

Indice

<i>1. Premessa</i>	<i>2</i>
<i>2. Collocazione topografica del sito</i>	<i>3</i>
<i>3. Inquadramento Geologico</i>	<i>4</i>
<i>4. Caratteri Geolitologici</i>	<i>6</i>
<i>5. Inquadramento Geomorfológico</i>	<i>8</i>
<i>6. Geomorfologia di dettaglio</i>	<i>10</i>
<i>7. Idrogeologia</i>	<i>11</i>
<i>8. Normativa nazionale sismica</i>	<i>13</i>
<i>9. Conclusioni</i>	<i>15</i>

Allegati:

- Stralcio Carta Tecnica Regionale*
- Stralcio Carta Geologica d'Italia*
- Carta Ubicazione Pozzi Idrici Monitorati*

1 Premessa

Nella seconda metà del mese di Marzo 2008, viene conferito alla mia persona dalla S.C.A. Snc, con sede a Marconia, provincia di Matera, l'incarico di svolgere una indagine Geologica al fine di monitorare una serie di pozzi idrici ubicati in agro di Montenero di Bisaccia (CB), in prossimità della "Centrale di estrazione del gas" di proprietà della Gas Plus Spa. Lo studio sarà posto a corredo degli elaborati relativi allo *Studio di Impatto Ambientale* inerente la su citata area.

Pertanto, nelle pagine seguenti verranno illustrate le risultanze di quanto sopra, risultate da un programma indagini che ha visto dapprima interpretare la letteratura esistente sull'area in esame, per poi investigare a grande scala il territorio attraverso l'uso di foto aeree e il rilevamento di campagna.

Le misurazioni dei pozzi idrici, sono state effettuate mediante freatimetro dotato di segnale acustico e l'intervallo temporale in cui è stato realizzato il monitoraggio è compreso nel mese di Marzo 2008.

2 *Collocazione topografia del sito*

L'area oggetto dello studio è ubicata in agro di Montenero di Bisaccia (CB) lungo il corso del Torrente Sinarca. Essa è rappresentata in seno al foglio n. 38106 della "Carta Tecnica Regionale", edita dall'Assessorato alle Politiche del Territorio – Settore Pianificazione Territoriale della Regione Molise, con scala 1:5.000. In particolare occupa le "tavole" n. 381061 e n. 381062 denominate rispettivamente "*Colle della Croce*" e "*Bosco della Difesa*", sempre con la medesima scala (vedi Appendice). Le coordinate della Centrale del Gas e dei pozzi idrici, nel sistema di riferimento Gauss – Boaga sono:

- Centrale del Gas: 2.504.927,92 Est e 4.642.270,43 Nord
- Pozzo PS1: 2.503.937,46 Est e 4.642.344,82 Nord
- Pozzo PS2: 2.504.804,60 Est e 4.641.655,80 Nord
- Pozzo PS3: 2.504.634,30 Est e 4.641.557,93 Nord

Le quote sul livello del mare oscillano tra le seguenti quote:

- Centrale del Gas: 146.5 m slm
- Pozzo PS1: 191.7 m slm
- Pozzo PS2: 222.3 m slm
- Pozzo PS3: 242.0 m slm

3 *Inquadramento Geologico*

La Geologia dell'area studiata è collegata all'evoluzione tettonica dell'Appennino Meridionale dove, nel Mesozoico, con l'individuazione di due piattaforme carbonatiche, la piattaforma Campano - Lucana (interna) e la piattaforma Abruzzese - Campana (esterna) si delimita un'area di bacino allungata in direzione NW-SE (bacino Lagonegrese).

Nel bacino Lagonegrese sedimentano due unità che oggi si rinvengono sovrapposte tettonicamente: unità inferiore o unità Lagonegrese I e unità Lagonegrese II.

In quest'ultima è possibile distinguere il "Flysch Rosso" diviso in un membro inferiore calcareo - marnoso di età Cretacico superiore - Oligocene e un membro superiore marnoso - argilloso di età Oligocene - Aquitaniano, e il "Flysch Numidico" caratterizzato da arenarie quarzose alternate a calcareniti, marne e argille di età Langhiana.

Durante la fase tettonica Langhiana (Miocene), la sedimentazione quarzarenitica nella parte occidentale del bacino è stata interrotta dall'arrivo di coltri provenienti dalle aree più interne.

Tali coltri vanno a costituire il margine occidentale, tettonicamente attivo, di un nuovo bacino, denominato Irpino, impostato in parte sul preesistente bacino Lagonegrese.

I sedimenti depositati prendono corpo in successione flyschoidi, nota come "Complesso Sicilide" e costituito dal membro inferiore e superiore delle "Argille Variegate".

Nel bacino Irpino la sedimentazione è terrigena sul bordo occidentale e nella parte centrale, mentre è calcareo - marnosa - arenacea nel suo margine orientale.

Le facies sono prevalentemente torbiditiche. I depositi che hanno origine da detta sedimentazione prendono il nome di "Unità Irpine" e sono

costituiti dal “Flysch di S.Bartolomeo”, il “Flysch di Faeto” e le “Marne argillose del Toppo Capuana”.

Nel Serravalliano si hanno ulteriori traslazioni verso est delle facies terrigene che sostituiscono le facies calcaree della zona centrale. Nel Tortoniano la sedimentazione nel bacino Irpino è interrotta da una ulteriore fase tettonica che sposta il basamento sedimentario e i sedimenti del bacino Irpino ancora verso est.

Come conseguenza di tale avvenimento, i depositi del bacino Irpino si depositano sulla piattaforma Abruzzese - Campana che sovrascorre sui terreni di un ulteriore bacino denominato Molisano. La successiva fase tettonica del Messiniano interessa di nuovo l’area Appenninica interrompendo la sedimentazione iniziata nel Tortoniano superiore, caratterizzata da depositi evaporitici.

Con la formazione delle “Evaporiti di Montecastello” le fasi tettoniche Plio - Pleistoceniche determinano la scomparsa dei vari bacini e l’emersione della catena con la presenza di litologie tipiche di fasi regressive marine e caratterizzate da litologie conglomeratico – sabbioso - argilloso relative alla “Formazione del Tona”, alle “Argille di Montesecco”, alle “Sabbie di Serracapriola”, ai “Conglomerati di Campomarino” e alle “Alluvioni terrazzate” del quaternario.

4 *Caratteri Geolitologici*

Le litologie rinvenute durante il rilevamento di campagna, sono state riferite alle formazioni illustrate dal foglio n. 154 della carta Geologica “Larino” e allo studio “Osservazioni Geologiche sul medio e basso bacino del F.Biferno” svolto da G.Lanzafame e L.Tortorici (Geol.Rom. 15 (1976); 199-222). La successione litostratigrafica locale dal basso verso l’alto risulta costituita dalla:

- “*Membro inferiore delle Argille Varicolori*” (“PA” del foglio 154) (Paleogene)
- “*Argille di Montesecco*” (“Pa” del foglio 154) (Pliocene)
- “*Terreni Alluvionali*” (“Q” del foglio 154) (Olocene)

La formazione delle *Argille Varicolori* può essere distinta in due membri di cui quello inferiore, a dominante pelitica, risulta costituito da argille scagliose varicolori con intercalati livelli di calcari marnosi e marne e inclusi lapidei, mentre in quello superiore si rilevano fitte alternanze di livelli pelitici e calcarei che, verso l’alto, diventano predominanti fino a formare veri banchi di grosse dimensioni costituiti in genere da calciruditi che conferiscono ai versanti elevate acclività. I terreni di questa formazione sono caratterizzati da una notevole caoticità e da una intensa tettonizzazione evidenziate dalla policromia, dalla scagliosità, dalla molteplicità di litotipi inglobati e dalla fratturazione spinta delle intercalazioni competenti. Dal punto di vista litologico il membro inferiore delle *Argille Varicolori* è composto da argille, argillocisti e marne inglobanti a luoghi blocchi lapidei le cui dimensioni risultano estremamente variabili (da qualche centimetro cubo a decine di metri cubi). Il colore prevalente della massa argillosa è grigio-azzurro ma frequenti risultano fiamme vivamente colorate di rosso, verde e violetto.

Le *Argille di Montesecco* appartengono ai depositi Pliocenici che la letteratura descrive come caratterizzata dalla presenza di Argille azzurre e Sabbie argillose giallastre. Mentre i *Terreni alluvionali* presentano una litologia composta da ghiaie, sabbie e argille con intercalazioni di paleosuoli bruni.

5 *Inquadramento Geomorfologico Regionale*

Il territorio Regionale risente di una marcata impronta morfologica determinata dai recenti sollevamenti tettonici. Tali spinte hanno stabilito fasi dinamiche geomorfologiche di tipo “giovanile”, con approfondimento dei corsi d’acqua e conseguente aumento delle pendenze dei versanti relativi. Ciò è testimoniato da una serie di terrazzi alluvionali e marini di diverso ordine posti lungo la costa. Per lo stesso motivo sono riconoscibili sugli alti morfologici, superfici spianate dovute a fasi di planazioni e quindi di maturità, alternate a nuove fasi giovanili dovute ai diversi sollevamenti. Le forme riflettono l’andamento litologico e strutturale del substrato. I lineamenti di superficie sono bruschi, con versanti acclivi, nelle aree caratterizzate da affioramenti composti da litologie compatte, mentre sono morbidi laddove la litologia è formata da successioni argillose marnose arenacee. Il reticolo idrografico si trova in una fase di “adeguamento” al livello di base, con successiva fase di approfondimento che risale verso i tratti dei corsi d’acqua disposti a quote più elevate. La conseguenza più rilevante di tale azione è un accentuato processo denudazionale caratterizzato dalla presenza di numerosi eventi franosi che modellano soprattutto i versanti che distinguono il fondovalle del F.Biferno.

Ciò è determinato da una serie di fattori interdipendenti tra loro che marcano il territorio in esame. Il sistema dei tipi litologici di natura argilloso arenacea che affiorano nell’area, nonché quelli di natura marnosa piuttosto tettonizzati, è il primo dei fattori predisponenti. Si tratta di litologie che più delle altre si prestano ad essere superate dall’azione della forza di gravità. La pendenza elevata dei versanti costituisce un secondo fattore predisponente. La forte acclività dei declivi oltre che da motivazioni di ordine tettonico - strutturale, viene accentuata da un

reticolo idrografico che si sta adeguando al livello di base d'erosione, con conseguente fase di approfondimento che man mano risale verso i tratti dei corsi d'acqua posti a quote più elevate. Il territorio esaminato risente di una impronta morfologica marcata e definita dai recenti sollevamenti tettonici della regione. Le spinte verso l'alto hanno decretato fasi dinamiche geomorfologiche di tipo "giovanile", con approfondimento dei corsi d'acqua e conseguente aumento delle pendenze dei versanti relativi. Inoltre, la mancanza di copertura boschiva permette agli agenti esogeni di attaccare direttamente i suoli generando fenomeni franosi ed erosivi. Il clima caratterizzato da stagioni secche susseguenti a stagioni con forte piovosità funge da catalizzatore sull'azione erosiva soprattutto sulla litologia argillosa.

6 Geomorfologia di dettaglio

Le forme e le azioni che caratterizzano la superficie di tale area, sono definite dalla Geomorfologia di versante e fluviale. I lineamenti dei declivi presenti risentono sia dell'andamento litologico strutturale dell'area sia di quello dinamico superficiale. In particolare l' area studiata è definita da una morfologia pianeggiante di natura alluvionale, dovuta all'azione del Torrente Sinarca, "incastonata" tra strutture collinari determinate da impianti tettonici di tipo plastico. L'evoluzione geomorfologica è stata caratterizzata dall'azione incrociata di oscillazioni eustatiche del livello dei mari e movimenti tettonici di sollevamento della catena Appenninica Meridionale. Dal Pleistocene all'attualità si sono susseguiti cicli di ingresso e ritiro dei mari. La variazione del livello di base del Torrente Sinarca ha determinato fasi di incisione del suolo seguite da fasi di deposito testimoniate dalla presenza di terrazzi alluvionali e relative scarpate. Nell'area studiata è riconoscibile un andamento dell'asta fluviale principale caratterizzato da meandri. Questo testimonia la presenza di una superficie decisamente poco acclive dovuta ad una fase di sedimentazione e quindi di maturità geomorfologica. Nell'ambito ristretto della superficie investigata, questa non presenta manifestazioni che possano testimoniare la esistenza di eventi di tipo franoso né altre forme antiche o recenti dovute ad azioni dinamiche superficiali.

7 *Idrogeologia*

Le acque superficiali dell'intera area si dispongono in un reticolo esteso e ben sviluppato. La superficie esaminata ricade interamente nel bacino fluviale del T.Sinarca.

I patterns idrografici originati dai suddetti corsi d'acqua possono identificarsi fondamentalmente nella forma *subdentritica* in virtù della permeabilità media dei litotipi affioranti.

La pendenza degli alvei risulta non eccessiva con valori che non superano il 5-8%. Il profilo morfologico delle valli, testimonia un'erosione prevalentemente di tipo verticale. I regimi fluviali anch'essi testimoniano un carattere torrentizio.

Essi dipendono quasi esclusivamente dagli apporti pluviometrici, per cui, avendosi dei massimi di precipitazioni in Autunno e Primavera, durante queste stagioni si verificano i periodi di piena dei torrenti.

Per le acque sotterranee, dato il prevalere di unità litologiche variabilmente permeabili, la circolazione idrica sotterranea risulta piuttosto scarsa. Le falde, pur localmente presenti, sono di scarsa rilevanza e relativamente superficiali. La superficie idrica potrebbe essere dislocata a quote superiori al substrato impermeabile costituito dalle marne e argille marnose. Mentre la zona di saturazione dovrebbe essere rappresentata dal materiale composto dalle sabbie e argille sabbiose gialle.

Al fine di descrivere l'andamento del livello d'acqua subsuperficiale sono stati monitorati una serie di pozzi idrici, attraverso misurazioni effettuate mediante freatometro dotato di segnale acustico.

L'intervallo temporale in cui è stato realizzato l'osservazione è compreso nel mese di Marzo 2008.

Esse hanno rilevato la presenza d'acqua alle seguenti quote del substrato:

Pozzo	Profondità dal p.c.
PS 1	-1.80 m
PS 2	-1.90 m
PS 3	-1.50 m

8 *Normativa nazionale sismica*

La superficie in esame ricade nel territorio comunale di Montenero di Bisaccia (CB). Quest'ultimo in base alla Legge Regionale n. 13 del 20 Maggio 2004 e n. 21 del 18 Ottobre 2004 riguardanti la "*Riclassificazione sismica del territorio regionale e nuova normativa sismica*" e alla luce della Deliberazione del Consiglio Regionale del 20 Settembre 2006 n. 194 che dispone la *Riclassificazione sismica del territorio regionale - Aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519/2006, recante "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*, risulta appartenere alla seguente zona sismica dotata di un valore di a_g = accelerazione orizzontale massima:

Zona	Valore di a_g
3	0.150g

Lo studio dell'Azione Sismica, può, per un periodo di 18 mesi a partire dal 31 Dicembre 2007, e cioè dall'entrata in vigore delle nuove disposizioni stabilite dal D.M. 25/9/2005 riguardanti le "Norme tecniche per le costruzioni", essere effettuato in base sia a quest'ultimo decreto, sia riferendosi alle direttive stabilite dalla vecchia normativa e cioè dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64 e al D.M. 16 Gennaio 1996 inerente alle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e seguenti direttive di attuazione.

Pertanto, il territorio comunale di Montenero di Bisaccia (CB), può essere considerato come appartenente alla seguente categoria di sismicità del vecchio ordinamento:

Comune	Categoria	Grado di Sismicità S	Coefficiente di intensità sismica $C = S - 2/100$
Montenero di Bisaccia	3	6	0.04

9 Conclusioni

Lo studio svolto ha inteso investigare un'area ubicata in agro di Montenero di Bisaccia, lungo il corso del Torrente Sinarca, in prossimità della "Centrale di estrazione del gas" di proprietà della Gas Plus Spa.. L'indagine sarà posta a corredo degli elaborati relativi allo Studio di Impatto Ambientale, inerente la su citata area.

La successione litostratigrafica locale dal basso verso l'alto risulta costituita dal "*Membro inferiore delle Argille Varicolori*", dalle "*Argille di Montesecco*" e dai "*Terreni Alluvionali del T.Sinarca*".

L'area studiata è definita da una morfologia pianeggiante di natura alluvionale, dovuta all'azione del Torrente Sinarca, "incastonata" tra strutture collinari determinate da impianti tettonici di tipo plastico. L'andamento dell'asta fluviale è caratterizzato da meandri, a testimonianza di una fase di maturità geomorfologica.

Le acque superficiali dell'intera area si dispongono in un reticolo idrografico esteso e ben sviluppato. L'area ricade interamente nel bacino idrografico del Torrente Sinarca. La circolazione idrica sotterranea risulta piuttosto scarsa dato il prevalere di unità litologiche variabilmente permeabili. Le falde, pur localmente presenti, sono di scarsa rilevanza e relativamente superficiali. Il monitoraggio di una serie di pozzi idrici attraverso misurazioni effettuate mediante freatometro dotato di segnale acustico, ha rilevato la presenza d'acqua alle seguenti quote del substrato:

- PS 1: -1.80 m dal piano di campagna
- PS 2: -1.90 m dal piano di campagna
- PS 3: -1.50 m dal piano di campagna

Infine, la superficie in esame, in base alle normative regionali, risulta appartenere alla zona sismica dotata di un valore di accelerazione orizzontale massima pari a 0.150 g. Mentre riferendosi alla vecchia

normativa risulta caratterizzato da un *Grado di Sismicità* pari a 6, con *Coefficiente di intensità sismica* pari a 0.04.

Larino, lì 27 Marzo 2008

Il Geologo
Dr. Mauro Lallo



The image shows a handwritten signature in blue ink that reads "Mauro Lallo". To the right of the signature is a circular blue stamp. The stamp contains the following text: "DR. LALLO MAURO" at the top, "REGIONE MOLISE" on the right side, "ALBO SEZ. A N. 51" in the center, "ORDINE Geologo Specialistista" at the bottom, and "GEOLOGI" on the left side.

Indice Allegati

- *Stralcio Carta Tecnica Regionale*
- *Stralcio Carta Geologica d'Italia*
- *Carta Ubicazione Pozzi Idrici Monitorati*