

COMUNE DI CALANGIANUS

Provincia di Sassari



PIANO URBANISTICO COMUNALE adeguato al vigente Piano Territoriale Paesistico

(L.R. 45/1989 - D.P.G.R. n 266/1993 pubblicato sul B.U.R.A.S. n. 44/1993)

B - STUDIO DEL P.U.C.

TAVOLA B1.2	ELABORATO RELAZIONE GEOLOGICA	SCALA
COORDINATORE STUDIO D'INGEGNERIA G. PIERO CASSITTA <u>Via Garibaldi n° 35 - 07023 CALANGIANUS (SS) Tel. 079660336</u> Cod. Fisc. CSS GNN 48C16 B378Q - P. IVA 00272140906		CONSULENTI
DATA	ARCHIVIO	
AGGIORNAMENTI	FILE	
IL SEGRETARIO	IL SINDACO	

IMPOSTAZIONE DEL LAVORO E FINALITÀ

L'analisi condotta su questo territorio, serve a mettere in evidenza tutte quelle problematiche, legate alla fruizione fisica del territorio, dipendenti in maniera diretta o indiretta da considerazioni di natura geologica.

Questa indagine infatti comprende studi atti a caratterizzare il territorio sotto diversi aspetti. A tal fine sono state eseguite indagini geologiche, idrogeologiche e sull'uso del suolo.

METODOLOGIE DI STUDIO UTILIZZATE

L'organizzazione operativa della ricerca può essere riassunta nei seguenti punti:

- a) Ricerca dei dati esistenti;
- b) Sintesi dei dati più interessanti e significativi per la descrizione del quadro geologico generale di riferimento;
- c) Elaborazione di alcune cartografie tematiche di base, osservazione delle fotografie aeree, confronto dei dati bibliografici, controllo e rilevamento diretto dei dati;
- d) Sintesi dei dati e realizzazione della relazione illustrativa di accompagnamento.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Oggetto del presente studio è l'analisi geologico-ambientale dell'intero territorio comunale di Calangianus per la sua pianificazione urbanistica.

Il territorio di Calangianus è compreso fra i comuni di Tempio Pausania, S. Antonio di Gallura, Berchidda, Luras, Monti e Telti.

Più precisamente, il settore oggetto della tesi è compreso nelle sezioni I.G.M. 443 I CALANGIANUS, la 443 II MONTI e la 443 IV TEMPIO PAUSANIA. Le strade più importanti che attraversano il territorio del comune, sono la S.S. 127 Tempio-Olbia e Calangianus-Telti, la S.P. 427 Calangianus S. Antonio di Gallura nota come strada di Catala e la S.P. denominata "Diga Liscia" che, dopo aver deviato verso Priatu, si dirige verso Olbia: attualmente questa strada, considerata a scorrimento veloce soprattutto se messa a confronto con la S.P. 127, è la più utilizzata per raggiungere il centro costiero.

Nella parte nord-occidentale, il territorio comunale è attraversato dalla ferrovia Tempio Palau, ormai destinata alla inattività e inoltre nella zona si trova una fitta rete di strade vicinali comunali che consentono una buona accessibilità alle campagne.

Il paese è situato a 510 m sul livello del mare in un altopiano che dal Monte Limbara degrada verso il bacino del Liscia ed occupa una superficie di più di 133,80 Km². Nel territorio troviamo zone caratterizzate da rilievi elevati e acclivi, intervallate da zone collinari o subpianeggianti con rilievi isolati.

I rilievi più importanti si trovano in corrispondenza della parte meridionale del territorio, dove affiorano i litotipi leucogranitici del Monte Limbara. Le cime più importanti sono: il Monte Biancu (1150 m), P.ta Bandiera (1336 m), Monte La Pira (1076 m), Monte Diana (845 m), i quali segnano i confini con i comuni di Tempio e di Berchidda; non meno importanti sono le cime di P.ta Li Vemmini (1006 m), Monte Nieddu (784 m) e Monte Niddoni (1231 m). Nella parte centrale del territorio comunale invece, nella quale prevalgono i leucograniti di P.ta Bozzicu, troviamo dei rilievi meno elevati e meno acclivi dei precedenti le cui cime principali sono: P.ta Bozzicu (756 m), Monte Lisciu (733 m); Monte Petreddu (790 m), Monte Tundu (831 m), Monte Saurru (736 m). Nella zona nord-occidentale, in una fascia che va dal centro abitato fino al lago del Liscia, è presente una zona da collinare a subpianeggiante conosciuta per l'estesa coltivazione di vigneti. Altrettanto importante è la zona che dal centro abitato di Calangianus degrada verso Monti; in tale zona l'uso del suolo predominante è il pascolo. Per quanto riguarda il reticolo idrografico i corsi d'acqua più importanti, prevalentemente a carattere stagionale, sono

quelli che confluiscono nel lago del Liscia; ricordiamo il rio Catala Piatu, il rio Manisfalata e il rio La Cascia.

Circa la ventosità della zona in esame la frequenza massima si ha per i venti provenienti da ovest e in misura minore da nord-ovest ed est. Ai venti provenienti da sud e sud-est si oppone il massiccio del Limbara: proprio per questo motivo si genera una serie di correnti che fanno della zona una delle più fredde della Sardegna anche a parità di altitudine.

La vegetazione costituisce un aspetto importante infatti sono diffusi boschi di sughere e lecci (oggi purtroppo sempre più scarsi a causa degli incendi) ma anche di pini e ginepri e da un fitto sottobosco di cisto, lentisco, corbezzolo, agrifoglio, olivastro e da altre specie endemiche. Ed è proprio il sughero, lavorato a livello artigianale ed industriale, che ha permesso a questo centro gallurese di raggiungere un'importanza di primo ordine nell'ultimo secolo. Oltre i noti tappi di sughero si producono infatti pannelli, materiali isolanti e oggettistica varia. Altre attività importanti interessano il settore dell'allevamento e dell'agricoltura (vigneti in prevalenza). Negli ultimi 3 decenni si è avviata una intensa attività di coltivazione del granito "Ghiandone" per usi ornamentali che ha assunto in breve tempo importanza fondamentale per l'economia isolana, favorito anche dalle riconosciute qualità tecniche ed estetiche.

GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio appare distinto in varie zone, differenti sia per il tipo di roccia che per il grado di fratturazione.

I leucograniti infatti, presenti prevalentemente nel Monte Limbara e nell'area di P.ta Bozzicu, si distinguono per la presenza di affioramenti continui e tormentati con rilievi elevati e molto acclivi, mentre i monzograniti sono localizzati a quote sensibilmente più basse con acclività e forme dolci e regolari. Il paesaggio è dominato da un susseguirsi di altopiani granitici, irregolari e discontinui, la cui andatura è ostacolata da una moltitudine di piccole irregolarità di rilievi che sono soprattutto cavità o meglio delle vasche. Talvolta, solo l'orizzontalità delle creste acute resta una testimonianza della loro esistenza.

Un tipico paesaggio di cresta è rappresentato da una successione di picchi e spaccature alternati a denti di sega che sono le serre. Inoltre, questi altopiani granitici, non differiscono molto dai loro omologhi del massiccio centrale francese. Queste caratteristiche morfologiche sono evidenti nell'altopiano che domina Calangianus: è quello di M.te Petreddu-M.te Cugnatu.

Frequenti sono anche le presenze di terrazzi morfologici, di torrioni e pinnacoli (es. M.te di la Signora, nei pressi di P.ta Bozzicu), "tor", "boulders" o "boulies" (masse sub-sferoidali fisicamente separate dal banco roccioso affiorante, che hanno costituito uno dei primi obiettivi per lo sviluppo dell'attività estrattiva), rilievi isolati tipo "inselberg" (es.M.ti Occhiatedda, M.ti Suari Alti, M.ti Lu Cantoni), blocchi tagliati in più parti da solchi netti che sono gli "split", ma soprattutto i caratteristici tafoni (chiamati localmente "conche") e i nidi d'ape, diffusi soprattutto in corrispondenza delle facies leucogranitiche a grana fine.

Gli affioramenti rocciosi particolarmente acclivi, attraversati dai corsi d'acqua, sono caratterizzati da valli profonde e incassate i cui corsi d'acqua sono a tratti con meandri incastrati, generatisi a causa del particolare assetto strutturale del territorio; la più importante di queste valli è quella del rio Piatu, in corrispondenza dello Stazzo Sa Pedra Bianca. Questo paesaggio tormentato rispecchia quello che è un po' l'andamento in profondità dell'alterazione superficiale, causata dall'infiltrazione delle acque, sia selvagge che incanalate, lungo le fratture e lungo le discontinuità presenti nelle rocce intrusive, quali i filoni, in particolare quelli basici, che sono spesso alterati e argillificati; a causa di ciò, questi filoni bloccano le fratture aperte con la propria messa in posto, provocando un "effetto diga" per l'acquifero che sarà tanto più intenso quanto più questi filoni sono ravvicinati.

GEOLOGIA

LINEAMENTI GEOLOGICI DELL'AREA

Le rocce granitoidi dell'area di Calangianus, possono essere suddivise in due sequenze principali (Cherchi et al., 1987; Cherchi & Musumeci 1992): le plutoniti orientate tardo-tettoniche, costituiti da monzograniti inequigranulari biotitici rosati e le plutoniti isotrope post-tettoniche, rappresentati dai leucograniti biotitici rosati.

MONZOGRANITI. Sono suddivisi in 3 litotipi fondamentali:

-Monzogranito tipo "Ghiandone". L'affioramento più importante è ubicato nella parte settentrionale del comune, in una fascia di circa 12 kmq con direzione NE-SO che, attraversando il centro abitato, va da Cuncata-M.ti Trespei, fino a Lu Casteddu. è presente inoltre un secondo affioramento di 7-8 kmq a nord di M.te Di La Eltica, da Stazzo Pisciottu-M.ti Cunconi fino a Stazzo Lu Tosu.

La roccia mostra un colore d'insieme rosato, grana grossolana e decisamente inequigranulare con tessitura isorientata determinata da cristalli euedrali di Kfeldspato pertitico di dimensioni variabili da 1-2 cm fino a 8-12 cm, di colore rosato e bianco, i quali tuttavia non rappresentano più del 10% del totale. Numerosi sono gli inclusi microgranulari scuri di forma ellissoidale i cui assi maggiori, generalmente concordanti tra di loro, sono allineati anche con l'isorientazione dei Kfeldspati.

-Monzogranito tipo "Lovia Avra". Questo litotipo è il più diffuso della famiglia dei monzograniti e affiora in continuità in un estesa fascia NE-SO di 50 kmq circa, che va da P.ta Di li banditi-M.ti Saurru, fino al M.ti Di la Signora-M.ti L'Azzaruia; un'ulteriore intrusione di 2-3 kmq è presente nell'area Stazzo lu Tosu-M.ti Di La Eltica. Il colore d'insieme della roccia è simile a quello della facies precedentemente descritta; si nota un aumento del numero dei Kfeldspati i quali presentano una distribuzione bimodale sia con fenocristalli di dimensioni di 8-10 cm, sia in fenocristalli equidimensionali aventi una taglia non superiore ai 2 cm, con euedralità meno marcata rispetto ai megacristalli della facies precedente e la cui orientazione non è subito evidentissima; la fluidalità è però sempre ben definita anche grazie agli inclusi ancora abbondanti. Unitamente ad un aumento percentuale del Kfeldspato e ad una diminuzione del plagioclasio, si ha anche un minor contenuto di biotite.

-Monzogranito tipo "Punta Paoleddu". L'affioramento più significativo si trova nella parte settentrionale del territorio, in un triangolo di 7-8 kmq circa, che va da P.ta Paoleddu-Suari Alti, fino al M.ti Petru Malu. Un ulteriore affioramento è presente nella parte meridionale

del territorio in un'area di 8-9 kmq con direzione NE-SW che va da P.ta Di Li Vemmini fino a Contra Di Nibbaru.

Questi corpi plutonici sono inoltre caratterizzati dalla presenza diffusa di vene e filoni, acidi aplitici, quarzosi, microgranitici, basici, (intersecanti quelli acidi) e di porfido riolitico rosato, con spessori decimetrici o metrici e lunghezze anche di centinaia di metri; di inclusi microgranulari scuri di dimensioni variabili da decimetriche a metriche con forma generalmente ellittica; di "schlieren", che sono degli adunamenti di biotite e/o anfibolo di lunghezza variabile da metrica a decametrica e con spessori di qualche decimetro; di tasche pegmatitiche, che sono concentrazioni di megacristalli di Kfeldspati di colore rosa, principalmente con quarzo, albite ed epidoti e con dimensioni variabili da decimetriche a metriche; di "catene" Kfeldspatiche, che sono delle concentrazioni di Kfeldspati con forma a spirale o pseudofiloniana che attraversano il granito in senso subverticale. Queste fenomenologie hanno una genesi magmatica e traggono origine dai processi di messa in posto, circolazione di fluidi e raffreddamento dei magmi granitici. La loro presenza è variabile da zona a zona e da plutone a plutone e nello stesso plutone, come si è già detto in precedenza, sono più frequenti nei contatti fra plutoni o anche nelle parti marginali e apicali di ogni singola intrusione. Nelle cave, piuttosto che nella roccia affiorante, è possibile riconoscere e classificare tali elementi.

LEUCOGRANITI. I litotipi leucogranitici possono essere suddivisi in 3 tipi principali:

-Leucogranito tipo "Oschiri-S.Giorgio". è presente nella parte meridionale del comune, in un area di circa 2-3 kmq che va da P.ta Di Li Vemmini fino a M.ti Niddoni. Un ulteriore piccolo affioramento è ubicato tra M.ti Di La Signora e L'Azzaruia.

Questa roccia presenta una grana che va da media a grossolana con colore d'insieme tendente al grigio ed una tessitura inequigranulare, evidenziata da cristalli subedrali di Kfeldspato rosato di taglia centimetrica, localmente isorientati lungo linee di flusso magmatico. Il rapporto modale del Kfeldspato con il plagioclasio è di 2/1, caratteristica che spesso è determinante per poter definire i contatti con i monzograniti, i cui rapporti modali sono invece di 1/1. La biotite è cristallizzata in questo caso in individui isolati di taglia attorno a 3 mm ed è in proporzioni modali non superiori al 5%.

-Leucogranito tipo "Limbara-M.te Lerno". Affiora in continuità con la facies precedente, in una fascia di circa 5-6 kmq con direzione NW-SE e che va da M.ti Diana-M.ti Niddoni fino al M.ti Biancu.

Si tratta di un granito con colore d'insieme sul grigio-chiaro a grana media leggermente inequigranulare: infatti le dimensioni medie dei cristalli sono generalmente contenute entro

i 5 mm, ma sono evidenti un discreto numero di piccoli fenocristalli di Kfeldspato e di plagioclasio ed aggregati di quarzo globulare, spesso associato a cristalli subedrali di kfeldspato, che conferiscono alla roccia un aspetto tendenzialmente porfirico. Il Kfeldspato è leggermente rosato, visibilmente anedrale quando costituisce piccoli cristalli, e più euedrale nei cristalli di taglia maggiore. Il plagioclasio bianco-latteo ha dimensioni che vanno dal mm a rari cristalli di 1 cm. Il quarzo traslucido sul grigio-chiaro è riunito in ammassi subrotondeggianti che raramente arrivano al cm. La biotite, presente in proporzioni modali non superiori al 5% non è isorientata ed è in cristalli da 0,5 ai 3 mm, quasi sempre isolata. Ben visibili gli allineamenti delle microfratture soprattutto nel quarzo e nel Kfeldspato.

-leucogranito tipo "P.ta Bozzicu". L'affioramento principale si trova a est del comune, in una fascia i cui estremi sono compresi nelle aree di M.ti Gaspareddu, Corrucaprinu-M.ti Lisciu-Stazzo Coddu Di Lu Piru-Casa Tana. Questo affioramento interessa un territorio di circa 5-6 kmq.

Altri piccoli affioramenti sono presenti nella zona dello Stazzo Luminaria, Stazzo Niculusoni, Monti Di Deu e Lu Miriacheddu mentre gli affioramenti della zona di Stazzo Pisciottu, Lu Candilagghiu e Carriuleddu, pur facenti parte della facies di P.ta Bozzicu, hanno una grana un po' più grossolana dell'affioramento principale.

Questo litotipo è distinguibile sul terreno per la grana fine e colore sul bianco giallastro, per la tendenza ololeucocrata derivante dalla quasi scomparsa della biotite. È abbondante il Kfeldspato rosato, generalmente mai più grande di 4 mm, mentre il quarzo, un po' meno abbondante rispetto ai feldspati e di forma sub rotondeggiate, è caratterizzato da dimensioni variabili dai due ai 6-7 mm e presenta una intensa fratturazione.

Il litotipo "Punta Bozzicu" non presenta tutte le discontinuità strutturali tipiche dei monzograniti, a parte rari filoni acidi e basici. Lungo i contatti con i leucograniti, i monzograniti sono caratterizzati da una fluidalità planare generalmente perpendicolare al contatto stesso, a conferma del carattere post-tettonico dei leucograniti. Inoltre, i rapporti di giacitura indicano che le intrusioni leucogranitiche del litotipo Limbara e del litotipo Oschiri sono precedenti nella sequenza di messa in posto rispetto ai leucograniti a grana fine e più leucocrati del litotipo P.ta Bozzicu.

È inoltre presente un complesso filoniano costituito da filoni basici afanitici, soprattutto nella zona di M.ti La Jesgia-Cumita Sanna-Pinu Toltu e di porfido riolitico rosato che si riscontrano ai piedi del "Monte Limbara", tra M.ti Di Deu e P.ta Di Li Cupunneddi. Questo complesso filoniano interseca le intrusioni granitiche lungo le direzioni NE-SO, mentre

geneticamente sono da ricondurre ad un magmatismo subcrostale legato a regimi distensivi post-orogenetici nel periodo compreso tra il Permiano e il Trias inferiore (Atzori & Traversa 1986). Nella parte settentrionale del comune, tra F.ta Di S.Leonardo e Stazzo Sa Pedra Bianca, si trovano delle piccole intrusioni, in filoni e in dicchi, di quarzo e di leucogranito le cui direzioni preferenziali di messa in posto sono di tipo NE-SO. Tra la chiesa di S.Leonardo e lo Stazzo Sa Pedra Bianca, sono inoltre presenti degli affioramenti monzogranitici simili alla facies "P.ta Pauleddu". Sono inoltre presenti delle piccole ma numerose intrusioni monzonitiche e sienitiche nella zona tra Stazzo Sa Pedra Bianca e Stazzo Terrapetta.

TETTONICA

Il complesso plutonico di Calangianus è interessato da 2 sistemi di fratturazione, i joints di raffreddamento e le fratture tettoniche secondarie.

-Joints di raffreddamento. Sono delle fratture primarie legate ai processi di raffreddamento dei graniti ed è possibile distinguerli dalla presenza di filoni e di adunamenti mineralogici (quarzo, pirite, sericite, epidoti, muscovite, ecc.). Di essi si è estesamente trattato nel paragrafo riguardante le strutture delle intrusioni granitiche.

-Fratture tettoniche secondarie. L'origine delle fratture tettoniche secondarie è posteriore alla messa in posto dei plutoni granitici ed è probabilmente legata alla tettonica alpina; non è da escludere, comunque, la possibilità che alcune direzioni di fratturazione siano state già attive durante le fasi tardive dell'orogenesi ercinica e successivamente riutilizzate durante la tettonica alpina. Ed è proprio a causa della presenza di questo intenso sistema di fratturazione che i joints di raffreddamento primari sono di difficile individuazione.

I 2 sistemi di fratturazione principale sono: il primo, di direzioni preferenziali N100-N150 e un secondo, con direzioni NS-N50 e un senso di movimento relativo destrale; entrambi non presentano fenomeni di ricristallizzazione e sono chiaramente postraffreddamento dell'intrusione. Il secondo, rispetto al precedente, presenta un grado di fratturazione e una diffusione areale maggiore. Oltre a questi 2 importanti sistemi di fratturazione dalla carta tettonica se ne può rilevare un terzo, con una fratturazione meno intensa e probabilmente complementare ai primi 2, con direzione circa E-O. Questi sistemi di fratturazione rispondono soddisfacentemente ad un modello di trascorrenza regionale a componente sinistra (Sgavetti M., 1982) dove, come si può osservare dalle immagini Skylab, è ipotizzabile l'esistenza di una certa componente compressiva, alla quale potrebbero essere associate faglie inverse corrispondenti ai lineamenti NO-SE. Sono state

riconosciute alcune importanti faglie di direzioni comprese tra N20 e N50 e quindi di probabile età ercinica riattivate in età alpina, che interessano l'area in esame. Le più importanti sono: la faglia di "S.Leonardo", che si estende dalla zona del lago del Liscia fino alla zona di Badumela; quella del "Rio Catala", che si estende da L'Azzaruia fino al Rio Catala; infine la faglia di "Valentino" che invece è compresa tra la zona di Lu Rustu e quella di Valentino. Un'altra faglia altrettanto importante, di direzione N70 e con lo stesso grado di fratturazione delle precedenti, è visibile nella parte estrema settentrionale del comune, tra il paese di S.Antonio di Gallura e F.na D'Abbas. Si è inoltre constatato che la fratturazione è particolarmente intensa nei leucograniti, soprattutto in quelli a grana fine di P.ta Bozzicu i quali sono attraversati dalla faglia del "Rio Catala". In quest'area l'elevata fratturazione raggiunge in alcuni punti un massimo di 50 fratture per metro lineare, causando un'intensa cataclasi del leucogranito. Nei monzograniti le zone maggiormente fratturate sono quella di P.ta Di Lu Lisandru-M.ti Saurru, sul cui bordo si colloca la faglia di "Valentino"; la zona tra Lovia Avra e P.ta Di Li Banditi; la zona tra M.te Muddetru, M.te Miali e P.ta Pauleddu; infine le zone di M.ti Tundu, di M.ti Di La Signora e quella di M.ti Di La Trona.

IDROGEOLOGIA E IDROLOGIA

La Carta Idrogeologica, la quale comprende anche le emergenze e gli schemi Idrici, è stata ottenuta confrontando i dati di tipo geologico, geomorfologico, sia con i dati noti dalla bibliografia (principalmente "Ricerche Idriche Sotterranee in Sardegna, Università degli Studi di Sassari, CASMEZ, 1980), che con quelli rilevati direttamente in campagna.

L'idrografia superficiale, di una data area geografica è il risultato di molteplici fattori.

Alcuni di essi sono suscettibili di modificazioni, come tipo, intensità, durata e distribuzione delle precipitazioni; altri hanno variazioni molto più lente, come la morfologia del bacino, le caratteristiche geotecniche delle rocce, la copertura vegetale dei terreni, il tipo e la frequenza della rete idrografica, la geometria degli alvei, ecc., ma possono essere accelerate per cause antropiche o naturali, (per es. un incendio, una frana, un'alluvione).

L'idrografia superficiale del territorio comunale è caratterizzata da 3 spartiacque principali.

- 1) Il primo spartiacque passa per le cime del Monte Saurru - Monte la Columbula - Monte La Trona - Monte Lisciu - Monte Niddoni – Punta Bandiera e il confine comunale compreso tra il Monte Bandiera, Monte Biancu, Monte La Signora, Badumela, L'Alligria, Manisfalata, Lago Liscia, Cumita Sanna, La Maciona, Monti Longu e il Monti Saurru; il bacino idrogeologico incluso in questo spartiacque comprende quasi 2/3 del territorio comunale e le acque sono drenate principalmente dal Riu Vena Piccina – S.Paolo, il Rio La Longa e il Rio Cuncata che si incontrano nel Rio Manisfalata, e infine il Rio La Cascia – Vena Longa e il Rio Catala che si incontrano nel Rio Piatu, e defluiscono direttamente al lago del Liscia.
- 2) Il secondo bacino idrogeologico del territorio comunale si trova nella parte meridionale, in una fascia a sud dello spartiacque che passa per le cime del Monte Niddoni, Monte Lignagghiu, Monte Occhiatedda, Monte La Guardia, Monte La Eltica e Contra di Nibbaru e il confine comunale meridionale tra Sa Minda e Su Gaddalzu, e Punta Bandiera; il corso d'acqua più importante è il Rio Gaddalzu le cui acque terminano il loro lungo corso nel Lago Coghinas (nel territorio comunale di Oschiri).
- 3) Il terzo bacino idrogeologico è incluso tra le cime dei rilievi del primo e del secondo spartiacque e il confine comunale compreso tra Monte Saurru e Sa Minda e Su Gaddalzu; i corsi d'acqua più importanti sono il Rio Lu Miriacheddu – Taroni le cui acque terminano il loro lungo corso nel Rio Padrongiano che sfocia nel Golfo di Olbia.

La densità di drenaggio (*rapporto tra la lunghezza totale della rete idrografica in Km e l'area del bacino in km²*) dei tre bacini idrografici presenti nel territorio è circa 1,05.

Il reticolo idrografico è principalmente di tipo dendritico ma appare discretamente gerarchizzato e dall'osservazione della geometria dei canali, è possibile notare che i corsi d'acqua principali seguono i lineamenti tettonici principali regionali (NE-SO), mentre i corsi d'acqua di ordine inferiore seguono i lineamenti tettonici secondari (NO-SE, N-S e E-O); l'andamento dei corsi d'acqua è dato talvolta da segmenti rettilinei e ad angolo retto, nonché da meandri in roccia (Rio Riccinu, Rio Ficu Cottu, Rio Catala, Rio Piatu, ecc).

Gran parte dell'area è caratterizzata da terreni impermeabili o poco permeabili, costituiti da rocce cristalline intrusive monzogranitiche, leucogranitiche e filoniane; l'infiltrazione e la circolazione sotterranea in questo caso è consentita dalla fratturazione, dall'alterazione e dalla arenizzazione della roccia.

L'area è stata suddivisa in 3 unità idrogeologiche:

- La prima è caratterizzata da rocce a permeabilità bassa per porosità con drenaggio da lento ad impedito e substrato permeabile per fratturazione a modesta profondità (acquiferi multifalda). La circolazione dell'acqua avviene quindi sia in superficie, all'interno delle coperture granitiche arenizzate e depositi eluviali e colluviali sabbiosolimosi (acquifero poroso, $k > 10^{-6}$ m/s), sia in profondità nel livello sottostante più integro attraverso il sistema di fratture (acquifero fessurato, $k < 10^{-6}$ m/s).
- La seconda è caratterizzata da rocce a permeabilità bassa prevalentemente per fessurazione che comunque non è molto intensa ($10^{-4} < k < 10^{-7}$, acquiferi monofalda). La circolazione dell'acqua avviene quindi nella parte superficiale delle rocce intrusive monzogranitiche (soprattutto), fino alla profondità media di circa 50-100 m oltre la quale le discontinuità risultano generalmente anastomizzate dalla pressione litostatica.
- La terza è caratterizzata da rocce a permeabilità media prevalentemente per fessurazione, con fratture più intense e più fitte dell'unità idrogeologica precedente (acquiferi monofalda) con $10 < k < 10^{-4}$.

I deflussi idrici sotterranei, dalle osservazioni compiute, sembrano avere in generale le stesse direzioni di quelli superficiali: si ritiene cioè che bacino idrografico e idrogeologico siano grosso modo coincidenti.

E' necessario precisare che per avere un quadro preciso sull'andamento e sulle caratteristiche della falda sotterranea per l'intero territorio comunale, sarebbe opportuno uno studio specifico, in modo da poter effettuare misure sulle sorgenti e sui pozzi, distribuite per un tempo minimo di un anno solare. Si ritiene comunque, considerate le portate modeste delle sorgenti e la natura delle rocce, che l'acquifero che si sviluppa sulle rocce granitoidi, sia di modesta rilevanza.

La distribuzione delle sorgenti risulta irregolare, data dai rapporti di giacitura tra rocce a diversa permeabilità e dalla fratturazione delle rocce. Dalla carta è possibile constatare che gli allineamenti di sorgenti, di pozzi e degli invasi idrici più importanti sono presenti nelle aree caratterizzate prevalentemente da depositi sabbioso-limosi eluviali e colluviali e in prossimità dei corsi d'acqua, in particolare nell'area del Rio Taroni, Rio Venapiccina e nella valle di S.Leonardo. Il livello della falda freatica in prossimità di tali aree risulta variabile dai 3 ai 6 metri dalla superficie topografica. Le portate medie delle sorgenti (da misure effettuate nel mese di novembre, cioè quando la portata delle sorgenti è massima) variano tra i 0,03 e i 0,6 l/s e comunque difficilmente raggiungono 1 l/s.

Il regime delle precipitazioni di quest'area, è alquanto scarso ed irregolare. Questa disomogeneità delle precipitazioni (dovuta anche alle condizioni morfologiche locali molto eterogenee) condiziona le portate dei corsi d'acqua e delle sorgenti. Il massimo delle piogge corrisponde al periodo autunno-inverno, con una stasi intermedia verso Gennaio. La piovosità media annua è compresa tra 600-1000 mm, con i valori maggiori generalmente in corrispondenza dei mesi di novembre e di dicembre mentre la massima aridità si ha in corrispondenza dei mesi estivi, come si può notare dalla tabella e dai grafici allegati riferiti alle misure effettuate nella stazione termopluviometrica di Cusseddu, nel comune di Tempio Pausania ma situata a pochi Km dal territorio del comune di Calangianus e di proprietà della Stazione Sperimentale del Sughero.

Il motivo di questa scelta è dovuto al fatto che per poter avere dei dati dettagliati bisogna fare riferimento ad un numero di anni il più lungo possibile e la stazione termopluviometrica di S. Leonardo, l'unica nel comune di Calangianus (di proprietà dell'Ersat), è esistente da pochi anni.

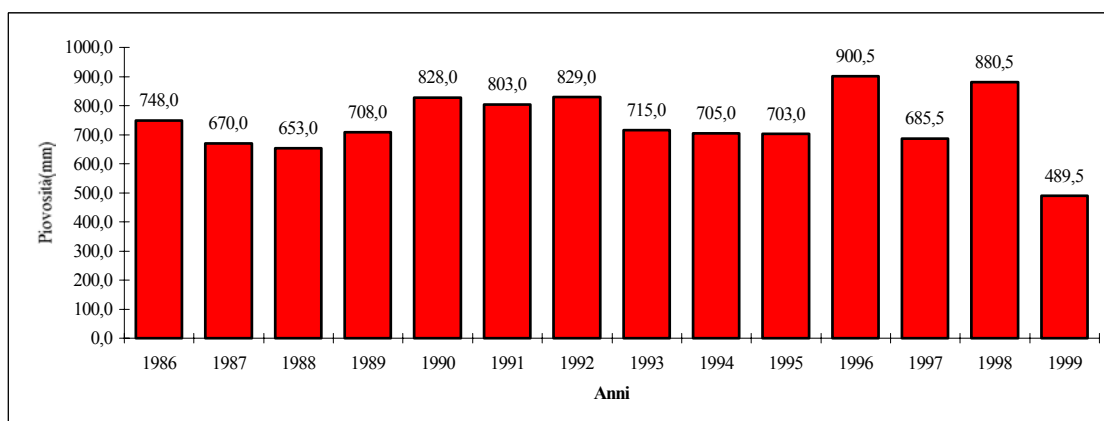
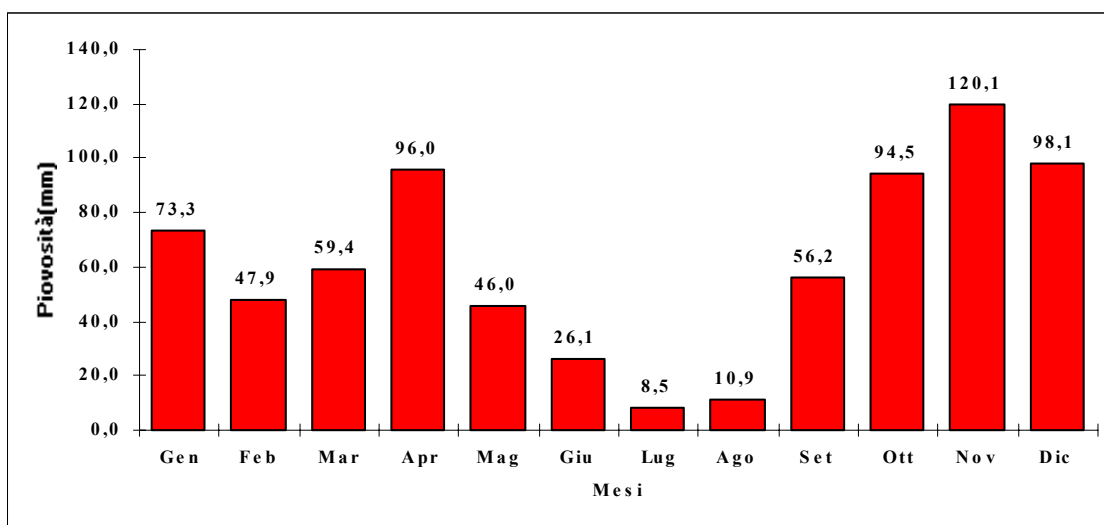
Tali valori sono riferiti alle precipitazioni medie mensili dall'anno 1986 all'anno 1999 (14 anni). In particolare, dal gennaio 1986 al mese di marzo 1996 tali valori si riferiscono alla capannina meccanica, mentre dal mese di aprile 1996 al mese di dicembre 1999, si riferiscono alla capannina automatica. Dalle tabelle allegate (la prima è riferita alla piovosità media di ciascun mese nei 14 anni, l'altra invece alla piovosità totale di ciascun anno), si può notare che l'anno 1998 è risultato tra i più piovosi di tutti gli anni studiati (880,5 mm): l'indice pluviometrico infatti (*rapporto tra la precipitazione totale dell'anno considerato e quella media di tutti gli anni presi come riferimento*) è di circa 1,2, superiore quindi al valore medio dei 14 anni presi come riferimento che è 737 mm.

Dati pluviometrici (mm) rilevati presso la Sughereta della Stazione Sperimentale del Sughero. Località Cusseddu (Tempio Pausania)

Dati capannina meccanica (Gennaio 1986- Marzo 1996)

Dati capannina automatica (Aprile 1996-Dicembre 1999)

Mesi	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
Gen	99	96	126	27	17	42	223	52	104	34	60	47,5	58	41	73,3
Feb	32	48	62	114	19	75	20	45	57	12	82	38	56,5	9,5	47,9
Mar	65	54	76	24	63	66	61	62	0	67	144	35,5	86,5	27,5	59,4
Apr	133	29	70	107	137	116	86	110	134	114	77	75,5	127	28,5	96,0
Mag	16	41	52	25	19	78	29	28	41	104	93,5	8,5	79,5	29,5	46,0
Giu	84	15	31	10	7	11	59	3	58	4	43,5	20,5	10,5	9,5	26,1
Lug	57	25	1	15	2	4	0	6	0	2	0,5	5,5	0	1,5	8,5
Ago	0	0	0	0	24	11	0	2	11	28	2	57,5	15,5	1,5	10,9
Set	39	42	31	118	13	112	36	82	34	94	74	27,5	32,5	51,5	56,2
Ott	96	92	54	96	163	123	158	75	60	30	77	178	73,5	48	94,5
Nov	72	135	70	161	168	148	42	121	61	144	126	104,5	164,5	164	120,1
Dic	55	93	80	11	196	17	115	129	145	70	121	87	176,5	77,5	98,1
TOTALE	748,0	670,0	653,0	708,0	828,0	803,0	829,0	715,0	705,0	703,0	900,5	685,5	880,5	489,5	737,0



Come si può notare dalla tabella in tale anno (1998), tra i mesi di novembre e dicembre, si sono registrati dei valori di precipitazione molto intensi ma sono da sottolineare soprattutto i valori anomali delle precipitazioni nei giorni 30 novembre (93 mm di pioggia) e 03 dicembre (95 mm). In particolare il giorno 30/11, tra le ore 15,00 e le ore 18,00, si è registrata una piovosità di 41,5 mm mentre il 03/12 si è registrato, dalle ore 18,00 alle ore 20,00, una piovosità di 63 mm: le piene improvvise, risultato di questo evento eccezionale non certo previsto, hanno provocato diversi danni in alcune aree del territorio comunale.

Per questo motivo, come previsto dalle disposizioni regolamentari, si raccomanda che vengano effettuati studi specifici di carattere idrogeologico e geotecnico, per tutti gli interventi sul territorio che possano variarne l'equilibrio di stabilità ed assetto idrogeologico.

L'acqua al centro abitato arriva attraverso diverse reti acquedottistiche (informazioni concesse dall'ufficio tecnico comunale ed estrapolate dalla cartografia al 25000 dell'IGM). La prima è la condotta dell'ESAF che, attraverso la rete acquedottistica di Tempio-Pattada e la rete di Calangianus-Luras (datata 1926) proveniente dal Limbara (entrambi convergono nel Monti Lu Casteddu), arriva fino al Monte Gaspareddu dove è presente una cisterna di 300 mc (sempre di proprietà dell'ESAF) che distribuisce l'acqua al centro abitato.

Una seconda rete, sempre dell'ESAF, è quella che proviene dal Monte Limbara (Cantaru di Crispoli) che, passando nella strada comunale della Madonna delle Grazie, arriva in un serbatoio di raccolta nell'area di Monti Casiddu (sempre dell'ESAF), per poi distribuire l'acqua al centro abitato; le acque in esubero vengono deviate poi a un serbatoio posto nel Monte Gaspareddu di 400 mc (di proprietà dell'ESAF ma concesso al comune) le cui acque vengono anch'esse distribuite al centro abitato.

Infine, in prossimità della chiesa della Madonna delle Grazie nella regione Siddaiu, il comune ha effettuato una serie di pozzi le cui acque sono state convogliate con una rete idrica al serbatoio del Monte Casiddu (datate 1989).

USO DEL SUOLO E COPERTURA VEGETALE

La Carta dell'Uso del Suolo e della Vegetazione, in scala 1:10.000 rappresenta l'attuale utilizzo della risorsa suolo così come si presenta alla data di Maggio 2000.

Questo tipo di indagine è stata eseguita utilizzando le informazioni contenute sulla base topografica IGM scala 1:25.000 (serie 25, I edizione, anno 1993-1994), lo studio delle foto aeree esistenti, alcuni dati forniti dalla Stazione Forestale e le carte della vegetazione della Stazione Sperimentale del Sughero (in scala 1:25000 e risalenti al 1985).

I dati raccolti sono serviti come base al rilevamento diretto in campagna, grazie al quale si è potuta completare esaurientemente tale carta.

Un primo elemento che emerge dalla lettura della carta è la presenza di boschi, soprattutto di quercia da sughero e secondariamente di leccio; sono inoltre presenti diverse aree dove sono stati effettuati rimboschimenti misti, in particolare di sughera ma anche conifere, specialmente nelle aree degradate da incendi e quelle con suoli nudi. Si è preferito non indicare in carta le aree degradate dagli incendi degli ultimi anni perché tali settori hanno mantenuto comunque la vocazione che avevano prima degli incendio. Discreta è anche la presenza di vigneti e di colture particellari complesse.

Le classi adottate sono le seguenti:

Aree urbanizzate. Comprende unicamente le aree edificate dell'abitato di Calangianus, indifferenziate, dato il rapporto di scala, tra centro storico ed espansione recente.

Aree artigianali e commerciali. Comprende le aree nella quale sono sorti edifici commerciali e fabbriche. Sono particolarmente presenti ad ovest del centro abitato, lungo la S.S. 127 per Tempio Pausania.

Aree degradate dall'attività di cava. Comprende tutte le aree che sono state interessate in passato dall'attività di cava ma anche quelle (in minima parte) attualmente in produzione. Sono maggiormente presenti nell'area di Monte Muddetru-Catala, ma anche nella valle di Valentino, e nell'area ai piedi del monte Limbara.

Discarica urbana abbandonata. Comprende l'area interessata dalla discarica urbana di Batiaca ormai abbandonata e nella quale è necessario uno studio di recupero ambientale.

Aree con prevalenza di rocciosità affiorante. Si tratta di aree, a morfologia molto accidentata, nelle quali sono presenti esclusivamente delle rocce in affioramento con la quasi totale assenza di vegetazione. Stanti tali caratteristiche, è interdetto qualsiasi uso produttivo da parte dell'uomo. Tali aree sono comprese, in particolare, nella zona dei leucograniti del Monte Limbara e nei leucograniti di Punta Bozzicu.

Aree boscate prevalentemente a sughera. Si tratta di boschi misti con sughere, leccio, ginepri, roverella, aceri, olivastri, ecc. nella quale è nettamente prevalente la quercia da sughera. Il sottobosco è costituito dalle specie tipiche della macchia mediterranea.

Le aree interessate maggiormente dalla presenza di boschi di sughera, sono quelle di Venapiccina-Ea Bona, La Muvra, Corrucaprinu-Cucata-Brunconi.

Aree boscate a leccio e sughera. Si tratta di aree dove la presenza del leccio è più marcata se non superiore a quella della quercia da sughero. Le aree più interessanti sono quelle di Catala, Funtana Cultesa e a sud di Monti Nieddu.

Bosco rado (copertura < 50%), talora con roccia affiorante. Si tratta delle aree dove la presenza di boschi è più rada, sia a causa della presenza di suoli nudi e improduttivi con roccia affiorante e sia a causa di diverse forme di degrado del paesaggio, naturale o antropico (incendi, pascolo intensivo, attività estrattive, ecc).

Tali aree interessano in particolare la zona di S. Leonardo

Aree a macchia mediterranea e/o con vegetazione rada, talora con roccia affiorante.

Si tratta di aree interessate esclusivamente da macchia mediterranea: Sono inserite in questa classe aree costituite dalle specie classiche della macchia mediterranea (Cisto, Corbezzolo, Erica, Lentischio, ecc., con elementi di specie forestali) con struttura media, derivante anche da degradazione di boschi di cui gli alberi sparsi rappresentano gli ultimi testimoni. Spesso compaiono radure, per lo più interessate da spuntoni rocciosi.

Le aree più interessate da questo punto di vista sono quelle ai piedi del Limbara, tra Pinu Toltu e Ambrosino e Macchia di Vai.

Pascoli e seminativi. Si tratta di aree utilizzate per il pascolo: comprendono sia suoli nudi o cespugliati o temporaneamente incolti dove la copertura vegetale risulta ridotta, sia i terreni interessati da colture erbacee delle aree coperte dall'irrigazione ed ubicate soprattutto nell'area di S. Leonardo e a sud-est del territorio comunale.

Pascoli e seminativi arborati. Si tratta di superfici interessate da pascoli e seminativi con la presenza di aree boscate prevalentemente a leccio, sughera e olivastro.

Aree interessate prevalentemente da vigneti. Si tratta di territori dove le superfici sono piantate prevalentemente a vigneti.

Sono state individuate soprattutto ad ovest del centro urbano, nell'area di S.Leonardo e a sud-ovest del territorio comunale.

Sistemi colturali complessi. Si tratta di aree caratterizzate da un mosaico di piccoli appezzamenti con varie colture annuali e permanenti (orti, frutteti vigneti, oliveti, ecc), occupanti ciascuno meno del 75% della superficie totale dell'unità.

Rimboschimenti misti con prevalenza a conifere. E' una classe che comprende formazioni di conifere e subordinatamente, di leccio, agrifoglio, tasso e cedro; tali rimboschimenti sono stati effettuati nel Limbara a cura del cantiere della Forestale.

Rimboschimenti misti, composti in prevalenza da quercia da sughera. Classe costituita in prevalenza da piante di quercia da sughera, che costituiscono la formazione dominante, e subordinatamente da pino marittimo. Sono stati effettuati da privati anche per risanare le aree particolarmente interessate dagli incendi.

I più importanti, sono quelli effettuati nell'area di Lu Rustu (ai piedi del Limbara), nell'area antistante alla chiesa di S.Leonardo e Marroni.