

COMUNE DI CASALNUOVO DI NAPOLI

Provincia di Napoli



SETTORE III PIANIFICAZIONE URBANISTICA E LL.PP.
Servizio Pianificazione del Territorio
Ufficio di Piano

Piano Urbanistico Comunale *Preliminare*

redatto in conformità alla L.R. 16/2004



Relazione geologica preliminare

UFFICIO DI PIANO

SUPPORTO COORDINATORE DI PROGETTO

dott. arch. Anastasia Russo

SUPPORTO PIANI DI SETTORE

dott. arch. Anna Acetino

SUPPORTO COORDINATORE JUNIOR

dott. arch. Carmela Mascolo

SUPPORTO JUNIOR

dott. arch. Mirko Romano

SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

dott. arch. Pietro D'lorio

GEOLOGIA

dott. geol. Francesco Fabozzi

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

dott. arch. Francesco Varone

DIRIGENTE III SETTORE/RUP

dott. ing. Giuseppe Savoia

SUPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO

prof. arch. Paride G. Caputi

PROV. 118

02 APR. 2015

allegato alla Delibera di G.C. n. 88 del 10.04.2015

SINDACO

dott. Antonio Peluso

ASSESSORE ALL'URBANISTICA

avv. Andrea Orefice



Geofab

STUDIO DI GEOLOGIA Dr. Geol. Francesco Fabozzi

✉: Via A. De Gasperi n° 13 - 81030 - San Marcellino (CE)

☎: 081/8122506 - 3888023575

COMUNE DI CASALNUOVO DI NAPOLI

(Provincia di Napoli)

Prot. **0012629** in Arrivo del **02-04-2015**

Mittente FABOZZI FRANCESCO GEOL - SAN MARCELLINO

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE PIANO URBANISTICO COMUNALE

COMUNE CASALNUOVO DI NAPOLI
(Prov. di Napoli)

Il Tecnico
Dr. Geol. Francesco Fabozzi



INDICE

Premessa (pag. 3)

1	Quadro Normativo.....	(pag. 3)
2	Inquadramento geografico-geomorfologico.....	(pag. 5)
3	Condizioni di stabilità.....	(pag. 8)
4	Inquadramento geologico generale.....	(pag. 9)
5	Stratigrafia locale.....	(pag. 13)
6	Idrogeologia.....	(pag. 17)
7	Caratterizzazione sismica.....	(pag. 20)
8	Piano delle indagini geognostiche.....	(pag. 24)
9	Finalità dello studio geologico.....	(pag. 25)

PREMESSA

Il Comune di Casalnuovo di Napoli, dovendo procedere alla redazione del P.U.C. del Comune di Casalnuovo di Napoli, ha conferito l'incarico al sottoscritto Dr. Geol. Francesco Fabozzi, con studio in San Marcellino (CE) alla Via A. De Gasperi n. 13 ed iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con n. 1311, per la redazione della relazione geologica generale e del piano delle indagini geognostiche, da espletarsi ai sensi della L.R. n. 9/83, del D.M. 11/03/1988 dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e del D.M. 14 gennaio 2008 "*Norme tecniche per le costruzioni*", ai fini della prevenzione del rischio sismico.

Lo studio geologico avrà l'obiettivo di:

- ✓ verificare l'eventuale esistenza di problemi stratigrafici, tettonici neotettonici, idrogeologici che in qualche modo potrebbero essere pregiudizievoli per i manufatti esistenti, per quelli da realizzare nonché per le destinazioni d'uso del territorio comunale;
- ✓ ricostruire le formazioni presenti nel territorio comunale, definire il modello geologico-tecnico del sottosuolo e determinare zone omogenee per quanto riguarda il comportamento dei terreni in prospettiva sismica.

I. QUADRO NORMATIVO

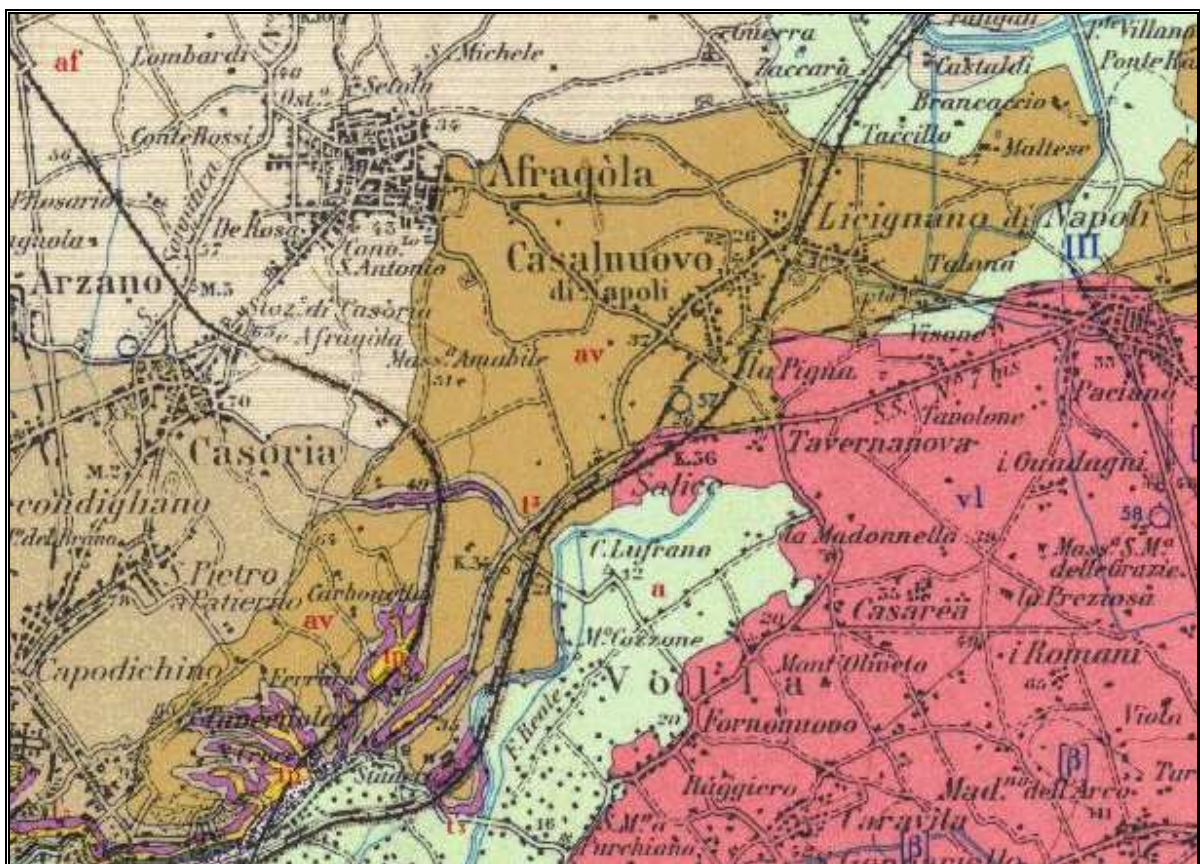
- ✓ L.R. n. 9 07/01/1983 "Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico";
- ✓ D.M. 11 marzo 1988 "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*";
- ✓ Deliberazione n. 5447/2002 - "*Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania*";

- ✓ O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e successive modificazioni ed integrazioni;*
- ✓ O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 *“Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”*
- ✓ Delibera di Giunta Regionale n.834 del 11/05/2007 - *“Norme tecniche e direttive riguardanti gli elaborati da allegare agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica generale ed attuativa, come prevista dagli artt. 6 e 30 della L.R. n.16 del 22 dicembre 2004”.*
- ✓ D.M. 14 gennaio 2008 *“Norme tecniche per le costruzioni”.*

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO-GEOMORFOLOGICO

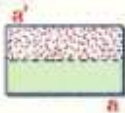
Il comune di Casalnuovo di Napoli è situato in provincia di Napoli e confina con i comuni di Acerra, Afragola, Casoria, Pollena Trocchia, Pomigliano d'Arco, Sant'Anastasia e Volla.

Cartograficamente, l'area in esame, ricade nel **FOGLIO 183-184 "NAPOLI"** della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (vedi stralcio di seguito riportato) e nel **FOGLIO 448 SEZ. IV "POMIGLIANO D'ARCO"** della Carta Topografica d'Italia in scala 1:25.000 (vedi stralcio di seguito riportato).




STRALCIO FOGLIO 183-184 "NAPOLI"

Principali unità affioranti nell'area in esame



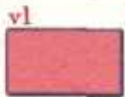
Discariche e suoli di varia età storica nelle zone urbane (Napoli etc.) con molluschi terrestri (*Helix*, *Papillifera*, *Rumina decollata* L., etc.) (a'). Escavato di canali per bonifica; suoli delle platee crateriche flegree (Quarto, Pianura, Agnano, etc.). Depositi limnoproclastici di Agnano e L. d'Averno; terre nere palustri, torbifere, con molluschi dolcicoli (*Limnaea*, *Bythinia*, *Planorbis*, *Physa*, *Anodonta*, etc.) del Sebeto, Patria, Agro Acerrano (a).



Prodotti piroclastici dei Flegrei e ceneri vesuviane d'età storica (av). Lapilli chiari non differenziati, depositi piroclastici e loro suoli nella pianura circumflegrea (af'), ricoprenti generalmente la formazione (p).



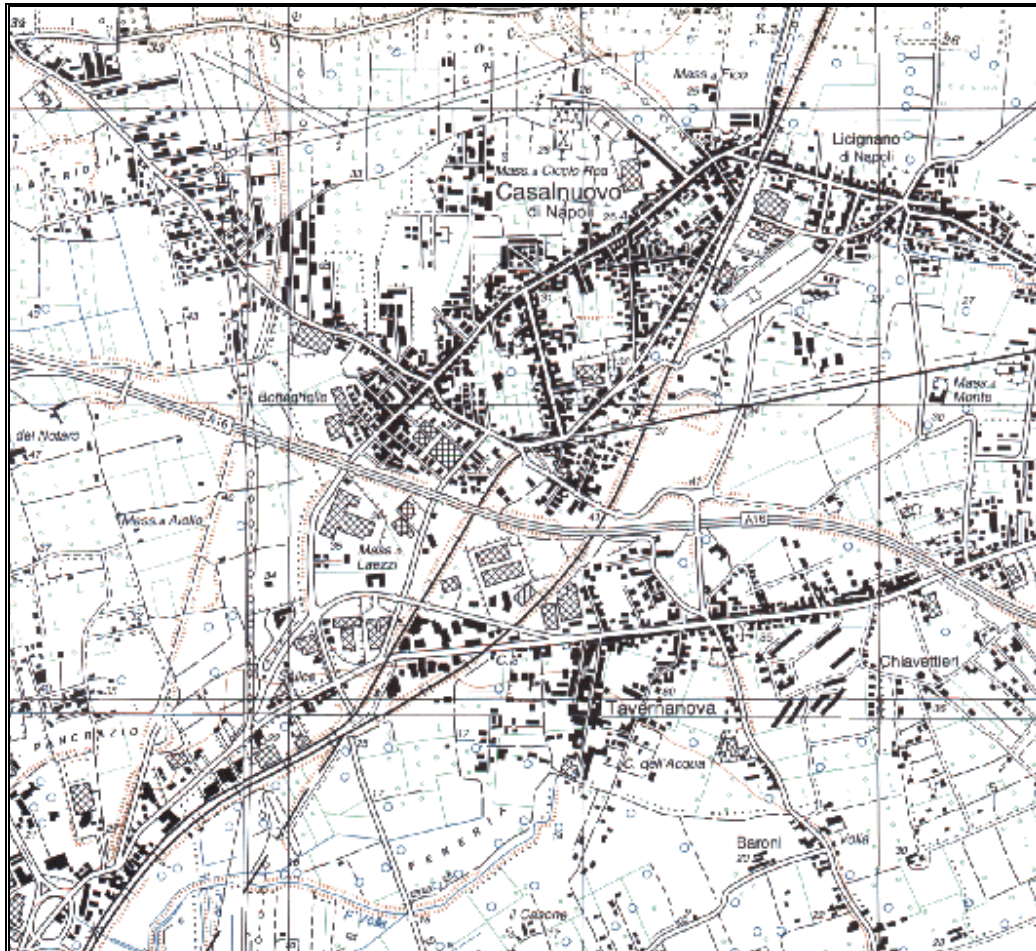
VESUVIO - SOMMA (storico), dopo l'anno 79 (= Vulcano Vesbico, Auct.). Ceneri, lapilli e scorie di lancio con effusioni laviche intercalate (Cono Vesuviano attuale) (vs). Scorie di cono avventizi e bocche laterali (va'). Lave dall'anno 1694 al 1944: leucititi a tendenza tefritica, diopsidiche (= Vesuviti), da grigio-ferro a scure, compatte o vacuolari, talora con grosse leuciti (lave del 1737), a fenocristalli di pirosseni, biotite e leucite (β₂). Lave del 1631, compatte (lave di Villa Inglese-Torre Annunziata) o pasta di fondo grigiochiara, con sparsi fenocristalli di augite e leucite (β₁), in parte ricoperte da (v1) = (β-v1).



Lapilli e cineriti delle pendici vesuviane inferiori ("Terre vecchie", Auct.): prodotti dell'eruzione dell'anno 79 e precedenti: areniti, lapilli e ceneri pisolitiche, esteso orizzonte di pomice chiare, paleosuoli e tufiti palustri (v1).



Prodotti piroclastici indifferenziati provenienti da vari centri eruttivi flegrei: cineriti e pozzolane chiare. Nell'area urbana partenopea e del F. Sebeto: lapilli pozzolanici straterellati, ceneri e pomice grige, suoli con molluschi terrestri, ghiaie fluviali, limo e terre torbose; passanti a facies marina litoranea (sabbie grossolane), salmastra nel settore SE; tufiti argillose dell'estuario del paleo-Sebeto (t²).



STRALCIO FOGLIO 448 SEZ. IV "POMIGLIANO D'ARCO"

Il territorio comunale è sub-pianeggiante presentando pendenze che non risultano mai accentuate; i valori più elevati, infatti, sono compresi tra il 2% ed il 3%, nell'area posta tra la S.S. 7/bis ed il Fosso Volla mentre nella rimanente parte del territorio sono comprese tra lo 0.5% ed il 2%.

Nel territorio, per quanto sub-pianeggiante, si possono individuare due alti morfologici:
✓ a partire da Botteghelle esso degrada leggermente verso la località Capomazzo a NNE, verso Tavernanova ad est ed in maniera più accentuata verso le località Salice e Feneria a sud;

- ✓ l'area Casarea degrada dolcemente verso Contrada a NW che verso il territorio del comune di Volla a Ovest.

I due bassi morfologici di Capomazzo, a nord, e Salice-Feneria, a sud, sembrano delimitati a tratti da due orli di terrazzo probabilmente alterati nel tempo da interventi antropici. L'area di Salice-Feneria presenta le quote più basse del territorio tali che in prossimità della depressione di Volla la falda freatica talora affiora rendendo a luoghi paludosa.

3. CONDIZIONI DI STABILITA'

La stabilità dei depositi superficiali, scarsamente o per nulla litificati, è assicurata dalle condizioni giaciture ed i fenomeni erosivi, a causa delle modeste pendenze e della regimazione efficace delle acque superficiali di ruscellamento, sono praticamente assenti; le acque di ruscellamento superficiali, non assorbite dai terreni permeabili, sono incanalate in parte nella rete fognaria comunale ed in parte negli alvei e lagni che, nella parte nord-orientale, trovano recapito nei Regi Lagni e, nella parte meridionale, nel Fosso Volla.

La differente vergenza è il risultato della presenza di uno spartiacque superficiale, orientato in senso NW-SE, lungo la direzione Botteghelle-Tavernanova-Casarea.

Fenomeni di instabilità sono legati prevalentemente alla presenza di ipogei artificiali rappresentati da cavità, cunicoli e gallerie di collegamento tra le stesse, discenderie, "canne di pozzo". La loro presenza legata alle attività estrattive del tufo vulcanico, utilizzato come pietra da costruzione, e delle piroclastici costituite soprattutto da pomice e lapilli, impiegate come malte nell'edilizia.

Le cavità sotterranee, nella maggioranza dei casi, risultano ubicate nel centro storico e prevalentemente lungo le direttrici della viabilità storica.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

La Piana Campana è stata oggetto di numerosi studi (IPPOLITO et alii, 1973; ORTOLANI & APRILE, 1985; BRANCACCIO et alii, 1991; ROMANO et alii, 1994; APRILE et alii, 2004, fra gli altri), che hanno permesso di tracciare un quadro evolutivo complesso dell'area caratterizzato da una forte interazione tra vulcanismo, tettonica e sedimentazione. Vengono riconosciuti a grande scala settori con differente assetto geologico-strutturale, marcati da intensi e talora differenziati fenomeni di subsidenza almeno dal Pleistocene medio-superiore. La presenza di depositi vulcanoclastici sia in affioramento che nel sottosuolo utilizzabili come livelli guida, costituisce un utile strumento per le correlazioni cronostratigrafiche e la possibilità di datare in maniera indiretta i depositi di diversa origine ad essi intercalati.

La Piana Campana è un'ampia depressione strutturale originatasi lungo il margine tirrenico della catena appenninica probabilmente durante il Pliocene superiore (IPPOLITO et alii, 1973) o nel corso del Pleistocene inferiore (CINQUE et alii, 1987; 2000), a seguito di movimenti prevalentemente estensionali che hanno determinato lo smembramento e il ribassamento delle unità meso-cenozoiche appenniniche. Le linee tettoniche lungo le quali è avvenuto lo sprofondamento, con un rigetto complessivo variabile da 3 a 5 km, in prevalenza con orientazione NW-SE, NE-SW ed E-W, hanno formato un sistema di alti e bassi strutturali (IPPOLITO et alii, 1973; ORTOLANI & APRILE, 1979; BRUNO et alii, 2000) Fig. 1.

SCHEMA GEOLOGICO DELLA PIANA CAMPANA

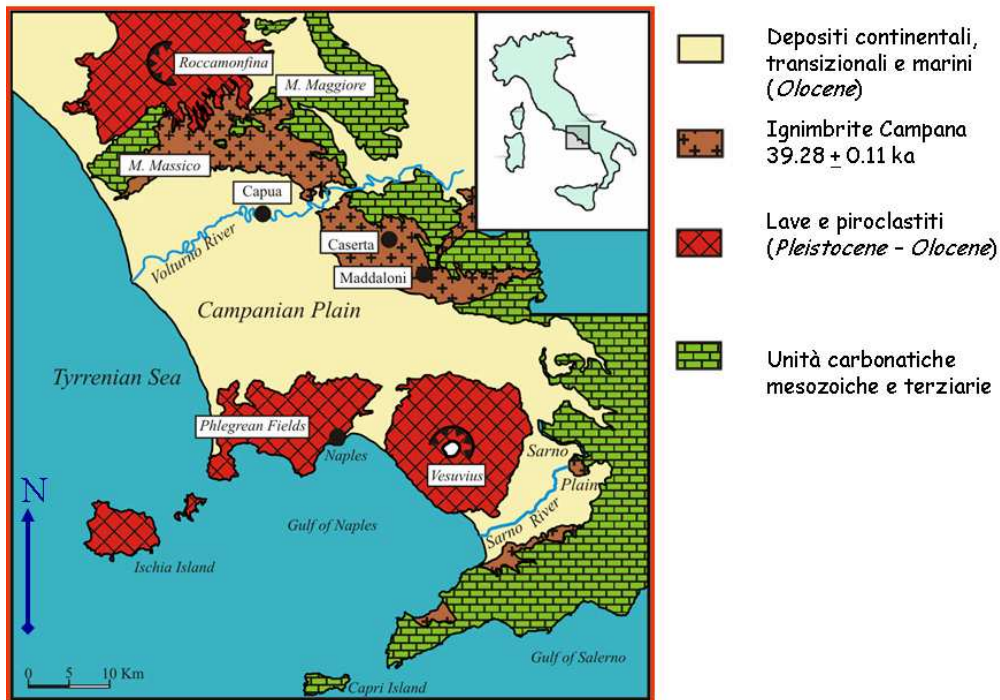


Fig. 1

Numerosi lavori trattano della stratigrafia del sottosuolo della Piana Campana (IPPOLITO et alii, 1973; ORTOLANI & APRILE, 1985; BRANCACCIO et alii, 1991; ROMANO et alii, 1994; APRILE et alii, 2004, fra gli altri), caratterizzata da spessori di sedimenti superiori a 3000 m (IPPOLITO et alii, 1973; BRUNO et alii, 2000).

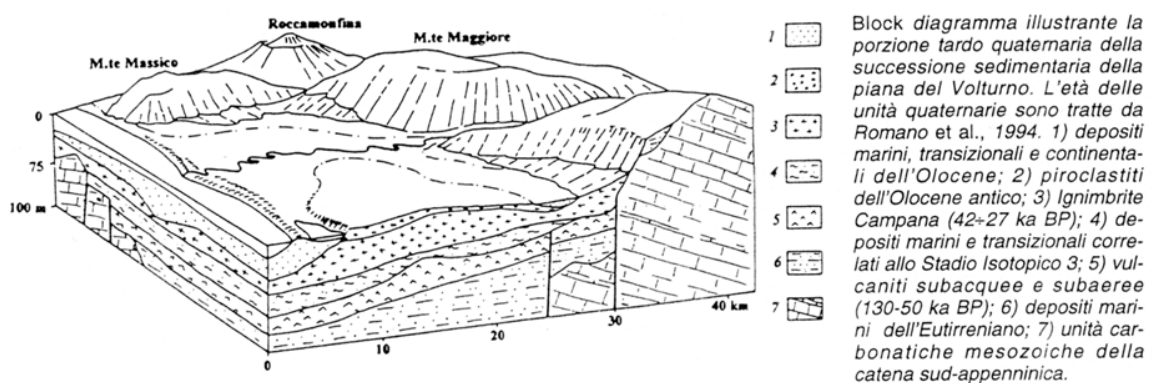


Fig. 2 Sezione geologica della Piana Campana

Al riempimento della depressione ha contribuito, oltre all'interazione tra gli apporti fluviali di provenienza appenninica e quelli marini, anche l'attività vulcanica di numerosi centri eruttivi riferibili ai distretti vulcanici dei Campi Flegrei, del Somma-Vesuvio e del Roccamonfina. Tale vulcanismo si è impostato lungo i principali lineamenti strutturali ubicati sia sui bordi che all'interno della piana (OLIVERI DEL CASTILLO, 1966; IPPOLITO et alii, 1973; ORTOLANI & APRILE, 1985; ROLANDI et alii, 2003).

ROMANO et alii (1994) riconoscono nella porzione superficiale della Piana sei unità stratigrafiche di ambiente marino, transizionale e continentale di età compresa tra il Pleistocene medio-superiore e l'Olocene. Depositi piroclastici del Pleistocene medio si ritrovano in affioramento ai margini della Piana rappresentati da: Ignimbriti di Seiano (di età tra 289 ka e 245 ka, ROLANDI et alii, 2003); piroclastiti e ignimbriti di Taurano, datate tra 205 e 157 ka (DE VIVO, 2001; ROLANDI et alii, 2003), correlabili con depositi riconosciuti nel sottosuolo della piana del Sarno (APRILE & TOCCACELI, 2002; APRILE et alii, 2004); Ignimbrite di Durazzano (116 ka, ROLANDI et alii, 2003). Sedimenti marini del Pleistocene medio-superiore si ritrovano dislocati lungo i versanti in prossimità di Cannello e correlati con successioni analoghe nel sottosuolo (ROMANO et alii, 1994). Depositi vulcanoclastici riferibili a numerosi eventi eruttivi del Pleistocene superiore-Olocene si ritrovano in affioramento nella Piana (SULPIZIO et alii, 2003).

L'individuazione nel corso del Pleistocene superiore dei distretti vulcanici dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio (DI GIROLAMO et alii, 1984; ROSI & SBRANA, 1987) consente di distinguere nella Piana due settori morfologici (BRANCACCIO et alii, 1995): con evoluzione caratterizzata da differenti ritmi di sprofondamento durante l'Olocene (ROMANO et alii, 1994; BARRA et alii, 1991).

L'evoluzione della Piana Campana nel Pleistocene superiore è stata fortemente condizionata dalla deposizione di una imponente coltre piroclastica da flusso: l'Ignimbrite Campana (IC; DI GIROLAMO, 1968a; BARBERI et alii, 1978; FISHER et alii, 1993; ROLANDI et alii, 2003), a composizione trachitico-fonolitica (DI GIROLAMO, 1968a; DI

GIROLAMO et alii, 1984; CIVETTA et alii, 1997), datata recentemente 39.28±0.11 ka da DE VIVO et alii (2001). La messa in posto della IC è coincisa con un momento di bassi tassi di subsidenza della piana e con una oscillazione glacioeustatica negativa (ROMANO et alii, 1994; MILIA, 1998; MILIA & TORRENTE, 1999) e ha contribuito al colmamento e alla definitiva emersione dei settori settentrionali e centrali dell'area. Lo spessore medio dell'Ignimbrite Campana è di 30-50 m (DI GIROLAMO et alii, 1984; ORTOLANI & APRILE, 1985; ROSI & SBRANA, 1987; BELLUCCI, 1994); spessori maggiori (massimo 50-100 m) si ritrovano all'interno del graben Acerra-Golfo di Napoli e ai margini della Piana in prossimità dei versanti (MILIA, 1999; ROLANDI et alii, 2003). All'interno della IC sono individuate due unità separate da una superficie erosionale discordante (ROLANDI et alii, 2003). L'unità superiore è riconosciuta esclusivamente nell'area a nord dei Campi Flegrei ed è forse presente anche nel Golfo di Napoli; l'unità inferiore, presente in tutta la Piana Campana, corrisponde a quella identificata come Tufo Grigio Campano da DI GIROLAMO (1968a). In esso, nell'area casertana, DI GIROLAMO (1968a) distingue, dalla base, tre facies (piperno, tufo pipernoide e tufo grigio) con decrescente grado di litificazione e di densità; talora al tetto è presente una facies completamente incoerente (cinerazzo). In dipendenza del grado di saldatura e della presenza di minerali autigenici (feldspati, zeoliti secondarie) sin- e post-deposizionali è infatti documentata una gamma di facies che va da quella grigiastra incoerente fino a quella gialla litificata e zeolitizzata (DI GIROLAMO, 1968a; DI GIROLAMO & MORRA, 1987; CAPPELLETTI et alii, 2003).

Successivamente alla deposizione della IC, nei settori più interni e marginali si depongono esclusivamente sedimenti alluvionali e di versante intercalati ad esigui depositi vulcanoclastici (ZANCHETTA et alii, 2004).

La formazione più estesa arealmente nella piana, che ricopre parzialmente la IC e tutti i prodotti ad essa precedenti, corrisponde al Tufo Giallo Napoletano (TGN), di origine flegrea e datata 15 ka (DEINO et alii, 2004). Nei dintorni di Caserta DI GIROLAMO (1968b) riconosce, al di sopra della IC e di un paleosuolo, una successione di circa 150-200

cm, interpretata come deposito da caduta in facies distale del TGN. Secondo alcuni autori (SCARPATI et alii, 1993; WOHLETZ et alii, 1995), tali depositi sono presenti nell'area compresa tra San Marco Evangelista, San Nicola la Strada e Sant'Angelo in Formis nelle facies attribuite al membro A14 di SCARPATI (1990). Altri autori (BELLUCCI et alii; 2003), tuttavia, propongono una possibile attribuzione alternativa in alcune aree ad ignimbriti più antiche (Ignimbrite di Giugliano datata 23 ka da DE VIVO et alii, 2001; ROLANDI et alii, 2003).

Le ultime fasi di colmamento della piana, nell'area centrale e costiera, sono riferibili alla sedimentazione marina e transizionale innescata dalla trasgressione versiliana (BARRA et alii, 1996); nei settori marginali e orientali, prossimi ai centri eruttivi attivi, si depongono sedimenti alluvionali e di versante a spese prevalentemente di piroclastiti vesuviane (ZANCHETTA et alii, 2004).

5. STRATIGRAFIA LOCALE

Dal reperimento di dati stratigrafici riportati nella relazione geologica redatta dal Dr. Geol. Giovanni De Falco per il Protocollo d'Intesa tra la Regione Campania, Provincia di Napoli e Comune di Casalnuovo di Napoli del 04/11/2004, è stato possibile ricostruire nel complesso la seguente stratigrafia:

- da 0.00 m a 7.00 - 16.00 m di profondità, si ritrovano prevalentemente materiali sciolti vulcanici di deposizione primaria e secondaria costituiti da limi, limi sabbiosi e/o sabbie limose con pomice e lapilli scoriacei, sabbie con pomice e ghiaie pomicee nonché da livelli torbosi (paleosuoli); tali terreni si presentano in strati e livelli di forma lenticolare la cui giacitura è suborizzontale.

A letto di questi terreni, in circa il 80-85% del territorio studiato, si rinviene un banco di tufo, il tufo grigio campano, che ha uno spessore variabile da alcune decine di metri a qualche metro. Nella frazione i Casarea è presente a profondità comprese tra 8.00 e 12.00 m un banco di tefrite leucitica.

A letto del tufo seguono depositi di origine vulcanica più chiaramente sabbiosi e/o sabbio-ghiaiosi intercalati da strati anche consistenti di limi debolmente sabbiosi e/o sabbiosi.

In località “Feneria” è episodicamente presente la cinerite addensata pisolitica, risultano assenti sia il tufo che la tefrite leucitica ed i terreni hanno chiara origine palustre; tale origine è messa in evidenza dalla tessitura dei terreni nonché dai livelli di torbosi che interdigitano i livelli di limo, limo sabbioso e sabbia.

Dal punto di vista stratigrafico, il territorio può essere suddiviso in quattro zone:

1. Casarea ed aree limitrofe;
2. La zona comprendente le località “Feneria” e “Salice”;
3. La zona comprendente, a partire da oriente, Volla Contrada, Colonica, parte di Tavernanova, Masseria Manna, Rione Fico e la striscia occidentale di territorio posta a sud della S.S. 7/bis;
4. La parte di territorio posta a nord della S.S. 7/bis.

In sintesi le stratigrafie tipo possono essere descritte nel seguente modo:

1. Cesarea e aree limitrofe:

- terreno di riporto e/o vegetale con spessore di 1.00 m circa;
- cinerite grigia pisolitica addensata passante lateralmente a cinerite alterata; si rinviene entro la profondità di circa 2.00 m; spessore 0.70 m - 1.00 m;
- sabbia passante a sabbia scura e/o sabbia limosa marrone con materiale humificato; si rinviene a profondità comprese tra 1.70 m e 3.10 m; spessore 1.70 m - 2.20 m;
- pomici da medie a grossolane in livelli e lenti con intercalate cineriti sabbiose chiare; si rinviengono a profondità comprese tra 3.10 m e 4.30 m; spessore 0.20 m - 1.80 m;
- paleosuolo misto a limo sabbioso humificato con pomici alterate; si rinviene a profondità comprese tra 3.20 m e 4.00 m; spessore 0.40 m - 0.50 m;

- pomici con intercalati livelli di limo sabbioso chiaro passanti lateralmente a pomici con limo sabbioso e/o sabbia limosa a tratti humificate; si rinvencono a profondità comprese tra 3.60 m e 6.30 m; spessore 2.60 m - 3.40 m;
- sabbia passante a sabbia limosa mista a scorie e litici; si rinviene a profondità comprese tra 6.70 m e 9.70 m; spessore 0.50 m - 4.00 m;
- tefrite leucitica (lava) scoriacea e fratturata in sommità passante lateralmente a sabbia grigia e/o rossastra con trovanti lavici; si rinviene a profondità comprese tra 8 m e 12 m.

2. Località “Salice” e “Feneria”:

- terreno vegetale e/o di riporto con spessore di 1.00 m circa;
- limo debolmente sabbioso con minute pomici arrotondate sino alla profondità di circa 2.50 m;
- limo sabbioso humificato (paleosuolo) con resti di vegetali e pomici alterate ed arrotondate; si rinviene a profondità comprese tra 2.00 m e 2.50 m; spessore 1.00 m;
- limo sabbioso e/o argilloso scuro con resti di vegetali passante in profondità a sabbia limosa con pomici di colore grigio scuro; si rinviene a profondità comprese tra 3.00 m e 3.50 m; spessore 1.70 m - 3.00 m;
- sabbia grigia con minute pomici arrotondate passante verticalmente a limo con frustoli vegetali alterati e lateralmente a limo sabbioso e/o argilloso con resti vegetali e pomici arrotondate e alterate (paleosuolo); si rinviene a profondità comprese tra 5.00 m e 6.00 m; spessore 4.50 m - 6.40 m;
- limo marrone scuro con resti abbondanti di vegetali ossidati (paleosuolo). Si rinviene a profondità comprese tra 9.50 e 11.50 m; spessore 0.90 - 1.50 m. ;
- pomici grigie e bianche anche centimetriche in matrice sabbiosa grigia; si rinvencono a profondità comprese tra 12.00 m e 13.00 m; spessore 1.10 m - 1.80 m;
- limo nerastro con resti vegetali e pomici arrotondate e alterate (paleosuolo); si rinviene a profondità comprese tra 12.80 m e 14.20 m; spessore 0.70 m - 3.20 m;

- sabbia debolmente limosa grigia con minute pomice passante lateralmente a pomice grigie e bianche arrotondate in matrice limoso-sabbiosa grigia; si rinviene a profondità comprese tra 14.20 m e 15.00 m; spessore 2.50 m - 3.20 m;

- sabbia a tratti limosa grigio-giallastra con pomice e lapilli passante lateralmente a sabbia grigia e marrone con pomice e presenza di livello decimetrico di cinerite chiara (prof. circa 17.50 m); si rinviene a profondità comprese tra 17.40 m e 18.20 m; spessore circa 3.00 m.

3. **Volla contrada, Colonica, ecc.:**

- terreno vegetale e/o di riporto sino alla profondità di circa 1.40 m;

- limo sabbioso (cinerite) addensato di colore grigio passante lateralmente a cinerite rimaneggiata a tratti scura e/o humificata; si rinviene a profondità comprese tra 0.80 m e 2.60 m; spessore 0,80 m - 1.20 m;

- pomice in matrice sabbiosa grigia passante lateralmente a sabbia con pomice e litici; si rinviene a profondità comprese tra 2.40 m e 3.40 m; spessore 0.70 m - 0.90 m;

- limo sabbioso marrone scuro (paleosuolo); si rinviene a profondità comprese tra 3.30 m e 4.00 m; spessore 1,20 m - 1,50 m;

- pomice in matrice sabbiosa grigia passante lateralmente a limo sabbioso a tratti ossidato e con inclusi litici; si rinviengono a profondità comprese tra 4.50 m e 5.50 m; spessore 1.50 m - 2.40 m;

- limo sabbioso grigio-giallastro con minute pomice passante lateralmente a sabbia e/o sabbia limosa con pomice a tratti rossastra; si rinviene a profondità comprese tra 6.00 m e 7.00 m; spessore 2.80 m - 8.00 m;

- tufo vacuolare passante lateralmente a sabbia monogranulare scura e/o rossastra.

4. **aree a nord della S.S. 7/bis:**

- terreno vegetale e/o di riporto fino alla profondità di circa 1.50 m;

- limo sabbioso (cinerite) grigio scura in livelli e lenti fino alla profondità di circa 2.30 m;

- cinerite (limo sabbioso) grigia addensata pisolitica; si rinviene a profondità comprese tra 1.00 m e 3.00 m; spessore di 0.50 - 1.50 m;

- limo sabbioso scuro humificato (paleosuolo) avente spessore da 0.60 m a pochi centimetri;
- lapillo pomiceo in matrice limoso-sabbiosa giallastra in livelli e lenti: si rinviene a profondità comprese tra 2.40 m e 4.00 m; 1.00 m - 1.80 m;
- limo nerastro torboso (paleosuolo) con rade pomici alterate; si rinviene a profondità comprese tra 3.20 m e 5.50 m; spessore 1.00 m - 1.60 m;
- lapillo pomiceo in matrice limoso-sabbiosa grigio giallastra in livelli e lenti; si rinviene tra le profondità di 4.50 m e 5.10 m.; spessore 1.00 m - 4.00 m;
- alternanza di limo sabbioso e sabbie vulcaniche più o meno rimaneggiate ed a luoghi humificate; si rinviene alle profondità tra 6.00 m e 9.00 m; spessore 4.50 m - 8.00 m;
- tufo vacuolare; si rinviene a profondità comprese tra 7.00 m e 16.00 m; spessore del banco da alcune decine di metri a pochi metri;
- a letto del tufo si rinvengono terreni in sede a granulometria più grossolana.

Vale la pena precisare, che tali dati stratigrafici saranno successivamente integrati e rielaborati all'atto dell'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo da eseguire per il presente studio geologico da allegare al PUC del Comune di Casalnuovo di Napoli..

6. IDROGEOLOGIA

I caratteri stratigrafici e strutturali dei depositi superficiali della Piana Campana, si possono così sintetizzare dall'alto verso il basso:

- ✓ terreni sciolti piroclastici ed alluvionali limo-sabbiosi recenti, talora con torba nelle zone del basso Volturno, dei Regi Lagni e del Fosso Volla, di spessore variabile da qualche metro a 15 - 20 metri, sostituiti verso il mare da depositi prevalentemente sabbiosi, dunari e di spiaggia, e depositi limo argillosi di interduna;
- ✓ depositi del Tufo Giallo Napoletano si presentano in facies litoide e/o incoerente di pozzolana; la facies si estende radialmente dai Campi Flegrei al Fossa Volla, ai Ponti

Rossi (Napoli) a Qualiano; la facies pozzolanica borda esternamente la facies litoide; ambedue le facies vanno assottigliandosi radialmente verso l'esterno;

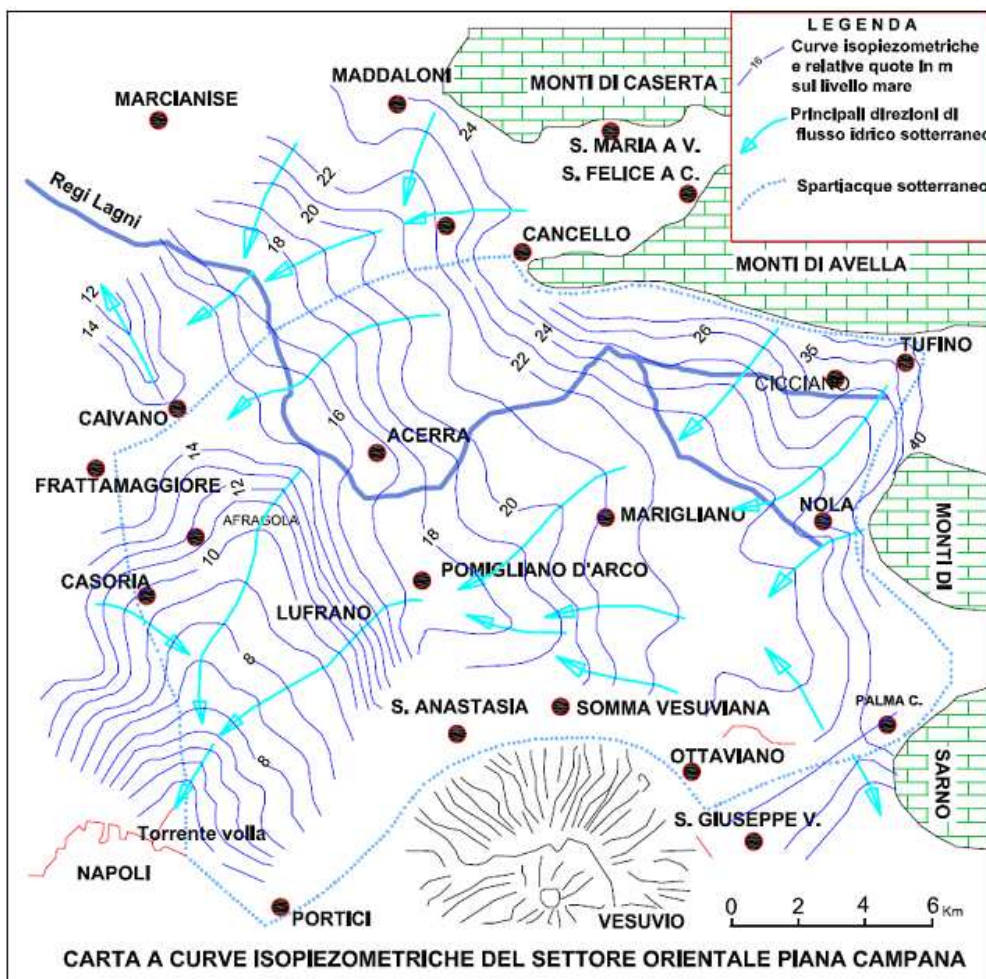
- ✓ depositi del Tufo Grigio Campano sono rinvenuti in tutta la Piana tranne in una stretta fascia nei pressi del basso corso del Fiume Volturno, in corrispondenza della depressione del Volla, nella zona di Marigliano, ed in un'area ristretta dell'alveo dei Camldoli; gli spessori massimi si rinvengono nella zona di Caserta (70 m) in una ristretta area a E di Giugliano (50 m) ed in un'area tra Aversa, Giugliano ed il Lago Patria (40 m); esso può essere in facies litoide o incoerente localmente intercalata da breccie; sovrapposte intercalate e sottoposte ad esso si ritrovano, con spessori variabili da 1 a 7 m, lave scoriacee e compatte in una vasta area compresa fra il Lago Patria, Aversa, Giugliano e Casoria;
- ✓ depositi alluvionali costituiti da piroclastici sciolte, rimaneggiate, con granulometria da sabbioso-grossolana a limo-argilloso che fa sovente passaggio lateralmente a terreni non dissimili ma di ambiente marino; lo spessore complessivo oscilla dai 100 ai 150 m;
- ✓ unità limo-sabbiosa e limo-argillosa di probabile ambiente marino; si rinviane a profondità maggiori di 150 - 200 m.

Nella Piana si distinguono due acquiferi sovrapposti separati dal livello di Ignimbrite Campana, che a seconda del suo spessore e della sua integrità litica conferisce caratteristiche generali di confinamento, ed a luoghi caratteristiche di semiconfinamento (zona di Acerra), o non confinamento (basso Volturno, Marigliano, Fosso Volla) all'acquifero inferiore, che è anche l'acquifero principale, alimentato attraverso travasi sotterranei dai rilievi carbonatici.

Bellucci *et Alii* (1990) nel settore della Piana a NE di Napoli riconoscono l'acquifero principale in pressione alla base dell'Ignimbrite Campana in tutta la zona tranne che nel settore di Marigliano, dove, mancando l'Ignimbrite Campana, il complesso assume carattere di acquifero libero. La presenza di uno spartiacque tra Canello e Casoria determina che le direzioni dei flussi sia orientata verso la depressione del Sebeto (Fosso

Volla). Apporti sotterranei significativi alla depressione pervengono anche dai corpi idrici dell'area collinare di Napoli e del Somma-Vesuvio.

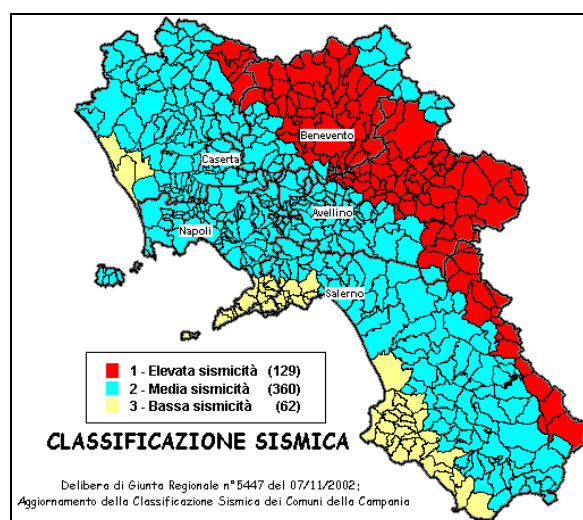
Nel settore settentrionale del territorio comunale la falda idrica è attestata tra i 17 e 13 m s.l.m. determinando valori di soggiacenza compresi tra i 9 m, nel settore nord orientale, e zero in corrispondenza del Fosso Volla, ma raggiungendo valori di 10 m in corrispondenza del centro storico e a 16 m a Tevernanova. La direzione del deflusso sotterraneo avviene da NE verso SO.



7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Con delibera 5447 del 7 novembre 2002 la Giunta Regionale della Campania ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale. Tutti i comuni campani risultano classificati come sismici, compresi gli 81 comuni che non erano stati classificati nel 1981, anno al quale risale l'ultima classificazione sismica della Campania 129 comuni risultano classificati di I categoria, 360 di II categoria, 62 di III categoria. Alle tre categorie corrispondono diversi gradi di sismicità (S), decrescenti dalla I alla III e corrispondenti a valori di S pari rispettivamente a 12 (I categoria), 9 (II categoria), 6 (III categoria). Nelle zone classificate sismiche le costruzioni dovranno essere progettate e realizzate nel rispetto della normativa tecnica contenuta nel D.M. 16 gennaio 1996 (G.U.R.I. n. 29 del 5 febbraio 1996) e delle relative istruzioni applicative (Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n. 65/AA.GG. del 10 aprile 1997). Le norme sono più severe aumentando il grado di sismicità (da S=6 a S=12).

La stessa normativa tecnica descrive i tipi di interventi di ristrutturazione degli edifici costruiti prima della classificazione sismica del Comune per i quali è necessario procedere al miglioramento o all'adeguamento sismico, cioè ad interventi di consolidamento della struttura per aumentarne la resistenza al terremoto.



Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 viene effettuata la classificazione sismica di ogni singolo comune. In base alla zona di classificazione sismica, i nuovi edifici costruiti, così come quelli già esistenti durante le fasi di ristrutturazioni, devono adeguarsi alle corrispondenti normative vigenti antisismiche.

Secondo l'OPCM n. 3274 i comuni italiani sono stati **classificati in 4 categorie** in base al loro rischio sismico, calcolato sia per frequenza che per intensità degli eventi.

Zona 1: sismicità elevata-catastrofica;

Zona 2: sismicità medio-alta;

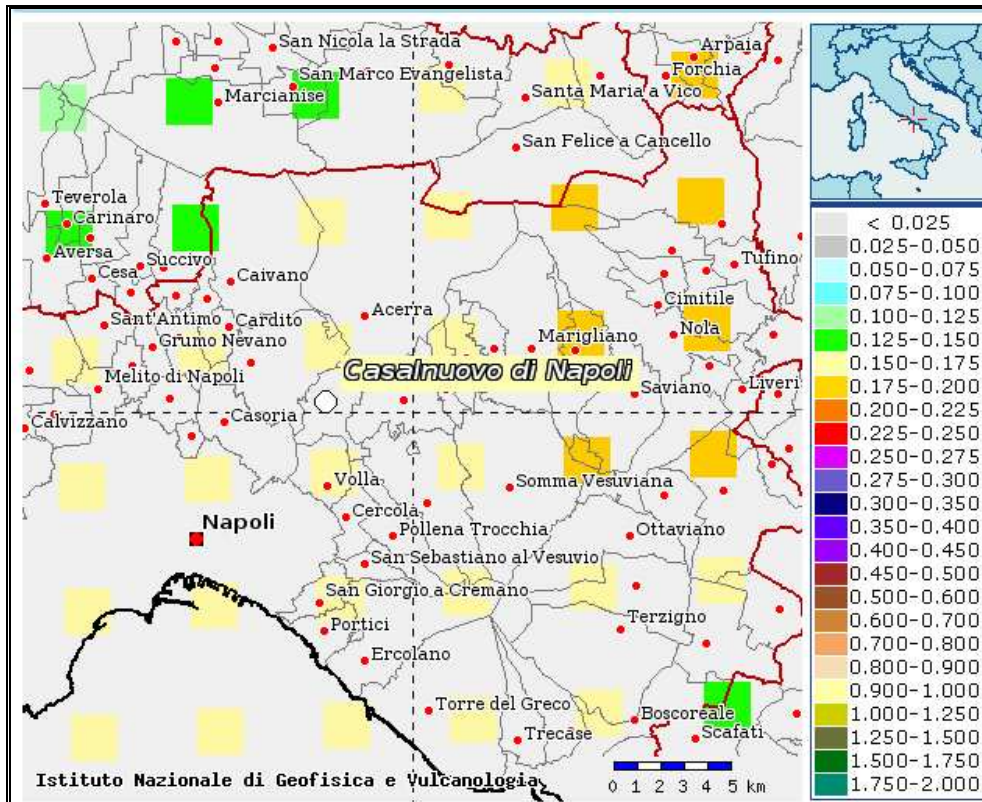
Zona 3: sismicità bassa;

Zona 4: sismicità irrilevante.

In base a questa classificazione il territorio comunale di Casalnuovo di Napoli ricade in zona sismica 2, cui corrisponde un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico $[a_g/g] = 0.25$.

Con l'entrata in vigore del D.M. del 14/01/2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

Pertanto, sono state ridefinite le azioni sismiche di riferimento dell'intero territorio nazionale. Di seguito si riporta, la mappa sismica (INGV) relativa al Comune di Casalnuovo di Napoli.



La Macrozonazione Sismica, tuttavia, non tenendo in considerazione i possibili effetti di amplificazione dovuti al passaggio del moto sismico attraverso la copertura sedimentaria superficiale, può risultare inadatta a rappresentare situazioni locali che, per caratteristiche peculiari, possono presentare gradi di pericolosità sismica assai diversi, pertanto, l'analisi successiva, Microzonazione Sismica, ha la finalità di prevedere la distribuzione degli effetti di un terremoto in un'area urbana e di individuare criteri di gestione del territorio (geotecnici, strutturali, urbanistici) volti a mitigare, in futuro, i danni di un terremoto. La microzonazione sismica implica quindi la stima sia della pericolosità che della vulnerabilità sismica dell'area di studio, e quindi non può prescindere da una valutazione della risposta sismica locale, vale a dire del modo in cui la struttura geologica superficiale influisce sulla propagazione delle onde sismiche. Effetti locali d'amplificazione dell'ampiezza e

d'incremento della durata del moto sismico (effetti di sito) caratterizzano generalmente le coperture di terreni superficiali poggianti su un substrato roccioso.

A tal riguardo, la nuova normativa sismica italiana, prevede una classificazione del sito in funzione della velocità delle onde S dei primi 30 metri di terreno ($V_{s,30}$), o dei valori di $N_{spt,30}$ e $c_{u,30}$.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Per $V_{s,30}$ si intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di fondazione, determinata secondo la seguente formula:

$$V_s = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Il D.M. 14/01/2008 prevede ulteriori categorie S1 ed S2 di seguito indicate (Tab. 3.2.III), per le quali è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di

liquefazione e/o di argille d'elevata sensitività possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

Tabella 3.2.III – *Categorie aggiuntive di sottosuolo.*

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

8. PIANO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per lo studio del Piano Urbanistico Comunale del Comune di Casalnuovo di Napoli, si prevede una campagna geognostica, mediante indagini indirette e dirette, consistenti le prime in prospezioni simiche e prove penetrometriche e le seconde in sondaggi a carotaggio continuo per la definizione puntuale della stratigrafia, il prelievo in situ di campioni di terra e carote di tufo, per successive analisi di laboratorio.

Nello specifico si prevedono la realizzazione di:

- ✓ **N. 7 Sondaggi a carotaggio continuo;**
- ✓ **N. 2 Standard Penetration Test** eseguite durante l'esecuzione di ogni singolo sondaggio a carotaggio continuo;
- ✓ **N. 10 prove penetrometriche dinamiche** super pesanti DPSH con massa battente da 63.50 Kg, altezza di caduta 75 cm;
- ✓ **N. 3 prove sismiche del tipo "Down-Hole";**
- ✓ **N° 4 prove sismiche del tipo Masw** (*Multichannel Analysis of Surface Waves*);
- ✓ **N. 2 prelievi di campioni di terreno indisturbati** per ogni singolo sondaggio a carotaggio continuo eseguito, da sottoporre ad analisi di laboratorio + **N. 4 carote di tufo** da sottoporre a compressione ad espansione laterale in laboratorio.

Ovviamente le indagini eseguite per altri studi e/o progetti di interesse prevalentemente pubblico, ma alcune anche per studi e/o progetti di interesse privato, dovranno essere fornite allo scrivente dalla committenza, attraverso gli uffici comunali, al fine di avere raggiungere un buon livello di conoscenza dell'intero territorio comunale.

Le indagini sopra esposte mirano al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- ✓ i n. 7 sondaggi a carotaggio continuo, dovranno spingersi fino alla profondità di 30 m dal p.c. al fine di ricostruire la litostratigrafia dei siti, la determinazione, durante la perforazione, dello stato di consistenza dei terreni, attraverso prove del tipo S.P.T. (Standard Penetration Test), ed al prelievo, sempre durante la perforazione, di campioni indisturbati da sottoporre a prove di analisi di laboratorio;
- ✓ le prove di laboratorio dovranno essere eseguite al fine di determinare le caratteristiche meccaniche dei terreni e del tufo;
- ✓ le n. 3 prove sismiche del tipo Down-Hole e le n. 4 prove sismiche del tipo Masw, dovranno essere eseguite al fine di ricostruire il modello elasto-meccanico del sottosuolo, oltre a determinare in base alla nuova normativa sismica, la categoria di sottosuolo nonché i parametri di pericolosità sismica;
- ✓ le n. 10 prove penetrometriche dinamiche super pesanti DPSH, dovranno essere eseguite al fine di definire il grado di addensamento dei litotipi attraversati in funzione del numero dei colpi per ogni attraversamento di 20 cm con mazza battente dinamica di 63,5 Kg.

9. FINALITA' DELLO STUDIO GEOLOGICO

La relazione geologica dovrà contenere, le carte tematiche, le certificazioni delle indagini geognostiche eseguite nonché l'elaborazione dei dati di campagna e restituzione dei risultati ottenuti.

Pertanto devono essere rilevate:

dr. Francesco Fabozzi
geologo

- ✓ la giacitura degli strati e la loro potenza fino alla profondità di 30 m circa;
- ✓ la caratterizzazioni geotecniche dei terreni mediante prove in sito e di laboratorio;
- ✓ ricostruzione dell'andamento della falda idrica sotterranea;
- ✓ caratterizzazione sismica dei terreni.

In definitiva, lo studio geologico relativo al P.U.C del Comune di Casalnuovo di Napoli fornirà i seguenti elaborati:

- ✓ Relazione Geologica generale;
- ✓ Tav. 1 Carta dell'Ubicazione delle Indagini;
- ✓ Tav. 2 Carta Geolitologica;
- ✓ Tav. 3 Carta Geomorfologica;
- ✓ Tav. 4 Carta Idrogeologica;
- ✓ Tav. 5 Carta della Stabilità;
- ✓ Tav. 6 Carta della Microzonazione Sismica;
- ✓ Tav. 7 Sezioni Geologiche.

Casalnuovo di Napoli 02/04/2015

Il geologo
(dr. Francesco Fabozzi)

Pagina 26