

COMUNE DI VENTICANO

provincia di AVELLINO



Piano Urbanistico Comunale

(L.R. n. 16/2004 e ss.mm.ii.)

Documento Definitivo

Relazione Geologica



Il Sindaco
dott. Luigi DE NISCO

il R.U.P.
ing. Antonio MASCIOLA

GRUPPO DI LAVORO

arch. Antonio LO CONTE
Progettista

Irpinia Consulting 4.0
V.A.S.

geol. Fiammetta SARMENTO
Consulenza Geologica

dott. Fiore Paolo NITTOLO
Uso Agricolo del Suolo

dott. Tommaso LANZA
Zonizzazione Acustica

collaborazioni
arch. Andrea LO CONTE

E.1

Il professionista

Geol. Fiammetta SARMENTO



PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Indice

Premessa e normativa di riferimento	3
1. METODOLOGIA D'INDAGINE E STUDI PREGRESSI.....	7
1. CAMPAGNA GEOGNOSTICA PUC DEFINITIVO.....	10
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO.....	12
3. ASSETTO GEOLOGICO E TETTONICO	15
4. STUDIO GEOLITOLOGICO	17
4.1 Carta Geolitologica	19
5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	23
Introduzione	23
5.1 Carta Idrogeologica.....	23
6. STUDIO GEOMORFOLOGICO	26
Introduzione	26
6.1 Compatibilità idrogeologica e Carta degli Scenari di Rischio.....	28
6.2 Carta della stabilità	29
7. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI MATERIALI	31
8. CARATTERISTICHE SISMICHE DEL TERRITORIO	33
8.1 Sismicità Regionale	33
8.2 Classificazione sismica del comune di Venticano.....	35
8.3 Categorie di sottosuolo	36
11. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI.....	38
Bibliografia	40

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

CARTOGRAFIA - 1:5.000

Tavola N.1a	Carta delle Indagini
Tavola N.1b	Carta delle Indagini
Tavola N.2a	Carta Geolitologica
Tavola N.2b	Carta Geolitologica
Tavola N.2bis	Sezioni Geolitologiche
Tavola N.3a	Carta Idrogeologica
Tavola N.3b	Carta Idrogeologica
Tavola N.4a	Carta degli Scenari di Rischio
Tavola N.4b	Carta degli Scenari di Rischio
Tavola N.5a	Carta della Stabilità
Tavola N.5b	Carta della Stabilità
Tavola N.6a	Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica
Tavola N.6b	Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica

ALLEGATI

- *Relazione specialistica sulla modellazione sismica;*
 - *Indagini geognostiche di eseguite: Sondaggi, prove di laboratorio e indagini sismiche*
(Campagna geognostica giugno – luglio 2023);
 - *Indagini geognostiche di riferimento: Sondaggi, prove penetrometriche, prove di laboratorio e*
indagini sismiche
- a) Studio geologico P.R.G. (1983),
 - b) Ampliamento Area P.I.P. ILICI – SAN NICOLA;
 - c) I° Lotto urbanizzazione Area P.I.P. ILICI – SAN NICOLA (2002);
 - d) II° Lotto urbanizzazione Area P.I.P. ILICI – SAN NICOLA (2007);
 - e) Completamento urbanizzazione Area P.I.P. ILICI – SAN NICOLA (2015);
 - f) Riqualificazione urbana P.zza del Mastro e P.zza Monumento ai Caduti (2015);
 - g) Lavori di completamento dell’impianto sportivo polivalente (2015);
 - h) Lavori di adeguamento degli impianti di depurazione alla località Passo e Calore (2015);
 - i) Lavori di messa in sicurezza del rilevato a valle dell’Ampliamento “A” nell’Area P.I.P. ILICI -
SAN NICOLA (2016);
 - j) Realizzazione di opere di sostegno in ca. nell’Area P.I.P. di Castel del Lago (2016);
 - k) Lavori di Ampliamento del depuratore esistente in località Illici (2017).

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Premessa e normativa di riferimento

L'Amministrazione Comunale di Venticano (AV), conferendo l'incarico alla scrivente, geol. Fiammetta Sarmento, ha disposto l'esecuzione di studi ed indagini geologiche, geologico-tecniche e sismiche di supporto al nuovo Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.).

La presente relazione fa parte della Documentazione Definitiva del P.U.C., ed in tale fase si è provveduto a fornire un quadro conoscitivo completo del territorio comunale in questione dal punto di vista geologico e sismico, tenendo conto di una serie di studi di riferimento, nonché svolgendo nell'anno 2023, nei mesi di giugno e luglio, un'apposita campagna geognostica.

Si precisa che l'intero studio geologico, considerando le attività svolte in tale fase e quella preliminare, è stato eseguito in osservanza di quanto prescritto dalla Normativa vigente in relazione alla redazione dei Piani Urbanistici Comunali.

LEGGE REGIONALE 17 DICEMBRE 2004, N. 16

LA NUOVA LEGGE URBANISTICA DELLA REGIONE CAMPANIA

NORME SUL GOVERNO DEL TERRITORIO

Articolo 23 - Piano urbanistico comunale

1. Il piano urbanistico comunale - Puc - è lo strumento urbanistico generale del comune e disciplina la tutela ambientale, le trasformazioni urbanistiche ed edilizie dell'intero territorio comunale, anche mediante disposizioni a contenuto conformativo del diritto di proprietà.

2. Il Puc, in coerenza con le disposizioni del Ptr e del Ptcp:

i) assicura la piena compatibilità delle previsioni in esso contenute rispetto all'assetto geologico e geomorfologico del territorio comunale, così come risultante da apposite indagini di settore preliminari alla redazione del piano.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

LEGGE REGIONALE 7 GENNAIO 1983, N. 9.

NORME PER L'ESERCIZIO DELLE FUNZIONI REGIONALI IN MATERIA DI DIFESA DEL TERRITORIO DAL RISCHIO SISMICO

Articolo. 11 - Strumenti urbanistici generali

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

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

- *Carta Geolitologica*
- *Carta della Stabilità*
- *Carta Idrogeologica*
- *Carta della zonazione del territorio in prospettiva sismica*

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

DELIB. G.R. CAMPANIA 27/05/2013, N. 118

L'analisi geologica in prospettiva sismica del territorio comunale e quindi la redazione della carta della zonazione del territorio in prospettiva sismica, prevista dall'art.11 della LR 9/83 deve essere condotta 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).

Si precisa che per la redazione di questo elaborato definitivo si è provveduto ad un approccio conoscitivo di dettaglio, al fine di poter restituire le informazioni principali dal punto di vista geologico-tecnico, geomorfologico e sismico. In prima analisi, la fase preliminare di stesura di codesto studio è stata di fondamentale importanza ai fini di una scelta ottimale dell'apposita campagna geognostica, svolta in tale fase di studio, permettendo di effettuare una scelta strategica in merito alla distribuzione delle indagini a farsi in tutto il territorio comunale di Venticano (AV).

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

L'intero studio geologico, tenendo conto di una mole considerevole di dati di riferimento, oltre ai dati ottenuti dalle indagini svolte durante la campagna geognostica, ha permesso di descrivere il territorio dal punto di vista geologico ed idrogeologico; inoltre, tenendo conto di quanto riportato nel Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico vigente, redatto dall'ex Autorità di Bacino dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno, ad oggi facente parte dell'AdB Distrettuale dell'Appennino Meridionale, si è potuto verificare la compatibilità idrogeologica del territorio con le eventuali trasformazioni previste.

Per quanto riguarda il rischio sismico è stato svolto in primis uno studio a livello macroregionale, ricostruendo la storia sismica del comune di Venticano (AV), nonché è stato possibile individuare, attraverso la realizzazione di un'apposita campagna geofisica assieme alla consultazione delle indagini sismiche di riferimento, le categorie di suolo riscontrabili nel territorio. Oltre a tener conto delle diverse indagini sismiche realizzate e di riferimento, si è ritenuto opportuno consultare lo Studio di Microzonazione Sismica di I° Livello del Comune di Venticano, tenendo conto delle microzone omogenee individuate da questo studio. Pertanto si è scelto di produrre una Carta delle Microzone Omogenee in prospettiva Sismica, elaborata in linea con gli standard *ICMS 2008*, tenendo conto delle stesse delimitazioni proposte dallo Studio MCS poc'anzi citato, non andando in tal modo in contrasto con esso e con i successivi studi di microzonazione sismica di II° e III° Livello.

La cartografia predisposta per questa fase preliminare, redatta in scala 1:5.000, è la seguente:

- ✓ TAV. E.1 a-b “Carta delle indagini”;
- ✓ TAV. E.2 a-b “Carta Geolitologica”;
- ✓ TAV. E.2bis “Sezioni Geolitologiche”;
- ✓ TAV. E.3 a-b “Carta Idrogeologica”;
- ✓ TAV. E.4 a-b “Carta degli Scenari di Rischio”;
- ✓ TAV. E.5 a-b “Carta della Stabilità”;
- ✓ TAV. E.6 a-b “Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica”.

COMUNE DI VENTICANO

PROVINCIA di AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Nei paragrafi successivi verranno descritte le metodologie di studio applicate e la cartografia prodotta.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

1. METODOLOGIA D'INDAGINE E STUDI PREGRESSI

Lo studio preliminare del territorio del Comune di Venticano è stato condotto a partire dalla visione ed analisi dei lavori precedentemente condotti sull'area in esame, principalmente dagli elaborati contenuti nello studio geologico-tecnico a cura del Dott. Geol. Claudio Sacco, finalizzato alla realizzazione del precedente P.R.G. redatto nel 1983, e di altri studi condotti sul territorio del Comune di Venticano.

Inoltre si sono tenuti in considerazione anche i risultati dello studio redatto dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-, Garigliano e Volturno, nel quale rientra il territorio comunale in esame.

È stata poi successivamente condotta una campagna d'indagine per implementare e approfondire il quadro conoscitivo.

Il lavoro si è sviluppato attraverso le seguenti fasi:

- 1) Ricerca bibliografica, per la raccolta e l'acquisizione della documentazione e delle conoscenze più aggiornate esistenti in ordine ai parametri geologici, geomorfologici, idrogeologici e geologico-tecnici del territorio comunale.
- 2) Raccolta di tutte le altre “fonti” disponibili (ricerche scientifiche non pubblicate, lavori professionali, etc..).
- 3) Organizzazione ed esame delle fonti raccolte e classificazione delle stesse secondo “gradi” decrescenti di affidabilità, fruibilità e, quindi, di utilità pratica.
- 4) Raccolta del materiale cartografico di base, sua organizzazione, verifica di adeguatezza e di completezza.
- 5) Raccolta ed organizzazione del materiale cartografico “tematico”.
- 6) Raccolta, organizzazione ed analisi del materiale aereo-fotografico esistente.
- 7) Attività di rilevamento geologico, geomorfologico e idrogeologico.
- 8) Esecuzione della campagna geognostica ed elaborazione dati.
- 9) Elaborazione della cartografia tematica.
- 10) Stesura del rapporto conclusivo come rivisitazione del rapporto precedente ed aggiornamento secondo le nuove esigenze.

COMUNE DI VENTICANO

PROVINCIA di AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Per il Comune di Venticano sono disponibili molte informazioni derivanti da vecchie ed anche più recenti campagne d'indagine, elencate nella tabella riportata di seguito. In particolare nel 1983 è stato condotto lo studio geologico-tecnico finalizzato alla redazione del Piano Regolatore Generale, per il quale furono eseguiti 18 sondaggi geognostici e 14 prospezioni sismiche.

Di seguito sono riportate tutte le indagini considerate per la stesura del presente lavoro.

LAVORI	SONDAGGI	TRINCEE	PROSPESIONI SISMICHE	PROVE LAB
PRG 1983	18	-	14	20
Ampliamento Area P.I.P. ILICI – SAN NICOLA	4	-	3	-
I° Lotto urbanizzazione Area P.I.P. ILICI – SAN NICOLA (2002)	4	-	-	-
II° Lotto urbanizzazione Area P.I.P. ILICI – SAN NICOLA (2007)	2	-	2	2
Completamento urbanizzazione Area P.I.P. ILICI – SAN NICOLA (2015)	2	-	1	2
Riqualificazione urbana P.zza del Mastro e P.zza Monumento ai Caduti (2015)	2	-	1	4
Lavori di completamento dell'impianto sportivo polivalente (2015)	1	-	1	2
Lavori di adeguamento degli impianti di depurazione alla località Passo e Calore (2015)	2	-	2	4
Lavori di messa in sicurezza del rilevato a valle dell'Ampliamento "A" nell'Area P.I.P. ILICI -SAN NICOLA (2016)	1	-	1	2
Realizzazione di opere di sostegno in ca. nell'Area P.I.P. di Castel del Lago (2016)	-	2	2	-
Lavori di Ampliamento del depuratore esistente in località Ilici (2017)	1	-	1	-

COMUNE DI VENTICANO

PROVINCIA di AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Si sono tenuti in considerazione anche i risultati dello studio redatto dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-, Garigliano e Volturno, nel quale rientra il territorio comunale, nonché, come già specificato in precedenza, lo Studio di Microzonazione Sismica di I° Livello del territorio in questione. Quest'ultimo studio è stato incentrato solo in alcune aree del territorio, ovvero nell'area del centro urbano (Campanarello) e nella frazione di Castel del Lago, avvalendosi in gran parte delle stesse indagini sismiche prese di riferimento per questo studio.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

1. CAMPAGNA GEOGNOSTICA PUC DEFINITIVO

Durante l'ultima fase di studio del territorio del Comune di Venticano è stata condotta un'apposita campagna d'indagine geognostica, svolta nei mesi di giugno e luglio del 2023 dalla ditta autorizzata Geoconsultlab s.r.l.. Come verrà riportato in dettaglio negli allegati (cfr. Report indagini geognostiche eseguite), codesta campagna geognostica è consistita nello svolgimento delle seguenti lavorazioni:

- N. 6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- N. 5 prelievi di campioni indisturbati;
- N. 9 prove in foro del tipo S.P.T.;
- N. 6 indagini sismiche MASW.

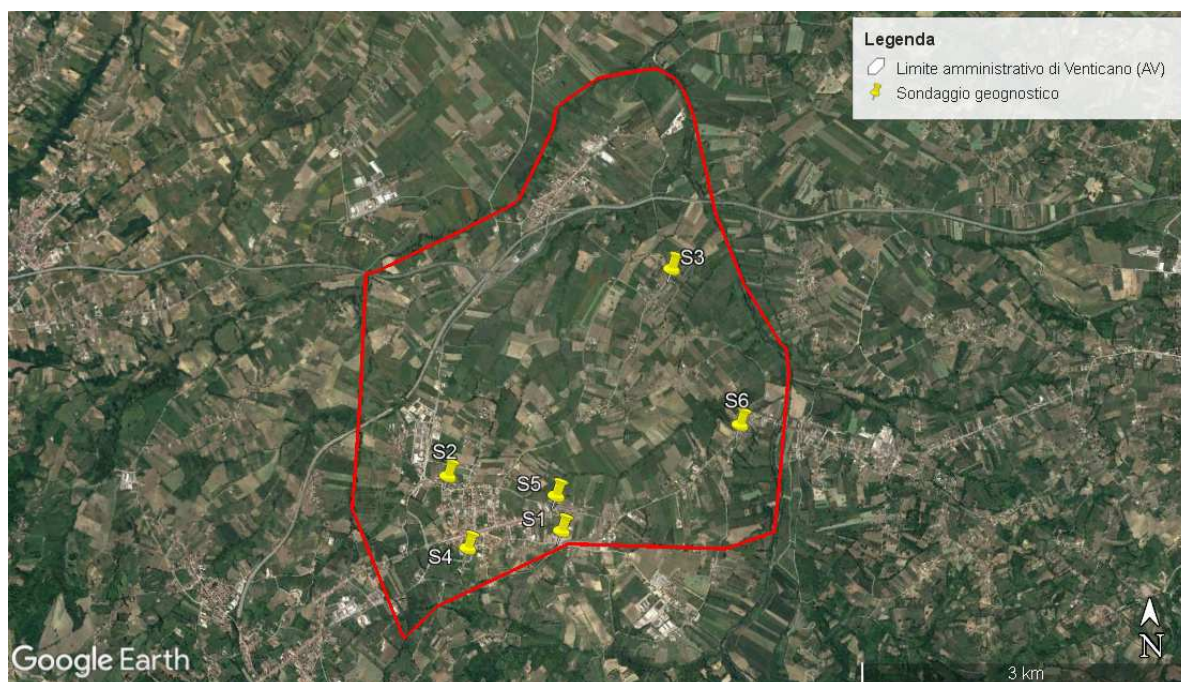


Figura 1. Immagine satellitare con ubicazione dei sondaggi svolti durante la campagna geognostica relativa al PUC di Venticano.

Sui campioni indisturbati prelevati all'interno dei sondaggi geognostici realizzati sono state condotte le analisi per la determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche da parte del laboratorio certificato GEO.ECO.TEST.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Le prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati sono le seguenti:

- ✓ Caratteristiche fisiche e naturali generali;
- ✓ Granulometria;
- ✓ Prova di taglio diretto.

Al fine di mostrare l'ubicazione delle indagini geognostiche e sismiche in situ realizzate e di riferimento per questo studio è stata redatta la Carta delle Indagini, in scala 1:5.000, suddivisa in n.2 Tavole (TAV. E.1a e TAV. E.1b).

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO

Venticano è un comune posto all'estremità della Provincia di Avellino e si sviluppa per una superficie complessiva di 14,05 km². Il territorio comunale in questione confina con i comuni di Calvi e Apice, appartenenti alla Provincia di Benevento, e con i comuni di Bonito, Mirabella Eclano, Taurasi, Torre Le Nocelle e Pietradefusi, facenti parte della Provincia di Avellino.

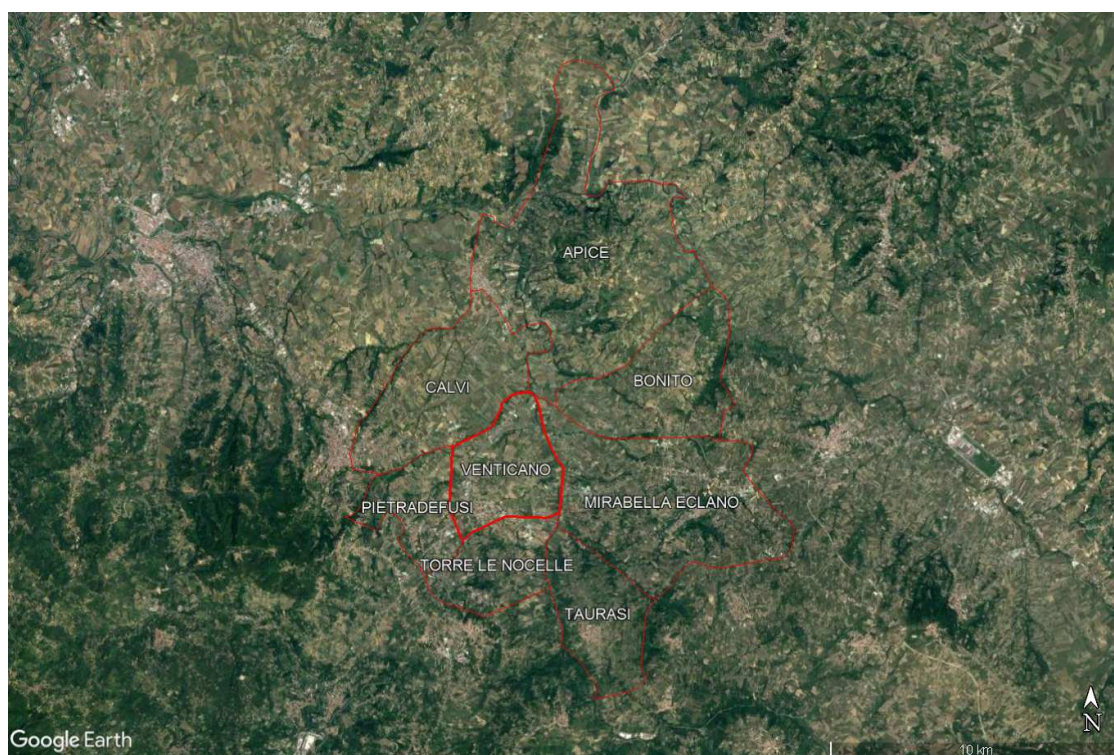


Figura 2. Il territorio comunale di Venticano ed i comuni confinanti.

Il paese è popolato da circa 2.336 abitanti che risiedono nel centro urbano e nelle frazioni di Calore, Colonna Madama, Colonna San Giovanni, Cuorno, Ilici, San Martino e San Nicola.

Il territorio comunale risulta presenta in linea generale un aspetto collinare caratterizzato da pendici dolci, mentre una maggiore acclività si denota lungo le valli fluviali, con profili incisi e stretti e pendenze superiori al 25% .

COMUNE DI VENTICANO

PROVINCIA di AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Le quote più basse corrispondono al fondovalle del Fiume Calore, il quale borda l'intero confine orientale del territorio comunale in esame; la quota più bassa è pari a circa 185 m s.l.m. in località Ponterotto. I principali rilievi presenti nell'area sono ubicati nel settore centro-meridionale, ovvero in corrispondenza del centro abitato con quote che sfiorano i 370 m s.l.m.; di contro nel settore settentrionale pochi rilievi superano i 300 m di altitudine.

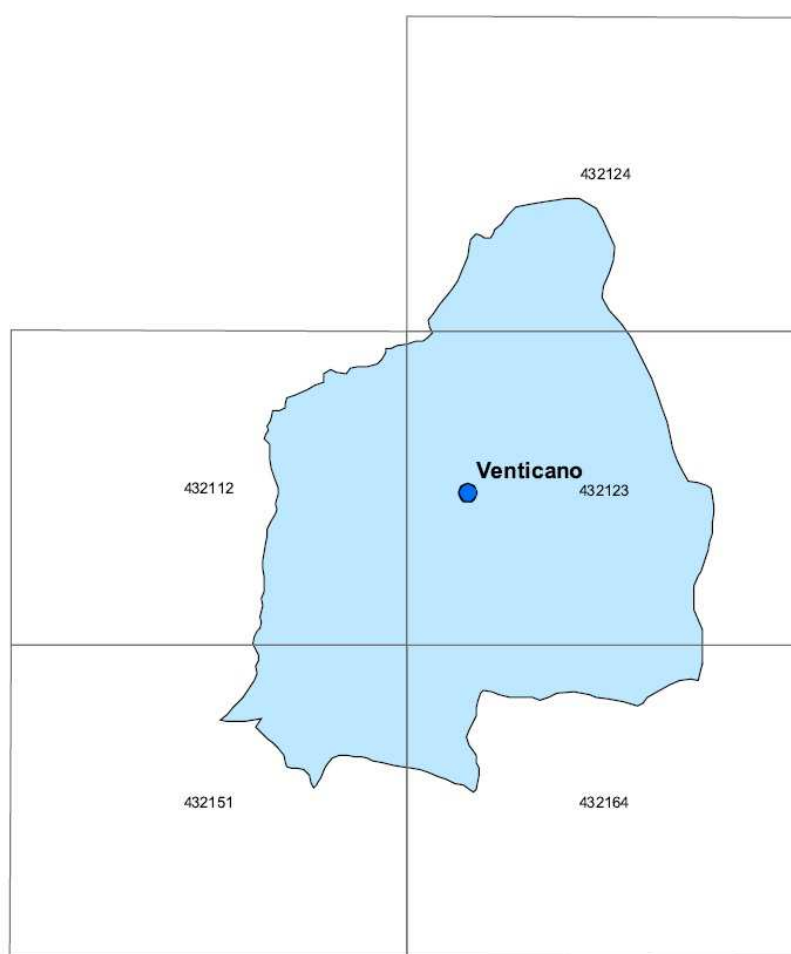
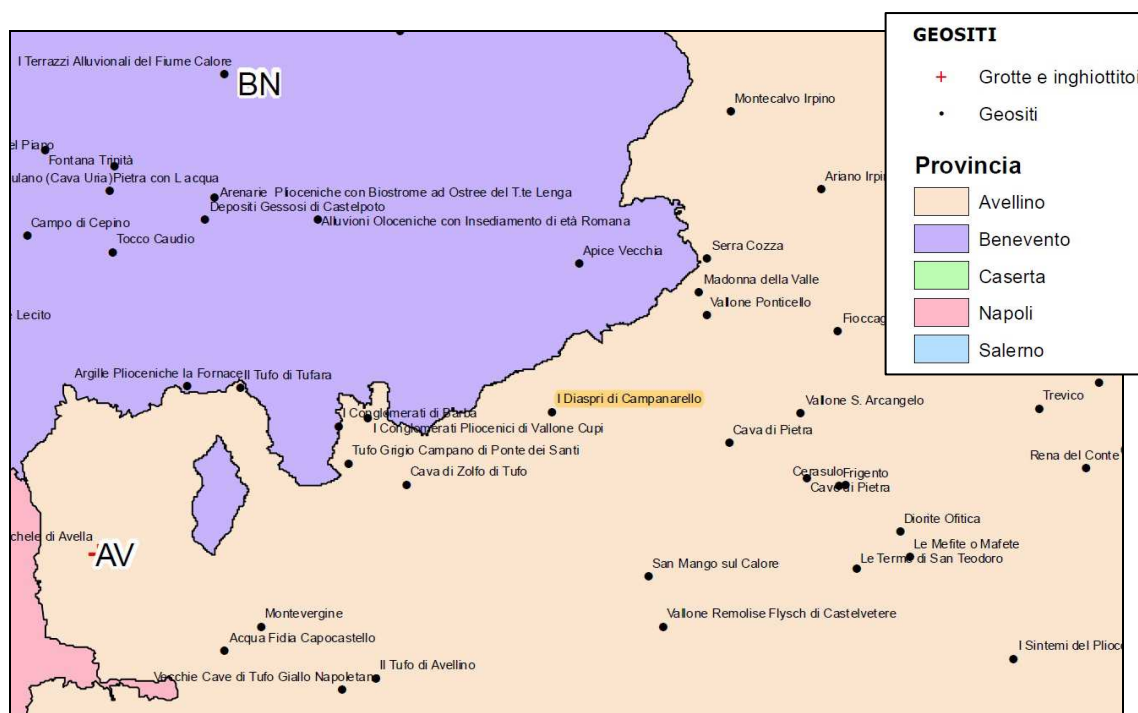


Figura 3. I fogli CTR in scala 1:5.000 che comprendono l'intero territorio comunale di Venticano (AV).

Dal punto di vista cartografico l'area è compresa nel Foglio geologico n.432 “Benevento” della Carta Geologica d'Italia 1:50.000, mentre nella cartografia tecnica regionale (CTR) l'area del comune di Venticano occupa i fogli in scala 1:5.000 di seguito elencati: 432124, 432123, 432164, 432151, 432112.

PROVINCIA di AVELLINO

Infine il territorio comunale di Venticano (AV) è caratterizzato dalla presenza di un geosito denominato “I Diaspri di Campanarello”, ubicato proprio in corrispondenza del centro abitato (cfr. TAV. E.2b – Carta Geolitologica), anticamente indicato appunto con il nome di Campanarello. L’ubicazione di tale geosito è stata individuata attraverso la consultazione della Carta dei Geositi della Regione Campania, in scala 1:250.000, e scaricandone i relativi shape files dal sito ufficiale della regione.



Il “diaspro” per definizione geologica è caratterizzato da una roccia sedimentaria mono-mineralogica, ossia formata da un unico minerale, composta da quarzo (SiO_2), e contenente sovente alcune impurità, solitamente composti di ferro che conferiscono alla roccia vivaci colorazioni.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

3. ASSETTO GEOLOGICO E TETTONICO

L'assetto strutturale dell'area d'interesse è conseguenza di una complessa serie di vicissitudini ed eventi tettogenetici succedutisi in un arco temporale compreso tra il Miocene ed il Pliocene Inferiore.

Tali eventi hanno portato all'accavallamento delle imponenti "pile" stratigrafiche che facevano parte delle unità paleogeografiche di prevalente età Mesozoica caratterizzanti l'antico Oceano della Tetide.

Conseguentemente, l'Appennino Campano-Lucano può essere schematizzato come una complessa pila di falde embriciate, costituite da alternanze piuttosto monotone di rocce carbonatiche e depositi terrigeni di facies tipicamente flyshioide.

Successivamente, la Catena Appenninica è stata sottoposta ad un'intensa fase distensiva che, durante il Pleistocene, ha condotto allo smembramento e dislocazione a più altezze delle pile precedentemente accavallate e l'occlusione delle zone di bacino.

Durante queste fasi, l'assestamento delle stesse falde ha determinato nuove aree di deposizione, anche dette bacini di avanfossa, che spesso suturano importanti linee tettoniche. Nel settore esterno, in particolare, si origina il "Bacino Irpino", impostatosi in parte sul preesistente Bacino Lagonegrese ed in parte sulla piattaforma Abruzzese-Campana non ancora completamente deformata.

Dopo la fase tettonica del Messiniano-Pliocene inferiore, si determina una nuova area di deposizione, il Bacino di Ariano, caratterizzato da depositi di ambiente poco profondo, per lo più conglomerati, argille e sabbie, avutisi in due cicli sedimentari fino al Pliocene superiore.

Tale bacino è caratterizzato da sedimentazione terrigena, con facies prevalentemente arenaceo-conglomeratico-pelitiche, depositatesi in modo continuo fino al Tortonian inferiore. Quindi, nuove fasi tettoniche portano alla migrazione di questi depositi

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

verso aree più esterne. L'Unità sedimentaria del Bacino Irpino è caratterizzata da tre principali serie flyschoidi:

- Successione di marne e calcareniti attribuibili al Langhiano – Tortoniano inferiore;
- Successione comprendente quarzoareniti alla base, di età Langhiana, calcari ed arenarie arcoseo-litiche, di età Serravalliana, ed infine marne più o meno argillose del Tortoniano;
- Sequenza clastica composta da arenarie e conglomerati di età compresa tra il Langhiano ed il Tortoniano inferiore.

Infine, tra i sedimenti Quaternari dell'area, si ricordano le coperture piroclastiche più o meno alterate e pedogenizzate che mantellano diffusamente soprattutto i versanti meno acclivi. Tali coperture, costituite da ceneri provenienti prevalentemente dai distretti vulcanici campani, risultano sia in giacitura primaria che rimaneggiate. Inoltre lungo le sponde del Fiume Calore sono presenti i depositi di natura alluvionale, come verrà descritto in dettaglio nel prossimo paragrafo.

Tramite le informazioni ottenute dalla consultazione del CARG, in scala 1:50.000, il territorio comunale di Venticano (AV), è contraddistinto lungo il margine occidentale dalla presenza di un sovrascorrimento, mentre in corrispondenza del margine orientale è segnalata la presenza di una presunta faglia normale con andamento appenninico, la quale, molto probabilmente, ha permesso l'instaurarsi del Fiume Calore.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

4. STUDIO GEOLITOLOGICO

Introduzione

Per la ricostruzione dell'assetto geologico dell'area, a seguito di un'attenta ricerca bibliografica e cartografica, è stato eseguito un rilevamento geologico preliminare di campagna allo scopo di accertare le caratteristiche litostratigrafiche e strutturali dei litotipi presenti.

Il territorio comunale di Venticano (AV) rientra nel Foglio della Carta Geologica d'Italia n°186 “Sant’Angelo dei Lombardi”, scala 1:100.000, e nel Foglio n.432 “Benevento” della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. di cui si mostra uno stralcio con l'individuazione del limite comunale.

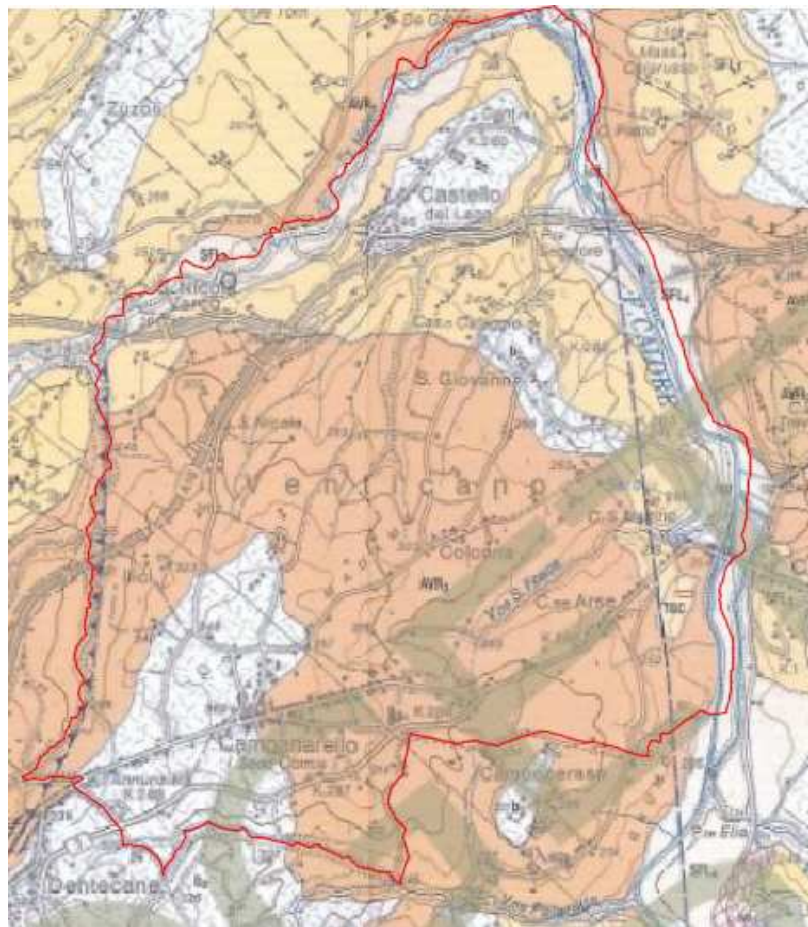


Figura 5. Stralcio Carta Geologica d'Italia, foglio n.432 “Benevento” (Progetto CARG), in scala 1:50.000.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

LEGENDA CARG



Depositi eluvio-colluviali. Sedimenti detritici costituiti da clasti eterometrici con matrice prevalentemente pelitica; depositi sabbioso-limosi bruni pedogenizzati, derivanti dall'alterazione dei Prodotti piroclastici sciolti, talora con lenti detritiche (b₂). *OLOCENE*

SISTEMA DEL F. CALORE (SFL)



SUBSISTEMA DEL F. UFITA
SFL₄ Ghiaie e ghiaie sabbiose eterometriche, poligeniche, con intercalazioni lenticolari di sabbie e limi con ciottoli e di peliti (SFL₄). Spessore: da alcuni metri a qualche decina di metri. *PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE*



SUBSISTEMA DI BENEVENTO
SFL₃ Ghiaie e ghiaie sabbiose eterometriche, poligeniche. Depositi fluviali e lacustri antichi (SFL₃). spessore: da alcuni metri a qualche decina di metri. *PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE*



SUBSISTEMA DI CAPODIMONTE
SFL₂ Ghiaie, conglomerati, ghiaie sabbiose eterometriche, poligeniche, molto addensate, con intercalazioni lenticolari di sabbie e peliti. Alluvioni antiche terrazzate, in più ordini, fino a 70-80m sull'alveo attuale. Spessore: da alcuni metri a qualche decina di metri (SFL₂). *PLEISTOCENE MEDIO*



SUBSISTEMA DI CASTELLO DEL LAGO
SFL₁ Ghiaie eterometriche poligeniche con lenti di sabbie e peliti. Depositi fluviali e lacustri antichi (SFL₁). Spessore: circa 10 -100 m. *PLEISTOCENE MEDIO*

Formazione delle Argille Varicolori - Formazione suddivisa in tre membri. *OLIGOCENE - MIOCENE INFERIORE*



membro argillitico di Montaperto

Argilliti varicolori, marne calcaree, marne argillose; calcari marnosi, marne grigie e calcareniti torbiditiche; selce in strati medio-sottili (AVR₃). Strutture sedimentarie: non osservabili. Spessore: non definibile con precisione, dell'ordine di alcune centinaia di metri. Foraminiferi: probabilmente dalla biozona *Globigerina angulatusuturalis* a alla biozona a *Globigerinoides bisphaericus*. Nannofossili: biozone non chiaramente definibili, probabilmente dalla biozona MNP25 alla biozona MNN2. Sia tra i Foraminiferi che tra i Nannofossili sono presenti forme rielaborate del Cretaceo e dell'Oligocene. Età: Oligocene superiore-Burdigaliano. Ambiente deposizionale: pelagico da scarpata a piana sottomarina.

membro calcareo-pelitico di Pietrelcina

Calciuriditi e calcareniti biancastre torbiditiche in strati medi, spessi e molto spessi, fino a megastrati, con rare intercalazioni di peliti policrome in strati molto sottili (AVR₂). Strutture sedimentarie: sequenze di Bouma T_{b-e} e T_{c-e}. Spessore: da poche decine di metri ad alcune decine di metri. Fossili: frammenti di macroraminiferi (alveoline e nummuliti), planctonici e nannofossili rimaneggiati in genere ci età eocenica. Ambiente deposizionale: base di scarpata.

membro arenaceo di Tufiello

Arenarie vulcanoclastiche medio-grossolane ricche in mica (AVR₁). Strutture sedimentarie: massiva la facies A₁. Spessore: da pochi metri ad alcune decine di metri. Foraminiferi: assenti. Nannofossili: biozona NP22. Età: Oligocene inferiore. Ambiente deposizionale: base di scarpata.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

In tale cartografia, nel territorio comunale in esame, sono raffigurate, a partire dalla più recente, le seguenti unità:

- Unità Quaternarie Continentali costituite prevalentemente da depositi eluvio-colluviali ed alluvionali recenti;
- Unità del Sintema del F. Calore costituita da depositi antichi di facies alluvionale;
- Unità piroclastiche pleistoceniche;
- Unità tardo orogene – Formazione della Baronìa;
- Unità del Fortore – Formazione delle Argille Varicolori.

Pertanto nel territorio comunale affiorano unità tettono-stratigrafiche formate da successioni pre-orogene (Trias-Miocene superiore) costituiti da sedimenti pelagici su cui poggiano in discordanza successioni sin-orogene e tardo-orogene sedimentatesi in un bacino di avanfossa (Miocene medio-Pliocene medio-sup.).

Queste successioni, a partire da occidente verso le aree interne, sono rappresentate dalle Unità del Sannio, Unità del Fortore, Unità della Daunia e Unità del Vallone del Toro. In discordanza sulle successioni pre-orogene poggiano depositi sin-orogeni prevalentemente silico-clasti di età compresa tra il Langhiano ed il Pliocene interpretate come depositi di avanfossa.

In particolare nell'area comunale, come sarà descritto più dettagliatamente nel prossimo paragrafo, affiora estesamente la formazione delle Argille Varicolori (AVR) appartenenti all'UNITA' DEL FORTORE.

4.1 Carta Geolitologica

A partire dalle informazioni ottenute dalla cartografia esistente, nonché dalla notevole quantità di indagini di riferimento (cfr. TAV. E.1a-b), è stato condotto, in tale fase preliminare, anche un rilievo di campagna per la realizzazione della **Carta Geolitologica**, suddivisa in n.2 tavole (Tav. E.2a ed E.2b), in scala 1:5.000, consultabili in allegato.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Il territorio in esame è caratterizzato dalla presenza di terreni di età compresa tra il Miocene ed il Quaternario. Come già anticipato in precedenza gran parte del territorio comunale di Venticano (AV) è caratterizzato dall'affioramento della Formazione delle Argille Varicolori.

Dallo studio condotto sono stati individuati, dal più recente al più antico, i seguenti litotipi, come è osservabile dalla **Carta Geolitologica (Tav. E.2a e E.2b)**:

Depositi Antropici (Tr) - Attuale

Si tratta di terreni di riporto di diversa natura, caratterizzati generalmente da granulometrie grossolane. Si riscontrano spessori notevoli principalmente nelle aree fortemente urbanizzate, in particolare in corrispondenza dei rilevati stradali, come mostrato nella carta tematica.

Depositi Alluvionali (Al) – Pleistocene-Olocene

Trattasi di terreni incoerenti di facies alluvionale, i quali risultano terrazzati e composti da ghiaia, sabbie e limi. Tali depositi si riscontrano principalmente in prossimità delle sponde del Fiume Calore ed il Torrente Mele; in affioramento generalmente più ci si allontana dal letto del corso d'acqua principale e più aumenta la quantità di materiale fine. Le ghiaie sono composte generalmente da clasti sub-arrotondati in prevalenza calcarei, arenacei e marnosi e si presentano normalmente sciolte; quest'ultime soltanto occasionalmente si presentano in lenti decimetriche cementate lungo le sponde dei corsi d'acqua, a testimonianza di oscillazioni di falda o di emergenze d'acqua. Le sabbie caratterizzanti questi depositi derivano sia dall'erosione delle varie litofacies flyschoidi che da quelle plioceniche. Infine lungo il bacino del Fiume Calore tali depositi si presentano terrazzati, permettendo la demarcazione tra le alluvioni recenti e quelle antiche.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Depositi Piroclastici (Pr) – Pleistocene-Olocene

Trattasi di terreni incoerenti di natura prevalentemente piroclastica, composti da un impasto di ceneri ocracee e lapilli; tali depositi si presentano sia in giacitura primaria che secondaria (rimaneggiati). Dall'osservazione della carta geolitologica questi depositi risultano in affioramento nelle località di Calore e Castel del Lago, ove presentano uno spessore da metrico a decametrico. A tal proposito bisogna specificare che in tutto il territorio in esame è presente una coltre piroclastica frammista a terreni di altra natura, ma con spessori molto esigui, ovvero inferiori al metro, e dunque per tale ragione non sono stati cartografati.

Conglomerati poligenici (Cg) – Pliocene

Tali depositi affiorano soltanto in piccoli lembi del territorio di Venticano (AV); in effetti osservando la Carta Geolitologica (cfr. TAV. E.2a ed E.2b) si denota che questi depositi sono osservabili soltanto in località San Martino ed in una piccola area ad ovest del centro abitato. Si tratta di una successione di clasti calcareo-marnosi, ai quali si intercalano, con una certa regolarità, strati sabbioso-arenacei sciolti o poco cementati. Le dimensioni dei clasti sono molto variabili e si presentano normalmente ben smussati, a testimonianza di un notevole trasporto. La colorazione prevalente varia dal rossastro al grigio, mentre i termini più fini assumono una tonalità ocracea.

Sabbie ed argille sabbiose (Ar) – Pliocene

Risultano affioranti nel settore nordorientale del territorio comunale di Venticano (AV), precisamente nelle frazioni di Castel del Lago e Calore. Questi depositi sono costituiti da un'alternanza di sabbie e sabbie limo-argillose, con intercalazioni di strati argillosi e conglomerati mal cementati. Nelle parti sommitali questi depositi sono caratterizzati da una colorazione nerastra, da attribuire molto probabilmente alla presenza di frustoli carboniosi e resti organici. Tali caratteristiche permettono di presupporre che tali depositi rappresentano le parti preservate di un antico bacino lacustre, avente la massima profondità nelle zone di Castel del Lago e Calore.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Argille marnoso-siltose (Av) – Miocene-Pliocene

Si tratta del deposito maggiormente diffuso in tutto il territorio comunale in esame e rappresenta il substrato geologico dell'intera area oggetto di studio. Si tratta di argille ed argille siltose grigio-azzurre, talvolta tendenti al verdastro, con intercalazioni più o meno frequenti di siltiti, arenarie micacee e calcareniti. Le alternanze litoidi non sono regolari, bensì aritmiche, e presentano spessori tra i 5 ed i 20 centimetri. In alcune zone i sedimenti argillosi incoerenti sembrano dare origine a rocce ardesiache metamorfiche nerastre, con evidenti piani preferenziali di *crenulation cleavage*, a queste sono talora intercalati calcari marnosi di spessore decimetrico. Tali caratteristiche permettono di ipotizzare la presenza di fasi debolmente metamorfiche durante la deposizione. Di solito i termini arenacei hanno un colore giallo-ocra sino al bruno. La presenza di strutture sedimentarie, tra cui la sedimentazione gradata, permettono di asserire che tali depositi rappresentano l'espressione di una sedimentazione torbidity in facies di conoide sottomarina. Dai dati ottenuti sia dalle indagini svolte che studi di riferimento, quali lo studio di MCS di Venticano, si distingue una parte di substrato superficiale pseudo-duttile ed una parte profonda costituita da materiali coesivi sovraconsolidati stratificati.

In gran parte del territorio il substrato miocenico è sovrastato da spessori variabili di depositi derivanti dall'alterazione dei terreni più superficiali e dal loro successivo dilavamento (*AvI*). Si tratta di terreni prevalentemente sabbioso limosi, talvolta argillosi, con diverso grado di consistenza. Questa caratteristica è stata messa in evidenza nella corrispondente Carta Geolitologica a seguito sia dei risultati ottenuti dalla campagna geognostica sia in base alle informazioni ottenute dallo Studio di Microzonazione Sismica di I° Livello.

Infine dall'osservazione della Carta Geolitologica (cfr. TAV. E.2 a-b) si evince la presenza di n.2 tracce di sezioni A-B e C-D, il cui andamento stratigrafico è mostrato nella relativa cartografia tematica (Sezioni Geolitologiche – TAV. E.2bis), in allegato a questo studio.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Introduzione

La circolazione idrica sotterranea locale è fortemente condizionata dall'assetto geologico strutturale. Vi è una netta distinzione tra l'idrografia superficiale e quella profonda. In effetti a causa della presenza del substrato geologico composto prevalentemente da terreni argillosi, che funge da impermeabile, è presente una falda idrica superficiale presente appunto nei terreni incoerenti di copertura.

5.1 Carta Idrogeologica

La **Carta idrogeologica (Tav. E.3a e E.3b)** è stata redatta sulla base delle caratteristiche dei litotipi affioranti, considerando il loro grado di permeabilità, tenendo conto di tutte le informazioni ricavate da fonti bibliografiche e dagli studi di riferimento.

La Carta Idrogeologica (in Allegato) è basata prevalentemente sulla natura litologica dei terreni e sulle informazioni desunte dai sondaggi eseguiti. In tal modo si è giunti alla redazione della carta Idrogeologica distinguendo nell'ambito del territorio comunale n.3 tipi idrogeologici a cui sono state ascritte le varie formazioni presenti:

Terreni incoerenti con grado di permeabilità per porosità medio-elevato

Appartengono a tale complesso idrogeologico principalmente i depositi conglomeratici ed alluvionali, in quanto caratterizzati generalmente da granulometri grossolane, come ghiaie e sabbie, e solo subordinatamente da granulometrie fini (limi ed argille). La permeabilità, trattandosi di terreni principalmente incoerenti, è dipendente dalla porosità, ed ha generalmente un coefficiente K che oscilla tra valori compresi tra 10^{-1} e 10^{-2} m/s.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Terreni incoerenti con grado di permeabilità per porosità medio-basso

Sono in questa categoria i depositi sciolti caratterizzati da terreni arenacei, sabbioso limosi ed argille limoso-sabbiose con intercalazioni di livelli litoidi. Tale complesso idrico presenta, rispetto al precedente, caratteristiche molto variabili riguardo al grado di permeabilità; in effetti tali terreni risultano alquanto permeabili dove è prevalente la componente sabbiosa, mentre molto scarsa dove abbonda quella argillosa. Pertanto il grado di permeabilità relativo è definibile medio-basso, ed il coefficiente di permeabilità K può oscillare tra valori di 10^{-2} e 10^{-6} m/s.

Terreni incoerenti con grado di permeabilità per porosità basso o impermeabili

Sono in questa categoria le argille, le marne grigiastre che affiorano ampiamente in gran parte del territorio comunale in questione. Superiormente tali litotipi presentano una permeabilità per porosità minima dovuta ad alterazione chimico-fisica delle argille superficiali.

Al di sotto dei 4-5 metri dal p.c. le argille e le marne si presentano compatte ed inalterate e quindi praticamente impermeabili. Nel caso di bassa permeabilità il coefficiente K oscilla tra valori di 10^{-6} e 10^{-7} m/s, mentre nel caso di terreni impermeabili il valore del coefficiente K può arrivare a valori dell'ordine di 10^{-10} m/s.

Nella cartografia descritta si è cercato di suddividere in categorie in base alle caratteristiche idriche dei terreni, ma è evidente che tale descrizione può non valere in maniera puntuale.

Le risorse idriche sotterranee del territorio comunale sono rappresentate da falde freatiche superficiali, poste mediamente ad una profondità di 5,0 – 8,0 m dal piano campagna, localizzate principalmente nei terreni maggiormente permeabili con il substrato argilloso che funge da impermeabile relativo.

La direzione del deflusso idrico sotterraneo risulta concorde alle condizioni morfologiche del territorio ed al piano di inclinazione del tetto dello strato basale impermeabile, il quale risulta sub-orizzontale. La maggior parte di queste falde ha carattere stagionale; le uniche falde perenni si trovano nel centro storico di Campanarello, in corrispondenza di P.zza Fontana, nella località Passo e nella

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

frazione Castel del Lago. Una ulteriore zona ricca di fonti idriche è la fascia di alluvioni che si estende in sinistra orografica del F. Calore.

Nella Carta Idrogeologica sono stati ubicati anche tutti i pozzi e sorgenti censiti già nel vecchio P.R.G. di Venticano; alcune delle sorgenti risultano perenni, come descritto in precedenza, mentre altre hanno carattere stagionale. Esse sono in genere presenti al limite stratigrafico tra coperture e substrato argilloso.

Infine sempre nella Carta Idrogeologica sono stati evidenziati tutti gli spartiacque superficiali, sia quelli principali che quelli secondari. I bacini imbriferi delimitati da questi spartiacque risultano arealmente poco estesi ed addirittura limitati in larghezza; tale caratteristica indica che il deflussi delle acque superficiali è controllato dalla litologia.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

6. STUDIO GEOMORFOLOGICO

Introduzione

L'indagine geomorfologica è stata eseguita con l'obiettivo di acquisire tutti gli elementi necessari alla conoscenza della geomorfologia del territorio comunale di Venticano e si è articolata attraverso il lavoro di ricerca bibliografica, cartografica e rilevamenti di sito.

Gli elementi geomorfologici principali del territorio in esame sono rappresentati da superfici peneplanate sommitali di natura argillosa, i rilievi più acclivi sono impostati su litologie conglomeratiche, come il promontorio in località San Martino, mentre laddove sono presenti le litologie argillose e marnose predominano versanti con pendenze medio-basse.

Il territorio comunale di Venticano presenta una conformazione prevalentemente di tipo collinare con aree di cresta, individuate da direttrici ad andamento anti-appenninico, sulle quali si sviluppa il centro abitato.

In generale l'assetto morfologico è il risultato della concomitanza di eventi tettonici e fenomeni morfoevolutivi che hanno modellato il paesaggio in funzione delle litologie affioranti, le zone più acclivi dei versanti corrispondono ad aree in cui affiorano termini litoidi quali arenarie e calcareniti, mentre le superfici spianate e le aree concave, nelle quali si impronta il reticolo idrografico, caratterizzano porzioni di territorio in cui prevalgono litotipi argillosi e sabbioso-limosi. Ne risulta un paesaggio caratterizzato da una sequenza di impluvi e dossi collinari i cui pendii sono spesso interrotti da ripiani intermedi e degradano verso le aste drenanti principali.

Infine verso est-nordest la morfologia degrada fino al fiume Calore, laddove il corso d'acqua scorre con andamento regolare in una stretta fascia di depositi alluvionali in forma di terrazzo.

Dallo studio di diverse fonti bibliografiche quali il progetto IFFI, nonché la cartografia inerente al Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (P.A.I.) vigente, redatto dall'ex Autorità di Bacino dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno, si evince che il linea generale il territorio di Venticano risulta alquanto stabile dal punto di vista della stabilità dei versanti.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Le zone in frana si concentrano principalmente in corrispondenza dei versanti più acclivi, i quali caratterizzano maggiormente le fasce di confine del territorio in esame. Le tipologie di frane che si sono verificate o che potrebbero ancora manifestarsi dipendono principalmente dalle litologie affioranti; essendo preponderante l'affioramento dei depositi argilloso marnosi in tutto il territorio in esame, le tipologie di dissesti più diffusi sono i *soliflussi* ed i *colamenti*.

I primi rappresentano dissesti caratterizzati da movimenti del terreno superficiale molto lenti; precisamente il soliflusso è un tipo di fenomeno franoso a estensione areale che si manifesta con un lento scorrimento di materiali saturi d'acqua lungo pendii anche con pochi gradi d'inclinazione. L'esistenza di questi movimenti è resa palese dall'inclinazione verso il basso che assumono i fusti degli alberi o anche strutture antropiche come i pali dell'illuminazione, ecc.. Su queste masse superficiali in lento movimento risultano frequenti le ondulazioni, i rigonfiamenti e le depressioni a conca.

Anche il colamento è caratterizzato da movimenti del terreno molto lenti, ma le superfici di scorrimento non sono ben definibili geometricamente. Inoltre all'interno del corpo di frana la velocità di movimento non è uniforme; pertanto si realizza una deformazione plastica per uno spessore più o meno ampio del terreno.

In alcuni punti, precisamente lungo il percorso del corso d'acqua, in corrispondenza delle sponde, per effetto dello scalzamento al piede da parte dello scorrimento delle acque, si possono verificare dei veri e propri crolli di materiale.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

6.1 Compatibilità idrogeologica e Carta degli Scenari di Rischio

Ai fini di tale studio è di fondamentale importanza individuare le eventuali zone instabili dal punto di vista idrogeologico, sia sotto l'aspetto della stabilità di versante sia per quanto riguarda gli aspetti prettamente idraulici.

Per la compatibilità idrogeologica non si può prescindere da quanto riportato dal P.A.I. vigente, redatto dall'ex AdB dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno, ad oggi facente parte dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Per quanto riguarda il rischio idraulico nella cartografia del P.A.I. non sono riportate delle aree soggette a fenomeni di alluvionamento in tutto il territorio di Venticano.

Di contro per ciò che concerne la stabilità di versante il P.A.I. vigente riporta delle aree a “*Rischio*” o di “*Attenzione*”, come riportato nella **Carta degli Scenari di Rischio** riportata nelle **Tavole E.4a ed E.4b**.

Tale cartografia è stata redatta utilizzando i files vettoriali, in formato shape, scaricabili dal sito ufficiale dell'AdB Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Dall'osservazione della carta tematica in questione (TAV. E.4a-b), si denota che gran parte del territorio di Venticano risulta stabile, in quanto le aree di attenzione o a rischio idrogeologico risultano poco estese.

Il rischio frana è determinato dagli effetti indotti sul territorio dall'innescò di fenomeni franosi, siano essi caratterizzati da movimenti lenti o rapidi.

La Pericolosità da frana può essere definita come : “la probabilità di occorrenza di un fenomeno franoso potenzialmente dannoso in un determinato intervallo di tempo in una determinata area”.

Dal rilevamento eseguito e dall'analisi della cartografia del P.A.I. vigente si evidenziano alcune aree molto limitate a rischio idrogeologico elevato (R4) e limitate aree di alta attenzione (A4: Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innescò, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta) e medio-alta attenzione (A3: Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità); tali zone corrispondono

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

rispettivamente alle aree in frana attive e quiescenti, mostrate anche nella carta geomorfologica allegata a codesta relazione.

Leggermente più diffuse rispetto alle precedenti risultano le Aree di media attenzione (A2) e rischio medio (R2) nelle quali per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche. Pertanto in tutte queste aree, considerate instabili e potenzialmente instabili, si consiglia di non realizzare manufatti ed opere. Tali zone si concentrano principalmente lungo quei versanti dove si sono verificati dei fenomeni franosi e presentano pertanto quelle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche predisponenti il dissesto idrogeologico.

Infine nelle zone circostanti alle aree in frana, ovvero i versanti che appartengono allo stesso ambito geomorfologico di dove si sono verificati i dissesti, sono state cartografate delle "Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno (C₁).

6.2 Carta della stabilità

La Carta della stabilità (TAV. n. E.5a e E.5b) è stata redatta in scala 1:5.000, tenendo conto in primis delle informazioni fornite dal P.A.I. vigente, oltre a considerare anche tutti i dati forniti dagli studi presi di riferimento in questa fase preliminare.

Dall'osservazione della Carta della Stabilità allegata a questa relazione si evince che è stato possibile suddividere il territorio di Venticano in tre ambiti: *Aree stabili*, *Aree potenzialmente instabili* ed *Aree Instabili*. In relazione a tale suddivisione si commenta quanto segue:

- le aree definite "Stabili" sono pienamente utilizzabili sia per insediamenti produttivi che abitativi;
- le aree "Potenzialmente Instabili" presentano condizioni di stabilità precaria. Qualora si dovesse rendere necessaria la costruzione di manufatti, tale opera dovrà

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

essere preceduta da un'indagine geologico-tecnica estesa sul sito e su aree ad essa circostante.

- Le aree definite “Instabili” presentano condizioni di instabilità e si escludono per impieghi edilizi in quanto trattasi di aree in frana o su bordi di dirupi. In queste aree, per altro, si raccomandano interventi di bonifica e di sistemazione agraria forestale.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO**7. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI MATERIALI**

Per la caratterizzazione geotecnica dei litotipi affioranti, in tutta la fase lavorativa di questo studio, sono stati consultati diversi lavori di riferimento, già citati nei precedenti paragrafi, realizzati in passato nel territorio comunale in questione, i quali risultano corredati da prove geotecniche in sito e di laboratorio. A questi, considerati già nella fase preliminare, sono stati aggiunti i dati ottenuti dalla campagna geognostica, in particolare dalle analisi di laboratorio svolte sui campioni indisturbati di terreno prelevati.

Le indagini pregresse consultate per tale lavoro, e quelle realizzate appositamente, sono riportate in allegato alla presente relazione, dove è possibile reperire con dettaglio la caratterizzazione dei litotipi analizzati. Di seguito si riporta una descrizione e caratterizzazione sommaria dei litotipi investigati, dando il valore dei principali parametri geotecnici, ovvero del peso di volume γ , l'angolo di attrito ϕ e la coesione drenata C' .

Per quanto riguarda i litotipi prevalentemente argillosi (*Argille marnoso-siltose*) caratterizzanti il substrato, che affiorano diffusamente nel territorio comunale di Venticano e che sono stati frequentemente intercettati dai sondaggi geognostici eseguiti e di riferimento, si propongono i seguenti parametri di massima:

γ (kN/m ³)	ϕ (°)	C' (kPa)
18 - 21	23 - 27	40 - 60

Nei litotipi caratterizzanti i terreni di copertura, rappresentati principalmente dai depositi di alterazione dello stesso substrato o da *piroclastiti rimaneggiate*, in cui la componente sabbioso-limosa diventa prevalente su quella argillosa, i parametri geotecnici sono compresi in range più ampi e con valori relativamente più bassi rispetto ai litotipi precedenti, pertanto si propongono i seguenti parametri di massima:

COMUNE DI VENTICANO

PROVINCIA di AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

γ (kN/m ³)	ϕ (°)	C' (kPa)
14 - 20	21 - 29	10 - 25

Nei litotipi caratterizzanti le **sabbie ed argille sabbiose**, in cui la componente sabbiosa diventa prevalente su quella argillosa, si propongono i seguenti parametri di massima:

γ (kN/m ³)	ϕ (°)	C' (kPa)
18 - 20	25 - 28	15 - 30

Da quanto esposto in questo paragrafo si può asserire che i terreni argillosi o argilloso sabbiosi presentano in linea di massima buone caratteristiche geotecniche. Ad ogni modo si sostiene che per la realizzazione di nuove strutture di qualsiasi entità e tipologia, ai fini della caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, sia necessario svolgere indagini specifiche relative ad ogni singola opera.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

8. CARATTERISTICHE SISMICHE DEL TERRITORIO

Introduzione

Per questo studio ai fini del PUC del territorio di Venticano, avendo svolto nella fase finale un'apposita campagna geofisica, nonché avendo reperito le informazioni necessarie grazie alla consultazione dello Studio di MCS di I° Livello, è stata resa possibile l'individuazione delle diverse zone sismiche e di redigere la relativa Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Carta delle M.O.P.S.).

La caratterizzazione sismica dell'intero territorio comunale di Venticano e la relativa descrizione della Carta delle M.O.P.S., sarà illustrata in dettaglio nella Relazione Specialistica sulla Modellazione Sismica (elaborato E.4).

Pertanto di seguito verrà illustrata soltanto una descrizione generale dal punto di vista sismico, esponendo nei successivi paragrafi una descrizione della macrozonazione sismica regionale e della classificazione sismica del Comune di Venticano (AV).

Infine, grazie alle informazioni desunte dalle indagini sismiche eseguite e di riferimento, verranno associate ai differenti litotipi le categorie di sottosuolo, in ottemperanza alla normativa vigente (NTC 2018).

8.1 Sismicità Regionale

La storia sismica della Regione Campania è ricca di eventi anche di forte intensità. In Fig. 6 vengono riportati i principali terremoti che hanno interessato l'Appennino Meridionale ed in particolare il territorio campano nell'ultimo millennio.

L'analisi della distribuzione dei terremoti storici e recenti della Campania evidenzia che la maggior parte dell'attività sismica è concentrata nella fascia interna della catena appenninica con un'estensione nell'area vulcanica costiera del Vesuvio-Campi Flegrei.

Le caratteristiche morfo-strutturali della regione consentono di individuare come aree sismogenetiche di maggiore rilevanza il Sannio, l'Irpinia, l'alta valle del Sele-Alburni ed il bordo orientale del Massiccio del Matese.

COMUNE DI VENTICANO

PROVINCIA di AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Da tali aree si diparte il rilascio di medio-alti livelli di energia sismica, che può produrre effetti sensibili in tutte le cinque province campane. Inoltre, l'area della Provincia di Napoli, a causa della presenza del vulcanismo attivo dei Campi Flegrei, dell'Isola d'Ischia e del Somma-Vesuvio, risulta esposta anche alla sismicità di origine vulcanica, caratterizzata da livelli energetici più bassi degli eventi sismici rispetto alla sismicità di origine appenninica.

Data	Intensità (MCS)	Aree interessate dal sisma
5 maggio 1456	XI	Italia Centro – Meridionale
19 agosto 1561	IX – X	Vallo di Diano (province di Salerno e Potenza)
5 giugno 1688	XI	Campania – Molise (province di Benevento, Caserta, Avellino, Campobasso, Isernia)
8 settembre 1694	X - XI	Irpinia-Basilicata (province di Avellino e Potenza)
14 marzo 1702	X	Sannio – Irpinia (province di Benevento ed Avellino)
29 novembre 1732	X -XI	Irpinia
9 aprile 1853	X	Irpinia e le alte valli dei fiumi Sele ed Ofanto
28 luglio 1883	X	Casamiciola – Isola d'Ischia
23 luglio 1930	X	Irpinia
23 novembre 1980	X	Irpinia-Basilicata

Figura 6. Elenco dei maggiori terremoti che hanno interessato il territorio regionale nell'ultimo millennio (Boschi et al., 1997).

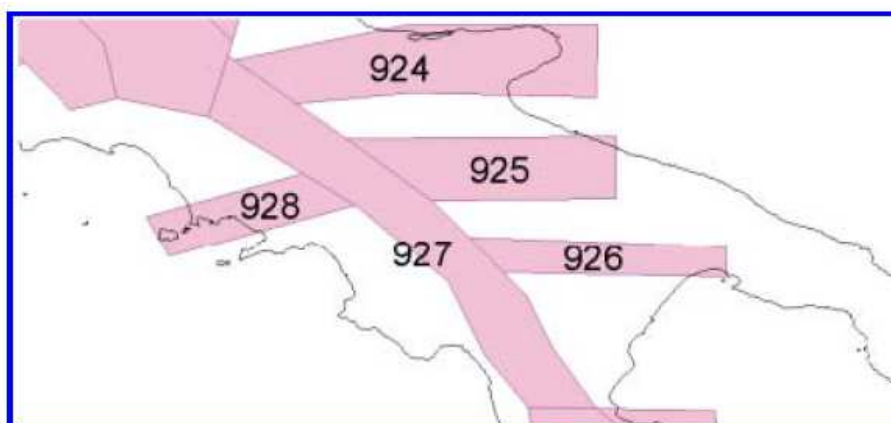


Figura 7. Zonazione Sismogenetica ZS9 (da AA.VV., INGV, 2004).

Il GdL-INGV ha sviluppato nel 2004 una nuova zonazione sismogenetica, denominata ZS9, alla luce delle nuove evidenze di tettonica attiva e delle valutazioni sul potenziale sismogenetico acquisite negli ultimi anni. In Campania particolare importanza rivestono le zone sismogenetiche 927 e 928.

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

La zona 927 (Sannio-Irpinia-Basilicata) comprende l'area caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata alla distensione generalizzata che, da circa 0,7 milioni d'anni, sta interessando l'Appennino meridionale. Questa zona comprende le zone localizzate lungo l'asse della catena, fino al massiccio del Pollino. Il meccanismo di fogliazione individuato per questa zona è normale e le profondità ipocentrali sono comprese tra gli 8 e 12 km.

La zona 928 (Ischia-Vesuvio), include l'area vulcanica napoletana con profondità ipocentrali comprese nei primi 5 km. Per quanto riguarda la pericolosità sismica, sulla base della carta della pericolosità sismica elaborata dal GdL INGV (AA.VV., 2004), nella nostra Regione sono presenti 8 classi di a_{max} , con valori che variano gradualmente tra 0.075 g lungo la costa a 0.275 nell'area dell'Irpinia, ad eccezione delle aree vulcaniche Vesuvio-Ischia-Campi Flegrei dove si hanno valori mediamente compresi tra 0.175g e 0.200g.

8.2 Classificazione sismica del comune di Venticano

Il territorio comunale di Venticano, a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in I categoria - S=12 – PGA>0.25g (Figura 8).

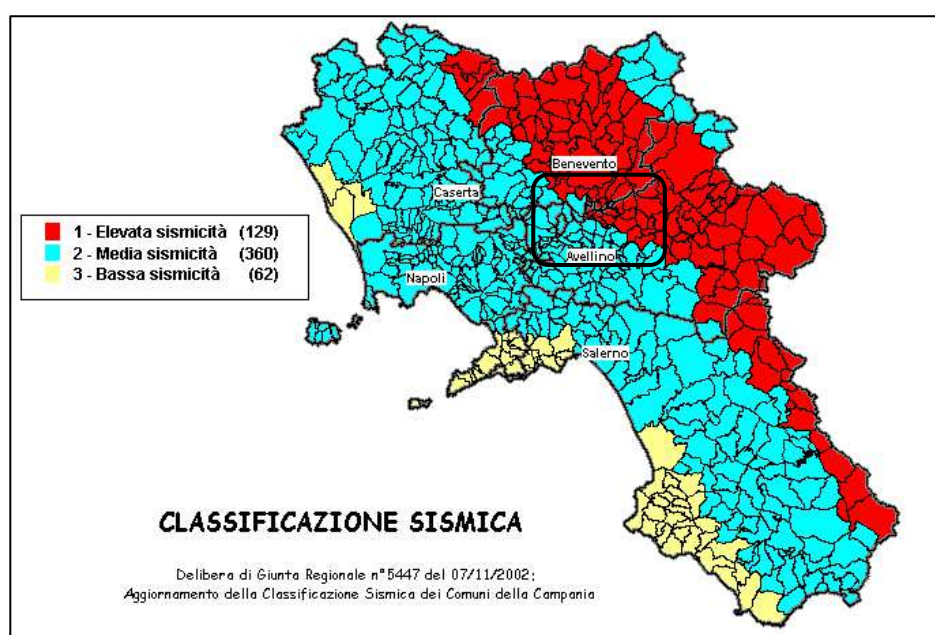


Figura 8. Classificazione sismica Regione Campania

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

8.3 Categorie di sottosuolo

Secondo quanto riportato nella normativa vigente, per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri p (a_g , FO , TC^*) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto, possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici, attraverso la seguente espressione:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

nella quale:

p è il valore del parametro di interesse nel punto in esame;

p_i è il valore del parametro di interesse nell' i -esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;

d_i è la distanza del punto in esame dall' i -esimo punto della maglia suddetta.

Il D.M. 17 gennaio 2018, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, prevede la valutazione dell'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, le NTC prevedono che per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II).

COMUNE DI VENTICANO
PROVINCIA di AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

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>

Dalle risultanze delle indagini sismiche eseguite e di riferimento, allegate a questa relazione, riferendosi in particolar modo alle indagini sismiche di tipo M.A.S.W svolte per il PUC e/o in periodi recenti, è stato possibile individuare sostanzialmente due tipologie di categorie sismiche di suolo nel territorio di Venticano.

In linea generale si è riscontrato che in corrispondenza di zone con spessori notevoli (> 10 m) di coperture sabbioso-limose di diversa natura i risultati hanno restituito valori di velocità attribuibili alla Categoria di suolo C, mentre ove gli spessori dei terreni di copertura sono piuttosto esigui o addirittura assenti i terreni possono essere associati alla Categoria di suolo B.

Si precisa che questa analisi non è che un primo approccio alla caratterizzazione sismica del territorio di Venticano, svolta già per la fase preliminare di studio.

Pertanto si specifica nuovamente che la caratterizzazione sismica del territorio in esame è descritta con maggior dettaglio nella Relazione Specialistica sulla Modellazione Sismica (elaborato E.4).

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

11. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI

Dallo studio e dalle indagini espletate si evince che gran parte del territorio Comunale di Venticano (AV) presenta il problema della stabilità soltanto in limitate aree.

Per tale motivo si consiglia di intervenire con sistemazioni adeguate laddove siano evidenti segni di dissesto su strutture esistenti.

A corredo della presente relazione geologica definitiva sono stati redatti i seguenti allegati:

- la Carta delle indagini geognostiche, dove è mostrata l'ubicazione e la tipologia delle indagini di riferimento considerate per codesto lavoro;
- la Carta Geolitologica, che evidenzia i vari tipi litologici affioranti e la loro disposizione areale;
- la Carta Idrogeologica, che data la discreta permeabilità dei litotipi affioranti, offre un aiuto non indifferente alla ricerca di sorgenti o falde superficiali;
- la Carta degli Scenari di Rischio, che riporta fedelmente il P.A.I. vigente redatto dall'ex AdB dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno;
- la Carta della Stabilità dei Versanti, la quale permette la suddivisione del territorio in tre ambiti in base alla stabilità dei versanti;
- la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica, la quale permette la suddivisione del territorio in n.7 microzone stabili soggette ad amplificazione sismica e n.2 zone instabili.

Bisogna ricordare che per tale studio è stato prima svolto uno studio preliminare, durante il quale ci si è avvalsi di indagini geognostiche di riferimento, reperendo diversi studi presso la sede comunale di Venticano. Tale studio preliminare ha permesso non solo di definire le caratteristiche geologiche del territorio, ma anche di poter individuare strategicamente, nelle fasi successive, i punti dove incentrare le indagini preventivate per la campagna geognostica, svolta nei mesi di giugno e luglio dell'anno corrente. Per ovvie ragioni le indagini sono state svolte nelle zone ove sono previsti nuovi insediamenti urbani, nonché nelle aree di maggior interesse sprovviste di indagini di riferimento.

COMUNE DI VENTICANO
PROVINCIA di AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Dal punto di vista geotecnico si può asserire che i terreni argillosi o argilloso sabbiosi presentano in linea di massima buone caratteristiche. Ad ogni modo si sostiene che per la realizzazione di nuove strutture di qualsiasi entità e tipologia, ai fini della caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, sia necessario svolgere indagini specifiche relative ad ogni singola opera.

Dal punto di vista sismico, si è riscontrato che in corrispondenza di zone con spessori notevoli (> 10 m) di coperture sabbioso-limose di diversa natura i risultati hanno restituito valori di velocità attribuibili alla Categoria di suolo C, mentre ove gli spessori dei terreni di copertura sono piuttosto esigui o addirittura assenti i terreni possono essere associati alla Categoria di suolo B.

Condizioni di sostanziale amplificazione locale sono state riscontrate in corrispondenza di aree caratterizzate da potenti coperture piroclastiche o detritiche sciolte ampiamente dettagliate nella Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS), la quale è stata redatta applicando tutte le procedure degli standard del ICMS 2008 al fine di svolgere uno studio di Microzonazione Sismica di I° livello del territorio di Venticano.

Il Tecnico Incaricato:
Dott.ssa Geol. Fiammetta Sarmento



PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

Bibliografia

BASSO C., DI NOCERA S., ESPOSITO P., MATANO F., RUSSO B. e TORRE M., (2001):- Stratigrafia delle successioni evaporitiche e post-evaporitiche del Messiniano superiore in Irpinia settentrionale (Appennino Meridionale).- p. 211-231, BOLL. SOC. GEOL. IT, 120, 2-3 .

CIARCIA S., DI NOCERA S., MATANO F. e TORRE M., (2003):- Evoluzione tettono-sedimentaria e paleogeografia dei depositi “wedge-top” nell’ambito del “foreland basin system” pliocenico dell’Appennino meridionale (settore irpino-dauno).- p. 117-137, BOLL. SOC. GEOL. ITA , 122.

CELICO P., (1983):- Idrogeologia dei massicci carbonatici, delle piane quaternarie e delle aree vulcaniche dell’Italia centro-meridionale (Abruzzo, Molise e Campania).- QUADERNI CASSA PER IL MEZZOGIORNO 4/2

CHIOCCHINI U., (2007): - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000, foglio 432 "Benevento". S.EL.CA s.r.l., FIRENZE.

COCCO E., CRAVERO E., ORTOLANI F., PESCATORE T., RUSSO B., SGROSSO I. e TORRE M., (1972):- Le facies sedimentaires miocenes du bassin Irpines (Italie Meridionale).- p.1-13, ATTI ACC. PONT.,21.

DI GIROLAMO P. e MORRA V., (1987):- The Campanian Ignimbrite, Petrographical, petrochemical and volcanological characters.- p. 177-199, REND. ACC. SC. FIS. MAT. NAPOLI

GRELLE G., PIPICELLI L. e Soriano M. (2013), - Studio di Microzonazione sismica di I° Livello del territorio comunale di Venticano (AV).

PIANO URBANISTICO COMUNALE – DOCUMENTO DEFINITIVO

ORTOLANI F. e APRILE F., (1976):- Struttura Profonda dell'Irpinia centrale (Appennino Campano).- p. 903-921, BOLL. SOC. GEOL. ITA , 95

PATACCA E., SARTORI R. e SCANDONE P., (1990):- Tyrrhenian basin and Appenninic Arcs: kinematic relations since late Tortonian times.- p. 425-451, MEM. SOC. GEOL. ITA , 45.

PATACCA E. e SCANDONE P., (2001):- Late thrust propagation and sedimentary response in the thrust-belt-foredeep system of the Southern Appennines (Pliocene-Pleistocene).- p.401-440, KLUWER ACADEMIC PUBL., GREAT BRITAIN

PESCATORE T., (1988): -La sedimentazione miocenica nell'Appennino campano-lucano.- p. 37-46, MEM. SOC. GEOL. ITA , 41.

PESCATORE T., PINTO F., RENDA P., SENATORE M.R., TRAMUTOLI M. e VALENTE A., (1996): - Avansosse mioceniche dell'Appennino meridionale.- p. 85-121, REND. ACC. SC. FIS. MAT. NAPOLI , 63.

PESCATORE T., SGROSSO I. e TORRE M., (1970):- Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell'Appennino campano-lucano.- p. 337-408, MEM. SOC. NAT. NAPOLI suppl. boll 78.

SACCO C., (1983), - Indagine geologico-tecnica sul territorio comunale di Venticano (AV) per la redazione del Piano di Recupero – Piano degli insediamenti produttivi – Piano di zona – Piano Regolatore Generale.

SGROSSO I., (1988): - Nuovi elementi per un più articolato modello paleogeografico nell'Appennino meridionale.- p. 225-252, MEM. SOC. GEOL. ITA , 35