COMUNE DI SPINAZZOLA

Prov. di Barletta - Andria - Trani

Regione Puglia

STUDIO PRELIMINARE

Studio geologico a supporto del PUG

COMMITTENTE	Amministrazione Comunale di Spinazzola
PROGETTISTA	GEO DA.SI Studio Geologico Geol. Valter D'Autilia Via Polimeno, 53 73026 Melendugno (LE) Tel./Fax. 0832/834068 c.f. DTLVTR68T01F101U
VISTI	Responsabile del procedimento Ing. Giuseppe Affatato Il Sindaco Geom. Michele Patruno

Elaborato		Scale adottate
A	Relazione geologica preliminare	

Riferimento	rev.	data	descrizione	disegno	contr.	approv.

INDICE

1. PREMESSA **2**

2. MODELLO GEOLOGICO **3**

2.1 LINEAMENTI GEOLOGICI E MORFOLOGICI GENERALI 3

2.2 DESCRIZIONE DELL'AREA INDAGATA 6

2.2.1 *GEOMORFOLOGIA* 7

2.2.2 *GEOLOGIA* 8

2.2.3 *IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA* 13

2.3 NOTE SULLA SISMICITÀ DELL'AREA 17

2.4 PLUVIOMETRIA 18

3. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO **19**

4. INDAGINI DISPONIBILI **23**

5. RIFERIMENTI CONCLUSIVI **26**

1. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Spinazzola, giusta Determinazione del Responsabile del Servizio Tecnico n. 616 del 28.12.2018, ha incaricato lo scrivente per la redazione di uno "*Studio Geologico relativo alla Redazione del PUG del Comune di Spinazzola*", secondo quanto previsto dalla Normativa vigente.

In particolare lo studio geologico sarà effettuato ai sensi della L.R 27 Luglio 2001 n. 20. Art. 4, comma 3 lettera b e art. 5, comma 10 bis, secondo quanto riportato nel Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG) - Indirizzi, criteri e orientamenti per la formazione, il dimensionamento e il contenuto dei piani urbanistici generali (PUG) – emanato dalla Regione Puglia Assessorato all'Assetto del Territorio, e seguendo le linee guida emanate dal Consiglio Nazionale dei Geologi (Relazione geologica e standard metodologici di lavoro – Progetto Qualità 2010)

In questa fase preliminare, lo scrivente ha proceduto ad:

- una accurata ricerca bibliografica e cartografica volta ad inquadrare le caratteristiche geologiche del territorio;
- un numero sufficiente di dettagliati sopralluoghi preliminari su tutto il territorio comunale con lo scopo di descriverne gli aspetti morfologici più significativi;
- una valutazione sulle indagini disponibili effettuate su tutto il territorio comunale al fine di conoscere le caratteristiche litostratigrafiche più significative, le caratteristiche tecniche dei principali orizzonti e le eventuali variazioni di omogeneità di facies litologica;
- uno studio delle caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche del territorio in funzione dell'eventuale utilizzazione e protezione delle risorse idriche.

Tutto ciò al fine di procedere ad una classificazione generale di sintesi atta a valutare l'incidenza dei parametri geologici, geotecnici, idrogeologici e geofisici del terreno nei confronti di un suo corretto utilizzo.

In questa **fase preliminare** di studio sono state redatti due documenti cartografici, oggetto di adeguamenti e integrazioni nelle fasi successive di indagine:

- Relazione geologica preliminare;
- Carta geolitologica dell'intero territorio comunale in scala 1:20.000

2. MODELLO GEOLOGICO

2.1 LINEAMENTI GEOLOGICI E MORFOLOGICI GENERALI

Il territorio in questione ricade tra due strutture regionali di un certo rilievo con caratteri molto diversi tra loro; nella parte orientale si trova il basamento calcareo di età cretacea, una potente successione calcarea e calcareo-dolomitica, mentre nella parte occidentale si rinvengono depositi plio-plesitocenici terrigeni, i sedimenti di colmamento della Fossa Bradanica, un basso strutturale ad andamento pedeappennico. (Fig. 1)

L'Avanfossa Bradanica è un bacino di sedimentazione facente parte dell'avanfossa post-messiniana (Avanfossa Adriatica), migrata verso est con diverse fasi deformative tra il Pliocene ed il Pleistocene inferiore e costituisce l'espressione e l'effetto strutturale della subduzione litosferica della piattaforma Apula al di sotto della catena Appenninica. Il settore centrale del bacino è caratterizzato da un marcato restringimento dovuto al suo particolare assetto strutturale.

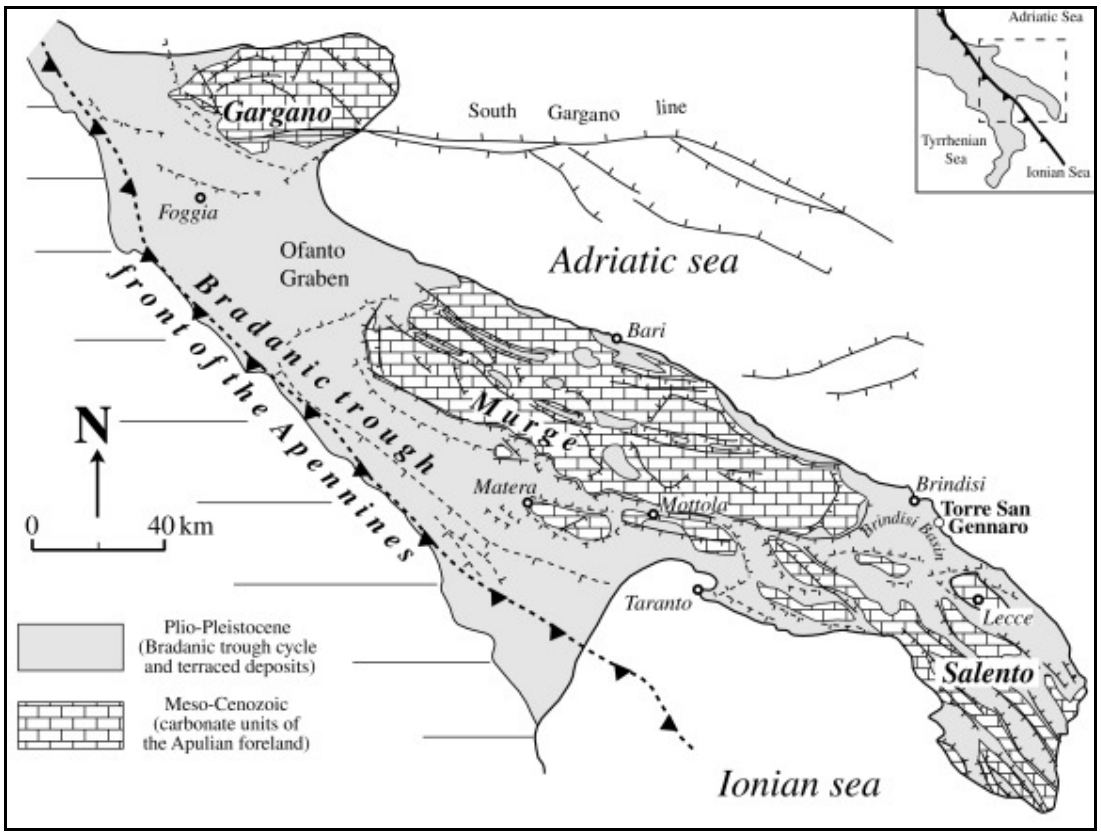


Fig. 1- Carta geologica schematica dell'Avampaese apulo emerso

I due domini tettonici favorirono infatti, l'arresto della propagazione dei thrusts appenninici in profondità con una conseguente sensibile riduzione dei tassi di subsidenza e dello spazio di accomodamento nel bacino bradanico. Questo evento comportò l'inizio della fase regressiva Pleistocenica di mare basso ed il progressivo colmamento del bacino, sia verso NE (Adriatico) che verso S-SE (Ionio) con la messa in posto di depositi di provenienza appenninica.

In accordo con tale dato, la fisiografia del bacino cambiò drasticamente in tempi relativamente brevi sviluppando un profilo asimmetrico sia in senso trasversale che longitudinale.

Il sollevamento regionale sinsedimentario, unitamente alle oscillazioni eustatiche, hanno prodotto una distribuzione dei depositi regressivi a quote differenti (quota 620 m nell'area di Genzano a 420 m nell'area di Spinazzola) e tenendo conto della progressiva

distanza dall'area di alimentazione (margine appenninico), è stato possibile delineare un'ipotesi di successione temporale degli eventi sedimentari.

Il ciclo regressivo che porta al colmamento sedimentario della Fossa Bradanica (Pleistocene inferiore), può essere sintetizzato dalla seguente successione (dal più antico al più recente: **Argille subappenine**: costituisce la base stratigrafica della successione regressiva ed è caratterizzata da depositi siltoso-argillosi e sabbioso-argillosi, laminati e bioturbati, riferibili ad un ambiente di piattaforma di mare poco profondo, risalenti al Siciliano; **Sabbie di Montemarano**: rappresenta il primo termine regressivo della successione bradanica, sono rappresentate da sabbie medio grossolane di ambiente marino-costiero; verso l'alto le Sabbie di Montemarano passano ad un'altra Formazione sabbiosa (Sabbie dello Statuto), non affioranti nel territorio di Spinazzola; **Conglomerato di Irsina**: questi termini chiudono la sequenza regressiva, dove sono rappresentati da conglomerati e ghiaie poligenici di ambiente continentale, immersi in scarsa matrice normalmente grigio scuro, tendente a divenire rossastra nella parte finale.

Durante l'intenso processo di subsidenza subito dal margine settentrionale africano, verificatesi nel Terziario, si ebbe un forte inarcamento della Piattaforma Carbonatica apula, che evolse in un ampia emersione con profili molto vicini a quelli attuali.

Il paesaggio è dominato da zone pianeggianti di notevole estensione, lembi residui dell'ultima azione di un mare in fase di colmamento, fittamente incise da profondi valloni aventi in alto pareti molto ripide, dove affiorano i conglomerati, che diventano sempre più dolci man mano che l'azione erosiva si addentra nelle sabbie e successivamente nei depositi argillosi.

Le forme del territorio sono, dunque, condizionate in maniera determinante dalla natura clastica delle rocce che lo costituiscono e, l'acclività dei versanti è più o meno

accentuata, a seconda che essi siano costituiti da conglomerati sabbie o argille, in relazione anche al loro stato di aggregazione e di assetto.

Nei conglomerati e nelle sabbie, più o meno coerenti, il dissesto quasi sempre dovuto al crollo, modella i versanti in ripidi e netti pendii, che tendono alla verticalità. Al piede si accumulano in tal modo grosse falde di detrito.

La successione stratigrafica che affiora in tutta l'area murgiana è costituita da due Unità distinte: **Calcare di Bari**: rappresenta il livello più antico di sedimentazione in mare poco profondo (Cretaceo inf.), la successione è rappresentata da calcari micritici biancastri a luoghi sottilmente stratificati; **Calcare di Altamura**: sono i termini più recenti (Cretaceo sup.), anche in questo caso abbiamo Calcaari micritici e dolomie calcaree di colore biancastro a luoghi tendenti al grigio chiaro.

Affiorano diffusamente in tutta la porzione più orientale del territorio di Spinazzola, in corrispondenza dell'Altopiano delle Murge (Murge di Nord-Ovest), dove si raggiungono le quote altimetricamente più elevate del territorio comunale (Monte Caccia 683 m.s.l.m.m.), e comunque con valori superiori ai 600 metri, in quasi tutto l'Altopiano).

Ai margini della Fossa Bradanica, parallelamente alla scarpata murgiana, ritroviamo affioramenti di calcareniti pleistoceniche (**Calcarenite di Gravina**), che poggiano con discordanza angolare sui Calcari mesozoici e si spingono anche al di sotto delle Argille subappennine per la parte esterna del bacino bradanico. Si tratta di calcareniti a grana medio fine di colore giallastro con abbondanti fossili.

2.2 DESCRIZIONE DELL'AREA INDAGATA

Gli attenti e scrupolosi rilievi di campagna, unitamente alle esperienze pregresse dello scrivente e dei colleghi, nonché i dati desunti dalla bibliografia ufficiale, hanno

permesso la caratterizzazione geomorfologica, geologico-tecnica e idrogeologica di tutto il territorio comunale, con una particolare attenzione alle aree circostanti l'abitato.

2.2.1 Geomorfologia

L'area esaminata ricade ad occidente del rilievo murgiano e immediatamente ad oriente della zona appenninica, è caratterizzata da rilievi poco accentuati, pendii poco ripidi, forme tondeggiati dovute ad alta erodibilità dei materiali, presenza di terrazzi nella parte superiore.

La morfologia della zona è strettamente condizionata dalla natura clastica delle rocce affioranti, le quali presentano diversa resistenza all'erosione. Infatti la pendenza dei versanti è più accentuata nei punti in cui affiorano i conglomerati, ed ha delle pendenze più dolci nelle zone in cui affiorano le sabbie e le argille.

Le formazioni appenniniche, in quest'area, presentano una morfologia irregolare, con prevalenza di forme dolci ed arrotondate, con pendenze generalmente inferiori a 30°, che tendono ad accentuarsi in corrispondenza di incisioni fluviali. All'interno di queste formazioni, comunque, sono spesso visibili gli effetti di movimenti franosi, dovuti alle insite caratteristiche litologiche e tettoniche delle stesse. La diffusione di questi fenomeni è amplificata sia dal fatto che le precipitazioni, nell'area, sono spesso brevi ed intense, sia dalla presenza delle componenti sabbiose, argillose e marnose all'interno dei terreni affioranti.

Le sommità dei rilievi sono generalmente sub-orizzontali (pendenze inferiori al 10%), con andamento tabulare in continua evoluzione.

Considerata la facilità con cui i materiali dai quali sono costituiti diventano preda di agenti erosivi, essendo costituiti da conglomerati, sabbie e argille, in relazione anche al

loro stato di aggregazione, essi sono interrotti in corrispondenza delle maggiori valli e delle incisioni torrentizie.

Una di queste incisioni, ospita il Torrente Locone che con direzione NW-SE, incide tutta la sequenza plio-pleistocenica, dai conglomerati sommitali, fino alle argille di base con un profondità di circa 100 mt, mettendo a nudo una successione delle sabbie e sabbie limose per uno spessore di circa 60-70 metri.

A luoghi, si evidenziano degli antichi bacini fluvio-lacustri, con direzione prevalente NO-SE, con superfici piane e presenza di sedimenti caratterizzati da conglomerati, sabbie e argille e presenza di depositi carboniosi.

2.2.2 Geologia

Di seguito verranno descritti i caratteri litostratigrafici, sedimentologici e strutturali delle unità affioranti, secondo quanto raccolto dalla campagna d'indagini e secondo quanto è stato possibile osservare in corrispondenza di tagli naturali e/o artificiali.

La successione stratigrafica relativa ai depositi di chiusura della Fossa Bradanica comprende, dal basso verso l'alto, le seguenti Formazione ed Unità:

- Argille subappennine
- Sabbie di Monte Marano
- Conglomerato d'Irsina

Inoltre, nella piana del Basentello, ai confini con il territorio di Palazzo San Gervasio (Pz), sono presenti dei depositi appartenenti a:

- Sedimenti lacustri e fluvio-lacustri

Infine nella porzione orientale del territorio comunale, affiorano i rilievi murgiani caratterizzati da litotipi calcarei appartenenti a:

- Calcare di Bari e Calcare di Altamura

Argille subappennine

Tale Unità stratigrafica è un deposito di bacino costituito da argille, argille marnose e sabbiose di colore grigio-azzurro, talora sono presenti all'interno lenti sabbiose o conglomeratiche, ricche di micro e macro fossili di origine marina. Giacciono in concordanza ed in maniera molto graduale sulle Calcareniti di Gravina. Questa formazione è priva di stratificazione lo spessore osservato è veramente variabile in alcuni punti della Fossa Bradanica raggiunge un centinaio di metri, mentre in prossimità delle Murge lo spessore diminuisce fino ad annullarsi.

Affiorano nelle parti più depresse delle incisioni fluviali del T. Locone, nell'area Nord occidentale del territorio di Spinazzola, dove sono presenti delle cave dismesse di argilla, e nella porzione meridionale del territorio comunale.

Sabbie di Monte Marano

Questa unità è costituita da sabbie quarzose e calcaree alquanto cementate, di colore giallastro e localmente tendente al rossastro (Fig. 2), con lenti conglomeratiche in particolare al passaggio con il sovrastante conglomerato d'Irsina per cui diventa difficile riconoscere il contatto tra queste due formazioni.

Inoltre nella parte inferiore della successione, i sedimenti tendono a divenire più limosi, fino al contatto con le sottostanti Argille subappennine

I relativi terreni giacciono in concordanza sulle argille sub-appennine; lo spessore è variabile comunque compreso tra i 40 e 60 metri, come riscontrato da diversi sondaggi

effettuati nell'abitato di Spinazzola e confermati dagli affioramenti visibili lungo le incisioni fluviali del Torrente Locone.

Frequentissimi sono gli orizzonti arenacei più o meno potenti e più o meno coerenti, e gli straterelli di calcare polverulento e le concrezioni calcaree nodulari oppure allungate e digitiformi. I rapporti con i sovrastanti conglomerati possono essere osservati in corrispondenza delle incisioni torrentizie sulla parte occidentale dell'abitato di Spinazzola.

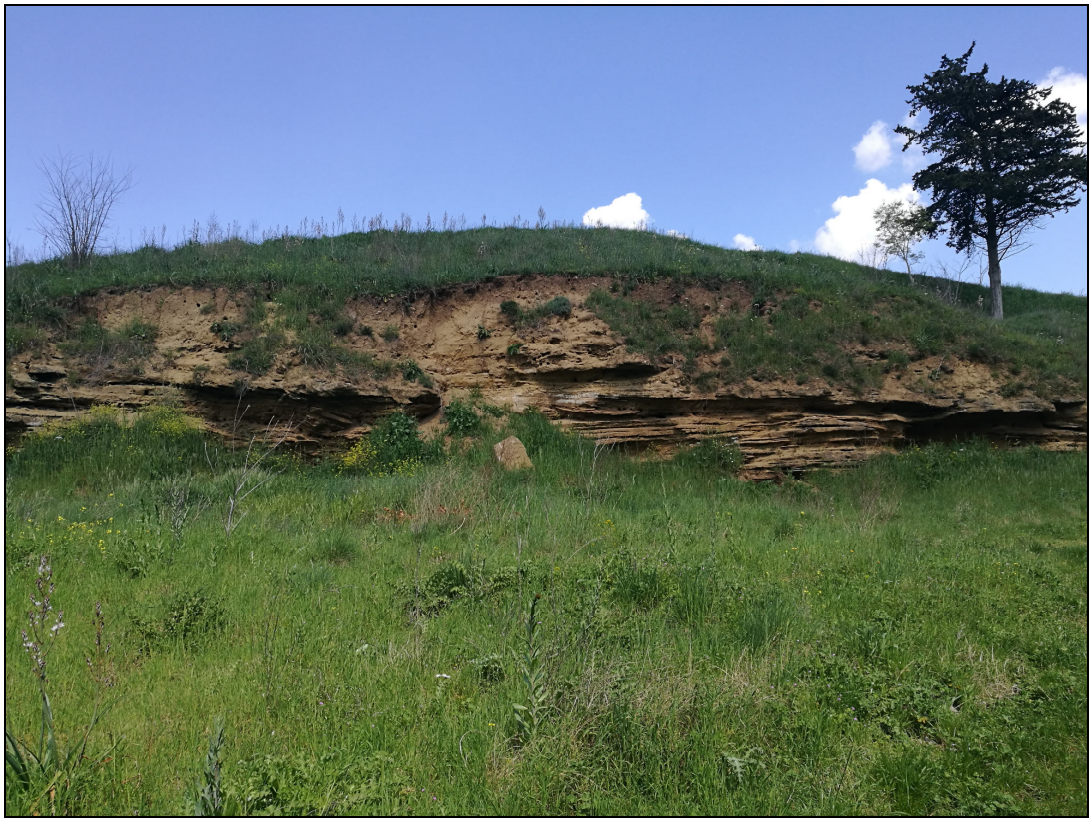


Fig. 2 – Affioramenti di Sabbie di Montemarano

Conglomerato d'Irsina

Il conglomerato rappresenta la chiusura del ciclo sedimentario plio-pleistocenico, con definitivo ritiro del mare. Affiorano nelle zone più elevate del territorio di Spinazzola, dove presentano assetto orizzontale ben visibile nella morfologia. I ciottoli costituenti

l'unità sono di varia natura, infatti si osservano ciottoli sia sedimentari che magmatici; hanno una forma arrotondata poco appiattita con dimensioni medie di 8 – 10 cm: a testimonianza che prima della sedimentazione, i ciottoli hanno hanno subito un lungo trasporto con apporti sia dalle formazioni appenniniche che dalle formazioni murgiane.

Il colore della formazione è generalmente ocraceo. La matrice è sabbiosa. Si riconosce una colorazione rossastra da attribuirsi a fenomeni di pedogenesi. La stratificazione è irregolare, a volte fortemente inclinata e ben evidenziata dalla presenza di lenti sabbiose marine con le quali verso il basso si mescolano gradualmente.

La frequenza di lenti sabbiose diventa sempre più frequente quanto più vicino è il contatto con le sabbie. Lo spessore di tale formazione è variabile: con valori medi di circa 6-7 metri.

Sedimenti lacustri e fluvio-lacustri

Questa Formazione non fa più parte del ciclo sedimentario plio-pleistocenico, ma giace in discordanza sulle Argille subappennine, lì dove vi era la presenza di solchi vallivi.

Tali sedimenti si rinvengono in aree dove erano presenti depressioni occupate da antichi bacini fluvio-lacustri oramai scomparsi. Uno di questi bacini era occupato dal lago di Venosa il cui asse maggiore è diretto NO-SE. Attualmente nella depressione del bacino scomparso scorre il torrente Basentello.

A testimonianza dell'esistenza di questo antico bacino, sono i depositi che in alcune zone raggiungono spessori di oltre 70 metri.

I sedimenti appartenenti a questa Formazione sono prevalentemente sabbioso-argillosi con intercalazioni di lenti conglomeratiche.

Spostandosi dalle zone marginali verso il centro, si nota dapprima una parte più grossolana formata da ciottoli cementati in matrice sabbiosa, e poi una parte più minuta

formata da argille e sabbie, generalmente di colore nerastro, e a volte da depositi carboniosi; a luoghi sono frequenti delle intercalazioni di calcari concrezionari, inoltre sono presenti dei materiali di chiara origine vulcanica (ceneri, lapilli, augite e hauyna), dovute all'attività passata del Vulture.

Questi sedimenti sono certamente attribuibili al Pleistocene medio e superiore.

Calcarenite di Gravina

Calcareniti massicce di colore giallognole o biancastre, con irregolari accenni di stratificazione. La roccia ha una struttura alquanto omogenea ed è facilmente lavorabile, tanto da essere largamente utilizzata come pietra da costruzione. Le Calcareniti di Gravina sono trasgressive sul Calcare di Altamura, con evidente discordanza angolare alla base presentano in genere un banco conglomeratico calcareo. I fossili marini sono assai abbondanti, e rappresentati da brachiopodi, molluschi e foraminiferi.

Verso Sud – Ovest le calcareniti passano eteropicamente alle argille. Attribuite in un primo tempo al Miocene da MAYER (1877) e quindi al Pliocene da DI STEFANO e VIOLA (1892), le calcareniti di gravina sono state finalmente attribuite al Calabriano da CANTELLI (1960) e D'ONOFRIO (1960); elementi conclusivi per questa datazione sono stati forniti dai foraminiferi.

Calcare di Bari ed Altamura

La Formazione è caratterizzata da una successione di strati calcarei e calcareo dolomitici, talvolta vacuolari, di colore variabile dal grigio al nocciola, alternati a strati di calcari micritici di colore biancastro.

Gli strati di spessore variabile da 10 cm. a 1,5 ÷ 2,0 mt., sono spesso intercalati da fratture variamente orientate ma prevalentemente subverticali, talora beanti e riempite

da terra rossa residuale e/o caratterizzate da venature e incrostazioni di calcite subcristallina.

L'intensa e diffusa fratturazione presente all'interno della formazione determina una elevata permeabilità per fratturazione e carsismo, con una circolazione idrica diffusa che va a costituire una falda acquifera cosiddetta "*profonda*".

Con l'ultima emersione, le Murge sono state interessate da Carsismo per un lungo periodo di tempo (Terziario). I depositi residuali hanno permesso la creazione di numerosi bacini di sedimentazione prevalentemente di terre rosse e bauxiti.

In località "Murgetta Rossa", sono presenti delle cave di bauxite, quasi al bordo della scarpata delle Murge, ad una quota di circa 600 m.s.l.m.m

Le cave sono disposte secondo direzioni prevalenti E-O N-S, che rispecchiano in larga parte le direzione delle direttrici di faglia più importanti.

Le cavità al cui interno si è deposta la bauxite, sono del tipo a pozzo o a canyon, l'attività estrattiva ha evidenziato la forma delle cavità che risulta essere subcircolare o ellittica allungata secondo la direzione di allineamento delle cave stesse.

Le cavità si sono formate all'interno del Calcare di Bari, infatti in alcune è possibile osservare il contatto trasgressivo tra gli strati del Calcare di Bari e gli strati inferiori della Formazione dei Calcari di Altamura.

2.2.3 Idrologia ed Idrogeologia

In tutta l'area d'indagine l'acqua è scarsa, non tanto per l'insufficienza di afflusso meteorico, quanto per la scarsità e la mancanza di sorgenti e di un reticolo idrografico sempre attivo, in relazione soprattutto alle caratteristiche idrogeologiche delle rocce affioranti.

Sotto questo riguardo le rocce presenti nel sito indagato possono essere classificate come rocce permeabili per porosità (termini sabbiosi, e conglomeratici), e rocce impermeabili (argille). La circolazione superficiale è influenzata dalle caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti, questi sono permeabili per piccole estensioni e per spessori limitati. La rete idrografica superficiale è poco sviluppata e povera di un deflusso perenne.

Il comportamento idrogeologico in profondità dei terreni clastici dipende dalla disuniformità di successione e di granulometria. Generalmente predominano le sabbie calcareo-quarzose a grana medio-fine, talora anche cementate. Spesso è possibile trovare discreti spessori di sabbie argillose con sottili livelli o lenti ghiaiose. La frazione pelitica è sempre presente, anche in forti concentrazioni. La falda acquifera che alimenta i pozzi dà portate estremamente modeste (pochi l/sec); essa trova sede quasi esclusivamente nelle sabbie più o meno argillose e negli episodi conglomeratici ad esse intercalati.

La correlazione delle stratigrafie di alcuni pozzi secondo opportuni allineamenti ha mostrato che i materiali dei livelli acquiferi assumono in profondità più di frequente la disposizione di grosse lenti tra orizzonti impermeabili. In definitiva l'estrema diversità dei tipi litologici in superficie ed in profondità, la costante presenza di materiali argillosi, la variabilità di spessore e la discontinuità delle formazioni da ritenersi impermeabili, fanno sì che le falde acquifere del tutto incostanti, costituiscono degli episodi isolati e solo localmente emungibili. Si può quindi affermare che nei terreni in esame la falda acquifera è di tipo superficiale poiché sempre al di sotto delle deboli potenze delle zone permeabili dei conglomerati e delle sabbie sovrastanti le argille impermeabili.

La falda esistente nel territorio è essenzialmente di piccola entità, in grado di restituire portate di pochi l/s, trattasi di una falda superficiale esistente all'interno di sedimenti sabbiosi con al letto il substrato impermeabile argilloso che mediamente si trova a profondità variabili e su diversi livelli. Qui di seguito si riporta uno schema esplicativo di quella che può essere la situazione della falda superficiale presente in alcuni porzioni del territorio comunale. (Fig. 3)

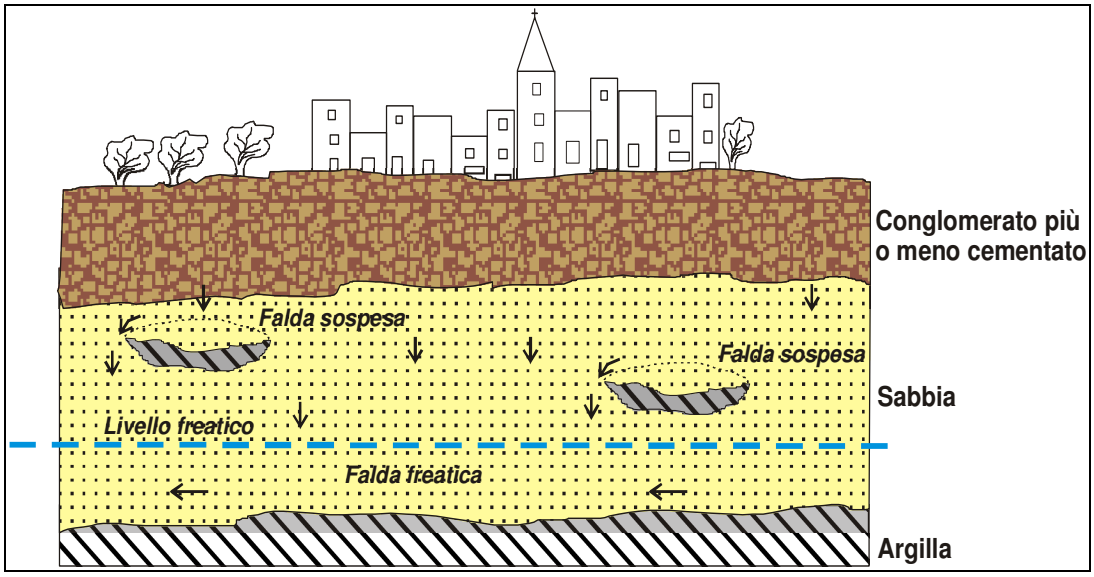


Fig. 3 – Situazione idrogeologica presente nel sottosuolo dell'abitato di Spinazzola

I valori della porosità per le unità sedimentarie presenti sono variabili e dipendenti dalla presenza di inclusioni di sedimenti limoso-argillosi.

Le caratteristiche idrauliche delle unità sedimentarie presenti nell'area indagata sono state valutate, in modo indiretto, elaborando i dati delle prove di portata dei pozzi esistenti nella zona; comunque il coefficiente di permeabilità per i sedimenti presenti è dell'ordine $K = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/sec.

I livelli idrici della falda sono soggetti a variazioni imputabili all'alimentazione ed al grado di permeabilità dell'acquifero.

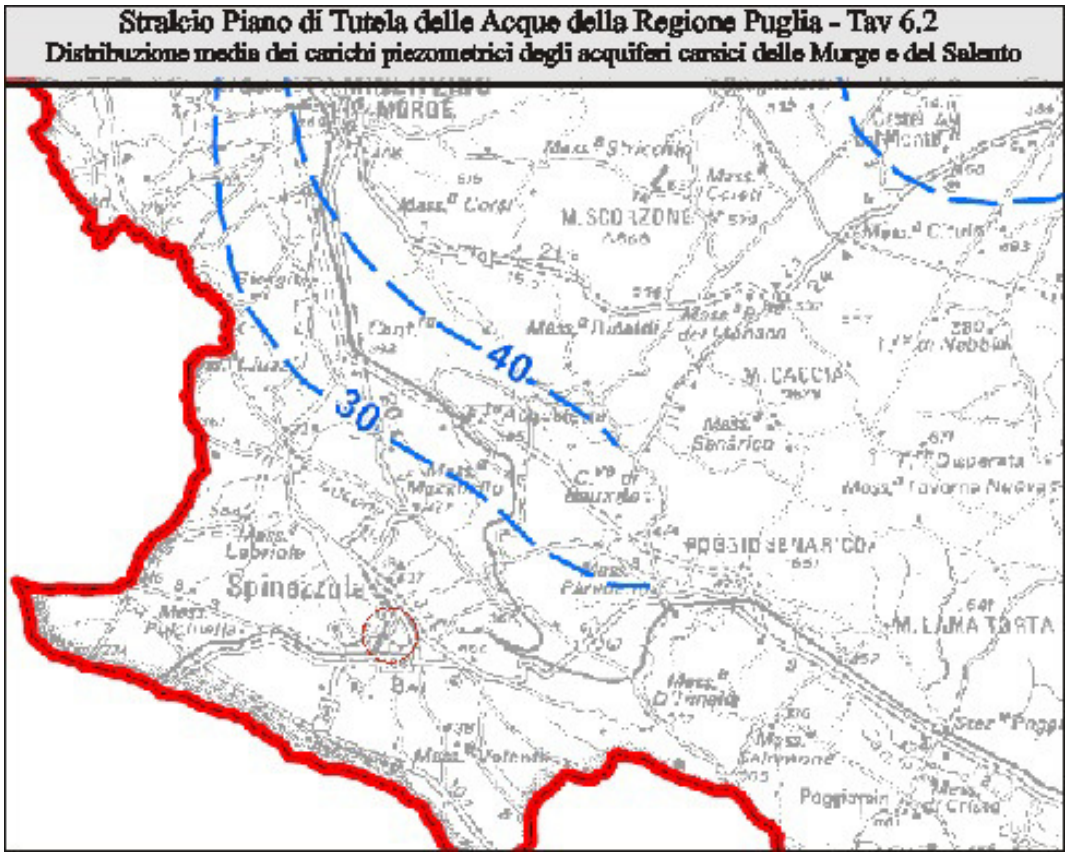


Fig. 4 – Stralcio Piano di Tutela delle Acque – Tav. 6.2

I sondaggi e le prove utilizzate per l'elaborazione di questo lavoro, eseguite in precedenza sul territorio comunale, hanno restituito delle misure del livello della falda superficiale, presente nel sottosuolo, in corrispondenza dell'abitato di Spinazzola.

I livelli piezometrici rilevati nel corso dei vari sondaggi, hanno restituito delle misure diverse, legate alla diversa disposizione degli acquiferi e dei livelli argillosi che li contenevano. Si nota anche la presenza di più livelli sovrapposti, lì dove le condizioni litostratigrafiche ne hanno permesso la formazione (Fig. 3)

In corrispondenza dell'altopiano murgiano, non sono presenti falde superficiali, ma solo una falda acquifera di base o profonda che circola all'interno del basamento carbonatico mesozoico e che presenta nell'area indagata carichi piezometrici di circa 30-40 mt s.l.m.m. (Fig. 4)

2.3 NOTE SULLA SISMICITA' DELL'AREA

Tutti gli aspetti precedentemente descritti si riferiscono solo a quelli geostatici. Rientrando il Comune di Spinazzola nella zona sismica di 2^ categoria andranno altresì considerati gli aspetti geodinamici connessi al terreno.

I più importanti sono le caratteristiche del moto sismico nel suolo e la risposta dinamica della struttura e del terreno di fondazione. In proposito va segnalato che l'assenza di condizioni geostrutturali predisponenti all'evento (carta d'Italia del rischio sismico: studio effettuato dal CNR nell'ambito del progetto finalizzato Geodinamica) e la media sismicità assegnata al sito esclusivamente con criteri statistico-storici (come è noto l'inserimento è dovuto agli effetti indotti in zona dal grave sisma che ha interessato nel novembre 1980 le regioni limitrofe), permettono di affermare che la distanza epicentrale R è stata e, nel caso di eventi futuri, sarà in ogni caso piuttosto elevata (la zona più vicina classificata di 1^ categoria è rappresentata dalla zona appenninica ed il Gargano in territorio pugliese), ed in conseguenza, anche in caso di terremoti di grande magnitudo gli effetti saranno sicuramente ridotti.

Infatti in base alla "Mappa di pericolosità sismica del Territorio Nazionale", redatta dall'INGV e pubblicata insieme all'O.P.C.M. 3275/06 l'area indagata ricade in zona a media pericolosità sismica, espressa in termini di accelerazione massima del suolo (riferita a suoli rigidi di Cat. A così come definiti al p.to 3.2.1 del D.M. 14/09/2005) di 0,150 ÷ 0,175 g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. (Fig. 5)

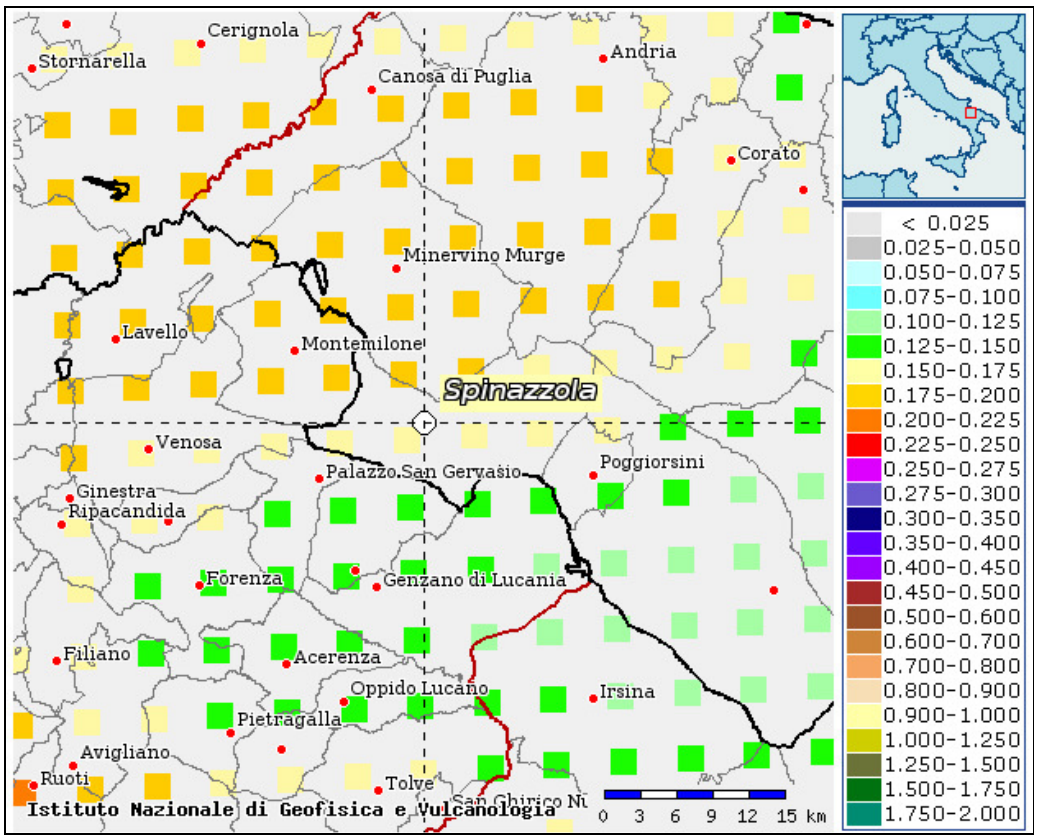


Fig. 5 – Stralcio della "Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" – (fonte INGV)

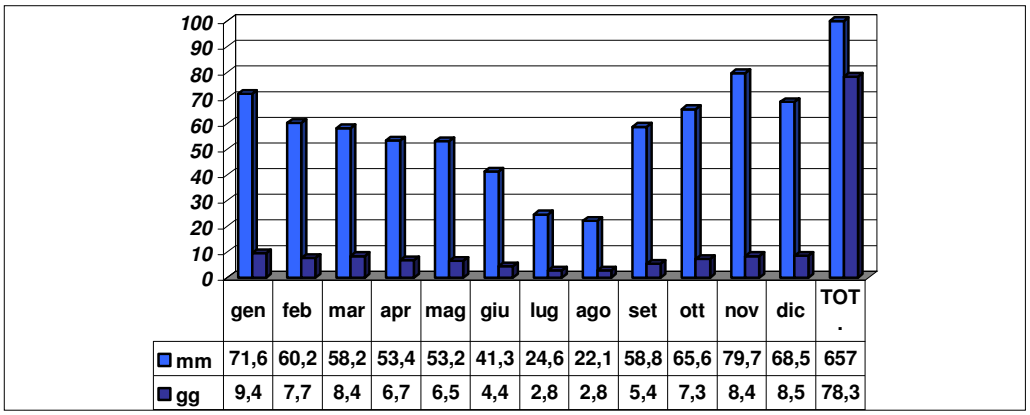
2.4 PLUVIOMETRIA

I dati delle precipitazioni medie disponibili, coprono un periodo di osservazione che va dal 1921 al 1980 ("Precipitazioni in Puglia: mappe stagionali" di G. Zito & G. Cacciapaglia).

I massimi delle precipitazioni mensili sono concentrati nel quadrimestre Nov. – Gen., mentre i minimi occorrono nel mese di Agosto.

mesi	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot anno
mm	71,6	60,2	58,2	53,4	53,2	41,3	24,6	*22,1*	58,8	65,6	**79,7**	68,5	**657,2**
gg	**9,4**	7,7	8,4	6,7	6,5	4,4	*2,8*	*2,8*	5,4	7,3	8,4	8,5	**78,3**

Tab. A: Medie mensili delle precipitazioni Stazione di Spinazzola (1921-1980)



	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	TOT.
mm	71,6	60,2	58,2	53,4	53,2	41,3	24,6	22,1	58,8	65,6	79,7	68,5	657
gg	9,4	7,7	8,4	6,7	6,5	4,4	2,8	2,8	5,4	7,3	8,4	8,5	78,3

Tab. B: Medie mensili delle precipitazioni e dei gg piovosi Stazione di Spinazzola (1921-1980)

Nella tabella A e B si riportano le medie mensili delle precipitazioni e dei gg. piovosi relativi alle stazioni di osservazione di Spinazzola (altezza + 438.0 m. s.l.m. ed altezza apparecchio a + 7.0 m dal suolo) e Minervino Murge (altezza + 445.0 m. s.l.m. ed altezza apparecchio a + 15.0 m dal suolo); facenti parte della Bacino dell'Ofanto.

Il valore medio delle precipitazioni annue è di 657,2 mm.

3. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

L'Autorità di Bacino della Puglia, ai sensi dell'art.17 comma 6 ter della legge n.183 del 18 maggio 1989, il 30 novembre 2005 ha approvato, mediante il Comitato Istituzionale, il PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico).

L'approvazione è stata confermata dalla Regione Puglia con delibera del 30 dicembre 2005. Obiettivo del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danno ai beni esposti.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale vengono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica.

Al fine di perseguire questi obiettivi è necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Il PAI ha come obiettivo specifico l'individuazione delle aree a rischio frana e di alluvione e la previsione di azioni finalizzate alla prevenzione e mitigazione di detto rischio sul territorio.

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici tra i quali quello dell'Appennino Meridionale, comprendente i bacini idrografici nazionali Liri-Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno ed i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria, del Molise.

Il territorio comunale di Spinazzola, è inserito all'interno di due grandi Bacini idrici: il Bacino del F. Ofanto (bacino interregionale di competenza dell'AdB Distrettuale dell'Appennino Meridionale sede di Puglia), che include una porzione centrale e settentrionale del territorio (include anche il centro abitato), e il Bacino del Bradano, (bacino interregionale di competenza dell'AdB Distrettuale dell'Appennino Meridionale sede di Basilicata). - Fig. 6

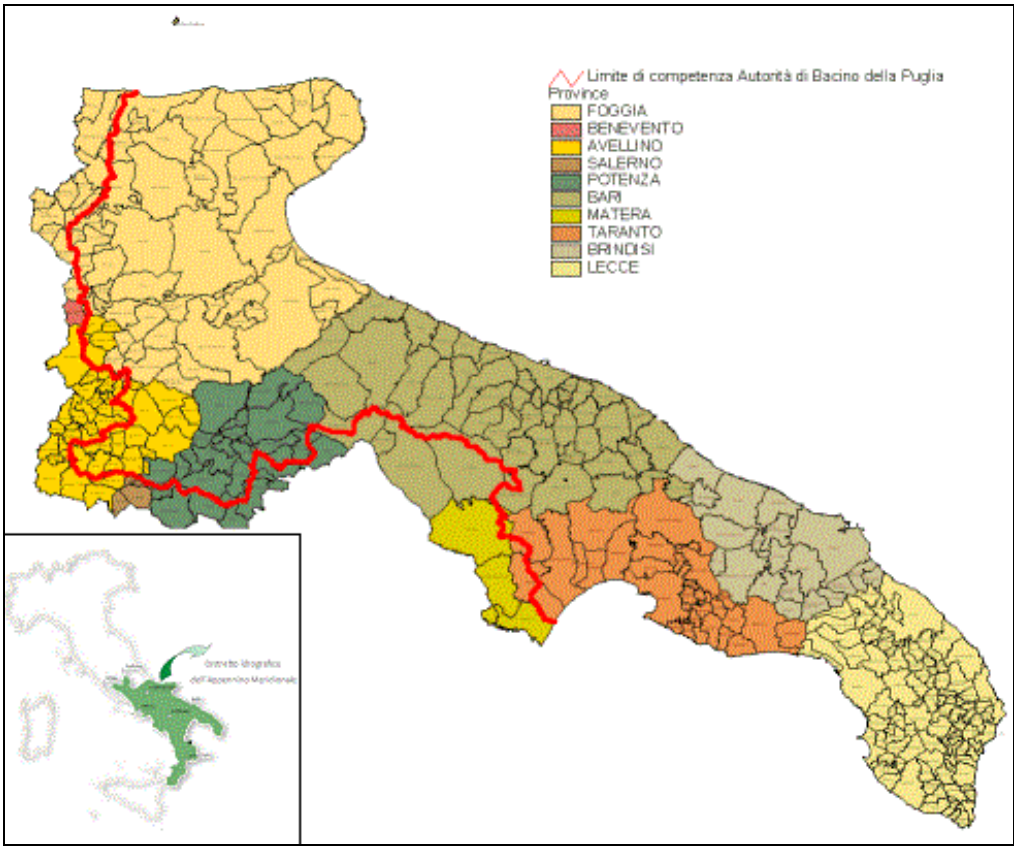


Fig. 6 – Limite di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia

Per quanto attiene l'assetto idraulico le norme tecniche del PAI distinguono e disciplinano gli interventi in riferimento alla presenza di:

- alvei fluviali in modellamento attivo ed aree golenali (art.6)
- aree ad alta pericolosità idraulica (AP) (art.7)
- aree a media pericolosità idraulica (MP) (art.8)
- aree a bassa pericolosità idraulica (BP) (art.9)
- fasce di pertinenza fluviale (art.10)

Per quanto attiene l'assetto geomorfologico le norme tecniche del PAI distinguono e disciplinano gli interventi in riferimento alla presenza di:

- aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (PG3) (art.13)
- aree a pericolosità geomorfologica elevata (PG2) (art.14)

- aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (PG1) (art.15)

Nel territorio comunale di Spinazzola, sono presenti delle zone perimetrate a pericolosità morfologica molto elevata (PG3), in cui sussiste rischio legato a fenomeni di dissesto e/o di frane.

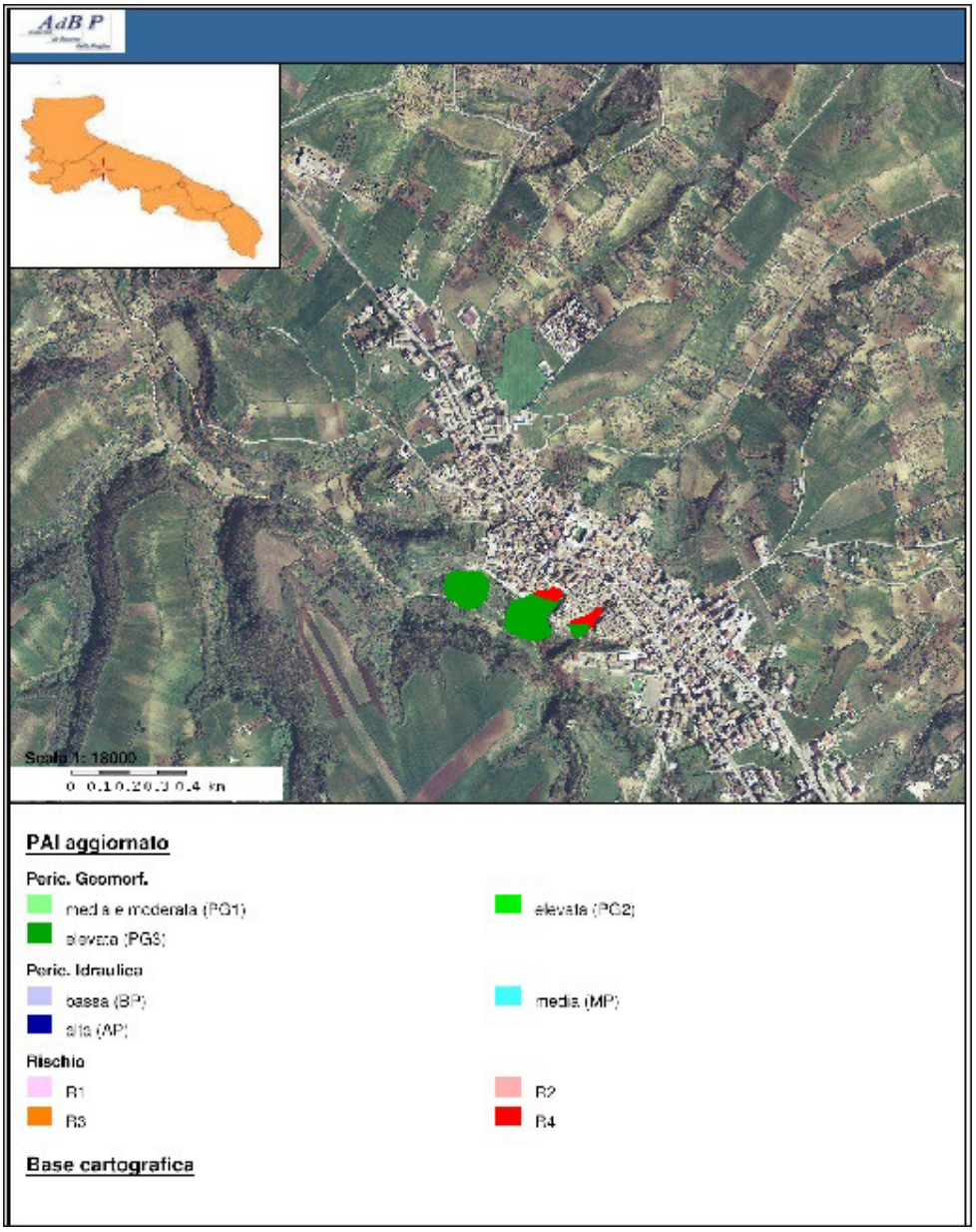


Fig. 7 – Stralcio planimetria PAI con ubicazione delle aree a pericolosità morfologica

La zona interessata da fenomeni di dissesto occupa la porzione meridionale ed occidentale dell'abitato, dove avvengono fenomeni di arretramento della parete dovuto ad incisione dei depositi sabbiosi (più friabili), presenti nel Fosso Ulmeta.

Negli anni passati, sono stati eseguiti alcuni lavori di sistemazione idraulica ed idrogeologica di alcune porzioni del versante, in corrispondenza di Largo Castello, e Rione Saraceno, ed in ultimo quelli relativi a Viale Grotte e Via Ortale.

Alla luce di quanto sopra riportato, sarà opportuno approfondire e valutare le caratteristiche di stabilità di tutti i versanti presenti nell'intorno dell'abitato, con particolare attenzione a quelli prima indicati.

Le risultanze di questo approfondimento, insieme a tutto lo studio geomorfologico del territorio comunale, saranno meglio evidenziate ed approfondite negli elaborati allegati allo studio geologico definitivo a supporto del PUG di Spinazzola.

4. INDAGINI DISPONIBILI

In questa fase, anche in funzione della redazione dello studio geologico definitivo, sono state raccolte tutte le campagne di indagini eseguite in precedenza sul territorio comunale e ritenute significative.

In particolare sono state considerate:

A. Studio geologico finalizzato al progetto esecutivo dei lavori di completamento e di sistemazione idrogeologica di Largo Castello – Grava dei Francesi (Geol. Frate M. Novembre 2004), comprendenti:

- n. 4 basi sismiche per la determinazione delle onde P e S

Inoltre per questo lavoro sono stati utilizzati i risultati di indagini già effettuate nell'area e comprendenti:

- n. 3 sismiche a rifrazione;
- n. 2 sismiche a riflessione;
- n. 04 sondaggi a carotaggio continuo;
- misure del livello di falda.

B. Studio geologico, sismico e geologico tecnico relativo ai lavori di sistemazione e risanamento idrogeologico area prospiciente Viale Grotte e Via Ortale (Geol. Frate M. e Di Prizio G. Dicembre 2009), comprendenti:

- n.2 sondaggi a rotazione con carotaggio continuo fino ad una profondità di 20 e 30 metri dal p.c e posizionamento di piezometri e misure.;
- n.3 analisi e prove di laboratorio su campioni indisturbati;
- n.1 misura sismica in foro del tipo "Down-Hole";
- n.7 profili sismici a rifrazione con acquisizione delle onde longitudinali, di cui 4 con acquisizione delle onde trasversali e con l'analisi delle onde superficiali (metodo "Re.Mi.").
- n. 01 <u>sondaggio integrativo a seguito di "Approfondimenti suggeriti dall'AdB/Puglia a completamento del quadro geotecnico del versante in sinistra idraulica del Fosso di Via Le Grotte"</u> - .(*Associazione Temporanea di Professionisti: Dott. Ing. Vincenzo FERRI - Dott. Ing. Gaetano NUZZO Prof. Geol. Andrea SALVEMINI Dott. Ing. Mariantonietta Valiante – Dicembre 2013*)

C. Studio geologico, sismico e geologico tecnico relativo al progetto di verifica vulnerabilità sismica scuola materna Botta (Geol. Vitale G – Aprile 2009), comprendenti:

- n.1 profilo sismico di tipo Masw;

D. Studio geologico, sismico e geologico tecnico relativo al progetto di verifica vulnerabilità sismica scuola media (ex liceo linguistico comunale) (Geol. Vitale G – Aprile 2009), comprendenti:

- n.1 sondaggi a rotazione con carotaggio continuo fino ad una profondità di 30 metri dal p.c e n. 06 prove SPT in foro;
- n.3 profilo sismico di tipo Masw;
- n.1 profili sismici a rifrazione con acquisizione delle onde longitudinali.

E. Studio geologico, sismico e geologico tecnico relativo al progetto di verifica vulnerabilità sismica scuola G. Mazzini (Geol. Vitale G – Agosto 2017), in cui sono stati utilizzati prove e sondaggi svolte in campagne precedenti:

- n. 4 sondaggi a carotaggio continuo eseguiti in prossimità Via Pignatelli;
- n. 1 sondaggio meccanico eseguito presso la scuola media De Cesare;
- n. 4 prove penetrometriche dinamiche continue (DPM) eseguite in corrispondenza dell'edificio in esame.

Infine sono state utilizzate diverse prove sismiche (sismica a rifrazione e sismica di tipo Masw), eseguite dallo scrivente per conto della Dott. Geol. Pasqua Simone.

5. RIFERIMENTI CONCLUSIVI

Nell'ambito dello studio preliminare condotto a supporto al nuovo PRG del comune di Spinazzola, sono stati descritti i principali caratteri geologici del territorio individuando una buona base di partenza per i successivi approfondimenti.

Secondo la normativa regionale e nazionale in tema studi a supporto della pianificazione urbanistica, difesa del suolo e difesa da eventi sismici, le prossime fasi di studio e indagine riguarderanno un approfondimento e un aggiornamento delle caratteristiche geomorfologiche, geologiche ed idrogeologiche.

Inoltre, sarà effettuato uno studio di microzonazione sismica del territorio comunale, utile ai fini della pianificazione urbanistica a scala comunale.

Spinazzola, Maggio 2019

Il tecnico

dott. geol. Valter D'AUTILIA