

PUC

PIANO URBANISTICO COMUNALE



**COMUNE DI
MORIGERATI**
Provincia di SALERNO

SINDACO
Vincenzina Prota

PROPOSTA DEFINITIVA

UFFICIO DI PIANO INTERCOMUNALE Comuni associati di Torre Orsaia e Morigerati

Ing. Nicola Radesca
Responsabile Ufficio di Piano e progettista

Geom. Carlo Cobucci
RUP Comune di Torre Orsaia

Geom. Giuseppe Ferrigno
RUP Comune di Morigerati

Prof. Arch. Domenico Nicoletti
Coordinatore redazione e progettazione PUC, analisi e programmazione urbanistiche, supporto al RUP

Prof. Avv. Marcello Giuseppe Feola
Consulenza legale in materia urbanistica, normativa

Ing. Luca Castelluccio
Elaborazioni ambiente GIS e VAS

Dott. Agr. Raffele Grosso e Dott. Agr. Fabio Sorrentino
Studi agronomici e naturalistici, Relazione di Incidenza

Dott. Geol. Davide Padulo
Studi geologici

Ing. Carla Eboli
Piano di Zonizzazione Acustica

Dott.ssa Monica Viscione
Studi archeologici

REVISIONI

Febbraio 2021	Proposta definitiva
Novembre 2017	Approvazione Preliminare - DGC n. 91/2017

ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA

R.03

1. PREMESSA

Con Detarmina U.T.C. n° 86 del 10/07/2020 è stato conferito allo scrivente l'incarico di redigere lo studio geologico a supporto della proposta definitiva di **PUIC (Piano Urbanistico Inter-Comunale)** per i comuni costituitisi in forma associata di Torre Orsaia (capofila) e Morigerati.

In precedenza lo scrivente ha già redatto lo studio geologico a corredo del preliminare di Piano Urbanistico Intercomunale (elaborato in forma associata tra i comuni di Torre Orsaia, Celle di Bulgheria, Roccagloriosa e Morigerati) approvato dal Comune di Torre Orsaia (quale Ente capofila) con Deliberazione di Giunta Comunale n. 39 del 26/05/2017.

Il presente studio è stato articolato nelle seguenti fasi:

- 1) ricerca e consultazione della bibliografia tecnico-scientifica esistente;
- 2) ricerca e consultazione delle indagini (geognostiche, geotecniche e geofisiche) eseguite in precedenza sul comprensorio;
- 3) rilevamento geologico, geomorfologico ed idrogeologico di dettaglio;
- 4) elaborazione dei dati acquisiti e stesura della documentazione tecnica prevista (relazione e cartografia tematica di sintesi).

Il rilevamento è stato eseguito utilizzando quale base di riferimento l'aerofotogrammetria C.T.R. Anno 2011 - in scala 1:5000 - georiferita al sistema di coordinate UTM- WGS84.

La geologia del comprensorio è stata inquadrata nel contesto geologico-strutturale regionale e, alla luce della storia sismica regionale, è stata eseguita un'analisi della sismicità storica locale. L'analisi foto-interpretativa del territorio, eseguita parallelamente alla lettura delle carte tematiche di base rese disponibili dall'Autorità di Bacino ex-Campania Sud (attualmente confluita nel Distretto Idrografico Appennino Meridionale istituito ai sensi D.L.vo 152/2006), ha consentito di definire gli areali ove condurre ed approfondire il rilevamento geologico e morfologico per la verifica in campo delle aree geologicamente vulnerabili.

Si precisa, infine, che il presente studio geologico viene redatto ai sensi della seguente normativa nazionale e regionale di riferimento:

- Legge n° 64 del 02/02/1974 *“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”*;
- D.M. 11/03/1988 *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*;
- L.R. n° 9 del 07/01/1983 *“Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di*

difesa del territorio dal rischio sismico”;

- Ordinanza P.C.M. 3274 del 20/03/2003 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;*
- L.R. n° 16 del 22/12/2004 *“Norme sul governo del territorio”;*
- D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006 *“Norme in materia ambientale”;*
- Delibera di Giunta Regionale n° 834 del 11/05/2007 - Norme tecniche e direttive riguardanti gli elaborati da allegare agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica generale ed attuativa, come prevista dagli artt. 6 e 30 della L.R. n.16 del 22 dicembre 2004 *“Norme sul governo del territorio”*
- D.M. 14 gennaio 2008 *“Norme tecniche per le costruzioni”;*
- *“Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica”* (standard ICMS 2008) approvato dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome in data 13/11/2008;
- Regolamento Regionale n.5 del 04/08/2011 *“Regolamento di attuazione per il governo del territorio”;*
- Delibera di Giunta Regionale n° 118 del 27/05/2013;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico approvato dall'Autorità di Bacino ex-Campania Sud e Interregionale Fiume Sele con Delibera Comitato Istituzionale n. 22 del 02/08/2016.

In conformità alla vigente L.R. 9/83 e ss.mm.ii., quindi, lo studio geologico si compone dei seguenti elaborati:

- ➔ RELAZIONE TECNICA;
- ➔ TABELLE E GRAFICI INDAGINI PREGRESSE;
- ➔ CARTA DELLE INDAGINI PREGRESSE;
- ➔ CARTA GEOLITOLOGICA;
- ➔ CARTA IDROGEOLOGICA;
- ➔ MICROZOCARTA DELLENE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA;
- ➔ CARTA DELLA STABILITÀ.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in argomento si sviluppa su una superficie complessiva di 113,50 kmq e ricade nell'entroterra prevalentemente montuoso e collinare del Golfo di Policastro.

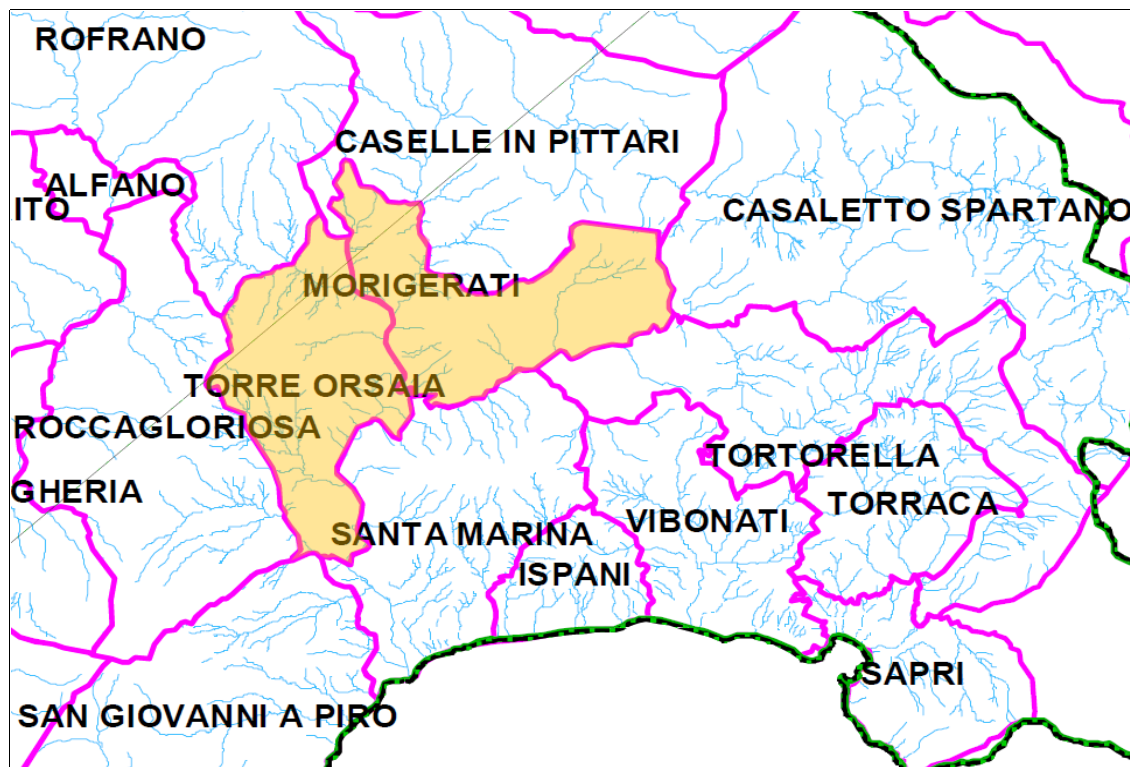


Fig. 1

Il comprensorio confina (vedi Fig. 1):

- a Nord con i comuni di Rofrano e Caselle in Pittari;
- a Est con il Comune di Casaletto Spartano;
- a Sud con i comuni di Camerota, S. Giovanni a Piro, Santa Marina e Tortorella;
- a Ovest con il Comune di Roccagloriosa.

Il territorio ha approssimativamente una forma allungata in direzione Est - Ovest che si estende dalle propaggini meridionali di Monte Rotondo (1.177 m s.l.m.), a Est, fino a Monte Bulgheria (1.225 m s.l.m.) a Ovest. Dal punto di vista idrografico l'area ricade interamente all'interno del bacino del Fiume Bussento e dei relativi affluenti.

I principali elementi nella fisiografia del territorio sono rappresentati soprattutto dalle morfostrutture di M.te Capetinali (a Ovest), M.te Centaurino (a Nord) e di M.te S. Michele-M.te Pannello (a Est). Questi rilievi risultano collegati da più modeste dorsali collinari allungate sia in direzione NESW (senso appenninico) che in direzione opposta NW-SE (senso antiappenninico).

L'escursione altimetrica è significativa: le massime altitudini, infatti, si hanno in corrispondenza del rilievo di Monte Pannello (850 m s.l.m.); le quote più basse, invece, si ritrovano lungo i fondovalle del Fiume Bussento, nel settore più meridionale del territorio comunale di Torre Orsaia, in corrispondenza della confluenza con il Vallone Isca (a circa 10 m s.l.m.).

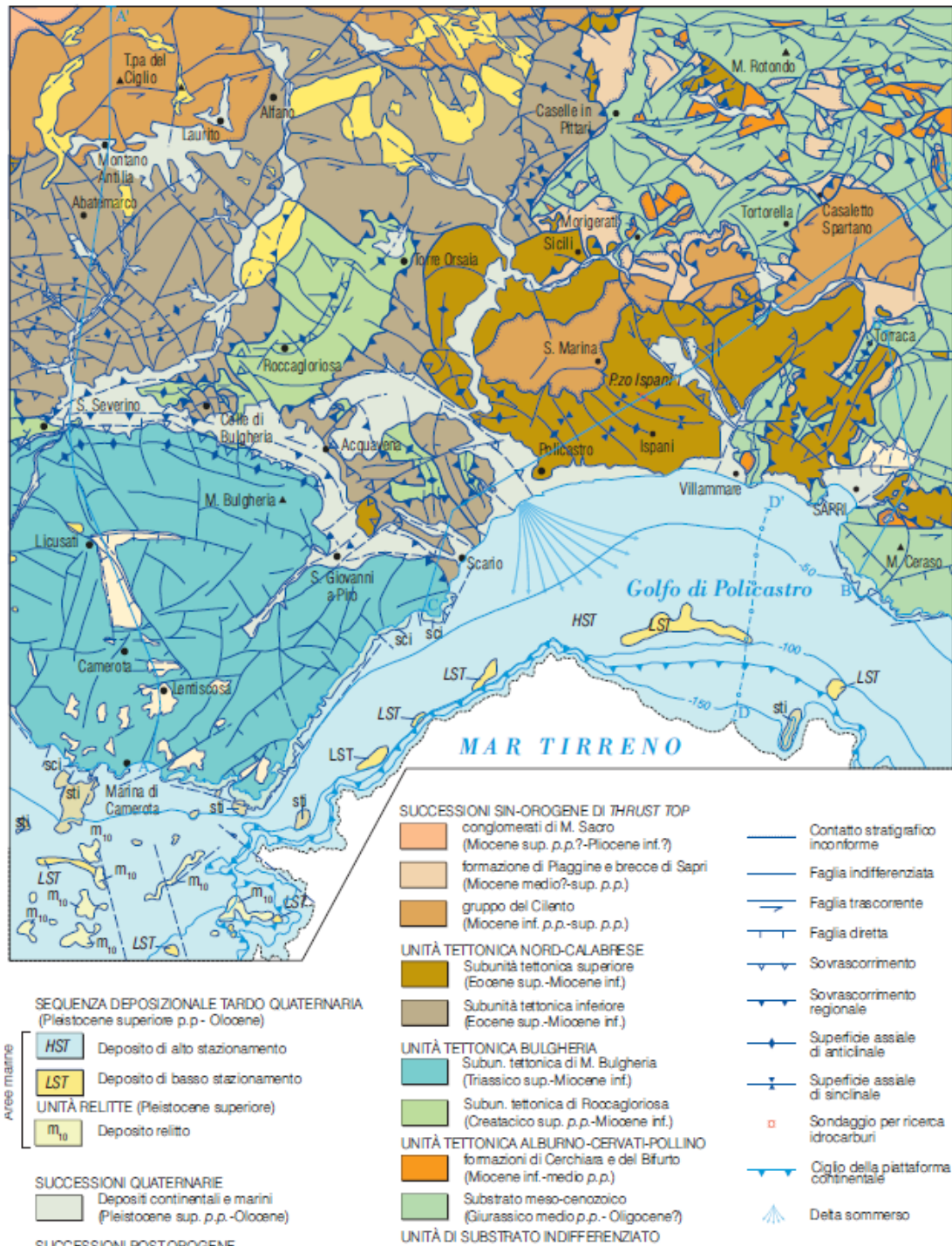


Fig. 2 - Schema tettonico del Foglio 520 Satriano.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Con riferimento alla Cartografia Ufficiale dello Stato, il territorio in esame ricade nel Foglio Geologico “**520 - Sapri**”, scala 1:50.000, del Progetto CARG (in corso di stampa a cura dell’ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) in cui affiora una delle porzioni geometricamente apicali del prisma orogenico sud-appenninico costituito da successioni bacinali di provenienza paleogeografica interna, di età per lo più terziaria, sovrapposte tettonicamente durante il Miocene, sui depositi mesozoico-terziari delle unità paleogeografiche che costituiscono il paleomargine occidentale della microplacca apula (unità esterne) (Fig. 2).

Per unità interne si intendono quei terreni bacinali che derivano dalla deformazione di domini paleogeografici formati su crosta oceanica o continentale assottigliata (unità nord-calabresi o Liguridi auct. e unità Sicilidi in Bonardi et alii, 1992a). Le unità esterne sono invece costituite da terreni di piattaforma carbonatica, transizione e bacino prossimale che derivano dalla deformazione di domini paleogeografici meso-cenozoici che insistevano su crosta continentale (D’Argenio et alii, 1973; Bosellini, 2004). Tali depositi individuano l’Unità tettonica Bulgheria, costituita da depositi meso-cenozoici di scarpata e di bacino, e l’Unità tettonica dei Monti Alburno-Cervati-Pollino costituita da depositi di piattaforma carbonatica persistente (Sgrosso, 1998).

Più in dettaglio, l'area in studio rientra nell'ambito della c.d. “Provincia Morfostrutturale Cilentana” (Guida et alii, 1980) che rappresenta una delle aree geologicamente più interne dell'Appennino Meridionale, dove i terreni affioranti possono essere ricondotti a due grandi insiemi, nettamente differenti per litologia, posizione strutturale e provenienza da distinti domini paleogeografici:

- le unità terrigene, note come “Internidi”;
- la successione carbonatica di piattaforma, nota come piattaforma carbonatica interna dell'Appennino Meridionale o dei Monti Alburno-Cervati-Pollino con la sua copertura terrigena (Cocco & Pescatore, 1968; Ogniben, 1969; ecc.).

Le unità terrigene “Internidi” sono costituite da torbiditi bacinali argilloso-calcaree ed argilloso-arenacee, di età per lo più Oligo-Miocenica, originariamente deposte su substrato di tipo oceanico o su crosta continentale assottigliata. Esse sono strutturate in almeno tre unità tettoniche, ossia corpi rocciosi di importanza regionale limitati alla base e al tetto (quando affiorante) da superfici di scorrimento e che si differenziano dagli altri per diverse caratteristiche strutturali e per una diversa successione stratigrafica.

Si tratta dei terreni riferibili, dall'alto verso il basso, alle seguenti formazioni:

- Unità Nord-calabrese (formazioni delle Crete Nere e del Saraceno) di Bonardi et alii (1988);
- Terreni ad “Affinità Sicilide” Auctt. (Bonardi et alii, 1988);

– Terreni delle Unità Sicilidi s.s.

Sull'unità tettonica più alta giace in discordanza una successione torbiditica sintettonica prevalentemente arenacea e marnoso-arenacea, di bacino confinato di età miocenica media, riferibile al Gruppo del Cilento Auctt., correlata con la Formazione di Albidona del confine calabro-lucano (Selli, 1962; Ietto et alii, 1965; Vezzani, 1970; ecc.), e quindi i Conglomerati di Monte Sacro del Miocene superiore, correlati con il Flysch del Gorgoglione (Amore et alii, 1988; Guerra et alii, 1993).

La successione carbonatica affiorante è costituita da calcari di piattaforma, di età compresa tra il Cretacico inferiore ed il Miocene inferiore (Selli, 1957, 1962; Sgroso, 1968; Cestari, 1961; ecc.), su cui in discordanza poggiano sia argille e marne emipelagiche con intercalazioni di torbiditi calcareo-marnose di bacino profondo del Miocene medio (Formazione del Bifurto), sia un'unità terrigena di *piggy back* costituita da brecce e torbiditi arenaceo-pelitiche del Miocene medio e superiore (Calciruditi ed Arenarie di Piaggine).

In sintesi, la successione geometrica delle unità pre-quaternarie che compongono l'edificio strutturale di questo settore del Cilento è così costituita, dall'alto (vedi Fig. 3):

- Gruppo del Cilento e Conglomerati di Monte Sacro;
- Unità Nord-Calabrese;
- Unità di Castelnuovo Cilento (cfr. “affinità sicilide” Auctt.);
- Unità Sicilide;
- Unità carbonatiche dei Monti Alburno-Cervati-Pollino e di Monte Bulgheria.

Su queste unità giacciono in discordanza dei depositi continentali, essenzialmente quaternari, riferibili ai Conglomerati di Centola oltre che a più recenti depositi alluvionali e detritici di versante.

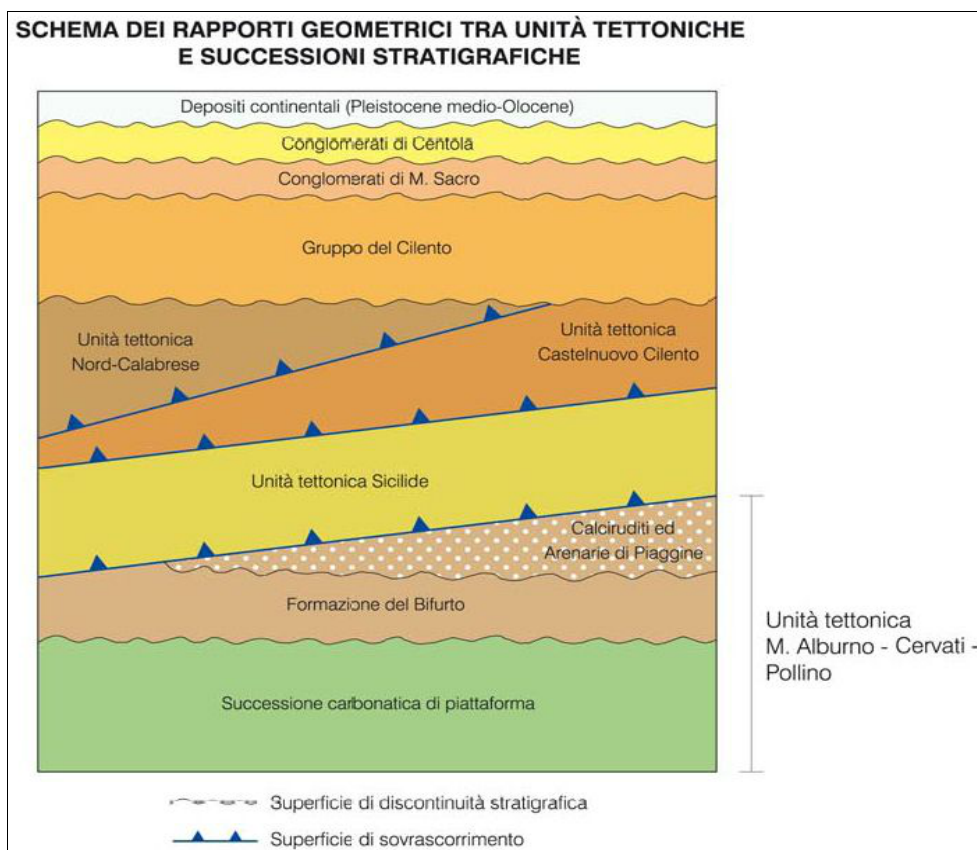


Fig. 3

4. GEOMORFOLOGIA E FRANOSITÀ

4.1. CARATTERI MORFOLOGICI E FORME DEL RILIEVO

La varietà di paesaggi e morfotipi che caratterizzano il territorio è dovuta sia all'articolata storia morfoevolutiva che ha coinvolto l'intero appennino Campano a partire dalla fine del Miocene (associata alla notevole variabilità litologica delle formazioni presenti), sia al contributo delle variazioni climatiche succedutesi nel Terziario e nel Quaternario (periodi glaciali e periglaciali) che hanno notevolmente influenzato la morfogenesi.

Da un punto di vista geomorfologico, il paesaggio del comprensorio è contraddistinto dalla netta distinzione tra i rilievi carbonatici che emergono nel settore N-E (coincidente con il territorio comunale di Morigerati) e i rilievi terrigeni del restante settore coincidente essenzialmente con il territorio di Torre Orsaia.

Paesaggi prevalentemente collinari sono associati all'affioramento delle successioni terrigene s.l. (unità Nord-Calabresi e gruppo del Cilento); tali paesaggi, caratterizzati generalmente da bassa

acclività, sono riconducibili ad un'alternanza di creste e valli ampie e svasate sui cui fianchi sono fittamente disseminate le tracce di dissesti gravitativi antichi e di fenomeni franosi da attivi a quiescenti.

Il paesaggio associato alle successioni carbonatiche, invece, è connotato da un rilievo più aspro dettato dall'elevata acclività che i versanti conservano in virtù della resistenza delle rocce carbonatiche ai fenomeni di erosione. Superfici di spianamento a bassa pendenza (paleosuperfici), che localmente si individuano in corrispondenza delle sommità di detti rilievi, geneticamente sono da associare a processi d'erosione carsica verificatisi in periodi di stazionamento del livello di base dell'erosione.

Da un punto di vista strettamente morfologico, quindi, il territorio può essere suddiviso in tre unità con differenti forme e variabilità dei processi geomorfologici:

- ◆ **Unità dei versanti carbonatici**
- ◆ **Unità delle fasce pedemontane**
- ◆ **Unità dei versanti terrigeni collinari**

Unità morfologica dei versanti carbonatici

L'unità comprende i versanti carbonatici che occupano il settore occidentale del comprensorio (dorsale dei M.ti Pannello - S. Michele - La Serra) ricadente in gran parte nel territorio comunale di Morigerati. Tali versanti risentono del condizionamento litologico (substrato carbonatico) e strutturale (lineazioni tettoniche che hanno suddiviso in vari blocchi le compagini carbonatiche dislocandole a varie quote) ed infatti risultano estremamente accidentati. Nel paesaggio sono diffuse forme di modellamento carsico che includono, in particolare, lo spettacolare sistema vallivo carsico del fiume Bussento. Questo è rappresentato dalla forra cieca che il fiume attraversa a valle del suo percorso ipogeo di circa 4 km compreso tra l'inghiottitoio de La Rupe (ad Est di Caselle in Pittari, vedi Foto 1) e la Grotta del Bussento, a N-W di Morigerati.

Nell'ambito dell'unità numerosi sono i versanti a controllo strutturale evoluti in forma di faccette triangolari e/o articolati in vallecole a fondo concavo; evidenti, inoltre sono le scarpate di morfoselezione subverticali, in corrispondenza delle quali si possono generare frane da crollo.

Il reticolo idrografico che si sviluppa su tali versanti carbonatici è fortemente condizionato dalla tettonica, con corsi d'acqua ad andamento rettilineo e bassa gerarchizzazione, per lo più susseguenti, le cui incisioni sono spesso molto incassate e delimitate da fianchi ad alta acclività.

Unità delle fasce pedemontane

Alla base dei versanti, soprattutto di quelli carbonatici, si ritrovano ampie fasce di aggradazione

pedemontana intervallate, allo sbocco delle principali incisioni, da conoidi ad alimentazione mista (detritico-alluvionale).

Le forme che si rinvenivano nell'ambito di tale unità sono riconducibili a processi di accumulo, in particolare si distinguono:

- Talus costituiscono una fascia di ampiezza variabile alla base dei versanti caratterizzata da pendenze dell'ordine dei 25°-30° e rappresentano forme di accumulo derivanti dal progressivo deposito di materiale per processi colluviali e per trasporto in massa;
- conoidi detritico-alluvionali, forme che si sviluppano allo sbocco dei valloni, dove il gradiente topografico si riduce e i flussi, dapprima incanalati, possono perdere velocità e capacità di trasporto, espandendosi e depositando materiali grossolani e fini con scarsissima selezione;
- conoidi detritico-colluviali, forme di accumulo alla base di vallecole concave prive di drenaggio, costituite da materiale fine e grossolano senza alcuna classazione.

Unità dei versanti collinari

La nota dominante dell'assetto geologico di questa unità è data dalla presenza di formazioni strutturalmente complesse; detti terreni sono nel complesso fortemente erodibili, il che conferisce al paesaggio dei rilievi collinari alcuni caratteri peculiari: basse energie di rilievo (classe altimetrica compresa tra 500m e 100m s.l.m e acclività medio-basse), reticoli idrografici sviluppati (spesso ad andamento dendritico), superfici sommitali a basso angolo. I versanti mostrano profili trasversali del tipo concavo-convesso e sono caratterizzati da una superficie topografica molto articolata per il susseguirsi di valli e vallecole da erosione lineare ma anche per la presenza di frane di varia natura e dimensione che si identificano come i principali agenti del modellamento dei versanti. Le nicchie di frane si distribuiscono prevalentemente lungo i fianchi e le testate di valli di basso ordine gerarchico, ma anche nelle valli maggiori, laddove i corsi d'acqua tendono a scalzare il piede del versante per migrazioni laterali.

4.2. FRANOSITA' DEL COMPRESORIO

L'elevata complessità geologica e geomorfologica del comprensorio rende ragione della presenza di numerosi fenomeni franosi, così come risulta dalla Carta Inventario dei Fenomeni Franosi e dalle relative schede IFFI a corredo del vigente Piano Stralcio approvato dall'A.d.B. ex-Campania Sud.

La costituzione litologica del territorio, che ha consentito di suddividere lo stesso in due settori (quello a N-E in cui affiorano prevalentemente le compagini litoidi carbonatiche e quello restante in

cui prevalgono i sedimenti terrigeni), permette a grandi linee di mantenere questa suddivisione anche per i meccanismi gravitativi. Infatti l'area occupata dai rilievi carbonatici (caratterizzata dalla presenza di versanti fortemente acclivi, talora ricoperti da terreni detritico-colluviali, e solcati da numerosi valloni fortemente incisi) è sede di dissesti a rapida evoluzione. Tra questi ultimi si annoverano: **colamenti rapidi** prevalentemente del tipo “*debris flow*” e “*debris avalanche*” che interessano, con forme soprattutto incanalate, il reticolo idrografico nelle zone a più elevata pendenza e frane tipo crollo.

I numerosi fenomeni di **crollo** e **crollo-ribaltamento** che interessano le rocce lapidee (calcarei, calcari marnosi ecc.) coinvolgono prevalentemente le scarpate in roccia situate a più altezze lungo i versanti, mentre le colate si innescano prevalentemente dalle concavità morfologiche che presentano significativi accumuli di depositi di copertura, in particolare, le **colate detritiche** possono costituire il meccanismo evolutivo di alcune frane di crollo.

Sebbene le zone coinvolte dalle frane di crollo siano arealmente limitate, il loro numero è elevato, con maggior concentrazione ove gli ammassi lapidei appaiono maggiormente fratturati ed interessati dalla presenza di pareti sub-verticali. Le zone maggiormente interessate dai crolli sono quelle dei versanti calcarei e calcareo-marnosi. Localmente lungo i versanti (soprattutto nei tratti medio-alti) si rinvencono scarpate e cornici morfologiche caratterizzate da angoli di pendenza elevati, maggiori di 50° e/o subverticali.

Laddove affiorano le successioni terrigene, invece, le frane rappresentano il principale agente di modellamento dei versanti. Eventi pluviometrici e sismici generano frane di primo distacco o riattivazioni più o meno superficiali di grandi e profondi corpi quiescenti o «relitti». Il cinematismo di tali frane è lento o intermittente, mentre lo stile di attività prevalente è complesso, con prevalenti **scorrimenti rotazionali** che evolvono in **colate**.

Un'ulteriore tipologia di dissesto è rappresentata dai **colamenti lenti** che interessano soprattutto i terreni argillosi. Anche in questo caso trattasi di fenomeni intermittenti, con mobilitazione dei corpi di frana più accentuati in occasione di elevati apporti idrici superficiali. Morfologicamente, le frane in questione si caratterizzano frequentemente per la presenza di corpi di forma allungata che interessano impluvi e che si aprono, verso valle, in conoidi più o meno accentuate.

Infine vanno menzionati i fenomeni afferenti ad un gruppo a parte che di norma ricomprende tipologie che non vengono considerate frane s.s, tra queste si annoverano :

Espansione laterale di pendio: si manifestano in presenza di successioni a comportamento rigido sovrapposte a litologie a prevalente componente argilloso-marnosa e consistono in un progressivo allontanamento reciproco di grandi blocchi o masse lapidee con creazione di trincee

sommitali e rigonfiamenti basali. Questa tipologia di fenomeno si riscontra in particolare nell'area compresa tra l'abitato di Torre Orsaia e della sovrastante frazione Castel Ruggero.

Creep: comprendono i movimenti che si sviluppano in prevalenza nelle coltri di copertura, laddove si associano particolari condizioni idrogeologiche; essi interessano alcune concavità morfologiche caratterizzate dall'accumulo di depositi colluviali e, più spesso, si riconoscono a monte dei fenomeni franosi. Si tratta di movimenti lenti e superficiali che si esplicano con deformazioni progressive delle masse interessate con smorzamento più o meno rapido degli stessi in profondità, ed in superficie si manifestano con tipiche ondulazioni da decimetriche a metriche.

5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

5.1. CARATTERISTICHE DEL RETICOLO IDROGRAFICO

Il comprensorio rientra interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Bussento che presenta un'estensione complessiva di circa 316 Km². Il corso d'acqua, invece, caratterizzato da una lunghezza complessiva di quasi 40 Km, rappresenta un tipico esempio di corso d'acqua a regime pluviale ad alimentazione differenziata, in relazione ai caratteri geoidrologici ed idrogeologici dei bacini sottesi.

Tra gli affluenti più importanti del fiume Bussento sono sicuramente da annoverare i torrenti Bussentino, Sciarapotamo ed Isca delle Lame. All'interno dello stesso bacino idrografico, i deflussi di piena provengono prevalentemente dai sottobacini impostati sulle successioni flisciodi poco permeabili; i deflussi di magra, ossia il cosiddetto deflusso di base annuo (*base flow*), sono costituiti dalle acque che circolano nelle falde acquifere localizzate nell'ambito delle idrostrutture sia carbonatiche che terrigene.

In considerazione delle caratteristiche del sistema fluviale, il bacino del Fiume Bussento può essere suddiviso nelle seguenti sub-unità idrografiche:

Bussento Superiore:

Comprende la parte alta della valle del Bussento che si estende tra il massiccio di M.te Cervati ed il versante nord di M.te Centaurino; il settore orientale, invece, è caratterizzato dalle strutture carbonatiche di M.te Rotondo e M.te Pannello separate dalla valle del Rio della Bacuta.

Il Bussento sup. (caratterizzato da un bacino con superficie di circa 140 km²) trova recapito

nell'inghiottitoio carsico de “La Rupe”, nel territorio di Caselle in Pittari, per poi riemergere nella Grotta di Morigerati che, quindi, rappresenta la risorgenza del fiume Bussento al termine del percorso sotterraneo di circa 4 km.

Bussento Occidentale:

Comprende il bacino del T.te Sciarapotamo che drena l'ampio piedimonte del M.te Centaurino, interamente modellato su rocce tenere flisciodi, nonché i bacini torrentizi minori che drenano le zone collinari tra Roccagloriosa e Torre Orsaia.

Bussento Inferiore:

Il basso corso del Fiume Bussento compendia l'ecosistema che si snoda intorno al fiume Bussento a partire dalla risorgenza idrogeologica di Morigerati fino alla foce nel Mar Tirreno all'altezza dell'abitato di Policastro Bussentino del Comune di Santa Marina.

Nei circa 17 km di estensione planimetrica del fiume si evidenziano tre tronchi morfologicamente distinti:

- ✓ un tronco compreso tra la risorgiva idrogeologica e la centrale idroelettrica, inciso nelle formazioni rocciose e caratterizzato dall'alternanza di pools e riffles;
- ✓ un tronco compreso tra la centrale ENEL e il ponte ferroviario in prossimità dello scalo di Torre Orsaia, di tipo alluvionale caratterizzato da un letto ampio e con ampi terrazzi fluviali;
- ✓ un tronco nell'area di fondovalle e della piana costiera che è caratterizzato da letto ampio e incassato con sponde basse.

La disposizione e lo sviluppo del reticolo drenante secondario (ossia di ordine gerarchico più basso) è decisamente condizionata dai fenomeni franosi e dalle linee di rottura (faglie) presenti nel territorio. Infatti gran parte delle incisioni vallive sono impostate lungo vecchie linee di discontinuità tettoniche (faglie). Nei complessi litologici più litoidi la rete idrografica è poco sviluppata e rappresentata da un numero limitato di impluvi ad andamento pressoché rettilineo ed insediati lungo linee di discontinuità. Presentano alvei ristretti ed approfonditi a causa della compattezza della roccia incisa; predominante, in queste zone, è l'erosione verticale con conseguente approfondimento progressivo degli alvei. La rete idrografica risulta, invece, piuttosto sviluppata nelle aree dove è prevalente la componente pelitica e argilloso-marnosa che, essendo dotate di scarsa permeabilità, facilitano un diffuso ruscellamento delle acque superficiali. Le principali aste drenanti sono caratterizzate da un tipico regime torrentizio, con portate irregolare contraddistinto da un prolungato periodo di magra per gran parte dell'anno ed un picco di portata in

coincidenza con i periodi più piovosi delle stagioni invernale e primaverile.

5.2. ASPETTI IDROGEOLOGICI

L'identificazione dei complessi idrogeologici secondo l'accezione idrogeologica (Civita , 1975), consente di riconoscere la presenza di terreni ad elevato grado di permeabilità relativa, rappresentati dai litotipi calcarei dell'unità tettonica Alburno-Cervati-Pollino, e di terreni caratterizzati da un grado di permeabilità relativa scarso o impermeabile ascrivibili ai depositi di bacino di tipo flyschoidi, ovvero del gruppo del Cilento e della unità tettonica Nord-Calabrese.

Le diversità geologiche dell'area, quindi, condizionano notevolmente la circolazione idrica sotterranea in termini idrodinamici e quantitativi; infatti, si possono distinguere tre grandi settori (caratterizzati da tipologie differenti di terreni per quanto riguarda la permeabilità, l'approfondimento della circolazione idrica, il coefficiente d'infiltrazione potenziale e la potenzialità idrica sotterranea):

- ◆ **i massicci carbonatici;**
- ◆ **i rilievi costituiti da successioni terrigene e flyschoidi;**
- ◆ **i depositi clastici quaternari** localizzati soprattutto lungo i fondovalle.

Le successioni carbonatiche meso-cenozoiche costituiscono le principali fonti di risorse idriche. Esse si compongono essenzialmente di rocce calcaree che, per il comportamento fragile, risultano generalmente molto fratturate e che, per la loro composizione chimica, sono soggette a fenomeni carsici che portano alla formazione di grandi sistemi carsici epigei ed ipogei. La presenza di queste discontinuità diffuse e dei condotti carsici induce intensi fenomeni di infiltrazione, che si concretizzano in un prevalente deflusso sotterraneo rispetto al ruscellamento superficiale. Inoltre, l'omogeneità litologica verticale e la sviluppata rete di fratture permettono all'acqua di generare notevoli riserve idriche sotterranee in termini di veri e propri serbatoi (falda di base) al contatto con l'impermeabile relativo sottostante e/o laterale, rappresentato dai depositi terrigeni arenaceo-argillosi.

I terreni flyschoidi terrigeni, invece, presentano potenzialità idriche minori in quanto la natura litologica - rappresentata da alternanze di termini conglomeratici, arenacei ed argilloso-marnosi - non permette l'instaurarsi delle stesse condizioni presenti nei massicci carbonatici. In questo caso, infatti, il deflusso idrico globale avviene prevalentemente come ruscellamento superficiale ed in un'aliquota minore (circa 10-30 %) come infiltrazione. Tutto ciò è dovuto alla presenza di strati argilloso-marnosi che, agendo da impermeabile relativo, limitano notevolmente il deflusso sotterraneo dell'acqua, generando più falde sovrapposte e numerose sorgenti di piccola entità (pochi

l/s).

I terreni quaternari, costituiti soprattutto da depositi alluvionali legati ai principali corsi d'acqua (fiume Bussento e relativi tributari) nonché da detriti di falda al piede dei massicci carbonatici, rappresentano spesso il naturale punto di recapito delle acque provenienti dalle strutture idrogeologiche limitrofe, ma l'eterogeneità litologica e l'eterometria dei depositi li rende marginali.

Le principali strutture idrogeologiche presenti nell'area in studio sono costituite dalla dorsale dei M.ti Pannello - S. Michele - La Serra e da M.te Centaurino, oltre ad altre strutture minori (quali M.te Capetinali, M.te Fico, ecc.) che comunque possono rappresentare localmente delle discrete risorse per la presenza di sorgenti di un certo rilievo (con portate mediamente < 1 litro/sec).

Il rilievo di M.te Pannello-M.te S. Michele rappresenta la propaggine più occidentale dell'imponente idrostruttura di Monte Forcella-Monte Cocuzzo-Monte Salice costituita dai termini carbonatici del Giurassico medio-Eocene dell'Unità tettonica Alburno-Cervati-Pollino. Tale idrostruttura è caratterizzata da una intensa circolazione idrica sotterranea che si esplica attraverso una falda di base la quale, nella parte nord-occidentale, trova recapito presso il gruppo sorgivo di Morigerati (circa 1,50 mc/s), in prossimità dell'incisione carbonatica dove riaffiorano anche le acque del F.me Bussento provenienti dall'inghiottitoio "La Rupe" di Caselle in Pittari.

Il rilievo di M.te Centaurino, invece, rappresenta una struttura idrogeologica ben definita, cioè priva di apprezzabili travasi d'acqua nei confronti delle strutture adiacenti, in cui gli acquiferi principali sono rappresentati dai terreni sommitali (complessi arenaceo-conglomeratico e conglomeratico-arenaceo) contraddistinti da un tipo di permeabilità mista (per fessurazione e porosità) e da un grado di permeabilità medio. La presenza di numerose sorgenti, al contatto con il sottostante complesso idrogeologico argilloso- marnoso, indica l'esistenza di una circolazione idrica sotterranea basale nell'acquifero conglomeratico con deflusso sotterraneo diretto principalmente verso Est, come confermato dalle numerose emergenze sorgive caratterizzate da portate che arrivano mediamente fino a 4-5 litri/sec. (sorgente Del Pero e Acqua di Frascio).

6. RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il Cilento è storicamente riconosciuto essere uno dei territori che a scala regionale risulta maggiormente interessato da dissesti idrogeologici, come dimostra il gran numero di abitati ammessi a consolidamento e a trasferimento a cura e spese dello Stato, ai sensi della Legge 445/1908. Tra questi rientrano, in tutto o in parte, anche nuclei abitati del comprensorio in oggetto, come sintetizzato nella seguente tabella in cui vengono fornite le relative indicazioni.

COMUNE	ABITATO	NORMA	TIPO	TABELLA	RIFERIMENTO
Torre Orsaia	capoluogo	D.Luog. 22/12/1918 n. 2006	Consolidamento	D	GU n° 418 del 17/1/1919
Morigerati	Sicili	R.D. 22.5.1941 n. 747	Consolidamento	D	GU n° 186 del 8/8/1941

Fonte: Regione Campania

Attualmente il principale strumento in materia di difesa del suolo è rappresentato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.), approvato ai sensi della legge 183/1989, che persegue l'obiettivo di garantire per il territorio un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico.

Esso, quindi, assume un alto valore strategico per lo sviluppo economico ed ecocompatibile del territorio perché rappresenta soprattutto lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico.

Il PSAI in definitiva:

- ✓ individua le aree a rischio idrogeologico (idraulico e da dissesti di versante), ne determina la perimetrazione, stabilisce le relative norme tecniche di attuazione;
- ✓ delimita le aree di pericolo idrogeologico quali oggetto di azione organiche per prevenire la formazione e l'estensione di condizioni di rischio;
- ✓ delinea le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- ✓ individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, con particolare riferimento alle opere idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di ogni altro intervento o norma di vincolo o d'uso, finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente ed alla protezione dal rischio idrogeologico ed idraulico;
- ✓ indica gli strumenti per assicurare coerenza tra la pianificazione stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico e la pianificazione territoriale anche a scala comunale;
- ✓ individua le tipologie, la programmazione degli interventi di mitigazione o eliminazione delle condizioni di rischio e delle relative priorità, anche a completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti.

6.1. PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO

Il PSAI ha individuato le aree a maggiore pericolosità idraulica lungo le aste principali dei bacini d'interesse costituiti dal fiume Bussento e dai relativi affluenti che rappresentano le più importanti emergenze idrogeologiche sia per il loro pregio naturalistico e sia per l'importanza nello sviluppo socio-economico del comprensorio.

Tale condizione è stata purtroppo confermata dai frequenti eventi alluvionali (non ultimi quelli molto gravosi del dicembre 1997 e del dicembre 2008/gennaio 2009) che hanno interessato nel tempo alcuni punti critici del reticolo idrografico (generalmente in corrispondenza di confluenze e di attraversamenti legati soprattutto a modifiche antropiche dei corsi d'acqua).

Il vigente PSAI definisce le seguenti fasce fluviali:

➤ **Alveo di piena ordinaria.** Costituisce la parte della regione fluviale interessata dal deflusso idrico in condizioni di piena ordinaria, corrispondente al periodo di ritorno $T=2-5$ anni. Nel caso di corsi d'acqua di pianura, l'alveo di piena ordinaria coincide con la fascia fluviale compresa tra le sponde dell'alveo incassato.

➤ **Alveo di piena standard (Fascia A).** Comprende l'alveo di piena che assicura il libero deflusso della piena standard, corrispondente ad un periodo di ritorno pari a 100 anni.

➤ **Fascia di esondazione (Fascia B).** Comprende le aree inondabili dalla piena standard, eventualmente contenenti al loro interno sottofasce inondabili con periodo di ritorno $T < 100$ anni. In particolare, sono state considerate tre sottofasce:

➤ **Sottofascia B1** è quella compresa tra l'alveo di piena e la linea più esterna tra la congiungente l'altezza idrica $h=30$ cm delle piene con periodo di ritorno $T=30$ anni e altezza idrica $h=90$ cm delle piene con periodo di ritorno $T=100$ anni;

➤ **Sottofascia B2** è quella compresa fra il limite della Fascia B1 e quello dell'altezza idrica $h=30$ cm delle piene con periodo di ritorno $T=100$ anni;

➤ **Sottofascia B3** è quella compresa fra il limite della Fascia B2 e quello delle piene con periodo di ritorno $T=100$ anni.

➤ **Fascia di inondazione per piena d'intensità eccezionale (Fascia C).** La fascia C comprende le aree inondabili dalla piena relativa a $T=300$ anni o dalla piena storica nettamente superiore alla piena di progetto.

I risultati del modello idraulico realizzato e le conseguenti perimetrazioni delle aree inondabili, delle aree a differente pericolosità e rischio idraulico consentono di effettuare le seguenti considerazioni:

- Le aree inondabili di maggiore estensione sono ubicate lungo il fiume Bussento ed in prossimità delle confluenze tra quest'ultimo ed i principali affluenti presenti nell'area (T.te Sciarapotamo e V.ne Isca della Lame);

- le aree a più alta pericolosità idraulica (Fascia A) si concentrano nei tratti indicati al punto precedente;

- gli attraversamenti esistenti lungo i principali corsi d'acqua sono quasi tutti sufficienti al transito di dette portate;

- Le aree a rischio idraulico classificate come R3 ed R4 si concentrano nel tratto di foce del Fiume Bussento e sull'affluente Isca delle Lame.

6.2. PERICOLOSITA' E RISCHIO FRANE

Il PSAI definisce la carta degli scenari di pericolosità da frana in cui sono distinte le seguenti classi in termini di pericolosità:

➤ **P4 (pericolosità molto elevata).** Rientrano in questa classe le frane di alta intensità e stato attivo.

➤ **P3 (pericolosità elevata).** Appartengono a questa classe le frane da media ad alta intensità e stato rispettivamente da attivo a quiescente.

➤ **P2 (pericolosità media).** Rientrano in questa classe le frane da bassa ad alta intensità e stato rispettivamente da attivo ad inattivo.

➤ **P1 (pericolosità moderata).** Rientrano in questa classe le frane di bassa/media intensità e stato inattivo o quiescente.

Il rischio esprime il valore del danno atteso agli elementi vulnerabili conseguente al verificarsi di un evento franoso di data pericolosità. La valutazione del rischio da frana è basata sulla stima della pericolosità del fenomeno, sul valore (in termini non solo economici) degli elementi a rischio e sulla loro vulnerabilità, mentre la classificazione del rischio viene eseguita secondo una scala relativa che tiene conto - in accordo con quanto prescritto dal DPCM 29/9/98 - del danno atteso all'ambiente e agli elementi antropici. Si è quindi considerata una separazione tra le classi di rischio valutata in base alla possibilità o meno di un coinvolgimento diretto o indiretto delle persone.

Sono state distinte, pertanto, quattro classi di rischio:

➤ **R4 (rischio molto elevato):** per il quale 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;

➤ **R3 (rischio elevato):** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

➤ **R2 (rischio medio):** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

➤ **R1 (rischio moderato):** per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

Per quanto attiene ai centri abitati del comprensorio, gran parte di questi sono caratterizzati da condizioni di rischio idrogeologico che interessano zone anche molto ampie e con grave pericolo per l'incolumità pubblica.

Il caso più emblematico è rappresentato dall'abitato di Torre Orsaia il quale, come indicato nella “Carta Inventario Frane” del vigente PSAI (vedasi stralcio in Fig. 4), è interessato da un vasto dissesto di tipo complesso, riguardante l'intero versante collinare a partire dal crinale sommitale (ove ricade il centro storico della frazione Castel Ruggero), che evolve:

– nella parte alta, sottoforma di Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (D.G.P.V.) di bassa intensità in quanto caratterizzato da velocità estremamente lente ($<1,6$ mm/anno, così come indicato nella classificazione di Cruden & Varnes, 1996);

– verso valle il fenomeno si disarticola in scorrimenti rotazionali multipli, con vaste zone in contropendenza, i quali si trasformano localmente (soprattutto a valle del capoluogo) in sistemi interconnessi di colamenti di terra in corrispondenza di litologie argillose scagliose e di coperture colluviali (questi fenomeni sono caratterizzati da movimenti da “lenti” a “molto lenti” con velocità generalmente <1 m/anno).

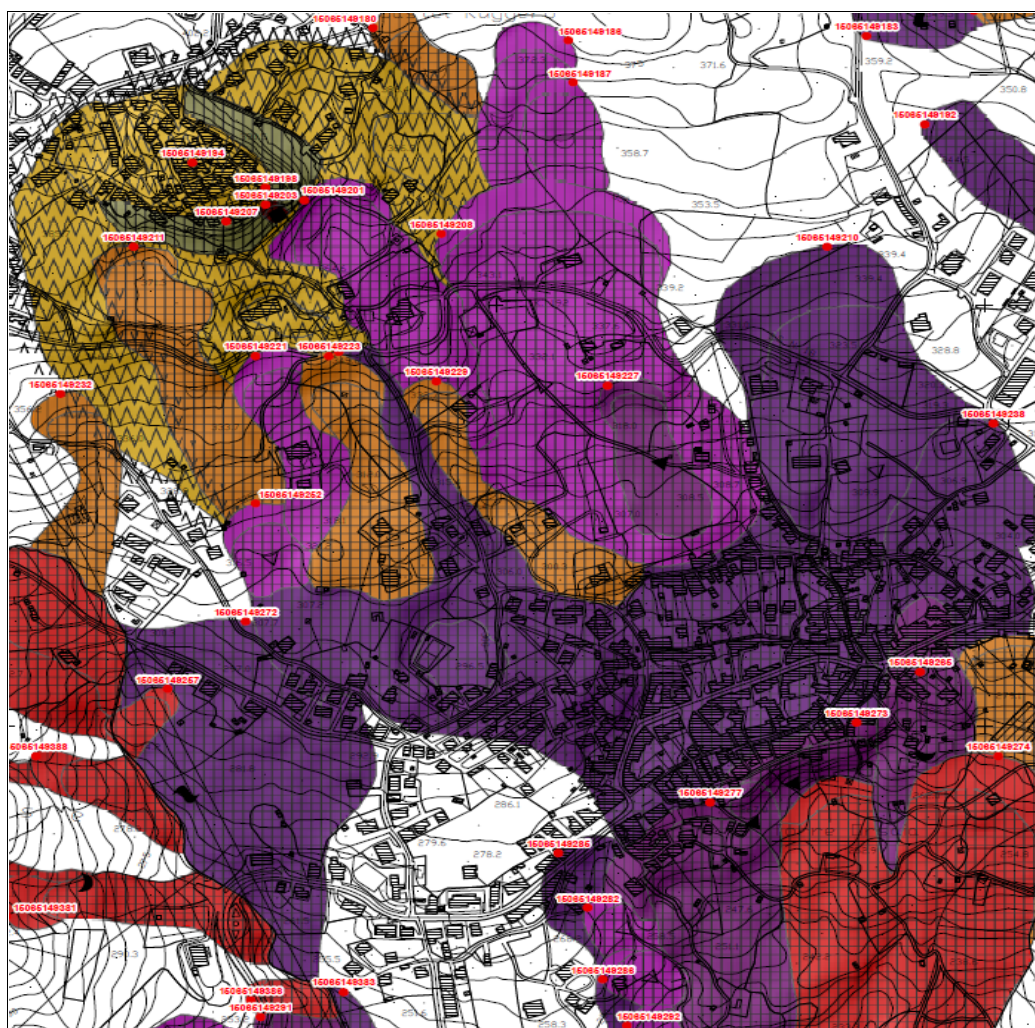


Fig. 4

L'intero sistema franoso è stato oggetto di consistenti interventi di consolidamento e di mitigazione iniziati già agli inizi del secolo scorso (quando l'abitato fu inserito tra quelli ammessi a consolidamento ai sensi della Legge 445/1908) e ripresi soprattutto a partire dall'anno 2005 con interventi (in parte già completati e in fase di ultimazione) attuati sia dall'Amministrazione Comunale che dalla competente Comunità Montana Bussento.

Per il Comune di Morigerati si segnalano:

- fenomeni di crollo e/o ribaltamenti diffusi, localmente alternati a modeste colate detritiche, lungo i ripidi versanti carbonatici a ridosso del capoluogo;
- diffusi fenomeni di tipo complesso (prevalentemente scorrimento e/o colamento) che interessano in particolare la zona a valle dell'abitato di Sicili dove si registrano delle situazioni particolarmente gravose (presenza di strutture ed infrastrutture in gravi condizioni di stabilità) che

richiedono degli urgenti interventi di stabilizzazione già in corso di progettazione.

7. SISMICITA' E RISCHIO SISMICO

7.1. INQUADRAMENTO SISMICO REGIONALE

La valutazione della Pericolosità Sismica di un'area avviene per gradi o livelli di approfondimento diversi, partendo da una zona vasta (Macrozonazione Sismica) e progressivamente scendendo a dettagli sempre maggiori, realizzando una Zonazione Sismica che valuti e quantifichi quale possa essere il livello dell'azione sismica attesa.

La Macrozonazione Sismica, o Zonazione di Primo Grado (Int. Geot. Ass, TC4, 1999), si basa sulla base di analisi statistiche correlate a terremoti avvenuti in età storica e per i quali sono stati valutati i parametri sismici.

Il principale provvedimento normativo moderno sul problema del rischio sismico in Italia è dato dalla Legge 2/02/1974, n° 64 *“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”*, che prevedeva la ripartizione del territorio nazionale in aree (Macrozone a livello comunale) sismiche di I, II e III categoria alle quali era assegnato un *“grado di sismicità S”* (pari, rispettivamente, a 12, 9 e 6) ed uno *“Spettro di Risposta Elastico”* in base a dati ricavati da precedenti studi sismologici. Sulla base di tale provvedimento, i territori comunali di Torre Orsaia e Morigerati venivano classificati nella III categoria ($S = 6$).

I successivi studi di carattere sismologico e geofisico, realizzati a seguito dei diversi terremoti avvenuti in Italia, hanno contribuito ad un importante incremento della comprensione del fenomeno sismico e ancor più della genesi dei terremoti.

Negli ultimi anni il punto di riferimento per la valutazione della pericolosità sismica nell'area italiana è stata la zonazione sismogenetica **ZS4** (Meletti et al., 2000; Scandone e Stucchi, 2000), di cui se ne riporta uno stralcio significativo in Fig.5.

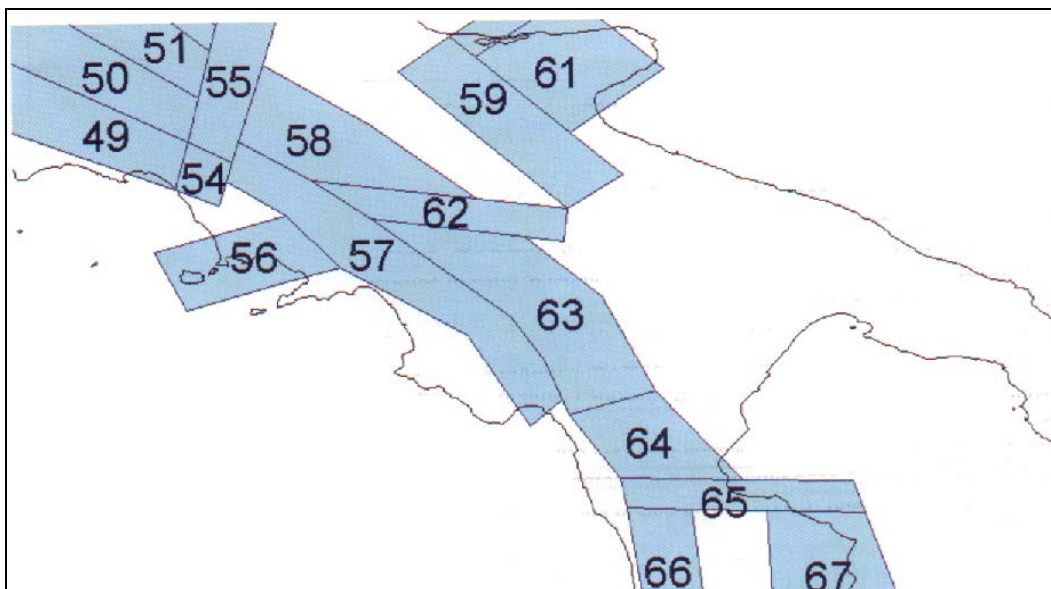


Fig. 5. Zonazione Sismogenetica ZS4 (da Scandone e Stucchi, 2000)

Gli studi più recenti in materia di sismogenesi ne hanno però evidenziato alcune incoerenze e hanno verificato la sua scarsa compatibilità con il Catalogo dei Terremoti CTPI (GdL CPTI, 1999). A partire da un sostanziale ripensamento della zonazione ZS4, è stata quindi sviluppata nel 2004 una nuova zonazione sismogenetica, denominata **ZS9** (Fig. 6), che ha recepito le nuove evidenze di tettonica attiva nonché le informazioni sulle sorgenti sismogenetiche italiane fornite in particolare da **DISS 2.0** (*Database of Potential Sources for Earthquake Larger than M5.5 in Italy*, Valensise e Pantosti, 2001).

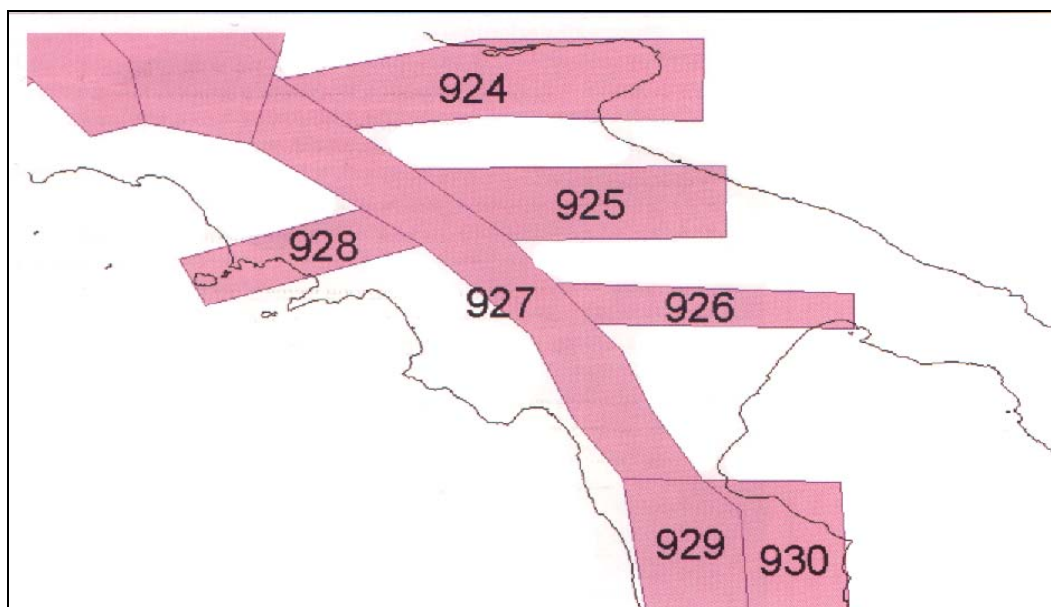


Fig. 6. Zonazione Sismogenetica ZS9 (da AA.VV., INGV, 2004)

Con riferimento a quest'ultima zonizzazione si evince come il comprensorio del Cilento, pur non rientrando in nessuna delle zone sismogenetiche attive, risulti prossimo alla vasta **Zona 927** che si sviluppa tra il Sannio, l'Irpinia e la Basilicata. Tale zona, comprendente l'area caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata alla distensione generalizzata che da circa 700.000 anni sta interessando l'Appennino Meridionale (Patacca et al., 1990), è contraddistinta da un meccanismo di fagliazione di tipo "normale" con profondità ipocentrali comprese tra 8 e 12 Km.

A scala regionale, quindi, le più recenti ricerche geodinamiche hanno consentito di formulare un modello sismogenetico dell'Appennino Campano-Lucano e giustificare, in tal modo, la distribuzione areale degli eventi sismici storici, la recente evoluzione tettonica (neotettonica) e le principali anomalie litosferiche.

Dal punto di vista sismo-tettonico, il settore meridionale dell'Appennino Campano- Lucano si può suddividere in più fasce longitudinali con diverse caratteristiche geostutturali e diversi gradi di sismicità, da Ovest ad Est (vedi Fig. 7):

a) la fascia tirrenica corrispondente al promotorio del Cilento ed alla Penisola Amalfitana-sorrentina, ben delimitate ad Ovest dalle faglie marginali tirreniche ed a Est dai lineamenti strutturali che interessano i massicci carbonatici di catena. Questa fascia, in cui ricade il territorio in esame, è caratterizzata da una sismicità storica molto bassa (anche se risulta parte integrante della catena) e soggetta, durante il Quaternario, a movimenti verticali dell'ordine di diverse centinaia di metri;

b) la fascia intermedia, sede dei terremoti locali di minore intensità ma direttamente interessata da terremoti violenti generatisi nella fascia successiva; dal punto di vista stratigrafico-strutturale comprende le dorsali carbonatiche Silentine, Picentine, i Monti di Sarno e quelli di Avella;

c) la fascia più interna è la Zona Assiale della Catena, che si estende con continuità dal Sannio alla Calabria Settentrionale per una larghezza di circa 40 Km, a cavallo dello spartiacque appenninico. In questa fascia sono localizzate le aree sismogenetiche più importanti, rappresentate da :

- il distretto sismogenetico della Valle del Noce-Bacino del Mercure,
- il distretto sismogenetico del Vallo di Diano - Val d'Agri,
- il distretto sismogenetico Melandro -Valle del Sele-Ofanto,
- il distretto sismogenetico Irpino-Beneventano.

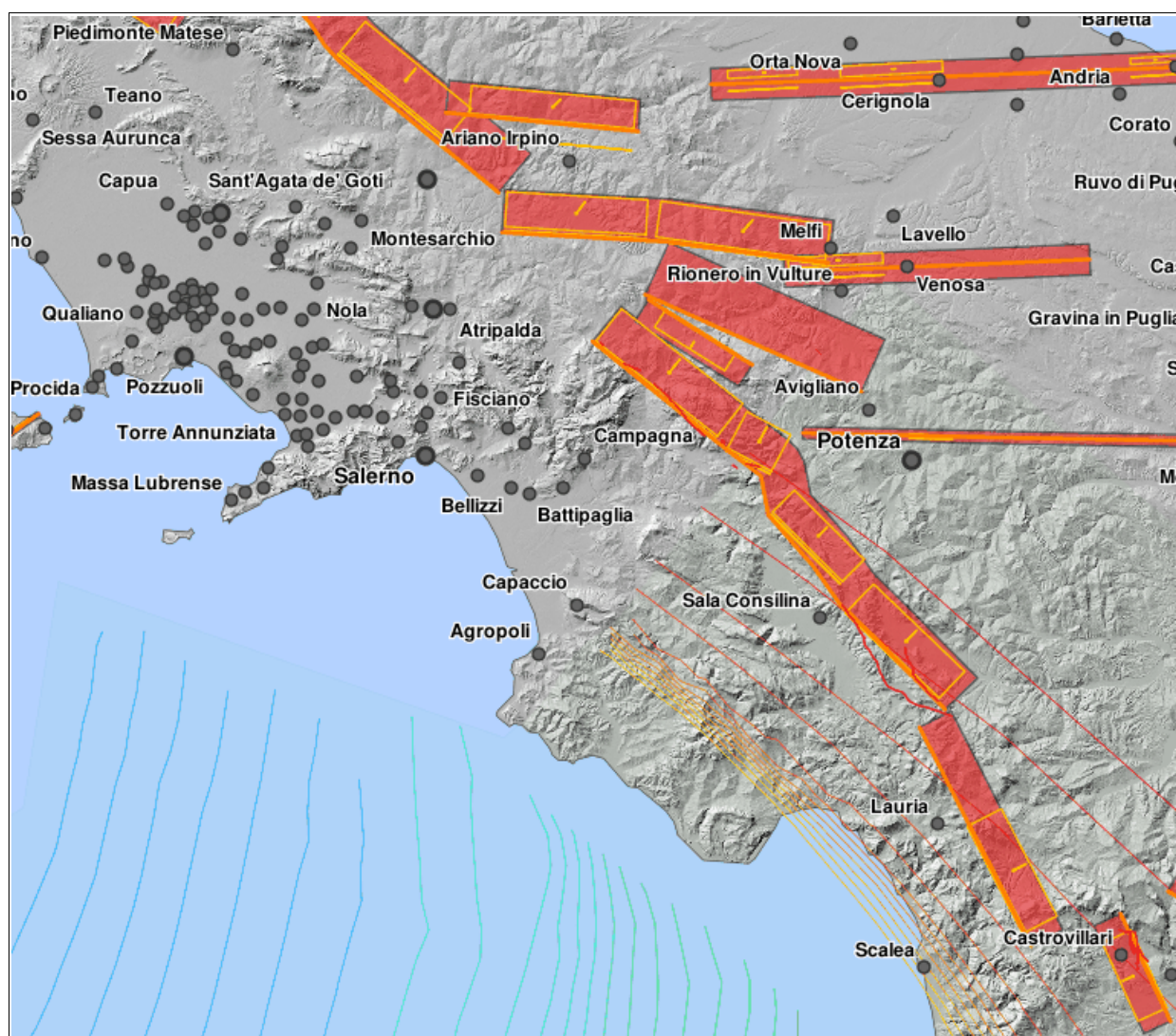


Fig. 7. Mappa delle sorgenti sismogenetiche dell'Appennino Campano-Lucano (fonte INGV: Catalogo Sorgenti Sismogenetiche - DISS).

Ulteriori studi specifici circa la distribuzione spazio-temporale e le caratteristiche della fagliazione quaternaria in Appennino Meridionale indicano, inoltre, la presenza di diversi sistemi di faglie ad attività tardo quaternaria (GNDT - Progetto 5.1.2 *“Inventario delle faglie attive e dei terremoti ad esse associabili”*, 1998). Nella seguente Fig. 8 si riporta cartografia di sintesi tratta dallo studio condotto dall'UR UNI-Napoli (resp. A. Cinque) per l'area dell'Appennino Meridionale nell'ambito del sottoprogetto 512.

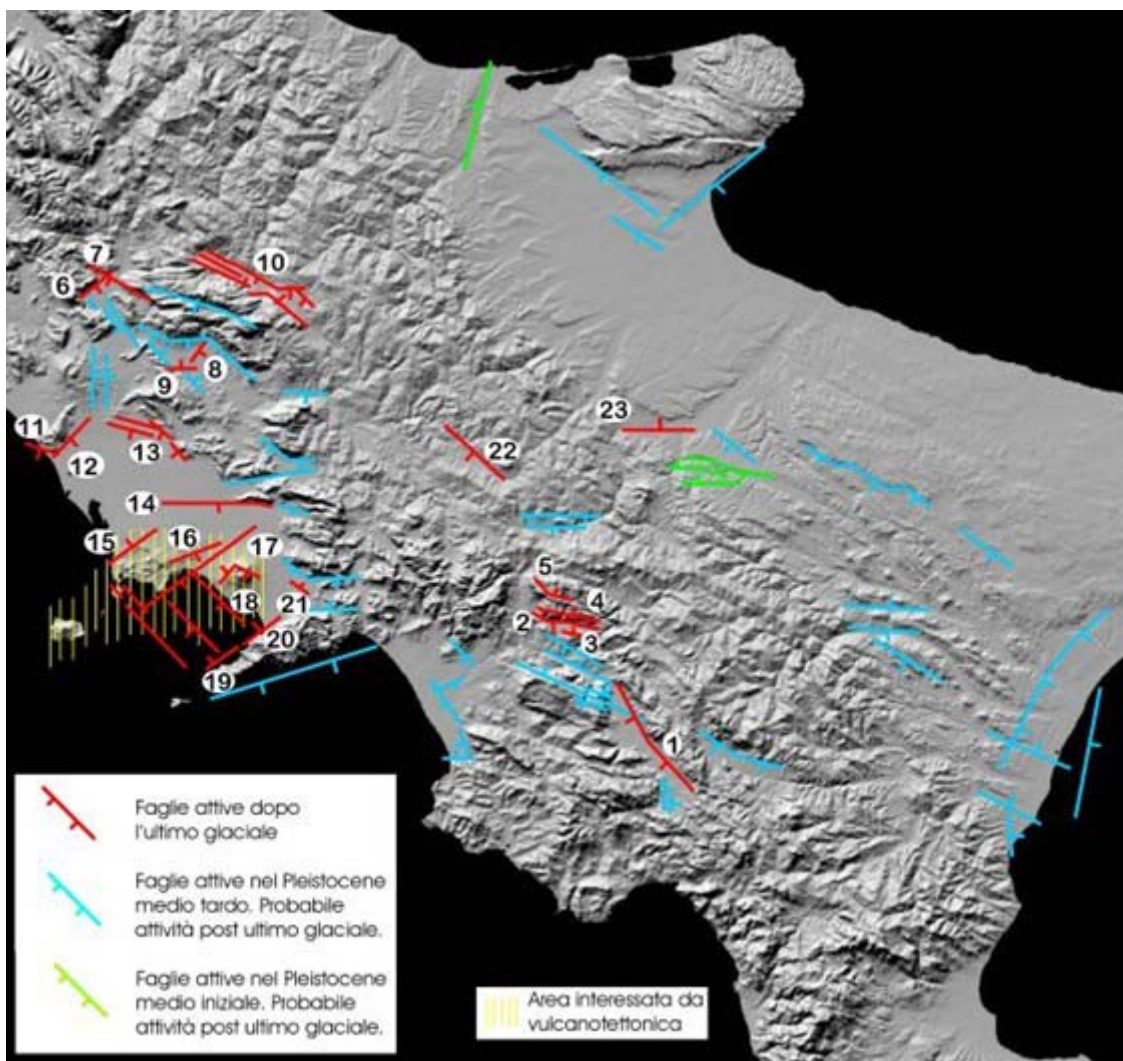


Fig. 8 – Faglie attive in Italia Meridionale (fonte: GNDT, sottoprogetto 512 - UR Università di Napoli).

Analoghe e più dettagliatamente informazioni sono catalogate nel database **ITHACA** (**IT**aly**H**azard from **C**apable faults), sviluppato dal Servizio Geologico d'Italia - ISPRA, che raccoglie le informazioni disponibili riguardo le strutture tettoniche attive in Italia, con particolare attenzione ai processi tettonici che potrebbero generare rischi naturali.

Tale database non riporta, per l'areale del comprensorio in esame, la presenza di **faglie attive e capaci** ossia di strutture tali che potenzialmente possono creare deformazione in superficie (cfr. Fig. 9).

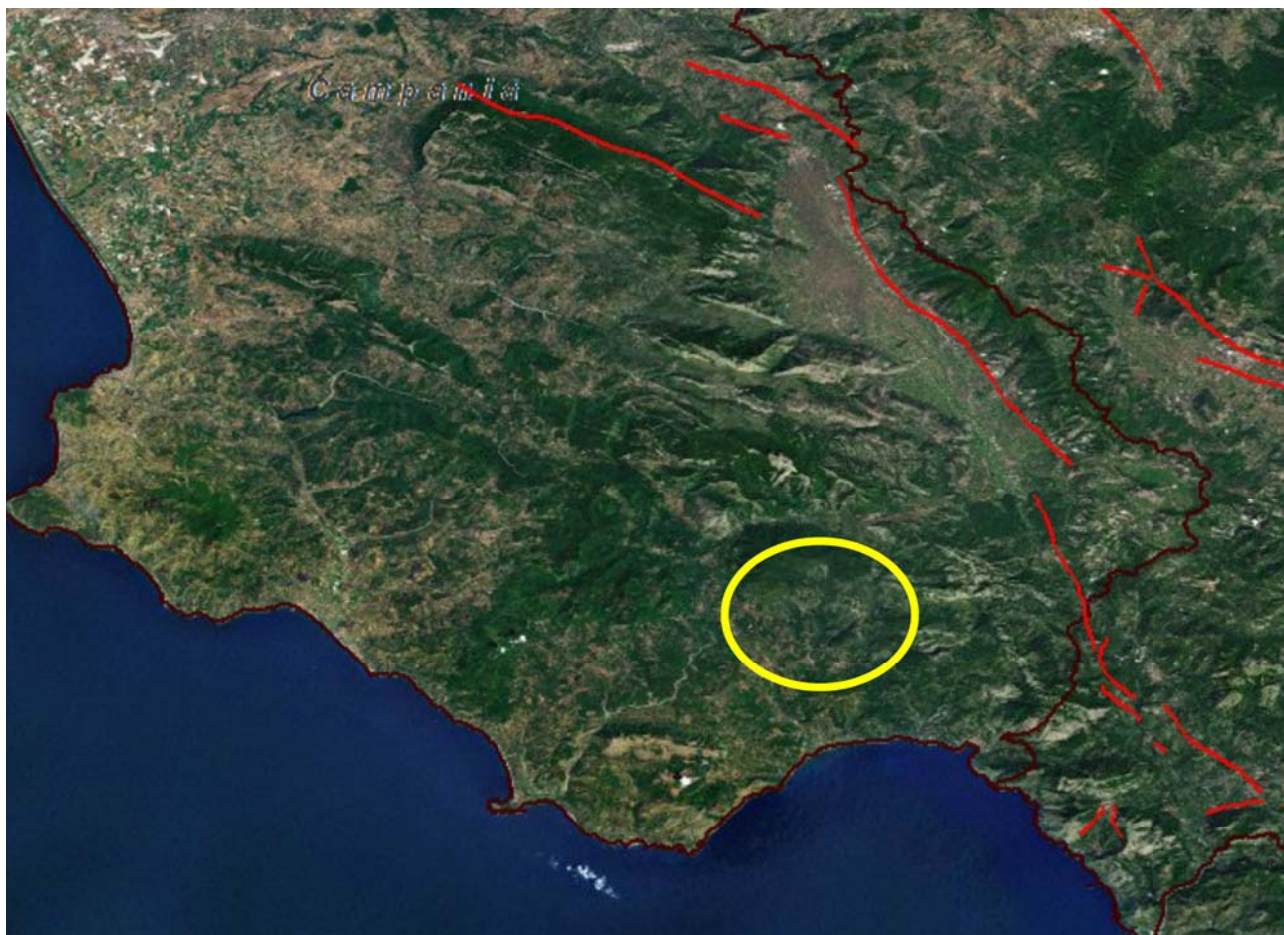


Fig. 9 – Distribuzione delle faglie capaci individuate sul territorio circostante all'area in studio (fonte: web-gis ITHACA - Catalogo delle faglie capaci)

In ogni caso, la complessa situazione tettonica e strutturale del territorio in esame, come riportato anche dal **Sistema Informativo Sismotettonico della Campania - SISCam 2.0**, impone un approfondimento della tematica che potrebbe essere sviluppata a corredo di studi di microzonazione sismica di II e III livello.

7.2. PERICOLOSITA' E RISCHIO SISMICO DEL COMPRENSORIO

Con rischio sismico si indica il probabile danno che un determinato sito può subire in occasione di un sisma; esso è ottenuto dal prodotto di tre fattori: pericolosità sismica, vulnerabilità ed esposizione.

Di questi fattori quello che è intrinsecamente correlato alle caratteristiche geologiche del territorio è proprio la pericolosità sismica che rappresenta la probabilità, in un dato sito, di superare un certo livello di scuotimento del suolo in un dato periodo di tempo. Essa viene calcolata basandosi sulla conoscenza pregressa dell'area sismogenetica, sul tasso di occorrenza della

sismicità, sulla sua distribuzione in magnitudo e in base a leggi empiriche di attenuazione dell'ampiezza massima del moto del suolo in funzione della distanza e della magnitudo.

Come già specificato in precedenza, con la Legge 64/74 il territori comunali sono stati ripartiti in macrozone sismiche di I, II e III categoria alle quali era assegnato un “grado di sismicità *S*” pari, rispettivamente, a 12, 9 e 6.

Nel 2002, con Delibera n. 5447 del 07/11/2002, la Regione Campania ha aggiornato la classificazione sismica dei comuni del proprio territorio, individuando tre categorie a cui corrispondono diversi gradi di sismicità decrescenti dalla I alla III (vedi Fig. 10)

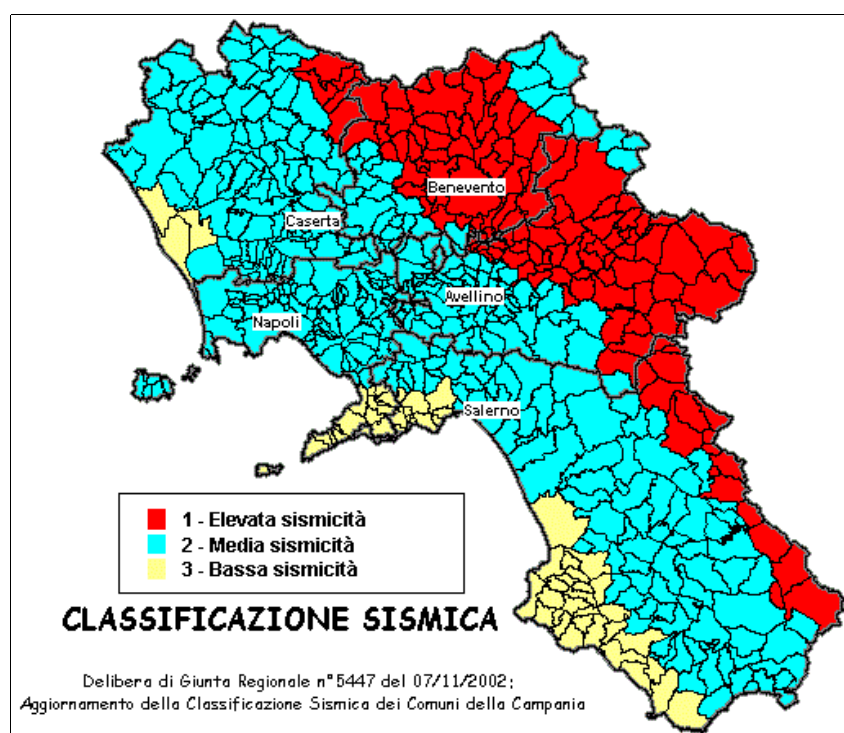


Fig. 10

Sulla base di tale aggiornamento i comuni del comprensorio hanno subito un parziale riclassificazione come indicato nella seguente tabella.

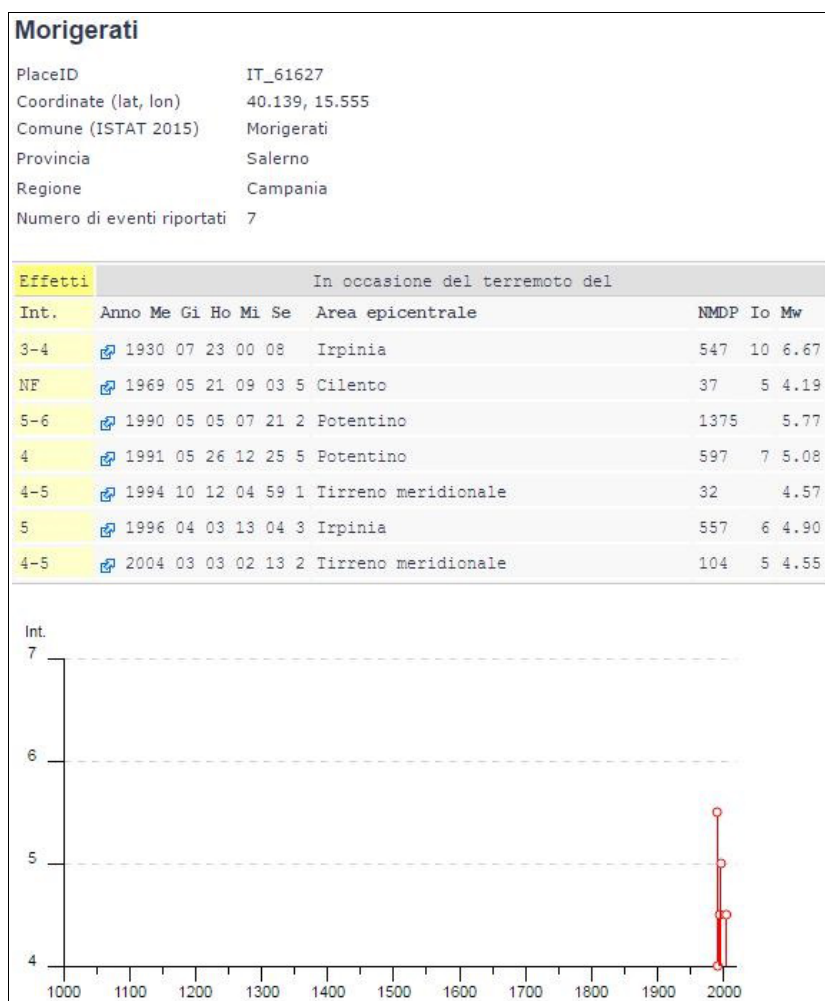
COMUNE	DATA DI PRIMA CLASSIFICAZIONE	VECCHIA CLASSIFICAZIONE	NUOVA CLASSIFICAZIONE
Morigerati	07/03/81	2	2
Torre Orsaia	03/06/81	3	2

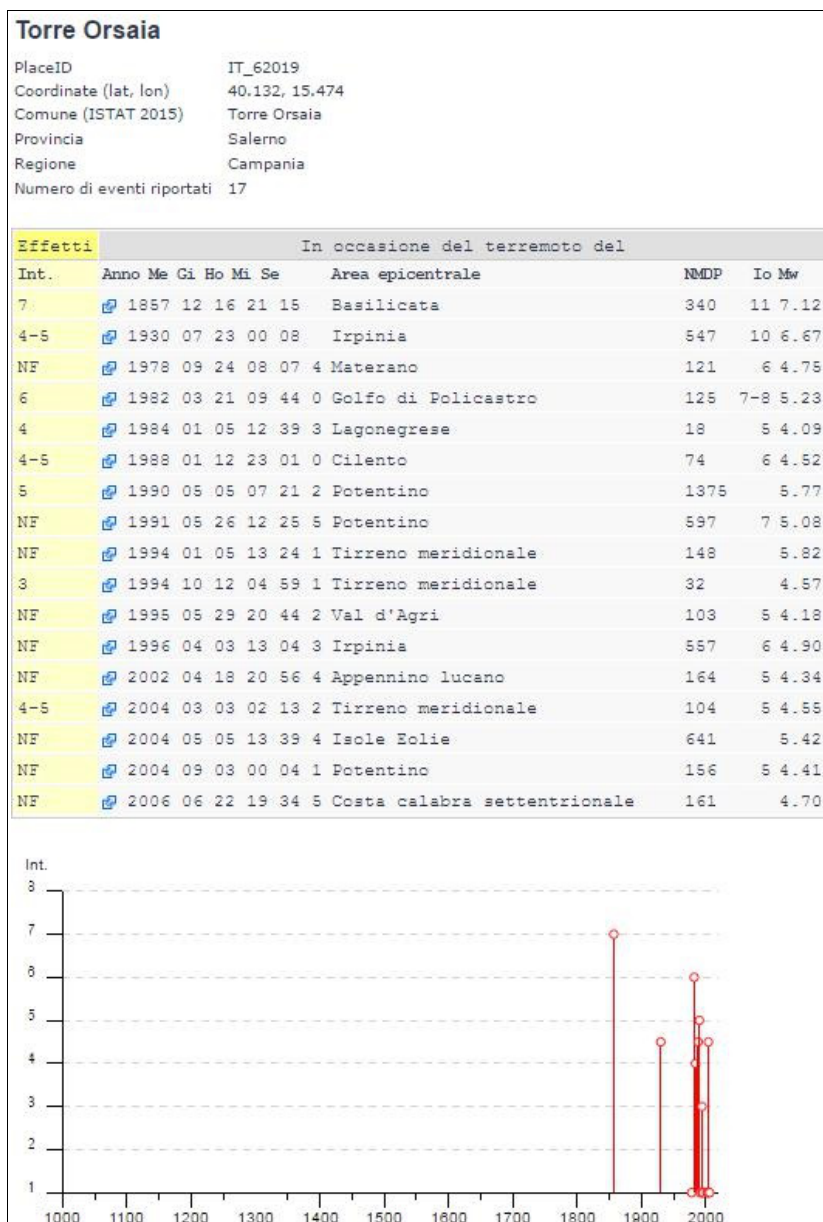
Il complesso delle nuove conoscenze scientifiche acquisite hanno portato alla proposta di una nuova classificazione sismica introdotta con O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 che ha suddiviso il territorio nazionale in quattro zone omogenee a cui corrisponde un'accelerazione orizzontale di riferimento **a(g)** secondo lo schema riportato nella seguente tabella:

Zona	a (g)
1	0,35
2	0,25
3	0,15
4	0,05

Tale classificazione (successivamente aggiornata con O.P.C.M. n° 3519/2006) è stata definita soprattutto sulla base di quanto riportato dalle banche dati ufficiali dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e in particolare al Database Macrosismico Italiano versione DBMI15 (consultabile all'indirizzo web <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>) che fornisce un set di dati di intensità macrosismica relativo ai terremoti italiani a partire dall'anno 1.000 d.C.

Quest'ultimo catalogo riporta, per i territori comunali di Torre Orsaia e Morigerati, gli eventi sismici indicati nei seguenti grafici e tabelle di sintesi.





Per l'area in questione, quindi, si può notare come essa risenta degli effetti dovuti o a sismi di modesta entità più prossimi all'area del Golfo di Policastro, oppure a sismi provenienti da zone più distanti dell'Appennino Meridionale (Irpinia, Val d'Agri e Lagonegrese).

Il D.M. 14 gennaio 2008 “*Norme Tecniche per le Costruzioni*”, infine, ha introdotto una nuova metodologia per definire la pericolosità sismica di un sito consistente nella suddivisione del territorio nazionale mediante una maglia di punti notevoli, al passo di 5 km, per ognuno dei quali sono noti i parametri per la definizione degli spettri di risposta per i diversi stati limite di riferimento.

In Fig. 11 si riporta uno stralcio della vigente mappa della pericolosità sismica riguardante l'area ove ricade il comprensorio in esame (immagine tratta dalla pagina web <http://esse1-gis.mi.ingv.it>)

da cui emerge, in condizioni di suolo rigido orizzontale e probabilità d'eccedenza del 10% in 50 anni, un'accelerazione massima attesa $a(g)$ compresa tra **0,100 – 0,150**.

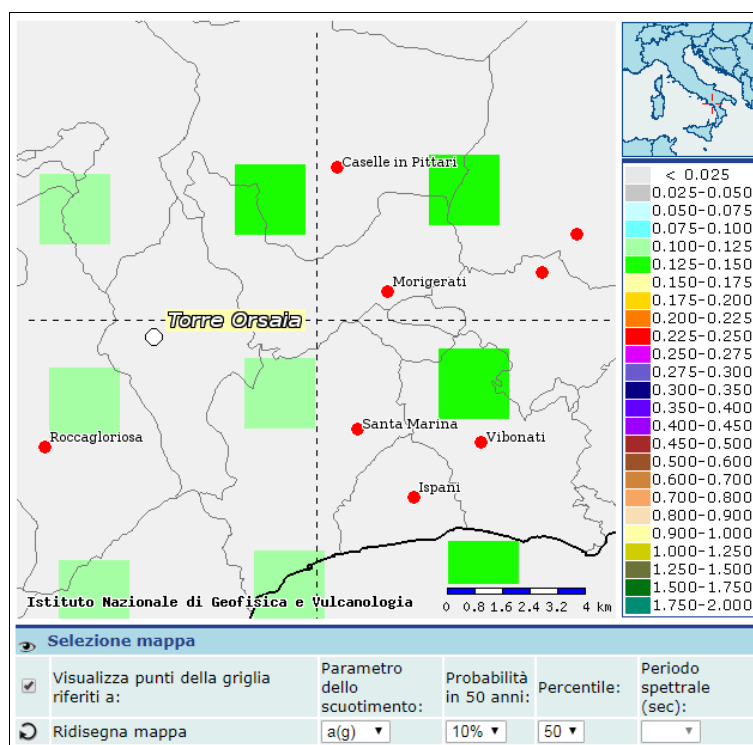
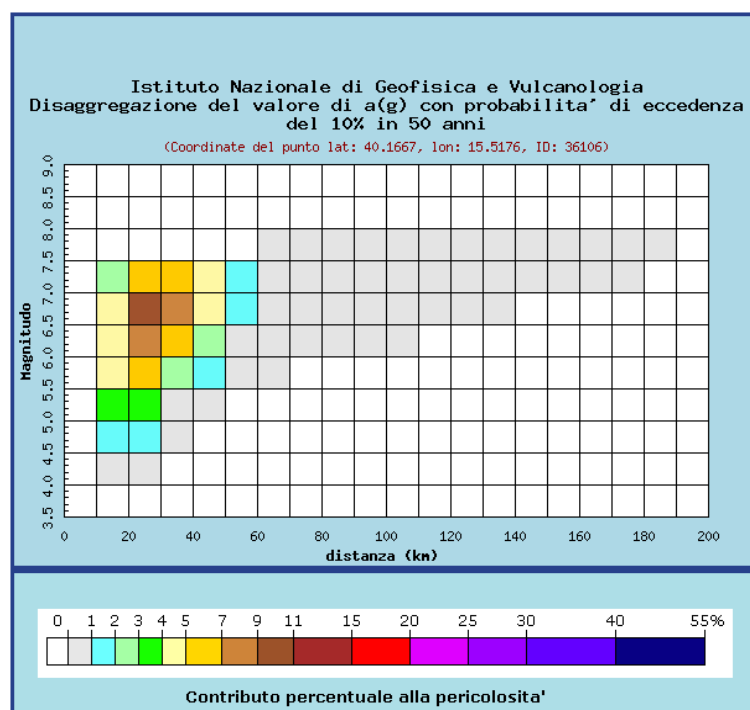


Fig. 11

Ai fini della valutazione dei contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito, oltre alla stima dell'accelerazione sismica attesa, è indispensabile la determinazione della magnitudo (M_w , magnitudo) e della distanza dalla sorgente sismica di riferimento.

Le vigenti norme tecniche consigliano, per siti NON ricadenti in zone sismogenetiche ZS9 (come nel caso in esame), il ricorso a specifica analisi probabilistica più nota come DISAGGREGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA (Cornell, 1968). A tal fine si è fatto ricorso all'applicazione messa a disposizione dall'I.N.G.V. (sempre sulla pagina web <http://esse1-gis.mi.ingv.it>) che consente di calcolare il terremoto di scenario sulla base della mappa della pericolosità sismica del territorio italiano. L'analisi della disaggregazione dei valori di $a(g)$ riporta, per ogni nodo della griglia di calcolo (adottata per la redazione delle mappe di pericolosità sismica del territorio nazionale), la valutazione del contributo percentuale alla stima di pericolosità fornito da tutte le possibili coppie di valori di magnitudo e distanza. Questo tipo di analisi è utile per l'individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici ed è utile in analisi di microzonazione. Si riportano di seguito le tabelle ed i grafici dove sono riassunti i risultati della disaggregazione valida per il nodo della griglia più prossimo al compresorio in esame.



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilit� di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 40.1667, lon: 15.5176, ID: 36106)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.389	1.900	3.380	4.600	4.980	4.410	2.420	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.068	1.080	3.310	6.080	8.440	9.330	6.070	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.034	0.888	2.830	5.250	7.330	5.700	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.085	1.040	2.700	4.600	4.120	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.160	0.784	1.660	1.710	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.277	0.787	0.919	0.003	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084	0.395	0.556	0.027	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.217	0.344	0.036	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.150	0.221	0.034	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084	0.148	0.026	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.038	0.096	0.020	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.056	0.013	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.030	0.008	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.005	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.004	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.410	31.400	1.150

Dal grafico di disaggregazione, quindi, possono considerarsi per il territorio in esame i seguenti valori medi:

- **Magnitudo: 6,41**
- **Distanza: 31,4 km**

8. CARTOGRAFIE TEMATICHE DI SINTESI

Così come prescritto dal D.M. 11/03/1988, le informazioni geologico-strutturali e geomorfologiche di carattere generale sono state utilizzate per predisporre uno studio basato su rilevamenti di campagna, su analisi aereo-fotogrammetriche e sugli studi pregressi nei settori di pianificazione sovracomunale (Parco Nazionale, Autorità di Bacino, Comunità Montana, etc.)

Le fasi di redazione (quali raccolta dati, interpretazione e restituzione cartografica) sono state effettuate seguendo le indicazioni contenute nelle Proposte Normative a livello Nazionale (Carrara et al 1987 nell'ambito del Gruppo Nazionale di Geografia Fisica e Geomorfologia) ed Internazionale (GUIDA UNESCO 1976), suggerita dall'Associazione Internazionale di Geologia-Tecnica (1976) nonché gli “Indirizzi tecnici per la pianificazione geologica” già citati in premessa, che l’Ordine dei Geologi della Campania ha pubblicato sul n. 23 del dicembre 2007 con il titolo specifico:” Nuovi strumenti per la prevenzione del Rischio Sismico in Campania”.

I dati ricavati, come previsto dalla normativa regionale Legge Regionale n. 9/1983 e ss.mm.ii., sono stati utilizzati per la redazione dei seguenti elaborati cartografici:

- **Carta delle indagini pregresse;**
- **Carta geolitologica;**
- **Carta idrogeologica;**
- **Carta della stabilità;**
- **Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica.**

Per ciascuno dei succitati elaborati, si descrivono i metodi di elaborazione, i contenuti e le finalità nei paragrafi seguenti.

8.1. CARTA DELLE INDAGINI PREGRESSE

Tale elaborato è stato basato sulla raccolta di dati ed informazioni desunti da indagini pregresse eseguite sui rispettivi territori comunali. Ciò ha comportato l’acquisizione e la valutazione dei dati connessi alle indagini geognostiche (dirette ed indirette) eseguite in passato, sia in termini di densità rispetto agli areali urbanizzati sia come disposizione rispetto ad una maglia territoriale che, combinata con l’individuazione preliminare degli ambiti di trasformazione urbana, ha rappresentato

il criterio per la definizione delle opportune verifiche di campagna.

In tal senso si evidenzia che è stata reperita, presso i competenti Uffici Tecnici Comunali, un'ingente mole di dati ottenuti da indagini (sia a carattere puntuale che lineare) eseguite in passato in occasione di studi e/o progetti i cui riferimenti bibliografici vengono riportati nella seguente tabella riepilogativa.

COMUNE	RIF.	TITOLO STUDIO/PROGETTO	AUTORE	ANNO
Torre Orsaia	A	P.R.G.C. – Studio geologico e geognostico	geol. Di Rosario A.	1988
	B	Progetto costruzione tangenziale sud del capoluogo	geol. Guida D.	1993
	C	Ripristino della funzionalità idraulica del Vallone Croci	geol. Padulo D.	2001
	D	P.R.G.C. – Studio geologico integrativo	geol. Padulo D.	2005
	E	Interventi di stabilizzazione di Via del Mare e Rione San Giovanni del capoluogo	geol. Vecchio V.	2005 e ss.
	F	Lavori di miglioramento delle caratteristiche di stabilità e sicurezza del territorio comunale – valle San Giovanni	geol. Savoca A.	2005
	G	Lavori di miglioramento delle caratteristiche di stabilità e sicurezza del territorio comunale – valle San Giovanni	Geoproject	2011
	H	Adeguamento depuratore comunale	geol. Padulo D.	2013
	I	Restauro e miglioramento strutturale e funzionale del Palazzo Vassalli	geol. Padulo D.	2015
	L	Lavori di miglioramento delle caratteristiche di stabilità e sicurezza del territorio comunale – valle San Giovanni	Cogen	2018
Morigerati	A	Indagini lottizzazione convenzionata Loc. Sicili	Geol. D. Guida	1985
	B	P.R.G. – Studio geologico e geognostico	geol. Guglielmotti E.	1992
	C	Indagini discarica comunale in Loc. Palmieri	Geol. Baldi A.	2006
	D	Studio geologico a variante PRG per aree PIP in Loc. Sicili	Geol. Vecchio V.	2009
	E	Indagini per dissesti riguardanti Strada Provinciale in Loc. Sicili	aa.vv.	2004-2009-2013

Le AA.CC., vista la cospicua quantità di dati disponibili, in questa fase di studio hanno ritenuto di non impegnare fondi per eseguire nuove indagini geognostiche a corredo del il redigendo PUC.

Lo scrivente, quindi, ha compilato un dettagliato repertorio contenete gran parte delle indagini geognostiche effettuate negli ultimi 35 anni ed eseguiti sia in occasione di lavori pubblici che per iniziativa privata o di altri EE.PP.

La carta delle ubicazioni delle indagini riporta l'ubicazione di tali indagini con una nuova numerazione in modo da poterli individuare univocamente.

Tali indagini sono stati raggruppati a seconda della tipologia:

a) **sondaggi a c.c.**, con indicazione di informazioni stratigrafiche (profondità del sondaggio e

profondità dell'eventuale substrato geologico) oltre che le ulteriori determinazioni eseguiti a corredo dell'indagine (prove SPT, prelievo di campioni con conseguenti prove geotecniche di laboratorio, ecc.);

b) **prospezioni sismiche**, con indicazione della metodologia utilizzata (rifrazione o MASW) oltre che dei relativi elementi caratteristici della prova (lunghezza dello stendimento, numero di sismostrati risultanti dall'elaborazione ed eventuale individuazione del substrato geologico).

Nella successiva tabella vengono riassunti, per ciascuna fonte bibliografica, il numero di indagini acquisite distinte per tipologia.

COMUNE	RIF.	TITOLO STUDIO/PROGETTO	AUTORE	N° sondaggi	N° prospezioni sismiche
Torre Orsaia	A	P.R.G.C. – Studio geologico e geognostico	geol. Di Rosario A.	12	12
	B	Progetto costruzione tangenziale sud del capoluogo	geol. Guida D.	2	6
	C	Ripristino della funzionalità idraulica del Vallone Croci	geol. Padulo D.	3	--
	D	P.R.G.C. – Studio geologico integrativo	geol. Padulo D.	3	4
	E	Interventi di stabilizzazione di Via del Mare e Rione San Giovanni del capoluogo	geol. Vecchio V.	8	--
	F	Lavori di miglioramento delle caratteristiche di stabilità e sicurezza del territorio comunale – valle San Giovanni	geol. Savoca A.	8	--
	G	Lavori di miglioramento delle caratteristiche di stabilità e sicurezza del territorio comunale – valle San Giovanni	Geoproject	22	15
	H	Adeguamento depuratore comunale	geol. Padulo D.	1	1
	I	Restauro e miglioramento strutturale e funzionale del Palazzo Vassalli	geol. Padulo D.	2	--
	L	Lavori di miglioramento delle caratteristiche di stabilità e sicurezza del territorio comunale – valle San Giovanni	Cogen	17	--
	Totale			78	38
Morigerati	A	Indagini lottizzazione convenzionata Loc. Sicili	Geol. D. Guida	4	--
	B	P.R.G. – Studio geologico e geognostico	geol. Guglielmotti E.	7	10
	C	Indagini discarica comunale in Loc. Palmieri	Geol. Baldi A.	3	--
	D	Studio geologico a variante PRG per aree PIP in Loc. Sicili	Geol. Vecchio V.	8	--
	E	Indagini per dissesti riguardanti Strada Provinciale in Loc. Sicili	aa.vv.	3	2
	Totale			25	12

Tutte le indagini acquisite, sia puntuali (sondaggi a c.c.) che lineari (prospezioni sismiche), sono contenute nell'elaborato "INDAGINI PREGRESSE" a corredo del presente studio e al quale si rimanda per ulteriori e più dettagliate informazioni.

8.2. CARTA GEOLITOLOGICA

La Carta Geolitologica rappresenta la sintesi delle conoscenze pregresse ed acquisite ex-novo nel corso dello studio. Tale elaborato, infatti, è stato redatto sulla base del rilevamento di campagna eseguito dopo una prima fase di analisi dei dati disponibili comprendenti in particolare:

- cartografia tematica geologica – Progetto Carg e tematismi elaborati dall'Autorità di Bacino ex-Campania Sud;
- indagini geognostiche e stratigrafie emerse da sondaggi realizzati in passato sul territorio.

In tale elaborato sono stati distinti i terreni litoidi del substrato pre-quaternario ("Bedrock") da quelli delle sovrastanti coperture quaternarie, prevalentemente sciolte. Questa distinzione evidenzia sia la differente origine ed evoluzione sia le caratteristiche litotecniche che distinguono i diversi corpi geologici.

Il substrato pre-quaternario è stato suddiviso ulteriormente in Unità litoidi e in Unità appartenenti a formazioni strutturalmente complesse; tale distinzione è giustificata dalla differente composizione e costituzione e dalla diversa risposta sia agli agenti morfogenetici che alle sollecitazioni sismiche.

I livelli informativi contenuti nel tematismo geolitologico predisposto sono organizzati secondo una legenda basata sulla seguente corrispondenza operata tra unità geologiche e unità geolitologiche:

GEOLOGIA	→	GEOLITOLOGIA
UNITA'/GRUPPO	=	SEQUENZA
FORMAZIONE	=	COMPLESSO
MEMBRO/LITOFACIES	=	LITOTIPO

Di seguito si riporta il quadro illustrativo delle corrispondenze utilizzate per la definizione della legenda geolitologica.

SUBSTRATO PRE-QUATERNARIO

Vengono riconosciute per l'area di studio le seguenti unità stratigrafico-strutturali o gruppi distinti dall'alto verso il basso:

a) **Unità sinorogene e postorogene** con le seguenti Formazioni:

- ***Sintema del Torrente Faraone (TFN)*** comprende conglomerati e ghiaie fluvio-torrentizie in matrice sabbioso-ghiaiosa (età Pleistocene inf.).
- ***Formazione di Albidona (ABD)*** costituita da torbiditi arenaceo-pelitiche, da grossolane a medio-fini in strati da medi a spessi, alternate a torbiditi marnose grigio chiare in strati molto spessi e banchi plurimetrici (età Langhiano – Tortoniano inf.). L'unità è suddivisa in due membri, dal basso:
 - *Membro marnoso-calcareo (ABD₂)*;
 - *Membro arenaceo-argilloso (ABD₃)*

b) **Unità Nord-Calabrese** con le seguenti Formazioni:

- ***Formazione del Saraceno (SCE)*** costituita da torbiditi prevalentemente calcareo-marnose, nella parte inferiore e media, e arenaceo-pelitiche verso l'alto (età Rupeliano - Aquitaniano). Nella parte alta è distinto un membro arenaceo-pelitico (*Membro di Sovereto auct., SCE₁*) costituito da torbiditi generalmente sottili e medie con arenarie fini e peliti siltose grigio-verdastre.
- ***Formazione delle Crete Nere (CRN)*** comprende argilliti foliate grigio, di colore variabile da scuro a verdognole e rossastre, in strati di spessore variabile fino ad alcuni decimetri (età Bartoniano – Rupeliano).
- ***Arenarie di Pianelli (PNL)***, costituita da arenarie torbiditiche e peliti siltose in strati da sottili a medi (età Burdigaliano).
- ***Formazione del Torrente Trenico (TNC)***, comprende torbiditi marnoso-calcaree e marnoso-arenacee in strati tabulari da medi a molto spessi (età Oligocene sup. - Burdigaliano). Alla base è presente localmente un intervallo costituito da marne ed argilliti scure in strati da sottili a spessi (*TNC_a*). Nella parte superiore della formazione è presente un membro costituito da argilliti scagliettate varicolori (da verdognolo a vinaccia) in strati sottili (*Membro di M.te Fico, TNC₁*).
- ***Argilliti di Genesio (GSO)***, è costituita da prevalenti argilliti foliate generalmente scure, con subordinate marne scure e torbiditi, in strati da sottili a medi (età Bartoniano – Oligocene sup./Miocene inf.). Nella parte superiore affiorano intervalli argilloso-marnosi variegati (*GSO_a*) e intercalazioni di arenarie quarzose sottilmente stratificate (*GSO_b*).

c) **Subunità di Roccagloriosa** con le seguenti Formazioni:

- **Formazione di S. Giovanni a Piro (GIP)**, costituite da argilliti varicolori (da giallastro a nerastro), in strati sottili, e calcari marnosi e marne grigio-nerastre talora silicifere, calcareniti (età Miocene inf. – Miocene med.). Superiormente è presente un livello potente alcune decine di metri formato da calcareniti, breccie e brecciole in strati lenticolari (*Membro di Aria della Serra, GIP₁*)
- **Calcari e argilliti di Roccagloriosa (RCG)**, costituiti da calcareniti grigiastre, in strati da medi a molto spessi, passanti verso l'alto a calcareniti bioclastiche grigie in strati sottili e medi. (età Maastrichtiano – Oligocene). La porzione superiore della formazione è costituita da argilliti e argille marnose varicolori (da verdognolo a vinaccia) in strati sottili e medi (*Membro di Monte Capitenali, RCG₁*).

d) **Unità carbonatica Alburno-Cervati-Pollino** con le seguenti Formazioni:

- **Arenarie di Piaggine (PGN)** comprendenti conglomerati e breccie calcaree passanti verso l'alto a peliti scure, in strati sottili, e arenarie torbiditiche in strati sottili e medi (età Tortonian med. - sup.).
- **Formazione del Bifurto (BIF)** costituita da quarzoareniti rossastre torbiditiche, in strati da sottili a spessi, argilliti e argille grigio-brune e verdastre (età Burdigaliano med. sup. - Langhiano).
- **Formazione di Trentinara (TRN)**, formata da calcilutiti e calcareniti grigio chiare, in strati da sottili a spessi, e calcari marnosi verdognoli (età Ypresiano – Luteziano inf.).
- **Calcari a radiolariti (RDT)**, comprende calcareniti e calciruditi bioclastiche grigie, in strati da medi a spessi, con calcilutiti stromatolitiche (età Turoniano – Campaniano).

COPERTURE QUATERNARIE

I terreni delle coperture quaternarie presentano una composizione prevalentemente clastica ed una genesi quasi esclusivamente continentale.

Il comportamento geomeccanico di tali depositi è fortemente influenzato dalla distribuzione granulometrica, dal grado di addensamento, dalla natura della porzione fine, dallo spessore del deposito e del contatto con il substrato. L'estrema variabilità litologica, sedimentologica e giaciturale è legata essenzialmente alle rocce madri, al processo genetico ed, infine, al meccanismo di messa in posto. I tipi geolitologici individuati sono stati differenziati nelle seguenti serie distinte secondo un criterio genetico e sedimentario.

Serie antropica

- **Riporti antropici:** accumuli derivanti dalle attività umane e costituite da materiali di riporto, discariche di cave, depositi di materiale inerte ecc.. Alcuni accumuli sono stati ritrovati in alcuni incisi torrentizi, prossimi agli assi viari; solo in qualche caso è stato possibile cartografare gli accumuli di materiale di riporto rilevati, in relazione alla scala della cartografia utilizzata.

Serie detritica di versante

- **Depositi colluviali:** depositi eterometrici a prevalente matrice limoso-sabbiosa, spesso di colore bruno o bruno-rossastro, con incluso scheletro litoide spigoloso a pezzatura variabile fino a qualche centimetro. Questi depositi si ritrovano soprattutto nelle zone di impluvio, specialmente quelle meno acclivi, in vallecole a fondo piatto dove raggiungono spessori anche fino a 5-6 m. In questa unità vengono comprese anche le coltri di alterazione del substrato in posto di spessore cartografabile e comunque significativo.
- **Accumuli di frana:** costituiti da pezzame litoide eterogeneo ed eterometrico, generalmente con matrice limoso-argillosa rimaneggiata, a luoghi prevalente. Derivano da processi di movimento di massa e/o trasporto in massa dei terreni del substrato litoide e delle relative coltri di alterazione e/o detritico colluviali.
- **Detriti di falda/conoide:** depositi, da sciolti a debolmente cementati, formati da clasti eterometrici (fino a blocchi) di natura generalmente calcarea con matrice limoso-sabbiosa rossiccia più o meno abbondante. Questi costituiscono falde e coni detritici, da attivi a inattivi, ubicati al piede dei principali versanti montuosi.

Serie fluviale

- **Depositi torrentizi:** depositi eterometrici ed eterogenei incoerenti, mobilizzabili, costituiti prevalentemente da blocchi e ciottoli, talora embriciati, con matrice sabbioso-limosa più o meno abbondante. Tali depositi, quindi, si rinvencono lungo gli alvei attuali di versante e fondovalle dove vengono rimossi e rielaborati dalle piene stagionali.
- **Alluvioni attuali e recenti:** depositi costituiti da ghiaie e sabbie, ciottoli e blocchi generalmente ben arrotondati, in matrice sabbioso-ghiaiosa con intercalazioni di lenti sabbioso-limose e limo-argillose. Tali accumuli si rinvencono lungo gli alvei attuali di fondovalle dove vengono rimossi e rielaborati dalle piene stagionali e pluriennali.

- **Alluvioni terrazzate:** depositi costituiti da ghiaie e sabbie, ciottoli e blocchi generalmente ben arrotondati, in matrice sabbioso-ghiaiosa con intercalazioni di lenti sabbioso-limose e limo-argillose. Tali depositi costituiscono i terrazzi che si elevano di pochi metri, fino a circa 10 m, sugli alvei attuali dei corsi d'acqua principali (Fiume Bussento e relativi affluenti principali), generalmente fossilizzati da una debole copertura eluvio-colluviale pedogenizzata.

8.3. CARTA IDROGEOLOGICA

Tale elaborato è finalizzato alla definizione della situazione idrogeologica ed idrologica, sia in prospettiva sismica sia in funzione di una eventuale utilizzazione e protezione delle risorse idriche.

Esso, infatti, è stato redatto allo scopo di cartografare i principali complessi idrogeologici ricadenti nel territorio e rappresentare l'andamento del deflusso idrico superficiale e sotterraneo. A tal fine sono state effettuate opportune indagini finalizzate a:

- riconoscere e cartografare le associazioni litostratigrafiche a diverso tipo e grado di permeabilità relativa, accorpate in complessi idrogeologici;
- individuare e caratterizzare idrologicamente i principali punti d'acqua: pozzi e, soprattutto, sorgenti (classificate sulla base delle relative portate medie);
- limitare le principali strutture idrogeologiche, delineando i caratteri della circolazione sotterranea.

Le formazioni litostratigrafiche affioranti sono state raggruppate, infatti, in complessi idrogeologici, in funzione del tipo e grado di permeabilità relativa e del loro assetto idrostrutturale. Col termine “*complesso idrogeologico*” (CIVITA, 1973) si intende un insieme di termini litologici aventi unità spaziale e giaciturale dotati di un tipo di permeabilità prevalente comune ed un grado di permeabilità abbastanza omogeneo. La differenziazione tra un complesso idrogeologico ed un altro è data principalmente dal diverso grado di permeabilità relativa.

Sulla base di dette valutazioni sono stati distinti i seguenti complessi idrogeologici, differenziati tra substrato litoide pre-quadernario e sovrastanti coperture quadernarie.

Substrato pre-quadernario

◆ **Complesso calcareo (C)** costituito essenzialmente da strati e banchi calcarei. Tale complesso, caratterizzato da una permeabilità per fratturazione e carsismo variabile da alta a medio-alta (C.I.P. = 80-90%), rappresenta il principale acquifero di interesse locale in quanto caratterizzato generalmente da falda di base che garantisce delle notevoli riserve idriche.

◆ **Complesso calcareo con livelli marnosi (CM)** litologicamente costituito da una successione in strati e banchi calcarenitici, calcilutitici e interstrati marnosi ("pseudogalets"). Si ritrovano, inoltre, fratture aperte e rari condotti carsici. Tale complesso, caratterizzato da una permeabilità per fratturazione di grado medio (C.I.P. = 30-40%), può essere sede di acquiferi di interesse locale.

◆ **Complesso arenaceo-pelitico (AR)** litologicamente costituito da una successione arenaceo-pelitico regolarmente stratificata. Tale complesso idrogeologico è caratterizzato generalmente da una permeabilità prevalentemente per fratturazione con grado variabile da basso a medio (C.I.P. = 20-30%).

◆ **Complesso marnoso-argilloso (MA)** litologicamente costituito da alternanze di marne-calcaree, marne arenacee e argilliti. Deformazione media. Tale complesso è caratterizzato in pratica da una permeabilità per fratturazione di grado variabile da basso a molto bassa (C.I.P. = 10-20%).

◆ **Complesso argillitico (AM)** litologicamente costituito da una successione di argilliti, siltiti e marne. Tale complesso idrogeologico risulta essere caratterizzato da una permeabilità da bassa a Impermeabile (C.I.P. = 0-10%).

Coperture quaternarie

◆ **Complesso detritico:** comprende i depositi detritici di versante/fondovalle costituiti essenzialmente da clasti e blocchi eterometrici con matrice sabbioso-ghiaiosa relativamente scarsa. Questi depositi sono caratterizzati generalmente da una permeabilità di grado variabile da medio a medio-alto (C.I.P. = 50-60%).

◆ **Complesso detritico-alluvionale:** comprende i depositi detritici alluvionali e torrentizi di fondovalle costituiti prevalentemente da ghiaie e ciottoli con alternanze di lenti sabbiose. Tale complesso è caratterizzato da una permeabilità da media ad alta anche in considerazione della conformazione pressoché pianeggiante dei depositi (C.I.P. = 60-70%).

◆ **Complesso detritico-argilloso:** comprende gli accumuli di frana e i depositi colluviali sottoforma di talus e conoidi diffusi lungo i versanti. Questi sono costituiti tipicamente da matrice sottile con incluso pezzame litoide eterogeneo e dimensioni variabili. Tale complesso è caratterizzato da una permeabilità variabile da bassa a medio-bassa (C.I.P. = 10-30%).

8.4. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (M.O.P.S.)

L'elaborazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) ha comportato la realizzazione di uno studio di Microzonazione Sismica (MS) di Livello 1, in

ottemperanza a quanto previsto dalla Delibera della Giunta Regionale n. 118 del 27/05/2013 che dispone che lo studio deve essere condotto almeno al livello 1, preliminare e propedeutico ai successivi livelli 2 o 3, secondo quanto definito negli “Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica” (standard ICMS 2008).

In dettaglio la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), che sostituisce la carta della microzonazione in prospettiva sismica prevista dalla L.R. n° 9/83, individua (sulla base di osservazioni geologiche, geomorfologiche e dell'acquisizione, valutazione ed analisi dei dati geognostici e geofisici) le microzone ove possono verificarsi diverse tipologie di effetti locali o di sito prodotti dall'azione sismica.

Ai fini della riduzione del rischio sismico e per la valutazione degli effetti locali o di sito sono stati considerati i seguenti aspetti:

- caratterizzazione del substrato geologico e dei terreni di copertura, accompagnata da una stima approssimativa degli spessori e della relativa Categoria di Sottosuolo di cui alle vigenti NTC 2018 (Tab. 3.2.II, illustrata nella figura seguente);

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

- ricostruzione delle aree potenzialmente interessate da deformazioni permanenti in caso di evento sismico (aree instabili per frana, liquefazione, ecc.);
- definizione di forme geomorfologiche di superficie e sepolte, particolarmente importanti per problematiche sismiche;
- presenza di eventuali faglie attive.

Nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), elaborata nel rispetto dei vigenti “Standard di Rappresentazione” del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, sono state distinte in dettaglio :

- **Zone stabili suscettibili di amplificazione sismiche locali:** zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio.

- **Zone di attenzione per le instabilità:** zone suscettibili di riattivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, ecc.).

- forme di superficie e sepolte

Non sono state, invece individuate:

- **Zone stabili** ossia zone nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata) e pertanto gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base;

- faglie attive e capaci/fratture vulcaniche cosismiche.

Il substrato geologico, invece, è stato suddiviso in :

- ✓ substrato rigido, affiorante o sub affiorante, che comprende le compagini carbonatiche litoidi;

- ✓ substrato geologico non rigido che comprende le formazioni strutturalmente complesse suddivise nelle classi ESU (B1-B2 e B3).

Per quanto concerne, invece, i terreni di copertura, questi sono stati raggruppati in funzione della litologia prevalente, degli spessori e dell'ambiente deposizionale che li ha originati e cartografati secondo le simbologie e le etichette previste dalla legenda dello standard di Protezione Civile.

Qui di seguito si illustrano in dettaglio le Microzone individuate in relazione alla pericolosità sismica locale rinviando alla specifica cartografia per la relativa simbologia e distribuzione areale.

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Sono le zone dove sono presenti terreni di copertura, coltri di alterazione del substrato, substrato molto fratturato, o substrato caratterizzato da velocità di propagazione delle onde di taglio ($V_s < 800$ m/s). In tale classe si distinguono le seguenti microzone:

Zona 1: corrisponde alle aree in cui affiora il substrato geologico rigido comprendente le formazioni prevalentemente carbonatiche con eventuale copertura eluviale di spessore generalmente fino a circa 5 m. Questa, dal punto di vista della classificazione sismica del sottosuolo (NTC 2018), è assimilabile alla Categoria A.

Zona 2: corrisponde al settore in cui affiora il substrato geologico non rigido comprendente le formazioni flyschoidi strutturalmente complesse (Esu, 1977) con relativa copertura eluviale di spessore variabile fino a circa 5 m. Questa, dal punto di vista della classificazione sismica del sottosulo (NTC, 2018), è assimilabile alle Categorie A-B in funzione dello spessore della coltre eluviale.

Zone 3 e 4: corrispondono alle aree in cui affiorano le coperture colluviali, a prevalente matrice limo-sabbiosa 3 spessore generalmente < 8 m, sovrapposte a substrato lapideo rigido (Zona 3) e non rigido (Zona 4). Dal punto di vista del sottosulo sismico, queste sono assimilabili essenzialmente alla Categoria B.

Zone 5 e 6: corrispondono alle aree in cui affiorano le coperture detritiche di falda/conoide, caratterizzate da spessori variabili generalmente tra 3 e 15 m, sovrapposte a substrato lapideo rigido (Zona 5) e non lapideo (Zona 6). Dal punto di vista del sottosulo sismico, queste sono assimilabili essenzialmente alle Categorie B-E in funzione dello spessore delle coperture detritiche.

Zone 7 e 8: corrispondono alle aree in cui affiorano i depositi detritici torrentizi, caratterizzati da spessori variabili generalmente entro una fascia 3-20 m, sovrapposte a substrato lapideo (Zona 7) e non lapideo (Zona 8). Come sottosulo sismico, invece, queste sono assimilabili essenzialmente alle Categorie C-E in funzione dello spessore degli accumuli detritici.

Zone 9 e 10: corrispondono alle aree in cui affiorano i depositi alluvionali di fondovalle, caratterizzati da spessori generalmente compresi entro la fascia 5-30 m, sovrapposte a substrato lapideo (Zona 9) e non lapideo (Zona 10). Come sottosulo sismico, anche queste sono assimilabili tipicamente alle Categorie C-E in funzione dello spessore dei depositi detritici.

Per ogni zona, inoltre, è stata redatta una colonna stratigrafica e sono descritte in legenda le litologie prevalenti.

Zone di attenzione per instabilità

Nell'ambito di questa macrocategoria sono state individuate le zone corrispondenti a quelle 'instabili', cartografate come frane (attive e/o quiescenti) generalmente sovrapposte a substrato "lapideo" (**ZA_Fr-Zona 1**) oppure "non lapideo" (**ZA_Fr-Zona 2**).

Per quello che concerne l'area di studio si rileva che non sono noti fenomeni di liquefazione storicamente collegati agli eventi sismici che si sono susseguiti nel tempo, e che le risultanze delle prove di laboratorio raccolte, hanno evidenziato prevalentemente un'elevata percentuale di terreno a componente fine (limi e argilliti) e/o di ghiaie all'interno del fuso granulometrico.

Tuttavia, con particolare riferimento a quei settori di territorio individuato come Zona 9 e Zona

10 cartografate come stabili suscettibili di amplificazione in prospettiva sismica di 1° livello, al verificarsi delle seguenti condizioni predisponenti al fenomeno (così come prevedono i vigenti standard di MS):

- superficie piezometrica posizionata nei primi 15 m di profondità dal piano campagna;
- evento sismico atteso di Magnitudo > 5 ;
- accelerazioni massime attese al p.c. in assenza di manufatti, superiori a 0,1 g;
- livelli sabbiosi con resistenza penetrometrica dinamica SPT normalizzata $60 < (N1) < 30$;
- terreni incoerenti in condizioni non drenate, e la cui distribuzione granulometrica è interna ai fusi granulometrici di cui ai diagrammi di flusso riportati nelle attuali NTC/18;

dovrà essere valutato puntualmente il potenziale di liquefazione in occasione di interventi edili e trasformazioni urbanistiche, definendone l'indice e individuandone gli spessori eventualmente soggetti a liquefazione, in virtù di quanto già previsto dalle vigenti NTC/18.

Infine, in merito alle problematiche relative a :

- zone in cui sono possibili fenomeni di cedimenti differenziali;
- zone interessate dalle deformazioni dovute a faglie attive;

considerate le particolari condizioni strutturali e tettoniche del comprensorio (già richiamate nei paragrafi precedenti) risulta comunque opportuno - a livello di intervento diretto e/o di pianificazione attuativa degli interventi - effettuare adeguate indagini geognostiche, come previsto dalle normative vigenti, che accertino la presenza localizzata di eventuali problematiche.

8.5. CARTA DELLA STABILITÀ

Il quadro conoscitivo geologico relativo al territorio ha costituito la base per pervenire ad un elaborato cartografico di sintesi per l'uso del territorio, con il duplice scopo di sintetizzare le interrelazioni tra le diverse componenti geologiche e di fornire indicazioni in ordine alle limitazioni, ai condizionamenti e all'uso del territorio, in relazione agli interventi di tipo urbanistico.

E' opportuno chiarire che il tematismo ha la prerogativa di evidenziare le criticità e sensibilità del territorio sotto l'aspetto geologico, fornendo una serie di indicazioni per un corretto approccio metodologico in fase di progettazione di interventi puntuali; tali indicazioni non sostituiscono le norme nazionali e regionali in materia, ma segnalano l'opportunità di approfondite indagini geologiche e geognostiche. L'elaborato quindi, nell'evidenziare le tematiche che necessitano di attenzione, riveste carattere esclusivamente indicativo e di supporto alla Pianificazione e non è da intendersi vincolante.

Per l'elaborazione della Carta di Stabilità (basata essenzialmente sulla metodologia proposta da Amadesi et alii, 1977) il territorio è stato zonizzato con riferimento ai seguenti strati informativi di base:

- la carta geolitologica, nell'ambito della quale sono state trascurate le coperture di esiguo spessore ($\leq 3.00\text{m}$);
- gli elementi morfologici significativi ai fini della stabilità e/o franosità;
- la carta delle pendenze suddivisa in classi significative in relazione ai processi morfoevolutivi rilevati.

Il comprensorio, sulla base delle valutazioni esposte, è stato suddiviso in 5 classi di stabilità come di seguito descritte.

CLASSE 1 – Area Stabile (Suscettività d'uso non condizionata). Appartengono a tale categoria le aree di crinali e ripiani intermedi a bassa acclività e prive di particolari problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o litotecniche.

Tali aree non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni.

CLASSE 2 – Area con Bassa Propensione all'Instabilità (Suscettività d'uso moderatamente condizionata). Rappresenta le porzioni del territorio che, anche se ritenuti mediamente stabili, possono essere interessati da eventuali dissesti locali imputabili a cause naturali o artificiali laddove la morfologia è maggiormente acclive ed è condizionata da particolari situazioni idrogeologiche sotterranee. Tale classe comprende nel dettaglio:

- le aree pianeggianti di fondovalle caratterizzate dalla presenza di alluvioni terrazzate;
- le aree caratterizzate dall'affioramento di formazioni lapidee con pendenze generalmente più basse ($<30\%$);
- le aree caratterizzate dall'affioramento di formazioni strutturalmente complesse appartenenti alle classi B1-B2 (Esu, 1977) e con pendenze mediamente basse ($<15\%$).

Fattibilità con modeste limitazioni all'utilizzo di tali zone a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso che possono essere superate mediante adeguati accorgimenti tecnici ed opere di sistemazione di non rilevante incidenza tecnico-economica, precisabili in fase esecutiva sulla base di approfondimenti di carattere geologico-tecnico.

CLASSE 3 – Area con Media Propensione all'Instabilità (Suscettività d'uso condizionata).

Comprende le zone nelle quali sono state riscontrate delle problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o litotecniche che ne condizionano l'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. Per queste aree le norme geologiche individuano adeguati approfondimenti d'indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi di massima.

Nel dettaglio rientrano in questa classe:

- le aree caratterizzate dall'affioramento di formazioni lapidee con pendenze medio-alte comprese tra 30% e 75%;
- le aree caratterizzate dall'affioramento di formazioni strutturalmente complesse appartenenti sia alle classi B1-B2 (con pendenze comprese tra 15% e 55%) sia alla classe B3 con pendenze mediamente più basse (<40%);
- le aree caratterizzate dalla presenza di falde/conoidi inattive e depositi detritici antichi sostanzialmente stabilizzati;
- le aree di versante caratterizzati da depositi detritico-colluviali.

CLASSE 4 – Area con Alta Propensione all'Instabilità (Suscettività d'uso parzialmente limitata). In tale categoria rientrano essenzialmente:

- le aree di fondovalle e gli impluvi caratterizzati dalla presenza di depositi fluvio-torrentizi attuali;
- le aree caratterizzate da frane di bassa/media intensità e stato da inattivo a quiescente;
- le aree caratterizzate dalla presenza di detriti di falda/conoidi attive
- le aree caratterizzate dall'affioramento di formazioni lapidee con pendenze più alte (>75%);
- le aree caratterizzate dall'affioramento di formazioni strutturalmente complesse appartenenti sia alle classi B1-B2 (con pendenze > 55%) sia alla classe B3 con pendenze mediamente più alte (>40%);.

Fattibilità con significative limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. Limitatamente alle aree intorno ai centri abitati per cui permangono interessi giustificati alla trasformazione urbanistica, gli interventi saranno subordinati alla realizzazione di adeguate indagini geologico-tecniche volte a definire il modello geologico e geotecnico del sito d'intervento e del relativo ambito idro-geomorfologico di riferimento.

CLASSE 5 – Aree Instabili (Suscettività d’uso limitata). Comprende le aree caratterizzate dalla presenza di frane attive e/o quiescenti ed intensità da alta a media. Queste aree in riferimento alla vigente cartografia di PSAI corrispondono, con diverse integrazioni, alle forme attive e/o quiescenti dell'inventario dei fenomeni franosi.

Fattibilità con gravi limitazioni: l'alta pericolosità/vulnerabilità di tali aree comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Per tali aree vigono le disposizioni di legge e norme di Piano di Bacino, alle quali anche le norme del PUC dovranno necessariamente rimandare.

7. CONCLUSIONI

I risultati scaturiti dal presente studio, condotto in conformità alle prescrizioni della LR. 9/83 e LR. 16/2004 per gli strumenti urbanistici ed alle vigenti disposizioni in materia di microzonazione sismica del territorio (basate sui nuovi indirizzi e criteri dettati dalle linee guida del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale), sono rappresentati negli elaborati cartografici tematici le cui informazioni costituiscono un utile strumento nelle scelte di pianificazione e sviluppo urbanistico del comprensorio. È importante rimarcare, quindi, che il presente studio è inteso esclusivamente quale strumento di ausilio alle esigenze di pianificazione del territorio; lo stesso, in uno con la relativa cartografia tematica, deve soddisfare soltanto le esigenze tecniche legate ai problemi di scelta delle aree da utilizzare per lo sviluppo dei territori comunali.

Lo studio geologico a corredo dello strumento urbanistico costituisce un riferimento per la pianificazione urbanistica pur non soddisfacendo, in modo esaustivo, le problematiche di carattere geologico e tecnico legate agli strumenti urbanistici esecutivi.

Si sottolinea, pertanto, la necessità di ulteriori approfondimenti geologici e geognostici di carattere puntuale, commisurati all'importanza dell'opera in progetto e finalizzati al riconoscimento ed alla verifica delle caratteristiche stratigrafiche, geotecniche e geofisiche del volume significativo dello specifico sito di interesse, rispettando in tal modo le prescrizioni delle vigenti normative in materia di costruzioni in zona sismica.

Per quanto riguarda invece gli aspetti legati alla sismicità del territorio, si ribadisce il carattere meramente qualitativo dello studio condotto con la necessità di un maggiore livello di approfondimento relativo alla valutazione degli effetti sismici sul territorio attraverso eventuali analisi numeriche che non sono state eseguite nell'ambito del presente studio, in quanto oggetto specifico degli studi di microzonazione sismica di livello superiore.

Ai fini della verifica di compatibilità idrogeologica richiesta dalla norme di bacino, si evidenzia che il presente studio geologico ha sostanzialmente confermato lo stato di dissesto del territorio già noto dal PSAI, in qualche caso ripерimetrondo o inserendo anche elementi non censiti. Per cui le possibilità di rendere compatibili gli interventi previsti dalla pianificazione a scala locale sono strettamente correlati alla necessità di dotarsi di adeguati piani d'intervento per la mitigazione del rischio idrogeologico e/o di piani di emergenza specifici.

In proposito, comunque, si precisa che sulle aree di interesse urbanistico a maggiore rischio idrogeologico sono stati pianificati (e in parte attuati) idonei programmi di interventi finalizzati sia alla manutenzione del territorio, sia alla riduzione del rischio idrogeologico con opportune opere di mitigazione.

Si ribadisce, ad ogni buon conto, che per gli interventi ricadenti in aree a pericolosità e rischio idrogeologico, si dovranno osservare attentamente quanto previsto dalle vigenti norme tecniche del P.S.A.I, nonché dagli studi di compatibilità geologica e idraulica richiesti dalle stesse N.T.A.

In conclusione, alla luce di quanto contenuto nella presente relazione e di quanto rappresentato nei relativi elaborati di sintesi, risulta una sostanziale compatibilità tra le scelte operate dal P.U.C. e le condizioni geologiche, idrogeologiche e sismiche scaturite da questo studio geologico.

Torre Orsaia, dicembre 2021

Il Geologo
- Dott. Davide Padulo -