianto idroelettrico, che canalizza le acque delle sorgenti puntuali e consente di valutare, con buona approssimazione, gli apporti della sorgente lineare. Si è considerata una portata media della sorgente puntuale di 1400 l/s, con valore di magra di 1200 l/s. Per la sorgente lineare si sono considerati valori di magra di 300 l/s e valori medi di 500 l/s.

### MODELLO CONCETTUALE DEGLI ACQUIFERI

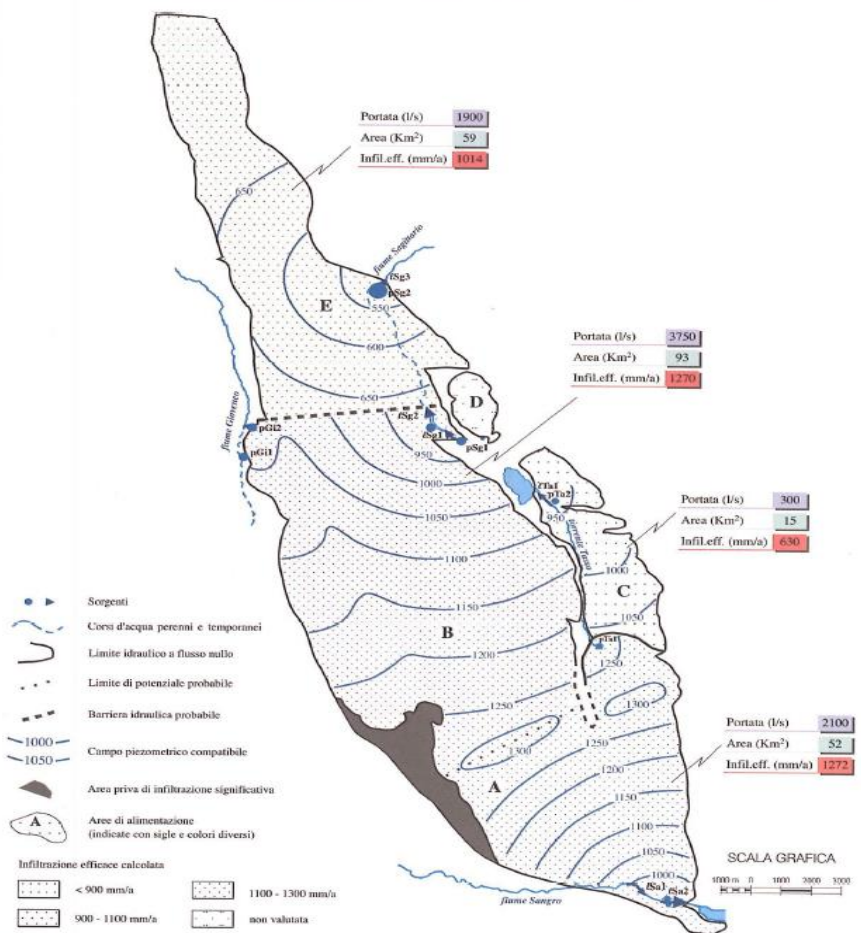


Fig.3: Da Carta Idrogeologica della Marsica Orientale di C. Boni e M. Ruisi

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La descrizione dell'area di studio nel complesso si distingue in Alta Valle e Bassa Valle del Fiume sagittario al fine di facilitare l'individuazione e la lettura dei fenomeni geologici che hanno determinato l'attuale aspetto dell'area.

### ALTA VALLE DEL FIUME SAGITTARIO

L'attuale configurazione dell'area è, infatti, il risultato di una lunga e complessa storia deposizionale mesozoica che ha portato alla formazione di potenti successioni di natura essenzialmente calcarea, ma con caratteristiche e spessori variabili, e di una successiva fase tettonica compressiva mio-pliocenica che ha portato alla giustapposizione di unità tettoniche complesse, a cui è seguita un'importante fase distensiva plio-quadernaria (tutt'ora in atto come testimonia l'intensa attività sismica che in epoca storica e recente ha interessato la nostra regione 1915 Fucino; 1984 San Donato Val di Comino; 2009 L'Aquila) (PAROTTO & PRATURLON, 1975; CASTELLARIN *ET AL.*, 1978; PAROTTO, 1980; SALVINI & VITTORI, 1982, COSENTINO & PAROTTO, 1992; MICCADEI, 1993; MONTONE & SALVINI, 1993).

Le successioni litologiche affioranti (Fig. 4) nell'area possono essere distinte in:

- successioni pre-orogeniche meso-cenozoiche: costituite da litologie calcareo-silicomarnose, riferibili a diversi ambienti paleogeografici di piattaforma carbonatica, di margine, di scarpata-bacino e di rampa carbonatica;
- successioni sin e tardo orogeniche neogeniche: costituite da litologie pelitico arenacee riferibili ad ambienti di avanfossa;
- successione post-orogenica del Quaternario continentale: costituita da depositi clastici molto eterogenei riferibili a diversi ambienti morfogenetici, di versante, fluviale, glaciale, lacustre e, infine, carsico.

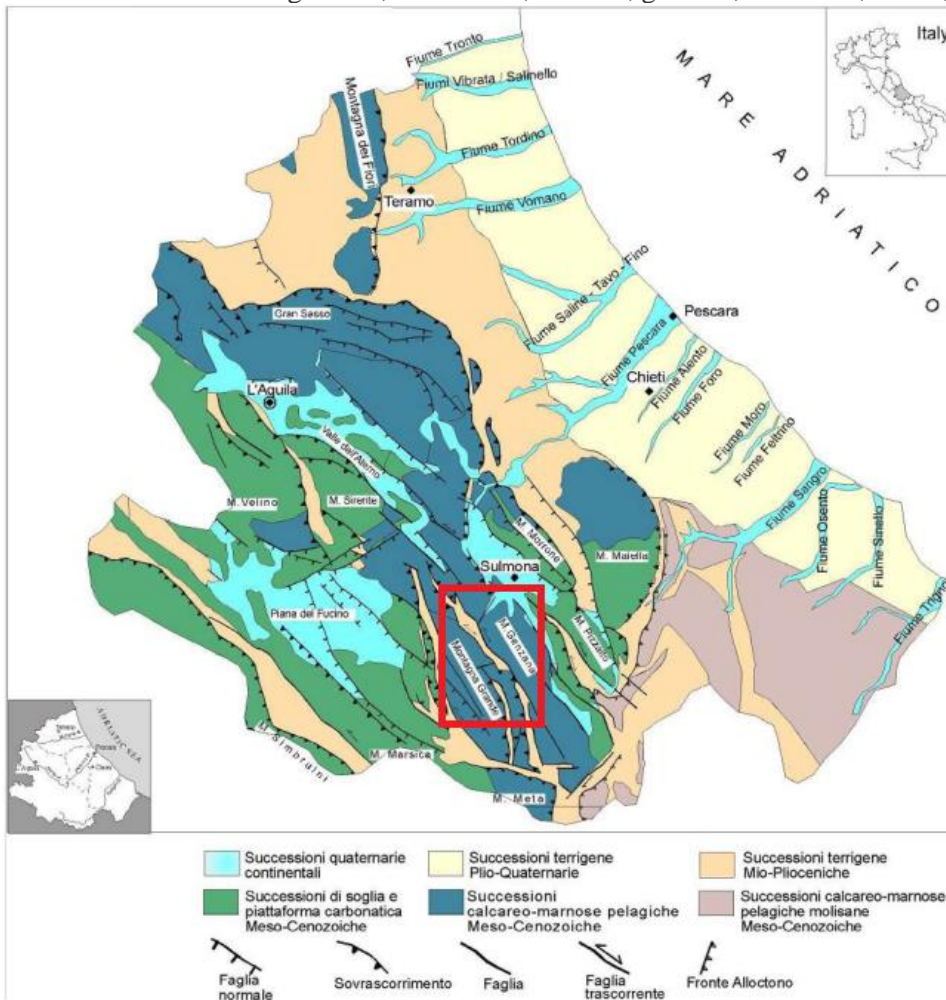


Fig. 4: Schema geologico generale del settore appenninico. Nel riquadro rosso il settore in cui ricade l'area di studio dell'Alta Valle del Sagittario (da D'ALESSANDRO et Alii, 2003).

In particolare, il territorio analizzato ricade nel Foglio Geologico 378 "Scanno" (Progetto CARG, ISPRA) della Cartografia Geologica d'Italia in scala 1: 50.000 di cui si riporta uno stralcio (Fig. 5). Le successioni pre-orogeniche costituiscono i rilievi e le dorsali carbonatiche di tutta l'area e fanno riferimento a mondi paleogeografici meso-cenozoici diversi. Lungo le valli del Tasso-Sagittario, le facies di mare basso appartenenti

al margine e alla scarpata orientale della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese (Monte Mezzana - Montagna Grande – Monte Marsicano) vengono a contatto (tramite lineamenti tettonici d'importanza regionale variamente orientati da N-S a NW-SE, da NE-SW a E-W: linea Profluo-Tasso- Sagittario, Faglie M. Genzana o della Difesa) con le facies di scarpata e di mare profondo della dorsale M. Genzana-M. Greco (D'ANDREA et alii, 1992).



*Fig.5: Stralcio Carta Geologica progetto CARG ISPRA Foglio 378 "Scanno".*

Dal punto di vista tettonico in particolare, la Montagna Grande rappresenta l'unità occidentale del settore analizzato e si presenta come una monoclinale fagliata con direzione NNW-SSE e immersione a NE. Sul versante orientale, la direzione degli strati varia da NW-SE a N-S, e l'inclinazione ha valori che oscillano tra i 35° (*Val Ciavolara, M. Rotondo, Lo Schioppo, Serra Capra Morta*) e la verticale (*Gole del Sagittario, Colle Martino*). L'immersione è sempre verso NE ed E. Elemento caratteristico dell'unità è la linea tettonica Tasso-Sagittario, che ne delimita il fianco orientale e mette in contatto tettonico le formazioni carbonatiche (al letto) con i depositi terrigeni alto miocenici (al letto).

Il Monte Genzana rappresenta l'unità orientale e il suo assetto geometrico complessivo è quello di una monoclinale fagliata a direzione NNW-SSE immergente a NE. In particolare, il versante occidentale si mostra disarticolato in numerosi settori da faglie subverticali a direzione variabile da NW-SE a NNW-SSE e W-E; anche la geometria degli strati varia e passa da direzioni NNW-SSE e immersioni verso NE (variabili dai 10° a 30°), a direzioni NE-SW immergenti verso SE (pendenze variabili da 10° a 55°) a direzioni NWSE immergenti verso SW con strati inclinati da 25° ai 60°.

Fra le due unità tettoniche principali si individuano strutture minori (Montagna della Rovere) disposte in rapporti geometrici complessi con esse. I depositi di avanfossa delle successioni sin-orogena e tardo-orogena affiorano discontinui lungo la Valle del Tasso-Sagittario e sono costituiti da unità di natura pelitico-arenacea in complessi rapporti tettonici e stratigrafici con i termini delle successioni preorogeniche e postorogenica. I contatti tettonici sono prevalentemente orientati con direzione variabile da NNW-SSE a N-S (COLACICCHI, 1967; PRATURLON, 1968; CRESCENTI, 1969; MATTEI & MICCADEI, 1991; CORRADO et alii, 1992; CRESCENZI & MICCADEI, 1992; PATACCA et alii, 1992; MICCADEI, 1993; CORRADO et alii, 1996; MICCADEI & PAROTTO, 1999; PACE et Alii, 2001).

Tali depositi affiorano lungo le valli del Tasso e del Sagittario, tra Montagna Grande e M. Genzana, su cui si imposta il lago di Scanno (si individuano in piccoli affioramenti lungo le sponde), si riferiscono al Messiniano pre-evaporitico (PATACCA et Alii, 1992b; CIPOLLARI et Alii, 1999b); quelli che affiorano nella porzione settentrionale della valle del F. Sagittario (Anversa degli Abruzzi) sono riferibili a due domini di avanfossa

differenti e diacroni, ed in particolare, all'intervallo evaporitico, e post-evaporitico del Messiniano, (PATACCA et alii, 1992, CORRADO et Alii, 1996, CIPOLLARI et Alii, 1997). La concomitante presenza di entrambi questi depositi lungo la valle del Sagittario, sarebbe giustificata dall'attività di una zona di taglio trascorrente posteriore alla strutturazione compressiva della catena (CORRADO et Alii, 1992; MICCADEI, 1993). I depositi quaternari post-orogenici, riferibili all'intervallo Pliocene superiore-Olocene, affiorano ampiamente nelle aree più depresse della bassa valle del Torrente Tasso e del F. Sagittario e lungo i versanti delle dorsali e sono legati ad una sedimentazione di tipo continentale riferibile ad ambienti che variano nel tempo e nello spazio da ambienti carsici, a fluviali e di versante, ma anche glaciali e lacustri, influenzati sia dall'evoluzione strutturale che dai noti cambiamenti climatici occorsi durante il Quaternario.

#### BASSA VALLE DEL FIUME SAGITTARIO

L'ultimo tratto del percorso del Fiume Sagittario interessa fondamentalmente la conca di Sulmona fino alla confluenza con il Fiume Aterno-Pescara nei pressi di Popoli. Di seguito descriveremo la geologia di quest'area basandoci su dati bibliografici e di rilevamento puntuale. La Conca di Sulmona risulta parzialmente colmata da una complessa successione sedimentaria continentale, la cui età comprende sicuramente tutto il Pleistocene e si estende a tutto l'Olocene.

Geologicamente è una fossa di sprofondamento tettonico dovuta a fenomeni distensivi per slittamento delle circostanti catene montuose. Nel Mesozoico l'area era in buona parte caratterizzata da un ambiente di una piattaforma carbonatica circondata da bacini pelagici più profondi. Ciò è confermato dal ritrovamento di calcari giurassici costituiti da resti di invertebrati di facies di mari poco profondi e caldi. Nel Pleistocene la Valle era occupata da un lago prosciugatosi con il collasso di uno sbarramento naturale posto nelle gole di Popoli, all'incirca presso la stazione ferroviaria di Bussi. Tenuto conto che le età radiometriche ottenute dai sedimenti lacustri della Conca di Sulmona sono comprese tra 700.000 e 300.000 anni (CATALANO, citato in CARRARA, 1998; VILLA, nell'ambito del presente programma di rilevamento, Tab. 2), l'apertura della soglia tettonica che chiudeva verso l'Adriatico il bacino si sarebbe prodotta nel Pleistocene medio-alto. L'erosione regressiva avrebbe prodotto profonde incisioni dei depositi all'interno del bacino, eliminando anche verso l'alto, con ogni probabilità, parte della sequenza sedimentaria. Successivamente la forte produzione di detriti e l'apporto di sedimenti ghiaiosi di conoide associati alle fasi fredde del Pleistocene medio finale e del Pleistocene superiore avrebbero completamente oblitterato le incisioni dando origine alla piana. Una conferma di questa ipotesi viene fornita dai sondaggi sismici effettuati ad ovest di Pratola Peligna (SIGNANINI, nell'ambito del presente progetto) che mostrano l'esistenza, al di sotto della piana, di una paleovalle profonda fino a 40 m e riempita di materiali conglomeratici.

Contemporaneamente si è verificato un brusco mutamento del clima verso condizioni freddo-aride, alternate a condizioni temperato-umide (WILLIAMS *et al.*, 1988; RUDDIMAN *et al.*, 1989). In corrispondenza delle prime si è avuta la produzione di ingenti quantità di detriti sui versanti denudati dalla copertura vegetale e loro accumulo alla base degli stessi o, dopo la presa in carico da parte di acque correnti superficiali, lungo corsi torrentizi e fluviali a formare conoidi alluvionali, tra i quali particolarmente sviluppati e ben conservati sono quelli depositati nel *Pleniglaciale würmiano*. A quest'ultima fase climatica sono riferibili, sia pure con qualche incertezza, gli scarsi depositi morenici presenti nelle parti sommitali di M. Morrone, di M. Rotondo, Colle della Croce e Cimerone.

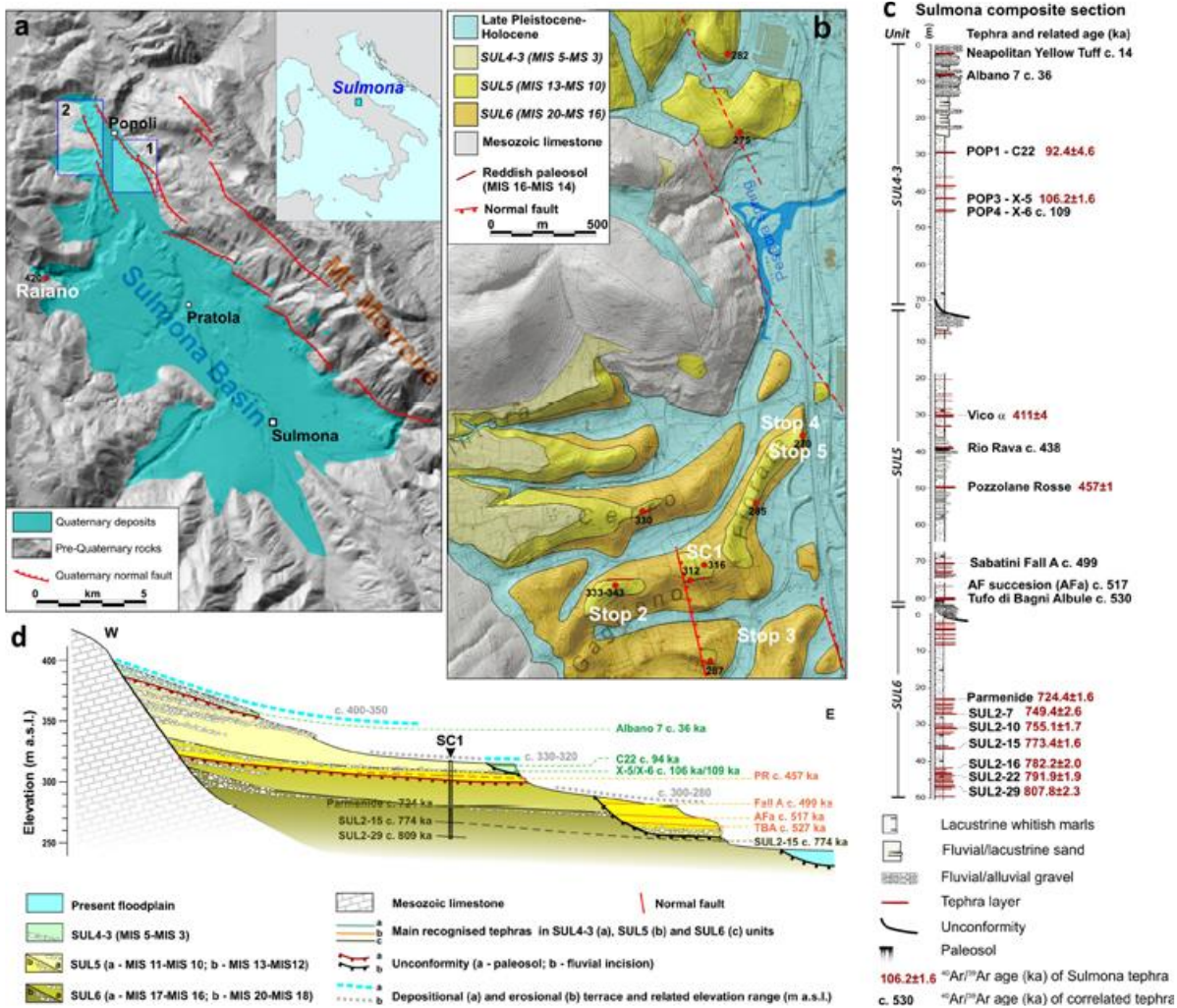


Figura 6: Geologia e stratigrafia del bacino di Sulmona. a) Modello digitale del terreno del bacino di; b) Carta geologica semplificata del settore corrispondente al riquadro 1 della figura 1a; c) Stratigrafia composita e cronologia delle tre principali unità a limiti inconformi della successione sedimentaria del bacino di Sulmona (da Giaccio et al., 2012, 2013a, 2013b, 2015; Sagnotti et al. 2014, 2016; Galli et al. 2015; Regattieri et al., 2015, 2016 e dati inediti); d) Schema dei rapporti morfostratigrafici delle tre principali unità a limiti inconformi della successione sedimentaria del bacino di Sulmona affioranti nel settore settentrionale del bacino di Sulmona. Lo schema corrisponde grossomodo ad una sezione geologica W-E.

## INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

In questo capitolo saranno esaminate le cartografie tematiche dei vincoli relativi all'area di studio. All'interno della caratterizzazione in termini geomorfologici dell'area è stato preso in considerazione anche il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" (di seguito denominato PAI) mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Nello specifico qui di seguito si riportano la Carta del Rischio, la Carta della Pericolosità e la Carta Geomorfologica.

### ALTA VALLE DE FIUME SAGITTARIO

In quest'area è ubicata la diga oggetto del presente Ped, qui la morfologia del territorio risulta caratterizzata da forme aspre tipiche degli ambienti montani con la presenza di gole strette e aspre modellate dal Fiume Sagittario e dalla tettonica. La Carta Geomorfologica allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi" mette in evidenza che il contesto territoriale in cui si inserisce la diga di San Domenico è caratterizzato dalla presenza di forme di influenza strutturale e da forme e depositi influenzati dall'azione gravitativa e delle acque correnti superficiali. Nell'area difatti, si possono osservare:

forme strutturali: scarpate di linea di faglia che si sviluppano lungo i sistemi di faglie, con direzione prevalente

NNW-SSE a Villalago in località "la Canala"

forme gravitative: corpi di frana da crollo e ribaltamento attivi (in corrispondenza delle acclivi scarpate che si affacciano sulla SS 479 e del versante del Vallone del Giardino); corpi di frana da colamento attivo a est dell'abitato di Anversa degli Abruzzi ed in corrispondenza delle pendici de il Caccavone.

forme legate alle acque correnti superficiali: forme di dilavamento prevalentemente diffuso sul versante a N dell'abitato di Villalago.

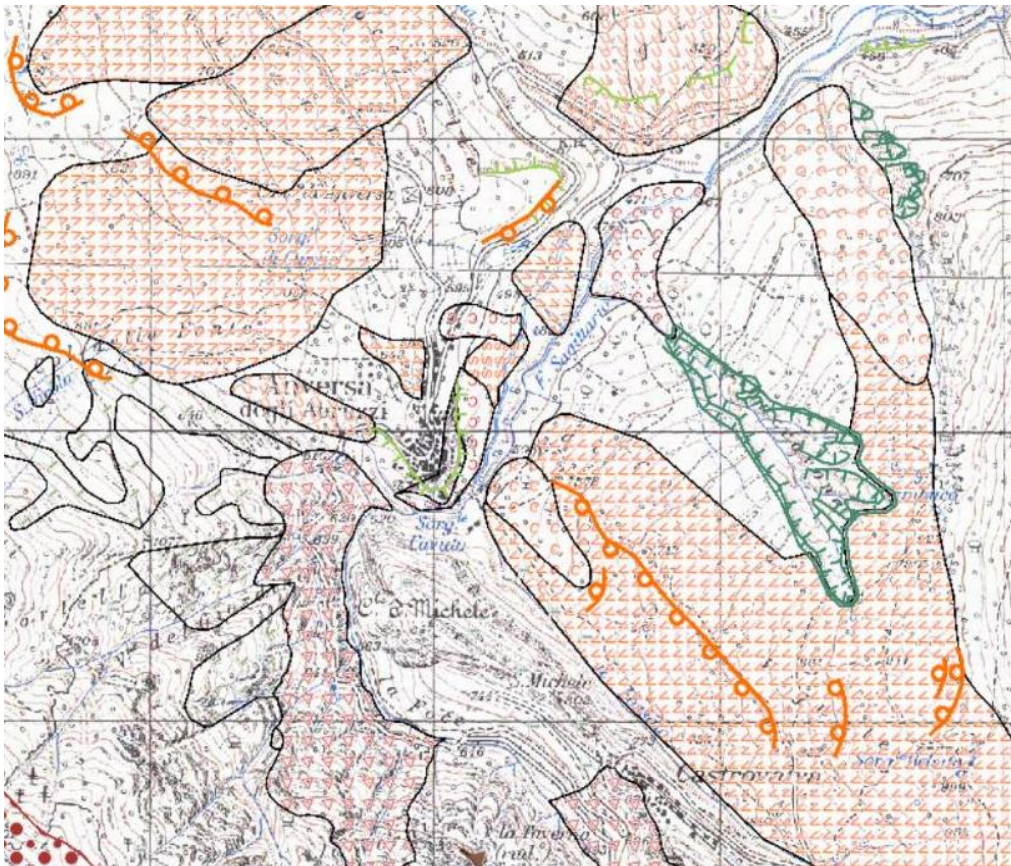


Fig.7: Stralcio della Carta Geomorfologica allegata al PAI zona di Villalago.



		STATO DI ATTIVITA'		
		ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana			
	Trincea o fessura			
	Frattura di trazione			
	Versante interessato da deformazione profonda			
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente			
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento			
	Corpo di frana di scorrimento: (A) Traslativo (B) Rotazionale	 	 	 
	Corpo di frana di colamento			
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)			
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate			
	Contropendenza significativa nel corpo di frana			
	FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia		
Alveo con erosione laterale o sponda in erosione				
Alveo con tendenza all'approfondimento				
Solco da ruscellamento concentrato				
Superficie a calanchi e forme similari				
Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso				
Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato				
Conoide alluvionale				
Cono di origine mista				
Depressione palustre				
FORME STRUTTURALI	Orlo di scarpata di faglia			
	Orlo di scarpata con influenza strutturale			
	Orlo di scarpata di linea di faglia			
	Orlo di scarpata con influenza strutturale interessata da caduta di detrito			

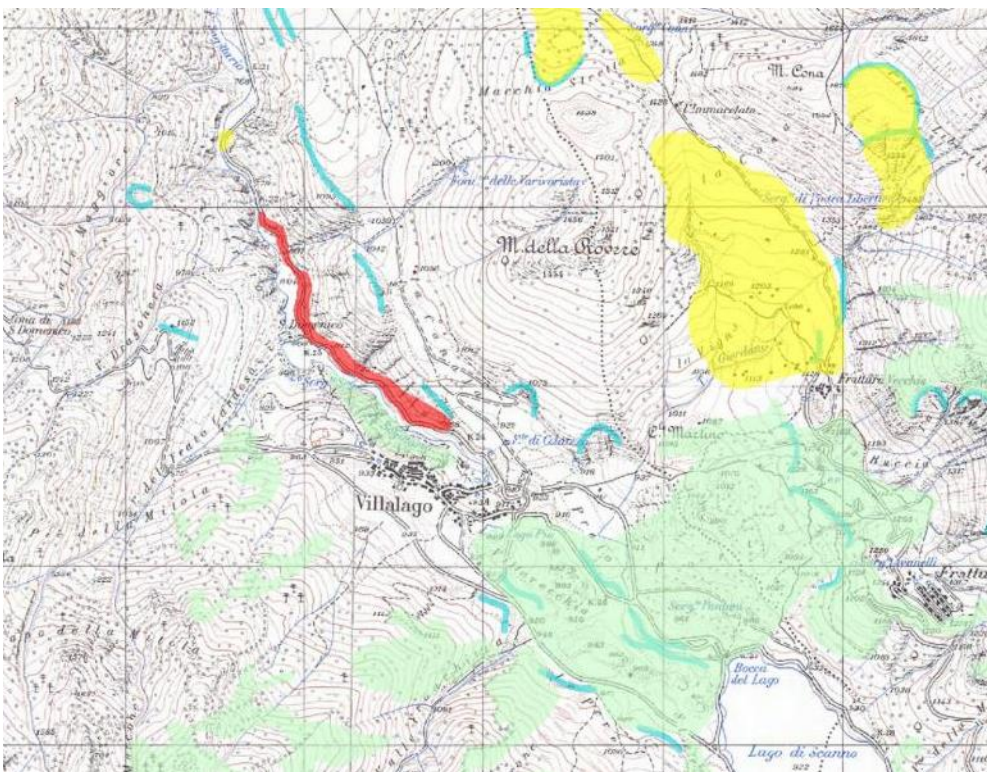
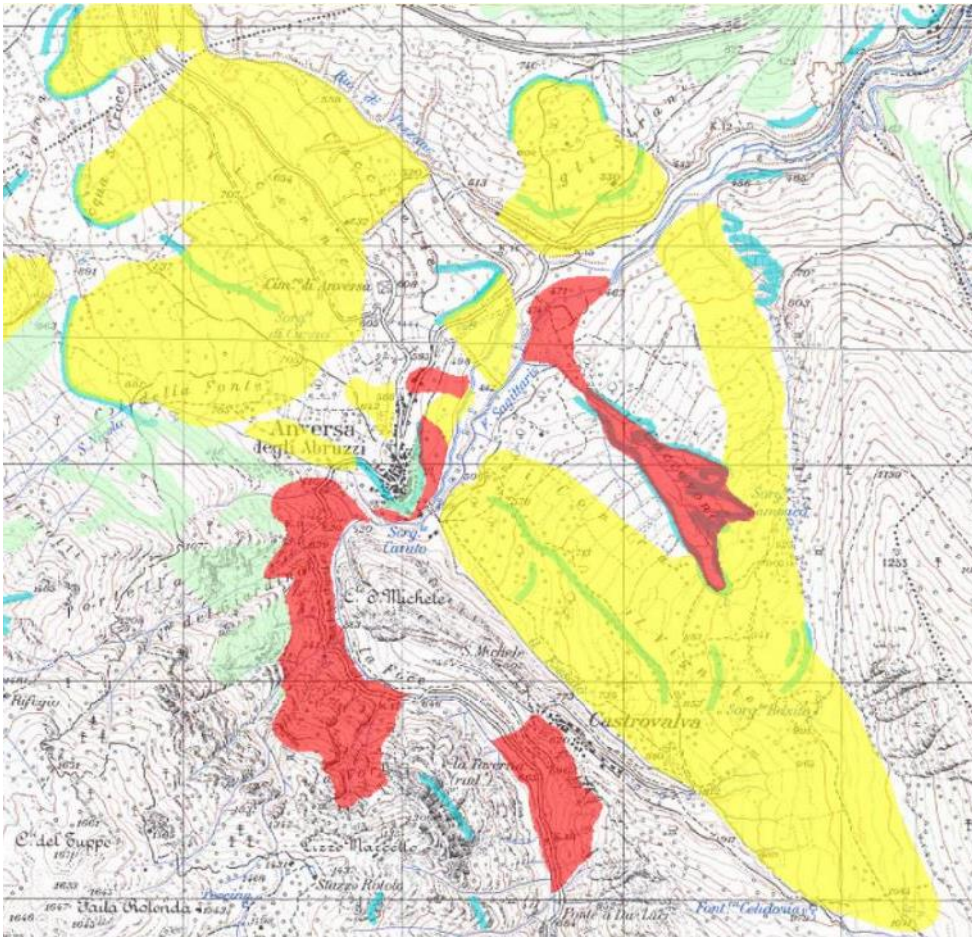


Fig.9: Rispettivamente zone individuate dalla Carta della Pericolosità allegata al Pai a) Area di Anversa e b) Area di Villalago

Dalla Carta della Pericolosità che fornisce una distribuzione territoriale delle aree esposte a processi di dinamica geomorfologica ordinate secondo classi a gravosità crescente riconosciamo nell'area di studio:

P1: Pericolosità moderata: - a N dell'abitato di Villalago in corrispondenza delle acclivi scarpate originate dal Sagittario

P2: Pericolosità elevata: - si segnalano diverse aree a valle di Anversa degli Abruzzi.

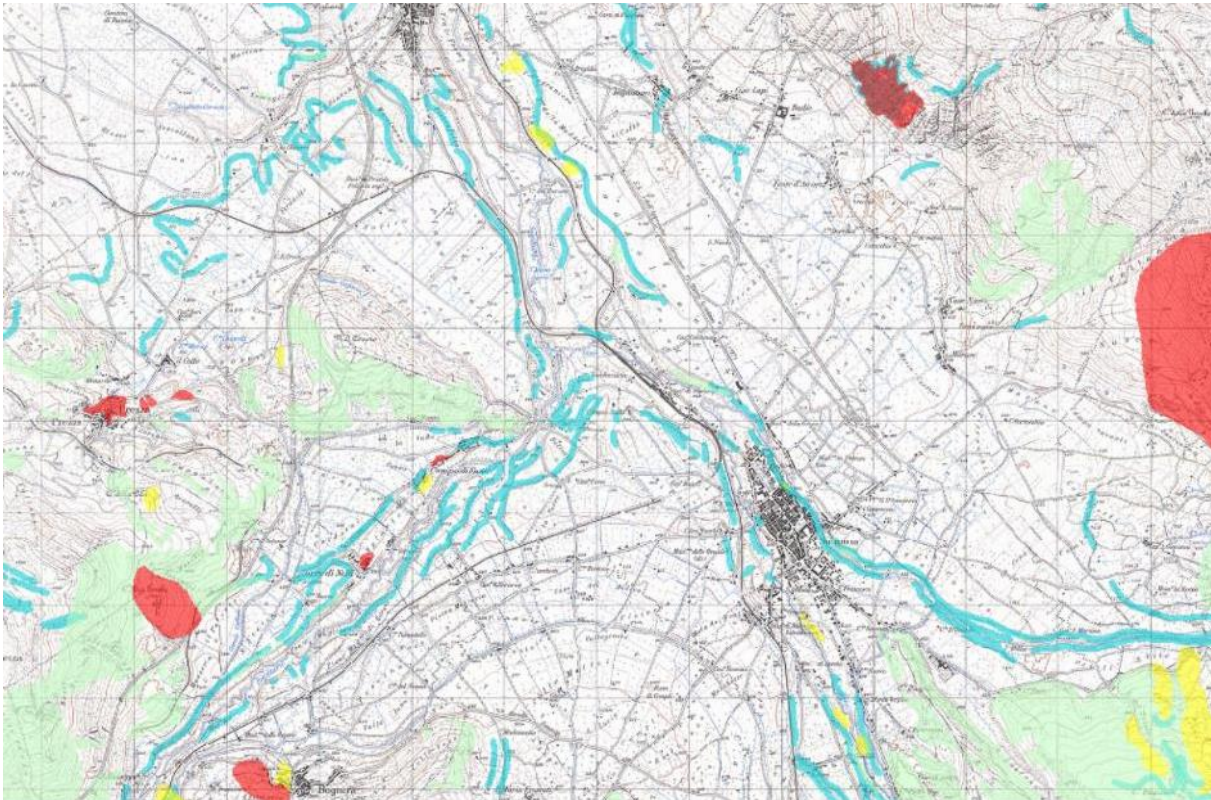
P3: Pericolosità molto elevata: - in corrispondenza delle acclivi scarpate che si affacciano sulla SS 479 e del versante del Vallone del Giardino vicino ad Anversa degli Abruzzi.

#### BASSA VALLE DEL FIUME SAGITTARIO

L'ultimo tratto del Fiume Sagittario prima della confluenza con il Fiume Aterno-Pescara, così come illustrato nel capitolo precedente, riguarda l'area inquadrabile come la Conca di Sulmona. Di seguito analizzeremo le caratteristiche geomorfologiche. La Carta Geomorfologica allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi" mette in evidenza come l'area in esame è caratterizzata da forme e processi legati allo scorrimento delle acque superficiali. Numerose sono le conoidi alluvionali non attive che scendono dai versanti circostanti, e i corsi d'acqua sono bordati da orli di scarpata di erosione fluviale non attiva.



*Fig.10: Stralcio Carta Geomorfologica allegata al Pai-zona conca di Sulmona.*



*Fig.11: Stralcio Carta della Pericolosità allegata al PAI - zona Conca di Sulmona*

La cartografia del Pai conferma quanto detto sopra mettendo in evidenza aree a Ps: Pericolosità da scarpata legate appunto all'erosione fluviale.

## SISMICITA' DELL'AREA

I terremoti storici che hanno maggiormente inciso sulla storia sismica di Villalago, hanno evidenziato un'intensità "Is" compresa tra 2 e 9 (Fig.12 e 13). Tra i terremoti più significativi nella storia sismica dell'area, uno dei più violenti, fu certamente l'evento che colpì l'Abruzzo il 3 novembre 1706, con epicentro localizzato in corrispondenza della Montagna della Maiella, con intensità massime fino a VIII-IX grado della scala MCS. A quello della Maiella segue: l'evento del 1654, con epicentro localizzato nell'area di Sorano-Marsica (VII-VIII MCS); il terremoto di Avezzano del 1915 (VII-VIII MCS), ricordato come il sisma più distruttivo di cui si abbia memoria storica nel territorio abruzzese (il numero di vittime fu di circa 33.000; i centri più colpiti persero fino al 95% degli abitanti); i 2 eventi del maggio 1984 associati alla Valle del Sangro e alla Val di Comino (VI-VII MCS). Nell'area non si sono registrati particolari effetti macrosismici per quanto concerne l'evento sismico del 6 Aprile 2009 nell'area aquilana (Fig. 13).

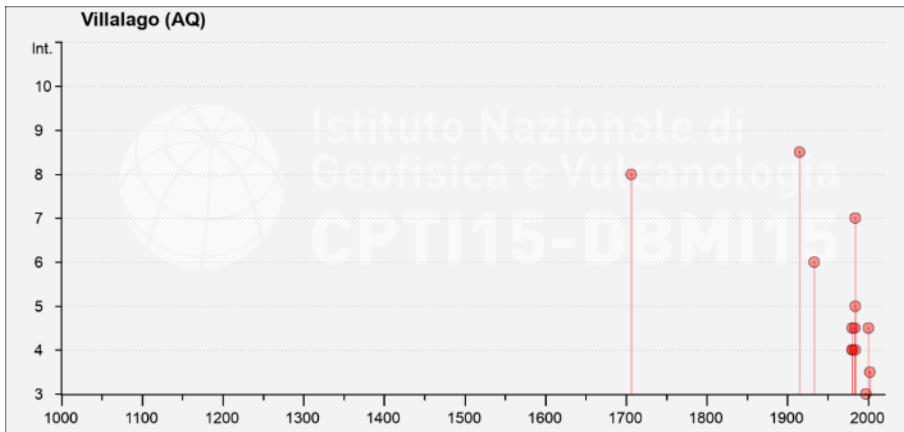


Fig. 12: Sismicità storica dati graficati

Effects	Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
8	1706	11	03	13			Maiella	99	10-11	6.84
8-9	1915	01	13	06	52	43	Marsica	1041	11	7.08
6	1933	09	26	03	33	29	Maiella	325	9	5.90
NF	1960	03	14	04	44		Marsica	40	7	4.72
NF	1960	03	16	01	52	48	Monti della Laga	81	5	4.44
NF	1961	10	31	13	37		Reatino	84	8	5.09
4	1980	06	14	20	56	50	Marsica	69	5-6	4.96
4-5	1980	06	16	14	45		Marsica	7	4-5	4.44
4	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4-5	1983	08	12	19	36	30	Monti della Meta	53	5	4.76
7	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
5	1984	06	24	22	02	4	Monti della Meta	79	6	4.57
4	1984	07	01	07	47	1	Monti della Meta	74	6	4.63
NF	1984	12	03	18	05	3	Monti della Meta	19	4	4.05
NF	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
3	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786		5.62
4-5	2000	10	25	08	42	0	Marsica	57	5	3.90
3-4	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
NF	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44

Fig.13: Sismicità storica-dati tabellati

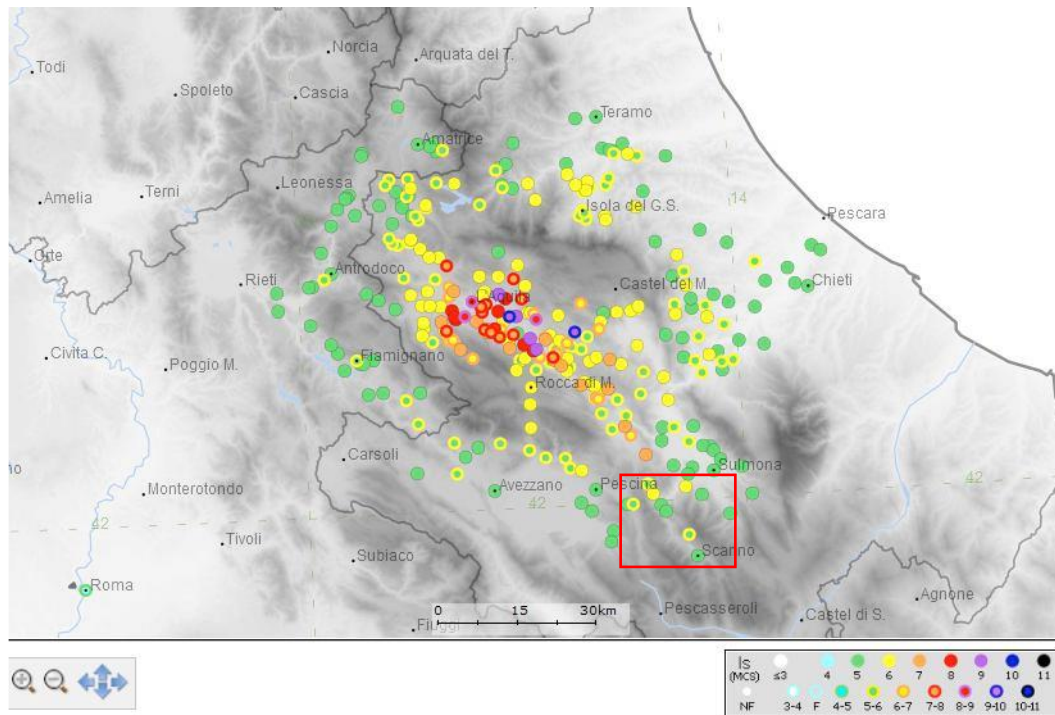


Fig.14: Effetti macrosismici del terremoto 6 Aprile 2009 con area epicentrale presso L'Aquila ([http://emidius.mi.ingv.it/DBMI08/aquilano/query\\_eq/](http://emidius.mi.ingv.it/DBMI08/aquilano/query_eq/)); il riquadro rosso indica l'area di Villalago.

Con la classificazione il territorio comunale di Villalago (AQ) risulta classificato come Zona 2.

Con Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 4 del 05/07/2024 è stata approvata la nuova classificazione sismica della Regione Abruzzo in vigore dal 01/08/2024 (BURAT Ord. N. 30 del 31.07.2024) disponibile al link <https://protezionecivile.regione.abruzzo.it/agenzia/approvato-laggiornamento-della-classificazione-sismica-dei-comuni-abruzzesi/>.

La nuova classificazione sismica dei Comuni interessati dal PED è disponibile nella documentazione consultabile nel suddetto link.

Per quanto riguarda la nuova Classificazione sismica comunale, il territorio di Villalago è inserito in "Zona 1" (Figura 15).

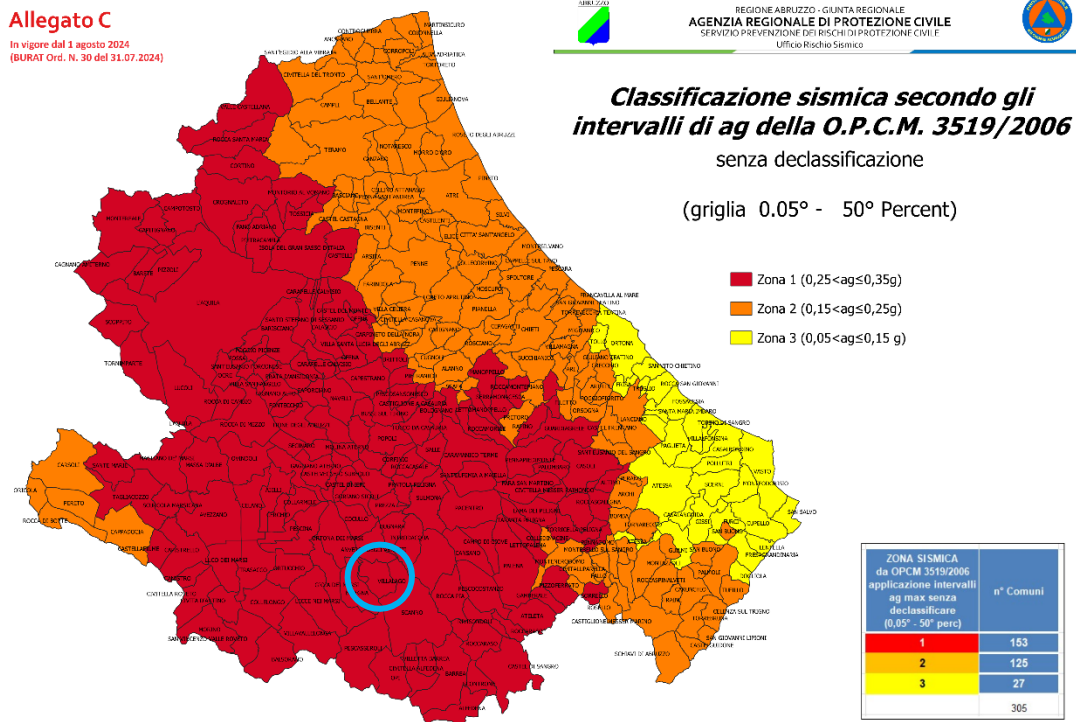


Figura 15 – Nuova Classificazione sismica della Regione Abruzzo

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo.

Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.).

Con l'Ordinanza PCM 3274/2003 (GU n.108 dell'8 maggio 2003) si è avviato in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica secondo dati, metodi, approcci aggiornati e condivisi e utilizzati a livello internazionale. Per la prima volta si è delineato un percorso per il quale venivano definite le procedure da seguire, il tipo di prodotti da rilasciare e l'applicazione dei risultati. Un documento di tale tipo avrebbe infatti costituito la base per l'aggiornamento dell'assegnazione dei comuni alle zone sismiche. L'INGV si è fatto promotore di una iniziativa scientifica che ha coinvolto anche esperti delle Università italiane e di altri centri di ricerca. Questa iniziativa ha portato alla realizzazione della Mappa di Pericolosità Sismica 2004 (MPS04) che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante.

Successivamente, nell'ambito del progetto INGV-DPC S1 (2005-2007), sono state rilasciate una serie di mappe di pericolosità sismica per diverse probabilità di eccedenza in 50 anni, basate sullo stesso impianto metodologico e sugli stessi dati di input di MPS04. Inoltre, sono state prodotte mappe per gli stessi periodi di ritorno anche in termini di accelerazioni spettrali. Per ogni punto della griglia di calcolo (che ha una densità di 20 punti per grado, circa un punto ogni 5 km) sono oltre 2200 i parametri che ne descrivono la pericolosità sismica. Questa mole di dati ha reso possibile la definizione di norme tecniche nelle quali l'azione sismica di riferimento per la progettazione è valutata punto per punto e non più solo per 4 zone sismiche, cioè secondo solo 4 spettri di risposta elastica.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha emanato nuove Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC2018) con il D.M. del 17 gennaio 2018 (G.U. n.42 del 20/02/2018) nelle quali la definizione dell'azione sismica di riferimento si basa sui dati rilasciati da INGV e dal Progetto S1. Questi dati sono pubblicati in siti dell'INGV realizzati appositamente.

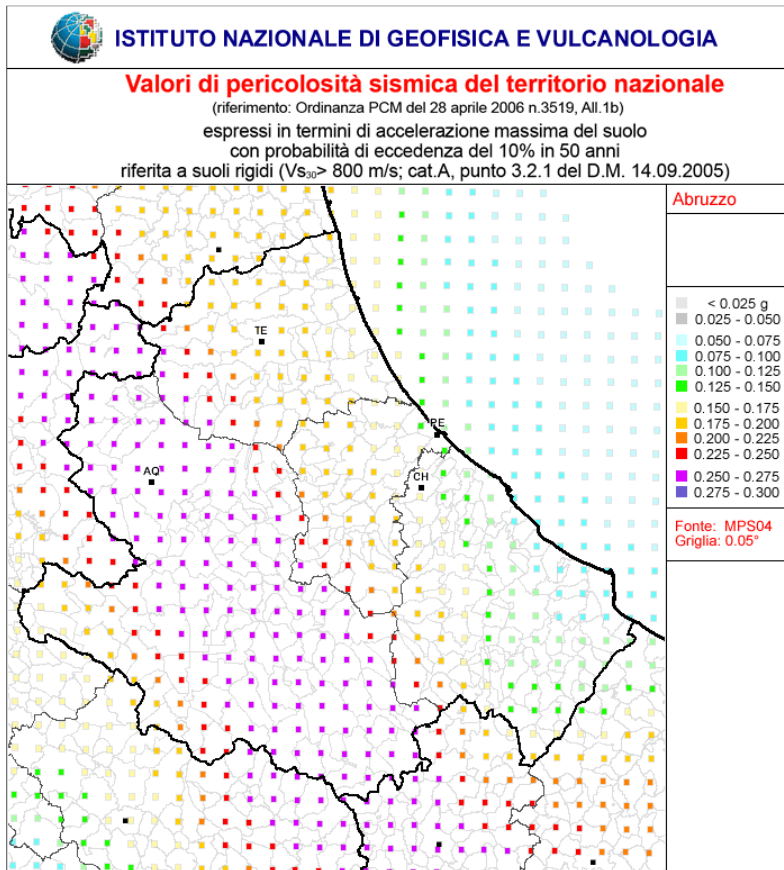


Fig. 16: Mappa di pericolosità sismica dell'Abruzzo (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

La pericolosità sismica di base è la componente della pericolosità sismica che dipende dalle caratteristiche sismiche dell'area, cioè dalle sorgenti sismiche, dall'energia, dal tipo e dalla frequenza dei terremoti, e sulle Norme Tecniche è definita sulla base delle coordinate del sito.

Di seguito vengono riportati stralci della carta della pericolosità sismica del territorio nazionale riferiti al Comune di Villalago (fonte <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>): queste mappe interattive realizzate dall'INGV forniscono anche dei dati sulla disaggregazione della pericolosità sismica in termini di eccedenza in funzione della magnitudo e della distanza.

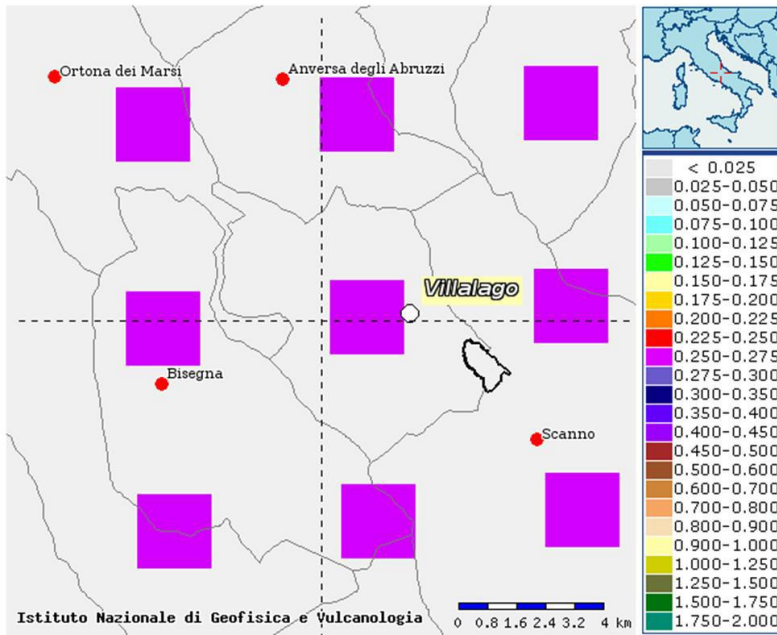


Fig.17: Particolare della mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale riportata nella pagina precedente, tratta da <http://esse1-gis.mi.ingv.it> (valori in a(g), probabilità in 50 anni 10 %, 50 percentile)

Di seguito i relativi dati di disaggregazione relativi al comune di Villalago tratti da <http://esse1-gis.mi.ingv.it>

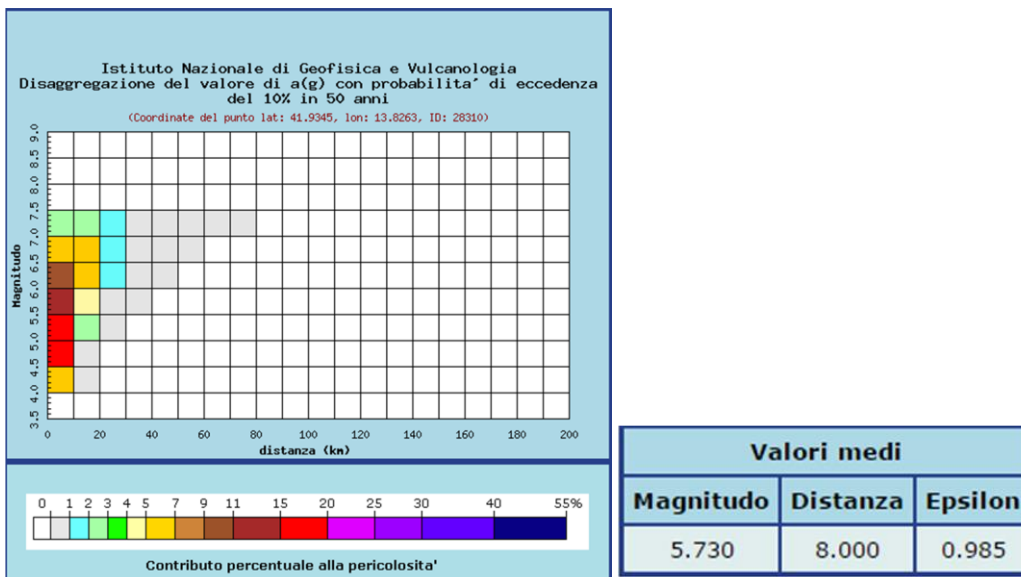


Fig.18: Dati di disaggregazione relativi al punto della griglia situato nella zona nord del territorio comunale, tratta da <HTTP://ESSE1-GIS.MI.INGV.IT>

La disaggregazione (Spallarossa & Barani, 2007) è un'operazione che consente di valutare i contributi forniti da diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito. La forma più comune di disaggregazione è quella

bidimensionale in magnitudo (M) e distanza (R) che permette di definire il contributo di sorgenti sismogenetiche a distanza R capaci di generare terremoti di magnitudo M. In altri termini il processo di disaggregazione fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce alla pericolosità sismica dello stesso. È possibile definire la disaggregazione tridimensionale M-R-ε che dipende rispettivamente dalla magnitudo (M), dalla distanza (R) (come precedentemente detto) e dalla deviazione standard (ε) per cui lo scuotimento (logaritmico) devia dal valore mediano predetto secondo una data legge di attenuazione dati M ed R. L'analisi di disaggregazione è stata condotta per 16.852 siti corrispondenti ai nodi della griglia adottata per la redazione delle mappe di pericolosità sismica del territorio nazionale. Sono stati disaggregati i valori mediani di scuotimento (relativi a suolo rigido), espresso in termini di accelerazione orizzontale di picco (PGA), corrispondenti a nove periodi di ritorno (RP): 30, 50, 72,

100, 140, 200, 475, 1.000 e 2.500 anni. Per ciascun sito, i risultati sono stati restituiti in termini di distribuzioni M-R-ε da cui sono stati ricavati i valori medi e modali di tali parametri. Da questi sono state elaborate le mappe M, R, ed ε per l'intero territorio nazionale. I risultati evidenziano che all'aumentare del periodo di ritorno aumenta il contributo alle pericolosità di un dato sito da parte dei terremoti forti a brevi distanze.

### MICROZONAZIONE SISMICA

Grazie agli studi di Microzonazione sismica (MZS) è stata possibile l'individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento sismico omogeneo: zone stabili, zone stabili suscettibili di amplificazione locale del moto sismico e zone di attenzione per instabilità. Il comune di VILLALAGO ha ultimato gli studi di Microzonazione Sismica di primo livello approvati dalla Regione Abruzzo, riportiamo di seguito delle considerazioni riguardanti il sito di progetto.

Dagli studi di Microzonazione Sismica dai quali deriva la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) in figura 17 che individua appunto le aree sul territorio comunale che presentano la medesima risposta sismica, il sito di progetto risulta ubicato in una Zona Suscettibile di AMPLIFICAZIONE ZONA 1. Come nei capitoli precedenti segnaliamo l'area in corrispondenza delle scarpate che si affacciano sulla SS 479 classificata come ZA<sub>fr</sub>A: Zona di Attenzione per instabilità di versante attiva.

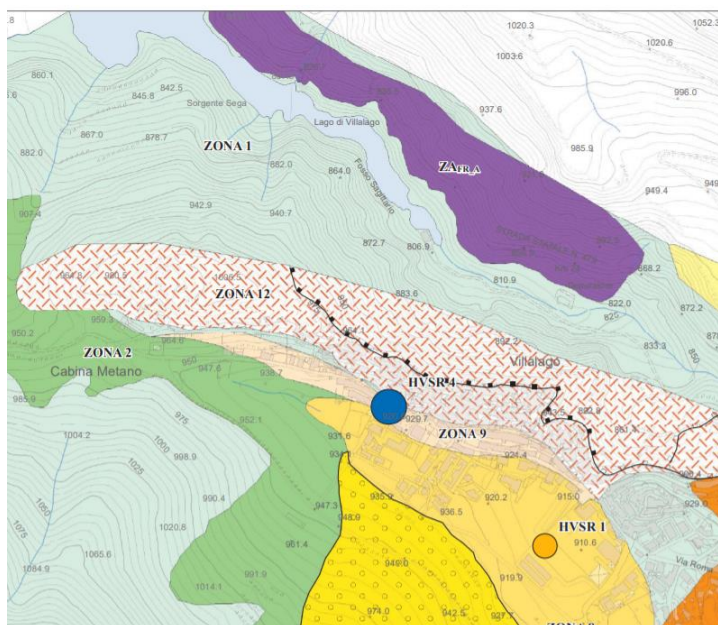


Fig. 19: Stralcio della Carta delle MOPS allegata agli studi di Microzonazione sismica di I livello del comune di Villalago

