



COMUNE DI VILLANOVA MONTELEONE
Provincia di SASSARI

PIANO
URBANISTICO
COMUNALE

ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA

DATA

20 SET. 1997

IL SINDACO

Sig. Pietro Fois

I PROGETTISTI

Paola Dui
Arch. Paola Dui
Elia Fenu
Ing. Elia Fenu
Ing. Leonardo Marras

CONSULENTI

Dott. Agr. Giuseppe Brundu
Dott. Geol. Fausto Pani

riteco Engineering Service
Provider

1.0 PREMESSA

2.0 INTRODUZIONE E METODOLOGIA

3.0 UBICAZIONE

4.0 CARATTERI CLIMATICI

4.1 I PRINCIPALI PARAMETRI METEOCLIMATICI

4.2 CARATTERI CLIMATICI

5.0 CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI GENERALI

5.1 CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI DELL'AREA

6.0 CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI GENERALI

6.1 CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI DELL'AREA

7.0 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE DEL SITO

**7.1 LE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI INTERESSATI
DALL'URBANIZZAZIONE**

**8.0 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE, DI CAPACITA' E SUSCETTIVITA' D'USO DEI
SUOLI**

9.0 PROBLEMI INERENTI IL RISCHIO E LA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

1.0 PREMESSA

Nell'ambito della redazione del Piano Urbanistico del Comune di Villanova Monteleone il gruppo di progettazione con a capo l'ing. Leonardo Marras per ottemperare alle disposizioni di legge, ha affidato agli scriventi professionisti geologi l'incarico di redigere una relazione di settore che comprendesse l'inquadramento geologico, geopedologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico del territorio comunale, nonché la relativa cartografia tematica.

2.0 INTRODUZIONE E METODOLOGIA

Nel corso degli ultimi anni nell'ambito della pianificazione territoriale ed urbanistica si reso necessario integrare le generali informazioni sull'area urbana con una adeguata base di informazioni di settore.

Nel caso in oggetto agli scriventi è stato assegnato il compito di stendere la relazione e le cartografie tematiche relative agli aspetti geologico-tecnici, morfologici, idrogeologici e pedologici, in collaborazione con il consulente agronomo, di base per poter impostare su di esse la pianificazione territoriale.

Tale approccio consente di individuare, su basi tecnico-scientifiche, le diverse caratteristiche e potenzialità delle aree per poter definire tutti i parametri relativi al loro possibile utilizzo.

La loro utilizzazione finale viene poi regolamentata nell'ambito della destinazione d'uso urbanistica che meglio concilia i diversi parametri naturali e le esigenze d'uso e conservazione della risorsa.

Il presente studio ha quindi lo scopo di fornire al progettista del P.U.C. tutte le informazioni e le indicazioni relative all'ambiente geologico, includendo sotto questa voce tutti gli aspetti che concorrono a caratterizzare questo ambito di ricerca.

Il lavoro è stato sviluppato seguendo il seguente schema operativo:

1) Fase preliminare

- Ricerca ed acquisizione dei supporti cartografici topografici e tematici esistenti;
- Ricerca dei supporti aerofotografici e/o di immagini da satellite esistenti;
- Ricerca bibliografica ed acquisizione del materiale bibliografico di interesse;
- Analisi critica del materiale cartografico e bibliografico censito;
- Inquadramento geografico generale;
- Inquadramento climatico generale;
- Inquadramento geologico generale;
- Inquadramento geomorfologico generale;
- Inquadramento idrogeologico generale;
- Inquadramento pedologico generale;
- Individuazione delle problematiche presenti nel territorio in studio.
- Ricerca storica sulla attività mineraria svoltasi nel territorio comunale ed in quelli limitrofi

2) Fase di approfondimento

- Rilevamento e mappatura geologica di dettaglio (scala 1:10.000);
- Analisi e descrizione dei caratteri geologici ;
- Rilevamento e mappatura dei caratteri geomorfologici
- Analisi dell'assetto geomorfologico dell'area;
- Rilevamento e mappatura dei caratteri idrogeologici di dettaglio;
- Analisi dell'assetto idrogeologico dell'area;
- Rilevamento e mappatura geopedologica e di uso del suolo (in collaborazione con l'agronomo);
- Analisi dei caratteri pedologici (in collaborazione con l'agronomo);
- Mappatura dei caratteri geotecnici e geomeccanici dei litotipi presenti nel territorio comunale;
- Analisi e descrizione delle problematiche geologico e geologico tecniche del territorio comunale ed indicazioni operative.
- Individuazione e mappatura dei problemi inerenti la vulnerabilità ed il rischio idrogeologico del territorio comunale;
- Analisi e descrizione delle problematiche geologico e geologico tecniche del territorio comunale ed indicazioni operative.

La presente relazione è la sintesi dei risultati dell'indagine sviluppata nella prima e nella seconda fase operativa, costituite dalla fase necessaria alla progettazione di Massima ed a quella Definitiva del P.U.C. che con le integrazioni derivanti dalle osservazioni costituiranno il Progetto Esecutivo del P.U.C.. In essa vengono descritti i caratteri generali dell'ambiente geologico del territorio comunale, ossia l'inquadramento generale dell'area in esame e i risultati delle indagini di approfondimento relative ai caratteri geologico-tecnici, morfologici, idrogeologici.

In particolare, nell'ambito del lavoro, sono stati identificati ed analizzati i caratteri geologici generali del territorio comunale e sono state individuate le problematiche emergenti, fornendo quindi suggerimenti operativi per mitigare gli aspetti negativi dell'ambiente "geologico" e per valorizzarne le risorse.

3.0 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Villanova Monteleone è posto a quote comprese tra il livello del mare ed 717 m slmm, del Pedra Etori nel settore SO e dei 644 della sommità del Monte Minerva a SE.

Il territorio comunale ha una forma irregolare il cui lato occidentale è interamente costituito dalla costa del mare di Sardegna. Gli altri lati sono variamente orientati ma possono essere approssimativamente accostati a comporre un poligono quasi rettangolare.

L'area amministrata dal comune di Villanova Monteleone è interamente compreso nelle sezioni I, II, III e IV IGMI della Nuova Carta d'Italia alla scala 1:25.000 appartenenti al foglio 479.

La gran parte del suo territorio ricade all'interno del bacino idrografico del Temo.

4.0 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il territorio del comune mostra caratteri orografici vari che vanno dalla montagna prossima ai 650 m di altitudine alla collina, alla pianura interna ed alla costa. Questa variabilità orografica determina delle variazioni sul tipo di clima che insiste sull'area in ambiti molto ristretti.

Per poter quindi delineare i caratteri climatici dell'area è necessario analizzare e descrivere i principali parametri meteorologici: temperatura, piovosità e ventosità.

A tal fine in primo luogo sono stati acquisite le serie storiche dei dati pluvio-termometrici ed anemometrici rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nel territorio in esame ed in quelle ubicate nel suo intorno.

Sulla scorta dell'analisi dei dati acquisiti sono stati descritti i singoli regimi.

In assenza di stazioni di rilevamento ubicate nell'area di pertinenza sono stati utilizzati i dati relativi alle principali stazioni meteo della Sardegna, con caratteri orografici e di esposizione il più possibile vicini a quelli dell'area in esame.

4.1 I PRINCIPALI PARAMETRI METEOCLIMATICI

Per la caratterizzazione del regime pluviometrico dell'area oltre ai dati rilevati nella stazione pluviometrica di Villanova Monteleone, sono stati acquisiti ed analizzati i dati delle stazioni limitrofe.

Nella Tabella seguente sono riportati i dati inerenti le stazioni di riferimento utilizzate e relative ad un arco temporale di 54 anni (1922-75) per i dati pluviometrici e di 30 (1931-80) per quelli termometrici.

Tab.1

Geostudi snc Via Castelli 2 09124 Cagliari

Elenco stazioni pluvio (22-75) e termo (51-80) della Sardegna

tot	CM	Denom	Qpc	na	mm/ann	na	C	x	y	IGM	anno	ba	nome bacino	
1	165	ABBASANTA	317	54	899.6			1484600	4441710	206	tp	1922	1	1500 TIRSO
5	196	EX*ALGHERO	7	20	672.4		16.4	1441800	4490000	192	P	1955	2	2900 VARI TRA TEMO E BARCA
8	233	ARDARA	297	45	626.7			1484670	4498070	193	PR	1922	1	3800 COGHINAS
9	204	ARGENTIERA (M.RA)	17	17	586.4			1427900	4510000	179	P	1922	2	3100 BARCA E SANTO
37	209	BIDIGHINZU-DIGA	334	15	767.5			1471450	4489700	193	PR	1961	2	3400 MANNU PORTOTORRES
38	118	BOLOTANA F.C.	472	45	756.5			1496590	4464290	207	P	1922	1	2000 TIRSO
39	222	BONIFICA LECCARI	40	14	691.6			1448200	4514700	179	PR	1922	2	3400 MANNU PORTOTORRES
40	189	*EX*BONORVA	479	40	836.6			1480400	4474260	193	P	1922	2	2800 TEMO
41	230	BONORVA (D.A.C.)	725	16	830.2			1480150	4475000	193	P	1922	2	2800 TEMO
42	187	*EX*BONORVA (CABINA)	662	17	776.0			1479800	4474400	193	P	1930	2	2800 TEMO
43	122	BORORE (CABINA)	410	44	746.9			1484110	4452360	206	PR	1930	1	2000 TIRSO
44	121	BORTIGALI	493	1	547.6			1486700	4458700	206	P	1922	2	2000 TIRSO
45	192	BOSA	13	42	659.8			1457600	4460950	206	P	1929	1	2900 VARI TRA TEMO E BARCA
46	193	BOSA F.C.	3	2	599.2			1455800	4460100	206	P	1922	2	2900 VARI TRA TEMO E BARCA
47	194	BOSA MARINA	6	2	764.7			1455500	4460000	206	PR	1929	2	2800 TEMO
52	217	BUNNARI	284	47	732.7			1467850	4507550	180	PR	1922	1	3400 MANNU PORTOTORRES
69	202	CAPO CACCIA	169	19	936.3			1429200	4490400	192	PR	1923	2	3100 VARI TRA BARCA E SANTO
78	237	CARALZU (C.RA)	559	41	775.2			1488860	4506070	180	P	1922	1	3800 COGHINAS
79	215	CARGEHE	334	42	736.1			1467410	4502110	180	P	1922	1	3400 MANNU PORTOTORRES
86	214	CODRONGIANUS	315	13	817.9			1472950	4500950	193	P	1929	2	3400 MANNU PORTOTORRES
87	252	COGHINAS (C.RA)	66	53	790.1			1495990	4523570	180	P	1922	1	3800 COGHINAS
91	179	CUGLIERI	484	54	788.4	29	14.9	1463250	4448970	206	P	1922	1	2600 MANNU CUGLIERI
109	220	FERMATA S.GIORGIO	112	45	687.0			1454930	4504500	180	P	1923	1	3400 MANNU PORTOTORRES
110	201	*EX*FERTILIA	39	21	638.0			1439500	4493900	192	P	1951	2	2800 TEMO
111	211	FIGURUJA (C.RA)	340	25	785.2			1475300	4494850	193	P	1922	2	3400 MANNU PORTOTORRES
112	231	FIorentini (CASERMA)	664	17	899.6			1503400	4484250	194	PR	1925	2	3400 MANNU PORTOTORRES
172	254	MARTIS	300	53	720.1			1483960	4514280	180	PN	1922	1	3800 COGHINAS

Comune di Villanova Monteleone - Provincia di Sassari
Piano Urbanistico Comunale
Progetto definitivo
Relazione geologica pedologica e geotecnica

191	185	MONTRESTA	350	18	988.2	1457600	4469500	193	P	1922	2	2800	TEMO	
192	184	MONTRESTA (SCUOLA AGR.)	430	6	1024.2	1454900	4472500	193	PR	1930	2	2800	TEMO	
193	229	MORES	366	14	772.6	1489500	4489650	193	P	1922	2	3800	COGHINAS	
194	182	MUDEGGIU (C.RA)	192	38	717.4	1466130	4477370	193	P	1922	1	2800	TEMO	
205	253	NULVI	478	18	824.1	1478400	4514700	180	P	1922	2	3700	VARI FRA SORSO E COGHINAS	
250	213	PLOAGHE	420	54	864.5	1478550	4501530	193	PR	1922	1	3400	MANNU PORTOTORRES	
251		*EX*PLOAGHE FF.SS.	0	0	0	0	0	0	P	0	0	3400	MANNU PORTOTORRES	
252	138	PONTE MERCHIS	352	46	903.6	1482150	4448330	206	P	1922	1	2000	TIRSO	
260	198	PUTIFIGARI	250	54	773.3	1454400	4490370	193	PR	1922	1	3000	BARCA	
262	181	REINAMARE	300	53	690.1	1462400	4479980	193	P	1922	1	2800	TEMO	
270	199	RUDAS (C.RA)	34	53	646.9	1447690	4495810	192	P	1922	1	3000	BARCA	
315	218	*EX*SASSARI	224	47	568.5	16.2	1462430	4508040	180	PR	1922	2	3400	MANNU PORTOTORRES
316	219	*EX*SASSARI (G.C.)	224	13	721.1	16.2	1463250	4507600	180	P	1935	2	3400	MANNU PORTOTORRES
319	255	SEDINI	320	54	786.6	1484630	4522240	180	P	1922	1	1900	VARI FRA MOGORO E TIRSO	
360	228	TORRALBA	352	44	751.5	1479860	4485000	193	PN	1922	1	3800	COGHINAS	
363	178	TRESNURAGHES F.C.	263	46	616.5	1459590	4456380	206	P	1922	1	2600	MANNU CUGLIERI	
374		VILLANOVA MONTELEONE	567	54	953.0	1455410	4483660	193	PR	1922	1	2800	TEMO	
401		*EX*ALGHERO (COL. PEN.)	7	32	700.6	1429350	4494180	192		1922	2	3100	VARI TRA BARCA E SANTO	
403		BONORVA *AGGREGATA*	479	49	761.4	1480400	4474260	193	P	1922	1	2000	TIRSO	
405		SASSARI *AGGREGATA*	224	54	503.6	1462430	4508040	180	-	1922	1	3400	MANNU PORTOTORRES	
407		ALGHERO *AGGREGATA*	7	49	668.3	1429350	4494180	192	-	1922	1	3100	VARI TRA BARCA E SANTO	

Il settore in esame si trova al centro di un settore montuoso-collinare, caratterizzato da quote medie prossime ai 250 m e ricade nella fascia climatica del tipo di clima subtropicale semiarido.

La temperatura media annua può essere calcolata con una buona approssimazione attorno ai 15.4 gradi centigradi, con temperature superiori ai 30 gradi centigradi per almeno 40 giorni all'anno e massime che talvolta superano i 40 gradi centigradi. La massima assoluta registrata nelle stazioni di riferimento, è di 41.5 gradi centigradi. Le minime si attestano intorno agli 3-4 gradi centigradi e non di rado si abbassano fino a raggiungere lo zero. Nell'inverno 1955-56 ed in quello 1956-57 sono state registrate temperature estreme di - 6 gradi centigradi.

I dati riguardanti le piovosità sono stati ricavati dalle stazioni pluviometriche di Villanova Monteleone, Putifigari, Alghero, Montresta e Montresta (Scuola Agraria).

La pluviometria media annua varia tra i quasi 1000 mm dell'area prossima al confine orientale del comune, fino ai 650 circa della fascia costiera.

La piovosità massima giornaliera varia tra 100 e 123 mm/g, con media annua delle precipitazioni di circa 950 mm.

Le massime piovosità sulle 24 h verificate, sulla stazione di Villanova Monteleone, sono:

- mm 123 09/1926
- mm 116 03/1944
- mm 112 10/1949

In almeno altre 6 occasioni sono state registrate piogge di intensità superiore ai 100 mm/h ed in generale il loro verificarsi è omogeneamente distribuito tra il periodo settembre-ottobre e gennaio-marzo.

La media annua dei giorni piovosi è compresa tra i 60 ed i 80 giorni.

Le precipitazioni sono concentrate nel periodo metà autunno-inverno, mentre il periodo fine primavera-estate è caratterizzato da un'accentuata aridità. Il bilancio idrico secondo Thornthwaite produce un deficit idrico fra i mesi di maggio ed ottobre.

L'umidità relativa mostra nell'area in esame valori medi compresi tra 65% ed il 70%. L'andamento di questo parametro non è costante nel tempo ma si riscontrano variazioni stagionali. In inverno i valori raggiungono circa l'85%, in primavera diminuiscono gradualmente per raggiungere il minimo annuale, di circa 55% di umidità relativa, che si registra durante l'estate. In autunno si ha una graduale e costanza crescita dei valori che di nuovo raggiungono il massimo durante l'inverno.

La pressione atmosferica media annuale, ridotta al livello del mare, è compresa tra 1014.0 mb e 1014.6 mb.

I venti dominanti sono quelli provenienti dal IV quadrante (ponente e maestrale), dal III quadrante (libeccio) e dal II quadrante (scirocco). I venti dominanti raggiungono spesso velocità elevate superando anche i 28 m/s. I mesi più ventosi sono generalmente quelli invernali.

La stazione pluviometrica di Villanova Monteleone è la più prossima all'abitato ma non è ovviamente rappresentativa di tutto il vasto territorio comunale. Con una buona approssimazione, il territorio comunale di Villanova Monteleone ha un clima suddividibile in 3 fasce differenti.

La parte costiera ovviamente risulta ben rappresentata dai dati provenienti dalle stazioni di Bosa Marina e di Alghero. La fascia del pianoro intermedio ben è rappresentata dai dati provenienti dalle stazioni di Montresta, Villanova Monteleone stessa e Putifigari, mentre quella più interna è meglio rappresentata dalle stazioni di Ittiri, Torralba, Codrongianos e Bonorva.

Gli apporti meteorici sono distribuiti principalmente nei mesi di Ottobre, Novembre, Dicembre, Gennaio e Febbraio. In particolare il mese che fa registrare le medie più alte è quello di Dicembre.

Il periodo di scarse precipitazioni, generalmente della durata di alcune settimane, detto "delle secche di Gennaio" è verificato solo per le stazioni di più lontane dalla costa mentre per le altre tre stazioni, le precipitazioni del mese di gennaio rientrano nella media della distribuzione invernale normale. Il periodo da Febbraio a Maggio è caratterizzato da piogge primaverili, di entità non trascurabile ma complessivamente di ammontare inferiore a quelle invernali.

La stagione secca comincia tra Maggio e Giugno e si protrae sovente fino al mese di Settembre e, talvolta, a quello di Ottobre, in coincidenza, generalmente della ripresa della stagione piovosa.

La piovosità massima totale annua mai registrata si aggira sui 1260 mm e si riferisce al 1963, mentre la seconda ammonta a 1258 mm e si è verificata nel 1923. Le altezze medie annue di pioggia si aggirano su valori prossimi ai 953 mm.

La media annua dei giorni con precipitazioni nevose varia da 0 a 8 giorni anno. La neve può durare anche qualche giorno soprattutto nella parte alta del territorio comunale e nei versanti esposti a N.

Tali sono connessi con le piogge legate al tempo di SE che si manifesta in genere in modo dannoso, provocando le piene di livello più elevato.

L'elaborazione dei dati acquisiti ha permesso di ricostruire l'andamento delle isoiete in tutto il territorio comunale, mentre la successiva analisi dei dati elaborati ha portato all'identificazione dei caratteri peculiari del regime pluviometrico nell'area esaminata.

I valori delle medie delle precipitazioni mostrano in generale, nell'area, un gradiente pluviometrico omogeneo con una buona costanza che diminuisce con l'aumentare dell'altimetria. Sono però presenti varie anomalie, determinate dalla particolare posizione geografica del territorio. Anche nei settori immediatamente a ridosso della costa si sente l'influenza della presenza del mare, anche in conseguenza della esposizione ai venti.

Tale posizione rende sensibile la posizione del territorio comunale di Villanova Monteleone alle piogge convettive legate al tempo di NO, che costituisce per tutto il settore della Nurra e di Villanova in particolare uno dei rischi maggiori di piogge estreme.

Conseguentemente si può notare che i fattori che influenzano principalmente il regime pluviometrico, nonché quello termometrico sono costituiti dall'andamento altimetrico e dalla esposizione dell'area.

Nell'area in esame non sono presenti stazioni termometriche per cui i valori medi della temperatura sono stati estrapolati dalle stazioni di misura di tale parametro più vicine e con caratteri orografici più simili a quelli in oggetto.

La stazione termometrica più vicina con una serie storica sufficiente e con caratteri di altimetria simili è rappresentata dalla stazione di Sassari. Le altre stazioni di riferimento utilizzate per la descrizione del regime termico dell'area sono Bosa e Cuglieri.

Dall'elaborazione ed analisi dei dati acquisiti è stato ipotizzato il regime termico del territorio del Comune di Villanova Monteleone. Esso è caratterizzato da valori di temperatura media diurna compresi tra i 14 °C ed i 17 °C. Le temperature medie più basse si riscontrano ovviamente nel settore altimetricamente più elevato e più distante dalla costa del territorio comunale, ossia verso il settore che comprende l'abitato e quello prossimo all'area di Monte Minerva.

Si nota come la distribuzione dei massimi termici diurni sia dominata prevalentemente dall'altimetria e subordinatamente dalle condizioni orografiche e di esposizione.

I giorni sereni, con nuvolosità minore di 3/10 di cielo coperto sono 140 all'anno, i giorni nuvolosi, con nuvolosità compresa tra i 3/10 ed i 7/10 di cielo coperto sono di media 101 all'anno, i giorni coperti, con nuvolosità maggiore di 7/10 sono in media 124 giorni all'anno.

Per la caratterizzazione del regime anemometrico dell'area sono stati utilizzati i dati registrati nelle stazioni della Nurra, ricondotti alla particolare posizione topografica di Villanova Monteleone.

L'elaborazione ed analisi dei dati anemometrici suddetti mostrano una prevalenza dei venti provenienti da NO ed O. I venti provenienti da NO spesso raggiungono e superano i 28 m/s di velocità al suolo. Tutti gli altri venti sono in relazione mediamente molto meno frequenti. L'area è quindi caratterizzata da un'elevata ventosità, soprattutto nella parte sommitale del pianoro, ben esposto a tutti i venti, ed in particolare ai venti del IV quadrante.

Anche il settore costiero è comunque esposto all'azione dei venti dominanti, che in parte devianti dalla presenza della costa stessa, subiscono degli incrementi di velocità soprattutto risalendo i canali e le incisioni che percorrono il versante.

4.2 CARATTERI CLIMATICI

Dall'analisi dei singoli regimi meteorologici il territorio in esame ricade in parte in un settore della Sardegna caratterizzato dal tipo di clima sub-umido ed in parte in un settore della Sardegna caratterizzato dal tipo di clima temperato caldo.

Il clima del tipo temperato caldo caratterizza la fascia basale del versante e lungo tutto il settore pedemontano e subpianeggiante che si sviluppa verso la piana del settore centro settentrionale della Sardegna (sassarese).

Questo tipo di clima presenta temperature medie annue comprese tra i 15 ed 16,9 °C. La media del mese più freddo, generalmente gennaio, varia tra 6,5 e 9,9 °C, da tre a quattro mesi mostrano temperatura media pari o superiore a 20°C. Le precipitazioni oscillano tra i 750 mm/a e gli 1000 mm/a.

Esso caratterizza vaste aree della Sardegna con altitudini e condizioni di esposizione ed orografiche assai varie, dove le condizioni termo-pluviometriche garantiscono lo sviluppo di vegetazione arborea e di diversi tipi di coltivazioni, sebbene spesso nel periodo secco, caratterizzato da elevata siccità, le colture intensive necessitano di ulteriore irrigazione di soccorso.

5.0 CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI GENERALI

L'area è caratterizzata da un paesaggio costituito da superfici strutturali monoclinali, immergenti verso SE alternantesi a fronti di bancate rocciose costituite dagli orli delle superfici stesse.

Essa costituisce una piccola porzione del settore settentrionale della grossa struttura tettonica oligo-miocenica, nota come "Fossa sarda".

Questa struttura, che si sviluppava con andamento N-S dal golfo di Cagliari a quello dell'Asinara, si formò in conseguenza di una delle fasi tettoniche legate al movimento di rotazione anti-orario del blocco sardo-corso.

Il complesso sistema tensionale oltre a determinare lo sprofondamento della parte centrale dell'isola, fu accompagnato da manifestazioni vulcaniche con caratteri chimici tipici di un ambiente di margine continentale attivo o di arco insulare.

Il rift sardo, nel quale si sviluppo' un bacino sedimentario oligo-miocenico è stato successivamente colmato da prodotti vulcanici alternati a sedimenti pelagici, neritici, lagunari e continentali oligo-miocenici con circa 1.500 m di sedimenti, di cui circa 500 m di ambiente continentale ed i restanti di ambiente marino, come mostrano le stratigrafie relative ad alcune perforazioni profonde eseguite nel graben campidanese e da una serie di affioramenti di superficie.

I prodotti delle manifestazioni vulcaniche terziarie, parzialmente ricoperti dai depositi aquitaniani-langhiani e messiniani, costituiscono l'affiorare della quasi totalità delle rocce del territorio comunale.

Le vulcaniti calco-alcaline sono rappresentate prevalentemente da andesiti, lave e piroclastiti associate e da coltri ignimbritiche. La messa in posto di questi prodotti inizia nell'Oligocene superiore.

In relazione ai movimenti tettonici che generarono il bacino i depositi sedimentari terziari possono essere attribuiti a tre differenti fasi: la prima precedente alla formazione del rift, la seconda contemporanea alla formazione del rift e la terza post-tettonica.

I sedimenti pre-tettonici sono rappresentati da depositi di origine continentale di ambiente fluvio-lacustre, formati da arenarie quarzose violacee, con alternanza di argille siltose e conglomerati ad elementi di rocce paleozoiche (Formazione del Cixerri).

La sedimentazione sintettonica è caratterizzata da depositi detritici di ambiente continentale alla base sui quali poggiano trasgressivi sedimenti marini di ambienti costieri.

La sequenza continentale è costituita da depositi di brecce, megabrecce e conglomerati eterometrici, con dimensioni dei clasti variabili da qualche centimetro ad alcuni metri, in matrice argillo-sabbiosa rosso porpora, e da alternanze di conglomerati fluviali in matrice sabbiosa, sabbie e strati e lenti di argille molto arrossate. La presenza di litofacies così diverse evidenzia la variabilità degli ambienti sedimentari da fluviali a carattere torrentizio a fluvio-lacustre a lagunare (Formazione di Ussana).

I sedimenti marini sono rappresentati da arenarie, marne tuffiche ed arenacee, calcari e calcari organogeni.

La successione stratigrafica della fase sedimentaria post-tettonica, caratterizzata da marne, arenarie, argille, calcari e calcari organogeni, è ben rappresentata soprattutto lungo la sponda orientale del bacino tettonico (la "Fossa sarda"), dove è possibile ricostruire l'antica linea di costa in corrispondenza dei contatti fra tali formazioni ed il basamento paleozoico.

La sponda occidentale del bacino non è invece definibile perchè i terreni miocenici sono stati dislocati, ribassati e ricoperti da potenti depositi alluvionali plio-quadernari in seguito alla formazione del graben campidanese.

Depositi alluvionali recenti si trovano solo lungo i corsi d'acqua principali.

Il sistema locale, così come descritto da vari studi (p.e. Deriu, Coulon e Demant etc.) è fondamentalmente costituito da una complessa sequenza di vulcaniti di età e chimismo molto vario.

Le formazioni più antiche, le andesiti del ciclo andesitoide di base affiorano in prossimità del settore di Capo Marargiu, e sono sovente messe in vista dai tegli stradali lungo la strada Alghero - Bosa.

Le andesiti si manifestano in giaciture varie ma generalmente come lave, fortemente alterate in affioramento, con una consistenza sub-lapidea e talvolta terosa, con colore dal rosa-violaceo al nocciola. Quando fresche mostrano un colore che va dal verde scuro al bruno-violaceo scuro. Al loro interno sono presenti associazioni di minerali zeolitici costituenti oggetto di ricerca sistematica nel settore di Marargiu. La loro fratturazione va da scarsa a media ed è originata per la gran parte dai processi di raffreddamento e di conseguente contrazione della massa lavica. Le fratture sono poi oltre che sede di circolazione d'acqua anche la via di progressione dei processi di "weathering".

In alcuni casi al loro interno, prevalentemente per fenomeni secondari successivi alla messa in posto, sono presenti mineralizzazioni metalliche, rame, piombo, zinco, di un qualche interesse, soprattutto nel passato. Recenti ricerche hanno individuato la presenza di oro in condizioni simili a quelle di Furtei-Serrenti senza peraltro aver ancora scatenato interessi di pari livello a causa della riscontrata ridotta concentrazione in metallo.

In prossimità del settore settentrionale, è altresì stata indagata nella zona di Valverde una mineralizzazione raffrontabile con la tipologia "porphyry copper", a pirite cuprifere, con una zona di ossidazione come quella nota da lungo tempo, ed ormai esaurita di Calabona in comune di Alghero.

Le andesiti della "formazione andesitoide di base" sono ricoperte direttamente proprio nella zona di Marargiu dalle rocce della "formazione trachitoide inferiore" AA.

Alla serie andesitica inferiore sono ascrivibili anche alcuni piccoli affioramenti di vulcaniti basiche nel settore del crinale fronte costa.

La potenza effettiva del sistema raggiunge uno spessore di circa 1000 m. Tutto il sistema di bancate, immergenti radialmente verso la zona di Monte Minerva. Tale motivo tettonico, oltreché costituire la guida fondamentale per la modellazione delle superfici è anche la spiegazione della scarsa presenza di sorgenti lungo tutta la fascia costiera.

Le bancate appaiono variamente dislocate e ribassate tanto che quelle stratigraficamente più elevate sono sulla sommità di Monte Navrino a 532 m e quelle topograficamente più elevate sono poste a Monte Mannu a quota 802 m.

Il sistema delle bancate dà luogo alla formazione di un paesaggio che possiamo definire impropriamente a "cuestas". Il paesaggio a "cuestas" tipico è proprio di terreni carbonatici e non vulcanici.

La sovrapposizione e la potenza delle bancate sono verificabili, in prossimità di Montresta attraverso una finestra di erosione apertasi lungo l'incisione del Rio Camarraxiu e del Rio Mesu tra la Scuola Agraria e Montresta.

Il sistema di messa in posto di tali sequenze è stato ricostruito secondo uno schema che prevede, nell'ambito di un vulcanismo calcoalcalino, di tipo parossistico, la messa in posto di fluidi di "nube ardente" che messi in posto si sono consolidati dando luogo alle bancate lapidee a esplosioni di ceneri e lapilli che hanno prodotto i depositi piroclastici che costituiscono la intercalazione terrosa tra le diverse bancate.

Il sistema delle bancate lapidee è generalmente fratturato e permeabile in senso verticale e il sistema delle bancate di piroclastiti tufacee ad esse alternate è invece prevalentemente impermeabile, soprattutto se alterate.

La successione presenta una evenienza di età posteriore denominata "formazione andesitica superiore" e affiorante in modo casuale nel settore di Marargiu, anche in dicchi o filoni, mentre nel settore della Scuola Agraria, nella finestra tettonica affiorano in chiara sovrapposizione alle rocce della serie precedente.

La serie appartenente alla "formazione ignimbratica superiore" si presenta nel settore di Monte Minerva, e ne costituisce la gran parte della struttura. Le caratteristiche della sequenza sono molto simili alle precedenti rocce appartenenti alla "f. ignimbratica inferiore" e producono paesaggi molto simili.

La sequenza delle formazioni è conclusa dagli affioramenti delle formazioni mioceniche a prevalente carattere calcareo-calcarenitico. Tali formazioni si presentano in affioramento nel settore del lago del Temo ed in particolare costituiscono il "tacco" su cui sorge l'abitato di Monteleone Roccadoria.

A tali formazioni fanno seguito quelle legate a fenomeni di età recente e sovente attuali ed in particolare vanno ricordati i depositi di materiali detritici come le falde di detrito al piede dei versanti, i depositi alluvionali antichi, recenti ed attuali ed i depositi eluvio colluviali od anche sub-palustri legati a versanti a debole pendenza ed aree di ristagno idrico.

6.0 CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

Le precipitazioni medie sono superiori ai 900-1000 mm/anno, con piogge concentrate generalmente nel periodo invernale, prevalentemente nel mese di dicembre, e dalle così dette precipitazioni di rilievo, che si scaricano con intensità e volumi idrici maggiori sulle aree di montagna.

I risultati più evidenti dell'andamento pluviometrico sono coefficienti di deflusso assai incostanti, sia nel tempo che nello spazio, sia verso il bacino del Temo a nord sia verso il bacino del Tirso a sud, con condizionamento dell'assetto idrologico e conseguentemente idrogeologico dell'area.

La forte ventosità e le discrete temperature medie annue dell'aria, soprattutto nelle aree di pianura e collinari al di sotto dei 700 m di altitudine, sono dei parametri meteorologici che influenzano il deflusso superficiale e l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

Il coefficiente di deflusso medio annuo in Sardegna, stimato, è pari a 0.30, decisamente basso rispetto al valore medio nazionale. Questo fatto è ricercarsi non tanto nelle condizioni di permeabilità delle formazioni geologiche, bensì nella variabilità e discontinuità dei fattori climatici.

Da un punto di vista idrogeologico il territorio comunale può essere suddiviso, in funzione dei caratteri litostutturali in unità e subunità idrogeologiche.

Le principali unità sono costituite:

- A complesso delle vulcaniti oligo-mioceniche;
- B complesso delle formazioni sedimentarie mioceniche
- C complesso dei depositi detritici plio-quadernari.

L'unità A, che si rinviene estesamente nel territorio comunale, ed in particolare ciò è totalmente verificato per il settore ove è ubicato l'abitato di Villanova Monteleone.

Il sistema delle vulcaniti oligo-mioceniche è caratterizzato da un notevole numero di manifestazioni sorgentizie, anche se il territorio del comunale, per la sua costituzione geologica complessiva, non si mostra particolarmente ricco di affioramenti sorgentizi.

Gli acquiferi principali del territorio di Villanova Monteleone sono costituiti dalle coltri ignimbritiche che formano la parte principale del territorio comunale.

I sedimenti marini miocenici (B) presentano valori di permeabilità variabili da bassi, in corrispondenza delle litofacies marnoso-argillose, ad alti in corrispondenza delle litofacies più francamente calcaree. Le rocce calcaree, solo sporadicamente presenti, sono interessate da fenomeni di carsismo.

I depositi alluvionali plio-quadernari (C), costituiti da alternanze di siltiti arenaceo-calcaree, argille e conglomerati, sede di diversi orizzonti acquiferi, spesso interessati da opere di captazione, presentano una permeabilità generalmente alta.

I suoli presenti nell'area interessata dalle colture sono da mediamente a fortemente impermeabili. I terreni argillosi, prodotti dall'alterazione delle facies piroclastiche, presenti nella formazione ignimbritica, hanno, generalmente, permeabilità in situ minori/uguali a 1.00×10^{-6} .

7.0 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE

Dei terreni presenti di seguito vengono analizzati i caratteri geomeccanici e geotecnici dei litotipi direttamente interessati dall'area urbana e periurbana.

Le formazioni geologiche che costituiscono il terreno di appoggio del centro urbano sono state analizzate da un punto di vista geomeccanico, e per ogni litotipo presente vengono riportati, desunti dalla letteratura e dalla osservazione diretta, i peculiari caratteri meccanici.

L'abitato poggia su una sequenza di bancate ignimbritiche disposte in gradonata, ed immergenti generalmente verso NO. Le bancate rocciose, variamente affioranti, hanno una potenza media di circa 2.5-3 metri, una consistenza strettamente lapidea ed una fratturazione principale con interdistanza > di 1.5 m.

La superficie sommitale della bancata mostra una debole immersione verso NO (10° circa) e la resistenza a compressione della roccia sana supera abbondantemente (almeno 100 kg/cmq) i requisiti progettuali tipici legati all'edilizia residenziale.

Al disotto delle bancate lapidee sono presenti formazioni piroclastiche sovente alterate, che fungono da interfaccia con le, ulteriormente, sottostanti formazioni lapidee.

Sotto il punto di vista geotecnico, l'area urbana si presenta omogenea e solo localmente interessata da situazioni geologiche che richiedano una maggiore attenzione progettuale.

Le aree di maggiore instabilità sono costituite dalle zone poste in prossimità del margine delle bancate, sia nella sommità delle bancate che in prossimità del piede delle stesse.

I problemi legati al posizionamento al piede delle bancate comporta il rischio primario di recepire elementi di distacco dalla fronte della bancata stessa. I rischi secondari sono legati alle attività svolte al piede della bancata stessa ed attivanti processi di destabilizzazione degli equilibri esistenti (p.e. scavi per livellazione, per opere fondali e conseguente scalzamento alla base della bancata).

Si raccomanda di effettuare uno studio dettagliato del territorio comunale onde poter ridurre allo stretto necessario le aree per le quali sia strettamente necessario corredare i progetti delle rispettive relazioni geologiche e geotecniche, anche in funzione delle tipologie progettuali o di intervento.

La generalità degli edifici presenti nell'abitato non presentano lesioni legate a problemi fondali o comunque geotecnici e sono comunque caratterizzati da fondazioni costituite generalmente da plinti e cordoli di sottofondazione.

Il sedime in oggetto mostrano, dall'alto verso il basso, la seguente successione stratigrafica:

- Vulcaniti ignimbritiche a chimismo acido, arrossate, a netta consistenza lapidea, elevata resistenza a compressione, fratturazione da media a bassa
- Vulcaniti piroclastiche, a chimismo acido, da rosa a cenere, a consistenza terrosa localmente lapidea, alterate

All'interno dell'abitato ed in numerosi punti immediatamente adiacenti sono visibili sezioni complete ove la sequenza delle deposizioni ignimbriche e piroclastiche si ripete anche più di una volta.

La roccia è sana, lapidea, debolmente fratturata, con tessitura isoorientata e generalmente microcristallina o più generalmente porfirica.

La stabilità delle rocce di sedime e le loro caratteristiche tecniche consentono in tutta tranquillità di valutare per il sedime in oggetto un carico ammissibile senz'altro superiore ai carichi applicati nel caso di edifici a 2 o 3 piani e fondazioni anche superficiali ($Q > 2$ kg/cmq).

I cedimenti assoluti e differenziali sono trascurabili in conseguenza dei bassissimi carichi applicati, delle caratteristiche del sedime e della tipologia di fondazione (plinti e cordoli).

Le rocce ignimbriche hanno peso specifico prossimo ai 2.5 t/mc.

Se sana ed in giacitura suborizzontale e comunque a debita distanza dal margine delle bancate, il sedime presenta caratteri geomeccanici buoni, che tendono invece a scadere quando ci si approssima al margine delle bancate, sia dal basso che dall'alto.

La giacitura, generalmente N10°E con una immersione NO di 10° circa, varia da luogo a luogo, costituisce, insieme allo stato di alterazione e di fratturazione, l'elemento chiave per la discriminazione delle zone caratterizzate da una naturale sensibilità alle modificazioni.

Oltre il sistema dei substrati costituisce un importante fattore di determinazione della stabilità del sedime la presenza di coltri di depositi detritici di versante e di piccoli depositi eluvio colluviali ed in ultimo alluvionali.

Tali depositi detritici sono presenti in modo molto diffuso su tutta l'area.

In genere non costituiscono direttamente fonte di rischio ma sono comunque depositi incoerenti dotati di un equilibrio dinamico naturale che può essere facilmente alterato da normali lavori di preparazione di un sito per l'edificazione o per la messa in opera di infrastrutture varie (scavi per condutture, preparazione di tracciati stradali e lavori colturali agricoli etc.).

Si consiglia pertanto, prima di effettuare interventi che abbiano rilevante interferenza con l'equilibrio dell'insieme coperture-substrati, di effettuare puntuali e precise indagini geognostiche tendenti a definire lo stato tensionale dell'ammasso roccioso e le condizioni di equilibrio e stabilità delle sovrastanti coperture.

In particolare dove si prevedono scavi di una certa entità e l'acclività sia elevata, si consiglia la verifica delle condizioni di stabilità con riferimento non al sito confinato all'area direttamente interessata, di volta in volta, dal singolo progetto, ma dalle interferenze introdotte da tale interventi nell'ambito complessivo del versante nel quale sono inseriti.

8.0 RISCHIO E VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

I principali fattori di rischio e vulnerabilità idrogeologica del territorio comunale di Villanova Monteleone sono:

- destabilizzazione degli equilibri esistenti lungo i versanti
- possibile rimobilizzazione dei depositi di versante soprattutto in condizioni di pendenza elevate
- depauperamento della vegetazione naturale per
 - (controllo incendi
 - (sovrapascolamento
 - (colture agrarie in aree non idonee
- riduzione delle sezioni dei corsi d'acqua
- riduzione tempi di corrivazione
- minor apporto di nutrienti ai suoli

Da quanto fin qui esposto si può in generale dire che l'assetto geologico del territorio del comune di Villanova Monteleone è caratterizzato da:

- variazioni litologiche frequenti, con variazione delle caratteristiche meccaniche anche all'interno della stessa formazione, per presenza di fasce di alterazione e fratturazione, accumuli di detriti e materiale eluvio-colluviale;
- morfologia varia e non complessa: versanti gradonati e caratterizzati da alternanze di tratti acclivi con roccia affiorante e tratti dolci e concavi con depositi detritici;
- presenza di alcune sorgenti, con portate generalmente basse, che non sopperiscono al fabbisogno idropotabile dell'abitato e solo localmente del sistema agropastorale;
- suoli generalmente poco profondi, con elevata rocciosità e pietrosità e spesso ad alto rischio di erodibilità nei versanti e mediamente profondi nel settore di fondovalle con basso rischio di erosione ed elevato rischio di esondazione;
- diminuzione costante della copertura vegetale naturale, sia a causa dei frequenti incendi estivi sia per disboscamento per la realizzazione di pascoli;
- ricorso alla lavorazione dei suoli ed alla conseguente messa a coltura anche di suoli con bassa suscettività.
- scarsa cura dei corsi d'acqua e delle loro ripe con possibili rischi di esondazione nelle aree di piana ad essi adiacenti

Da questa sintesi emerge quindi che le problematiche di carattere geologico si possono tutte quantificare inquadrare sotto la voce dissesto idrogeologico.

I dissesti idrogeologici sono solitamente determinati da cause naturali, anche se la trascuratezza e gli interventi errati dell'uomo sul territorio possono fungere da fattori innescanti e/o acceleranti di tali processi.

Comune di Villanova Monteleone - Provincia di Sassari
Piano Urbanistico Comunale
Progetto definitivo
Relazione geologica pedologica e geotecnica

Pertanto una regolamentazione degli interventi antropici ed un adeguato sistema di regimazione delle acque possono comunque contribuire alla stabilità del territorio.

Dott. Geol. Fausto A. Pani
Dott. Geol. Roberta M. Sanna