

# COMUNE DI OLEVANO SUL TUSCIANO

PROVINCIA DI SALERNO

## CONSULENZA TECNICO-SCIENTIFICA PER LA REALIZZAZIONE DELLO STUDIO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE

### RELAZIONE

#### **Legge Regionale della Campania 7 gennaio 1983, n. 9.**

Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal  
rischio sismico.

(pubblicata sul B.U.R.C. n. 8 del 26/1/1983, in vigore dal 27/1/1983)

Testo aggiornato con le modifiche introdotte dalle seguenti leggi regionali:

- L.R. 19 del 28/12/09 (art.10) - L.R. 5 del 06/05/13 (art.1, co.132)
- L.R. 7 del 05/05/11 (art.1, co.1) - L.R. 16 del 07/08/14 (art.1, co.192, 237)
- L.R. 1 del 27/01/12 (art.33) - L.R. 10 del 11/05/16 (art.unico)

COMMITTENTE: COMUNE DI OLEVANO SUL TUSCIANO

Atto convenzionale C.U.G.RI.

Consulenza:



## CUGRI

Centro Universitario per la Previsione e  
Prevenzione Grandi Rischi

Riferimenti dell'elaborato

Riferimenti di elaborazione

Tavola	Revisione	Data	Agg.	Elaborato da:	Riesaminato da:	Verificato da:	Validato da:
		febbraio. '17					

## Sommario

PREMESSA .....	4
DATI DI BASE .....	7
IL TERRITORIO COMUNALE .....	11
CLASSE DI PERICOLOSITÀ E/O RISCHIO DA PIANO STRALCIO PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO .....	14
MODELLO GEOLOGICO .....	17
Inquadramento Generale .....	17
Geologia regionale .....	17
Assetto geologico .....	17
Sismotettonica .....	28
Cartografia Tematica .....	32
Carta Geolitologica .....	32
Carta Geomorfologica .....	36
Carta Idrogeologica .....	38
Carta della Stabilità .....	42
Carta Inventario dei Fenomeni Franosi .....	42
Metodologie .....	45
Carta delle pendenze .....	46
Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica .....	47

## Indice delle figure

<i>Figura 1 - Inquadramento amministrativo</i> .....	11
<i>Figura 2 - Fasce altimetriche</i> .....	12
Figura 3 Classi di inclinazione del terreno .....	13
<i>Figura 4 - Quadro di unione dei fogli a scala 1:5.000 della C.T.R. Campania</i> .....	13
Figura 5 Pericolosità da frana ADB Campania Sud .....	14
Figura 6 Rischio da frana ADB Campania Sud .....	15
Figura 7 Fasce Fluviali ADB Campania Sud .....	16
<i>Figura 9 - Affioramento di Flysch Rosso lungo la SP 29b</i> .....	18
<i>Figura 10 - Affioramento di Flysch della Vallimala - membro di Serralonga lungo la SP 29b</i> .....	19
<i>Figura 11 - Affioramento di Flysch della Vallimala - membro di La Foresta lungo la SP 29b</i> .....	19
<i>Figura 12 - Affioramento di Calcari e Marne ad Avicula e Myophoria lungo la SP 29b</i> .....	20
<i>Figura 13 - Dolomie tettonizzate</i> .....	21
<i>Figura 14 - Particolare delle Dolomie di cui alla Figura precedente</i> .....	21
<i>Figura 15 - Argille Varicolori Inferiori in sinistra idrografica del Torrente Turazzo</i> .....	22
<i>Figura 16 - Affioramento del membro siltoso-argilloso-marnoso della Formazione di Castelvetere in località Masseria Pomice</i> .....	23

Figura 17 - Affioramento di conglomerati carbonatici costituenti il Super Sintema di Eboli nei pressi dei Ruderì del Castello di Olevano.....	24
Figura 18 - Particolare di livello travertinoso all'interno del Super Sintema di Eboli.....	24
Figura 19 - Deposito a blocchi nei pressi dell'abitato di Salitto .....	25
Figura 20 - Depositi alluvionali terrazzati nei pressi dell'abitato di Monticelli .....	26
Figura 21 - Depositi alluvionali del Fiume Tusciano nei pressi di Monticelli.....	26
Figura 22 - Deposito di versante a monte dell'abitato di Salitto .....	27
Figura 23 - Zonazione delle aree sismogenetiche ZS4.....	28
Figura 24 - Zonazione delle aree sismogenetiche ZS9.....	29
Figura 25 - Valori di accelerazione di picco attesi al suolo per la Regione Campania (INGV, 2006).....	30
Figura 26 - Visuale dell'area interessata dalla Sezione C comprendente l'abitato di Ariano.....	35
Figura 27 - Terrazzo fluviale in destra idrografica del Fiume Tusciano lungo il tratto compreso tra Ariano e Monticelli ...	36
Figura 28 Schema idrogeologico generale.....	39
Figura 29 - Distribuzione delle frane censite nel comune di Olevano sul Tusciano distinte per tipologia .....	43
Figura 30 - Crolli nell'area dell'ex cava nei pressi di Salitto.....	43
Figura 31 - Colata rapida di detrito lungo la SP 29b .....	44
Figura 32 - Scorrimento rotazionale che interessa la SP 29b all'uscita N di Salitto .....	44
Figura 33 - Creep superficiale con interventi di stabilizzazione in località Masseria Pomice .....	45
Figura 34 - Substrato intensamente tettonizzato sul versante a monte dell'abitato di Salitto.....	48

## **PREMESSA**

Ai sensi della convenzione tra il Comune di Olevano Sul Tusciano ed il Consorzio inter-Universitario per la previsione e prevenzione dei Grandi Rischi, si è redatta la presente nota ad espletamento dell'incarico di consulenza tecnico-scientifica per la realizzazione dello studio geologico-geomorfologico del territorio comunale. Parte integrante della consulenza sono da intendere le cartografie tematiche (ai sensi della normativa vigente in materia).

### **AREA DI LAVORO**

Lo studio riguarderà l'intero territorio Comunale di Comune di Olevano Sul Tusciano per cui è in fase di redazione il PUC. Il riferimento normativo per la redazione degli studi geologici relativi agli strumenti urbanistici generali, di cui il PUC, è rappresentato dalla LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA 7 GENNAIO 1983, N. 9. "Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico" (pubblicata sul B.U.R.C. n. 8 del 26/1/1983, in vigore dal 27/1/1983 - Testo aggiornato con le modifiche introdotte dalle seguenti leggi regionali: - L.R. 19 del 28/12/09 (art.10) - L.R. 5 del 06/05/13 (art.1, co.132) - L.R. 7 del 05/05/11 (art.1, co.1) - L.R. 16 del 07/08/14 (art.1, co.192, 237) - L.R. 1 del 27/01/12 (art.33) - L.R. 10 del 11/05/16 art.unico)

Nello specifico si è fatto riferimento al TITOLO II - Art. 11 - Strumenti urbanistici generali, di seguito riportato

*1. Prima della formazione, revisione ed adeguamento degli strumenti urbanistici generali o loro varianti, ogni Comune della Regione dichiarato sismico o ammesso a consolidamento, è tenuto a predisporre indagini geologiche-geognostiche, ai fini della prevenzione del rischio.*

*2. Le indagini dovranno reperire dati per la compilazione delle seguenti carte:*

- *Carta geolitologica;*
- *Carta della stabilità;*
- *Carta idrogeologica;*
- *Carta della zonazione del territorio in prospettiva sismica.*

*3. La base cartografica sarà in scala 1:5.000 o maggiorata in base ad esigenze particolari. Le previsioni urbanistiche degli strumenti generali non possono prescindere dai risultati delle dette indagini.*

*Art. 12 - Contenuti delle Carte*

#### **Carta geolitologica.**

*Ai fini della compilazione della carta dovrà essere eseguito un rilevamento litologico di superficie, integrato dalle risultanze delle indagini dirette e indirette svolte nell'ambito del territorio, per la definizione della stratigrafia e delle strutture, nonché, per le caratteristiche tecniche generali.*

*La situazione geologica locale dovrà essere inquadrata nel contesto geologico regionale e alla luce della storia sismica regionale.*

*A corredo della carta dovranno essere compilate sezioni geologiche in numero sufficiente a dare una chiara visione delle caratteristiche geologiche e strutturali.*

*Ove necessario saranno riportati altresì gli aspetti morfologici locali significativi sotto l'aspetto della risposta sismica.*

#### **Carta della stabilità.**

*Sulla base di rilevazioni geomorfologiche integrate da indagini specifiche dirette ed indirette saranno riportati i fenomeni di instabilità reali e potenziali antichi e recenti.*

*In particolare si dovranno classificare i dissesti in base al tipo, causa, evoluzione, importanza (fenomeni profondi o superficiali), dinamica (attivi, quiescenti o stabilizzati).*

*Sulla base degli accertamenti eseguiti si dovrà esprimere un giudizio sulla possibilità di recupero del territorio.*

La carta della stabilità potrà essere corredata da una suddivisione del territorio per classi di pendenza.

#### **Carta idrogeologica.**

Lo studio per la compilazione della carta dovrà definire la situazione idrologica e idrogeologica, sia in prospettiva sismica, sia in funzione di eventuale utilizzazione e protezione delle risorse idriche.

#### **Carta della zonazione del territorio di prospettiva sismica.**

Attraverso l'elaborazione e l'esame dei dati ottenuti mediante le indagini di cui innanzi, e con l'ausilio, quando possibile, degli elementi ricavabili dalla carta del danno, si dovrà redigere una carta della zonazione del territorio, che ha per scopo la definizione di zone omogenee per quanto riguarda il comportamento in prospettiva sismica, specificando la natura del rischio.

Per la compilazione della carta potranno essere effettuate ulteriori indagini specifiche per la definizione della rigidità degli orizzonti di interesse geotecnico.

Le carte di cui innanzi costituiscono degli allegati ad una relazione generale illustrativa nella quale verranno trascritte le metodologie e commentati i risultati ottenuti.

Alla norma descritta si associano alcune disposizioni regionali ed in particolare si fa riferimento alla Delibera della Giunta Regionale n. 118 del 27/05/2013 OPCM 4007/2012 RECANTE "ATTUAZIONE DELL'ART. 11 DEL DL 28/04/2009 N. 39, CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE DEL 24/06/2009, N. 77, IN MATERIA DI CONTRIBUTI PER INTERVENTI DI PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO", la quale introduce, al punto 7, una indicazione tecnica specifica per la redazione degli studi geologici, ovvero:

**"Le Carte della zonazione del territorio in prospettiva sismica (art. 12 legge regionale n. 9 del 1983) dovranno essere redatte come definito negli standard ICMS 2008 (Carta delle MOPS - Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica, livello 1)".**

Nella stessa delibera si precisa altresì che:

"Il rilascio di pareri sugli strumenti urbanistici di cui all'art. 15 della legge regionale n. 9 del 1983, e relativi al precedente punto 7., dovrà prevedere la verifica che le Carte della zonazione del territorio in prospettiva sismica (art. 12 legge regionale 9/1983) siano state redatte come definito negli standard ICMS 2008 (Carta delle MOPS - Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica, livello 1), con adeguamento della normativa tecnica regionale ai criteri generali ICMS 2008 a valenza nazionale";

mentre, sempre al punto 7 si evidenzia come:

"Le Amministrazioni comunali sono tenute a recepire gli studi di microzonazione sismica e le eventuali analisi della CLE, una volta approvati definitivamente dalla Regione Campania, e ad integrarli nei propri strumenti urbanistici, per la verifica della compatibilità delle previsioni urbanistiche con la pericolosità sismica del territorio, nonché nei piani di emergenza comunali".

Le indicazioni tecnico normative riportate, in sintesi, dispongono che quanto previsto dalla normativa regionale, ovvero la legge 9/83 ed in particolare l'Art. 12 – Contenuti delle Carte, vada integrato con le disposizioni del Dipartimento della Protezione Civile-Presidenza del Consiglio dei Ministri in merito alle carte di microzonazione sismica di 1° livello.

Di tali carte, una volta redatte, si dovrà tener conto per l'adeguamento delle previsioni urbanistiche vigenti, anche attuative, oltre che per l'adeguamento del piano di emergenza comunale.

Lo schema tecnico di riferimento per la redazione dello studio geologico

Lo stesso ha anche tenuto conto anche delle indicazioni contenute nelle NTC 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni" – D.M. 14.01.2008, della Circolare n. 617 del 2.02.2009, (GU n.47 del 26 febbraio 2009 – Suppl.Ordinario n. 27 - "Istruzioni per l'applicazione delle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008"), attraverso cui è stato definito il modello geologico generale che riporta:

ubicazione di dettaglio e tipologia dell'ambito di intervento;	
classe di pericolosità e/o rischio (stralcio cartografico);	
criteri per la definizione dell'area di studio (individuazione dell'ambito geomorfologico significativo);	
modello geologico	lineamenti geomorfologici
	i processi morfoevolutivi in atto o potenziali e la loro tendenza evolutiva (modello geomorfologico)
	la successione litostratigrafica locale, con la descrizione della natura e della distribuzione spaziale dei litotipi, del loro stato di alterazione e fratturazione e della loro degradabilità;
	i caratteri geostrutturali generali, la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità
	lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.
compatibilità degli interventi con le classi di rischio e pericolosità da frana.	

E' utile precisare che per modello geologico si intende un modello fisico dell'area di intervento, ovvero quale risultato di meccanismi morfoevolutivi che hanno determinato lo stato (morfologia) dei luoghi ed il relativo assetto litostratigrafico.

Tali meccanismi saranno la base conoscitiva che permetterà di stimare le trasformazioni attese nell'area e le mutue interazioni con quanto in progetto, ovvero, sia in che modo quanto in progetto modificherà i meccanismi morfoevolutivi naturali, sia quale sarà, nel tempo il sistema di forze agenti sulle opere in progetto. Con maggior grado di incertezza saranno stimati anche i meccanismi morfoevolutivi da associare al condizionamento antropico dell'area e di cui, chiaramente, si hanno minori informazioni in termini di effetti e ricorrenza rispetto a quelli naturali.

Sono stati altresì utilizzati i dati disponibili sui siti internet istituzionali della Regione Campania, e dall'Autorità di Bacino del Liri Garigliano Volturno, oltre che i dati disponibili dal "Portale Cartografico Nazionale" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

La restituzione cartografica degli elaborati avrà una SCALA NOMINALE di 1:5000 pari alla scala della carta topografica di riferimento della Regione Campania (CTRN 2004).

La scala di stampa degli elaborati cartografici è di 1:10000 al fine di semplificarne la lettura.

Il modello geologico riportato in tali elaborati, ancorché formalmente ad una scala pari o inferiore ad 1:5000, avrà un'accuratezza metrica (approssimazione della carta) comparabile.

Sulla base della specifiche tecniche della stessa carta tale accuratezza metrica (ATTENDIBILITÀ) è pari a: per la posizione planimetrica 1,20 m; per le quote 0,75 m (si esclude l'errore di proiezione).

E' altresì da precisare che il riferimento topografico, ovvero la CTRN 2004, è stata desunta con tecniche fotogrammetriche da foto aeree risalenti al 29.08.2004 e quindi non aggiornate alla data di redazione e consegna degli elaborati.

## DATI DI BASE

Il modello geologico/geomorfologico, alla base delle cartografie redatte, è stato restituito in forma di schema morfoevolutivo a copertura completa. Le zone con cui è stato articolato l'ambito morfologico sono la rappresentazione delle *componenti elementari* del modello fisico dell'area in studio ed i limiti che li definiscono sono la rappresentazione delle discontinuità di *forma, posizione, natura* e dei *fattori di controllo* riconducibili al seguente schema (Tab. 2):

Tipo	Descrizione	Procedure di rilevamento/acquisizione
Limiti morfologici	Discontinuità morfologiche, ovvero salti di pendenza, scarpate	Rilevamento geologico/geomorfologico in situ
		Analisi morfometrica su modello numerico
		Rilevamento ortofotogrammetrico
Limiti fisici	Limiti geologici / litologici / idrologici / idrogeologici	Rilevamento geologico/geomorfologico in situ
		Rilevamento ortofotogrammetrico
	Limiti geomorfometrici / idrologici / idrogeologici	Analisi geomorfometrica su modello numerico

Tabella 2: definizione della tipologia di limiti rappresentati e metodo di acquisizione.

Il modello numerico del terreno su cui sono state applicate le specifiche analisi geomorfometriche<sup>1</sup> è stato derivato dai *dati altimetrici del CTR della Regione Campania*.

Per la caratterizzazione delle tendenze morfo-evolutive storiche e, quindi, dello scenario morfoevolutivo di riferimento si è tenuto conto dello storico orto-fotogrammetrico integrato con l'analisi morfometrica sia su base aereo-fotogrammetrica che di analisi morfo-metrica.

E' da precisare che i limiti riportati nella carta fanno riferimento ad uno specifico gruppo di processi morfo-evolutivi di breve durata ed elevata ricorrenza che si sovrappongono alle evidenze fisiche di processi di più lunga durata (tettonica etc.) e di minore rilevanza sulla morfo-evoluzione per intervalli temporali nell'ordine degli anni o decenni.

### Dati di base

Le indagini ed i dati attraverso cui è stato definito il modello fisico da cui a sua volta è stata derivato la carta Idro-Geomorfologica sono di seguito riportati in funzione dell'uso che ne è stato fatto secondo lo schema stesso di costruzione del modello, associando a ciascun aspetto del modello il dato utilizzato per caratterizzarlo, ovvero (Tab. 3):

Componenti elementari	Forma	Morfologia superficiale e profonda delle unità litostratigrafiche significative	CTRN 1998 – 3d, CTRN 2004 Storico Fotogrammetrico
	Posizione	Prossimità, adiacenza, sovrapposizione dei corpi	Rilievo in situ
	Natura	Litologia/Litotecnica e caratteristiche fisico-meccaniche di corpi geologici	Rilievo in situ Fotogeologia Dati ISPRA (Dati pregressi/bibliografici)

<sup>1</sup> Sia come analisi numerica classica che come segmentazione.

Fattori di controllo	invarianti	Gravità	---
	Varianti	Circolazione idrica superficiale e sub-superficiale	Rilievo in situ Analisi geomorfometrica
		Vibrazioni (Stress Sismici, rumore antropico)	Dati ISPRA

Tabella 3: Fonti dei dati utilizzati per le varie analisi adottate

Nel dettaglio, di seguito, si riportano le specifiche di ciascun dato utilizzato (Tab. 4):

Dato	Descrizione	Formato	Estensione
CTRN 1998 3d	Carta tecnica regionale numerica. Rif. Volo 1998	DWG / primitive geometriche 3d	Ambiti morfologici del territorio comunale
CTRN 2004 2d	Carta tecnica regionale numerica. Rif. Volo 2004	DWG / primitive geometriche 2d	
Ortofoto 1988	PCN Ortofoto digitali in bianco camera digitale Leica RC30	Servizi WMS PCN - (Geoportale Nazionale - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare)	Ambiti morfologici del territorio comunale
Ortofoto 1994	PCN Ortofoto digitali in bianco e nero del territorio nazionale acquisite nel periodo compreso tra il 1994 e il 1998		
Ortofoto 1998	PCN Ortofoto digitali a colori del territorio italiano con i reattivi poligoni di ingombro riportanti le informazioni sulla data della ripresa aerea. Risoluzione 1:10.000		
Ortofoto 2004	PCN Ortofoto digitali a colori del territorio italiano con i relativi poligoni di ingombro riportanti le informazioni sulla data della ripresa aerea. Risoluzione 1:10.000		
Ortofoto 2007	DIGITALGLOBE 2007		
Ortofoto 2012	PCN (Geoportale Nazionale - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) Ortofoto digitali a colori del territorio italiano con i reattivi poligoni di ingombro riportanti le informazioni	Servizi WMS PCN	

<sup>2</sup> Per i dati da servizi internet generici la data di ripresa è presunta.

Dato	Descrizione	Formato	Estensione
	sulla data della ripresa aerea. Risoluzione 1:10.000		
Ortofoto 2012	DIGITALGLOBE 2011	da servizi internet	
Ortofoto 2013	DIGITALGLOBE / GEOEYE 2012	da servizi internet	
Ortofoto 2015	DIGITALGLOBE / GEOEYE 2012	da servizi internet	
Rilievo in situ	Misure in situ	Carta di campagna	Ambiti morfologici del territorio comunale
Carta Geologica ISPRA	Servizi WMS ISPRA	Raster da servizio internet	
DTM passo 20m	Servizi WCS ISPRA	Raster da servizio internet	Ambiti morfologici del territorio comunale
DTM passo 1m (lidar)	Servizi WCS ISPRA	Raster da servizio internet	
Pericolosità	Dati ADB Campania Sud	Pdf /servizi wms	
Rischio	Dati ADB Campania Sud	Pdf /servizi wms	Ambiti morfologici del territorio comunale
Geomorfologia	Dati ADB Campania Sud	Pdf /servizi wms	
Geolitologia	Dati ADB Campania Sud	Pdf /servizi wms	
Intensità fenomeni fr.	Dati ADB Campania Sud	Pdf /servizi wms	

Tabella 4: Specifiche delle fonti dei dati utilizzati

Ciascuna delle fonti di dati utilizzate è stata finalizzata e trattata in forma integrata per effettuare elaborazioni di analisi, trasferimento e sintesi. Nella Tabella 5, si riporta l'uso del singolo dato.

Dato	Uso
CTRN 1998 3d	Modello numerico del terreno DTM di base passo 4m Modello numerico del terreno corretto idrologicamente DTM passo 4m Limiti morfologici da primitive topografiche (scarpate, reti tecnologiche, reticolo idrografico)
CTRN 2004 2d	Riferimento cartografico Limiti morfologici da primitive topografiche (scarpate, reti tecnologiche, reticolo idrografico)
Ortofoto 1988	
Ortofoto 1994	
Ortofoto 1998	
Ortofoto 2004	Ortofoto per storico aereofotogrammetrico
Ortofoto 2007	Limiti morfologici (scarpate, reti tecnologiche, reticolo idrografico)
Ortofoto 2012	Limiti vegetazionali
Ortofoto 2012	
Ortofoto 2013	
Ortofoto 2015	
Rilievo in situ	Limiti morfologici (scarpate, reti tecnologiche, reticolo idrografico) Modello litostratigrafico

Dato	Uso
Carta Geologica ISPRA	Limiti geologici
DTM passo 20m	Modello numerico del terreno DTM di riferimento e controllo
DTM passo 1m (lidar)	

Tabella 5: Descrizione delle modalità d'uso dei dati cartografici

## IL TERRITORIO COMUNALE

Il Comune di Olevano sul Tusciano è situato nella parte centro-settentrionale della Provincia di Salerno e si estende per una superficie di 27,72 Km<sup>2</sup>. Confina a Nord con il Comune di Acerno, ad E-NE, con il Comune di Campagna, a S-SE con il Comune di Eboli, a S con il Comune di Battipaglia ed a W con il con il Comune di Montecorvino Rovella (Figura 1).

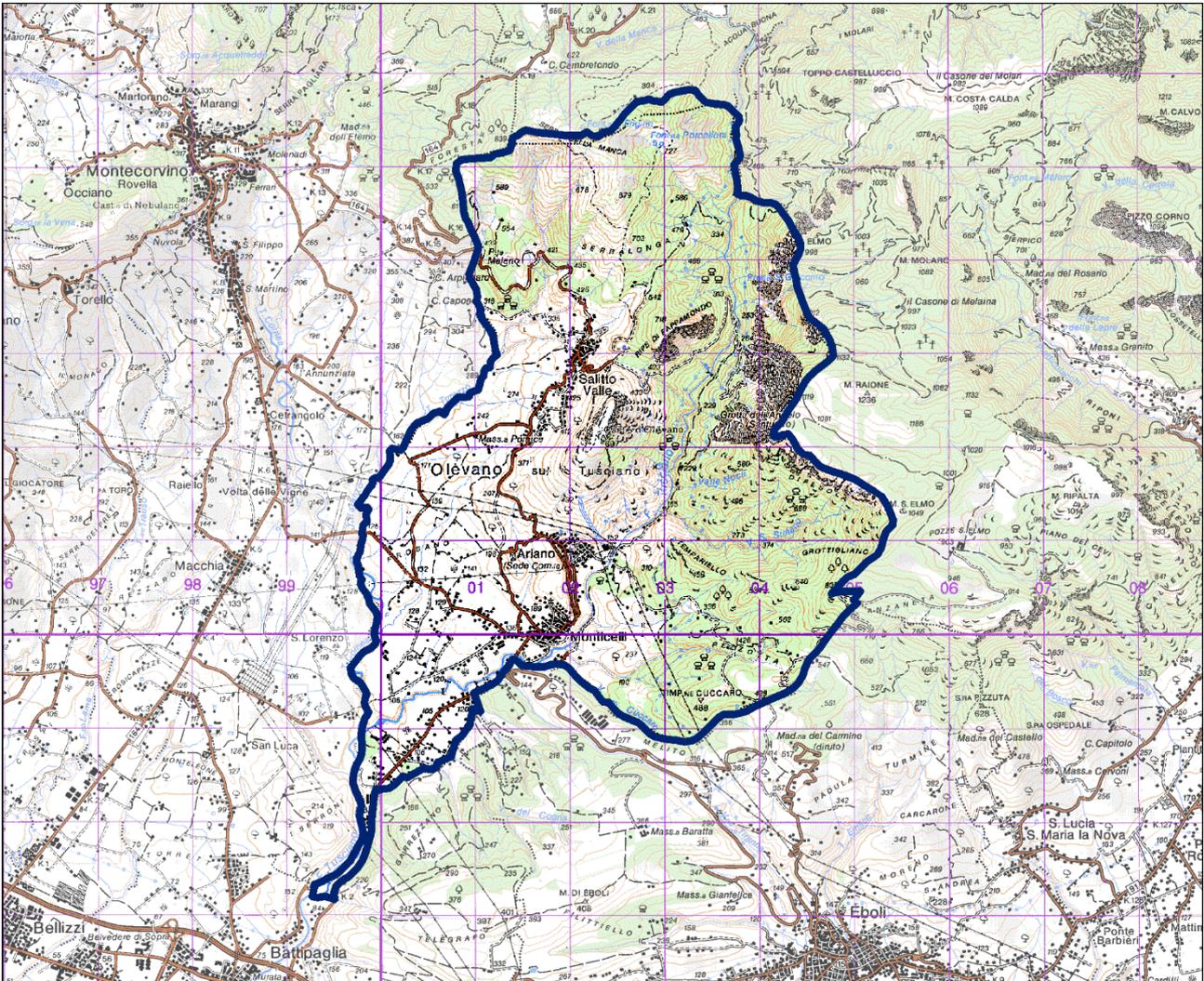


Figura 1 - Inquadramento amministrativo

Il territorio comunale, ricade nell'area dell'ex Autorità di Bacino Destra Sele, ora Campania Sud, e comprende parte del corso del Fiume Tusciano, che attraversa l'intero territorio comunale, ed un suo affluente, il Torrente Turazzo, che costituisce all'incirca il limite comunale occidentale.

La morfologia del territorio si presenta piuttosto variegata, ad alta energia di rilievo con quote comprese tra i 70 m circa ed i 1050 m circa. Le quote maggiori si ritrovano al margine orientale del territorio, sul versante occidentale di Monte Raione, la cui vetta è situata al di fuori dell'area comunale, mentre le cime principali interamente compresi nell'area sono costruiti dal rilievo su cui sorgono i ruderi del Castello di Olevano (quota 720 m) e dalle Ripe di Pappalondo (quota 718 m).

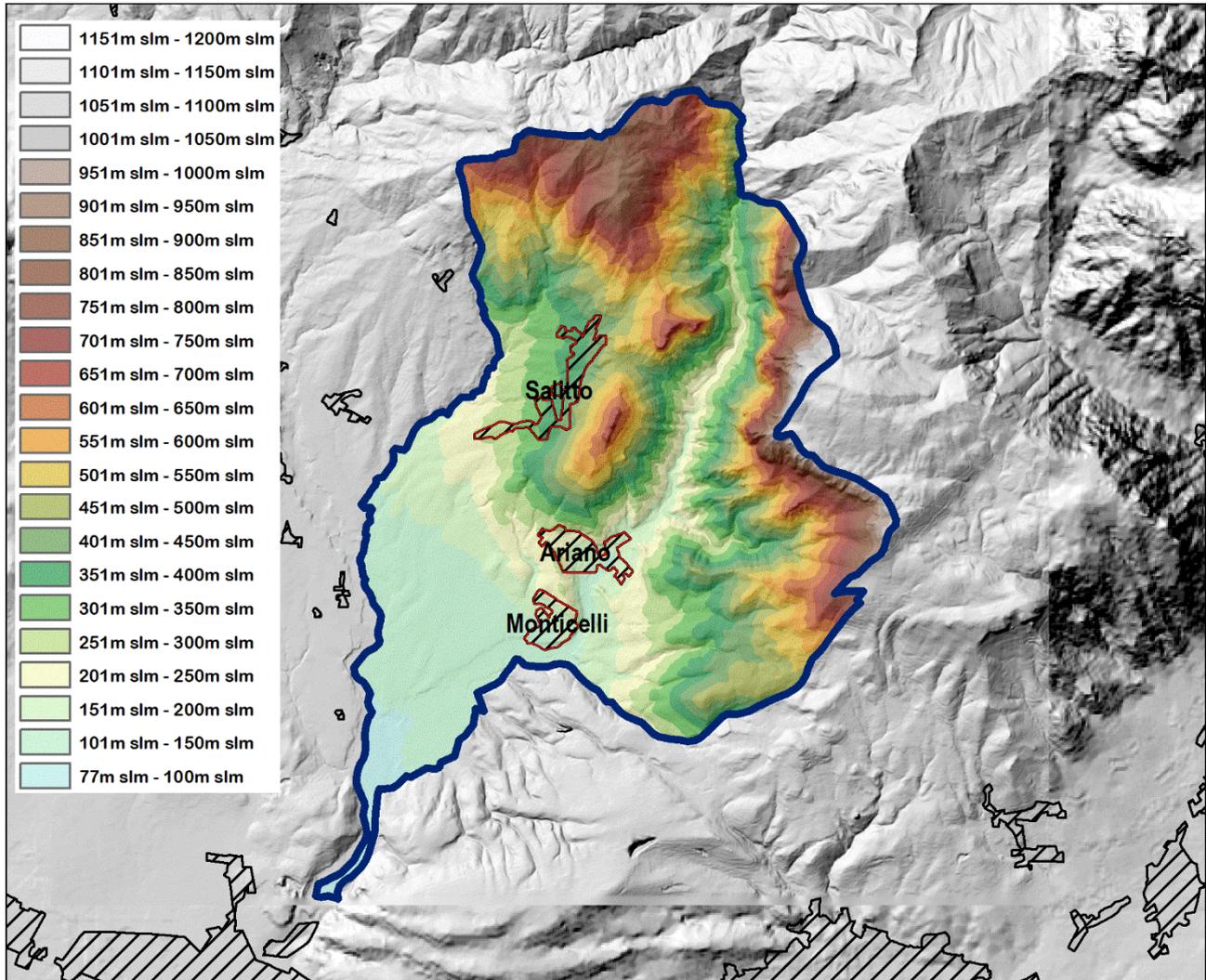


Figura 2 - Fasce altimetriche

È possibile distinguere tre settori fisiografici: un primo settore di fondovalle che comprende il margine meridionale del territorio, costituito principalmente dalla piana alluvionale del Fiume Tusciano, a quote comprese tra i 73 m e i 110 m; un settore pedemontano, di raccordo tra il settore di fondovalle ed il settore montano, caratterizzato da deboli pendenze e quote comprese tra i 110 m e i 200 m, che comprende gli abitati di Monticelli e Ariano ed un settore montano a quote superiori ai 200 m costituito dai rilievi carbonatici, con versanti ad elevata pendenza, che comprende l'abitato di Salitro. La base cartografica utilizzata per la rappresentazione dei tematismi è costituita dalla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) alla scala 1:5.000 della Regione Campania. Gli elementi cartografici della C.T.R. utilizzati sono rappresentati in Figura 4. La cartografia topografica I.G.M. che ricopre il territorio del Comune di Olevano sul Tusciano è costituita dagli elementi elencati in Tabella 1.

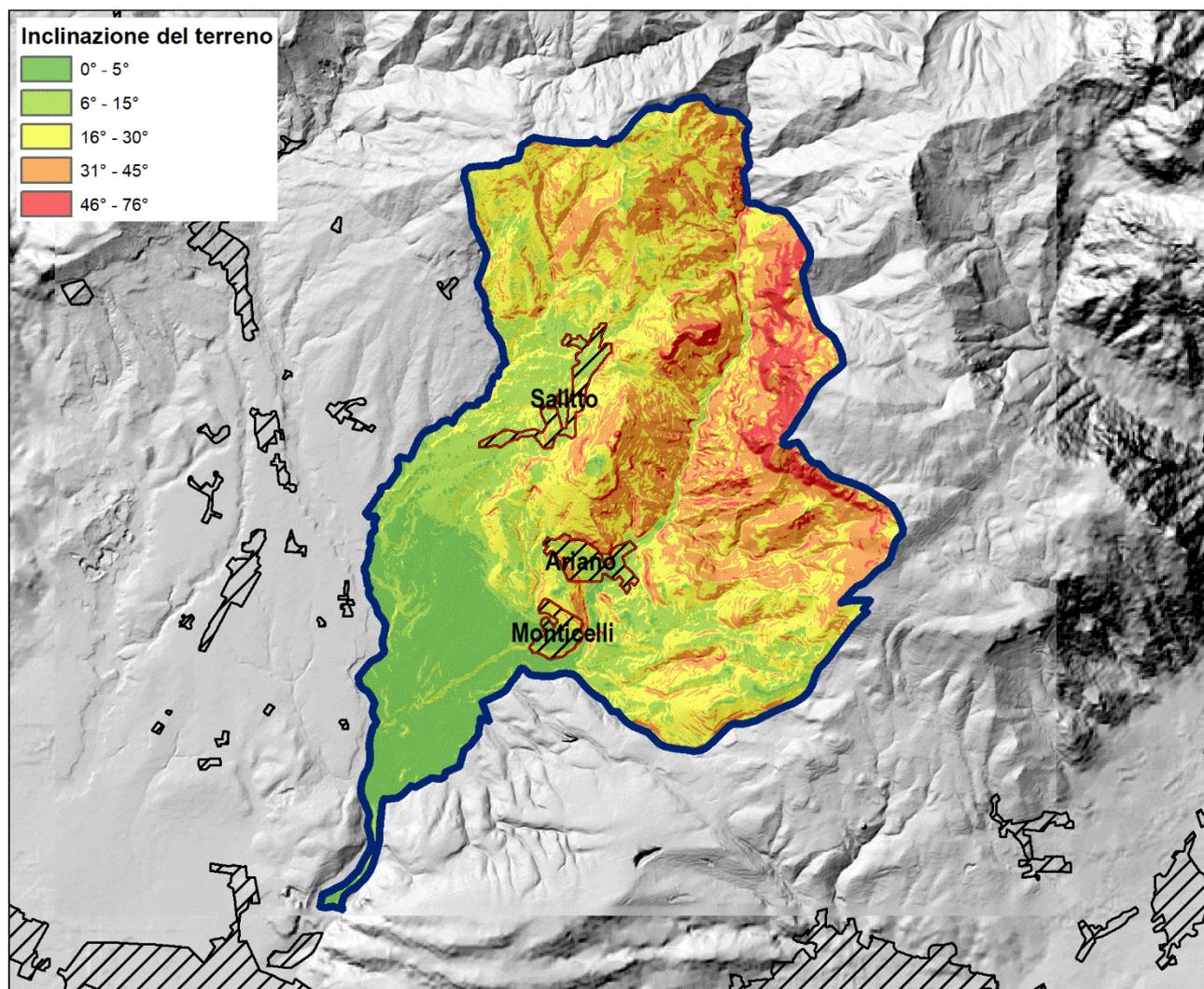


Figura 3 Classi di inclinazione del terreno

467083	467082	468053	468052	468063	<p><b>Serie 100</b> Foglio 186 - S. Angelo dei Lombardi Foglio 198 - Eboli</p> <p><b>Serie 50</b> Foglio 467 - Salerno Foglio 468 - Eboli</p> <p><b>Serie 25v</b> Foglio 186 - Sezione III - Tavoletta SO - Montecorvino Rovella Foglio 198 - Sezione IV - Tavoletta NO - Eboli</p> <p><b>Serie 25</b> Foglio 467 - Sezione II - Battipaglia Foglio 468 - Sezione III - Eboli Foglio 468 - Sezione IV - Acerno</p>
467124	467121	468094	468091	468104	
467123	467122	468093	468092	468103	
467164	467161	468134	468131	468144	
467163	467162	468133	468132	468143	

Figura 4 - Quadro di unione dei fogli a scala 1:5.000 della C.T.R. Campania

Tabella 1 - Quadro sinottico della cartografia topografica I.G.M. disponibile per l'area comunale

### CLASSE DI PERICOLOSITÀ E/O RISCHIO DA PIANO STRALCIO PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO

Si riportano di seguito gli stralci tematici con l'indicazione delle perimetrazioni del rischio per territorio comunale, così come riportati negli elaborati a corredo del Piano Stralcio per il dissesto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Campania Sud (ex ADB del Destra Sele), competente sul territorio in studio.

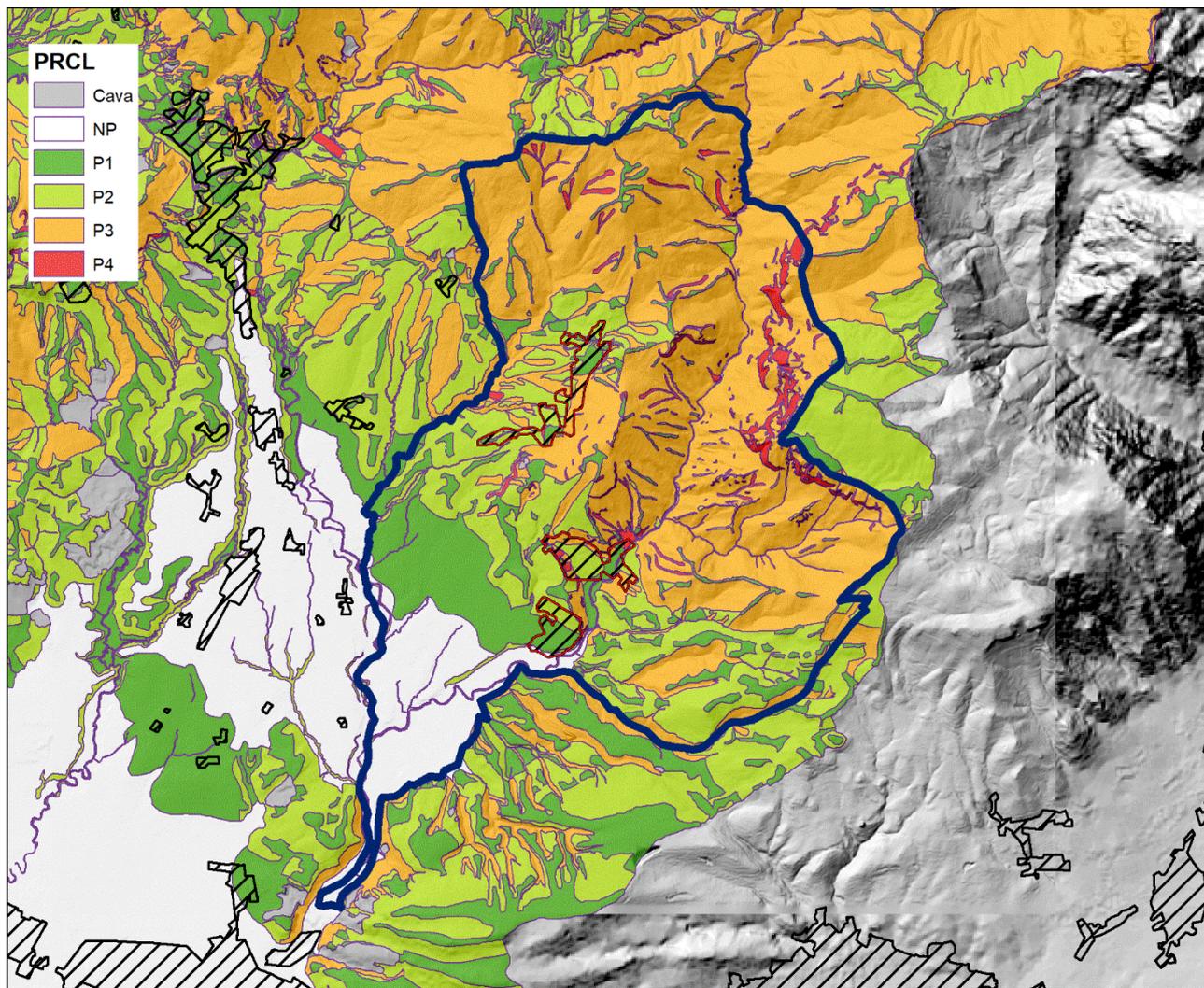
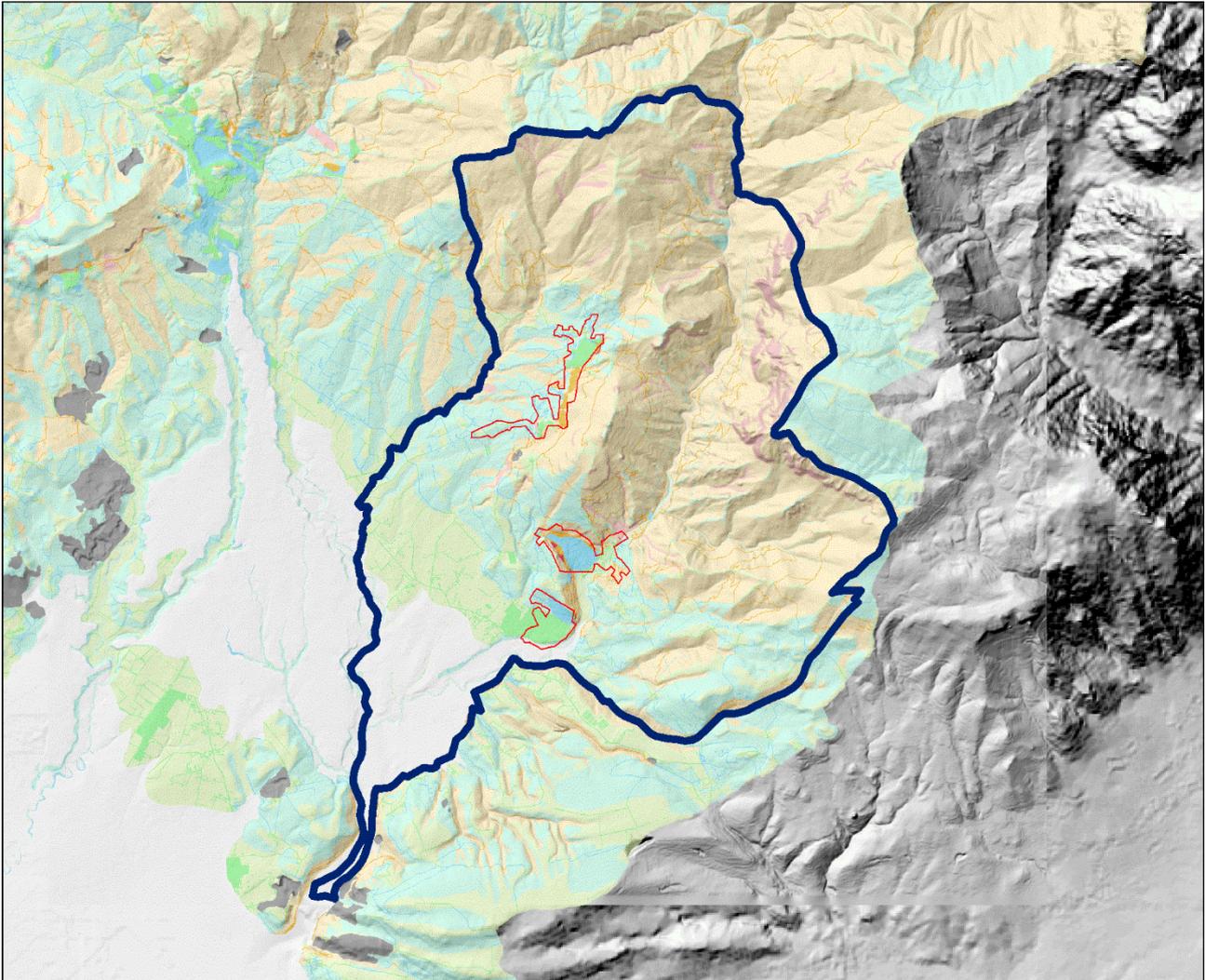


Figura 5 Pericolosità da frana ADB Campania Sud



#### AREE A RISCHIO DA FRANA

R1

*R1 - RISCHIO MODERATO: Aree nelle quali i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali*

R2

*R2 - RISCHIO MEDIO: Aree nelle quali sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche*

R3

*R3 - RISCHIO ELEVATO: Aree nelle quali sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguenze inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale*

R4

*R4 - RISCHIO MOLTO ELEVATO: Aree nelle quali sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche*

#### AREE A PERICOLOSITA' DA FRANA

P1

*P1 - PERICOLOSITA' MODERATA*

P2

*P2 - PERICOLOSITA' MEDIA*

P3

*P3 - PERICOLOSITA' ELEVATA*

P4

*P4 - PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA*

Cava\_Sban cemento

Figura 6 Rischio da frana ADB Campania Sud

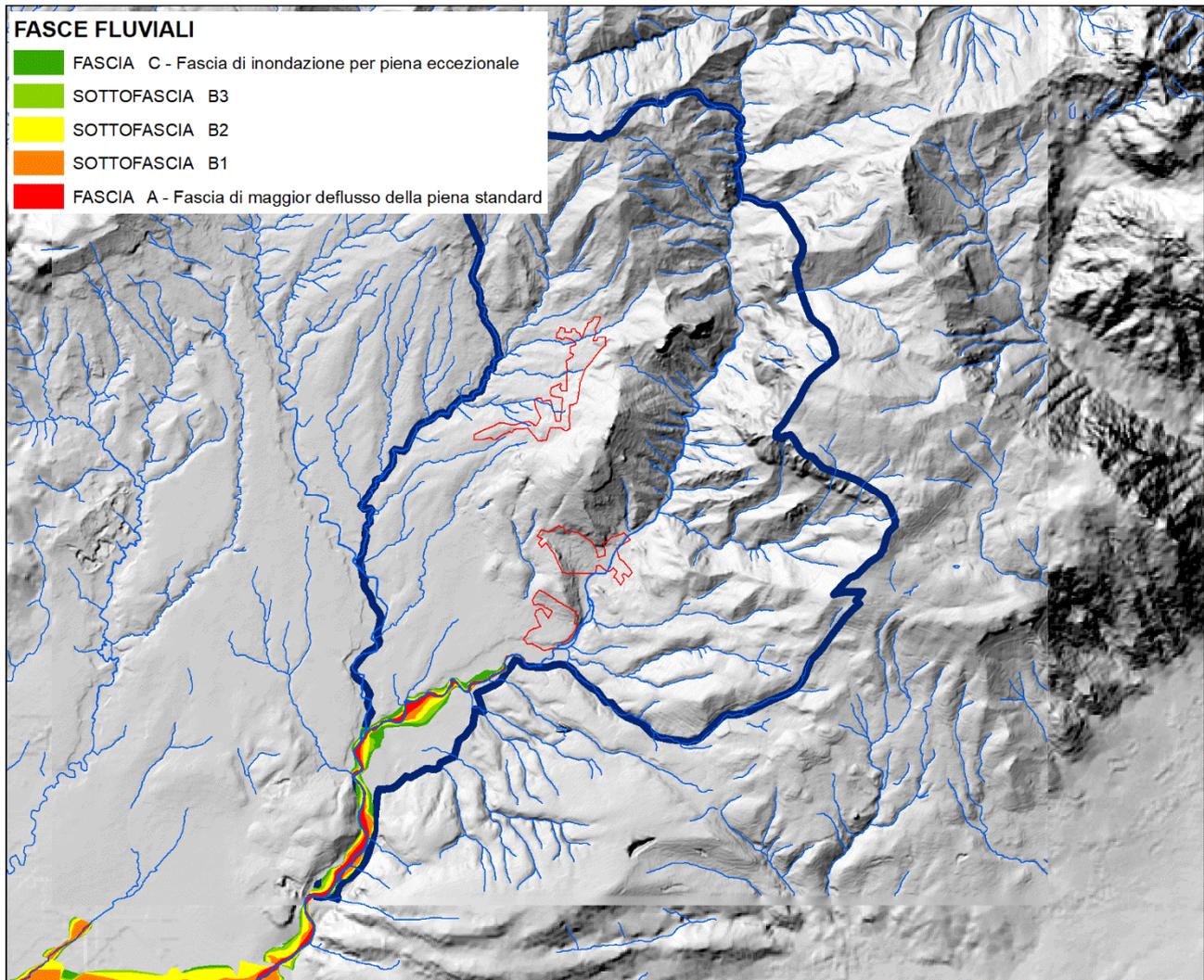


Figura 7 Fasce Fluviali ADB Campania Sud

## **MODELLO GEOLOGICO**

### **INQUADRAMENTO GENERALE**

#### **GEOLOGIA REGIONALE**

La catena appenninica rappresenta la porzione più superficiale di un complesso sistema catena/avanfossa migrante verso est ed associato ad una zona di subduzione vergente verso ovest. Questa porzione superficiale del sistema è rappresentata da un prisma di accrezione neogenico-quadernario derivante dalla deformazione di bacini sedimentari impostati in contesti paleogeografici e geodinamici differenti, in numero e posizione variabile a seconda dei diversi Autori (Selli, 1957, 1962; Grandjacquet, 1963; Manfredini, 1963; Ogniben 1969, 1985; Scandone, 1972; D'Argenio et al., 1973; Pescatore & Tramutoli, 1980; Sgrosso, 1983, 1988, 1992, 1994, 1998; Mostardini & Merlini, 1988; Casero et al., 1988, 1991, 1992; Pescatore, 1988; Pescatore et al., 1996, 1999; Carbone & Lentini, 1990; Patacca et al., 1992a, 1992b, 1993; Marsella et al., 1992, 1995; Finetti et al., 1996; Van Dijk et al., 2000a, 2000b; Menardi Noguera & Rea, 2000; Lentini et al., 2002). La migrazione del sistema verso est, iniziata a partire dal Cretaceo superiore in seguito al processo di convergenza tra i paleomargini africano ed europeo, determina un accorciamento dell'originario sistema paleogeografico, stimato dai differenti Autori in maniera variabile dalle decine alle centinaia di chilometri. In conseguenza di tale raccorciamento i domini paleogeografici vengono deformati ed inclusi nel prisma di accrezione generando una complessa struttura a pieghe e sovrascorrimenti che risulta successivamente smembrata da faglie plio-quadernarie ad alto angolo con diverse orientazioni e cinematiche.

L'Appennino meridionale rappresenta un segmento della catena appenninica che si estende dalla Campania fino alla Calabria settentrionale. La porzione tirrenica dell'Appennino campano lucano è caratterizzata dalla presenza di ampie zone depresse (Piana di Garigliano, Piana Campana, Piana del Sele) legate geneticamente all'evoluzione del dominio estensionale tirrenico (Doglioni et al., 1990; Cinque et al., 1993; Caiazza et al., 2006).

#### **ASSETTO GEOLOGICO**

Il territorio del Comune di Olevano sul Tusciano ricade nei Fogli 186 – S. Angelo De' Lombardi e 198 – Eboli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, e nei Fogli 467 – Salerno e 468 – Eboli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Progetto CAR.G.). L'area è coperta dalla Cartografia Tematica a scala 1:5.000 del Piano per l'Assetto Idrogeologico prodotto dall'ex Autorità di Bacino Destra Sele, ora Autorità di Bacino Campania Sud.

In quest'area le unità meso-cenozoiche si presentano estremamente frammentate e tettonizzate e al di sopra di esse poggiano in discordanza, le unità continentali plio-quadernarie.

In particolare le unità riscontrate nell'area, secondo le definizioni CAR.G., sono:

#### **Unità Tettonica del Bacino di Lagonegro**

I terreni appartenenti a questa Unità affiorano quasi esclusivamente in finestra tettonica, al di sotto dell'Unità Tettonica dei Monti Lattari – Monti Picentini.

##### ***Calcari con Selce***

Calcari e calcari dolomitici con liste e noduli di selce nera, in strati di spessore da 10 cm a 1 m, con intercalazione di argilliti verdastre e rossastre. Ambiente di tipo bacinale. Spessore di circa 200 m. Età riferibile al Triassico Superiore p.p.

##### ***Scisti Silicei***

Argilliti fogliettate silicizzate, diaspri rossi e verdastri, argilliti e argilliti marnose con liste di selce nera ed intercalazione di calcilutiti e calcareniti bio-litoclastiche silicizzate, in strati medio-spessi. Ambiente di tipo bacinale, spessore di circa 30 m. Età Triassico Superiore p.p. - Giurassico Superiore p.p.

### ***Flysch Rosso***

Calcarei bio-litoclastici con intercalazioni di marne ed argille marnose rosse e verdastre. Ambiente da bacinale a piede di scarpata carbonatica. Spessore non inferiore a 30 m. Età Cretaceo Inferiore p.p. – Miocene Inferiore p.p. (Figura 8).



Figura 8 - Affioramento di Flysch Rosso lungo la SP 29b

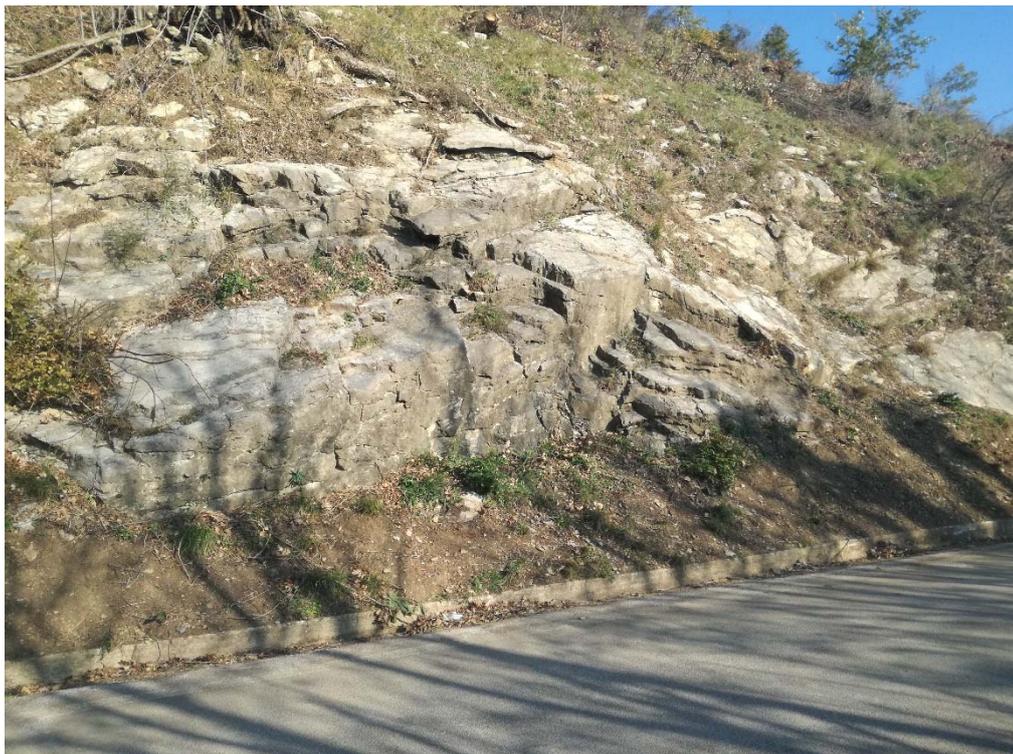
### **Unità Tettonica Monte Croce**

Questa Unità affiora estesamente in una finestra tettonica nella porzione settentrionale del territorio comunale al di sotto dei depositi del Bacino di Lagonegro.

### ***Flysch della Vallimala***

La formazione comprende sedimenti carbonatici e terrigeni in facies torbidityca ed è suddivisa in tre membri:

- *Membro di Serra della Manca*; calciruditi e calcareniti bioclastiche, ambiente di piede di scarpata e rampa carbonatica. Spessore minimo di 100 m. Età Burdigaliano – Langhiano;
- *Membro di Serralonga*; calcilutiti con *Orbulina*, con intercalazione di argille siltose grigie. Ambiente bacinale. Spessore di 40 m. Età Serravalliano p.p. (Figura 9);
- *Membro di La Foresta*; arenarie arcoseo-litiche, da fini a grossolane, in strati medio-spessi; sottili intercalazioni di argille siltose e calciruditi bioclastiche. Depositi torbidityci di bacino. Spessore minimo 50 m. Età Serravalliano p.p. – Tortonian Inferiore? (Figura 10).



*Figura 9 - Affioramento di Flysch della Vallimala - membro di Serralonga lungo la SP 29b*



*Figura 10 - Affioramento di Flysch della Vallimala - membro di La Foresta lungo la SP 29b*

### Unità Tettonica Monti Lattari – Monti Picentini

I depositi di questa Unità tettonica sono costituiti quasi esclusivamente da successioni carbonatiche di piattaforma; sia calcaree che dolomitiche.

#### *Calcari e marne ad Avicula e Myophoria*

Calcari marnosi neri in strati sottili e laminati con alterazioni giallastre alternati a. È presente inoltre una *Litofacies marnosa*. Ambiente di laguna marina. Spessore di circa 100 m. Età Carnico Superiore (Figura 11).

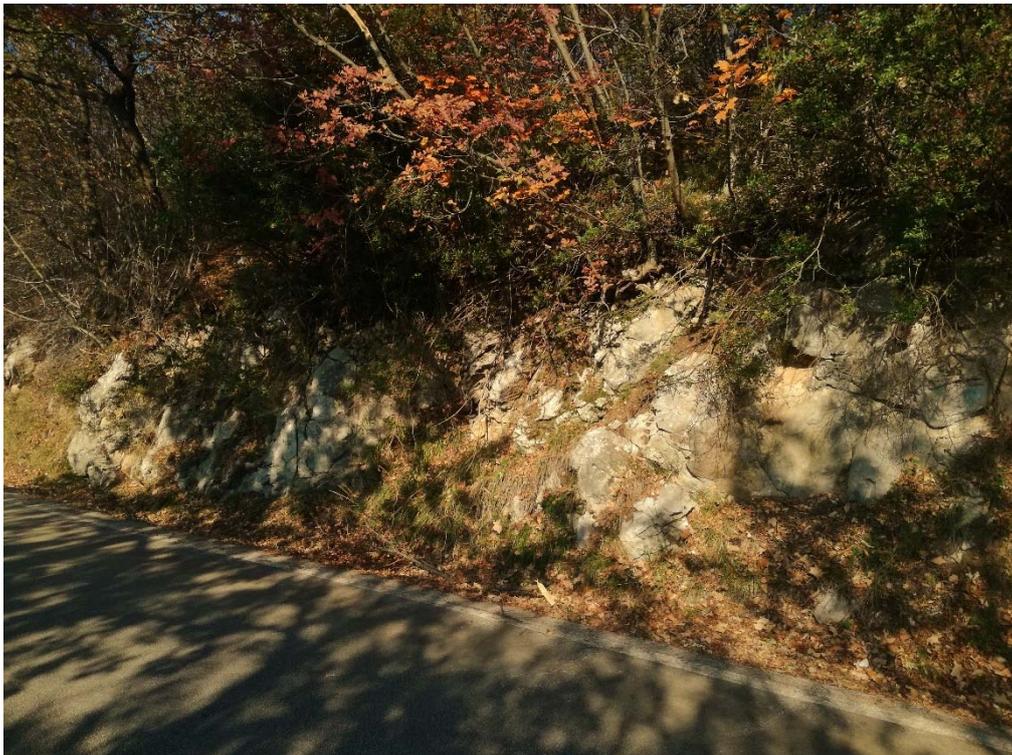


Figura 11 - Affioramento di Calcari e Marne ad Avicula e Myophoria lungo la SP 29b

#### *Dolomia Superiore*

Dolomie stratificate chiare e dolomie massive ad alto contenuto fossilifero, presenta inoltre una *litofacies a Dolomie nere bituminose*, una *litofacies a Calcari e Dolomie a Megalodon* ed una *microfacies a Dolomie brune saccaroidi a Megalodon* (Figura 12; Figura 13).



Figura 12 - Dolomie tettonizzate



Figura 13 - Particolare delle Dolomie di cui alla Figura precedente

### *Calcari a Palaeodasycladus*

Calcari micritici oolitici e/od oncolliici, con *Palaeodasycladus mediterraneus*. Ambiente di piattaforma lagunale. Spessore di circa 350 m. Età Hettangiano Superiore – Pliensbachiano.

### *Calcari Oolitici ed Oncolitici*

Calcari oolitici e oncolitici, calcari dolomitici chiari fossiliferi. Ambiente di piattaforma marginale. Spessore di circa 250 m. Età Giurassico Inferiore p.p. – Giurassico Medio.

### *Calcari e Calcari dolomitici*

Calcari oncolitici, calcarenitici e calcilutiti scure. Ambiente di piattaforma. Spessore di circa 750. In eteropia con *Calcari Oolitici ed Oncolitici* e *Calcari a Palaeodasycladus*. Età Giurassico Inferiore p.p. – Neocomiano.

### *Calcari con Requenie e Gasteropodi*

Calcari con rudiste; calcari micritici e calcari oolitico-fossiliferi. Ambiente di piattaforma marginale. Spessore di circa 200 m. Età Barremiano – Cenomaniano p.p.

### **Unità Tettonica Sicilide**

Questa Unità tettonica è riferibile al "Complesso Sicilide" che affiora diffusamente in Italia Meridionale, ed è costituita da depositi prevalentemente argillosi in facies torbiditica del Bacino Sicilide.

### *Gruppo delle Argille Variegata (Argille Varicolori Inferiori)*

Argilliti quarzolitiche e argille siltose intensamente tettonizzate. Nell'area del territorio comunale sono state individuate due litofacies:

- *Litofacies argillitico-quarzitica*; costituita da argilliti silicee grigio-brune, verdi e vinaccia. In strati da medi a molto sottili. Ambiente di bacino marino profondo. Spessore dell'ordine dei 50 m. Età Cretaceo Superiore?
- *Litofacies argilloso-siltosa*; argille siltose e marnose grigio scuro. Depositi torbiditici di bacino marino profondo. Spessore dell'ordine dei 50 m. Età Paleocene? – Eocene? (Figura 14)

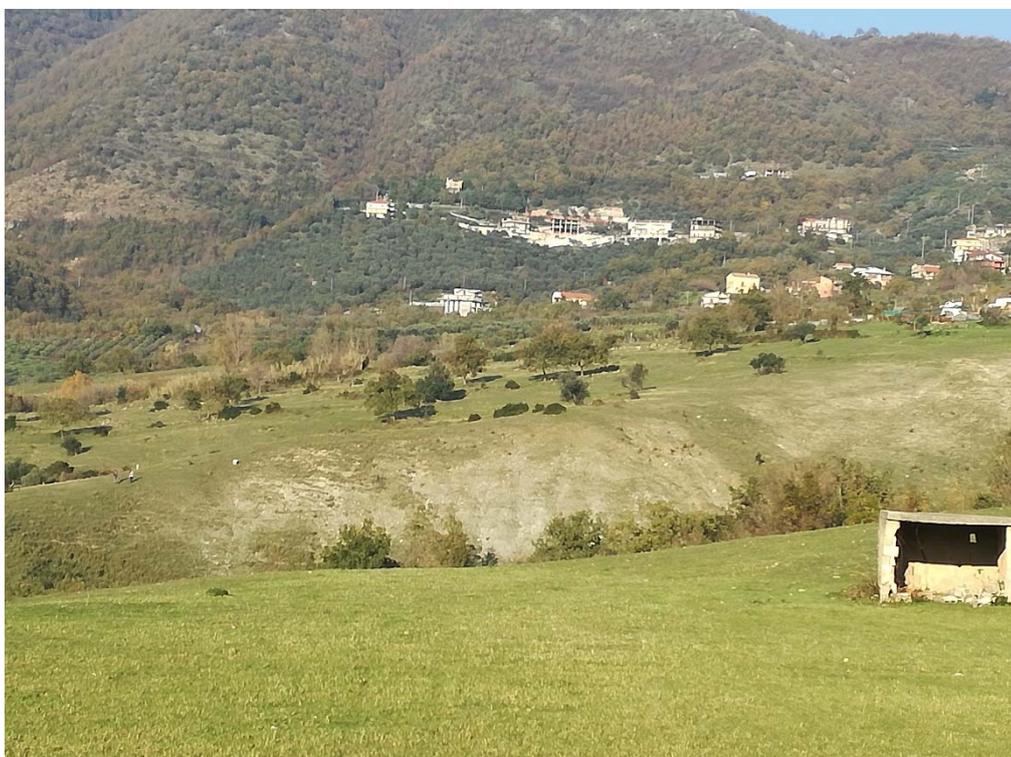


Figura 14 - Argille Varicolori Inferiori in sinistra idrografica del Torrente Turazzo

## Unità Sinorogene

Questa Unità raggruppa tutti i terreni che si sono depositati tra il Miocene Superiore ed il Pliocene Inferiore nei bacini sinorogenici.

### *Formazione di Fontana Frigine*

Ruditi argilloso-carbonatiche, argille siltose e arenarie arcoseo-litiche; mal stratificate. Depositi derivanti da processi gravitativi sottomarini. Spessore di circa 70 m. Età Tortoniano.

### *Formazione di Castelvetere (Membro siltoso-argilloso-marnoso)*

Siltiti arenacee, argille e marne siltose con rare intercalazioni di ghiaie carbonatiche. Depositi derivanti da processi gravitativi e torbiditici. Spessore dell'ordine dei 20-30 m. Età Tortoniano Superiore – Messiniano Inferiore.



Figura 15 - Affioramento del membro siltoso-argilloso-marnoso della Formazione di Castelvetere in località Masseria Pomice

## Supersintema di Eboli

Ghiaie e conglomerati carbonatici a matrice sabbioso-limosa, subordinatamente conglomerati poligenici in strati e banchi. Sono presenti livelli di travertino massivi o laminati (Figura 17). Depositi transizionali da versante a piana alluvionale. Spessore dell'ordine dei 100. Età Pleistocene Inferiore (Figura 16).



Figura 16 - Affioramento di conglomerati carbonatici costituenti il Super Sintema di Eboli nei pressi dei Ruder del Castello di Olevano



Figura 17 - Particolare di livello travertinoso all'interno del Super Sintema di Eboli

#### Unità di Ariano – T. Cornea

Depositi terrigeni prevalentemente sciolti, del Pleistocene Medio, costituiti da due litofacies:

- *Litofacies alluvionale*; costituita da ghiaie e sabbie colluviali e da depositi di conoide alluvionale.
- *Litofacies fluvio-lacustre*; limi e argille, sabbie fini e sottili lenti ghiaiose di ambiente fluvio-lacustre.

## **Depositi Quaternari**

Raggruppa i depositi continentali e di copertura prevalentemente quaternari ed attuali.

### ***Conglomerati e brecce***

Conglomerati e brecce a dominante prevalentemente carbonatica, sciolti o poco cementati, derivanti dall'elaborazione e dal rimaneggiamento dei depositi del Supersistema di Eboli, misto a detriti dei versanti carbonatici. Costituiscono gran parte della zona dove sorge l'abitato di Salitto e la porzione occidentale del territorio comunale (Figura 18).



*Figura 18 - Deposito a blocchi nei pressi dell'abitato di Salitto*

### ***Depositi alluvionali terrazzati***

Ghiaie, sabbie e limi di origine alluvionale, terrazzate che colmano le aree di fondovalle nella porzione meridionale del territorio comunale, costituenti la vecchia piana alluvionale nella zona di congiunzione tra il Fiume Tusciano ed il Torrente Turazzo (Figura 19).



Figura 19 - Depositi alluvionali terrazzati nei pressi dell'abitato di Monticelli

### *Depositi alluvionali*

Ghiaie e sabbie depositate negli attuali alvei dei corsi d'acqua ed in facies di conoide (Figura 20).

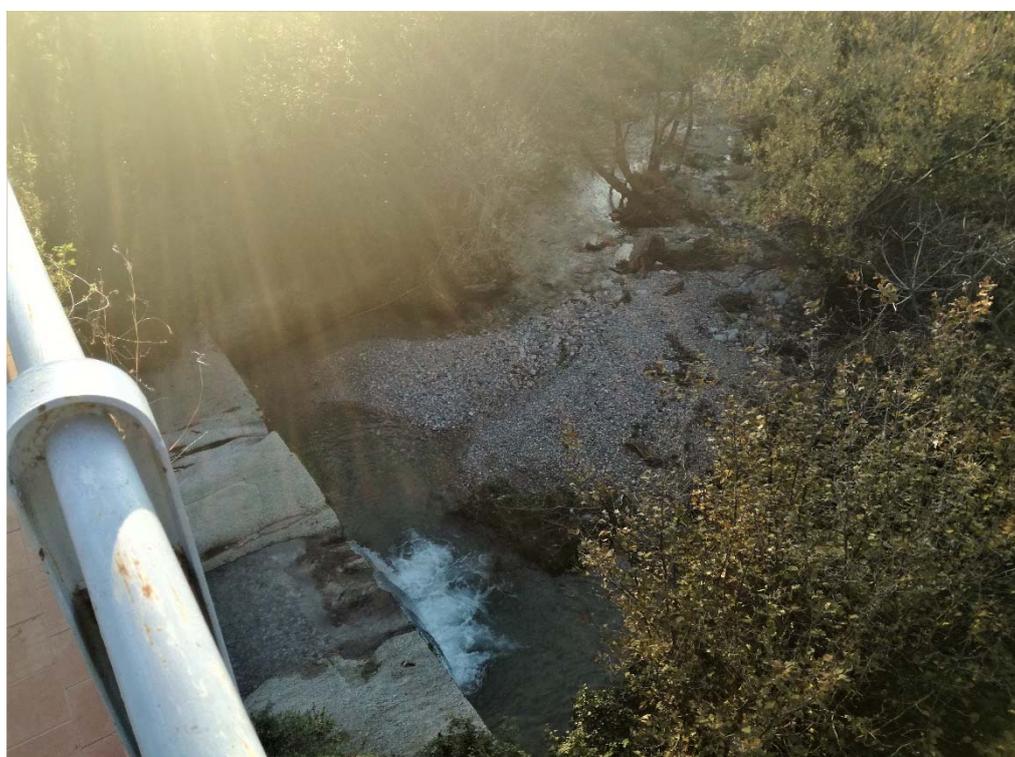


Figura 20 - Depositi alluvionali del Fiume Tusciano nei pressi di Monticelli

### *Depositi di versante*

Accumuli di depositi ghiaiosi poco elaborati, alla base dei versanti derivanti da processi superficiali di dilavamento (Figura 21).



Figura 21 - Deposito di versante a monte dell'abitato di Salitto

#### ***Detrito di falda***

Depositi ghiaiosi eterometrici accumulatisi nelle aree di fondovalle allo sbocco delle principali incisioni. Derivanti dal deflusso superficiale concentrato.

#### ***Depositi eluvio-colluviali***

Sabbie e limi bruno-rossastri derivanti dall'elaborazione e dall'alterazione del substrato, accumulatisi in zone depresse e vallive prevalentemente sul substrato carbonatico.

#### ***Depositi antropici***

Comprende tutti i depositi di origine antropica, derivanti da attività estrattiva e/o di accumulo.

## Sismotettonica

A scala nazionale i riferimenti scientifici più accreditati per la valutazione della pericolosità sismica nell'area italiana sono state le due Zonazioni Sismogenetiche, la ZS4, proposta da SCANDONE & STUCCHI (2000) (Figura 22) e da MELETTI *et al.*, INGV (2000) e la più aggiornata ZS9, proposta da AA.VV. GdL INVG (2004).

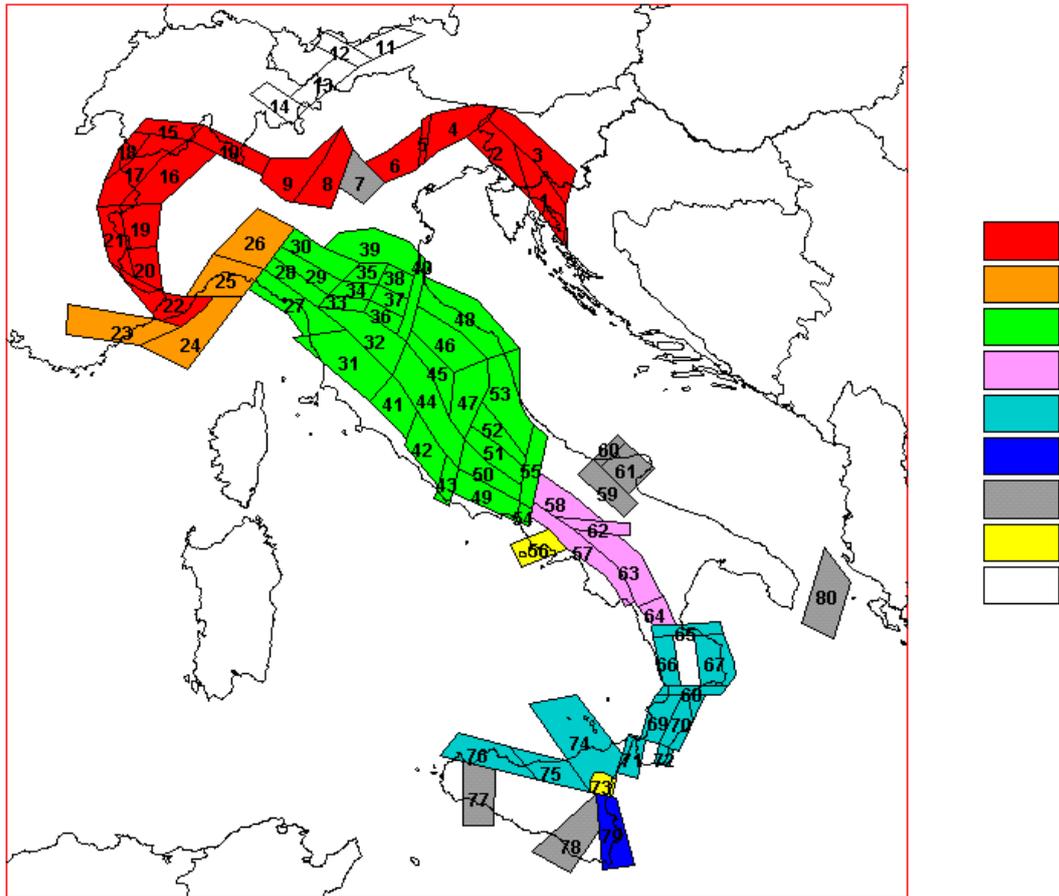


Figura 22 - Zonazione delle aree sismogenetiche ZS4

Le fasce rappresentate nella ZS4 (Figura 22) sono state suddivise in base al comportamento cinematico atteso dalle strutture sismogenetiche nelle varie zone del territorio nazionale, ed in particolare si riscontrano le seguenti fasce:

- Fascia a; zone legata alla convergenza Adria – Europa;
- Fascia b; zone di trasferimento Alpi – Appennino e Mar Ligure;
- Fascia c; zone legate allo sprofondamento passivo della litosfera adriatica sotto il sistema di catena nell'Arco Appennino Settentrionale;
- Fascia d; zona legata alla disattivazione del sistema catena – avanfossa nell'Appennino Meridionale e alla rotazione antioraria dell'Adria;
- Fascia e; zone dell'Arco Calabro, verosimilmente legate alla subduzione passiva della litosfera ionica, e Sicilia Settentrionale;
- Fascia f; zone legate alla divergenza Africa – Adria;
- Fascia g; zone di avampaese con diversi comportamenti cinematici;
- Fascia h; zone in aree vulcaniche attive;

- Fascia i; zone con comportamento cinematico indefinito;

Secondo la Zonazione delle Sorgenti Sismogenetiche ZS4 (Figura 22), il territorio comunale di Olevano sul Tusciano è situato nel bordo occidentale della porzione centrale della Zona 57 della Fascia d, dove i meccanismi attesi sono di tipo *dip-slip* con assi T SW-NE.

Secondo la nuova Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche ZS9 (Figura 23) il territorio comunale di Olevano sul Tusciano , ricade parzialmente nella zona sorgente 927, la zona 57 di ZS4, corrispondente alla fascia di catena attualmente più vicina alla costa tirrenica, in ZS9 è stata eliminata in quanto la sismicità storica, pur presente, non consente al momento di valutare in modo affidabile i tassi di sismicità e comunque, " *il contributo che verrebbe da tale zona sarebbe trascurabile rispetto agli effetti che su di essa avrebbe a causa delle aree sorgenti della Zona 927 di ZS9*" (da RAMPOLLA, 2004).

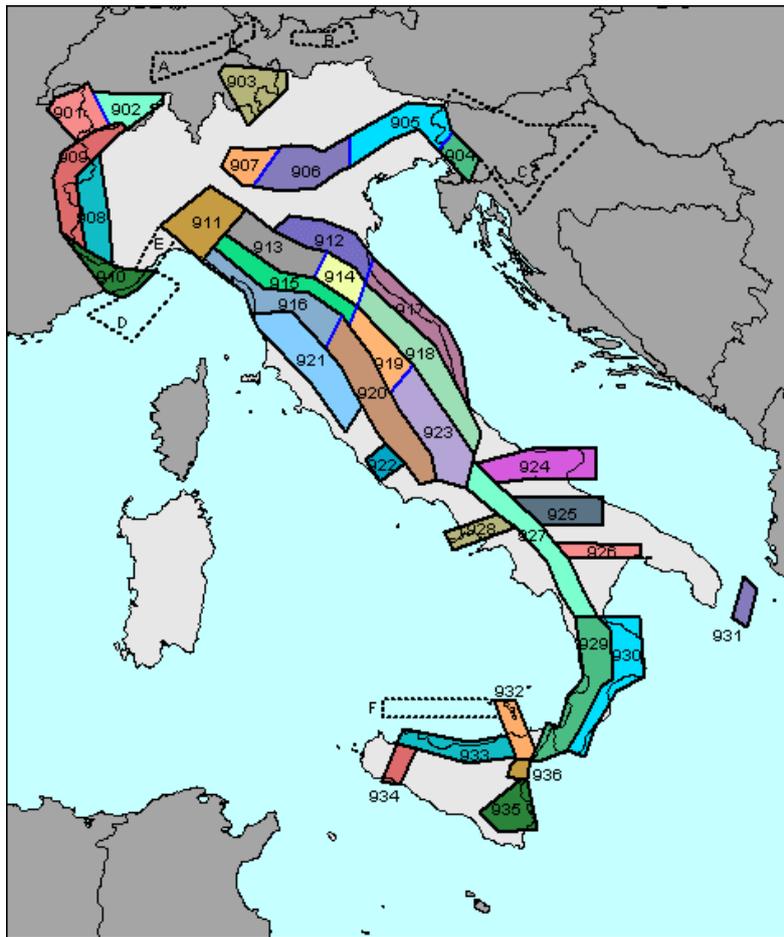


Figura 23 - Zonazione delle aree sismogenetiche ZS9

Un terzo metodo, molto più efficace, è la Mappa ad isolinee della Pericolosità Sismica in Italia, la cui prima versione è stata elaborata dal INGV nel 2004, i cui valori sono espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; categoria A; punto 3.2.1 del D.M. 14/09/2005) in riferimento all' OPCM 3519 del 28/04/2006. In Figura 24 è mostrato uno stralcio della Mappa Nazionale, relativo alla Regione Campania, in cui si può vedere che le massime accelerazioni al suolo attese per il territorio di Olevano sul Tusciano sono comprese tra 0,100 g e 0,150 g.

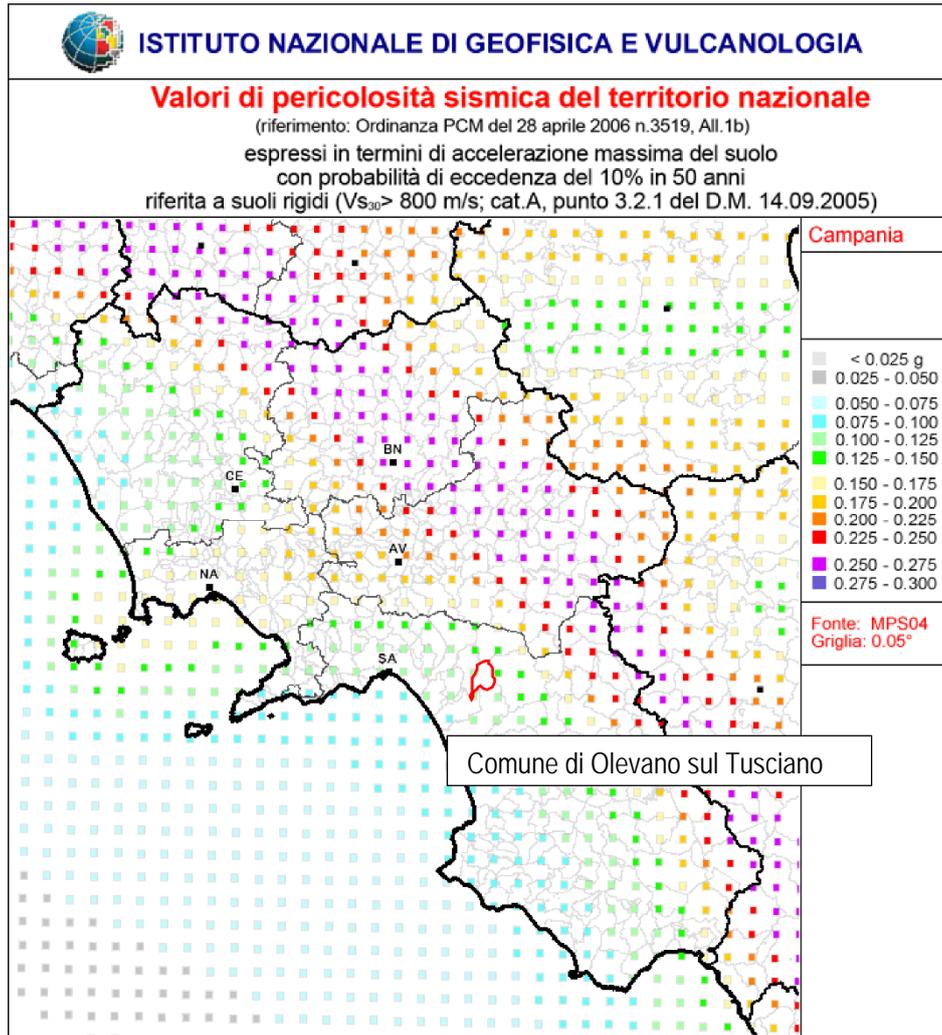


Figura 24 - Valori di accelerazione di picco attesi al suolo per la Regione Campania (INGV, 2006)

Una fonte ulteriore di dati, relativa alla pericolosità sismica, è costituita dal Database ITHACA (*ITaly HAZard from CApable faults*) – Catalogo delle Faglie Capaci, realizzato dal Servizio Geologico d'Italia in collaborazione con l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Dall'esame dei dati, il territorio comunale risulta attraversato da una Faglia attiva e capace (cod. 31000), a cinematiso diretto, i cui dati sono riportati in Tabella 2. (manca immagine ITHACA)

<b>Nome Faglia</b>	Picentini meridionali
<b>Codice Faglia</b>	31000
<b>Macozone</b>	5
<b>Nome Regione</b>	Campania
<b>Nome Sistema</b>	Picentini meridionali
<b>Rank</b>	Subordinata
<b>Direzione media (riferita al Nord)</b>	110
<b>Ultima attività</b>	Pleistocene medio (125,000÷700,000)
<b>Affidabilità dell'attività</b>	Media
<b>Riferimenti</b>	<a href="http://sgi.isprambiente.it/ithaca/scheda_faglia.asp?tnid=31000">http://sgi.isprambiente.it/ithaca/scheda_faglia.asp?tnid=31000</a>

Tabella 2 - Catalogo ITHACa scheda della faglia n. 31000

Dalla consultazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia INGV, (versione CPTI15 – luglio 2016) è possibile osservare i terremoti che sono stati percepiti nell'area del Comune di Olevano sul Tusciano. I dati sono riportati in Tabella 3.

Intensità	Anno	M.	G.	Ora	m	s	Area Epicentrale	NMDP	$I_0$	$M_w$
6-7	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
F	1893	01	25				Vallo di Diano	134	7	5.15
5	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
7	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
5-6	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
3-4	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
4	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
3	2002	04	18	20	56	4	Appennino lucano	164	5	4.34
4	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4	2004	02	24	05	21	2	Appennino lucano	140	5	4.21
3	2004	09	03	00	04	1	Potentino	156	5	4.41
NF	2005	05	21	19	55	1	Area Nolana	271	5	4.07

Tabella 3 - Elenco dei terremoti avvertiti nell'area di Olevano sul Tusciano (CPTI15 - INGV 2016). Nella prima colonna è riportata l'intensità avvertita nell'area comunale; NMDP: numero di evidenze macrosismiche;  $I_0$ : intensità all'epicentro;  $M_w$ : magnitudo.

### **CARTOGRAFIA TEMATICA**

A seguito delle attività di rilevamento, delle indagini geognostiche e geofisiche effettuate, e dall'integrazione dei dati pregressi, seguendo le indicazioni della L.R. 9/83 – *Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico* e ss. mm. ii., sono stati prodotti i seguenti elaborati:

- Carta Geolitologica con relative Sezioni geolitologiche;
- Carta Idrogeologica;
- Carta della Stabilità;
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica.

Oltre alle cartografie succitate sono stati redatti degli elaborati supplementari, ritenuti indispensabili ai fini del seguente Piano:

- Carta Geomorfologica;
- Carta Inventario dei Fenomeni Franosi;
- Carta delle Pendenze.

### **CARTA GEOLITOLOGICA**

In questo elaborato sono state rappresentate le diverse Unità che costituiscono il substrato e i depositi di copertura quaternari.

Vengono inoltre riportate le indagini geognostiche e geofisiche effettuate, oltre a quelle pregresse.

Per la rappresentazione le Formazioni precedentemente elencate sono state raggruppate in base a caratteri litologici omogenei (Tabella 4). Sono state distinte le seguenti Unità litologiche:

Unità quaternarie di copertura costituite da depositi prevalentemente sciolti	- <i>Deposito antropico</i>
	- <i>Deposito alluvionale</i>
	- <i>Deposito alluvionale terrazzato</i>
	- <i>Coltre eluvio-colluviale</i>
	- <i>Deposito di versante</i>
	- <i>Detrito di falda</i>
Unità quaternarie costituite da depositi prevalentemente cementati o litoidi	- <i>Conglomerati e brecce a dominante carbonatica</i>
Unità sabbioso conglomeratiche plio-pleistoceniche	- <i>Sub-Unità sabbioso-conglomeratica</i>
	- <i>Conglomerati poligenici</i>
Unità strutturalmente complesse a dominante argillosa	- <i>Sub-Unità argilloso-siltitica</i>
	- <i>Sub-unità argillitico-silicifera</i>
Unità strutturalmente complesse a dominante arenacea	- <i>Sub-Unità pelitico-arenacea</i>
	- <i>Sub-Unità marnoso-calcareo</i>

Unità strutturalmente complesse a dominante calcareo-marnosa	- Sub-Unità calcareo-marnosa
	- Sub-Unità calcareo-marnoso-arenacea
	- Sub-Unità calcareo-silicifera
	- Sub-Unità calcareo-argillosa
Unità calcareo-dolomitiche	- Sub-Unità calcarea
	- Sub-Unità dolomitica
	- Sub-unità calcareo-silicifera

Unità	Sub-Unità	Formazione (CARG)	Codice litologia PAI (exADB dxSele)
Unità quaternarie di copertura costituite da depositi prevalentemente sciolti		coltre eluvio colluviale	
		deposito alluvionale	LGSS
		deposito alluvionale terrazzato	LGSP
		deposito antropico	LDAR
		deposito di versante detrito di falda	
Unità quaternarie di copertura costituite da depositi prevalentemente cementati o litoidi	conglomerati e breccie a dominante carbonatica		LCG_d
Unità sabbioso-conglomeratiche plio-pleistoceniche	Sabbioso-conglomeratica	Unità di Ariano - T. Cornea - Litofacies fluvio-lacustre	LLAS
		Unità di Ariano - T. Cornea - Litofacies alluvionale	LGSL
	Conglomerati poligenici	Supersintema di Eboli	LCG
Unità strutturalmente complesse a dominante argillosa	argillitica-silicifera	Argille Varicolori Inferiori	LAQ
	argilloso-siltitica		LAS
Unità strutturalmente complesse a dominante arenacea	pelitico-arenacea	Formazione di Castelvetere	LSAM
		Flysch della Vallimala - Membro di La Foresta	LAR
Unità strutturalmente complesse a dominante calcareo-marnosa	calcareo-argillosa	Flysch della Vallimala - Membro di Serralonga	LCL
	calcareo-marnosa	Flysch della Vallimala - Membro di Serra della Manca	LCC
	calcareo-marnoso-arenacea	Formazione di Fontana Frigine	LABC
	marnoso-calcarea	Flysch Rosso	LCPM
Unità calcareo-dolomitiche	calcarea	Calcari e Marne ad Avicula e Myophoria	LCMA
			LCCMD
		Calcari a Paleodasycladus	LCS
		Calcari con Requenie e gasteropodi	LCSM
		Calcari Oolitici ed Oncolitici	LCBM
	calcareo-silicifera	Dolomia Superiore - Microfacies a dolomie brune saccaroidi	LCRB
		Calcari con selce	LCAS
		Scisti Silicei	LACS
		Dolomia Superiore - Litofacies a Megalodon	LDCS
		Dolomia Superiore - Litofacies delle Dolomie nere bituminose	LDSL
dolomitica	Dolomia Superiore	LDSM	

Tabella 4 - Correlazione tra le Formazioni geologiche e le Unità Litologiche

Sono inoltre rappresentati i principali lineamenti strutturali e gli elementi tettonici. Per l'individuazione degli elementi tettonici è stato fatto riferimento al Database ITHACA (*ITaly HAZard from Capable faults*) – Catalogo delle Faglie Capaci, realizzato dal Servizio Geologico d'Italia in collaborazione con l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Dall'esame dei dati, il territorio comunale risulta attraversato da una Faglia attiva e capace, a cinematismo diretto, i cui dati sono riportati in Tabella 2.

A seguito della redazione della Carta Geolitologica sono state elaborate quattro sezioni geolitologiche, poste in corrispondenza dei tre nuclei urbani principali, al fine di ricostruire l'andamento del substrato in profondità ed i rapporti con i depositi di copertura superficiali.

La Sezione A si estende per circa 1 km ed è suddivisa in due tratti, il primo tratto è orientato circa SW-NE, attraversa l'abitato di Monticelli e risale il versante del rilievo a N dell'abitato stesso, mentre il secondo tratto ha orientazione circa E-W e partendo dalla cima del suddetto rilievo riscende verso il Fiume Tusciano, attraversandone l'alveo. Nel tratto che comprende l'abitato di Monticelli la sezione va ad interpolare i dati provenienti dal sondaggio geognostico S2 e da un sondaggio pregresso, denominato Sp, i quali però non la intercettano. Dalla sezione si può osservare come l'abitato di Monticelli poggi sui depositi sabbioso-limosi dell'Unità di Ariano – T.Cornea, mentre il rilievo a N dell'abitato è costituito interamente dai depositi clastici del Supersistema di Eboli; Nel tratto finale è possibile osservare i rapporti con i depositi di fondovalle.

La Sezione B parte dal rilievo dove si trovano i ruderi del Castello di Olevano e si estende per circa 800 m verso NW, attraversando l'abitato di Salitto, dove intercetta il sondaggio S3. In questa sezione è possibile vedere sia i rapporti tra i depositi plio-pleistocenici del Supersistema di Eboli ed il *bedrock* carbonatico, sia il contatto strutturale, a cinematica diretta, che ribassa i depositi argillosi dell'Unità Sicilide, rispetto ai depositi dolomitico-calcarei dell'Unità Monti Lattari – Monti Picentini.

Le sezioni C e D sono ubicate nei pressi dell'abitato di Ariano. La Sezione C ha andamento N-S per una lunghezza di circa 650 m ed intercetta il versante a N di Ariano, a partire da una quota di 430 m circa, per poi estendersi verso S attraverso il centro abitato, fino al punto in cui è stato ubicato il sondaggio S1. La Sezione D invece ha andamento circa NW-SE, si estende per circa 600 m ed interseca quasi per tutta la sua lunghezza il centro abitato di Ariano fino all'alveo del Fiume Tusciano passando per l'ubicazione del sondaggio S1. Nella Sezione C è possibile vedere il contatto strutturale, a cinematica diretta, tra i depositi dolomitico-calcarei dell'Unità Monti Lattari – Monti Picentini e l'Unità Sicilide, entrambe ricoperte in modo discordante dai depositi plio-pleistocenici del Supersistema di Eboli (Figura 25). Nella Sezione D il sondaggio S1 ha permesso di individuare il contatto dei depositi del Supersistema di Eboli con i depositi argillosi dell'Unità Sicilide, affioranti sul versante di sinistra del Fiume Tusciano.



*Figura 25 - Visuale dell'area interessata dalla Sezione C comprendente l'abitato di Ariano*

## **CARTA GEOMORFOLOGICA**

In questo elaborato vengono rappresentate le caratteristiche geomorfologiche del territorio.

Tale elaborato, in accordo con le Linee Guida del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Destra Sele, è stato redatto rappresentando le entità geomorfologiche come entità areali, in modo tale da avere una carta finale a copertura completa.

Per la rappresentazione le forme sono state suddivise in base ai processi morfogenetici. In particolare sono state individuate le seguenti categorie:

### ***Forme antropiche***

Racchiude tutte le forme ed i processi causati dall'attività antropica. Come ad esempio le aree interessate da attività estrattive, le aree di discarica e le aree rimodellate.

### ***Idrografia***

I corsi d'acqua principali, il Fiume Tusciano ed il Torrente Turazzo, sono stati rappresentati sia a seguito del rilevamento di campagna e sia mediante telerilevamento su immagini aeree aggiornate al maggio 2015, al fine di valutarne l'evoluzione morfologica delle sponde.

### ***Forme fluviali e di versante dovute al dilavamento***

Include tutte le forme ed i depositi ad esse associate, derivanti dall'azione delle acque di dilavamento superficiali, sia diffuse che concentrate (Figura 26).



Figura 26 - Terrazzo fluviale in destra idrografica del Fiume Tusciano lungo il tratto compreso tra Ariano e Monticelli

### ***Forme di versante dovute alla gravità***

Comprende tutti i depositi alla base dei versanti prodotti dall'accumulo gravitativo dei materiali generati da processi erosivi sui versanti. I fenomeni franosi sono esclusi da questa categoria in quanto trattati nella Carta di Stabilità.

***Forme carsiche***

Include le forme dovute a processi idro-geochimici che interessano i rilievi carbonatici. Nell'area di studio è presente una sola dolina residuale, sul confine orientale del territorio comunale, sul versante occidentale di Monte Raione.

***Forme a controllo lito-strutturale***

Comprende tutte quelle aree la cui forma è strettamente controllata dalle caratteristiche geolitologiche-strutturali.

***Forme di genesi complessa***

Include tutte le forme del rilievo prodotte dalla somma di molteplici processi morfogenetici.

**CARTA IDROGEOLOGICA**

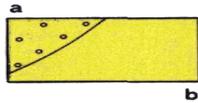
La carta idrogeologica è stata interpretata in termini di carta delle classi di permeabilità avendo come riferimento lo schema idrogeologico generale a scala regionale, riportato in



Rocce prevalentemente dolomitiche, stratificate o massive, sovente minutamente fratturate. Permeabilità per frattura e/o porosità da media a elevata. Falde sospese e di fondo talora cospicue, sorgenti minori a quote medio-alte e sorgenti "basali" talora di notevole portata.

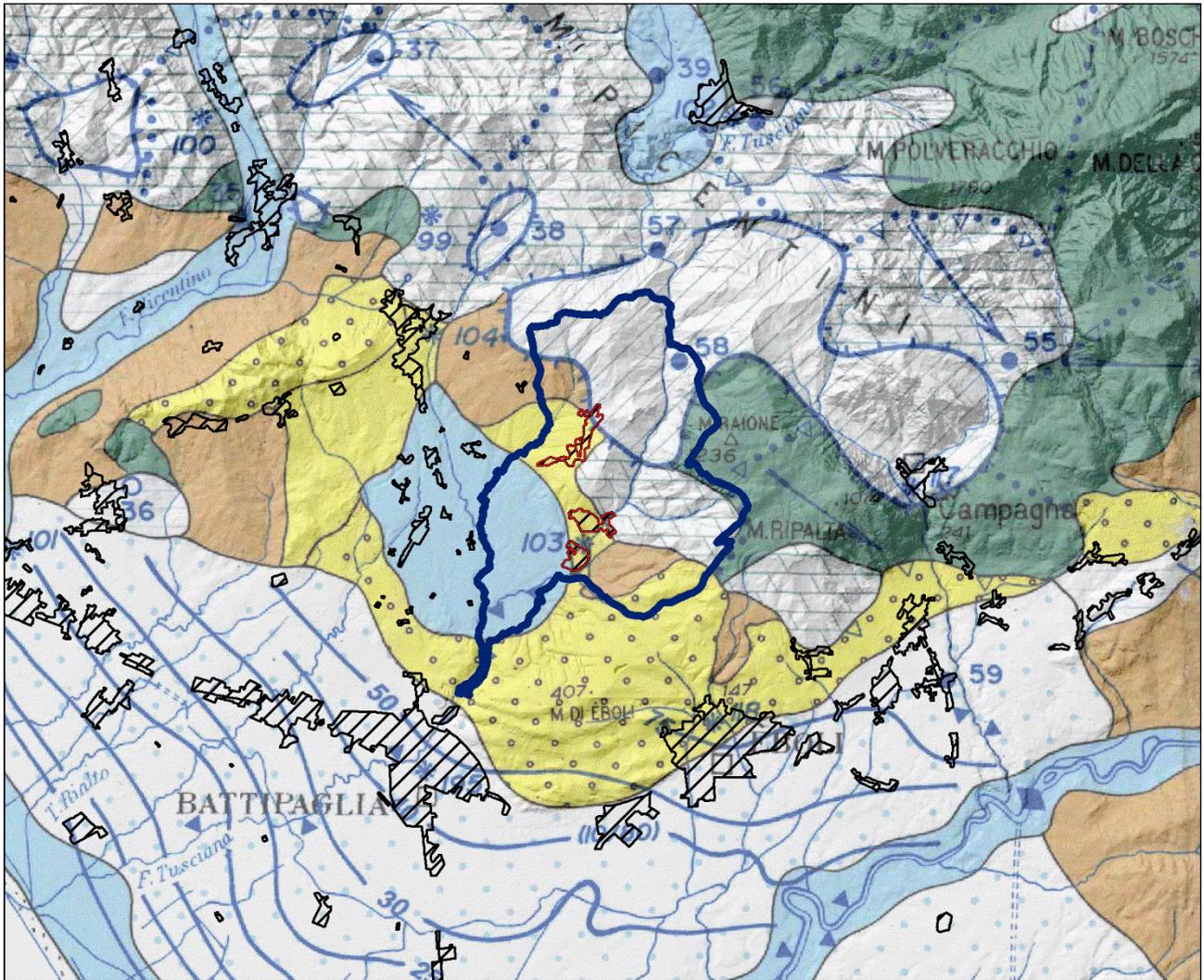


Rocce prevalentemente calcaree, stratificate, più o meno fratturate e con manifestazioni carsiche epigee e ipogee talora di notevole sviluppo. Permeabilità per frattura e carsismo in genere molto elevata con conseguente formazione di cospicue falde di base nonché di falde "sospese". Diffuse sorgenti minori a quote intermedie e alte, frequenti sorgenti pedemontane di notevole portata (sorgenti per soglia di permeabilità).



Conglomerati in matrice sabbiosa e/o arenitica, permeabili per porosità e/o frattura, dei cicli mio-pliocenici e degli accumuli continentali pleistocenici (Eboli, F. Tanagro) (a)  
 Alternanze arenaceo-pelitiche con evaporiti (miocene sup.) e serie regressiva argillosa-sabbiosa pliocenica (b). Permeabilità medio-bassa nei termini sabbiosi, bassa nelle argille.  
 Circolazione idrica localmente diffusa nei banchi conglomeratici con possibilità di locali manifestazioni sorgentizie al contatto con i sottostanti terreni sabbioso/argillosi.

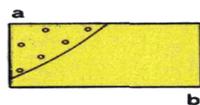
Figura 27



Rocce prevalentemente dolomitiche, stratificate o massive, sovente minutamente fratturate. Permeabilità per frattura e/o porosità da media a elevata. Falde sospese e di fondo talora cospicue, sorgenti minori a quote medio-alte e sorgenti "basali" talora di notevole portata



Rocce prevalentemente calcaree, stratificate, più o meno fratturate e con manifestazioni carsiche epigee e ipogee talora di notevole sviluppo. Permeabilità per frattura e carsismo in genere molto elevata con conseguente formazione di cospicue falde di base nonché di falde "sospese". Diffuse sorgenti minori a quote intermedie e alte, frequenti sorgenti pedemontane di notevole portata (sorgenti per soglia di permeabilità).



Conglomerati in matrice sabbiosa e/o arenitica, permeabili per porosità e/o frattura, dei cicli mio-pliocenici e degli accumuli continentali pleistocenici (Eboli, F. Tanagro) (a)

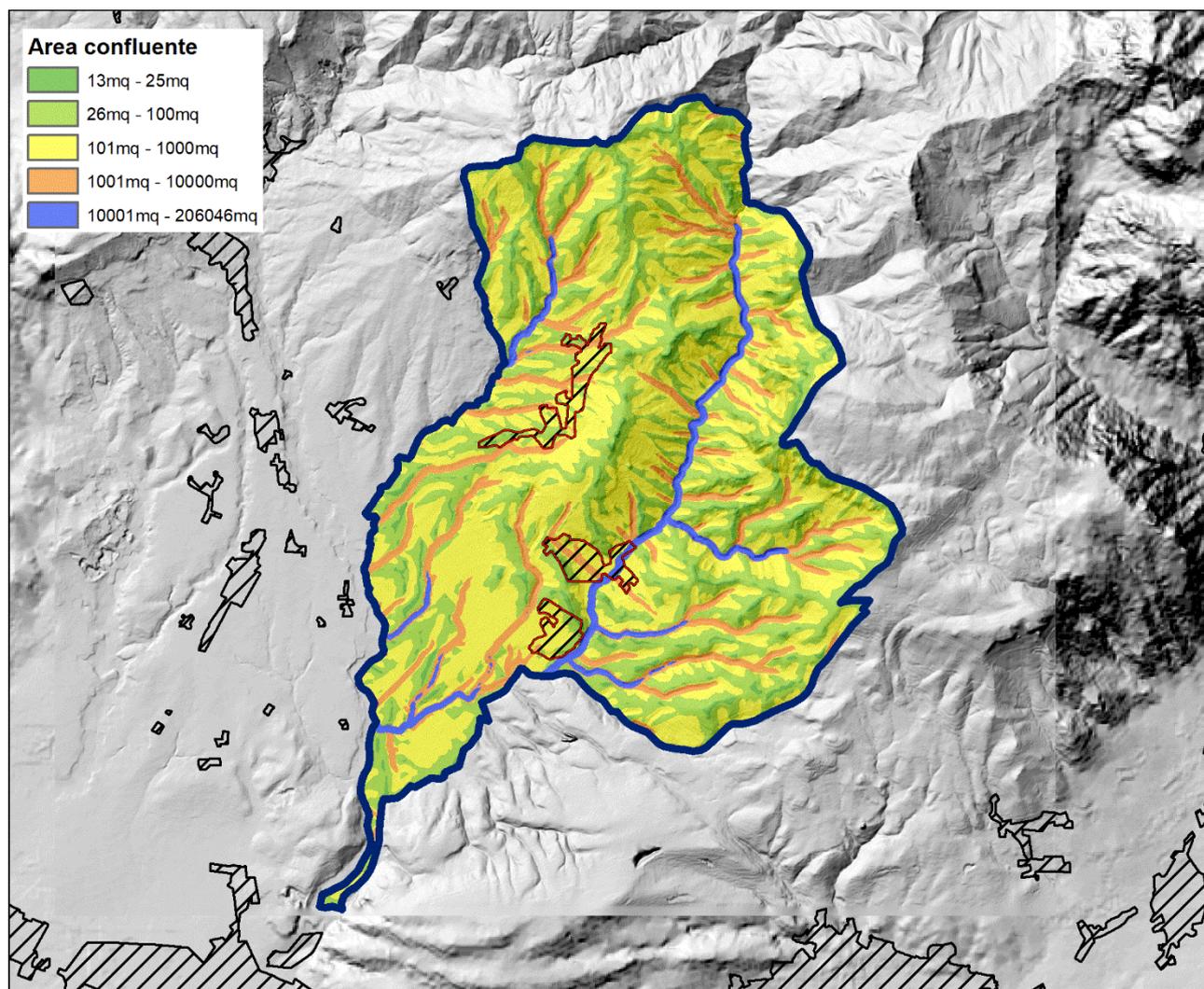
Alternanze arenaceo-peltiliche con evaporiti (miocene sup.) e serie regressiva argillosa-sabbiosa pliocenica (b) Permeabilità medio-bassa nei termini sabbiosi, bassa nelle argille. Circolazione idrica localmente diffusa nei banchi conglomeratici con possibilità di locali manifestazioni sorgentizie al contatto con i sottostanti terreni sabbioso/argillosi.

Figura 27 Schema idrogeologico generale

I complessi idrogeologici sono stati desunti dalla riclassificazione delle unità geolitologiche e dei depositi di copertura quaternari in Complessi idrogeologici definiti secondo il grado ed il tipo di permeabilità, come rappresentato in Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.. I Complessi individuati sono i seguenti:

Complesso	Descrizione		GRADO					TIPO						
			BB	B	M	A	E	P	Fe	M	Fr	C		
<b>(d) – Complesso detritico</b>	Comprende tutti i depositi di copertura quaternaria costituiti dai depositi detritici e gravitativi alla base dei versanti, caratterizzati da una permeabilità medio-alta principalmente dovuta alla porosità dei depositi.	(d)												
<b>(a) – Complesso alluvionale</b>	È costituito dai depositi di copertura quaternaria costituita dai depositi alluvionali, caratterizzati da una permeabilità alta principalmente dovuta alla porosità dei depositi.	(a)												
<b>(g) – Complesso ghiaioso</b>	Include i depositi ghiaiosi prevalentemente carbonatici, da sciolti a poco cementati, posti alla base del versante Nord-Occidentale delle Ripe di Pappalondo, dove sorge l'abitato di Salitto. Presentano una permeabilità di tipo misto, da alta ad elevata.	(g)												
<b>(sc) – Complesso sabbioso-limoso-ghiaioso</b>	Comprende i depositi della fascia pedemontana corrispondenti all'Unità di Ariano – T. Cornea, costituiti da una granulometria estremamente eterogenea ed anisotropa. Presenta quindi una permeabilità da bassa a media, principalmente dovuta alla porosità.	(sc)												
<b>(CG) – Complesso conglomeratico</b>	Comprende i depositi conglomeratici, carbonatici e cementati appartenenti al Supersintema di Eboli. È caratterizzato da una permeabilità media di tipo misto.	(CG)												
<b>(SCP) – Complesso argillitico</b>	È costituito dai depositi prevalentemente argillitici dell'Unità Sicilide, aventi un basso grado di permeabilità dovuta alla fessurazione.	(SCP)												
<b>(SCA) – Complesso arenaceo</b>	Racchiude tutte le Unità definite litologicamente "Strutturalmente Complesse a dominante arenacea". Permeabilità media di tipo misto.	(SCA)												
<b>(SCM) – Complesso calcareo-marnoso</b>	Comprende le Unità definite litologicamente "Strutturalmente Complesse a dominante calcareo-marnosa". Permeabilità media per fratturazione.	(SCM)												
<b>(CD) – Complesso calcareo-dolomitico</b>	È costituito dai depositi litoidi dell'Unità calcareo-dolomitica. Permeabilità da alta ad elevata dovuta a fratturazione e processi carsici.	(CD)												

Le principali linee di deflusso superficiali sono rappresentate dal Fiume Tusciano e dal Torrente Turazzo. Il Fiume Tusciano attraversa il territorio comunale con andamento circa NE-SW; il Torrente Turazzo a sua volta presenta un andamento NE-SW nel settore di monte, e circa N-S nel suo tratto terminale, fino alla confluenza con il Fiume Tusciano. Nella Carta Idrogeologica sono inoltre rappresentati gli elementi puntuali, quali sorgenti, pozzi e prese, presenti nel territorio comunale.



## CARTA DELLA STABILITÀ

Tale elaborato costituisce un prodotto di sintesi dei precedenti elaborati e rappresenta la zonazione del territorio in base al grado di suscettibilità alle instabilità.

### Carta Inventario dei Fenomeni Franosi

Si è ritenuta indispensabile la rappresentazione cartografica dei fenomeni franosi, in quanto oltre a fornire un fondamentale contributo alla più circostanziata individuazione delle aree soggette e/o suscettibili a frane nell'ambito della fase di pianificazione delle aree a rischio di frana, fornisce un supporto permanente alla individuazione di metodologie progettuali degli interventi di mitigazione del rischio, nonché per la messa a punto di azioni di sorveglianza e di monitoraggio dei dissesti.

I fenomeni franosi cartografati nell'area del Comune di Olevano sul Tusciano sono 262, di cui 14 ricadono solo parzialmente all'interno dell'area comunale, mentre 12 ricadono in aree esterne ai limiti amministrativi ma una loro eventuale evoluzione potrebbe invadere e quindi interessare il territorio comunale. I 262 fenomeni franosi sono stati cartografati come poligonali in quanto presentano tutti un'area > di 400 m<sup>2</sup> (Figura 28; Tabella 5).

Il rilevamento è stato eseguito alla scala 1:5.000 su base cartografica C.T.R., mentre la restituzione cartografica è alla scala 1:10.000.

I fenomeni franosi sono distribuiti in prossimità del reticolo idrografico su tutto il territorio comunale, ad eccezione del settore sud-occidentale, in cui è presente la piana alluvionale. Il settore orientale, longitudinalmente, è caratterizzato esclusivamente da crolli, lungo le scarpate del Monte Raione, in sinistra idrografica del Fiume Tusciano.

La maggior parte dei fenomeni franosi sono classificabili come crolli (Figura 29) seguiti da colate rapide di terra e scorrimenti rotazionale che evolvono in colate lente.

I fenomeni franosi rilevati, in prevalenza, sono state già censite precedentemente dall'Autorità di Bacino Campania Sud, le quali, in caso di retrogressione o allargamento, sono state ripериметrate in base ai dati ottenuti dal nuovo rilevamento.

I danni interessano soprattutto le reti viarie, sia principali (SP29b) che secondarie (strade comunali, vicinali, etc.) (Figura 30; Figura 31; Figura 32).

TIPOLOGIA DI FRANA	N° FRANE RILEVATE
Crollo	144
Colata estremamente rapida di fango	19
Colata estremamente rapida di detrito	5
Colata lenta	4
Colata rapida di terra	40
Area a franosità diffusa	1
Creep superficiale	8
Scorrimento rotazionale	12
Scorrimento rotazionale/Colata lenta	29
<b>TOTALE</b>	<b>262</b>

Tabella 5 - Tipologie di frane rilevate

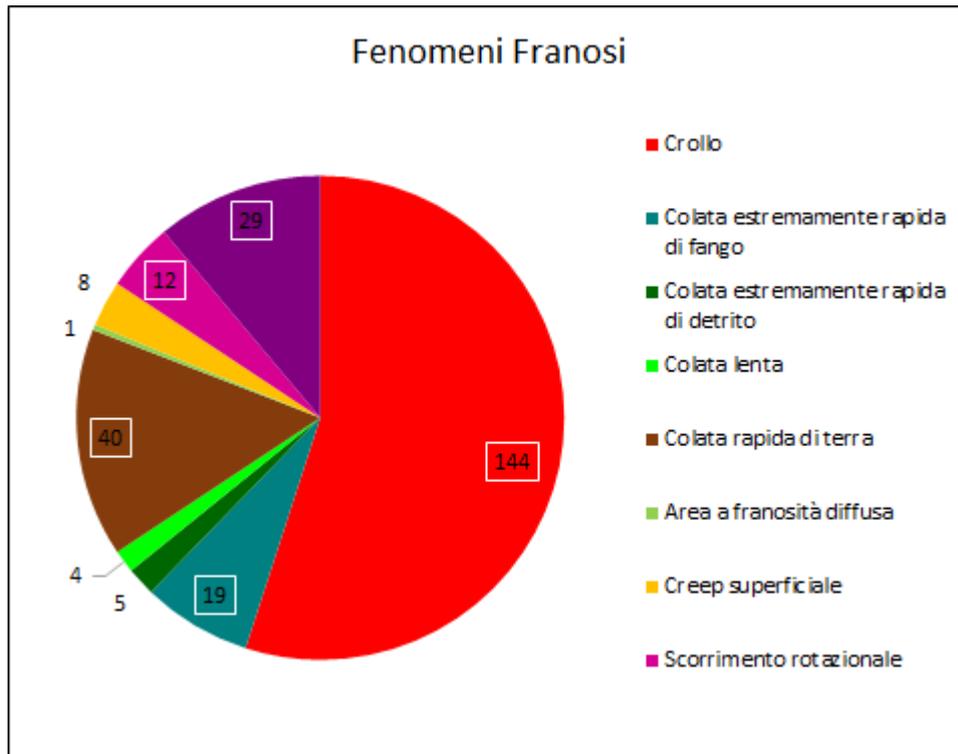


Figura 28 - Distribuzione delle frane censite nel comune di Olevano sul Tusciano distinte per tipologia

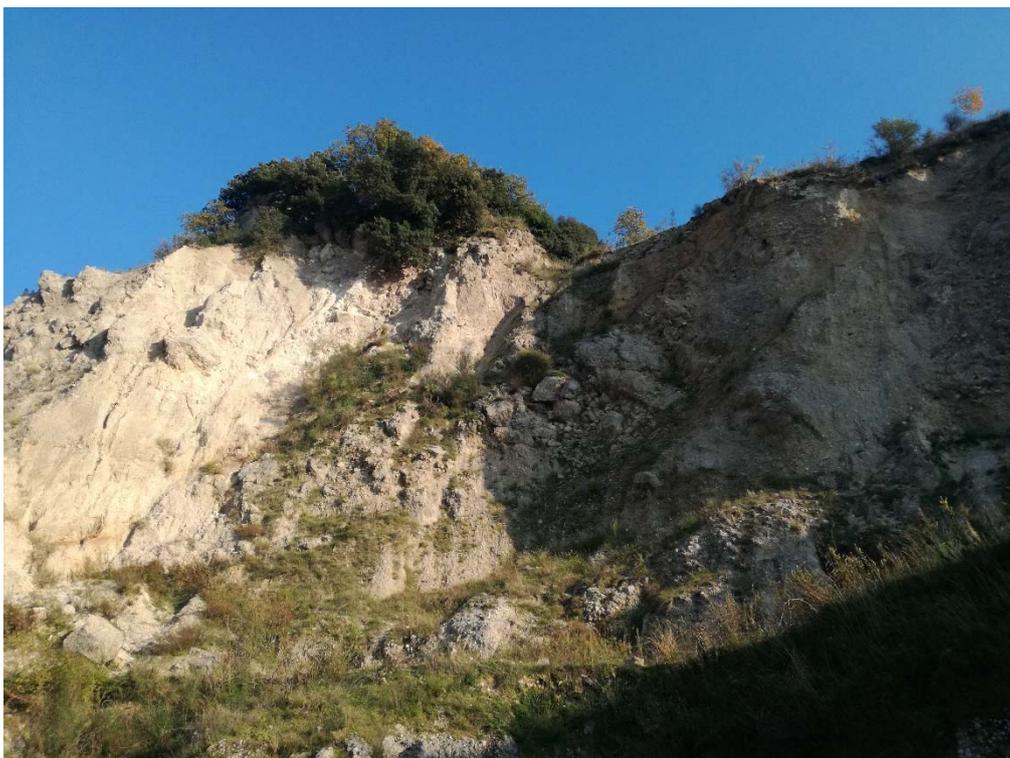


Figura 29 - Crolli nell'area dell'ex cava nei pressi di Salitto



Figura 30 - Colata rapida di detrito lungo la SP 29b



Figura 31 - Scorrimento rotazionale che interessa la SP 29b all'uscita N di Salitto



Figura 32 - Creep superficiale con interventi di stabilizzazione in località Masseria Pomice

## Metodologie

Per pervenire a tale zonazione è stata effettuata una intersezione tra i dati geolitologici e geomorfologici, in modo tale da individuare delle aree geologicamente e geomorfologicamente omogenee, definite "Unità Territoriali di Riferimento" (UTR) come proposto da DE VITA *et al.* 1994 e da GUIDA *et al.*, 1996. Successivamente alle UTR sono state sovrapposte le aree in frana e tenendo conto delle caratteristiche litologiche, geomorfologiche e di acclività di ogni singola area è stata associata una pericolosità di base e quindi una classe di suscettibilità. Tali classi di suscettibilità sono state suddivise in Sistemi in base all'ambito morfologico di appartenenza. Sono stati determinati i seguenti sistemi:

- (SV) *Sistemi di Versante*; comprende tutte le aree di versante, collinari e montuose, e di crinale, a pendenze da medie ad elevate.
- (SF) *Sistemi di Versante – Aree in Frana*; comprende tutte le aree interessate da fenomeni gravitativi, di qualsiasi tipo e in qualsiasi stato di attività;
- (SP) *Sistemi di Piana o Vallivi*; comprende tutte le aree di fondovalle, sia nelle zone di incisione che nelle aree di piana alluvionale;
- (SA) *Sistemi Antropici*; comprende tutte le aree interessate da processi antropici o rimodellate ad opera dell'uomo.

Suscettibilità		Classi ammissibili			
		moderata	media	elevata	molto elevata
Sistemi di versante	SV	SV1	SV2	SV3	SV4
Aree in frana	SF		SF2	SF3	SF4
Sistemi di piana o vallivi	SP	SP1	SP2	SP3	

Sistemi antropici	SA	SA1	SA2	SA3	SA4
-------------------	----	-----	-----	-----	-----

Tabella 6 - Classi di suscettibilità

### CARTA DELLE PENDENZE

Il seguente elaborato è stato dedotto dall'analisi di un Modello di Elevazione Digitale del Terreno (DEM), ricavato dai dati della Carta Tecnica Numerica Regionale (C.T.R.) della Regione Campania.

Le classi di pendenza sono state individuate tenendo conto delle indicazioni contenute nelle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, DM 14/01/2008, in particolare facendo riferimento alla classificazione delle categorie topografiche contenute nella Tabella 3.2 IV (Tabella 7).

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ < i < 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 7 - Categorie topografiche

### **CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA**

La Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) è stata redatta secondo le linee guida di "Microzonazione Sismica – Standard di Rappresentazione e archiviazione informatica, versione 4.0b (ottobre 2015)" della Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907).

A seguito dell'integrazione di tutte le analisi effettuate in precedenza è stato possibile classificare l'intero territorio come segue:

#### **Zone stabili**

Aree nelle quali non si ipotizzano effetti di alcuna natura, se non lo scuotimento, funzione dell'energia e della distanza dell'evento sismico. Sono le zone dove è affiorante il substrato geologico con morfologia pianeggiante o poco inclinata ( $i < 15^\circ$ ). Suddette zone sono state ulteriormente suddivise in base alla tipologia di substrato, alla stratificazione ed alla fratturazione, in quattro classi, a cui sono stati attribuiti i codici previsti dalle linee guida:

- 1011 – Substrato lapideo stratificato;
- 1022 – Substrato granulare cementato non stratificato;
- 1031 – Substrato coesivo sovraconsolidato stratificato;
- 1041 – Substrato costituito da alternanze litologiche stratificato.

#### **Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

Aree nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto della situazione litostratigrafica e morfologica locale. Sono le zone dove sono presenti i terreni di copertura, coltri di alterazione del substrato, substrato molto fratturato (Figura 33) o substrato caratterizzato da elevate pendenze ( $i > 15^\circ$ ). Le zone costituite dai terreni di copertura sono state ulteriormente suddivise in base alla pendenza. Sono state individuate le seguenti zone:

- 2001 – Zona 1; Substrato lapideo ad elevata pendenza ( $i > 15^\circ$ );
- 2002 – Zona 2; Substrato granulare cementato ad elevata pendenza ( $i > 15^\circ$ );
- 2003 – Zona 3; Substrato coesivo consolidato ad elevata pendenza ( $i > 15^\circ$ );
- 2004 – Zona 4; Substrato costituito da alternanze litologiche ad elevata pendenza;
- 2005 – Zona 5; Substrato costituito da materiali sciolti a bassa pendenza ( $i < 8^\circ$ );
- 2006 – Zona 6; Substrato costituito da materiali sciolti a media pendenza ( $8^\circ < i < 15^\circ$ );
- 2007 – Zona 7; Substrato costituito da materiali sciolti ad elevata pendenza ( $i > 15^\circ$ );
- 2099 – Substrato fratturato o alterato.



Figura 33 - Substrato intensamente tettonizzato sul versante a monte dell'abitato di Salitto

#### **Zone di attenzione per instabilità**

Aree nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (non sono comunque esclusi effetti di amplificazione). Le zone vengono identificate in base al tipo di effetto deformativo atteso, in particolare nell'area di Olevano sul Tusciano possiamo individuare:

- Zone di attenzione per instabilità di versante (codice variabile a seconda del tipo di frana, dello stato di attività e della zona sulla quale ricade, in base alla classificazione delle zone stabili suscettibili di amplificazione);
- 3060 –  $ZA_{FAC}$ ; Zona di attenzione per Faglie Attive e Capaci;
- 3070 –  $ZA_{ID}$ ; Zona di attenzione per sovrapposizione di Instabilità Differenti.

#### **Forme di superficie – Forme/elementi sepolti**

Sono state contrassegnate le aree costituite da forme particolari che possono indurre ulteriori effetti di amplificazione sismica, sia stratigrafica che topografica:

- 4010 – Conoide alluvionale;
- 4020 – Falda detritica;
- 5060 – Cresta;
- 6010 – Picco isolato;
- Terrazzo fluviale.