

COMUNE DI USSASSAI

Provincia di Nuoro

PIANO URBANISTICO COMUNALE

(AI SENSI DELLA L.R.45/89 E SUCCESSIVE INTEGRAZIONI)

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLA CARTA GEOLITOLOGICA, IDROGEOLOGICA E DELLE ACCLIVITA'

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLA
CARTA GEOLITOLOGICA,
IDROGEOLOGICA E DELLE
ACCLIVITA'**

Data Novembre 2004

Progettisti:
Studio Associato DE-CA
Ing. Italo Meloni
Ing. Pier Luigi Lai

Collaboratore per la progettazione:
Arch. Cristiana Cherchi

COMUNE DI USSASSAI (NU)

PIANO URBANISTICO COMUNALE

(ai sensi della L.R. 22.12.1989, n°45)

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLA CARTA GEOLITOLOGICA, IDROGEOLOGICA E DELLE
ACCLIVITA'**

SOMMARIO

PREMESSA - pag 3

UBICAZIONE DEL TERRITORIO - pag. 4

INQUADRAMENTO GEOLOGICO - pag. 5

Paleozoico - pag. 5

Mesozoico - pag. 7

Quaternario - pag. 8

Lineamenti tettonico -strutturali – pag. 9

ACCLIVITA' E CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO - pag. 11

IDROGEOLOGIA – pag. 16

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE GENERALI – pag. 20

PREMESSA

L'analisi geologico - ambientale si avvale di indagini litologiche, morfologiche, idrogeologiche, ambientali, paesaggistiche e dell'uso del suolo, allo scopo di fornire al coordinatore del Piano Urbanistico Comunale le basi per pianificare le varie destinazioni d'uso nelle diverse parti del territorio.

Considerando le diverse caratteristiche geologico - tecniche dei terreni, fisiche ed evolutive del territorio si contribuisce, ad orientare le scelte urbanistiche e ad individuare le aree da sottoporre a salvaguardia ambientale che con una avveduta programmazione e valorizzazione possono diventare elemento di sviluppo economico.

Lo studio è stato eseguito su base cartografica in scala 1:10.000 utilizzando la Carta Tecnica Regionale. La cartografia tematica è stata realizzata in scala 1:10.000 mediante software Autocad 2000 e memorizzati su disco magnetico.

Dopo aver raccolto ed esaminato tutto il materiale degli studi preesistenti, si è proceduto ad una campagna di rilevamento e verifiche sul territorio, coadiuvate dalla interpretazione di foto aree alla scala 1:10.000 gentilmente concesse dall'Università degli Studi di Sassari.

La carta geologica è stata realizzata sulla base di una ricerca bibliografica preliminare e attraverso il rilevamento di campagna basato su criteri di distinzione litologici, differenziando formazioni dotate di caratteristiche litologiche, petrografiche e/o mineralogiche, sedimentologiche ecc., riconoscibili sul terreno e distinguibili da quelle adiacenti.

La carta riporta i limiti tra unità litologiche e i terreni di copertura, le sigle descrittive delle unità, le faglie, le strutture principali, la giacitura e l'immersione delle rocce.

La carta idrogeologica mette in evidenza il reticolo idrografico superficiale, l'ubicazione dei punti d'acqua (pozzi, sorgenti e vasche), censite sia tramite la raccolta di dati preesistenti presso le pubbliche strutture sia tramite rilievi di campagna.

Le formazioni idrogeologiche vengono caratterizzate in base al diverso grado di permeabilità e il territorio viene suddiviso in unità cartografiche a permeabilità omogenea (unità idrogeologiche).

Le caratteristiche idrogeologiche dei diversi acquiferi sono state ricavate da un'indagine bibliografica preliminare, dalla carta geolitologica, dai rilievi di campagna che hanno messo in evidenza lo stato di fratturazione, disaggregazione e alterazione dei diversi litotipi e delle giaciture che influenzano ulteriormente il grado di permeabilità

delle formazioni rocciose.

La carta delle acclività ha lo scopo di offrire una visione schematica della distribuzione delle classi di pendenza e rappresenta un valido strumento per una corretta interpretazione dei fenomeni geomorfologici, oltre a costituire un supporto indispensabile per la definizione delle classi di suscettività d'uso dei suoli, e della caratterizzazione geotecnica.

UBICAZIONE DEL TERRITORIO

L'area analizzata si trova nell'Ogliastra e comprende l'intero territorio comunale di Ussassai (Nu). Nella cartografia ufficiale il territorio di Ussassai ricade nei seguenti Fogli e tavolette (serie 25 edizione I anno 1992/1993) della Carta d'Italia in scala 1:25.000: Foglio n° 541 sez. II – Genna su Ludu, Foglio 531 sez. III – Ussassai. Nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 il territorio ricade nel Foglio 531 n°90, 100, 130 e 140; Foglio 541 n° 10 e 20

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La geologia del territorio comunale di Ussassai è molto complessa, sia per i rapporti litologici e stratigrafici tra le varie formazioni sia per le diverse vicende tettoniche che hanno interessato l'area.

Il contesto geolitologico e stratigrafico è infatti caratterizzato da differenti litotipi appartenenti a diverse ere geologiche.

PALEOZOICO

Il basamento paleozoico presente in quest'area fa parte della *Zona a Falde* che comprende tutta la Sardegna centro meridionale. Questa zona è caratterizzata dall'impilamento di *Unità Tettoniche* messe in posto durante le fasi complessive dell'Orogenesi Ercinica.

Nell'area, in base anche agli studi eseguiti dai diversi Autori in aree limitrofe e geologicamente omogenee, è riconoscibile essenzialmente l'Unità tettonica della Barbagia:

L'Unità tettonica della Barbagia che affiora nel territorio di Ussassai è rappresentata essenzialmente dalle rocce costituite da filladi appartenenti alla *Formazione delle Filladi Grigie del Gennargentu (FG)*.

Questa formazione è caratterizzata da un'irregolare alternanza di livelli da metrici a decimetrici di metarenarie quarzoso-micacee, quarziti, filladi quarzifere, filladi e metasiltiti.

In alcuni casi la somiglianza con le successioni cambro-ordoviciane del Sarrabus Gerrei è molto netta, in altri casi prevalgono invece termini più quarzitici o metarenarie a grana fine e metasiltiti.

Lo spessore originario della formazione non è valutabile a causa della intensa e complessa deformazione; lo spessore apparente si aggira sui 2000 m. Questa formazione si sovrappone tettonicamente alle formazioni dell'Unità di Meana Sardo che affiorano estesamente nella parte meridionale del territorio di Ussassai.

Attraverso una sovrapposizione tettonica ercinica all'interno della valle del rio Maccutta e del rio Gedai affiorano litologie del Siluriano - devoniano. Appartengono a una unità litostratigrafia rappresentata da una successione di filladi e quarziti carboniose intercalati da rare lenti di metacalcaro.

Successione continentale del Permo – Carbonifero (CP)

Sul versante sinistro del Rio Gedai e nella zona di “trobigittei, affiora, discordante sul basamento scistoso una successione continentale del Permo- Carbonifero costituito da conglomerati poligenici e arenarie prevalentemente quarzose, argilliti a piante, intercalati localmente a sottili strati di antracite e calcari con selci lacustri. Spesso intercalati alla serie si rinvengono brecce vulcaniche che denotano una attività vulcanica concomitante. Gli spessori della successione possono variare da pochi metri ad alcune decine di metri. Generalmente la serie nella parte alta dei versanti e ricoperta dalla formazione calacareo- dolomitica del Giurese

Complesso vulcanico (VP)e intrusivo (FV) tardo paleozoico

Nel territorio di Ussassai affiorano rocce vulcaniche e intrusive appartenenti al complesso magmatico del Carbonifero superiore del bacino di Seui- Seulo. Si possono distinguere due litotipi principali: *Vulcaniti permiane* e *i filoni intrusivi*. Le Vulcaniti datate permo- carbonifero, affiorano nella parte nord del territorio, all'interno del bacino del rio Sa Taula; sono caratterizzate da soprattutto da ammassi subvulcanici e secondariamente da lave in colata di composizione da riolitica a dacitica, a grana da minuta a struttura porfirica, talvolta con evidenti strutture di flusso. Questa formazione è intersecata da una faglia ad andamento NE- SW che risulta la principale dislocazione tettonica dell'area. Il basamento scistoso in varie è attraversato da filoni e ammassi di porfidi granitici; sono corpi filoniani del Permo-Carbonifero che attraversano soprattutto con direzione NO-SE varie parti del territorio. Al sistema filoniano sono associati altri tipi di rocce intrusive per le quali è più complessa l'individuazione della cronologia della messa in posto: filoni compositi, inclusi microgranulari, filoni e dicchi tardo ercinici.

Altri corpi filoniani sono rappresentati da magmatiti ipoabissali post-erciniche di color grigio-verdastro con struttura microcristallina (lamprofiri).

MESOZOICO

Giurese (DC)

Trasgressivo e discordante sui terreni precedentemente descritti segue un complesso calcareo giurassico che, costituendo l'affioramento realmente più esteso, determina il principale assetto morfologico dell'area. Tali successioni carbonatiche per le loro caratteristiche di giacitura e morfologia costituiscono la regione dei "Tacchi o Tonneri".

I calcari poggiano su un livello arenaceo-argilloso, di ambiente continentale, discordante sul substrato paleozoico secondo una superficie di erosione ove è presente un orizzonte limonitico-ematitico, interpretato come un residuo di alterazione di un paleosuolo lateritico permiano.

Nell'area dei Tacchi dal basso verso l'alto si distinguono tre facies principali:

- Conglomerato monogenico ad elementi quarzosi con intercalazioni di arenarie e sabbie quarzose di spessore variabile dove si intercalano o si sovrappongono siltiti o argilliti con resti di fossili vegetali;
- Dolomie, calcari dolomitici e calcari marnosi di base in strati o a grossi banchi con *Nerinee* e lamellibranchi. Gli spessori oscillano tra 10 e 200 m a seconda delle originarie potenze e del successivo stato di conservazione.

La successione inizia dunque con sedimenti di ambiente deltizio o fluvio-deltizio che si è andato poi evolvendo in una laguna costiera a sedimentazione argillosa durante il Giurese medio; da questo ambiente di sedimentazione si passa a quello di un mare epicontinentale testimoniato dai calcari e dalle dolomie ricche di testimonianze fossili del Giurese medio - superiore.

QUATERNARIO

Depositi alluvionali (DA)

Nei fondovalle dei principali alvei (Rio San Girolamo, Rio sa Taula, Rio Maccutta) si possono distinguere due tipologie di depositi fluvio-torrentizi che non presentano chiari rapporti stratigrafici per una loro suddivisione cronologica.

Soprattutto lungo le convessità del letto del rio San Girolamo affiorano conglomerati eterometrici parzialmente cementati, di ciottoli di scisto e quarzo, con matrice sabbioso argillosa parzialmente arrossata a causa delle alterazioni chimiche dovute a condizioni climatiche diverse dalle attuali.; localmente si presentano terrazzati con altezza media sull'alveo di 5-6 metri; la cornice di erosione verso l'asse della valle è generalmente poco netta e su di essa poggiano i terrazzi inferiori relativamente più recenti.

Il secondo deposito,, localmente terrazzato, è costituito generalmente da ciottoli di quarzo, scisto e granito, con abbondante matrice sabbioso – argillosa di colore bruno, debolmente cementata e non presenta segni evidenti di alterazione chimica; l'altezza sull'alveo non supera i tre metri e localmente è interessato da intensi fenomeni erosivi in occasione di intense precipitazioni. Questo terrazzo poggia sul terrazzo precedente o direttamente sul substrato paleozoico.

All'interno degli alvei ordinari si ritrovano depositi ciottolosi incoerenti anche di notevoli dimensioni e di composizione litologica variabile con scarsa matrice sabbiosa; l'altezza massima sull'alveo di magra attuale è di 50 cm ed è frequentemente soggetta ad erosione e modificazione dei suoi spessori.

Depositi di versante (DV)

I versanti delle strutture carbonatiche mostrano elevati valori di acclività e spesso danno origine a vere e proprie pareti subverticali o verticali, interrotte da piccole cenge; essi sono sede di processi clastici e di frane di crollo che hanno dato origine ad una falda di detrito che ne borda quasi con continuità il piede, costituendo una fascia di raccordo con le sottostanti porzioni di versante ove affiorano i terreni filladici.

Macereti di frana a grossi blocchi si riscontrano in diversi luoghi ai piedi dei grandi versanti calcarei; alcuni di questi sono localizzati ai piedi di P.ta Corongiu , Pitzu

Lurci, lungo il versante sinistro del Rio Taquisara.

Questi accumuli gravitativi sono caotici, con blocchi eterogenei di calcari e dolomie a cui si associano depositi periglaciali (euboulis ordonnès). Questi depositi di frana possono essere collegati ad una morfogenesi pliocenica e pleistocenica.

Altri tipi di deposito di versante dell'area (non cartografati), sono i depositi di versante olocenici, costituiti da materiali eterometrici poco elaborati di metamorfici con matrice limo - argillosa, da bruna a rossastra, occupano essenzialmente le vallecole a bassa acclività dei versanti impostati sul basamento paleozoico.

Nella parte bassa dei versanti della valle del rio San Girolamo, affiorano depositi di ambiente periglaciale (*glacis d'accumulo*) che degradano con leggera inclinazione verso il fondovalle, dove si raccordano con le alluvioni; sono caratterizzati da ciottoli da poco a molto elaborati, matrice molto abbondante moderatamente cementata, di colore rossastro con tasche di accumulo di ossidi di manganese.

LINEAMENTI TETTONICO-STRUTTURALI

Nell'area sono osservabili diverse fasi tettoniche. Ad una prima fase, indicata come Pre-Ercinica si deve attribuire un primo metamorfismo dei sedimenti paleozoici e la messa in posto delle vulcaniti a carattere sia acido che intermedio dell'Ordoviciano medio.

La seconda fase (fase ercinica) ha provocato la strutturazione tettonica e metamorfica di questa zona, dando luogo alla formazione di pieghe isoclinali seguite da accavallamento che ha determinato la sovrapposizione di varie unità tettoniche.

In questa zona la fase ercinica ha prodotto un metamorfismo di basso grado che ha originato porfiroidi e la caratteristica scistosità delle formazioni terrigene.

Tutto il complesso pre-ercinico appare in una giacitura grosso modo monoclinale tendente verso Sud-Sud-Ovest, complicata da faglie, pieghe-faglie o sovrascorimenti con fasce cataclastiche. Gli scisti Paleozoici sono quindi interessati da una deformazione complessa, polifasica, legata dai diversi eventi deformativi indotti dall'orogenesi ercinica.

Le formazioni metamorfiche del territorio di Ussassai, secondo la suddivisione zoneografica del basamento metamorfico sardo, appartengono al "Complesso Metamorfico" di basso grado della Barbagia il quale è tettonicamente sovrapposto all'Unità di Meana Sardo che affiora più estesamente nella parte meridionale.

La terza fase tettonica viene datata tardo ercinica – post ercinica e ad essa viene attribuita l’intrusione dei granitoidi e la messa in posto delle vulcaniti permiane.

La quarta fase, di maggiore importanza per l’edificazione dell’assetto attuale della regione, è stata caratterizzata dai movimenti tettonici legati all’Orogenesi Alpina.- Si sono succeduti infatti più episodi sia a carattere disgiuntivo locale che movimenti generalizzati di tipo epirogenetico, impostati secondo direttive di derivazione ercinica, prevalentemente Nord-Sud, oppure tipicamente alpina Nord-Ovest- Sud-Est e Nord-Est- Sud-Ovest.

Il territorio di Ussassai é attraversato, con direzione da N-S a NNO –SSE, da una importante linea di dislocazione che ha giocato un ruolo di primaria importanza nell’evoluzione della valle del Rio san Girolamo che è impostata sul substrato metamorfico.

A questa frattura principale, impostata su una struttura monoclinale ercinica, si aggiungono sistemi secondari di faglie pluridimensionali, soprattutto NE-SO e E-O, contemporanee e successive, che si riflettono morfologicamente in anomalie dell’andamento planimetrico dei fiumi. Diverse fasi neotettoniche sono state riconosciute nell’area, sulla base di un’importante ringiovanimento del rilievo avvenuto probabilmente in momenti successivi. Si tratta di una tettonica distensiva con direttrice NO- SE generalmente sovrapposta a strutture precedenti.

ACCLIVITA' E CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO

Attraverso la carta della acclività sono stati evidenziati i caratteri clivometrici dell'area considerata. L'acclivometria assume notevole interesse in quanto i processi morfologici come il ruscellamento superficiale, l'erosione diffusa, l'erosione incanalata, i processi gravitativi dei versanti, che tendono a regolarizzare il rilievo, sono strettamente legati, oltre che alle caratteristiche litologiche del substrato anche al fattore acclività.

Per la realizzazione della carta sono state considerate 6 classi di acclività, secondo lo schema seguente:

Classi di acclività	Gradi sessagesimali
I	0 - 15
II	15 - 30
III	30 - 45
IV	45 - 60
V	60 - 75
VI	75 - 90

La carta, realizzata utilizzando Il software Arcview Gis , evidenzia le zone a minore acclività (pendenze inferiori a 15°) in corrispondenza degli altopiani calcareo dolomitici, in corrispondenza delle superfici di spianamento ercine che riesumate e sui fondovalle in corrispondenza delle aree alluvionali.

La classe terza e quarta ricadono soprattutto, nelle aree di raccordo tra i versanti ed i fondovalle dei fiumi e dei torrenti; si tratta delle zone collinari con substrato metamorfico-intrusivo o vulcanico, oppure anche di glacis di accumulo del Quaternario antico.

Alla quinta e sesta classe appartengono i versanti più acclivi che corrispondono alle scarpate della piattaforma carbonatica dei Tacchi e alle incisioni profonde dei torrenti impostati sulle formazioni paleozoiche.

I problemi legati alla instabilità dei versanti si concentrano soprattutto nelle aree ricadenti nella quinta e sesta classe, soprattutto in corrispondenza delle cornici carbonatiche dei Tacchi e dei detriti caotici al loro contorno. Non sono immuni da fenomeni di erosione diffusa ed incanalata i versanti con pendenza inclusa tra le classi

di acclività più basse.

Il paesaggio può essere interpretato attraverso l'individuazione di elementi che agiscono o che hanno agito in passato determinando forme con peculiarità comuni per certe aree del territorio; i tre grandi sistemi di territorio (Land systems), che possono essere facilmente riconosciuti in base a caratteristiche omogenee degli elementi fisiografici comprendono:

- *l'altipiano carbonatico e i corpi di frana circostanti;*
- *il paesaggio collinare, a tratti aspro, coincidente con formazioni paleozoiche;*
- *il fondovalle con le alluvioni terrazzate.*

Queste ampie “Unità Geomorfologiche” presentano caratteristiche omogenee sia nelle forme del rilievo che nella prevalenza di certe dinamiche geomorfologiche sulle altre; tuttavia se scendiamo in dettaglio nell'individuazione degli elementi fisiografici e morfogenetici, al loro interno si potranno individuare *subunità* più piccole con caratteristiche omogenee. E' importante sottolineare che queste “Unità” non rappresentano porzioni di territorio a sé stanti ma sistemi aperti in cui i processi morfogenetici condizionano o sono condizionati da elementi delle aree attigue in modo tale che le unità tendono a raggiungere condizioni di reciproco equilibrio dinamico nell'evoluzione del rilievo.

1° unità - L'altopiano carbonatico e i corpi di frana circostanti

La nota dominante che caratterizza la zona perimetrale del territorio di Ussassai è il brusco contrasto morfologico tra le bancate calcareo- dolomitiche del Giurese, che determinano quasi sempre ripide pareti strapiombanti ed il basamento paleozoico discordante ed erosivo in forma di penepiano.

L'antica superficie di deposizione dei depositi mesozoici, frammentata e isolata in blocchi, mostra ancora l'originaria giacitura orizzontale a confermare un movimento di sollevamento generalizzato del territorio a sud del Gennargentu fino a raggiungere quote superiori ai 1000 metri (es. Pitzu Lurci).

La base della serie calcarea, potente mediamente 100 metri, poggia su un orizzonte di origine continentale che la separa dal substrato paleozoico.

L'altitudine media dei tacchi è di circa 800 metri s.l.m.; le quote dei rilievi vanno nel versante orientale dagli 851 m. del N.ghe Is Coccronis ai 1006 m di Pizzu Tagliaferru; nel versante occidentale si passa dai 1000 del rilievo di Su Casteddu ai 1123 di Pitzu

Lurci.. Le altre quote più importanti sono:

Le differenze di quota, riscontrate sui tacchi, sono date da locali riduzioni di spessore della serie carbonatica, dovuta ad una maggiore erosione superficiale e a deboli movimenti del sottostante basamento ercinico che hanno in parte condizionato la giacitura dei banchi calcarei.

Le piattaforme carbonatiche, come sudetto, sono quasi sempre delimitate da nette rotture di pendio in cui l'arretramento delle testate crea le condizioni favorevoli per la formazione di accumuli detritici caotici che orlano il perimetro degli altopiani.

L'esistenza di una paleoidrografia è testimoniata da una serie di vallecole inattive, da conche con accumulo di materiale detritico e da tronchi di valli sospese.

L'intensità dei processi erosivi ha causato lo smantellamento della copertura carbonatica portando in affioramento il substrato paleozoico; in tal modo è stata riesumata la paleosuperficie di erosione impostata nei diversi complessi litologici che costituivano il penepiano formatosi durante la lunga fase di continentalità post ercinica.

Residui di tale superficie affiorano sulle sommità dei rilievi paleozoici posti nella parte occidentale del territorio di Ussassai e direttamente alla base dei versanti calcareo dolomitici del M.te Arquerì.

All'evoluzione della rete idrografica e all'aumentata energia del rilievo conseguente alla tettonica pliocenica, è legata la dinamica dei versanti che si è svolta principalmente mediante fenomeni franosi e processi di disgregazione.

L'esistenza di due litologie con differenti caratteristiche di resistenza agli agenti erosivi ha permesso di differenziare i versanti impostati sulle serie calcaree da quelli sui terreni metamorfici. I valori di acclività sui versanti calcarei sono alti, spesso si hanno pareti subverticali o verticali interrotte da piccole cenge.

L'erosione selettiva e l'intensa tettonica disgiuntiva che ha creato dislocamenti soprattutto al margine della massa calcarea, hanno favorito processi gravitativi con fenomeni franosi di una certa entità (M.te Corongiu).

I movimenti gravitativi sono da riferirsi ad una fase di modellamento precedente a quello attuale. Le manifestazioni gravitative, che hanno interessato la Sardegna centro-orientale si sono distribuiti in un arco di tempo comprendente tutto il Pleistocene; il primo di questi si verificò all'inizio del Quaternario, il secondo probabilmente durante l'epoca glaciale Gunz e il terzo durante il Riss.

2° Unità – paesaggio collinare coincidente con le formazioni metamorfiche.

Rappresenta il sistema territoriale più vario per l'incostanza delle morfologie che le compongono, in seguito alla variabilità delle composizioni geolitologiche, alle trasformazioni metamorfiche e tettoniche e ai processi geomorfologici che attualmente agiscono.

I versanti impostati sulle metamorfiti paleozoiche, in confronto alle assise carbonatiche, sono caratterizzati da valori di acclività inferiori e di conseguenza hanno una minore incidenza nei processi morfogenetici, ad eccezione delle aree direttamente interessate dal reticolo idrografico, dove i talweg scorrono in stretti solchi vallivi profondamente incisi.

Le differenze strutturali dei versanti hanno favorito l'instaurarsi di condizioni evolutive diverse: dove si hanno giaciture a reggipoggio i versanti si presentano più ripidi, al contrario in giaciture a franapoggio i versanti si presentano con acclività più basse che permettono l'accumulo dei detriti e la formazione di suolo.

Il paesaggio collinare del complesso scistoso metamorfico delle rocce di origine sedimentaria è dominato da rilievi e versanti concavo-convessi, sui quali sono maggiormente attivi i processi erosivi areali delle acque superficiali che talvolta comportano l'asportazione di orizzonti di suolo; le creste sono arrotondate a differenza delle creste rocciose nette che si ritrovano sulle vulcaniti metamorfiche, regolarmente di aspetto più massivo e con versanti a profilo più irregolare a maggior pendenza. Questi ultimi sono caratterizzati da forme più aspre con affioramenti rocciosi, incisioni di canaloni in roccia, picchi rocciosi isolati, incisioni vallive profonde che talvolta rappresentano vere e proprie gole e alvei incassati.

I processi di erosione che hanno parzialmente addolcito la morfologia originaria si manifestano sotto forma di ruscellamento diffuso o sottoforma di erosione incanalata in solchi di ruscellamento concentrato che determinano localmente la totale asportazione dell'orizzonte superficiale del suolo fino a causare un vero e proprio troncamento degli orizzonti pedogenetici. Tali processi sono funzione di molti fattori tra cui la distribuzione e la concentrazione dell'intensità pluviometrica, la struttura e la tessitura del suolo. L'evoluzione di questo processo in alcune località determina la formazione di solchi di erosione; si tratta di forme attive generate dall'incanalamento delle acque su superfici non protette dalla vegetazione o favorite da pratiche agricole non idonee, come le arature secondo le linee di massima pendenza.

Oltre ai processi dovuti alle acque superficiali, è importante ricordare quelli dovuti

alla forza di gravità che, insieme ai precedenti, hanno determinato da un lato i fenomeni franosi già descritti in precedenza e dall'altro il verificarsi dell'accumulo di coltri di detrito nelle vallecole e nei canaloni. Tale detrito è costituito da piccole coltri più o meno estese, terroso argillose, di potenza variabile sino a pochi metri, poggiante sul substrato scistoso con soluzione di continuità spesso difficilmente definibile, caratterizzati talora da livelli discontinui grossolani, qua e la ciottolosi, in giacitura pensile, in corrispondenza di tracce di antichi terrazzi, probabilmente di origine paleoalluvionale o paleodetritica.

L'Unità paesaggistica è spesso interrotta da filoni e ammassi di porfido granitico e subvulcanici, che formano a seconda della loro competenza, degli evidenti dossi morfologici.

3° Unità - I fondovalle con le alluvioni terrazzate.

Questa Unità geomorfologica è costituita dalla valle del rio San Girolamo e dai suoi principali tributari, dove affiorano diffusamente le formazioni metamorfiche e magmatiche del Paleozoico.

La morfologia presenta un'acclività media a tratti elevata, con dossi allungati verso il fondovalle ed un profilo per lo più convesso. I versanti sono solcati da incisioni con fondo a V che, alle quote superiori, diventano dei canaloni che raccolgono le acque di ruscellamento.

A quote leggermente inferiori, generalmente dopo una rottura di pendio più o meno accentuata, si passa alle forme più dolci dei depositi quaternari dei fondovalle i cui alvei sono impostati lungo direttive tettoniche.

I depositi quaternari sono costituiti, alle quote più alte dei versanti, da *glacis* di accumulo e, più a valle, da terrazzi alluvionali che degradano fino all'alveo attuale.

I terrazzi presentano una morfologia debolmente inclinata verso l'alveo attuale, tipica delle colmate alluvionali; la cornice di erosione che li separa non è sempre netta, soprattutto nei tratti soggetti ad esondazione

IDROGEOLOGIA

Il territorio comunale di Ussassai risulta compreso per buona parte nel bacino idrografico del rio San Girolamo, che verso nord prende comprende i sottobacini del rio Maccutta e del Rio Gedai. Il regime idrologico dei fiumi è fortemente influenzato dalle caratteristiche litologiche. Infatti, l'elevata impermeabilità del basamento cristallino paleozoico, che costituisce la facies litologica dominante, garantisce il massimo deflusso delle acque meteoriche e limita le perdite quasi esclusivamente per evapotraspirazione ; le restanti facies litologiche presenti, sebbene semipermeabili e localmente permeabili, non rappresentano un ostacolo al deflusso delle acque, sia perché poco estese rispetto al complesso impermeabile, sia a causa della potenza piuttosto ridotta.

L'impermeabilità dei bacini insieme alla configurazione morfologica, determina nei fiumi suddetti forti contributi unitari e valori alti dei coefficienti di deflusso, soprattutto in condizioni di intensa precipitazione. La caratteristica più importante dell'idrografia dei vari bacini è costituita dal regime prevalentemente torrentizio dei corsi d'acqua con piene improvvise e di breve durata. Infatti, il regime dei corsi d'acqua è influenzato dalle condizioni climatiche; il reticolo dei bacini diviene attivo in corrispondenza di precipitazioni particolarmente intense. Il contributo di molte parti dei bacini, al di fuori di questi eventi, è praticamente nullo.

Anche il regime dei corsi d'acqua considerati perenni (Rio San Girolamo), può risultare molto variabile, tanto che l'acqua scompare per lunghi tratti del corso durante i periodi siccitosi.

Le acque di ruscellamento prima di essere intercettate dalle linee di drenaggio svolgono un ruolo importante nella dinamica dei versanti. Le condizioni climatiche, l'elevata pendenza dei versanti, la degradazione della vegetazione e il modellamento antropico dei versanti operato per ricavare aree coltivabili, favoriscono l'erosione del suolo da parte delle acque superficiali .

I vari affluenti, quando raggiungono i fondovalle principali, subiscono una brusca riduzione di pendenza e un passaggio ad una morfologia quasi pianeggiante. Questi elementi hanno determinato nel tempo l'accumulo di consistenti depositi alluvionali con formazione, nel ricettore principale, di barre e isole fluviali, tra le quali vi è una disordinata rete di canali anastomizzati che nella fase di piena danno luogo a aree di esondazione ed intensi processi di erosione al piede dei terrazzi alluvionali.

Si deve comunque sottolineare che la zonizzazione del territorio in base alla *pericolosità da alluvione* deve essere condotta mediante studi specifici che tengono conto di numerosi fattori interagenti quali condizioni meteo-climatiche ed idrogeologiche dei bacini idrografici, parametri idrodinamici dei corsi d'acqua considerati oltre che le caratteristiche geomorfologiche.

Le caratteristiche litologiche delle formazioni, unitamente ai rapporti di giacitura e al regime delle precipitazioni, danno luogo ad una discreta quantità di manifestazioni sorgentizie. E' necessario però fare una distinzione in base ai diversi caratteri di permeabilità delle rocce (*Unità idrogeologiche*), che si riflettono sia sulla distribuzione delle sorgenti che sulle loro portate. Siamo in presenza infatti, di 5 complessi litologici che mostrano dal punto di vista della permeabilità caratteristiche differenti. Le distinzioni sono state effettuate considerando quattro livelli di grado di permeabilità:

- 1) Impermeabile ($k < 10^{-7}$ cm/sec); **IM**
- 2) Bassa permeabilità ($10^{-4} < k < 10^{-7}$ cm/sec); **BP**
- 3) Media permeabilità ($10 < k < 10^{-4}$ cm/sec); **MP**
- 4) Alta permeabilità ($k > 10$ cm/sec); **AP**.

Inoltre sono stati distinti tre tipi differenti di permeabilità:

- 1) per porosità;
- 2) per fessurazione;
- 3) per carsismo.

Il complesso scistoso metamorfico paleozoico presente in gran parte del territorio di Ussassai, è generalmente impermeabile ma può presentare una permeabilità per fessurazione. In corrispondenza di questi terreni difficilmente si possono rinvenire delle vere e proprie falde acquifere; la presenza di acqua è legata ad una circolazione idrica epidermica che localmente può dar luogo a piccoli serbatoi di accumulo la dove le condizioni di permeabilità lo consentono. Una conferma indiretta di quanto suddetto, è data dalle sorgenti che emergono in corrispondenza delle zone di frattura superficiali o in corrispondenza della base del materiale detritico o di alterazione della roccia.

Il complesso rispettivamente vulcanico affiorante nella parte settentrionale, presenta una scarsa permeabilità primaria: essa è esclusivamente legata alla fratturazione che può consentire un modesto immagazzinamento d'acqua soltanto

nell'immediata prossimità della superficie dove le fratture sono allentate. In profondità le fratture, molto più serrate giocano un ruolo del tutto trascurabile. Per contro vulcaniti inalterate, la copertura vegetale e lo spessore del suolo sono minimi, per cui anche la possibilità di ritenuta e di successiva infiltrazione dell'acqua meteorica è molto scarsa.

L'area dei tacchi è caratterizzata dalle strutture carbonatiche che presentano una permeabilità per fessurazione e carsismo. Essa costituisce una zona di forte infiltrazione delle acque meteoriche e rappresenta il serbatoio di ricarica della falda, legata oltre al carsismo, al grado di fessurazione che caratterizza la formazione carbonatica.

Il limite di permeabilità di tale formazione è rappresentato dal basamento paleozoico sottostante. Il livello arenaceo argilloso rappresenta il livello di base dei tacchi; esso rappresenta un orizzonte di drenaggio naturale alla cui quota tornano a giorno le acque sotterranee attraverso diverse sorgenti. Spesso la circolazione idrica sotterranea prosegue all'interno dei corpi detritici costituiti da blocchi di calcare e dolomie che si estendono alla base dei tacchi e rappresentano l'area di alimentazione delle falde che alimentano diverse risorgenze.

Il livello di base di questa formazione è costituito da scisti argillificati e brecce a matrice argillosa, infatti al limite di permeabilità tra gli ammassi detritici e la formazione scistosa sono localizzate alcune emergenze; emergenze che possono godere quindi dell'alimentazione di due aree: quella carsica e quella detritica.

I depositi alluvionali che coprono il fondovalle dei principali fiumi sono contraddistinti localmente da almeno due ordini di terrazzi. Questa formazione è caratterizzata da una media-alta permeabilità per porosità che permette una facile alimentazione degli acquiferi in essa contenuti; acquiferi che spesso coincidono con la stessa falda di subalveo alimentata dalle stesse acque fluviali.

Emergenze idriche

Nel territorio di Ussassai sono state individuate sia dalla carta I.G.M.I. che dall'Atlante Geologico della Sardegna diverse sorgenti caratterizzate da un regime variabile con portate quasi sempre inferiori a 0.5 l/sec., fino ad arrivare talvolta a valori irrilevanti a causa della scarsa potenza ed estensione dei terreni permeabili. La maggior parte delle sorgenti che misurano portate significative sono ubicate alla base dei tacchi calcarei dolomitici o ai piedi delle falde detritiche calcareo dolomitiche poggiante sul il

basamento scistoso impermeabile. La concentrazione maggiore delle sorgenti viene rilevata a monte dell'abitato di Ussassai. La maggior parte delle acque di tali sorgenti vengono accumulate in vasche e cisterne e utilizzate per l'irrigazione degli orti e dei frutteti.

Altre sorgenti sparse nel territorio possono essere classificate di frattura e sono localizzate in corrispondenza di rocce scistose particolarmente fratturate ed alterate. Nella maggior parte dei casi tali sorgenti sono stagionali e restituiscono in tempi più o meno lunghi le acque di precipitazione assorbite dal materiale detritico o eluviale.

A diverse quote, lungo i versanti scistosi, si rinvengono delle coperture detritiche più o meno estese probabilmente di origine paleoalluvionale e paleodetritica. Tali formazioni possono ospitare stagionalmente piccole riserve idriche che alimentano alla loro base sorgenti di limitata portata.

Elenco delle sorgenti

Sorgenti Principali	Località	Quote s.l.m.
<i>Funt.na Gedai</i>	Pizzu Gedai	775
<i>Sorgenti Coili Benniddu</i>	<i>Coili Benniddu</i>	625
<i>Funt..na Donna Pruna</i>	<i>Coa e mola</i>	870
<i>Sorgente (senza Nome)</i>	Ferrovia - Taccu Arba	725
<i>Funt..na su Sinnebru</i>	Taccu Adda	760
<i>Funt..na su Filini Eru</i>	Semia e Iana	600
<i>Sorgenti (senza Nome)</i>	Scala Masonis	925
<i>Sorgente (senza Nome)</i>	Silai Lada	925
<i>Sorgenti Is Nuxis</i>	Nord dell'abitato	750
<i>Sorgenti (senza Nome)</i>	Nuraxi	950-925
<i>Sorgente (senza Nome)</i>	SW di P.ta sa Planedda	975

<i>Funt..na e Peddissi</i>	Milisissais	825
<i>Sorgente (senza Nome)</i>	Grugubi	625
<i>Funt..na e nulu</i>	Su Murdegoiun	500

CATTERISTICHE GEOTECNICHE GENERALI

In assenza di parametri fisici e geomeccanici oggettivi, si esprime un giudizio meramente qualitativo sulle caratteristiche geotecniche dei terreni.

Lo studio geologico può essere utile nella guida di interventi specifici sul territorio, ma non deve mai sostituirsi alle indagini geognostiche che nel contesto territoriale in esame devono possibilmente precedere qualunque azione che comporti scavi o perturbazioni di versanti, modifiche al regime delle acque superficiali e sotterranee, in definitiva alla progettazione e alla realizzazione di strutture ed infrastrutture.

I terreni della area dell'abitato di Ussassai sono essenzialmente costituiti dagli scisti paleozoici e dai detriti colluvio -eluviali che ricoprono le parti meno acclivi del versante. Il substrato scistoso è caratterizzato da un'irregolare alternanza di livelli da decimetrici a metrici di metarenarie quarzose e micacee, metapeliti, filladi quarzose, filladi e quarziti. Le metarenarie e le quarziti presentano un grado di compattezza particolarmente elevato e sono ricche di filoncelli di quarzo; localmente sono interessati da diversi piani di fratturazione dovuti ad una risposta fragile alle sollecitazioni tettoniche. Le metapeliti, le filladi e la metarenarie fini superficialmente presentano scarsa competenza e sono interessate da diffusi fenomeni di alterazione che le rendono, per il loro comportamento meccanico, molto simili ad una terra piuttosto che ad un materiale lapideo in senso stretto. La fratturazione e la circolazione idrica epidermica, alimentata dall'area carsica dei Tacchi, ha favorito localmente la formazione di coltri di alterazioni e ammassi rocciosi con lenti e livelli argillosi che rendono la roccia molto scadente da un punto di vista geotecnico (Loc Norasolu e Nuraxi alla base del M.te Arquerì).

La giacitura degli scisti è essenzialmente a reggipoggio con una inclinazione media di 20°. Non mancano localmente situazioni a franapoggio in corrispondenza degli assi di alcune pieghe che presentano una inclinazione di pochi gradi verso valle.

Da un punto di vista geotecnico, l'area circostante l'abitato, è caratterizzata da terreni che possono essere suddivisi in tre classi litotecniche indipendentemente dalla posizione stratigrafica, dai rapporti geometrici e dall'età.

Le tre classi litotecniche comprendono:

- Una classe A con caratteristiche litotecniche da buone a localmente mediocri;
- Una classe B con caratteristiche litotecniche mediamente mediocri;
- Una classe C con caratteristiche litotecniche da mediocri a scadenti.

La classificazione ha tenuto conto delle caratteristiche geotecniche e geomecaniche generali dei terreni, dello spessore dei materiali alterati, della acclività, e dell'eventuale presenza d'acqua nelle intercalazioni argillose che può portare ad un decadimento dei parametri meccanici degli ammassi rocciosi.

Le aree con caratteristiche omogenee non sono da intendere rigidamente delimitate, in quanto la variabilità geotecniche dei terreni non porta a nette delimitazioni.

La classe litotecnica A corrisponde ad aree che si estendono su alti morfologici a media acclività (5-35°) ricoperti da bassi spessori di roccia alterata. Le caratteristiche geotecniche dei terreni si presentano da buone a localmente mediocri in relazione alla presenza di roccia affiorante o alla ridotta alterazione superficiale del substrato metamorfico; La presenza d'acqua è molto ridotta e i processi geomorfologici si esprimono attraverso una ridotta attività di ruscellamento diffuso.

In queste aree qualsiasi intervento, vista la variabilità delle caratteristiche geotecniche locali, dovrà essere accompagnato da una apposita relazione geologico-tecnica secondo la normativa nazionale (D.M. LL. PP:11.03.1988).

La classe litotecnica B è localizzata negli alti morfologici con limitati processi geomorfologici di superficie.

Si differenziano dalla classe precedente per i maggiori spessori dei terreni derivati dall'alterazione del basamento scistoso; questi terreni si presentano con caratteristiche geologico-tecniche discrete in corrispondenza degli affioramenti rocciosi e localmente scadenti nelle zone di maggiore fatturazione dove spesso insiste una circolazione idrica epidermica stagionale. In queste aree prima di qualsiasi intervento urbanistico è necessario il supporto di una attenta analisi geologico-tecnica di dettaglio secondo la normativa vigente.

La classe litotecnica C corrisponde essenzialmente alle aree dove sono più evidenti i processi geomorfologici dovuti essenzialmente ai seguenti fattori:

- media - alta acclività;

- esposizione dei versanti;
- giaciture locali a franappoggio;
- presenza di acqua;
- grado di fatturazione degli ammassi rocciosi.

Tutti questi fattori possono incidere differentemente sulla qualità dei terreni di fondazione e sulla stabilità dei corpi litoidi.

I terreni sono caratterizzati da una notevole eterogeneità geomeccanica, sia in senso laterale che in profondità, e ciò può portare localmente a fenomeni di instabilità con possibili cedimenti differenziali localizzati o a cedimenti generalizzati in limitate porzioni dei versanti; instabilità che possono diventare significative se si interviene senza una programmazione delle indagini.

Nell'area a monte dell'abitato, dove le caratteristiche litotecniche sono generalmente scadenti, sono evidenti instabilità della coltre di alterazione superficiale che stagionalmente è interessata da lame idriche alimentate dalle numerose sorgenti carsiche della base del tacco.

Questa zona da un punto di vista cartografico ricade nelle aree già sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D. 30. 12. 1923 n° 3267). La superficie vincolata secondo la cartografia catastale ricade nel foglio 16 e 21. Nel foglio 16 sono interessati i mappali : 1, 24, 25, 91, 119, 120, 92, 35, 36, 47, 76, 77, 78, 93, 94, 95, 96, 97, 121, 122, 61, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74 75, 86, 88, 89, 90, 118, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112; nel foglio 21 è interessato il mappale 18.

Allo stato attuale, nelle zone con classe litotecnica C, prima di ogni trasformazione, sarà indispensabile effettuare uno studio geologico tecnico di dettaglio a livello di area complessiva, per intervenire con adeguate opere di bonifica e di consolidamento; tali indagini e opere dovranno costituire un vincolo specifico alla effettuabilità delle trasformazioni.

Il Geologo

Dott. Orlando A. Mereu