

# Comune di Parete

Provincia di Caserta



## P.U.C.

### Piano Urbanistico Comunale PRELIMINARE DI PIANO ED INDIRIZZI STRATEGICI

ELABORATO  <b>GEO 1</b>	<b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>	SCALA
		DATA giugno 2018
	Consulenza al R.U.P. - V.A.S. <b>Arch. Cristoforo Pacella</b>  Aspetti geologici <b>Geol. Pasquale Iavarone</b>  Aspetti Agronomici <b>Agr. Luigi De Vitto</b>  Zonizzazione acustica <b>Ing. Pietro Ferrara</b>	Ufficio di Piano <b>Arch. Luigi Scarpa</b>     Il Sindaco <b>Arch. Vito Luigi Pellegrino</b>

## INDICE

Premessa.....	Pag. 3
1. Inquadramento geografico.....	Pag. 5
2. Inquadramento geologico generale.....	Pag. 6
3. Assetto morfo-strutturale e stratigrafico della Piana Campana....	Pag. 9
4. Caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica del territorio comunale.....	Pag. 13
5. Caratterizzazione geomeccanica dei litotipi rappresentativi del sottosuolo com.	Pag. 21
6. Caratterizzazione sismica del territorio comunale.....	Pag. 23
7. Conclusioni.....	Pag. 26
Bibliografia.....	Pag. 28

## **PREMESSA**

A seguito dell'incarico ricevuto dall'Ammistrazione Comunale di Parete (CE) con Determina Dirigenziale n.22 del 02/08/2017, lo scrivente, dott. geologo Pasquale Iavarone iscritto all'O.R.G. della Campania al n.493, ha redatto la presente Relazione Geologica relativa agli studi geologici e geologico-tecnici a corredo del Piano Urbanistico Comunale (PUC).

Si precisa che trattandosi di un **preliminare di Piano**, lo studio è stato eseguito per definire gli aspetti geologici e di esprimere il relativo PARERE DI COMPATIBILITA' delle previsioni in esso contenute (es. interventi di trasformazione, fabbisogno insediativi, tutela e valorizzazione del territorio, ecc.) rispetto all'assetto geologico, geotecnico, geomorfologico e idrogeologico complessivamente del territorio comunale.

### **NORMATIVA DI RIFERIMENTO:**

- L. R. n. 9/1983 "Norme per l'esercizio delle funzioni in materia di difesa del territorio dal Rischio Sismico"
- D. M. LL. PP. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e le rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- Delibera G. R. della Campania n.5447 del 07/11/2002 "Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania"
- Delibera G. R. della Campania n.248 del 24/01/2003 "Circolare applicativa dell'Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania"
- OPCM 3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- D. M. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- PSAI "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" riguardante il Rischio Idraulico redatto dall'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale con approvazione delibera del Comitato Istituzionale n.1 del 23 Febbraio 2015.

Il presente studio è stato articolato secondo il seguente programma:

- raccolta presso gli Uffici Comunali di numerosi dati e studi geologici effettuati sul territorio comunale (PRG vigente, PUA, PL, Piani di recupero, ecc.) integrati da dati già in possesso dello scrivente di lavori pubblici e privati;
- ricerca e consultazione della bibliografia tecnico-scientifica esistente;

-ricerca della cartografia di dettaglio (Carta Geologica, CTR, Carta Idrogeologica, Carta pericolosità sismica della Campania, Cartografia del PSAI, ecc.);

-rilevamento geomorfologico, idrogeologico e idrografico anche con l'ausilio di ortofoto del territorio in esame (fonte da Google-Earth).

Si precisa, inoltre, che nella stesura definitiva della Relazione Geologica (PUC esecutivo) saranno inseriti ulteriori dati di carattere geologico-tecnico e sismico mediante l'esecuzione di altre indagini in situ e di laboratorio; dette indagini saranno eseguite nelle zone ove, allo stato, si presentano prive o carenti di elementi specifici o soggette a particolari problemi geologici e idrogeologici al fine di avere una esatta e completa conoscenza geologica, geotecnica e sismica di tutto il territorio comunale.

Dai risultati di tutti dati, in possesso e quelli da acquisire, saranno elaborate le seguenti Carte Tematiche (in scala 1:5000) così come previste per Legge:

-Carta Geolitologica;

-Carta Geomorfologica e della Stabilità;

-Carta Idrogeologica;

-Carta della Microzonazione Sismica.

## 1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio comunale di Parete (CE) ricade nel Fogli n°447022 – 447033 – 447061 – 447074 della Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:25.000, edizione 2004/2005 (vedi Fig.1.1).

Il Comune di Parete (CE) presenta una estensione areale di circa 5,6 km<sup>2</sup>.

Esso è ubicato nella fascia periferica settentrionale dell'area Napoletana-Flegrea, a circa 20 Km dalla città di Napoli e presenta una forma articolata pseudo rettangolare allungata Nord -Sud.

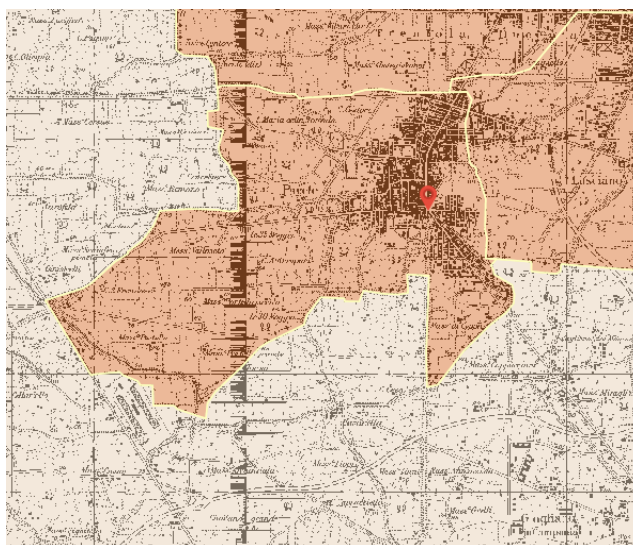
Il territorio comunale di Parete confina a Sud, ad Est e in parte Ovest con il comune di Giugliano in Campania (NA); ad Est con il comune di Lusciano (CE) e a Nord con il territorio comunale di Trentola-Ducenta (CE), quindi trovasi a confine con il territorio della provincia di Napoli e Caserta.

Le origini storiche di Parete sono da ricercare nelle prime popolazioni osche che abitavano il territorio della Liburia, che anticamente si estendeva dal golfo di Pozzuoli fino ai Monti Aurunci, su quello che in epoca romana era l'Ager Campanus.

Il paese sorgeva all'incrocio tra l'antica via Campana, che da Pozzuoli conduceva a Capua, e la via Antica che portava alla colonia di Liternum, sul Lago di Patria, rifugio di Scipione l'Africano, il vincitore di Annibale.

Successivamente nell'età feudale il borgo raggiunse il rango di Ducato e fu proprietà di varie nobili famiglie del Regno di Napoli, tra cui i Caracciolo, i Cossa o Coscia ed i Moles; testimonianza di quel periodo è appunto il Palazzo Ducale che, prima torre militare e poi residenza signorile, rappresenta ancora oggi la testimonianza di un periodo florido del territorio.

L'odierna estensione territoriale è stata configurata a metà Settecento, quando fu istituito il catasto borbonico di re Carlo III.



**Fig.1.1** - Localizzazione area comunale dalla Cartografia Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:25.000

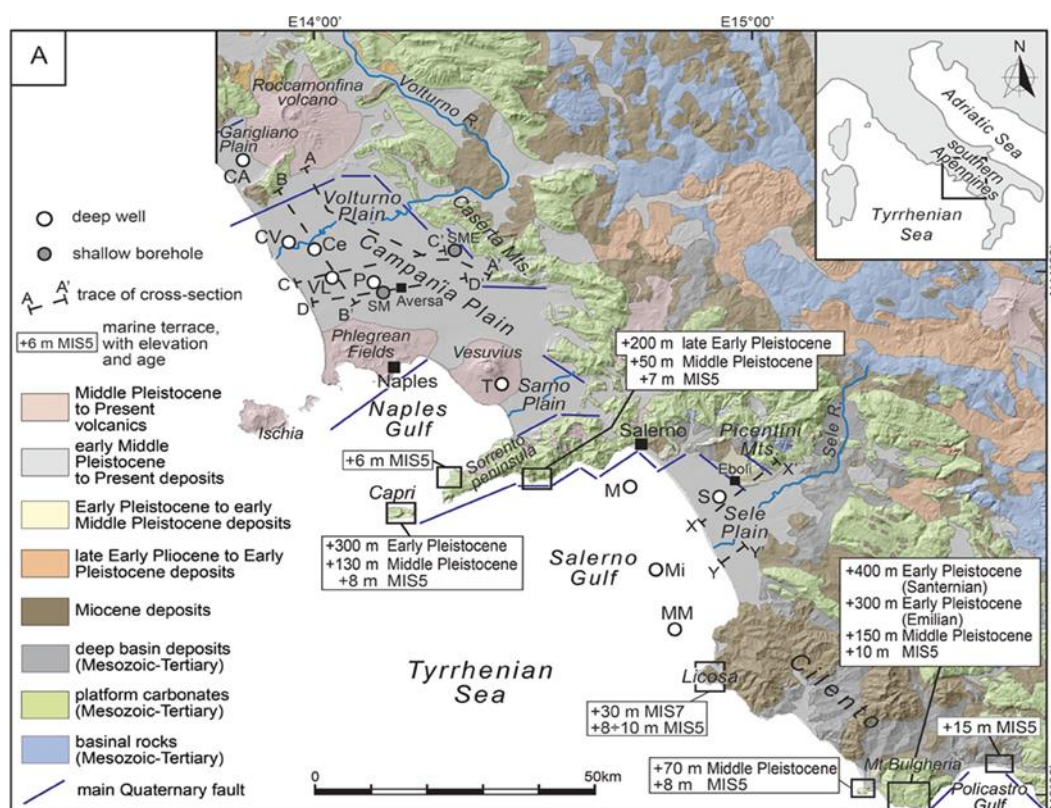
## 2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Il territorio comunale di Parete (CE) occupa la parte meridionale della "Piana Campana", costituita da una estesa depressione strutturale posta sul margine tirrenico dell'Appennino Meridionale (Ippolito et alii,1973).

Il "**graben**" (zona di ribassamento) si estende secondo la direzione NW-SE, dal Monte Massico, a Nord, fino ai Monti Lattari, a Sud; è aperto verso il Mar Tirreno, ad Ovest, ed è limitato, nella parte orientale, dai Monti di Caserta, dai Monti di Avella e dai Monti di Sarno.

L'evoluzione geologico-strutturale della Piana Campana e le relazioni con il vulcanismo quaternario sono state oggetto di diversi lavori scientifici (Ippolito et al.,1973; Aprile & Ortolani,1978; Brancaccio et al.,1991; Cassano & La Torre,1987; Bruno et al.,1998), da cui risulta che la Piana si è imposta fisiograficamente in un graben peritirrenico – di età plio-pleistocenica - esteso dal Monte Massico all'alto strutturale della Penisola Sorrentina e governato da sistemi di faglie dirette, con notevoli rigetti, sia in direzione Appenninica che Antiappenninica.

Al suo interno, favorita anche da fenomeni subsidenti, si è verificata una intensa aggradazione sedimentaria che ne ha determinato il parziale colmamento (Fig. 2.1).



**Fig. 2.1** - Carta Geologica semplificata della parte settentrionale dell'Appennino Meridionale (modificata dopo Ascione et al.,2013), che mostra i graben peritirrenici che ospitano le più grandi pianure costiere e le principali faglie Quaternarie.

Questi rilievi sono costituiti dalle potenti successioni carbonatiche mesozoiche ascrivibili alle unità della Piattaforma Campano-Lucana e della Piattaforma Abruzzese-Campana, tra loro tettonicamente giustapposte (Pescatore & Sgrosso,1973).

L'attuale assetto tettonico regionale sembra essere correlabile anche con le spinte tangenziali che dal Miocene, in seguito all'apertura del bacino tirrenico, hanno dato luogo alla formazione della Catena Appenninica, secondo la tipica architettura a falde di ricoprimento.

Successivamente, dal Pliocene in poi, la regione è stata interessata da un'intensa tettonica verticale, responsabile dell'attuale conformazione dei rilievi (Ippolito et al.,1973).

Si sono delineate, pertanto, delle zone di alto strutturale, coincidenti con i massicci carbonatici, a cui si oppone la zona di basso strutturale della Piana, dove il substrato è sprofondato in una serie di blocchi ribassati a gradinata, per effetto di altrettante faglie dirette di notevole rigetto (Aprile & Ortolani,1979).

Dal Pleistocene superiore, nel graben peritirrenico, in corrispondenza delle strutture tettoniche distensive ed in prossimità delle massime depressioni del substrato, ebbe origine il vulcanismo ischitano, flegreo e vesuviano (Capaldi et al.,1985).

I prodotti eruttivi di questi distretti vulcanici, di stirpe potassica, hanno colmato, per spessori dell'ordine di migliaia di metri, la zona ribassata, con l'intercalazione di episodi alluvionali e marini.

Particolarmente numerosi risultano gli studi sulla storia vulcanica della Piana Campana, molti di questi sono mirati alla comprensione della genesi dell'Ignimbrite Campana, il deposito ignimbritico trachitico che con i suoi 150-300 km<sup>3</sup> di volume (Rosi & Sbrana,1987; Orsi et al.,1999; Rolandi et al.,2003) costituisce la formazione vulcanica più largamente rappresentata nella regione.

L'area sorgente dell'Ignimbrite Campana viene posizionata da alcuni autori nell'area calderica Flegrea (Rosi & Sbrana,1987; Fisher et al.,1993; Orsi et al.,1999) o nella cosiddetta "Fossa di Acerra" a NE di Napoli (Scandone et al.,1991); altri autori ne ipotizzano l'origine da una o più eruzioni fissurali posizionate lungo preesistenti linee tettoniche con direzione NE-SW, NW-SE e E-W associate all'evoluzione della Catena Appenninica (Di Girolamo et al.,1984; Barberi et al.,1978; Lirer et al.,1987; De Vivo et al.,2001; Rolandi et al.,2003).

De Vivo et al. (2001) hanno individuato e datato radiometricamente altri prodotti piroclastici – sia in affioramento che nel sottosuolo della Piana Campana – di età più antica della IC, spostando all'indietro fino ad oltre 300 ka B.P. l'inizio dell'attività vulcanica nella Piana; Brocchini et al., (2001) invece, ritengono che a partire da 400-300 ka B.P. e fino all'emissione della Ignimbrite Campana non esistano evidenze di attività vulcanica nella parte vesuviana della Piana Campana.

L'attività vulcanica dei Campi Flegrei, a carattere prevalentemente esplosivo, ha prodotto numerose eruzioni talora di grossa "magnitudo".

In particolare si possono schematizzare le seguenti fasi:

*I° periodo Flegreo* – eruzione dell'Ignimbrite Campana (circa 39000 anni fa), alla quale è connessa la calderizzazione della parte centrale dei Campi Flegrei;

*II° periodo Flegreo* – eruzione che ha prodotto il Tufo Giallo Napoletano (avvenuta circa 12.000 anni fa) che ha uniformato il sottosuolo della zona oggetto di studio;

*III° periodo Flegreo* – molteplici eruzioni recenti avvenute negli ultimi 10.000 anni che hanno prodotto l'attuale morfologia caratterizzata da numerosi con vulcani e forme crateriche ben conservate o relitte.

Il Tufo Giallo Napoletano è la formazione piroclastica più importante dei Campi Flegrei.

Questa formazione si presenta sotto forma di due Facies: una Facies litoide dal tipico colore giallo e una Facies incoerente conosciuta come Pozzolana dal tipico colore grigio.

Quest'ultima rappresenta l'aspetto originario di tutta la formazione, in quanto la Facies litoide è il risultato della Zeolitizzazione, un processo secondario dovuto alla presenza di fluidi idrotermali nel deposito ancora caldo dopo la sua messa in posto.

Allontanandosi dai Campi Flegrei la Facies litoide diminuisce di spessore, lasciando il posto alla Facies incoerente, che aumenta di spessore fino a sostituire la Facies litoide.



### 3 - ASSETTO MORFO-STRUTTURALE E STRATIGRAFICO DELLA PIANA CAMPANA

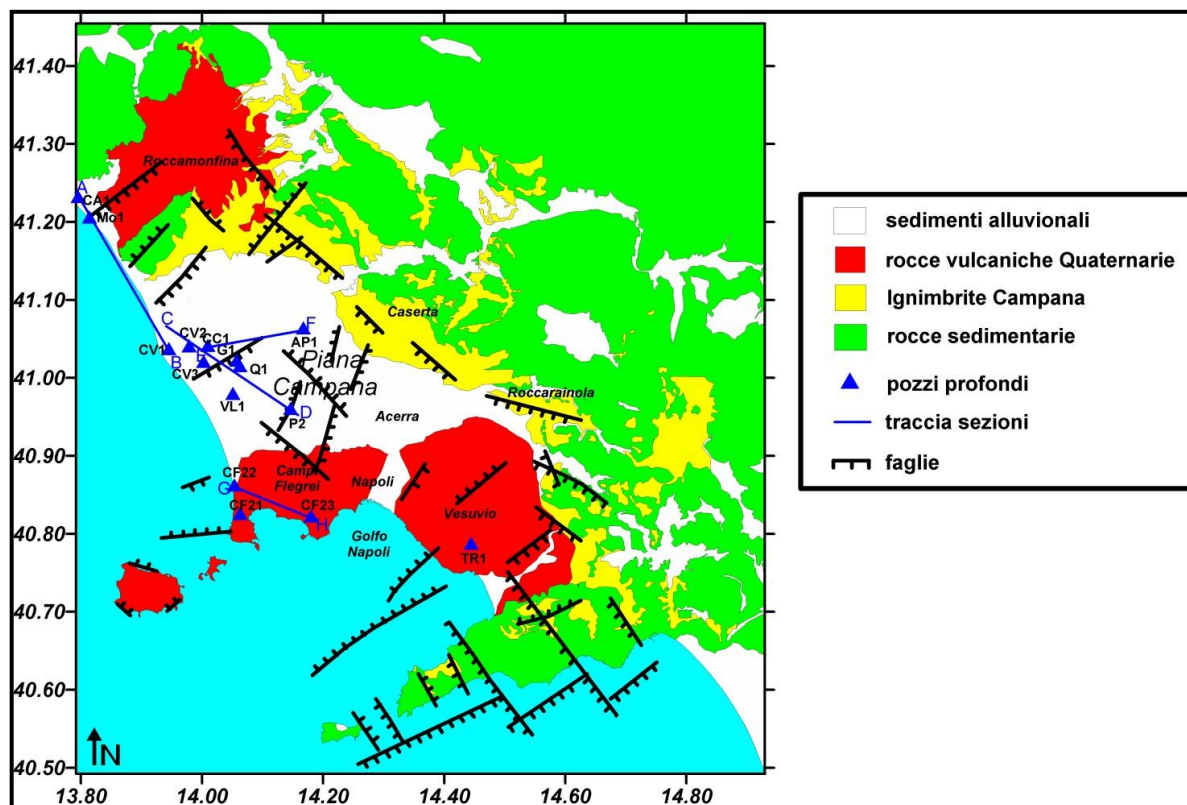
Come già accennato, la Piana Campana si presenta come un “*graben*” riempito da materiale alluvionale e piroclastico che si è sviluppato in seguito alla tettonica distensiva che ha interessato il margine tirrenico a partire dal Pio-Pleistocene, esplicitasi attraverso lineamenti di faglie in direzione NW-SE, NE-SW e E-W, che hanno ribassato le unità sedimentarie Meso-Cenozoiche affioranti ai bordi della Piana.

Le faglie con andamento NW-SE rappresentano strutture multifase e vari autori suggeriscono che siano caratterizzate da una più antica cinematica normale seguita da una di tipo strike-slip (principalmente laterale sinistra).

Queste faglie formatesi nel Pleistocene inferiore diedero origine alle strutture ad horst e graben. Le faglie normali con andamento NE-SW ed immergenti a SE, danno origine a semigraben riempiti da materiale quaternario e a blocchi piegati immergenti verso NW.

Le faglie E-W sono caratterizzate da cinematica laterale sinistra (Torrente et al., 2010) e sono più antiche delle precedenti (Miocene medio-superiore).

Per la ricostruzione stratigrafica dell'area di Piana, importanti elementi sono rappresentati dai pozzi profondi perforati dall'AGIP tra gli anni '60 ed '80 per la ricerca degli idrocarburi (Fig. 3.1).

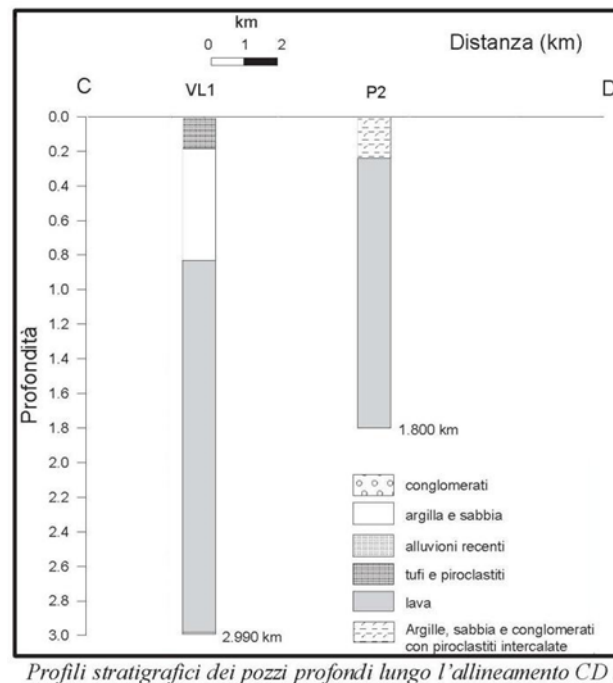


*Fig. 3.1 - Ubicazione dei pozzi profondi su Carta Geologica semplificata (modificata da Orsi et al., 1996) con le tracce delle sezioni per i profili stratigrafici. Legenda Pozzi: MO1=Mondragone 1; CA1= Cellole Aurunci 1; CV1-CV2-CV3= Castel Volturno 1-2-3; CC1 = Cancellio 1; AP1 =Apramo 1; G1=Grazzanise 1; Q1=Qualiano 1; P2=Parete 2; VL1= Villa Literno 1; CF 21-22-23 = Campi Flegrei 21-22-23; TR1=Trecase 1.*

In particolare, nel pozzo VL1 (Villa Literno - Fig. 3.2), al disotto dei prodotti piroclastici recenti sono stati rinvenuti circa 150 m di tufi andesitici, circa 650 m di depositi clastici di ambiente marino e di transizione e infine, da 830 m fino a 2980 m, alternanze di rocce effusive di tipo basaltico ed andesitico e tufi; negli ultimi 10 m è stata rinvenuta un'alternanza di sabbie e argille di età terziaria.

Nel pozzo P2 (Parete - Fig. 3.2) al di sotto dei prodotti piroclastici recenti alternati a depositi clastici (primi 300 m), sono state rinvenute alternanze di lave basaltiche e andesitiche fino a fondo pozzo (1800 m).

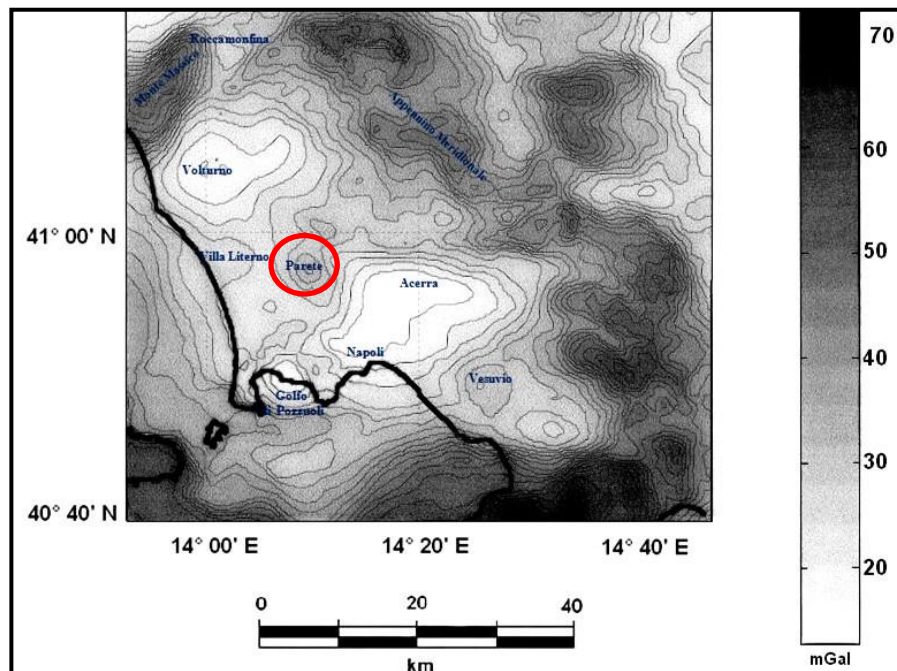
A scala regionale, Mostardini e Merlini (1986), interpretando i dati aeromagnetici, integrati con i dati di pozzo, hanno stimato lo spessore della sequenza sedimentaria di 11-12 km, al di sopra del basamento magnetico.



**Fig. 3.2** – Profili stratigrafici dei pozzi profondi lungo l'allineamento CD

I lineamenti strutturali, ipotizzati sulla base di evidenze geologiche di superficie, sono stati individuati anche da indagini geofisiche, in particolare l'indagine gravimetrica (Cassano & La Torre, 1987; Carrara et al., 1973) e da indagini sismiche delle onde superficiali (Nunziata & Costanzo, 2010).

Nella Fig. 3.3 è riportata la mappa gravimetrica della Campania nella quale si evidenzia l'anomalia gravimetrica presente nel sottosuolo di Parete.



*Fig. 3.3 - Mappa gravimetrica della Campania (modificata da Florio et al., 1999)*

La mappa regionale delle anomalie di Bouguer (Fig. 3.3) è caratterizzata da tre massimi in direzione NE-SW: due più rilevanti bordano la Piana Campana (Penisola Sorrentina e Monte Massico) e il terzo è localizzato tra i monti di Caserta e Parete.

Sono visibili inoltre due minimi all'interno della Piana Campana, corrispondenti alla Piana del Volturno occidentale ed alla depressione di Acerra-Napoli (la seconda essenzialmente con un trend NE-SW ed E-W che continua verso sud con un minimo più piccolo di forma circolare centrato a Pozzuoli (Nunziata & Rapolla, 1981; Capuano & Achauer, 2003).

L'interpretazione delle anomalie gravimetriche ha consentito di stimare per il basamento carbonatico una profondità media di circa 2 km, che aumenta a circa 3 km nelle aree dei graben del Volturno e di Acerra (Carrara et al., 1973; Cassano & La Torre, 1987; Capuano & Achauer, 2003; Berrino et al., 1998; Cubellis et al., 2001).

In particolare, la sezione interpretativa proposta da Cassano & La Torre (1987) dal Monte Massico allo scoglio di Rovigliano, dove il calcare affiora, mette in evidenza la subsidenza del substrato carbonatico del graben di Volturno, riempito di sedimenti medio soffici per uno spessore fino ad almeno una profondità di 4000 m.

Profili di  $V_s$  con la profondità sono stati ottenuti nella Piana dall'inversione non lineare di dati di dispersione locali, estratti da terremoti ubicati ai bordi della Piana e registrati a Napoli, e di dati regionali (Nunziata & Costanzo, 2010).

Le caratteristiche più importanti dei modelli sono:

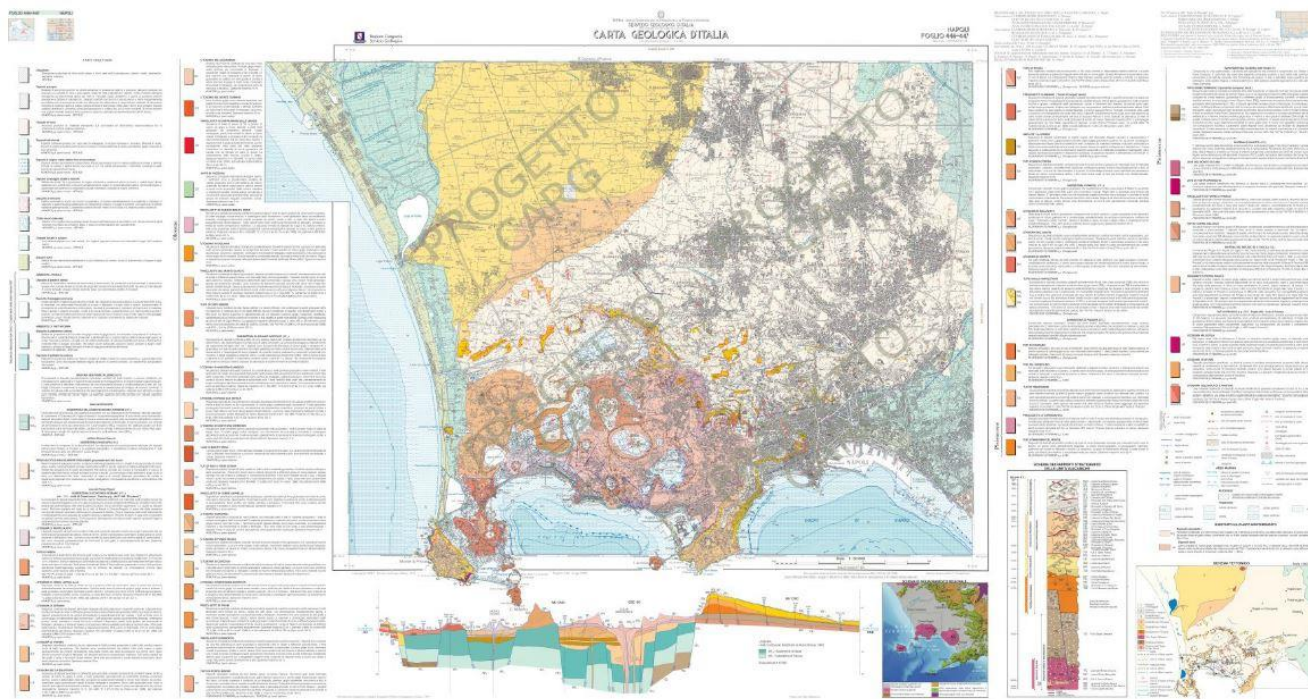
- 1) valori di  $V_s$  attribuibili a calcari compatti ad una profondità di circa 5 km nel settore centrale della Piana e a circa 3 km nel settore sud-orientale;
- 2) un'inversione di velocità (riduzione 5%) a circa 15 km di profondità, al di sopra del mantello superiore che giace a 27- 29 km di profondità con una  $V_s$  di 4.2–4.3 km/s.

La riduzione di velocità è stata interpretata come presenza di materiale parzialmente fuso.

#### 4 - CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO COMUNALE

##### a) Inquadramento geologico comunale

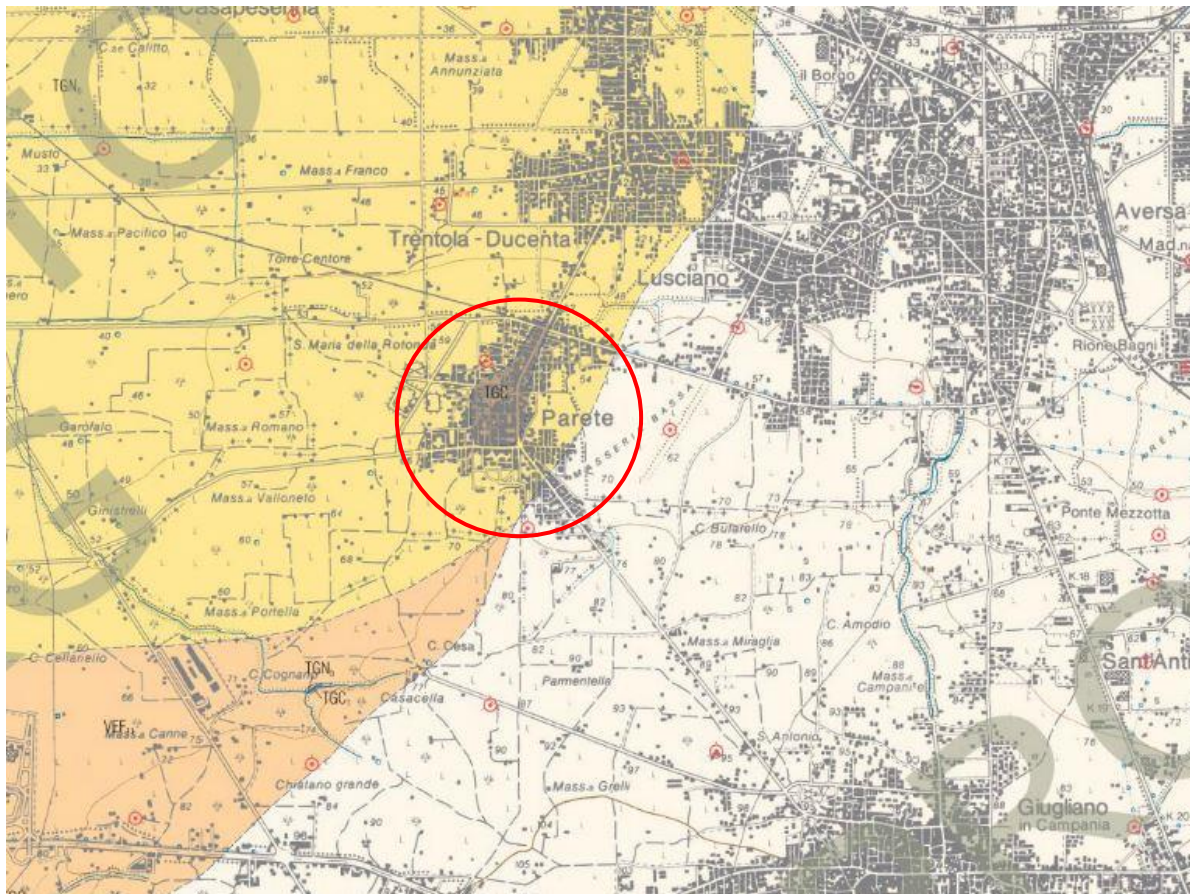
Il territorio del Comune di Parete (CE), dal lato cartografico, ricade nel FOGLIO GEOLOGICO n°447 "NAPOLI" in scala 1: 50.000 (vedi Fig. 4.1).




**Fig. 4.1** – Carta Geologica d'Italia: Foglio n°447 NAPOLI

Per l'individuazione dei litotipi geologici affioranti e prossimi alla superficie si fa riferimento, in fase di studio preliminare, alla Cartografia Geologica Nazionale in scala 1:50.000 redatta dall'ISPRA quale sintesi dei rilevamenti eseguiti a scala nazionale nell'ambito del progetto CARG; si riporta, di seguito, uno stralcio della suddetta Carta Geologica con particolare riferimento al territorio in esame (vedi Fig. 4.2).





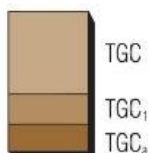
**Fig. 4.2 – Stralcio Carta Geologica: Foglio n°447 Napoli**

 *Territorio in esame*

Il rilevamento geologico esteso su tutto il territorio comunale evidenzia la presenza di materiali vulcanici dell'area Flegrea in attività nel Pleistocene superiore e nell'Olocene che la suddetta Carta Geologica riporta come:

## LEGENDA

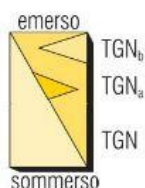
### **TUFO GRIGIO CAMPANO ("Ignimbrite Campana" Auctt.)**



Sequenza piroclastica complessa costituita nella parte basale da un deposito pomiceo da caduta stratificato ampiamente distribuito ad est dei Campi Flegrei, a cui si sovrappongono banchi a differente grado di saldatura, composti da scorie nerastre, grossolane e a differente grado di schiacciamento (fiamme), in abbondante matrice cineritica di colore grigio chiaro (Piperno Auctt, TGC<sub>3</sub>), localmente sormontati da brecce eterometriche, grossolane (Breccia Museo Auctt, TGC<sub>1</sub>) e depositi ignimbritici a basso grado di litificazione, di colore grigio-rosastro. La Breccia Museo comprende livelli di breccia da massiva a debolmente stratificata ricca in clasti litici eterogenei, lapilli e bombe pomicee da afiriche a porfiriche, blocchi densi vitrofirici ricchi in cristalli di feldspato, e clasti di ossidiane. Nella Piana Campana e sui rilievi appenninici circostanti si sviluppa lateralmente alla facies saldata ricca in fiamme la facies cineritica grigia ricca in matrice a vario grado di saldatura (Tufo Grigio Auctt.); questa contiene pomici e bombe pomicee grigio piombo subafiriche. In queste aree la sequenza comprende anche tufi cineritici quasi totalmente zeolitizzati di colore giallo ricchi in scorie nere appiattite e pomici grigie, con composizione trachitica. Localmente questi depositi sono attraversati da strutture da degassamento subverticali. L'intera sequenza è stata prodotta prevalentemente da correnti piroclastiche e in subordine da caduta. Spessore massimo visibile nell'area di Soccavo di circa 100m. Età  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  di  $39,28 \pm 0.11$  ka (DE VIVO et alii, 2001).

**PLEISTOCENE SUPERIORE p.p. (pre-LGM)**

## TUFO GIALLO NAPOLETANO



Successione di depositi piroclastici giallastri generalmente litificati nelle zone prossimali (TGN<sub>a</sub>) che variano in verticale e lateralmente a depositi sciolti di colore grigio chiaro (TGN<sub>b</sub>). La sequenza del TGN è suddivisibile in due diversi membri separati da variazioni sedimentologiche e tessiturali dei depositi o dalla presenza di una discordanza angolare, ma in questa sede non cartografati singolarmente. Una breccia grossolana lentiforme ricca in scorie nere, lave e tufi si intercala tra i due membri. Il membro inferiore di spessore massimo circa 20 m è formato da una fitta alternanza di livelli cineritici ricchi in lapilli accrezionali e sottili livelli pomicei grossolani. Il membro superiore di spessore massimo di 100 m, è formato da spessi livelli cineritici generalmente massivi, con lenti pomicee. Le pomici hanno vescicole molto allungate pochi cristalli di feldspato e composizione da latitica a trachitica. I litici sono tufi verdi e tufi epiclastici e lave. I depositi sono stati messi in posto da correnti piroclastiche e subordinatamente per caduta. Età  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  14,9±0,4 ka (Deino *et alii*, 2004).

PLEISTOCENE SUPERIORE p.p. (Tardoglaciale)

## SUBSISTEMA DI AGNANO-SOCCAVO (VEF<sub>11</sub>)



Successione di depositi confinata a tetto da uno spesso paleosuolo ocraceo ampiamente distribuito sia nei settori interni alla caldera flegrea che nelle aree di piana circostanti. La successione poggia sui depositi di tufo del subsistema di Napoli (VEF 10). I depositi sono composti da alternanze di ceneri grigie e verdastre fini e grossolane con lenti di lapilli pomicei e da cineriti giallastre con livelli e lenti di scorie nere. I depositi delle unità litosomatiche o litostratigrafiche sono separate da superfici erosive, paleosuoli o sedimenti continentali non vulcanici, e talora poggiano su depositi marini. L'unità subsistemica comprende inoltre i relitti di duomi di lava e depositi di tufi giallastri. Il subsistema contiene anche l'unità de "La Starza" che comprende la sequenza dell'omonimo terrazzo marino costituito da alternanze di sedimenti marini e di livelli piroclastici.

## area dei Campi Flegrei

### SUBSISTEMA DI CONTRADA ROMANO (VEF<sub>12</sub>)

(cfr. - CCU - unità di Casalnuovo - Casoria p.p. del F. 448 "Ercolano")



Successione di depositi prevalentemente cineritici finemente stratificati con intercalati livelli di lapilli pomicei da caduta. I depositi poggiano su di uno spesso paleosuolo ocraceo ampiamente diffuso sia nei settori interni che esterni alla caldera flegrea, nelle aree di piana circostanti, fino ai contrafforti appenninici o, a luoghi, su depositi marini. Nell'area orientale del foglio tra la città di Napoli e Casoria-Afragola, la parte alta della sequenza comprende depositi piroclastici dell'eruzione vesuviana di Avellino. Tutte le sequenze delle unità litosomatiche o litostratigrafiche sono separate da superfici erosive o paleosuoli. Porzioni di duomi di lava sono riconoscibili nel settore centrale della caldera. Tra le sequenze piroclastiche sono talora visibili depositi epiclastici legati a sedimentazione marina o lacustre-palustre.

OLOCENE p.p. (parte media) - ATTUALE

## b) Inquadramento geomorfologico comunale

Il territorio del Comune di Parete (CE) è pressoché pianeggiante (pendenza <2%); la quota topografica varia dai 76,00 metri s.l.m. (area Sud-Est) ai 45,00 metri s.l.m. (area Nord-Ovest).

Le numerose indagini eseguite, dallo scrivente, per la redazione della Relazione Geologica allegata al PRG comunale vigente, di PUA, di PL e lavori privati hanno messo in evidenza l'assenza di particolari problemi geologici e geotecnici collegati alle caratteristiche morfologiche, geolitologiche e idrogeologiche dei terreni dell'area comunale; difatti i litotipi ivi presenti (sabbie pozzolaniche, pomici, lapilli, scorie, ecc. presenti negli spessori più superficiali e il banco di tufo grigio e cineriti negli strati sottostanti) sono caratterizzati da buone caratteristiche geotecniche già a partire da piccole profondità rispetto al piano campagna ed inoltre la falda acquifera si rinviene ad una profondità tale (variabile tra i 60 e i 40 m dal p.c.) da non influenzare i volumi dei terreni sotfondali dei manufatti esistenti e/o da realizzare.



Da quanto esposto è possibile affermare che *in linea generale il territorio comunale si presenta stabile* per le buone condizioni di giacitura primaria e secondaria, delle formazioni geolitologiche presenti nel sottosuolo e per il grado di acclività dei terreni (bassissima pendenza).

Gli unici elementi di potenziale “*instabilità*” sono rappresentati dalle *cavità* (grotte) presenti nel centro storico e da vistosi riempimenti delle antiche via d’acqua i cosiddetti *cavoncelli*.

### *Cenni sulle cavità*

In generale, su quasi tutto il territorio dell’Agro-aversano si ritrovano, a ridosso dei centri urbani numerose cavità antropiche (grotte) non sempre facilmente individuabili dalla superficie.

Molte di queste cavità venivano sfruttate per scopi edilizi col metodo “a campana” cioè per camere successive, il cui accesso detto in zona “occhio di monte” era situato alla sommità, in modo da attaccare la bancata tufacea direttamente dall’alto, dopo aver attraversato depositi terrigeni e piroclastiti incoerenti, posti al di sopra di essa, con pozzi, che nella maggior parte dei casi, non erano rivestiti.

La presenza di queste cavità nel passato era legata all’esigenza di usufruire di materiale da costruzione, quale appunto il tufo, facilmente rinvenibile, ricavabile e lavorabile e con discrete caratteristiche meccaniche e di isolamento termo-igrometrico; che ciò sia vero è testimoniato dal fatto che dall’epoca romana fino a poche decine di anni fa, il tufo è stata la pietra da costruzione per antonomasia; nel corso dei secoli è nata l’esigenza di utilizzare tali grotte anche come ricoveri antiaerei (periodo bellico) e come depositi di vino e di derrate alimentari.

Spesso queste cavità, dopo lo sfruttamento, venivano abbandonate, senza alcun tipo di precauzione, per cui si sono verificati più volte processi di subsidenza (crolli delle volte), per l’aumento del grado di fessurazione della bancata tufacea interessata dalle cavità.

In particolare, per l’area che strettamente interessa il centro storico del Comune di Parete (CE), data la presenza del banco di tufo grigio a pochi metri di profondità dal piano campagna e in alcuni casi in affioramento (via Garibaldi) e la consistenza del litotipo tufaceo, sono state ricavate in passato numerose grotte presenti oggi in quasi tutti i cortili e la maggior parte di esse munite di pozzi di servizio e accesso mediante scale realizzate nel banco di tufo stesso.

Attualmente quasi tutte le grotte si trovano in uno stato di abbandono e di degrado, in condizioni igienico-sanitarie molto precarie per l’accumulo di rifiuti di ogni genere e a ciò si aggiunge anche l’infiltrazione delle acque sia antropiche che naturali, le quali trovano spesso nelle grotte delle vie di deflusso e di richiamo preferenziali con la conseguenza di uno scadimento delle proprietà geomeccaniche del tufo determinando subsidenze o veri e propri sprofondamenti in



superficie interessando in alcuni casi anche i fabbricati sovrastanti o contigui con conseguenze quasi sempre disastrose.

Inoltre c'è da sottolineare che trovandoci in una Zona a medio Rischio Sismico, a seguito di una sollecitazione dinamica potrebbe aumentare l'instabilità della volta tufacea e conseguente crollo. Il fatto che queste cavità artificiali vengano utilizzate per scaricare rifiuti, rappresenta un chiaro segno di inciviltà e di mancanza di sensibilità verso le problematiche di salvaguardia dell'ambiente in cui si vive, oltre che rappresentare un serio fattore di inquinamento idrogeologico.

Quindi la difesa del suolo e del sottosuolo e la prevenzione delle numerose forme di dissesto sono alla base per una corretta politica del territorio da realizzare attraverso un'attenta pianificazione.

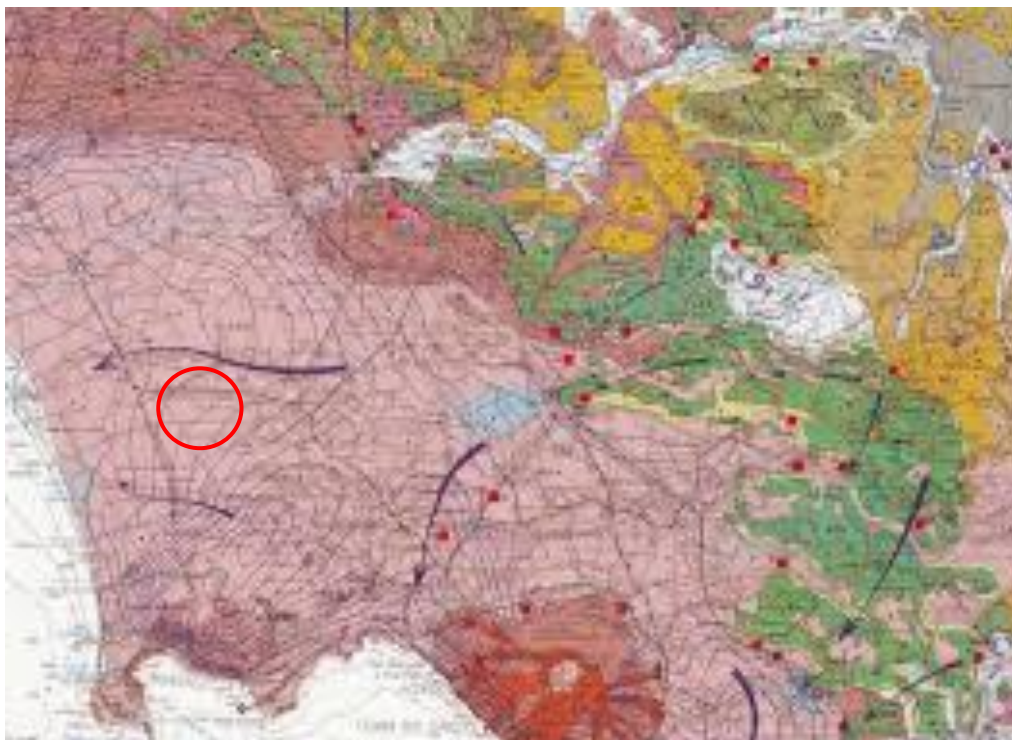
Il problema delle cavità sotterranee di Parete e non solo, non può restare solo una visione scientifica, ma deve essere un problema del quale la comunità politica se ne deve far carico, soprattutto per quanto riguarda la difesa dell'ambiente e delle persone.

E' auspicabile che l'Amministrazione locale programmi studi di dettaglio al fine di procedere a rilievi e censimento di tutte le cavità esistenti nel sottosuolo del centro urbano per avere una esatta visione dell'ubicazione, dimensionamento e stabilità della volta tufacea al fine di evitare reali pericoli di dissesto e conseguente perdite di vite umane.


### **c) Inquadramento idrogeologico**

Per quanto riguarda l'assetto Idrogeologico, il bacino idrico dell'intero territorio comunale deve considerarsi come porzione dell'enorme bacino delimitato dalle propaggini dell'Appennino e che interessa tutta la Piana Campana con una circolazione idrica che dai Massicci Carbonatici defluisce verso il mare.

Come si evince dalla **Fig. 4.3** (Schema Idrogeologico della Piana Campana, Celico, 2005), l'alimentazione della falda è dovuta principalmente alle acque provenienti dai complessi Carbonatici dei Monti Tifatini, i quali sono tamponati alla base da materiali relativamente impermeabili e, pertanto, riversano i loro flussi idrici nel complesso dei sedimenti alluvionali e piroclastici della Piana per poi defluire verso il mare; apporti idrici supplementari sono dovuti alle acque zenitali di infiltrazione, che vanno ad alimentare soprattutto la falda superficiale.



**Fig. 4.3** – Schema dei deflussi idrici sotterranei connessi all'Unità Idrogeologica della Piana Campana (Celico, 2005)

 *Area in esame*

Come già detto, i terreni del sottosuolo del territorio comunale sono prodotti vulcanici caratterizzati da una **permeabilità per porosità** molto variabile sia in senso verticale che orizzontale, in funzione della giacitura, della granulometria e del grado di diagenizzazione dei litotipi presenti.

Il grado di permeabilità risulta medio-alto nei banchi, tasche e lenti di pomici, scorie, lapilli, ecc. ma è bassissimo nelle cineriti e tufi comunque in tutti i materiali a prevalente matrice cineritica; ne consegue quindi una circolazione idrica a falde sovrapposte contenute nei livelli più grossolani.

In generale, però, tali falde si possono ricondurre ad un'unica circolazione idrica sotterranea, in quanto sia la struttura lenticolare che la non perfetta impermeabilità dei depositi, lascia molte soluzioni di continuità.

A queste falde attingono i numerosi pozzi presenti sul territorio comunale; l'andamento generale della superficie piezometrica segue pressoché la morfologia del territorio (Sud-Est, Nord-Ovest); circa la portata, indagini specifiche (Nicotera et Al.) indicano una potenzialità di 20-25 l/s delle falde della Piana Campana presenti entro i 150 m di profondità.

Le misure del livello piezometrico effettuate in alcuni pozzi presenti nell'area comunale hanno evidenziato la isopiezometrica della falda acquifera ad una profondità variabile dai 60 metri circa

dal p.c. (area Sud-Est) ai 40 metri circa dal p.c. (area Nord-Ovest); il livello idrico è, comunque, suscettibile di piccole oscillazioni stagionali tra il periodo estivo e quello invernale ma la profondità della falda è tale da risultare influente sulle strutture fondali dei manufatti presenti e/o da realizzare per cui come stabilito dall'OPCM 3274/03 e DM 14/01/2008 (profondità della falda > 15 m dal p.c.) NON sussistono le condizioni per il fenomeno legato alla liquefazione dei terreni.

### **Aspetti idrografici**

Riguardo l'assetto idrografico, si precisa che sul territorio comunale NON sono presenti canali di deflusso delle acque superficiali (fiumi, torrenti, laghi, ecc.) per cui non si evidenziano situazioni di "Rischio Idraulico" e quindi di vincoli di salvaguardia così come si evince anche dalla Cartografia del PSAI "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" redatta dall'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale con approvazione della Delibera del Comitato Istituzionale n.1 del 23 Febbraio 2015 (vedi Fig. 4.4 della pagina seguente).

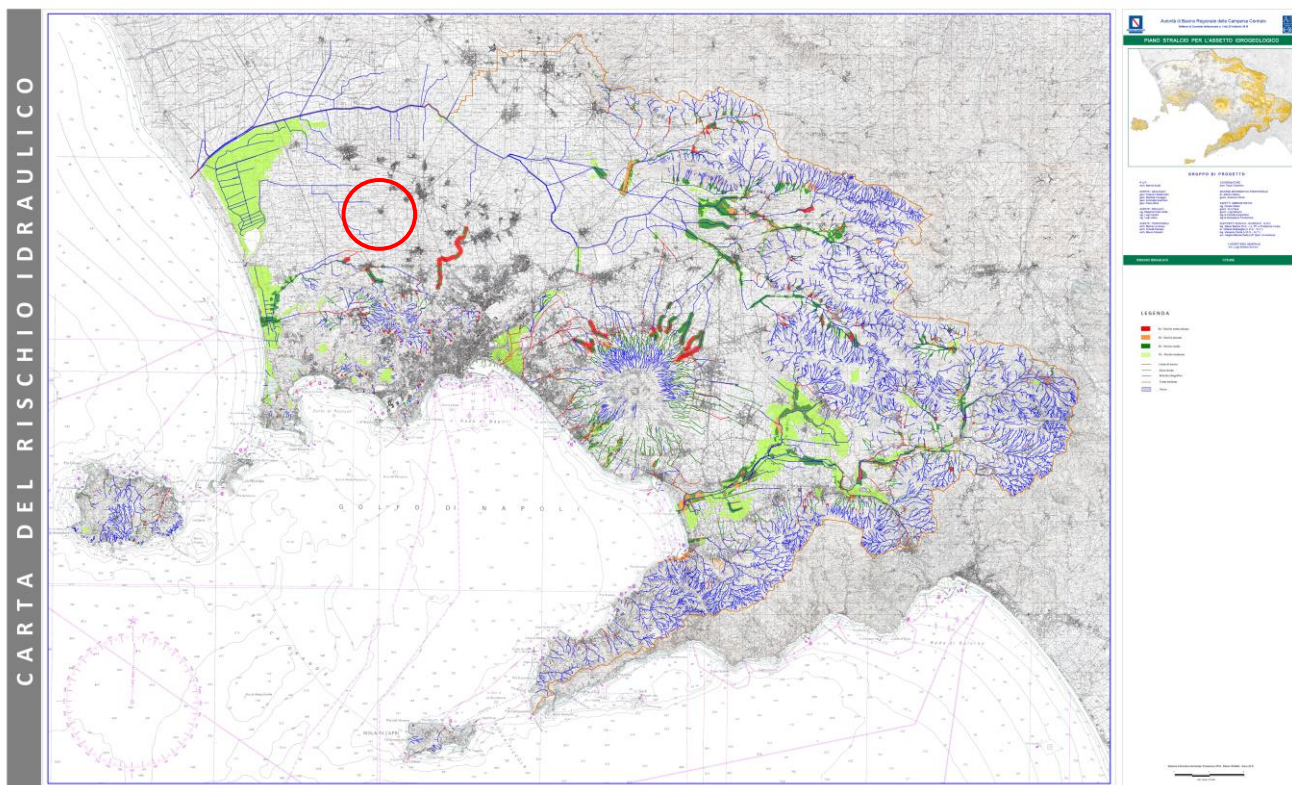
### **Cenni sulle antiche vie d'acqua (ex cavoncelli)**

Come precedentemente detto (vedi pag.16), l'altro elemento degno di nota che costituisce fattore di potenziale *instabilità* del territorio comunale, specialmente in concomitanza di eccezionali eventi atmosferici (pioggia), è rappresentato dalla presenza di vistosi riempimenti, con materiale alloctono, delle antiche vie d'acqua (in alcuni punti segnano anche limiti di confine comunale e/o provinciale) meglio conosciute con il nome di "**cavoncelli**".

Dalla consultazione di antiche carte topografiche si evidenziano sul territorio comunale significative depressioni morfologiche, in parte di origine naturale e in parte antropica, entro le quali si immettevano le acque meteoriche; in passato esse hanno rivestito una notevole importanza di protezione per il centro urbano, soprattutto i cavoncelli situati nella parte Sud del territorio posti a quote topografiche maggiori; si sono così evitate, grazie alla raccolta e deflusso delle acque piovane, alluvioni e danni alle costruzioni e agli abitanti del centro storico paretano.

Purtroppo, nel corso degli anni, con la modificazione dello stato dei luoghi e la "scomparsa" dei cosiddetti cavoncelli si sono registrati e si registrano tuttora alluvioni che interessano spesso alcune arterie principali di collegamento (ad esempio la strada provinciale Giugliano-Parete) con notevoli disagi per l'intera comunità paretana e non solo.

Si precisa che gli elementi di potenziale instabilità sopra descritti (cavità ed ex cavoncelli) sono già stati segnalati nella prima Relazione Geologica (anno 1994) redatta per la stesura del PRG comunale e riportati nella Carta della Stabilità con la sigla area B e C.



○ Territorio in esame

## 5 - CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DEI LITOTIPI RAPPRESENTATIVI DEL SOTTOSUOLO COMUNALE

Da un'attenta analisi dei dati disponibili, sia stratigrafici che meccanici, ottenuti dall'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo e analisi di laboratorio eseguiti su tutto il territorio comunale per la redazione del PRG vigente, PUA, PL, ecc. emerge che i litotipi più rappresentativi del sottosuolo comunale possono essere distinti nei seguenti complessi:

**A – Terreno vegetale:** prodotti piroclastici incoerenti di colore marrone bruno a granulometria sabbioso limosa con presenza di resti vegetali indecomposti (radici) o **Materiale di riporto** (laterizi, brecce, ecc.). Spessore di circa 1 metro.

**B – Materiale di natura piroclastica:** pozzolana di colore dal marrone scuro al giallo-ocra a granulometria sabbiosa con inclusione di pomici di dimensioni centimetriche alterate. Materiale scarsamente addensato. Spessore variabile da 1,50 a 2 metri.

**C – Materiale di natura piroclastica:** pozzolana di colore dal grigio al verde chiaro a granulometria limoso sabbiosa con presenza di pomici di dimensioni millimetriche (localmente denominato “tasso pozzolanico”). Materiale addensato. Spessore variabile dai 2 ai 4 metri.

**D – Materiale di natura piroclastica:** sabbie piroclastiche di colore dal grigio scuro al marrone a granulometria sabbiosa ricco di pomici e scorie di grosse dimensioni. Materiale mediamente addensato. Spessore variabile da 0.80 a 1 metro.

**E - Tufo grigio e/o marroncino:** litotipo da litoide a semilitoide mediamente fratturato contenente pomici e scorie di dimensioni eterometriche variabili da 1 cm a 2-3 cm; si fa presente che al tetto del banco di tufo si rinviene il “*cappellaccio tufaceo*” di spessore da 0.70 a 0.80 m; si precisa che lo spessore del tufo è variabile da qualche metro (zone poste a Sud, Sud-Est del territorio comunale) a qualche decina di metri (zone poste nel centro storico).

**F – Cineriti:** litotipi di colore grigio scuro a granulometria sabbioso ghiaiosa con presenza di abbondanti pomici e scorie di varie dimensioni. Materiale bene addensato a tratti litificato. Spessore variabile dai 30 ai 50 metri.

*Si precisa che gli spessori di tutti i litotipi sopraindicati variano da zona a zona del territorio comunale e rinvenibili a differenti quote rispetto al p.c.*

In riferimento alle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi incoerenti sopra menzionati con le lettere **B**, **C**, **D** utilizzati come piano di posa delle costruzioni mediante una fondazione di tipo continuo (trave rovescia, platea, ecc.), si riportano di seguito alcuni valori dei parametri a rottura e di deformabilità tipici di depositi incoerenti.

Tali litotipi sono caratterizzati da un valore dell'angolo di attrito interno ( $\varphi$ ) variabile da un minimo di 23° fin oltre i 34°; inoltre lo stato di addensamento è variabile in funzione della granulometria

con valori della densità relativa ( $D_r$ ) nell'ordine di 35-80%; per quanto riguarda la compressibilità, il valore del modulo edometrico ( $E$ ) si mantiene nell'ordine di 45-120 Kg/cm<sup>2</sup>.

Il valore della coesione ( $c$ ) si può considerare uguale a 0 (zero) perché trattasi di terreni sciolti (piroclastiti incoerenti); il peso dell'unità di volume variabile tra 1,3-1,7 Kg/cm<sup>3</sup> e infine il contenuto d'acqua tra 25-40%.

Si rende necessario sottolineare che i valori geomeccanici innanzi riportati sono puramente indicativi e rilevati su scala comunale e quindi non utilizzabili sui singoli lotti.

E' il caso di precisare che vanno predisposte, già in fase progettuale, verifiche dirette mediante specifiche indagini geotecniche in sito (DPSH, CPT, SPT in foro, ecc.) al fine di avere una esatta e puntuale caratterizzazione del lotto ove si andranno a realizzare i manufatti previsti dal progetto.

## 6 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Gli aspetti inerenti la sismicità del territorio comunale saranno ampiamente trattati dopo aver acquisito i risultati di specifiche indagini sismiche, secondo quanto definito negli “Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica ICMS 2008”, e utili per la redazione della cartografia prevista per Legge (Carta della Microzonazione Sismica).

Il territorio di Parete non presenta, nei suoi confini amministrativi, strutture sismogenetiche note; esso risente dei fenomeni sismici che si originano nella Catena Appenninica e nelle aree vulcaniche dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio.

Per quanto concerne la sismicità dell'area, con particolare riferimento alla macrosismologia, la ricerca su quanto avvenuto in passato si è avvalsa dei cataloghi predisposti dalla Comunità Scientifica ed in particolare della documentazione prodotta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V.).

Più in dettaglio sono stati esaminati:

- il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (ultima edizione CPTI15)
- il Database “DOM4.1” collegato al Catalogo NT4.1.1

I dati di questa analisi sono riassunti nella Tab.1, dalla quale si evince che la massima intensità sismica risentita per il territorio del Comune di Parete (CE) è relativa al terremoto dell'Irpinia-Basilicata del 23/11/1980 pari al VII grado MCS.

### Parete



PlaceID IT\_59132  
Coordinate (lat, lon) 40.959, 14.165  
Comune (ISTAT 2015) Parete  
Provincia Caserta  
Regione Campania  
Numero di eventi riportati 7

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
NC	<a href="#">1930</a>	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
6-7	<a href="#">1980</a>	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4	<a href="#">1990</a>	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
NF	<a href="#">1991</a>	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
4	<a href="#">2002</a>	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
NF	<a href="#">2003</a>	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
3	<a href="#">2005</a>	05	21	19	55	1	Area Nolana	271	5	4.07

Tab. 1 - Osservazioni macrosismiche per il Comune di Parete (CE); NMDP rappresenta il numero di Macrosismici Data Points, Io l'intensità epicentrale (Mercalli-Cancani-Sieberg,1930), Mw rappresenta la magnitudo momento dell'area epicentrale.



Le nuove Norme Tecniche in materia di Rischio Sismico (OPCM 3274/2003) suddividono il territorio nazionale in Zone Sismiche ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  (accelerazione orizzontale max. convenzionale su suolo di categoria A).

Ciascuna Zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni; tali valori sono riportati nella seguente Tabella:

Zona	Accelerazione orizzontale con la probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni valore di $a_g/g$	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico valore di $a_g/g$
1	$> 0,25$	0,35
<b>2</b>	<b>0,15 – 0,25</b>	<b>0,25</b>
3	0.05 – 0.15	0,15
4	$< 0.05$	0.05

**Tabella 2. Valori di  $a_g$  espressi in frazione dell'accelerazione di gravità (g) da adottare in ciascuna delle Zone Sismiche del territorio nazionale.**

A seguito del Decreto della Giunta Regionale della Campania (n°5447 del 7/11/2002) “*Aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della Regione Campania*” il territorio del **Comune di Parete (CE)** viene classificato II^ Categoria Sismica e secondo l'OPCM 3274/03 rientra in **Zona Sismica 2** cui corrispondono i valori di  $a_g$  variabili tra 0,15 e 0,25 g (vedi Tab.2). Il DM 14 Gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni in Zone Sismiche) stabilisce che le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “*pericolosità sismica di base*” del sito di costruzione; essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche (vedi Mappa di pericolosità sismica della Campania in Fig. 6.1).

La pericolosità sismica (PGA Peak Ground Acceleration) è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  **$a_g$**  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  **$S_e$**  (T), con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  **$P_{vr}$** , nel periodo di riferimento  **$V_r$** .

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  **$P_{vr}$** , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

**$a_g$**  - accelerazione orizzontale massima al sito;

**$F_o$**  - valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

**$T^*c$**  - periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.



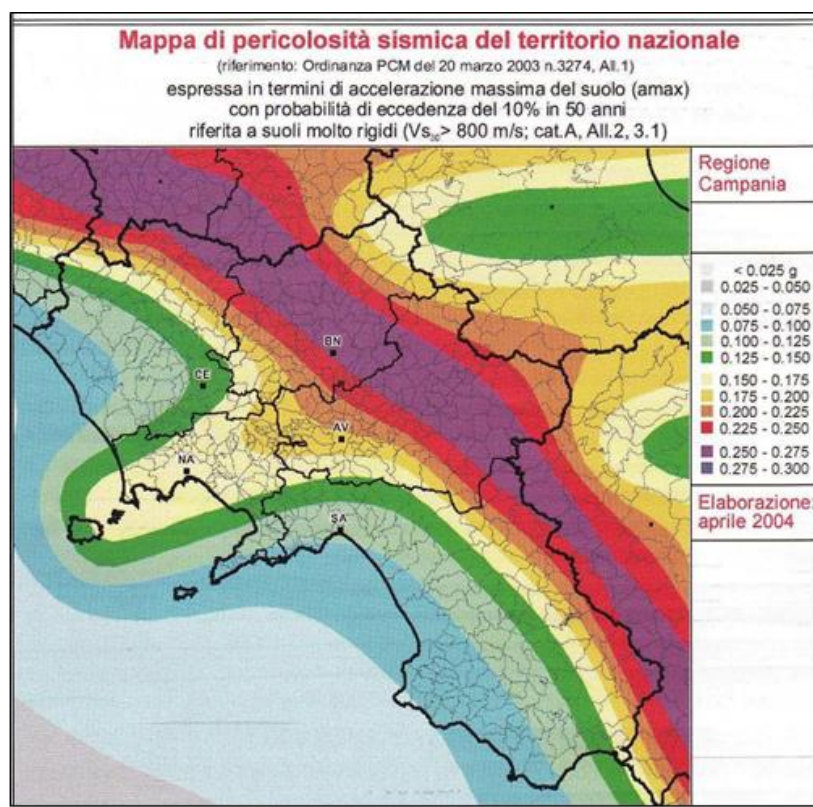
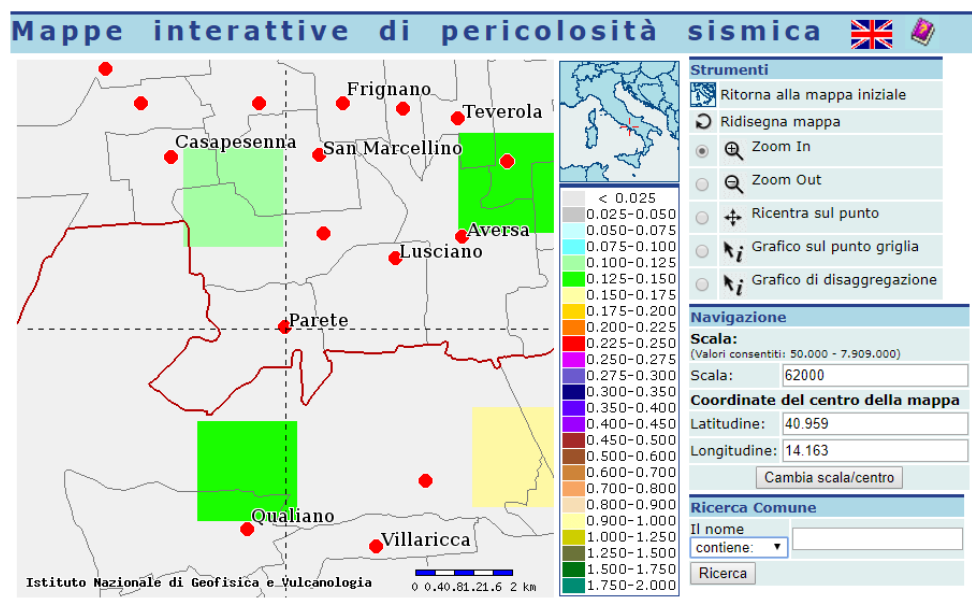


Fig. 6.1 - Mappa della pericolosità sismica della Campania AA.VV. INGV 2004

In allegato alla norma, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori di  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T^*c$  necessari per la determinazione delle azioni sismiche, riferendosi ad una griglia di parametri spettrali di riferimento che copre tutto il territorio nazionale con passo di circa 15 Km per nodo.



La mappa precedente dell'INGV, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni D. M. 14/01/2008, indica che il territorio comunale di Parete (CE) rientra nelle celle contraddistinte da valori di  $a_g$  di riferimento compresi tra 0.100 e 0.150 (punti della griglia riferiti a parametro dello scuotimento  $a_g$ , probabilità di superamento del 10% in 50 anni e percentile 50).

## 7 - CONCLUSIONI

Il presente lavoro è stato finalizzato per la redazione dello strumento urbanistico comunale di Parete (PUC); anche se trattasi di uno studio preliminare, in questa prima fase sono state acquisite molte informazioni di carattere geologico, geologico-tecnico e sismico da fonti disponibili presso gli Uffici Comunali e dati di conoscenza diretta per la stesura del PRG vigente, PUA, PL, lavori privati, ecc.

Dalla risultanza dei dati acquisiti, si ritiene utile riportare, di seguito, i punti salienti attinenti gli aspetti geologici e geologico-tecnici a scala comunale, precisando che in fase esecutiva si dovrà provvedere ad effettuare studi geologici puntuali così come previsto dal D.M. 11/03/1988 e dalle vigenti disposizioni in materia di Rischio Sismico.

Si riportano, di seguito, gli elementi caratterizzanti il territorio comunale:

- i litotipi che si rinvenivano sul territorio comunale sono prodotti vulcanici provenienti dai Campi Flegrei e dal sistema vulcanico Somma-Vesuvio; essi sono costituiti da piroclastiti incoerenti (sabbie pozzolaniche, pomici, lapilli, scorie, ecc.) negli spessori superficiali con caratteristiche geomeccaniche che migliorano con l'aumentare della profondità e dal banco di tufo grigio e sua facies giallo e/o verde e cineriti negli strati sottostanti;
- morfologicamente l'area comunale si presenta, nel complesso, stabile per le deboli pendenze (<2%) e per le condizioni di giacitura, primaria e secondaria, delle formazioni geologiche presenti nel sottosuolo; gli unici elementi di potenziale instabilità sono rappresentati dalle antiche vie d'acqua (ex cavoncelli) attualmente riempiti con materiale alloctono e dalla presenza nel centro storico di cavità tufacee (grotte);
- dal punto di vista idrogeologico, non vi sono problemi legati al fenomeno di liquefazione dei terreni in quanto la falda idrica trovasi a notevole profondità dal p.c. (da 60 m dal p.c. zone poste a Sud, Sud-Est a 40 m dal p.c. zone poste a Nord, Nord-Ovest del territorio comunale);
- dal punto di vista idrografico non sono presenti sul territorio comunale fiumi, laghi, torrenti ecc. per cui non si evidenziano situazioni di "Rischio Idraulico" e quindi di vincoli di salvaguardia così come si evince anche dalla Cartografia del PSAI "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" redatta dall'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale con approvazione della Delibera del Comitato Istituzionale n.1 del 23 Febbraio 2015 (*cfr. par. 4*).

Si precisa, inoltre, che nell'elaborazione definitiva dello Studio Geologico a corredo del PUC dovranno essere eseguite ulteriori indagini al fine di approfondire alcuni aspetti di carattere geologico-tecnico e sismico e per produrre la specifica Cartografia tematica prevista per Legge.

*In conclusione si può affermare che il territorio comunale può essere utilizzato con sufficienti garanzie ai fini insediativi e quindi il Parere di Compatibilità dal punto di vista geologico non può che essere positivo con particolare attenzione, però, alle zone delimitate e segnalate come “potenzialmente instabili” ove le scelte progettuali devono essere corredate da un accurato studio e approfondite indagini di carattere geologico-tecnico.*

La presente Relazione è stata redatta con la collaborazione del dott. geol. Vincenzo Iavarone.

Tanto in merito all’incarico ricevuto

Parete (CE), Giugno 2018

IL GEOLOGO

*Dott. Pasquale IAVARONE*

## BIBLIOGRAFIA

**Ascione A., Amoroso O., Mazzoli S., Virieux J., Zollo A. (2013)** - Seismic imaging of a fluid storage in the actively extending Apennine mountain belt, southern Italy – *Geoph. Res. Lett.*: Volume 41, Issue 11, pag. 3802–3809.

**Aprile F., Ortolani F. (1978)** - Nuovi dati sulla struttura profonda della Piana Campana a Sud Est del Fiume Volturno - *Boll. Soc. Geol. It.*, 97,591-608.

**Barberi F., Innocenti F., Lirer L., Munno R., Pescatore T., Santacroce R. (1978)** – The Campanian Ignimbrite: a Major Prehistoric Eruption in the Neapolitan Area (Italy). – *Bull. Vulcanol.*, 41-1, 1-22.

**Berrino G., Corrado G., Riccardi U., (1998)** - Sea gravity data in the Gulf of Naples: a contribution to delineating the structural pattern of the Vesuvian area - *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, vol. 82, pp. 139–150.

**Brancaccio L., Cinque A., Romano P., Roskopf C., Russo F., Santangelo N., Santo A. (1991)** – Geomorfology and neotectonic evolution of a sector of the tyrrhenian flank of the southern Appennines (region of Naples, Italy) – *Z Geom.*,82. Suppl. Bd. 47-58.

**Brocchini D., Principe C., Castradori D., Laurenzi M. A., Gorla L. (2001)** - Quaternary evolution of the southern sector of the Campanian Plain and early Somma-Vesuvius activity: insights from the Trecase 1 well – *Mineralogy and petrology*, Volume 73, Issue 1–3, pp 67–91.

**Bruno G., Cippitelli G., Rapolla A. (1998)** - Seismic study of the Mesozoic carbonate basement around Mt. Somma – Vesuvius, Italy. *Journal of Volcanology and Geothermal research* 84, 311-322.

**Capaldi G., Civetta L. & Gylot P.Y. (1985)**- Geocronology of Plio-Pleistocene volcanic rocks from Southern Italy. *Rend.- Soc. Ital. Min. Petrol.*, 4: 25-44.

**Capuano P., Achauer U. (2003)** - Gravity field modeling in the Vesuvius and Campanian area -In: Capuano P, Gasparini P, Zollo A, Virieux J, Casale R, Yeroyanni M (eds) “The internal structure of Mt. Vesuvius”, Liguori Editore, Napoli, available on CD

**Carrara E., Iacobucci F., Pinna E., Rapolla A. (1973)** - Gravity and magnetic survey of the Campanian volcanic area, Southern Italy – *Boll. Geofis. Teor. Appl.*, vol. 15, pp. 39–51.

**Cassano E., La Torre P. (1987)** - Geophysics in Somma-Vesuvius - *Quaderni della Ricerca Scientifica*, CNR, 8,175-196.

**Celico P., Celico N., Ghiara M., Piscopo V., Stanzione D., Aquino S. (1994)** - Caratteristiche Geochimiche Delle Acque Sotterranee dell'area del Somma-Vesuvio (Campania, Italia) - *GEOLOGICA ROMANA*, 30: 709-724, 19 fig, Roma(1994).

**Cubellis E., Ferri M., Luongo G., Obrizzo F. (2001)** - The roots of Mt. Vesuvius deduced from gravity anomalies – *Mineral. Petrol.*, vol. 73, pp. 23-38.

**De Vivo, B., Rolandi, G., Gans, P.B., Calvert, A., Bohrsen, W.A., Spera, F.J., Belkin A.E. (2001)** – New constraints on the pyroclastic eruption history of the Campanian volcanic plain (Italy) – *Mineral. Petrol.* 73, 47–65.

**Di Girolamo, P., Ghiara, M.R., Lirer, L., Munno, R., Rolandi, G. Stanzone, D. (1984)** – Vulcanologia e petrologia dei Campi Flegrei. – *Boll. Soc. Geol. It.* 103, 349- 413.

**Fisher R.V., Orsi G., Ort. M., Heiken, G., (1993)** - Mobility of large volume pyroclastic flow emplacement of the Campanian Ignimbrite, Italy - *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 56, pp. 205-220.

**Florio G., Fedi M., Cella F., Rapolla A. (1999)** - The Campanian Plain and Phlegrean Fields: structural setting from potential field data – *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, vol. 91, pp. 361-379.

**Ippolito F., Ortolani F., Russo M. (1973)** - Struttura marginale tirrenica dell'Appennino Campano: reinterpretazione di dati di ricerche di idrocarburi. - *Mem. Soc. Geol. It.*, 12, 228-249.

**Lirer L., Mastrolorenzo G., Rolandi G. (1987)** – Un evento pliniano nell'attività recente dei Campi Flegrei – *Boll. Soc. Geol. It.*, 106, 461-473(a); 106, 447-460 (b).

**Mostardini F., Merlini S. (1986)** – Appennino centro-meridionale. Sezioni geologiche e proposta di modello strutturale. - *Mem. Soc. Geol. It.* 35, 177-202.

**Nunziata C., Rapolla A. (1981)** - Interpretation of gravity and magnetic data in the Phlegraean Fields geothermal area, Naples, Italy – *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, vol. 9, pp. 209-225.

**Nunziata C., Costanzo M.R. (2010)** – Low  $V_s$  crustal zones in the Campanian Plain (Southern Italy) – *Miner. Petrol.*, vol. 100, pp. 215- 225.

**Orsi G., Cuna L., De Astis G., De Vita S., Di Vito M.A., Isaia R., Nave R., Pappalardo L., Piochi M., Postiglione C., Sansivero F. (1999)** – I vulcani napoletani: pericolosità e rischio – Editore dall'Osservatorio Vesuviano, Napoli.

**Pescatore T. & Sgroso I. (1973)**- I rapporti tra la Piattaforma Campano-Lucana e la Piattaforma Abruzzese-Campana nel casertano - *Boll. Soc. Geo. Ital.*, 92: 925-938.

**Rolandi G., Bellucci F., Heizler M., T., Belkin, H., E., De Vivo B. (2003)** - Tectonic controls on the genesis of ignimbrites from the Campanian Volcanic Zone Southern Italy. - *Mineralogy and Petrology*, 79, pp. 3-31.

**Rosi M., Sbrana A. (1987)** – Phlegrean Fields - CNR, Quaderni de “La Ricerca Scientifica”, 114, 1-175.

**Scandone R., Bellucci F., Lirer L., Rolandi G. (1991)** – The structure of the Campanian Plain and the activity of the Neapolitanvolcanoes (Italy). – *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 48, 1-31.

**Torrente M.M., Milia A., Bellucci F. and Rolandi G. (2010)** - Extensional tectonics in the Campania Volcanic Zone (eastern Tyrrhenian Sea, Italy): new insights into the relationship between faulting and ignimbrite eruptions - *Ital. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It.)*, vol. 129(2), pp. 297-315.