



**COMUNE DI SCANO DI MONTIFERRO
PROVINCIA DI ORISTANO**

PI. 00351460951 CF. 800 0439 095 3 ccp. 12132080
09078- Via Montrigu de Reos 1 Tel. 0785/329170 - Fax 32666
E-Mail- uff.tec.scanomontife@tiscali.it Pec
tecnico.scanodimontiferro@pec.comunas.it
Sito internet. www.comune.scanomontiferro.or.it

**ADEGUAMENTO DEL PIANO URBANISTICO COMUNALE (P.U.C.) AL PIANO
PAESAGGISTICO (P.P.R.) E AL PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I)
DEL COMUNE DI SCANO MONTIFERRO**



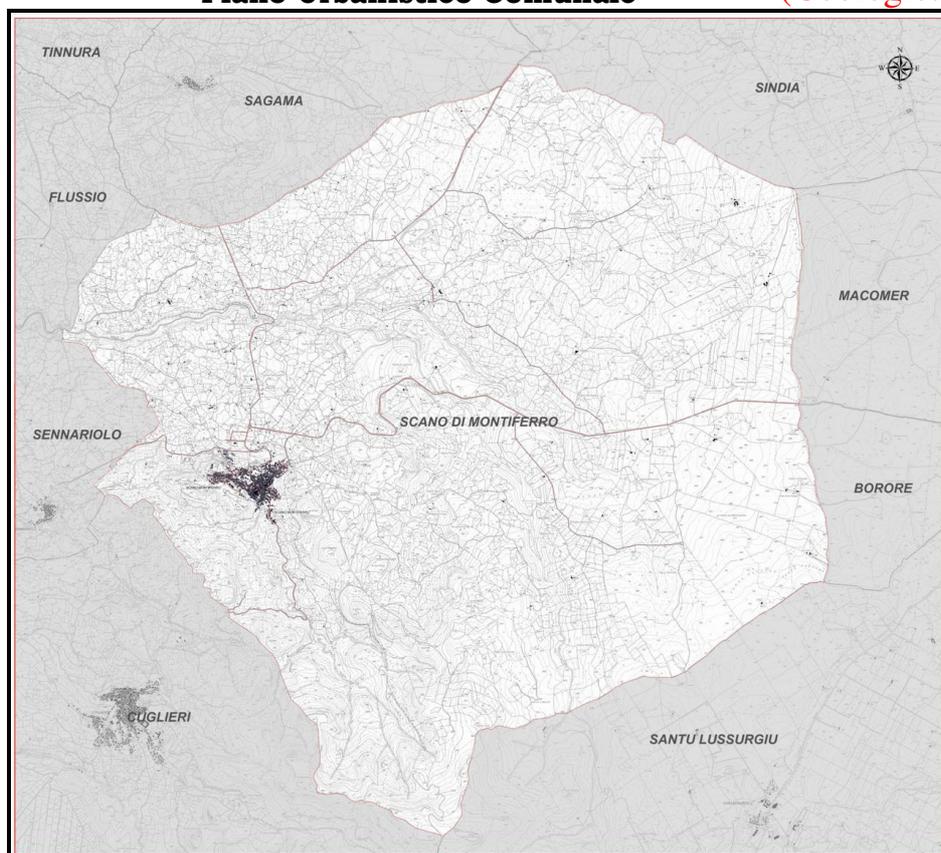
FASE

S.02

ELABORATO:

**Quadro della a Conoscenza
Quadro delle Analisi
Piano Urbanistico Comunale**

**Studio di Compatibilità di frana
(Geologica e Geotecnica)**



IL SINDACO:

UFFICIO DI PIANO

COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE ESTERNE:

COORDINAMENTO VAS: **DOTT. FORESTALE CARLO PODDI**

SETTORE GEOLOGICO, GEOTECNICO E IDROGEOLOGIA, ADEGUAMENTO PAI GEOLOGICO E
IDRAULICO: **DOTT. GEOLOGO GIOVANNI MELE**

SETTORE AGRONOMO E FORESTALE: **DOTT. AGRONOMO ROBERTO PUGGIONI**

SETTORE URBANISTICO E PIANIFICAZIONE, ADEGUAMENTO PAI:

DOTT. ING. ANTONIO CADAU

SETTORE STORICO -CULTURALE E ARCHEOLOGICO:

CRITERIA S.R.L.: DOTT. ARCH. LAURA ZANINI

DOTT. ARCH. PAOLO FALQUI

DOTT.SSA LUCIA MURA

SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (G.I.S.): **DOTT. FORESTALE CARLO PODDI**

Frascaro Franco

**RESPONSABILE UFFICIO
DEL PIANO**

Geom. Aldo Coratza

PREMESSA.

Il presente Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica rappresenta parte integrante del più ampio Studio di “Compatibilità Idraulica, Geologica e Geotecnica del Piano Urbanistico di Scano di Montiferro”, nell’ambito dell’adeguamento del Piano Urbanistico Comunale di Scano di Montiferro al PPR e, nello specifico, al PAI (Piano di Assetto idrogeologico).

INTRODUZIONE

Il territorio del Comune di Scano di Montiferro è ubicato nella parte settentrionale del Montiferru, al confine con la Planargia.

Il principale uso del territorio è di tipo agro-pastorale, stante la sua conformazione, essenzialmente montagnoso verso Sud-Est, e con un vasta area sub-pianeggiante rappresentata dagli espandimenti basaltici della Planargia verso Nord-Ovest.

Il presente studio esamina la situazione del territorio in relazione all’adeguamento del PUC al Pai.



Il presente lavoro, in relazione a quanto stabilito dalle norme del Pai, in particolare dall'art.8,esamina in dettaglio il territorio comunale al fine di definire:

- La presenza di fenomeni di dissesto attivi e potenziali, in relazione anche con le trasformazioni del territorio dovute dagli interventi proposti;
- Prevedere quindi interventi di mitigazione del rischio eventualmente presente esaminando il territorio a una scala di maggiore dettaglio.

DESCRIZIONE DELLE AREE DI STUDIO

L'area di riferimento è quella del territorio del Comune Scano di Montiferro, ricadente nel bacino idrografico generale del Coghinas-Mannu-Temo. In particolare la quasi totalità del territorio comunale è tributario del Mannu di Tresnuraghes, che assieme al Pischinappiu-Mannu di Cuglieri drena il settore Nord-occidentale del Montiferru.

Il territorio comunale è contraddistinto dalla presenza di vulcaniti oligoceniche e Plio-Pleistoceniche, intervallate da depositi sedimentari del Miocene. La morfologia è aspra e movimentata nella parte meridionale, dove si raggiungono quasi i 1000 metri di altezza, mentre è più pianeggiante verso Nord con la presenza, come detto , degli espandimenti basaltici della Planargia.

Pertanto il territorio è stato analizzato con restituzione cartografica e relazione di accompagnamento delle seguenti tematiche:

Carta geolitologica scala 1:10.000

Carta geologico-tecnica scala 1:10.000

Carta idrogeologica e della permeabilità scala 1:10.000

Carta geomorfologica scala 1:10000

Carta della pericolosità da frana scala 1:10000 (da PAI 2014)

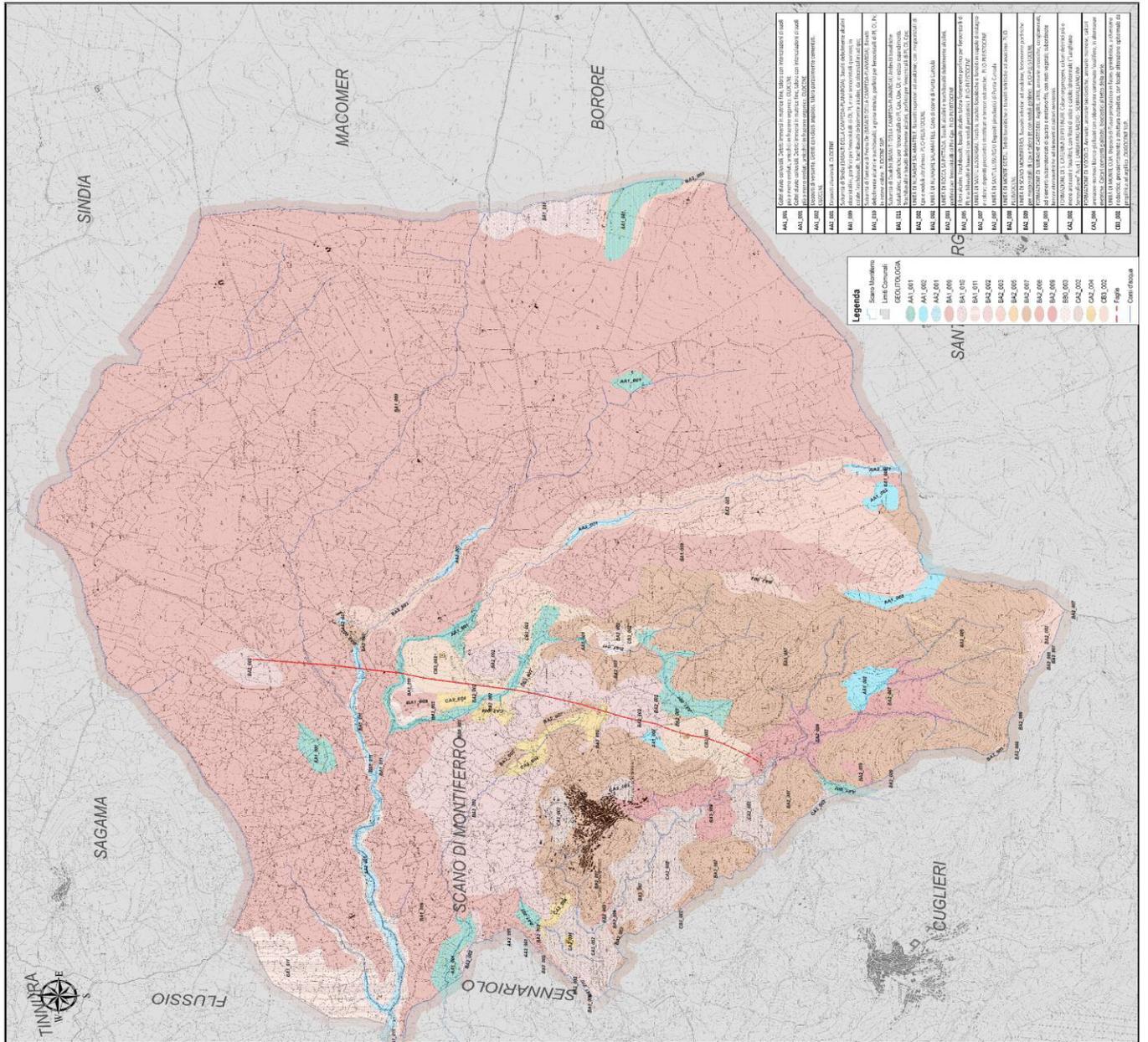
Carta del rischio di frana scala 1:10000

Carta del rischio idrogeologico scala 1:10000.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio di Scano di Montiferro è ubicato alle pendici settentrionali del Montiferru, dalla zona più elevata, a circa 1000 metri di quota in corrispondenza della giara di Rocca Sa Pattada, sino alla Planargia, per una superficie di 6948 ettari. Confina con i comuni di: Sennariolo, Tresnuraghes, Cuglieri Santu Lussurgiu, Sagama, Sindia, Macomer, Borore.

LITOLOGIA LINEAMENTI GEOLOGICI E STRATIGRAFICI



CARTA GEOLITOLOGICA

La successione stratigrafica presente nella montagna e nel territorio di Scano può essere schematizzata raggruppando i termini affioranti in quattro unità principali di differente significato paleogeografico e strutturale:

- 1) - Basamento oligo-miocenico
- 2) - Sedimenti miocenici
- 3) - Vulcaniti e depositi detritici post-elveziane
- 4) - Terreni di copertura quaternari

Le sigle presenti fanno riferimento alla carta geo-litologica

1) - Basamento oligo-miocenico

Il basamento oligo-miocenico è costituito da vulcaniti “calco-alcaline” auct., la cui genesi è legata alla particolare situazione geodinamica determinata dalla rotazione antioraria della Sardegna e dalla conseguente apertura della fossa sarda, che si sviluppa dal golfo dell’Asinara al Golfo di Cagliari.

Lo smembramento del basamento paleozoico cristallino, e quindi la presenza di profonde fratture, diedero origine a una intensa attività vulcanica, le cui prime manifestazioni, rappresentate da termini andesitici e ignimbrici, costituiscono appunto il basamento del Montiferru.

A Deriu si deve la fondamentale divisione delle vulcaniti in quattro formazioni che dalla più antica alla più recente sono: andesitoide di base, trachitoide inferiore, andesitoide superiore e trachitoide superiore. La serie completa è ben visibile poco più a Nord della zona in esame, nel Bosano, anche se le formazioni, specie le prime due, sono ben diffuse in tutta la Sardegna. L’attribuzione delle varie facies vulcaniche ad una delle formazioni suddette, se è chiara nella zona del Bosano, è ancora controversa per quanto riguarda il Montiferru, dove è assente la formazione andesitoide superiore.

La formazione andesitoide inferiore dal punto di vista litologico è costituita da un potente complesso di lave andesitiche di colore scuro, molto simili ai basalti, che assumono un colore tipico violaceo, specie se alterate o in via di alterazione, cosa che accade di frequente. Non mancano facies di breccie o francamente tufacee. La formazione andesitoide inferiore costituisce, come detto, il basamento del Montiferru e affiora soprattutto nella zona sud-occidentale, in territorio di Seneghe-Narbolia, tra le vallate del Riu Olorchis e quella del Rio Sirisi, con la dorsale di Monte Enturgiu-Monte Monteferro e con l’inconfondibile e perfetto cono di Monte Aguzzu. **Le rocce andesitiche** nel territorio comunale di Scano sono invece poco rappresentate: l’unica testimonianza è data dall’affioramento presso Funtana

Meddaris con la roccia che si presenta in difficile esposizione. (**BA1-011**) La roccia appare compatta e a frattura scheggiata, con numerose venette di minerali silicei di origine idrotermale. Dovrebbe quindi trattarsi di un filone intercalato tra le ignimbrite della formazione trachitoide inferiore.

Alle andesiti di base succedono le vulcaniti della “Formazione trachitoide inferiore”, presenti in molte zone della Sardegna, e la cui genesi è stata chiarita solo recentemente. Le rocce appartenenti a questa formazione sono comunemente conosciute come “trachiti” e, soprattutto quelle di Fordongianus e Bosa, sono sovente utilizzate come materiale da costruzione. In realtà non si sono originate da effusioni laviche, dato che essendo rocce molto acide, paragonabili dal punto di vista mineralogico ai graniti, e quindi molto viscosi, non potrebbero essersi espanse in maniera da coprire una vastissima zona, da Alghero e Castelsardo sino a Samugheo e Laconi. Il nome attuale di queste rocce: ignimbrite, letteralmente “nuvola di fuoco”, spiega invece la loro genesi. Sono infatti legate a fenomenologie esplosive, con la fuoriuscita non di lave ma di immense nubi ardenti, costituite da una miscela di gas con in sospensione materiale solido, ceneri e lapilli, ad altissima temperatura. Fenomeni simili a quelli delle disastrose eruzioni del Vesuvio nel 72 d.C., del vulcano Peleè (Martinica), nel 1927 e più recentemente del vulcano Saint Helens (Washington, U.S.A.). Questa “nube di fuoco” scorrendo con grande rapidità può ricoprire quindi grandi superfici, anche se con spessori modesti. Il raffreddamento piuttosto lento provoca il saldarsi dei materiali solidi, depositatisi per primi, determinando la struttura tipica della roccia, con livelli contenenti inclusi vari e le cosiddette fiamme, che simulano una pseudo-stratificazione. In tempi successivi si sono depositati i materiali più leggeri e quindi le ceneri, dando origine a “pacchi” di roccia con una diminuzione della compattezza dal basso verso l’alto. Le esplosioni devono essersi succedute numerose, dato che nella valle del Tirso, attorno al Lago Omodeo, si possono riconoscere almeno sette episodi distinti. L’erosione ha poi agito selettivamente sulle bancate, provocando pareti verticali nei livelli litoidi, già fratturati a causa delle contrazioni da raffreddamento, e testate arrotondate in quelli tufacei. Si origina quindi la tipica morfologia a gradinate ben visibile appunto nei dintorni di Fordongianus, e più vicino presso Bosa e lungo la litoranea per Alghero o ancora nel Marghine. Successivi fenomeni idrotermali provocano spesso l’alterazione dei livelli tufacei con la formazione di bentonite. Di questo vulcanismo, a carattere fortemente esplosivo, non resta alcuna traccia dei punti di emissione, o perché disgregatisi nel corso delle esplosioni, o perché ricoperti dai prodotti emessi.

Nel Montiferru **le ignimbrite** sono presenti, con la tipica facies a bancate e a pareti verticali di roccia, nelle parti periferiche della montagna. Per rimanere in territorio di Scano aspetti particolari hanno le ignimbrite(**CB3002**) della collina di Santa Barbara e della valle del Rio Semus, dove si presentano di colore rosso vivo, fittamente lastrellate e con forme a guglia, e nel dosso di Monte

Columbargiu, dove sono conosciute col termine di “ Perdas de Fogu”. Le strutture primarie sono state interessate da fenomeni di silicizzazione idrotermale che hanno aumentato la consistenza lapidea e quindi la morfologia appare con un carattere molto accidentato.

La giacitura, contrariamente a quanto avviene nel Bosano che è monoclinale, nella zona di Scano è molto variabile a causa delle forti dislocazioni subite. Non è quindi possibile stabilire se le colline di Santa Barbara e di Monte Columbargiu rappresentino alti morfologici, tipo relitti di erosione o se si tratti di zolle più elevate dislocate tettonicamente. Sembra far propendere per questa ipotesi la morfologia accidentata e frammentata di Monte Columbargiu.

I termini della Formazione trachitoide superiore sono invece presenti lungo la costa, dal Bosano passando per Torre Columbargia, Ischia Ruggia, sino ad arrivare alla valle del Rio Mannu di Foghe.

Nelle adiacenze del territorio comunale appartengono alla formazione trachitoide superiore i vasti affioramenti tufacei della zona di Mesonnas, lungo il bivio che da Cuglieri porta a Scano, e che ricordano molto quelli presenti nelle cave di blocchetti presso la foce del Temo a Bosa. Il passaggio tra le formazioni vulcaniche oligoceniche e quelle sedimentarie mioceniche è evidenziato da depositi in facies tufaceo-lacustre. Nelle zone superiori la sedimentazione lacustre sfuma con continuità in quella francamente marina miocenica.

2) - Sedimenti miocenici

Quando gli sprofondamenti che diedero origine alla fossa tettonica sarda raggiunsero il massimo, si ebbe nella zona in esame, come del resto in gran parte della Sardegna, l'ingressione del mare miocenico. Nel Montiferru cessò del tutto l'attività vulcanica, che invece continuò anche violenta in altre zone, come nella Marmilla, in cui sono frequenti le inclusioni vulcaniche tra i sedimenti calcareo-marnosi. Dagli esami dei fossili della zona di Santa Caterina, Comaschi Caria attribuisce le formazioni al piano Elveziano del Miocene medio, circa 15 milioni di anni fa. Gli affioramenti si estendono lungo la costa da Torre del Pozzo sino a Bosa, talvolta in evidenza, come appunto presso Santa Caterina, ma spesso ricoperti dalle successive vulcaniti. Nelle zone interne, i sedimenti miocenici, sono presenti in tre aree distinte: la prima alle spalle di Santa Caterina, la seconda attorno a Cuglieri-Scano, e infine tra il Rio Mannu e Tresnuraghes e nei dintorni di questo centro. Le facies sono diverse, quale testimonianza dei diversi ambienti di sedimentazione, passando da termini calcarei ad altri marnosi per arrivare infine a termini più francamente arenaci.

Nel territorio di Scano si possono quindi riconoscere soprattutto due facies:

1) Calcari detritici (CA2 002)

Rappresentano la facies più estesa e più potente e mostrano strette analogie con gli affioramenti di Santa Caterina e Tresnuraghes. I calcari, a volte grossolani, presentano un colore variabile dal biancastro al giallo, frattura terrosa e frequenti impronte e resti di fossili, soprattutto echinodermi. La stratificazione è regolare e netta con banchi di potenza variabile e frequentemente, presso le colate laviche, si rivengono fasce di alterazione. La potenza della formazione non è facilmente valutabile, anche se nella valle del Rio Cambone-Abbadigu dovrebbe raggiungere gli 80-100 metri. Una particolare situazione, molto importante dal punto di vista della ricostruzione degli avvenimenti che hanno portato alla genesi della montagna, presentano i sedimenti attorno a Cuglieri e Scano. Infatti, se presso Sennariolo e lungo la statale per Cuglieri essi appaiono ancora quasi nella giacitura originaria, tra Cuglieri e Scano sono invece notevolmente dislocati, raggiungendo sotto Monte Paza e ad Arghentes quote attorno ai 450 metri. Poiché nella zona costiera le quote massime raggiungono il centinaio di metri si ha una prova evidente del sollevamento della zona in seguito alla ripresa delle spinte orogenetiche.

2) Arenarie (pedra aspra di Scano) (CA2 004)

Questa facies affiora esclusivamente nei dintorni di Scano e non si trova nelle altre zone limitrofe. L'estensione è assai limitata, essendo legata a un bacino di sedimentazione stretto e allungato in direzione Est-Ovest, compreso tra il Nuraghe Abbauddi e Monte S'Arena verso Sennariolo.

La potenza della formazione è difficilmente valutabile, in quanto non si notano i contatti con le sottostanti vulcaniti, ma almeno nella zona di Monte S'Arena dovrebbe aggirarsi attorno ai 70-80 metri. Queste arenarie quasi sempre piuttosto grossolane di un bel colore rosato si presentano nettamente stratificate in banchi di potenza variabile, da qualche decimetro a 2-3 metri. Le caratteristiche meccaniche risultano assai variabili passando da facies molto dure e lavorabili (la tipica pedra aspra utilizzata nelle costruzioni di Scano) ad altre di sabbioni sciolti. Dal punto di vista morfologico sono notevoli le bancate sotto il nuraghe Abbauddi e quelle in località Ispiniore.

3) - Vulcaniti post-elveziane

Con la deposizione delle arenarie di Scano si chiude la sedimentazione marina e ha inizio un nuovo ciclo vulcanico, con aspetti ben diversi da quello precedente. Si è infatti in presenza di una fase distensiva che inizia nel Plio-Pleistocene, circa 5 milioni di anni fa, con un sollevamento della zona. I magmi sono questa volta di origine più profonda e la loro abbondante risalita è resa possibile dalla presenza di fratture profonde che proprio nel Montiferru si incontrano, con direzioni predominanti N-S, NE-SO, ed E-O, seguendo lineamenti tettonici di interesse regionale. Inoltre i termini magmatici, che

schematicamente si possono raggruppare nei termini trachifonolitici e basaltici, presentano notevoli differenziazioni, che si riscontrano anche tra i litotipi che costituiscono il Montiferru vero e proprio e quelli invece degli espandimenti della Planargia e della Campeda da una parte e degli altopiani di Paulilatino e Abbasanta dall'altra. Il sollevamento della zona, dopo la pausa nell'attività vulcanica e l'ingressione marina, è testimoniato dalla presenza, alla base delle vulcaniti post-elveziane, di un conglomerato continentale, derivante da un primo smantellamento della zona. Questo deposito continentale è assente nella fascia costiera che quindi è rimasta sostanzialmente stabile.

La maggior parte del territorio è occupato dai basalti della Planargia che impartiscono una morfologia tabulare con una pendenza verso Nord-Ovest, probabile senso di scorrimento della lava.

Questi basalti hanno colmato paleo depressioni appiattendo il substrato costituito dalle vulcaniti oligoceniche e dai sedimenti miocenici.

Attorno a Scano invece la morfologia è molto più accidentata per la presenza appunto dei domi fonolitici che hanno suddiviso e deviato le colate.

La prima manifestazione vulcanica è rappresentata dalle **basaniti analcittiche inferiori.**(**BA2 009**) Le basaniti intercalate, rocce di colore scuro simili al basalto, rappresentano appunto il primo episodio del vulcanesimo post-elveziano: l'affioramento classico è quello di Ponte Cambone, presso Scano, che già Dannenberg studiò, chiamando anzi la roccia proprio Scanoite. Qui la roccia appare di colore grigio metallico, con grossi inclusi di olivina, fittamente lastrellata e fratturata. Lo spessore è notevole, attorno alla cinquantina di metri.

Nel territorio comunale la formazione, oltre alla zona di Ponte Cambone, si estende verso la zona più elevata, nella valle di Arghentes, mentre lembi di minore estensione si ritrovano sotto il colle di San Giorgio, verso Sennariolo.

La seconda formazione di questo ciclo vulcanico è rappresentata dalle **trachifonoliti,** (**BA2 007**) rocce che senz'altro più di ogni altra hanno contribuito all'aspetto attuale del Montiferru. Anche all'interno di questa formazione si hanno delle differenziazioni che per chiarezza di esposizione si comprendono sotto l'unico termine di fonoliti. Come detto hanno una grande importanza, sia per l'estensione areale, sia per la potenza, sia per la giacitura, in colata ma più spesso a cupola di ristagno, con tutti i passaggi intermedi. Attualmente il Montiferru dà una sensazione di grande compattezza, e si è a lungo dibattuto se essa derivi da un'unica enorme intrusione delle fonoliti. In realtà è ormai assodato che si tratta della somma di numerosi episodi separati tra loro, con centri di emissione di tipo puntiforme, ubicati di solito lungo le principali direttrici tettoniche. Il nome deriva dal fatto che battendo tra loro due pezzi di roccia viva essi emettono un tipico suono metallico. In agro di Seneghe esiste per altro il toponimo "Perda Sonadora" riferito a una zona in cui affiorano le fonoliti. La

formazione si presenta in due facies, quella lavica, e quella più caratteristica in domi o cupole. La lava trachifonolitica è infatti più acida di quella basaltica, per cui risulta, a pari temperatura, più viscosa e scorre con maggiore difficoltà. La lava fuoriesce quindi come cupola di ristagno, rimanendo ai bordi del punto di emissione e costruendo una specie di domo, per poi essere ulteriormente modellato dagli agenti esogeni sino ad assumere la forma di un cono regolare. La distinzione tra le facies laviche e quelle a cupola non è sempre agevole, si basa su criteri geomorfologici, sulla ricostruzione della velocità di raffreddamento, sui rapporti giacitureali con le altre formazioni e sul layering e le tracce di fluitazione. La roccia si presenta di solito di colore grigio, dal chiaro a toni più scuri, a frattura concoide, con fessurazione colonnare dovuta a contrazioni da raffreddamento. È spesso presente anche una fitta lastrellatura tale da simulare una pseudo-scistosità. Oltre alle facies litoidi, sia laviche che cupoliformi, sono spesso presenti livelli brecciosi, se non francamente tufacei. Nella parte centrale del Montiferru le fonoliti raggiungono le quote più elevate e gli spessori maggiori. Esse, a tratti, sono ricoperte da lembi relitti di successive colate basaltiche. L'estensione e lo spessore della formazione lasciano supporre che contemporaneamente alla messa in posto delle cupole di ristagno si siano avute manifestazioni di trabocco di lava, con la presenza quindi di tutti i termini intermedi tra le due. Sono inconfondibili, in territorio di Scano, le cupole di Monte Lepere, Monte Martu, Monte Ruinas, Santa Croce, San Giorgio, Monte Figu Ruggia.

Le manifestazioni del ciclo vulcanico post-elveziano si chiudono con l'emissione di colate di tipo basaltico, che dovevano ricoprire un tempo tutto il massiccio, e delle quali rimangono solo lembi relitti nelle zone più alte.

I basalti, intendendo con questo nome tutti i vari termini presenti, caratterizzano non solo il Montiferru ma anche altre zone della Sardegna, impartendo al paesaggio la tipica morfologia tabulare, come negli altopiani della Sardegna centrale, nelle giare o nei golli di Orosei. D'altra parte, il Montiferru e l'attiguo Monte Sant'Antonio hanno senza dubbio rappresentato i principali centri di emissione per i basalti della Planargia e della Campeda a nord, e per quelli dell'altopiano di Borore-Abbasanta a sud. In base alle caratteristiche petrografiche sono state riconosciute numerose serie basaltiche, che si sono differenziate secondo diversi trend a partire dal magma originario, in funzione della posizione dei singoli "vulcani" lungo lineazioni tettoniche di importanza "regionale". Appunto alla ripresa dei movimenti di queste faglie dopo l'ingressione marina, movimenti che hanno dislocato il substrato oligo-miocenico sino a 500-600 metri di quota, e all'aprirsi di grandi fratture, si deve la risalita così abbondante dei magmi basaltici. Le colate sono state alimentate per buona parte dal vasto sistema di filoni che intersecano il Montiferru, incassati sia nelle fonoliti che nei basalti più antichi. Spesso l'erosione selettiva, specie nelle fonoliti, li mette in rilievo, determinando estesi campi di filoni

che si ergono con pareti verticali, lunghe anche chilometri, sulle aree circostanti. Il più imponente è senz'altro quello di Sa Rocca Traessa, in territorio di Scano, che prosegue poi in comune di Cuglieri e attraversa il Montiferru per circa 6 chilometri. La direzione dei filoni ricalca ovviamente quella dei lineamenti tettonici principali, per cui sono orientati in prevalenza con direzione NE-SO. Il fatto poi che sia le vulcaniti oligoceniche che le fonoliti costituissero un alto morfologico grosso modo con allineamento NE-SO ha poi determinato l'andamento delle colate basaltiche e la loro direzione di scorrimento: verso ovest nel settore occidentale, verso SSE in quello meridionale, e verso NO in quello occidentale. Inoltre tra le valli e le cupole fonolitiche delle zone più elevate le colate basaltiche hanno potute scorrere sino alle zone periferiche. I basalti sono infatti lave molto fluide e quindi con una alta velocità di scorrimento, per cui possono espandersi per grandi estensioni mantenendo in genere un modesto spessore. Sono ancora aperte le discussioni sui fattori che hanno determinato le differenziazioni nelle emissioni basaltiche del Montiferru, anche se sembra prevalere l'opinione che queste siano dovute a cristallizzazione frazionata. Anche il periodo di emissione copre un arco di tempo piuttosto lungo: le serie iniziano infatti circa 4 milioni di anni fa con le basaniti analcitiche di base, pre-fonolitiche, per finire con le basaniti analcitiche superiori di Punta Teppera a nord di Scano ormai in tempi geologici recenti. Quanto alle modalità di effusione i basalti sono in genere legati a strutture lineari, con rari fenomeni esplosivi. Questi però non mancano nel Montiferru, rappresentati da bastioni di scorie rossastre, che permettono una più agevole identificazione dei centri eruttivi. Una corretta classificazione dei basalti dovrebbe quindi tenere conto delle differenze petrografiche e cronologiche, col rischio però di una trattazione troppo specialistica, per cui si preferisce collegare le lave ai presunti centri di emissione, con una divisione per settori che rende certo più comprensibile una loro descrizione. In territorio di Scano i più elevati tra questi centri, collegati alla rete di filoni precedentemente descritta, sono ubicati nel pianoro di Rocca Sa Pattada, mentre altri centri sono quelli di Nuraghe Leari, Sulù, Punta Concula e Punta Teppera.

Una dettagliata descrizione delle varie formazioni è comunque presente nel lavoro di Gallo-Giammetti-Vernia, che nel loro studio sulle vulcaniti post-mioceniche ne danno un'ampia ed esauriente descrizione. Tra le serie basaltiche si possono comunque citare le seguenti, anche se si ribadisce che dal punto di vista strutturale non ci sono grosse differenze.

La prima manifestazione lavica, consistente in un **alcaolivinbasalto (BA1 011)** nero affiora nella incisioni più profonde del Rio Mannu e del Rio Semus.

Segue quindi il latit-basalto della formazione di **Sant'Antioco, (BA2 003)** che appare in una fascia piuttosto ristretta e allungata in direzione NW nei fondi vallivi del Rio Mensi e nella parte bassa del

Rio Cherchelighes. Il centro di emissione dovrebbe essere rappresentato da Rocca Sa Pattada che rappresenta il punto più elevato del territorio comunale.

Un altro affioramento di limitata potenza affiora attorno al Nuraghe Sulu, costituito da un latitbasalto che poggia direttamente sulle vulcaniti oligomioceniche,. Dovrebbe trattarsi di una manifestazione coeva a quella della formazione di Sant'Antioco.

L'ultima manifestazione basaltica è rappresentata **dall'alcaolivin basalto di copertura, (BA1 009)** molto omogeneo come composizione anche se non mancano locali differenziazioni.

L'ultima manifestazione effusiva postelveziana è invece rappresentata dalle **basaniti analcitiche superiori di Punta Concula. (BA2 002)** .Si tratta di lave grigio-azzurre con noduli femici di grandi dimensioni come si nota bene attorno al Nuraghe Salamattile.

Il centro di emissione è localizzato appunto presso Punta Concula, rilievo di forma tronco-conica addossato a Monte Columbargiu. Nella zona, a testimonianza di una certa attività esplosiva che ha preceduto l'emissione della lava , si rivengono presso Funtana Meddarsi dei tufi (**BA2 002 Tufi di Punta Concula**) prevalentemente cineritici e stratificati, con noduli rappresentati da inclusi di tutte le formazioni preesistenti. La formazione è ben visibile lungo la stradetta che porta a Funtana Meddaris.

L'effusione delle basaniti non è peraltro avvenuta per semplice trabocco, ma è stata accompagnata da fenomeni eiettivi ed esplosivi, come è testimoniato dalla presenza, sulla cima della collina, da un bel bastione di scorie di forma semicircolare, dove è presente anche una pseudogrotta forse di scorrimento.

La direzione del flusso lavico nelle vicinanze di Punta Concula è Sud-Nord, per poi piegare decisamente verso Ovest all'altezza del Nuraghe Padria per arrivare poi sino alla piana di Sennariolo. Il motivo dovrebbe essere costituito dagli alti morfologici di Monte Columbargiu e Monte Ruinas che hanno imposto alla lava questa direzione.

Un caso particolare è rappresentato dall'affioramento di Scala Ruggia, dove al disotto della colata principale ne esiste un'altra meno potente. Le due colate sono separate da uno strato di tufi rossastri, che ha dato appunto il nome alla zona. La potenza della colata è sempre modesta. Altri affioramenti si anno nella valle di Abbauddi, e sotto Nurage Sulu, dove la potenza supera i 30 metri come si nota bene nella spettacolare parete di cava.

Simile alle basaniti di Punta Concula sono infine quelle di Punta Teppera, nei pressi di Sant'Antioco, un dosso che si eleva di qualche decina di metri dalla piana circostante. I due centri sono allineati in direzione Nord-Sud seguendo linee di frattura preerciniche tipiche della Sardegna.

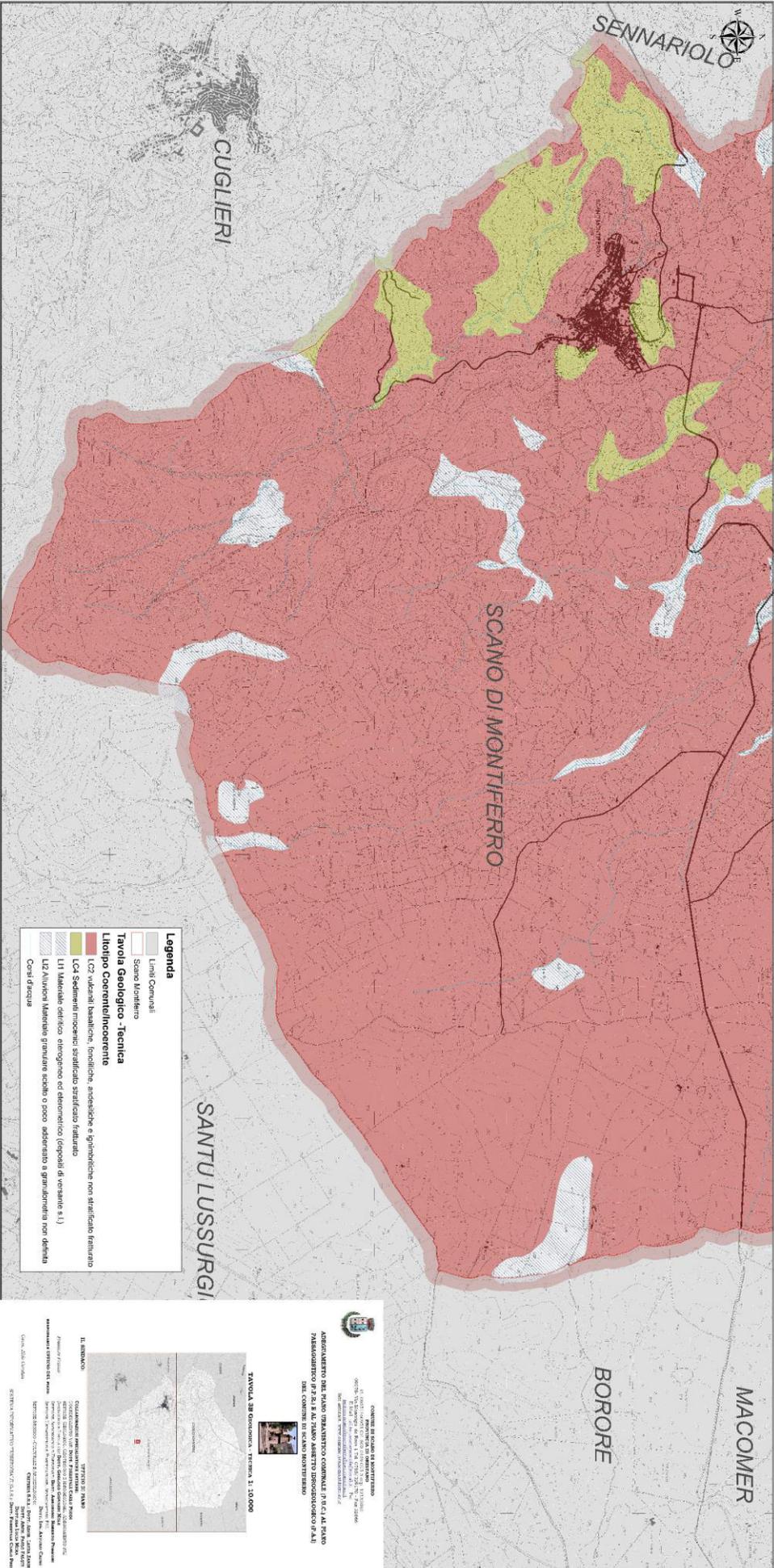
Interessanti sono poi i filoni presenti (**BA2 005**): importante anche se di limitata estensione quello di Matta Segada, lungo la strada Cuglieri-Scano intruso tra i sedimenti miocenici. Più grandi quelli di

Punta Crastu Furones e soprattutto quello di Sa Rocca Traessa, che si eleva per decine di metri nella valle di Arghentes.

4) -Terreni di copertura plio-aternari post vulcaniti

I terreni di copertura quaternarie sono rappresentati da formazioni continentali. Lungo le incisioni dei corsi d'acqua sono presenti **depositi alluvionali recenti**, (**AA2 001**) che non raggiungono mai grandi estensioni, data la scarsa ampiezza delle valli, e presentano generalmente spessori contenuti. Più cospicui e talvolta veramente notevoli, i **mantelli detritici eluvio-colluviali di falda** (**AA1 002**) presenti sotto le scarpate rocciose e nei fianchi vallivi, con spessori di parecchi metri. Tra i più importanti appunto quelli sotto la cupola fonolitica di Santa Croce che interessa direttamente il centro abitato, nella zona di Nuraghe Leari, sotto Monte Columbargiu e nella bassa valle di Abbadigu.

CARATTERI LITOLOGICI E GEOMECCANICI GENERALI DELLE ROCCE PRESENTI
NEL TERRITORIO DI SCANO DI MONTIFERRO



COMUNE DI SCANO MONTIFERRRO

OGGETTO: Tavola Geologica di Scano di Montiferrro (CA) - scala 1:10.000

REDAZIONE: Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi

PROGETTO: Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi

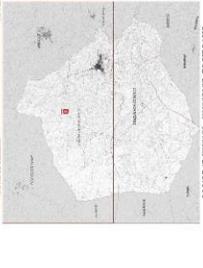
ESATTORE: Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi

PRESENTAZIONE DEL PIANO PARTICOLARE APPROVATO IN DATA 24/04/2010

PROVVEDIMENTO DEL SINDACO N. 10/2010 APPROVATO IN DATA 24/04/2010

DEL COMUNE DI SCANO MONTIFERRRO

TAVOLA 38 Geologica - Tecnica 1:10.000



IL SINDACO

COLLABORATORI: ING. ROBERTO DE BIASI - ING. ROBERTO DE BIASI - ING. ROBERTO DE BIASI

PROGETTORE: ING. ROBERTO DE BIASI - ING. ROBERTO DE BIASI - ING. ROBERTO DE BIASI

ESATTORE: ING. ROBERTO DE BIASI - ING. ROBERTO DE BIASI - ING. ROBERTO DE BIASI

OGGETTO: Tavola Geologica di Scano di Montiferrro (CA) - scala 1:10.000

REDAZIONE: Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi

PROGETTO: Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi

ESATTORE: Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi - Ing. Roberto De Biasi

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE FORMAZIONI

Sedimenti miocenici

Nel Montiferru di Scano essi appaiono dislocati spostandosi verso l'interno a partire dalla costa. Sono infatti in giacitura orizzontale tra Cuglieri e Sennariolo, variamente inclinati verso Cuglieri. Petrograficamente si hanno termini che vanno dai calcari, alle calcareniti, ai calcari marnosi e alle marne.

Alla base della formazione vi è quasi sempre un orizzonte conglomeratico trasgressivo, ben rappresentato nella valle del Marafè. Questo orizzonte, caratterizzato da un cemento costituito da calcite microcristallina e ricco di fossili, di colore bianco- giallastro, mostra una consistenza generalmente tenera. Gli orizzonti superiori dei sedimenti marini sono di ambiente neritico, litorale o di scogliera e possono essere inquadrati, come detto, in due gruppi fondamentali: uno prevalentemente molassico con arenarie calcaree, arenarie e calcari marnosi, marne arenacee, e l'altro più francamente calcareo.

Le facies più calcaree, rappresentate da calcari arenacei e calcari organogeni con intercalate lenti di calcare di scogliera, più compatte e più resistenti all'erosione danno luogo a forme più aspre.

La giacitura è in genere orizzontale per ambedue le serie: localmente essa può essere invece fortemente disturbata a causa degli eventi tettonici.

Composizione chimica e giacitura influenzano evidentemente sia le caratteristiche meccaniche che la permeabilità. Le caratteristiche meccaniche, in genere discrete, aumentano all'aumentare del contenuto carbonatico, mentre inversamente si comporta la permeabilità, essa è maggiore nelle facies detritiche a basso contenuto di cemento carbonatico e diminuisce invece nelle marne calcaree, nei calcari e nelle arenarie calcaree. Queste facies sono talvolta sede di fenomeni carsici più o meno intensi che dominano la circolazione delle acque sotterranee.

La formazione è stata più volte esaminata dallo scrivente in occasione di precedenti interventi (costruzione del cimitero, sistemazione della frana di Tosio), con analisi di laboratorio che ne permettono un'esatta classificazione geomeccanica. All'interno delle diverse facies si hanno i seguenti valori:

ARGILLE SABBIOSE COMPATTE:

- indice di gruppo A7-6;

- angolo di attrito interno 25°
- coesione: 29.19 kPa
- peso di volume 1.9 t/mcubo

ARENARIE COMPATTE:

- peso di volume 1.9 t/mcubo;
- angolo di attrito interno 36°;
- coesione 6.74 kPa.
- Indice di gruppo A2-4.

CALCARI COMPATTI, MARNE COMPATTE:

- Parametri geotecnici non verificabili ma ottimi.

Vulcaniti plio-pleistoceniche

Nelle vulcaniti plio-pleistoceniche ricadono le facies fonolitiche, le basaniti analcitiche ed i basalti di copertura. Anche se queste rocce sono petrograficamente molto diverse da un punto di vista geomeccanico esse mostrano gli stessi caratteri. Associate a alle facies laviche compatte si hanno in genere piroclastiti nelle fonoliti, e prodotti scoriacei nei basalti e nelle basaniti.

Le facies fonolitiche litoidi si presentano compatte di colore grigio scuro con fratturazione concoide o con suddivisione in lastre.

I basalti e le basaniti, generalmente grigio scuro o nere o rosso scure se ossidate, hanno una consistenza nettamente lapidea, ridotta solo nel caso di una avanzata alterazione.

Da un punto di vista geomeccanico le diverse facies petrografiche che compongono la serie basaltica e le basaniti non mostrano sostanziali differenze, pertanto di seguito si parlerà solo di basalti. Essi presentano generalmente una tessitura fine, giacitura massive, alla base ed al tetto della colata possono presentare bollosità maggiore, ma di entità molto variabile, e sono caratterizzati da un sistema di giunti di fessurazione regolare. I giunti di fessurazione sono stati prodotti da fenomeni di contrazione che si sono verificati durante la solidificazione delle lave. L'orientamento della fessurazione è generalmente perpendicolare alla superficie delle colate e le fessure si sviluppano secondo un sistema a maglie poligonali che suddivide la roccia in solidi prismatici di forme geometriche. Questi giunti di raffreddamento si presentano chiusi in profondità ma tendono progressivamente ad allentarsi quando sono direttamente esposti, come per esempio in corrispondenza delle testate delle colate messe a nudo

dall'erosione, agli atmosferici. In queste condizioni possono presentare materiali di riempimento costituiti generalmente da argille rossastre plastiche, dove una parte dei minerali delle argille mostrano reticolo espandibile. Queste rocce presentano ottimi caratteri tecnici, che tendono a scadere in corrispondenza dei livelli francamente scoriacei. Da un punto di vista idraulico presentano una elevata permeabilità per fessurazione, tanto da costituire il principale acquifero del Montiferru.

Le facies piroclastiche ed i livelli scoriacei hanno caratteristiche tecniche più scadenti, in quanto si presentano meno compatte e spesso argillificate.

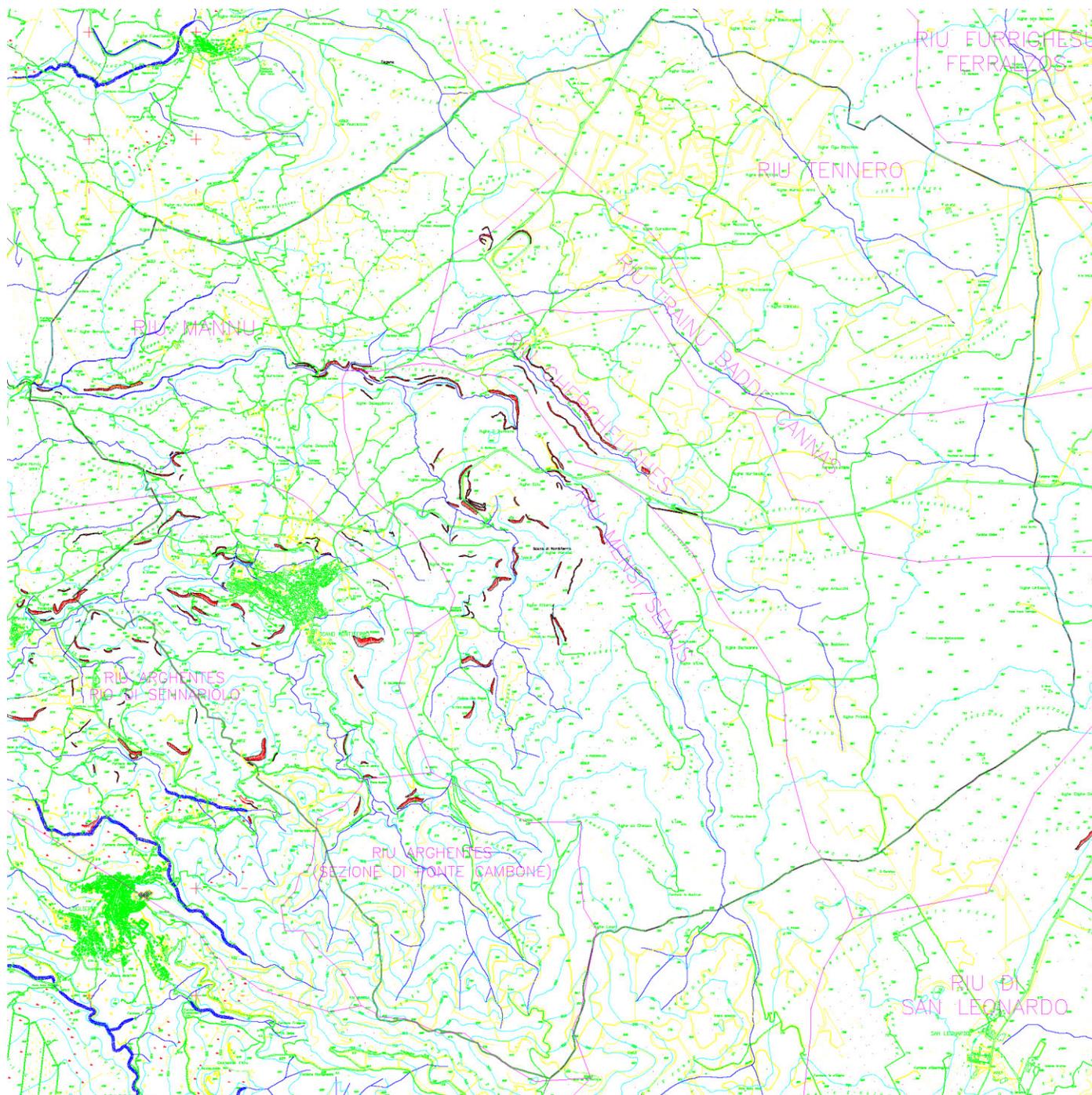
Sedimenti quaternari

In questo gruppo ricadono numerose formazioni detritiche come le alluvioni antiche e recenti, i suoli di copertura ed il detrito di falda.

Il detrito di falda, che localmente può raggiungere spessori di alcuni metri, è costituito da blocchi poligenici di varia grandezza in matrice terroso-argillosa. Esso è localizzato lungo tutti i versanti ed alla base delle testate rocciose. Il detrito di falda si presenta generalmente sufficientemente stabile quando protetto dalla vegetazione, ma gli interventi antropici o gli eventi pluviometrici eccezionali possono determinare veloci scadimenti delle sue caratteristiche.

IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Sub-bacini idrografici del Rio Mannu nel territorio si Scano



Il principale corso d'acqua che interessa il territorio comunale è Il Rio Mannu, nel quale, in ultima analisi, finiscono la quasi totalità delle acque superficiali.

Le acque meteoriche che arrivano sulla superficie terrestre dopo un percorso più o meno lungo di ruscellamento diffuso confluiscono in linee di impluvio e si organizzano in un sistema idrografico di drenaggio, nel quale sono attivi i processi morfogenetici fluviali, quelli relativi all'erosione del suolo e quelli che determinano il modellamento dei versanti.

Il reticolo idrografico del Montiferru si presenta a struttura raggiata, tipica degli apparati vulcanici, siano essi complessi come il Montiferru o siano essi solo delle semplici cupole vulcaniche. In effetti il massiccio, pur presentando all'interno numerose differenziazioni, può essere considerato nell'insieme come un unico edificio.

Il pattern del reticolo idrografico è di tipo centrifugo. I vari rami sorgentizi si dipartono radialmente dal pianoro sommitale, separati dagli spartiacque, con inizio a poca distanza l'uno dall'altro.

Dei vari corsi d'acqua alcuni sono perenni, alimentati dalle piogge e dalle sorgenti, mentre altri per un certo periodo dell'anno, ed esattamente nei periodi asciutti, sono in secca.

Il Rio Mannudi Tresnuraghes drena le acque del versante settentrionale e in parte di quello occidentale del Montiferru, raccogliendo sia le acque meteoriche che quelle di numerose sorgenti.

Il Rio Mannu è per l'estensione del bacino e per l'entità dei deflussi il più importante dei numerosi corsi d'acqua che si originano nel Montiferru.

Il suo bacino si estende per circa 154,5 kmq, delimitato da un perimetro di 60,5 km che da Torre Foghe (69 m slm) prosegue verso nord-est a Rocca de Muras (275 m slm) e Punta Marapala (246 m) e dopo aver attraversato gli abitati di Tresnuraghes, Flussio, e Tinnura, passa su Punta 'e Serra (375 m), Punta Crastu Furones (700 m), Monte Sant'Antonio (808 m), Badde Urbara (936 m), Monte Sos Oggios (948 m) e Nuraghe Maggiore (238 m).

Il bacino idrografico è di 5° ordine, secondo il sistema di ordinazione della rete idrografica proposto da Stralher (1958) e mostra un pattern di tipo subdendritico, con controllo strutturale da parte delle fratture orientate NNO-SSE.

L'asta principale, che si sviluppa per circa 30 km presenta un andamento tortuoso meandriforme nel settore montano, mentre assume un comportamento più francamente meandriforme, incassata nel substrato roccioso, nel settore vallivo. Gli affluenti mostrano in genere un controllo strutturale secondo fratture orientate NNO-SSE.

I valori di densità e di frequenza del drenaggio piuttosto bassi indicano che i terreni attraversati sono generalmente permeabili.

Questo fatto è giustificato anche dalla presenza di livelli sedimentari di copertura ed alternati alle vulcaniti post-elveziane.

ANALISI DELLA RETE IDROGRAFICA E DELLE PORTATE

Per approfondire l'aspetto relativo alle relazioni acque sotterranee acque superficiali sono state misurate empiricamente le portate dei fiumi principali e sono state individuate tutte le sorgenti di alimentazione. Le misurazioni sono state effettuate nei mesi di Settembre-Ottobre 2014.

Il Rio Mannu è formato dalla confluenza, poco prima di Ponte Luzzanas, del Rio Cherchelighes e del Riu Mensi.

Il Cherchelighes è a sua volta formato dalla confluenza del ruscello omonimo col Rio Trainu Badde Cannas, originandosi nella zona tra Baddeone e Pattola, con alcuni rami alimentati dalle sorgenti di Primidio, Pattola, Sos Benturzadores e Codes.

In periodo di magra è attiva solo Funtana Pattola, con portata di circa 0,13 l/s. Al ponte della strada Scano-Borore le portate sono leggermente superiori, attorno a 1,5 l/s, in quanto lungo l'alveo si hanno alcune piccole emergenze.

A Sant'Antioco il torrente appare comunque in secca, o al massimo con alcune pozze in alveo, in quanto le modeste portate si perdono nel detrito. A Sant'Antioco il Cherchelighes riceve gli apporti del troppo pieno delle sorgenti omonime, veramente imponenti nel periodo invernale, mentre in quello estivo ammontano a circa 15 l/s.

Poco più a valle il torrente è sbarrato da una piccola diga che serve la zona irrigua in sponda destra.

Il bacino del Cherchelighes è impostato interamente sulle vulcaniti basaltiche con una valle che diventa pronunciata solo nel tratto finale prima di Sant'Antioco.

Il Riu Trainu Badde Cannas nasce da Funtana Frida, al confine tra Scano e Macomer e riceve modesti apporti, di circa 0,1 l/s da Funtana Su Calaridanu, poco più a valle. Il ruscello si presenta in secca nei periodi asciutti. Scorre quindi con un letto impostato tra le colate basaltiche poco pronunciato, con andamento grosso modo est-ovest, raccogliendo gli apporti di alcune sorgenti, come Funtana e s'Elighe e Funtana 'e Puddas, le cui acque sono però scarse nel periodo estivo. Al ponte sulla provinciale Scano-Sant'Antioco appare infatti in secca.

Il Riu Mensi ha un bacino piuttosto vasto, che inizia dal pianoro sommitale nella zona di Badde Urbara, con l'asta fluviale che si dirige poi verso nord, con un bacino allungato impostato dapprima nelle fonoliti e quindi tra le colate basaltiche.

Nasce da alcune sorgenti tra Crastu Carias e Crastu Nieddu, a quote attorno ai 900-1000 metri, che alimentano l'acquedotto del complesso della Madonnina, e da Funtana sa Iana, captata invece per gli impianti di Badde Urbara. Questi rami sono in secca nel periodo estivo.

Attivo è il ramo che proviene da Funtana Silvanis, che mantiene una portata di magra di circa 0,15 l/s. Altri apporti provengono poi da alcune emergenze nella vallecchia tra monte Renazzu, Sa Pattada e Punta Badde Urbara. Sotto Monte Renazzu, alla confluenza di tutti questi rami, le portate di magra sono di circa 3 l/s.

Successivamente riceve gli apporti di numerose sorgenti, quali Mastros e Amenta, le cui acque non giungono però il alveo nel periodo estivo, per cui al ponte della provinciale Scano-Borore le portate sono di poco superiori a quelle della zona più elevata, e si aggirano attorno ai 5 l/s.

Oltrepassato il dosso di Santa Barbara, dove forma una bella cascata, il Mensi devia bruscamente verso Ovest e, ricevute le acque del Rio Semus, si getta nel Cherchelighes formando il Mannu.

Il Riu Semus drena il settore tra il Mensi e le alture dietro Scano. Esso viene alimentato da numerose piccole sorgenti, quali Figu Ruggia e Meddaris, con portate estive attorno a 2 l/s. Ulteriori apporti li riceve da alcune sorgenti nella valle di Abbauddi, per cui alla confluenza col Mensi ha una portata di magra di circa 2,5 l/s.

Dal Ponte Luzzanas il Mannu si infossa vigorosamente in una valle scavata nei basalti, con direzione est-ovest: le portate aumentano per il contributo delle sorgenti di Luzzanas, captate per l'acquedotto della Planargia. Da qui il Mannu abbandona il territorio comunale per entrare in quelli di Sennariolo, Cuglieri e Tresnuraghes.

Altre piccole emergenze sono ubicate lungo l'alveo per cui al ponte Lobos, sulla statale Cuglieri-Suni le portate sono attorno ai 20 l/s. In questo ponte è ubicato anche un idrometro.

Da qui compare il basamento ignimbrico che continua sino a Santa Vittoria, dove compaiono le andesiti.

Poco oltre il ponte d'Olgiame, in sponda destra, il Mannu riceve gli apporti del Rio Molineddu.

Il Rio Molineddu si origina dalle sorgenti di San Michele, captate per l'acquedotto di Sagama, col nome di Riu Ralzu. Scorre dapprima in una valle impostata nei basalti, riceve gli apporti, attorno a 0,14 l/s di Funtana Murenda ed entra quindi nella valle di Sagama con il nome di Riu S'Ena.

Dalla valle calcarea attorno a Sagama confluiscono alcuni rami alimentati da numerose ma piccole sorgenti emergenti in parte dal detrito, quindi gli scarichi del depuratore di Sagama e infine gli apporti di Funtana Corrau, la maggiore della zona, con portata di magra di 0,2 l/s.

A Sa Pontiggia le portate del torrente sono attorno a 1,5 l/s. Lungo l'alveo alcune modeste emergenze aumentano leggermente la portata che al ponte Molineddu sono attorno ai 2 l/s. Il torrente, con l'alveo impostato sui calcari devia quindi bruscamente verso Sud, riceve gli apporti del depuratore di Tresnuraghe e quindi si getta nel Mannu, con portate attorno ai 4 l/s.

Da qui sino alla confluenza col Marafè le portate del Mannu non aumentano in quanto tutti i torrenti che provengono dall'altopiano basaltico di Sennariolo, in sponda sinistra, sono in secca nel periodo estivo.

Il più importante è il Rio Piraura che si origina da alcune sorgenti presso Scano e che drena l'altopiano basaltico tra Scano e Sennariolo. Si origina presso il Nuraghe Padra, riceve gli apporti di Funtana Salamattile, con portata di magra di 0,12 l/s e si dirige quindi verso Ovest, con un alveo appena inciso nei basalti.

Dalla vallata di Mandras si origina un altro ramo che viene alimentato da Funtana Benauda, in secca nel periodo estivo e che confluisce nel precedente poco oltre Sennariolo. Qui il torrente comincia a infossarsi, riceve gli apporti di numerose piccole sorgenti e si getta nel Mannu poco sotto il Nuraghe Liortinas. Le portate sono attorno a 1 l/s.

Poco sotto Santa Vittoria nel Mannu confluisce, come detto, il rio di Marafè.

Questo rio è formato dalla confluenza, in regione Baragiones, del Rio di Sennariolo col Rio de s'Abba Lughida.

Il Rio di Sennariolo interessa direttamente il territorio comunale. Esso nasce col nome di Riu Arghentes dalla vallata compresa tra la dorsale Monte Columbargiu-Leari, Rocca de sa Pattada, Punta Arancola, con altezze attorno ai 900 metri. Il Riu Arghentes si origina dalle sorgenti omonime, captate per l'acquedotto di Sennariolo, con portate in alveo attorno a 0,5 l/s.

Prima di Ponte Cambone riceve gli apporti del ruscello proveniente dalle sorgenti di S'Abba Sutterrada, captate per l'acquedotto di Scano, e di Matta e Arghentu, per una portata complessiva di circa 1 l/s.

Altri modesti apporti provengono dalla zona di Sa Pala de su Idru, per cui, al ponte Cambone le portate si aggirano attorno a 4 l/s.

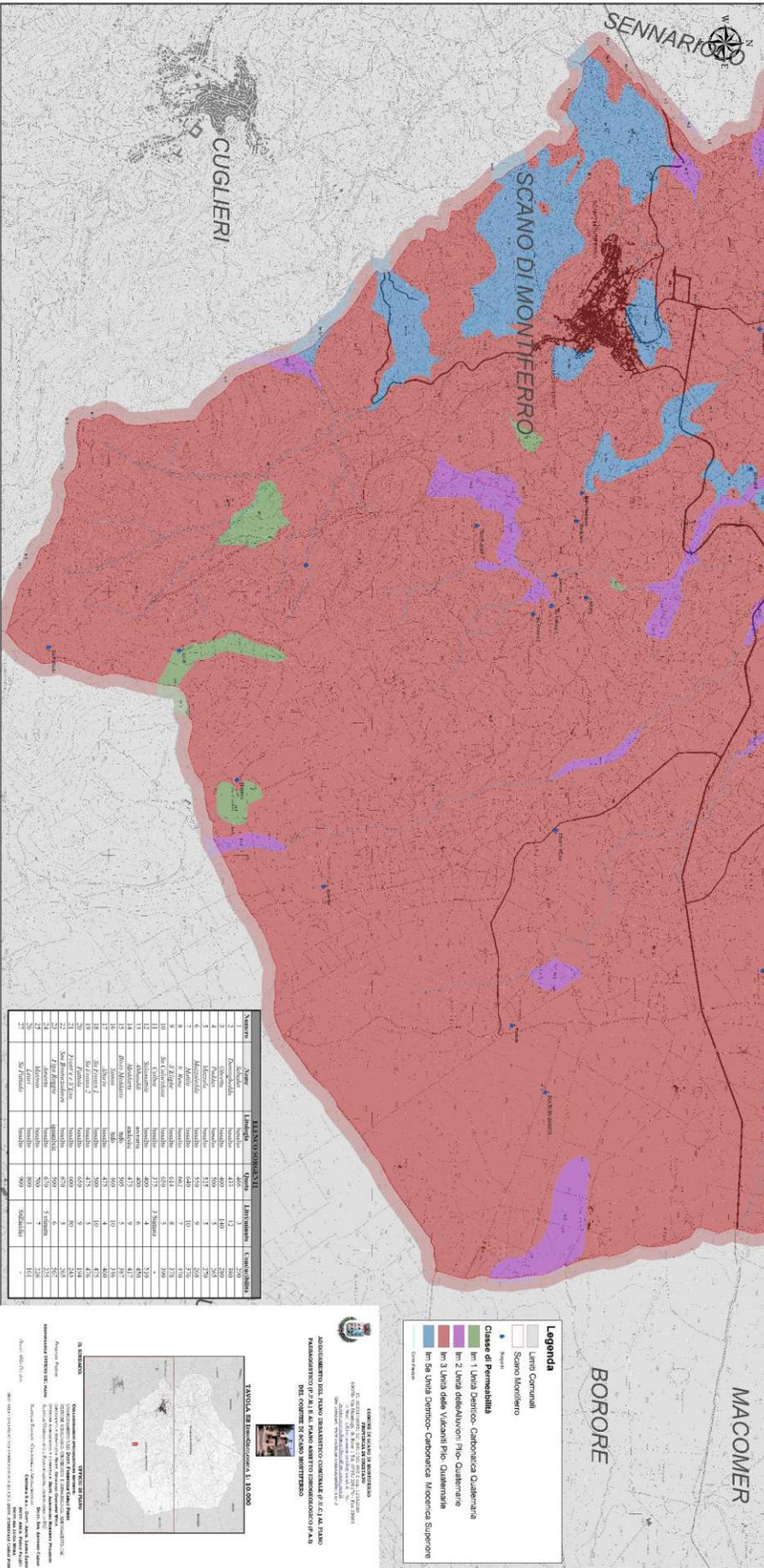
Il torrente attraversa quindi la valle di Abbauddi, con substrato calcareo e quindi, sotto Monte S'Arena, riceve gli apporti del ruscello proveniente dalle vallate sotto Scano, che convoglia anche le acque degli scarichi del paese.

Al ponte sulla statale le portate si aggirano attorno ai 7 l/s. Da qui il torrente esce dal territorio comunale e scorre in una gola fonolitica e poco sotto Nuraghe Fromigas riceve da sinistra gli apporti di due torrenti che provengono dalla valle tra Cuglieri, Punta Arancola e Monte Paza. Il più importante è il Rio Tuvu con un alveo grosso modo di direzione SE-NO, alimentato da alcune sorgenti, come Romana e Romanedda, con portate attorno ai 0,3 l/s. Altre modeste emergenze si hanno nella zona di Su Laccheddu: alla confluenza il torrente apre comunque in secca.

Una certa quantità mantiene invece il ruscello che proviene dalla valle sotto Monte Paza, grazie al contributo di alcune sorgenti, come Funtana Berres, con 0,2 l/s, e le emergenze di Funtana Figos, con circa 1 l/s.

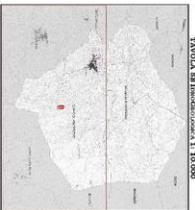
Alla confluenza col Rio di Sennariolo le portate sono dell'ordine di 2 l/s. Altri modesti apporti, circa 0,3 l/s, provengono dal torrente che drena la zona di Tanca de Su Anzu e quindi il Rio di Sennariolo confluisce nel Rio de S'Abba Lughida in regione Baragiones, con una portata complessiva attorno ai 18 l/s.

IDROGRAFIA SOTTERRANEA



ELENCO COMPONENTI					
Numero	Nome	Superficie (mq)	Superficie (ha)	Superficie (mq)	Superficie (ha)
1	Terreno incolto	215	1,1	320	1,6
2	Zonizzazione	500	2,5	500	2,5
3	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
4	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
5	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
6	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
7	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
8	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
9	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
10	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
11	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
12	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
13	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
14	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
15	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
16	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
17	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
18	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
19	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
20	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
21	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
22	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
23	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
24	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
25	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
26	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
27	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
28	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
29	Acquedotto	500	2,5	500	2,5
30	Acquedotto	500	2,5	500	2,5

- Legenda**
- Limiti Comunali
 - Scano Montferro
 - Sennarigo
 - Cuglieri
 - Borore
 - Macomer
- Classi di Permeabilità**
- In 1. Unità Detritico- Carbonatica Qualitativa
 - In 2. Unità detritico- Pilo- Qualitative
 - In 3. Unità della Vulcaniti Pilo- Qualitative
 - In 4. Unità Detritico- Carbonatica- Miocenica Superiore



COMUNE DI SCANO DI MONTFERRO
 PIAZZA DEL VILLAGGIO, 8 - 07013 SCANO DI MONTFERRO (CA)
 TEL. 070/291101 - FAX 070/291102
 WWW.COMUNESCANODIMONTFERRO.IT

ASSESSORATO DEL TERRITORIO URBANISTICO
 PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO URBANISTICO
 PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO URBANISTICO
 PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO URBANISTICO

10. SERVIZIO
 SERVIZIO URBANISTICO
 SERVIZIO URBANISTICO
 SERVIZIO URBANISTICO

11. SERVIZIO
 SERVIZIO URBANISTICO
 SERVIZIO URBANISTICO
 SERVIZIO URBANISTICO

Il Montiferru

Il Montiferru rappresenta uno dei maggiori acquiferi sotterranei della Sardegna, con delle potenzialità inferiori solo a quelli carsici.

Numerose sono le sorgenti, alcune con portate veramente notevoli, dalle quali sgorgano acque generalmente di ottima qualità.

I motivi di tale situazione sono da ricercarsi da una parte nella posizione geografica della montagna, e dall'altra nella sua costituzione geologica.

Posto in prossimità della costa occidentale della Sardegna il Montiferru intercetta infatti le correnti umide provenienti dal mare, e dato che la massima quota, superiore ai mille metri, si trova a pochi chilometri dal mare, sono frequenti rapide condensazioni e precipitazioni, che nel settore sommitale del massiccio raggiungono valori tra i più alti dell'Isola, con medie che si mantengono comunque attorno ai 1000 mm/a per buona parte della zona.

Cospicue sono anche le “precipitazioni occulte”, dovute appunto alla condensazione notturna.

La costituzione geologica consente invece di conservare grandi quantità d'acqua grazie a una circolazione sotterranea abbondante, e per alcuni versi inspiegabile, almeno secondo i correnti metodi di valutazione della permeabilità delle rocce.

Il Montiferru risulta costituito da un basamento di vulcaniti oligo-mioceniche, ascrivibili ai vari piani della formazione “andesitoide” e “trachitoide” e che si possono considerare grosso modo poco permeabili.

Su di esso poggiano i sedimenti marini miocenici, presenti soprattutto nel versante occidentale, e dislocati a varie quote. Tali sedimenti si possono considerare, tranne significative eccezioni, poco permeabili.

L'edificio è completato da depositi continentali ricoperti dalle trachifonoliti e dalle serie basaltiche.

Sono appunto queste due formazioni, e specialmente la seconda, che presentano la maggiore permeabilità e che quindi consentono i maggiori accumuli di acqua.

Le rocce basaltiche, che sarebbero da considerare di per sé impermeabili, presentano invece il fenomeno della “permeabilità in grande”, dovuta al fatto che queste rocce sono notevolmente fessurate, in seguito alla contrazione da esse subita durante il brusco raffreddamento conseguente all'emissione.

È appunto a questa rete di fessure che in vario modo attraversano la roccia che è legata la circolazione delle acque sotterranee.

Il fenomeno, quindi abbastanza schematizzabile, è invece ulteriormente complicato dal fatto che generalmente le formazioni basaltiche risultano composte da più colate sovrapposte, con la presenza quindi di livelli scoriacei a letto e a tetto di ciascuna colata, cui si aggiungono eventuali intercalazioni di paleosuoli dovuti a pause nei vari cicli di emissione.

Le fessure nei basalti presentano in genere andamento verticale, pur con varie modificazioni; infatti la fessurazione colonnare è tipica di queste rocce, come si nota bene nei bordi delle colate e negli altopiani.

Resta però da vedere sino a quale profondità le fessure si spingano, quale sia il loro spessore, se comunicano tra di loro in modo da permettere la circolazione dell'acqua, quale orientazione abbiano in generale.

Anche la morfologia ha la sua influenza: i basalti delle zone pianeggianti, dove l'acqua scorre lentamente, possono assorbirne grandi quantità. I basalti con situazione morfologica più tormentata hanno invece minori capacità di infiltrazione.

È importante anche l'intensità della pioggia, in quanto le fessure superficiali si saturano abbastanza rapidamente. Piogge prolungate ma poco intense possono essere assorbite quasi completamente.

Un ruolo importante gioca anche la presenza della copertura argillosa spesso presente in queste rocce, specie nelle depressioni: questa ovviamente diminuisce la permeabilità, dando origine ad accumuli, i cosiddetti "paulis", frequenti negli altopiani ma scarsi nel Montiferru.

Le vulcaniti trachi-fonolitiche sono da considerarsi meno permeabili dei basalti, pur essendosi formate allo stesso modo e presentando pure una estesa rete di fratture.

Esse però, sia per la frequenza di episodi piroclastici, sia perchè sono più facilmente degradabili dei basalti, presentano spesso materiali di alterazione che tendono a richiudere le fessure in profondità. Sono inoltre molto compatte, poco porose, come evidenziato dalla frattura concoide. Anche la morfologia, spesso a cupola, non consente una ottimale permanenza e infiltrazione dell'acqua.

Nel caso del Montiferru, a queste considerazioni di carattere generale, almeno per i basalti, se ne devono aggiungere altre che invece sono tipiche, se non esclusive, della montagna. In altri massicci vulcanici simili per costituzione geolitologica e per età, quali L'Arci e l'Arcuentu, infatti, non si riscontra la stessa abbondanza di sorgenti.

Un primo fattore determinante nel caso dei basalti del Montiferru è rappresentato da una serie di fratture con direzione NNO-SSE, fra loro ortogonali, che mettono in comunicazione in modo ottimale le fessure presenti primariamente nella roccia.

Poiché le zone più ricche di sorgenti sono quelle costituite dai basalti a substrato fonolitico, è nei reciproci rapporti tra queste due formazioni che ne vanno ricercati i motivi.

Le trachifonoliti hanno infatti una giacitura a cupola o a domo, spesso con l'unione di vari elementi morfologici sia in senso verticale che orizzontale, con la formazione di vallate strette e profonde, dossi, cupole.

Questa primitiva morfologia è stata spianata dalle colate basaltiche che hanno quindi riempito le depressioni e le vallate fonolitiche. Poiché i basalti sono da considerarsi permeabili e le trachifonoliti impermeabili, almeno nel reciproco confronto, nelle frequenti concavità si possono originare spessori di basalto notevoli, con altrettanto notevoli accumuli idrici al contatto tra le due formazioni.

Queste paleovalli riempite di basalto, almeno per analogia con quelle attualmente esistenti nelle fonoliti, come Bau e Mela o S'Abba Lughida, possono avere ampiezza notevole e fungere così da utile e capace serbatoio di accumulo delle acque meteoriche.

Dovrebbero appartenere a questa categoria le sorgenti dove il substrato fonolitico è visibile o perlomeno intuibile, come quelle del versante meridionale della montagna e, ovviamente, quelle emergenti direttamente dalle fonoliti, che però non raggiungono mai le portate delle altre.

Acquiferi si formano poi all'interno di singoli ammassi rocciosi, specialmente nei basalti.

Per quanto accennato precedentemente, tra una colata e l'altra si formano orizzonti scoriacei che possono raggiungere spessori notevoli, come si nota bene in alcuni tagli stradali, come presso Seneghe o sotto Punta Funtana de Figu o nella bassa valle del Bau Pirastu. Questi livelli inoltre possono essere notevolmente argillificati diventando quindi impermeabili e fungere quindi da barriera per la circolazione idrica che quindi, quando intercetta la superficie topografica, più inclinata di quella dei livelli scoriacei, viene alla luce. In questo caso possiamo avere sorgenti di strato o di deflusso. Questa situazione si presenta soprattutto nei basalti degli altopiani, dove il tavolato viene inciso dai corsi d'acqua, con intercettazione quindi della falda. Il fenomeno è evidente anche nei basalti più meridionali, tra la montagna e la piana alluvionale, dove insistono numerose grosse sorgenti.

Le portate possono essere notevoli ma discontinue, in quanto esse vengono alimentate essenzialmente dalle precipitazioni e quindi il bacino di raccolta dipende dallo spessore delle sovrastanti bancate fratturate. Questa circolazione è tipica anche delle vulcaniti trachifonolitiche.

Tra i due casi limite, di deflusso e con substrato fonolitico, esistono molti esempi di casi intermedi, forse più numerosi.

Questi tipi di circolazione non spiegano comunque in maniera esauriente le grosse portate di alcune sorgenti, tra le maggiori dell'isola, in quanto i bacini di alimentazione sovrastanti difficilmente potrebbero contenere così grandi quantità d'acqua.

La presenza accertata nei basalti di alcune "grotte" dovute allo scorrimento della lava, come quelle nella zona di Tega, visibili per il crollo della volta, potrebbe invece spiegare molto bene tale fenomeno.

Esisterebbero quindi all'interno dei basalti, oltre alle normali fessure, numerose gallerie che riempiendosi durante la stagione piovosa permetterebbero accomuni idrici tali da giustificare le grosse portate di sorgenti quali Sant'Antioco o Bau Pirastu.

A parte le manifestazioni sorgentizie, nei basalti esistono anche bacini più profondi, raggiungibili tramite trivellazioni, piuttosto numerose nella zona. In quasi tutte è stata rinvenuta l'acqua, anche se le portate sono in genere molto inferiori a quelle delle sorgenti, raggiungendo al massimo i 5-6 l/s, e attestandosi, in media, attorno a 1-2 l/s.

Fanno eccezione i pozzi trivellati presso Mandrainas dall'Esaf che hanno portate molto maggiori: d'altra parte, un altro trivellato presso Funtana Nieddi, poco distante, è risultato invece sterile.

I pozzi scavati nelle fonoliti sono invece risultati quasi sempre sterili, poiché la roccia si presenta in profondità molto compatta.

Resta da sottolineare come la qualità delle acque presenti in queste vulcaniti, sia superficiali che profonde, sono nella quasi totalità di ottima qualità e classificabili come oligominerali.

Quasi tutte le sorgenti con portata superiore a 2 l/s sono infatti captate per acquedotti come Sant'Antioco, Luzzanas e S'Abba Suttarrada.

La circolazione sotterranea nei sedimenti miocenici è in genere scarsa. Questo è dovuto al fatto che si tratta quasi sempre di calcari marnosi, quando non francamente di marne, per cui non si instaura la circolazione carsica tipica di queste rocce.

Le notevoli dislocazioni subite da questa formazione ha inoltre impedito la formazione di bacini più estesi. Si hanno quindi numerose ma piccole sorgenti, sempre inferiori come portata al litro/secondo.

Le vulcaniti oligoceniche costituiscono il basamento del Montiferru e affiorano soprattutto nel settore Occidentale, laddove le dislocazioni hanno sollevato il substrato rendendo possibile una maggiore erosione, con l'asportazione della copertura basaltica.

Le vulcaniti sono costituite da andesiti e da ignimbriti che dal punto di vista idraulico possono ritenersi sostanzialmente poco permeabili.

Le andesiti si presentano spesso, almeno in superficie, in facies brecciforme o tufacea, con produzione di abbondante materiale di alterazione, che chiude le fessure da raffreddamento eventualmente prodottesi nella roccia al momento della consolidazione. Solo nelle litologie più compatte si hanno modeste emergenze, con acque generalmente a contenuto salino piuttosto elevato.

In queste rocce sono presenti infatti estese mineralizzazioni a solfuri, sfruttate anche in passato con alcune miniere, per cui sono numerose le sorgenti minerali, specie nella zona di Narbolia, in genere fredde.

Nelle ignimbriti la circolazione è pure scarsa, almeno rispetto ai basalti e alle fonoliti.

Nel Montiferru la formazione si presenta di solito non con la facies a bancate, tipica del Bosano e della Valle del Tirso, ma in quella delle rioliti listate, con ammassi cupoliformi di roccia abbastanza compatta e attraversata da frequenti manifestazioni idrotermali. Questo non favorisce la circolazione sotterranea e infatti poche sono le sorgenti di una certa portata presenti nella formazione: si possono ricordare Funtana sa Rena.

CENSIMENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI PUNTI D'ACQUA: SORGENTI E POZZI

Per la caratterizzazione dell'assetto idrogeologico dell'area in esame sono stati in primo luogo censiti, ubicati in carta ed analizzati i punti d'acqua, soprattutto sorgenti, e sono stati messi in evidenza i rapporti tra le portate delle sorgenti e le precipitazioni.

Più difficile l'ubicazione dei pozzi, per il censimento dei quali si rimanda all'apposito ufficio della Provincia di Oristano.

Quindi attraverso l'analisi del reticolo idrografico sono state identificate le sorgenti di alimentazione di ciascuna asta fluviale e sono state empiricamente stimate le portate dei fiumi principali

Sono state censite e catalogate le principali sorgenti esistenti nel territorio comunale, molto numerose anche se di limitata portata, tranne alcune significative eccezioni.

Partendo dalle informazioni rilevate dalla ricerca bibliografica e dalle indicazioni riportate nelle cartografie IGM e CTR, è stato organizzato il lavoro in campo per la verifica dell'esistenza di questi punti d'acqua e per il rilevamento dei parametri caratteristici degli stessi.

La fase di lavoro in campo, nella quale sono state rilevate le caratteristiche delle sorgenti (caratteristiche geologiche dell'intorno, portate, misure di temperatura e conducibilità dell'acqua e talvolta analisi chimiche di laboratorio ed uso dell'acqua è stata seguita dal posizionamento in carta dei punti censiti e dalla catalogazione e compilazione di schede sintetiche dei singoli punti d'acqua censiti.

Per la compilazione delle schede sono stati utilizzati i dati rilevati in campo che, dove disponibili, sono stati integrati con i dati riportati in bibliografia.

Le sorgenti individuate sono state classificate in due tipi prevalenti:

- sorgenti di emergenza nei basalti;
- sorgenti di contatto tra i basalti ed altri litotipi.

Per sorgenti di emergenza si intendono quelle determinate dall'emergenza della falda freatica e o dell'acqua sotterranea in genere alla superficie del suolo. Alcune di queste sorgenti probabilmente più che di emergenza in senso stretto possono essere classificate come sorgenti di trabocco, dove l'acqua di una raccolta sotterranea viene a giorno per troppo pieno.

Le sorgenti di contatto sono invece quelle che si formano per naturale deflusso delle acque di una falda contenuta in una formazione permeabile presso il contatto con una formazione impermeabile o meno permeabile sottostante.

Quasi tutte le sorgenti del Montiferru e delle zone limitrofe, con portata superiore ai 2 l/s sono state già captate per usi potabili.

Per i pozzi è stata seguita la stessa via utilizzando come fonte di informazione anche i comuni. Inoltre per alcuni di essi sono stati acquisiti i dati direttamente in fase di trivellazione.

CENSIMENTO DELLE PORTATE DEI PUNTI D'ACQUA

Per la caratterizzazione dei punti d'acqua, oltre alla classificazione del tipo di sorgente e del tipo di falda, si è provveduto alla misurazione delle portate.

Naturalmente non sono state censite tutte le portate delle sorgenti di Scano, perchè sarebbe impresa davvero ardua, visto l'elevato numero di emergenze idriche. E' stato quindi eseguito un censimento

delle sorgenti più importanti in relazione agli scopi del presente lavoro, sulle quali sono state eseguite misure di portata, nei periodi di magra e di morbida e misure della temperatura e della conducibilità elettrica.

Le misure rilevate sono state confrontate con i dati misurati a più riprese da vari Enti:

- Inventario della portata di magra eseguita nel 1931 dal Genio Civile;
- Inventario eseguito negli anni 1947-51 e 1948-1952, riguardo alle portate di magra dalla prof. Bruna Pischedda;
- Inventario eseguito nel 1968 dal disciolto Consorzio di Bonifica Montana del Montiferru.

Quest'ultimo studio, che in parte riporta i precedenti, rimane a tutt'oggi, sia per completezza che per accuratezza di indagine il più attendibile.

Per le sorgenti captate per acquedotti sono disponibili i dati forniti dai vari enti di gestione. A questi dati, molto attendibili, spesso sono allegate analisi chimiche, anche abbastanza aggiornate.

RELAZIONE TRA PLUVIOMETRIA E PORTATA DELLE SORGENTI

Dall'analisi dei dati rilevati durante il censimento dei punti d'acqua si è notato che tutte le sorgenti del Montiferru e degli altipiani basaltici sono legate più o meno direttamente agli apporti delle precipitazioni, le quali a loro volta dipendono in stretta misura dall'altitudine.

Rimandando alla sezione clima e atmosfera per un approfondito esame delle precipitazioni e della loro quantità e qualità, si può dire che le portate delle sorgenti aumentano in proporzione alle precipitazioni, con uno sfasamento di alcuni mesi tra piogge e deflussi. Ciò è dovuto al tempo di ricarica degli acquiferi rappresentati dalle rocce permeabili per fessurazione.

Alcune, come Sant'Antioco, hanno invece un regime più stabile, segno di un bacino di alimentazione più vasto e tempi di ricarica appena più lunghi.

Per caratterizzare meglio le sorgenti sarebbe quindi opportuno correlare le precipitazioni con la loro portata.

Il periodo di osservazione delle stesse, per ottenere valori medi di una certa attendibilità, dovrebbe essere quindi almeno pluriennale.

Negli ultimi anni infatti si sono avuti lunghi periodi di siccità, che hanno portato a notevoli diminuzioni delle portate di numerose sorgenti, e al prosciugamento di altre che, almeno a memoria d'uomo, non avevano mai conosciuto tale fenomeno.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Sulla base dei caratteri della circolazione idrica nei diversi litotipi presenti sono state definite le principali unità idrogeologiche ed è stata elaborata la carta idrogeologica.

La carta idrogeologica contiene informazioni relative alle unità idrogeologiche, alle linee di frattura principali, alle emergenze idriche ed alla superficie freatica e della falda confinata presente negli acquiferi non superficiali.

Le unità idrogeologiche sono state definite considerando quale elemento caratterizzante la permeabilità dei terreni presenti nell'area studiata.

Per tutti i litotipi è stata definita la tipologia caratterizzante la permeabilità, sia essa fratturazione o porosità.

La permeabilità, in assenza di misure sistematiche ed appositamente eseguite, è stata analizzata sulla base di parametri macroscopici, valutati direttamente in campagna, e viene suddivisa in tre classi, sia come permeazione per fratturazione che per porosità efficace.

Le tre categorie, per ognuna delle tipologie di permeazione, aventi permeabilità caratteristica da alta, a media, a bassa, raggruppano i terreni secondo la seguente tabella:

Permeabilità principale per fratturazione

- Permeabilità alta:

- Basalti molto fratturati,
- Basaniti,

- Permeabilità media:

- Basalti mediamente fratturati,
- Fonoliti e trachifonoliti in domi e colate,
- Riodaciti in facies ignimbratica
- Ignimbriti lapidee

- Permeabilità bassa:
 - Riodaciti in facies tufacea
 - Riodaciti in facies pomiceo-cineritica
 - Andesiti in colate e domi
 - Piroclastiti andesitiche
 - Tufi e breccie andesitiche

Permeabilità principale per porosità

- Permeabilità alta:
 - Alluvioni sciolte attuali e subattuali,
 - Permeabilità media:
 - Alluvioni medie rimaneggiate
 - Suoli arenaceo-calcarei
 - Calcareniti,

- Permeabilità bassa:
 - Marne calcaree (bassa quando umide, elevata quando aride)

Come si nota alcuni litotipi, in funzione dello stato di fratturazione possono ricadere in diverse classi di permeabilità.

Per quanto riguarda i basalti è risultato estremamente difficile riuscire a differenziare le aree ad alta permeabilità da quelle a bassa e media permeabilità, anche per la variabilità in ambiti spaziali molto ristretti di tale parametro. E' stato pertanto necessario istituire una classe a permeabilità variabile nella quale sono stati inseriti i basalti.

Utilizzando la carta geologica come base informativa per i limiti delle diverse formazioni geologiche è stata elaborata la carta delle unità idrogeologiche identificate.

**CONFRONTO TRA LA PORTATA DI MAGRA E CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI
SORGENTI MISURATE NEI MESI DI SETTEMBRE –OTTOBRE 1997CONFRONTATE CON
QUELLE DI SETTEMBRE-OTTOBRE 2014**

nome	Portata Settembre 1997 Litri minuto	Portata Settembre 2014 Litri minuto
Pattola	19	9
Amenta	12	5
Meddaris	7,5	9
Sebedes	7,4	3
Mazzala	7,4	5
Mazzaledda	15	9
Puddas	1,5	5
Donnigheddu	15	12
Obrettu	180	140
Salamattile	19	4
Leari	7,5	1
Front'e e S'Ena	9	30

Da un confronto si nota una generale diminuzione delle portate dovuta sia a fattori climatici sia alla non accurata manutenzione delle opere di presa.

Le sorgenti hanno infatti perso gran parte della loro importanza in quanto le aziende zootecniche sono diventate ormai quasi tutte “ stanziali” con approvvigionamento idrico che non dipende più dalle sorgenti ma da pozzi, cisterne ecc.

Molta acqua si disperde nel terreno e questo fatto è ben visibile nell’attuale stagione secca,(Ottobre 2014) in quanto attorno ai pozzetti di presa si creano ampie zone verdi.

Una sistemazione dei pozzetti dovrebbe quindi riportare le sorgenti alle originali portate.

Tra le sorgenti si sottolinea il caso di Funtana Leari che ha visto diminuire la portata di circa 7 volte dal 1997 al 2014.

SORGENTI UTILIZZATE PER USO ACQUEDOTTISTICO

Attualmente vengono utilizzate per uso acquedottistico le sorgenti di Sant’Antioco, di Luzzanas e di S’Abba Suttarrada che meritano quindi un discorso a parte.

SANT’ANTIOCO

Sono probabilmente le più grandi sorgenti della Sardegna al di fuori di quelle carsiche. La loro portata è difficilmente spiegabile con i consueti metodi di alimentazione legati alle fratture de lbasalto. Lo stesso bacino poi non dovrebbe essere molto ampio ed è legato probabilmente ai basalti della serie di Sant’Antioco, che provengono da Rocca Sa Pattada.

La spiegazione potrebbe trovarsi nell'ipotesi che esistano nei basalti cavità o gallerie di scorrimento, presenti altrove nel Montiferru, che possano fungere da bacino di alimentazione e raccolta.

Quanto all'emergenza la stessa è dovuta probabilmente al fatto che sotto i basalti affiorano nel sito le trachionoliti, meno permeabili dei basalti e che quindi fungono da livello meno permeabile.

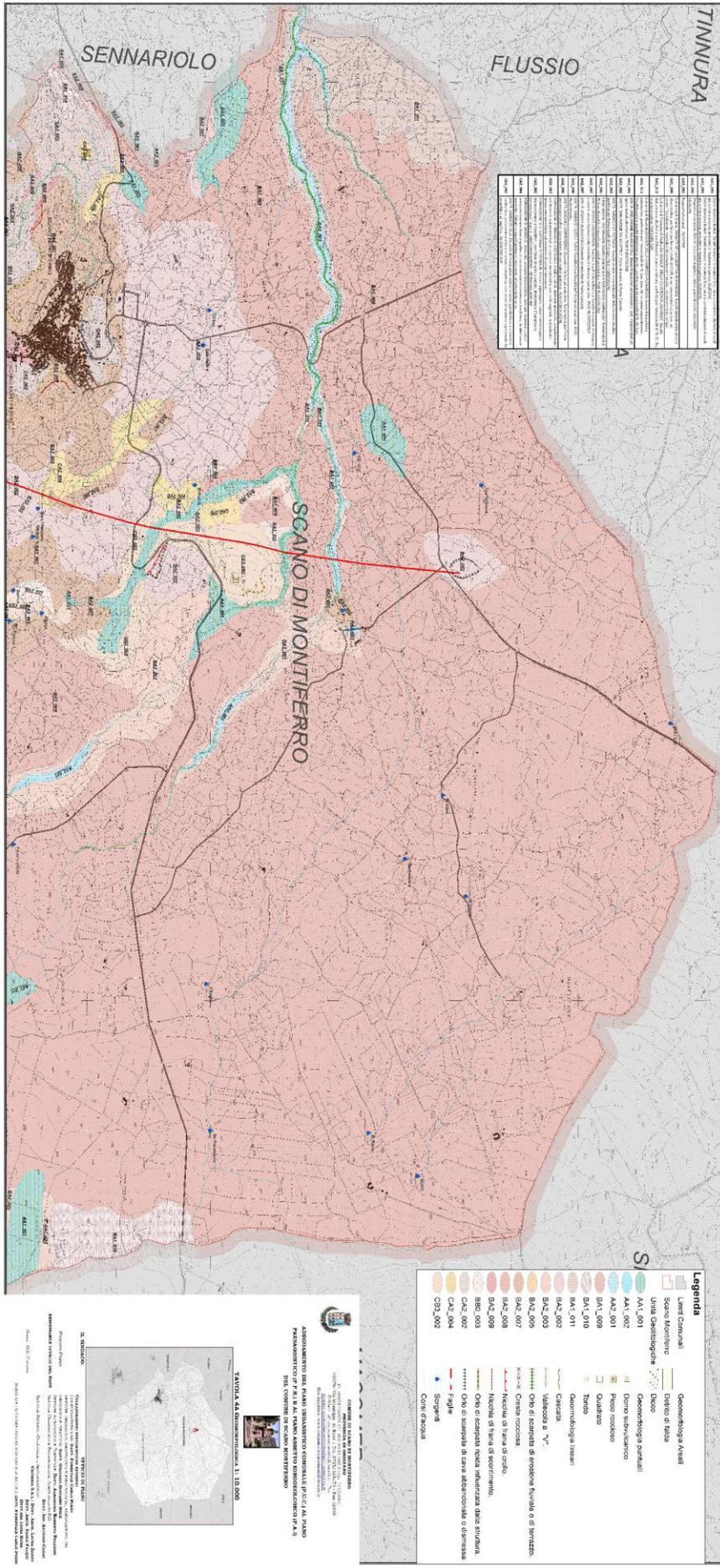
Come detto le portate della sorgente sono davvero notevoli. Dai dati storici desunti da una pubblicazione dalla Regione Sardegna negli anni 60-70 il giorno 24 Aprile 1958 si raggiunse una portata di ben 305 litri al secondo.

Dalle stesse serie storiche si nota come la portata della sorgente raggiunga il massimo nei mesi di Aprile e Maggio cosa che conferma l'ipotesi del riempimento di un qualche serbatoio, che poi funzionerebbe come un sifone.

Le acque sono per altro di ottima qualità.

GEOMORFOLOGIA

UNITA' GEOMORFOLOGICHE – PROCESSI MORFOLOGICI



La fase morfogenetica principale responsabile dell'assetto morfologico dell'area in esame è certamente legata a fattori strutturali.

Sotto questa voce si intendono le evidenze morfologiche legate sia alla natura litologica e giacitura dei diversi affioramenti sia alle deformazioni tettoniche che li hanno interessati.

Tutte le forme di origine vulcanica quali domi, cupole, colate, dicchi e filoni, che caratterizzano l'apparato vulcanico del Montiferru ricadono in questa categoria.

Le direttrici tettoniche principali che hanno lasciato tracce morfologiche evidenti nel Montiferru sono orientate secondo l'asse principale NE-SO.

Una dislocazione di interesse regionale, evidenziata da una scarpata di faglia, suddivide l'apparato vulcanico in due settori, portando a giorno il substrato oligo-miocenico, così come una dislocazione, anch'essa di interesse regionale, separa, anche qui evidenziata da una scarpata di faglia, il Montiferru e gli altopiani basaltici ad esso collegati dal basamento cristallino paleozoico.

Anche l'impostazione del reticolo idrografico è stata guidata dai caratteri strutturali dell'area.

Ugualmente importante per l'attuale assetto morfologico sono stati i processi di modellamento dei versanti quali la degradazione meteorica, dilavamento diffuso ed incanalato ed i fenomeni franosi.

La morfologia è caratterizzata da rilievi collinari a profilo tabulare tipo giara in corrispondenza di colate laviche, mentre dominano rilievi strutturali e residuali regolari dove affiorano i sedimenti miocenici e le vulcaniti oligo-mioceniche e post-elveziane.

Alla base dei rilievi sono presenti falde detritiche, che rivestono e raccordano la parte sommitale dei versanti, spesso definite da cornici nette ed aggettanti con i fondovalle

I processi morfogenetici che interagiscono nel modellamento dei versanti sono i seguenti:

- processi chimico-fisici di degradazione meteorica;
- processi di dilavamento diffuso ed incanalato ad opera delle acque superficiali;
- processi franosi

I processi di dilavamento diffuso ed incanalato ed i processi franosi sono condizionati tra l'altro dalla pendenza dei versanti, dalla densità della copertura vegetale e dall'uso del suolo.

La degradazione meteorica, di tipo chimico e fisico, anche se meno attiva che nel passato per le differenti condizioni climatiche, si riscontra su tutta l'area.

Nel settore sommitale il crioclastismo si manifesta soprattutto nei versanti esposti a nord, mentre nel restante territorio sono attivi fenomeni di termoclastismo, idroclastismo e bioclastismo .

Le acque meteoriche producono effetti legati sia all'azione diretta di impatto della pioggia sul terreno sia quelli dovuti allo scorrimento superficiale della stessa.

L'erosione pluviale in senso stretto produce spostamento delle particelle più fini del terreno, progressivo spostamento verso valle degli elementi e la messa in movimento dei detriti. Questo processo è particolarmente attivo in seguito alle piogge autunnali che trovano i terreni preparati dalla

disgregazione fisica e dal disseccamento del periodo estivo e nelle aree dove la copertura vegetale è scarsa o assente. Esso provoca nel tempo un impoverimento dei suoli, l'occlusione dei pori del terreno e la diminuzione della permeabilità dello stesso, tutti fattori che favoriscono l'instaurarsi di processi di erosione areale.

L'erosione laminare ha agito nel passato con un'intensità notevole come mostrano le valli di svuotamento del Montiferru. Oggi l'erosione areale sui versanti è attiva soprattutto nelle vallecicole ad elevata acclività. Il materiale asportato da questo processo viene abbandonato, dopo un percorso generalmente abbastanza breve, alla base dei versanti come glacis d'accumulo.

Dove sono frequenti le discontinuità topografiche, litologiche e della copertura vegetale viene facilitata la concentrazione delle acque in rivoli che tendono ad approfondirsi nel tempo evolvendosi in veri e propri solchi di erosione.

Rotture di pendio concave e convesse segnano i rilievi soprattutto in corrispondenza di cambiamenti litologici.

Il materiale detritico prodotto dalla disgregazione dei versanti tende ad essere accumulato al piede del versante dall'azione del ruscellamento diffuso e per effetto della gravità. Generalmente i diversi strati di detrito si stabilizzano con un angolo di inclinazione intorno variabile dai 20° ai 30°.

I movimenti franosi sono prevalentemente di tipo gravitativo e si manifestano con crolli e/o ribaltamenti di grossi massi per erosione al piede di scarpate ad elevata acclività modellate nella roccia. Questo processo è frequente lungo i bordi dei pianori basaltici, alla base dei quali si rinvergono cumuli di materiale detritico grossolano immerso in una matrice fine e grossi blocchi sparsi.

Nel rio Manno, in particolare in sinistra idrografica, si riconoscono alcune paleofrane di crollo evidenziate da nicchia di distacco e da un cono d'accumulo alla base della scarpata in roccia di blocchi e clasti basaltici.

I processi fluviali erosivi, più attivi nel passato, sono ora localizzati nei tratti montani dei torrenti del Montiferru. Essi si manifestano con lento arretramento delle testate delle valli, con erosione localizzata lungo sponda e lento scalzamento alla base delle ripe fluviali rocciose, soprattutto nei corsi d'acqua meandriciformi incassati come il Mannu, per cavitazione ed abrasione.

Lungo i corsi incisi nel substrato roccioso sono frequenti piccole marmitte di erosione, soprattutto alla base di piccoli salti.

Di contro i torrenti, nel Montiferru, che presentano alvei con acclività elevata, tracciato vario ed irregolare con frequenti rotture di pendio, variazioni della larghezza del letto e sono caratterizzati da regimi molto irregolari, non sono ancora in una situazione di profilo d'equilibrio.

L'erosione delle zone montuose è un fenomeno naturale che avviene in genere lentamente e seguendo dinamiche spesso prevedibili.

Ben diversa è l'erosione accelerata provocata da interventi antropici che hanno modificato la copertura vegetale e gli equilibri degli ammassi terrosi e rocciosi, non solo con incendi ma anche con lavori agricoli, apertura di strade, costruzioni etc..

Il principale agente erosivo è rappresentato dall'acqua, e in misura minore, almeno nelle nostre regioni, dal vento.

L'erosione si manifesta ad opera delle acque incanalate e non. Nel primo caso il processo si svolge lentamente ma con effetti che alla lunga distanza possono essere notevoli. Il meccanismo è il seguente: le particelle di terra, disaggregate dall'impatto delle gocce d'acqua meteorica (effetto "splash") si rendono disponibili ad una facile opera di trasporto da parte delle acque dilavanti. Il processo è incisivo soprattutto quando le precipitazioni sono intense ed è già stata raggiunta la saturazione in acqua del primo strato di suolo. Lo scorrimento dell'acqua avviene dapprima in modo diffuso, specialmente se le morfologie sono uniformi, attivando processi di erosione laminare (sheet erosion), per poi gradualmente concentrarsi negli impluvi dando luogo a processi di ruscellamento in rivoli e quindi in solchi.

I fattori che influenzano maggiormente lo svolgersi dei processi erosivi di un versante sono:

- topografia (esposizione, acclività, altimetria, asperità)
- geologia;
- pedologia;
- copertura vegetale;
- clima.

L'innesco o l'accelerazione degli stessi è determinato da:

- forti pendenze;
- presenza di un substrato poco permeabile o poco coerente;
- scarsa copertura vegetale;
- precipitazioni intense.

Le pendici più acclivi sono quelle più soggette a pericoli in quanto l'acqua presenta in tali settori una maggiore velocità, un aumentato potere erosivo e maggior trasporto solido. Le pendici più lunghe sono inoltre quelle più soggette all'erosione idrica.

Il substrato geologico è ovviamente molto importante: se roccioso difficilmente verrà eroso dall'acqua, anche se si possono presentare localizzati fenomeni di crollo e distacco di massi, ma di contro contribuirà ad incrementare il deflusso superficiale spostando verso valle il carico meteorico non infiltratosi.

Il tipo di suolo influenza i fenomeni erosivi, i suoli sabbiosi, più sciolti e più permeabili, favoriscono l'infiltrazione delle acque, mentre quelli argillosi, più coesivi ma meno permeabili, facilitano il ruscellamento. Questi ultimi, sono spesso caratterizzati da fessure di disseccamento, specie alla fine della stagione arida, che permettono una veloce infiltrazione dell'acqua, che può provocare repentini abbassamenti dell'angolo di attrito interno, della coesione ed incremento della plasticità.

Il clima interviene nei processi evolutivi dei versanti in modo diretto, in funzione dell'intensità e della distribuzione temporale delle piogge e della temperatura, ed in modo indiretto, influenzando lo sviluppo e la tipologia della vegetazione.

L'energia delle gocce che cadono al suolo dipende dalle dimensioni delle stesse e dalla violenza con la quale cadono. In genere le piogge più intense si hanno all'inizio della stagione autunnale e nella tarda primavera.

La temperatura può influenzare la vegetazione.

L'esposizione dei versanti influisce sul regime idrologico dei suoli. Quelli esposti a sud sono meno umidi ed il suolo si dissecca prima, mentre i suoli esposti a nord mantengono più a lungo una maggiore umidità.

Nel Montiferru non si sono avuti in passato importanti dissesti nei versanti, nonostante siano generalmente presenti due fra i fattori che favoriscono l'erosione, cioè le forti pendenze e le precipitazioni intense.

Tale situazione va attribuita alla presenza di un substrato in genere roccioso ma soprattutto all'azione protettiva della vegetazione.

La mancanza della vegetazione provoca un incremento progressivo della quantità d'acqua, un aumento della loro velocità di deflusso, determinando un conseguente incremento del loro potere erosivo e di trasporto.

Tale processo innesca la formazione di solchi di ruscellamento che si evolvono velocemente, approfondendosi, allungandosi e ramificandosi, con progressivo arretramento delle testate.

I processi di versante suddetti si ripercuotono a valle sulla dinamica fluviale.

Si innesca quindi un meccanismo che può rivelarsi molto pericoloso, in quanto da un lato si possono approfondire gli alvei dei torrenti con pericolo di scalzamento al piede dei versanti, dall'altro invece, la presenza di detriti nel letto può provocare intasamento o piccole dighe naturali di scarsa stabilità.

Il maggior quantitativo di materiale detritico trasportato determina anche delle modificazioni sul regime idrico dei corsi d'acqua con incremento del pericolo di inondazioni.

L'incremento del trasporto solido influenza l'ecologia delle popolazioni floro-faunistica dei corsi d'acqua e delle loro rive.

I versanti del Montiferru sono caratterizzati dalla scarsa presenza di detrito, di grossi massi e blocchi sparsi e da testate rocciose aggettanti, tenuti in equilibrio dalla vegetazione. La scomparsa della copertura boschiva, arbustiva ed erbacea permette una maggior incisività ai processi di dilavamento diffuso e concentrato, che possono quindi mobilitare parte del detrito, dei massi e blocchi sparsi ed innescare crolli e ribaltamenti dalle testate rocciose.

VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLO STATO ATTUALE

La valutazione qualitativa del sottosistema ambientale suolo e sottosuolo si basa sul concetto di pericolosità ambientale e di rischio ambientale.

Per la definizione della pericolosità geologica e geomorfologica sono stati confrontati i risultati delle analisi conoscitive di queste componenti del sottosistema in esame per identificare le possibili sorgenti di pericolo.

In primo luogo sono stati subito esclusi il rischio sismico e quello vulcanico in quanto l'area in esame ricade in una regione stabile, non sismica e dove non sono presenti manifestazioni vulcaniche attive.

Le fonti di pericolosità o criticità geo-morfologica sono riassumibili in:

- problemi di stabilità dei versanti;
- inondazioni.

Tutte queste fonti possono essere riassunte con il termine di dissesto idrogeologico.

Dal punto di vista geologico-geomorfologico, il confine tra evoluzione naturale ed il dissesto vero e proprio non è sempre chiaro.

I fenomeni naturali vengono considerati dissesti allorquando interferiscono con le attività antropiche, che spesso ne sono fattori innescanti od acceleranti.

Queste azioni hanno infatti sovente accelerato processi naturali che altrimenti sarebbero avvenuti lentamente con lavori quali sbancamenti, costruzioni, apertura di strade e cave, modifica del regime fluviale, incendi etc..

In queste situazioni anche eventi meteorologici non necessariamente eccezionali, possono provocare effetti disastrosi.

Secondo la commissione De Marchi, per dissesti idrogeologici si intendono “quei processi che vanno dalle erosioni contenute e lente, alle forme più consistenti della degradazione superficiale e sottosuperficiale dei versanti, fino alle forme imponenti e gravi delle frane, originati da qualsiasi forma di disordine o squilibrio soprattutto nella circolazione idrica.

Col termine di “rischio naturale”, si intendono invece le probabilità con cui un determinato fenomeno può manifestarsi in un dato territorio, provocando effetti catastrofici.

I più comuni rischi naturali, almeno nell'area in esame, sono quelli geo-morfologici e gli incendi della vegetazione.

Per quanto la copertura boschiva del Montiferru sia pure ancora abbondante, essa è solo un pallido ricordo di quella che doveva essere la foresta originale che si aveva prima dei tagli dissennati del secolo scorso e prima del gigantesco incendio del 1854.

In tempi più recenti hanno poi inferto un colpo durissimo alla copertura vegetale gli incendi del 1983 e dell'agosto 1994.

Precedentemente a quest'ultimo incendio la situazione si presentava nel massiccio abbastanza tranquilla, sia per quanto riguarda la stabilità dei versanti che dal punto di vista dei regimi delle acque superficiali.

Erano praticamente assenti i fenomeni franosi, se si escludono le eccezioni di Cuglieri e Santu Lussurgiu.

Si tratta sempre di fenomeni localizzati e che non interessano mai porzioni rilevanti del territorio.

Un altro fattore che ultimamente ha assunto notevole importanza, come predisponente per un aumento dell'erosione dei versanti, e' quello delle pratiche di "miglioramento pascoli", consistenti nel decespugliamento e nello spietramento.

La perdita della copertura vegetale, l'eliminazione degli ostacoli naturali che possono rallentare la velocità' dell'acqua, l'aratura non razionale, il rapido sfruttamento dei suoli, fanno sì che bastino pendenze anche non molto elevate per rendere i suoli facile preda del dilavamento, specie se piogge intense colpiscono il terreno quanto questo si trova in condizioni vegetazionali critiche, come subito dopo l'aratura.

Nel lavoro sul dissesto idrogeologico della Provincia di Oristano eseguito dell'Amministrazione Provinciale i comuni sono classificati per classi di rischio idrogeologico.

Nel lavoro sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- unità geomorfologiche affioranti;
- morfologia;
- vegetazione;
- clima.

e dall'analisi degli stessi sono state identificate le seguenti 5 classi:

- Classe 1: Zona sicuramente franosa
- Classe 2: Zona probabilmente franosa
- Classe 3: Zona mediamente franosa
- Classe 4: Zona Raramente franosa
- Classe 5: Zona non franosa.

In relazione ai comuni che ricadono nel territorio in esame la classificazione è la seguente:

CENTRO ABITATO	CLASSE DI FRANOSITA'
Scano Montiferro	4

E' bene ricordare che questa classificazione deriva da uno studio eseguito prima dell'incendio del 1994.

Un altro fattore di rischio è costituito dalle piene dei corsi d'acqua e pertanto vengono identificate le aree alluvionabili.

La portata di un fiume, e in particolare di quelli del Montiferru, dipendono esclusivamente dalle precipitazioni, sia come apporto diretto che come restituzione da parte delle acque sotterranee.

Senza entrare nel dettaglio del ciclo idrologico, per il quale si rimanda alla letteratura specializzata, ed all'apposita relazione, si può' dire che nel Montiferru, sempre prima dell'incendio del 1994, la situazione riguardo alle piene eccezionali o alle alluvioni si presentava abbastanza tranquilla.

La fitta vegetazione assicurava infatti una regolazione delle acque che solo in caso di precipitazioni veramente eccezionali poteva provocare delle piene.

Le stesse inoltre non interessano il centro abitato in quanto i maggiori torrenti scorrono in valli incassate topograficamente a quote inferiori rispetto al paese.

I pericoli maggiori per i centri abitati vengono però non dai grossi torrenti ma dai piccoli ruscelli, spesso in secca, e quindi ignorati o sottovalutati, che attraversano gli stessi, spesso localmente intubati.

Spesso non si tratta di veri e propri ruscelli, ma di vie preferenziali di scorrimento dell'acqua, in genere sentieri campestri, che finiscono nei centri abitati, dove il battuto viene sostituito da asfalto o cemento per cui le acque superficiali ad alta velocità si riversano nel centro abitato e solo parzialmente vengono intercettate da tombini o canali di scolo, spesso intasati o sottodimensionati.

Ancora più pericolosa può diventare la situazione quando i ruscelli vengono intubati. In questo caso l'ingresso nelle condotte è spesso ostruito da rovi e vegetazione, per cui in caso di piogge appena eccezionali si ha subito lo straripamento del torrente.

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E PROCESSI MORFOGENETICI DEL TERRITORIO DI SCANO DI MONTIFERRO

Il territorio di Scano di Montiferro rientra pienamente nelle dinamiche precedentemente descritte.

Si nota subito osservando specialmente la carta della pendenza dei versanti, come il territorio presenti due aree ben distinte.

La prima, settore Nord-Ovest, è rappresentata dalle dorsale di colline che da Rocca Sa Pattada terminano nel centro abitato da una parte e verso Cuglieri dall'altra.

La seconda, Settore Nord-NordEst. è invece costituita dall'altopiano basaltico che digrada verso la Planargia.

In questo secondo settore, in generale sub-pianeggiante, sono presenti dossi isolati, frutto di movimenti tettonici o di apparati vulcanici .

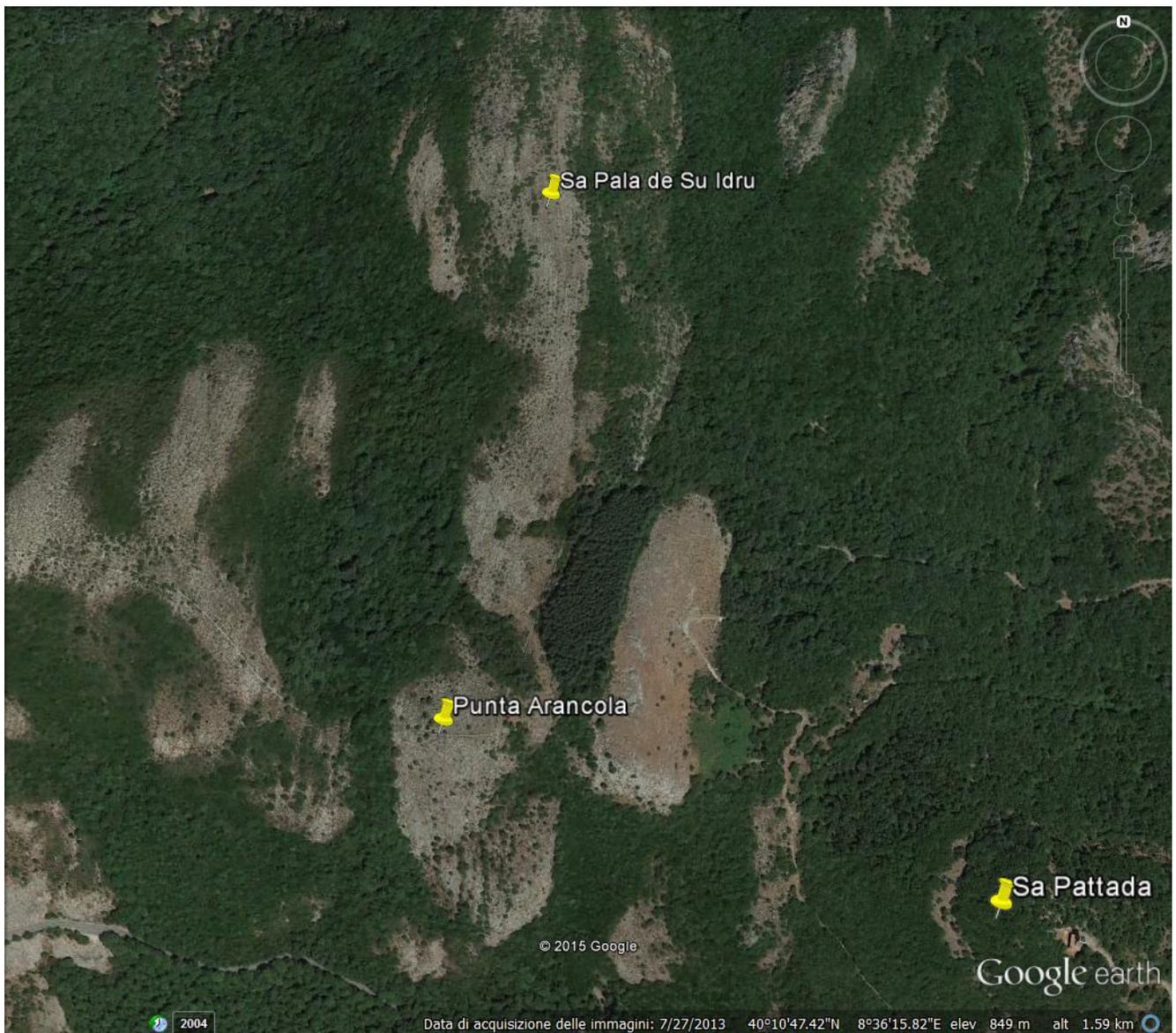
L'altopiano è nettamente inciso dalla trasversale valle del Rio Mannu.

SETTORE NORD-OVEST

Da Ovest verso Est una prima linea di colline è rappresentata da Rocca Sa Pattada e Punta Arancola, basaltiche, con quote rispettivamente di 946 e 853 metri. Da Punta Arancola un dosso sempre basaltico scende verso la valle del Riu Arghentes che separa queste colline da quella di Monte Paza formato da due perfetti domi fonolitico alti rispettivamente 566 e 570 metri.



Rocca Sa Pattada con la fitta lecceta che la circonda e che blocca l'eventuale rotolamento dei massi che si distaccano dalle cornici basaltiche



Dorsale di sa Pattada- Punta Arancola-Sa Pala de su Idru

Una piccola sella nella quale passa la provinciale Cuglieri –Scano separa Monte Paza dal dosso fonolitico di Matta Segada-Mesonnas che continua poi, con andamento NO-Se sino a Monte Pizzinnos, 366 metri. La dorsale viene bruscamente interrotta dalla valle del Rio di Sennariolo, tratto finale del Rio Arghentes.

Questa prima serie di rilievi ha pendenze abbastanza elevate, specialmente nel tratto iniziale, ma il substrato roccioso e la fitta vegetazione rendono i versanti stabili e privi di fenomeni franosi generalizzati. Sono presenti solamente frane di crollo/ribaltamento dalle ripe rocciose più acclivi, ma si

tratta di fenomeni localizzati, e come detto il rotolamento dei massi verso valle è frenato, se non impedito, dalla vegetazione costituita da lecci, roverelle e sugherete.



I domi fonolitici gemelli di Monte Paza. Il tratto sommitale privo di vegetazione si presenta a substrato roccioso stabile. Eventuali massi che si distaccano, mettendo a rischio la strada provinciale sottostante, vengono bloccati dalla vegetazione.

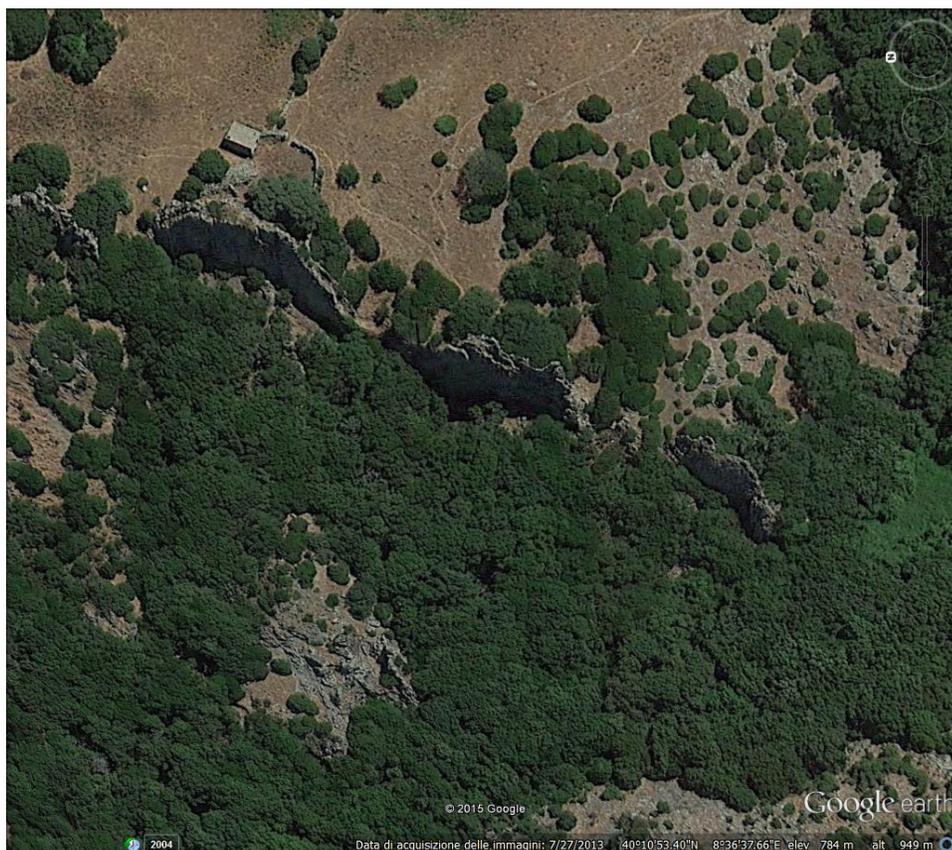
Sempre da rocca Sa Pattada, si sviluppa n'altra serie di colline, allineata in generale NO-SE separata dalle precedenti dalla valle del Rio S'Abba Sutturada.

Il primo tratto, con andamento N-S è rappresentato dalla colata basaltica che da Rocca Sa Pattada arriva sino a Nuraghe Leari altro centro di emissione basaltica, con un pendio abbastanza regolare sino alla quota di 847 metri di Nuraghe Leari.

In questo tratto sono evidenti i fenomeni di crollo di massi dalle pareti di Rocca sa Pattada, come d'altronde tipico delle giare. Al piede della ripida parete basaltica si ha un accumulo di grossi massi, stabilizzati dalla vegetazione costituita da una fitta e splendida lecceta.

In quest'area è notevole, sia dal punto di vista geologico che morfologico, il grande filone di Sa Rocca Traessa che si innalza dalle zone circostanti per qualche decina di metri. Esso si “ infila “ sotto Rocca sa Pattada per poi continuare nel versante di Santu Lussurgiu per alcuni chilometri.

Dalle pareti verticali del filone, fittamente fratturate, talvolta dalle perfette forme poligonali, è frequente il distacco di massi, ma si tratta di un fenomeno molto localizzato. Anche in questo caso la fitta vegetazione impedisce il rotolamento dei massi verso valle.



Il filone di Sa Rocca Traessa

Da Nuraghe Leari con allineamento NO-SE inizia una serie di colline fonolitiche, interrotte dal colle di Monte Columbargiu, ignimbrítico.

La serie inizia con i domi di Monte Lepere 692 metri, Monte Pischinales, 690, Monte Martu, 653, Monte Figu Ruggia, 576.



Le parti sommitali di queste colline appaiono prive di vegetazione ma i processi morfogenetici, se si esclude qualche rotolamenti di massi, sono praticamente inesistenti, dato il duro substrato fonolitico. Ai

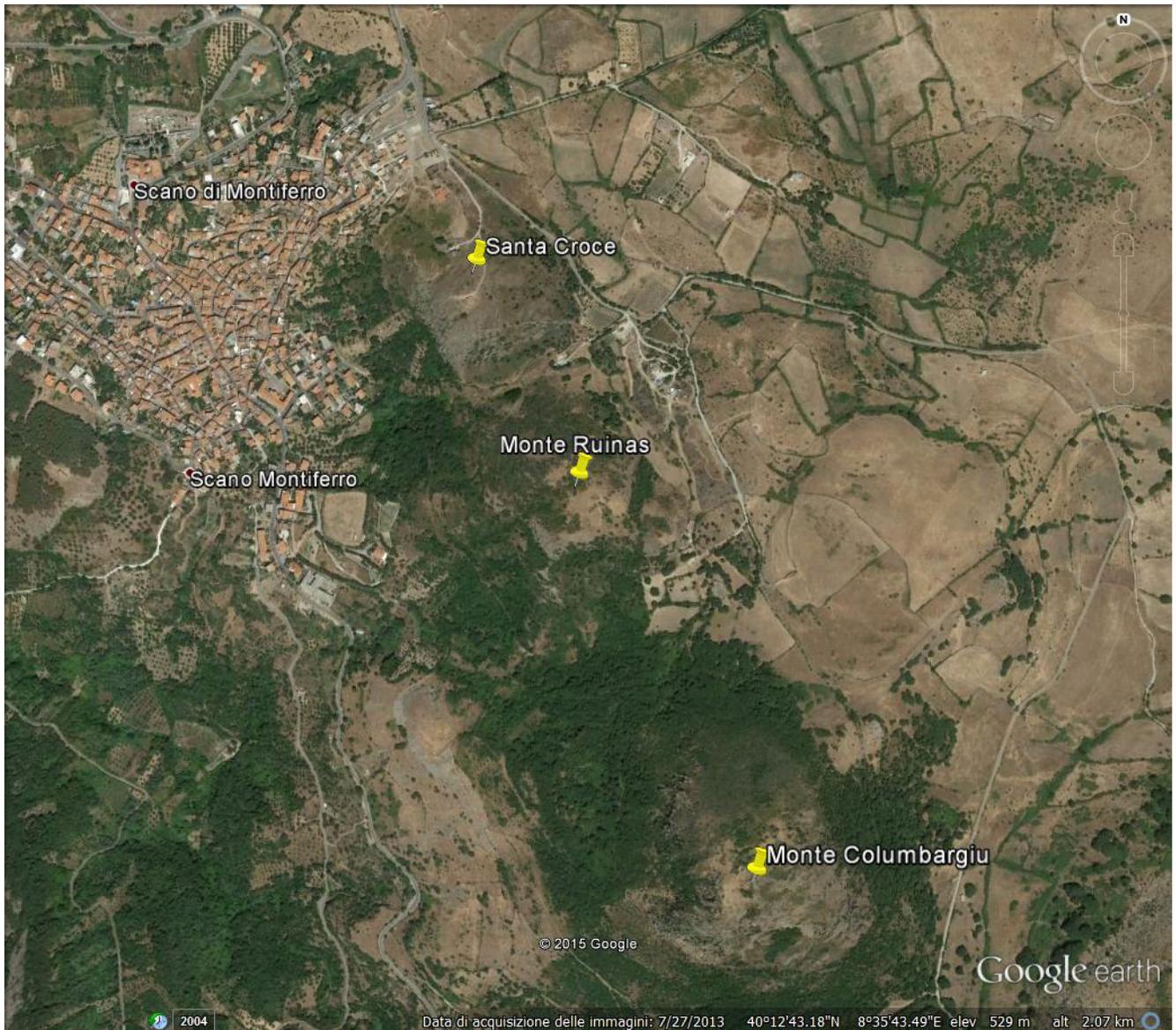
piedi delle colline è presente per altro una fitta vegetazione che assicura il blocco dei massi eventualmente staccatisi.

La serie di colline fonolitiche è interrotta dalla mole di Monte Columbargiu, un dosso ignimbrítico isolato alto 605 metri. Il lato Ovest del monte appare fittamente suddiviso in colonne di rocce, con ribaltamento di massi. **Quest'area è infatti segnalata come franosa dal progetto IFF.**



Anche in questo caso però la vegetazione sottostante arresta il rotolamento dei massi, anche se permane, come si vedrà, qualche rischio per la sottostante strada provinciale Cuglieri-Scano. La stessa però non è mai stata mai interessata da crolli dei massi sovrastanti.

La serie delle coline fonolitiche riprende poi sino al centro abitato con i domi di Monte Ruinas, 531 metri, e Santa Croce, 488. Quest'ultimo è stato duramente provato dall'incendio del 1994 con la distruzione della pineta, ed è quello che maggiormente interessa il centro abitato, visto che lo sovrasta direttamente. Nel versante sottostante è inoltre presente la paleofrana di scivolamento di Tosio, sempre segnalata dal progetto IFF. Questo settore verrà affrontato più compiutamente nell'esame del centro abitato.



Adiacente a questa dorsale, e collegato da una sella a Monte Columbargiu, è presente l'apparato vulcanico basaltico di Punta Cuncula, alto 557 metri, notevole per un o spettacolare bastione di scorie, ma che non presenta problemi di tipo morfologico.

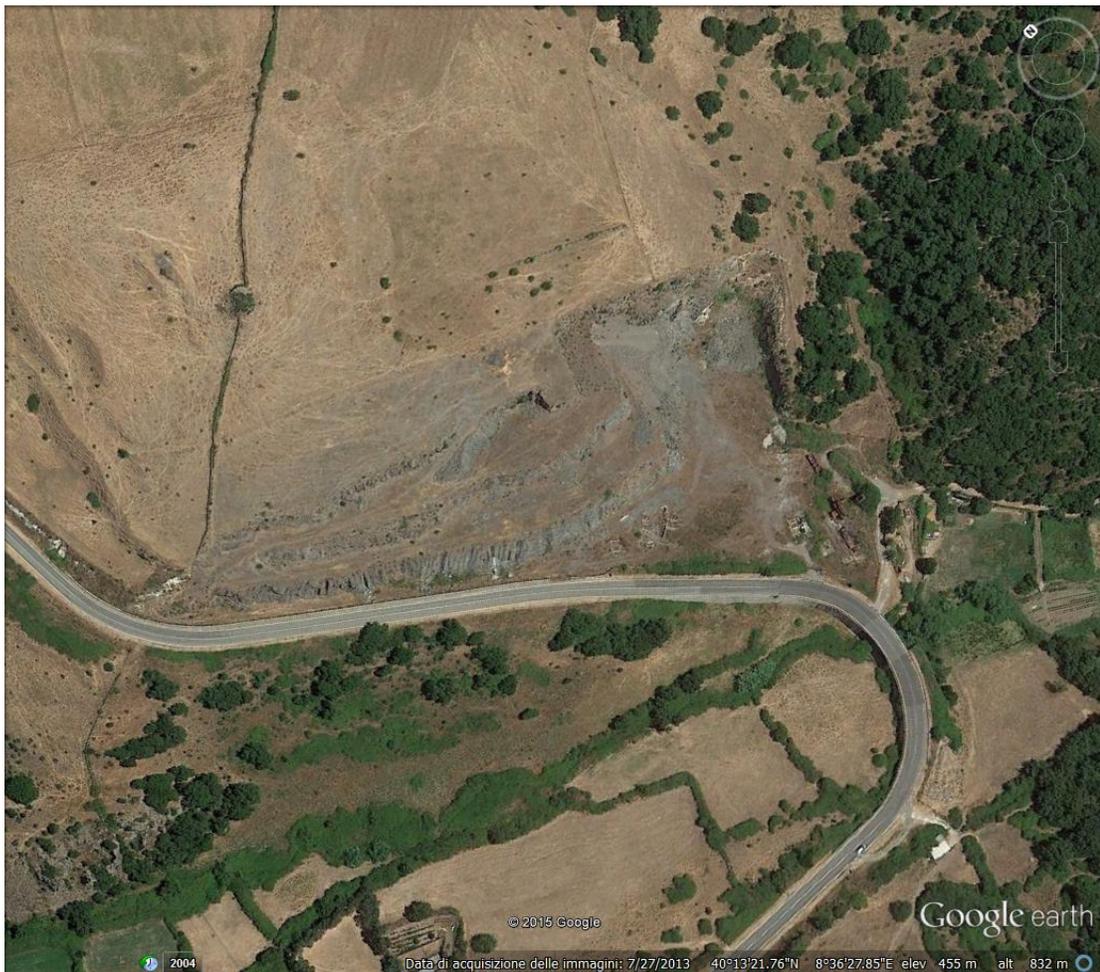
SETTORE NORD-NORDEST

Questo ampio settore comprende l'altopiano basaltico che collega il Montiferru centrale alla Planargia. La morfologia non è perfettamente tabulare ma presenta una costante inclinazione verso Nord, passando dai 959 metri di Rocca Sa Pattada ai 400-450 verso Sagama e Sindia.

L'uniformità dell'altopiano è interrotta sia dalle incisioni dei torrenti che da dossi isolati.

I processi morfogenetici, data anche la notevole copertura vegetale, e il substrato roccioso, sono scarsi, se si escludono limitate erosioni nell'alveo dei torrenti e distacchi isolati di massi dalle ripe basaltiche.

Come detto in questo settore sono presenti alcuni dossi isolati, sia di origine tettonica che vulcanica.



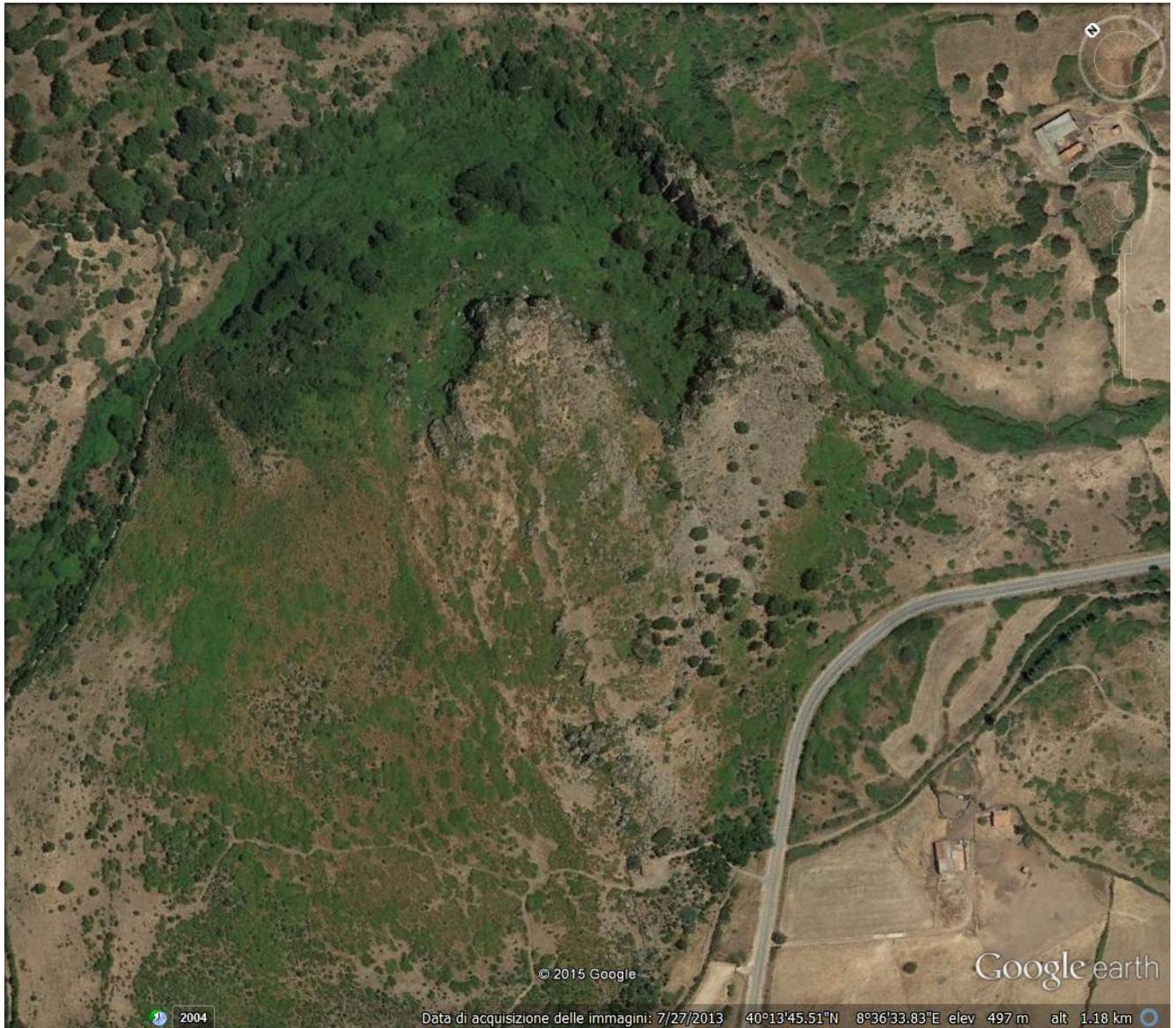
Collina e cava dismessa di Sulù

Il dosso vulcanico di Sulù presenta problemi nel lato occidentale, dove si trova una cava dismessa. Dalle spettacolari pareti basaltiche colonnari scivolano massi che potrebbero interessare la sottostante strada Scano-Macomer. **L'area è infatti classificata come franosa dal progetto IFF.**



Fronte di cava di Sulù. I massi scivolano sul pendio con possibile rischio per la provinciale

L'altro elemento morfologico del settore è rappresentato dal colle di Santa Barbara, costituito da ignimbriti fittamente lastrelate a giacitura sub-orizzontale. Il lato Nord del colle, prospiciente la valle del Rio Mensi presenta una parete di roccia piuttosto ripida dalla quale possono staccarsi dei massi. Nella gola sottostante è presente una bella cascata.



Santa Barbara

Gli altri segni morfologici notevoli di questo settore sono rappresentati, come detto, dalle incisioni dei torrenti che formeranno poi il Mannu. Questi localmente possono scavare vere e proprie forre ma il substrato roccioso e la vegetazione fanno sì che non vi siano fenomeni erosivi di tipo alluvionale detritico. Sono presenti, specialmente lungo il Mannu, crolli di massi ed erosioni al piede, ma si tratta sempre di fenomeni localizzati e che non interessano attività antropiche.



Tratto della valle del Mannu fortemente incisa nell'altopiano basaltico

CENTRO ABITATO

Nel centro abitato sono presenti fattori geomorfologici che presentano alcuni problemi, e precisamente il colle di Santa Croce e i due torrenti che da esso scendono; la sottostante frana di Tosio; il colle di San Giorgio ; l'area di Iscala Ruggia.



Il colle di Santa Croce , come detto, è stato devastato dall'incendio del 1994, con la distruzione della pineta. Nei periodi immediatamente successivi si sono avuti fenomeni erosivi a carico del sottile strato di suolo che lo ricopriva. Attualmente tali fenomeni sono scomparsi e il pericolo è rappresentato da crollo e/o ribaltamento di massi, che vengono in genere frenati dalla vegetazione sottostante.

Al di sotto del colle è presente la paleofrana di scivolamento di Tosio, costituita da un detrito fonolitico ben compatto. La frana, è attualmente quiescente, e come verrà meglio illustrato presentava dei colamenti dal fronte immediatamente prospiciente le abitazioni. Sono stati eseguiti degli interventi con la costruzione di un muro di sostegno che hanno risolto il problema. **La frana è compresa nell'elenco del progetto IFF.**

Problemi hanno rappresentato in passato anche i due piccoli torrenti che scendono dal colle e dalla sella verso Monte Ruinas.

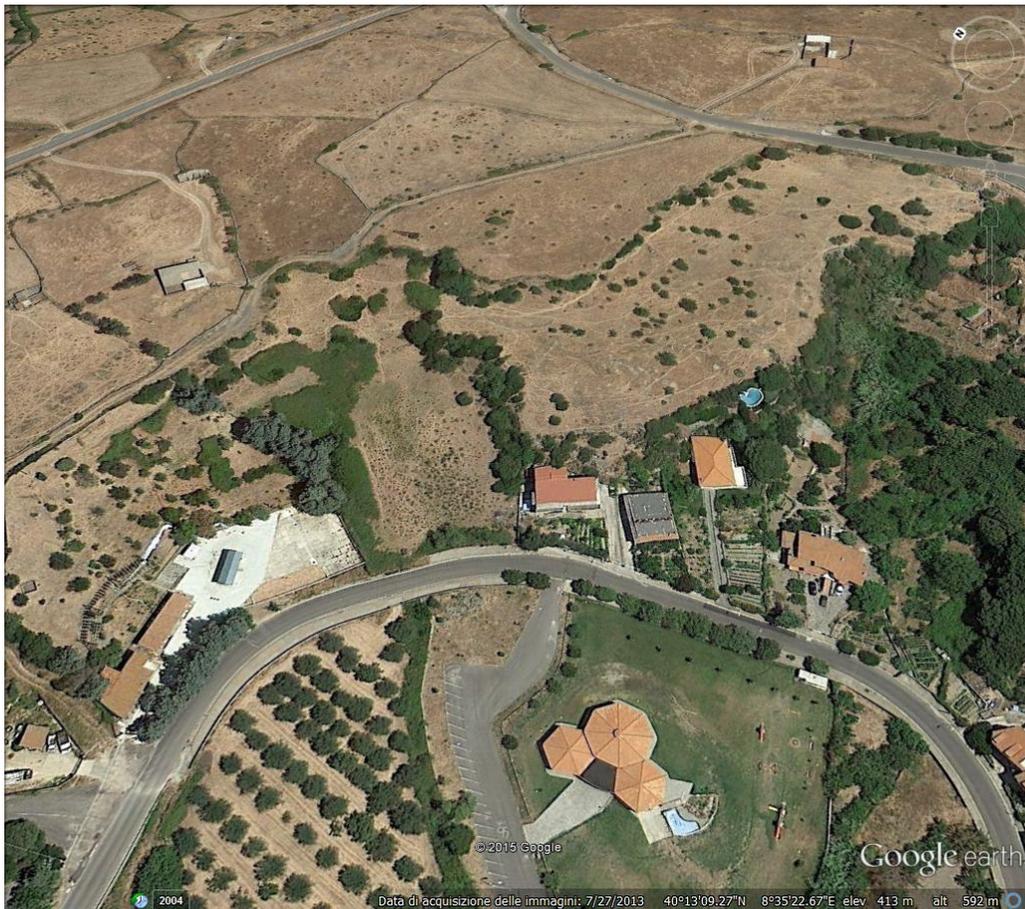
Il colle di San Giorgio delimita l'abitato nel settore meridionale. Si tratta di un dosso fonolitico ricoperto da una grande pineta che si presenta verso il centro abitato con pendici poco acclivi, se si esclude un limitato settore sotto la chiesa di San Giorgio, con limitati fenomeni di crollo di massi.



Il colle di San Giorgio

Più problematico è il settore meridionale del colle che però non interessa il centro abitato. E' presente la paleofrana di Sa Rocca Isperrada, consistente nel distacco di un settore fonolitico, **segnalata dal progetto IFF**. La frana è però quiescente da lungo tempo.

L'area di Iscala Ruggia è costituita da una scarpata continua originata dai depositi tufacei di Punta Cuncula, dal tipico colore rossastro. Al di sopra poggia una colata fonolitica che si presenta con una ripida parete di roccia. A causa dello scalzamento del substrato tufaceo si originano frequenti crolli di massi dalle pareti fonolitiche.



Area di Iscala Ruggia

RISCHIO IDROGEOLOGICO

IL PAI E LE LINEE GUIDA PER L'ADEGUAMENTO DEL PUC AL PAI

Nelle more della redazione di un Piano di Bacino unitario, la RAS, in ossequio al D.L. 180 (Sarno) convertito in legge con il n° 267, ha richiesto l'operatività per stralci operativi per la pianificazione tematica dei bacini idrografici, definendo nell'immediato la necessità della mappatura delle aree pericolose sulle quali impostare interventi di urgenza finalizzati alla messa in sicurezza e riduzione del rischio e interventi strutturali finalizzati alla riduzione del pericolo.

Parallelamente definisce la trasformabilità del territorio evitando di istituire nuovo rischio con l'attivazione di nuovi insediamenti e nuove infrastrutture in zone definite pericolose.

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, redatto dal coordinamento unificato e basato sulle perimetrazioni di pericolosità operate da un diverso gruppo di lavoro per ogni singolo sottobacino regionale, approvato dall'Amministrazione Regionale con Decreto della Giunta Regionale del 30.12.2004 n° 54/33e reso esecutivo con Decreto Assessoriale n° 3 del 21.02.2005, è stato pubblicato sul BURAS n° 8 del 11.03.2005.

Associate al PAI e peraltro costituenti le Linee Guida su cui è stato redatto il PAI stesso, sono state redatte delle Linee Guida di supporto all'attività di perimetrazione delle Aree di pericolosità di Frana (Hg) e di Inondazione (Hi), di definizione degli Elementi a rischio (E), nonché delle aree a conseguente Rischio di Frana (Rg) e di Inondazione (Ri).

Tali Linee Guida, costituiscono altresì fonte di definizione delle Linee Guida di Adeguamento dei Piani Urbanistici al PAI, redatte e diffuse dall'Assessorato dell'Urbanistica e degli Enti Locali della Regione Autonoma della Sardegna.

Il territorio di Scano di Montiferro appartiene al sub-bacino del Coghinas-Mannu-Temo, per il quale è stata approvata una variante con delibera n.3 del 7 maggio 2014.

L'allegata cartografia è stata utilizzata come base per gli studi del territorio, apportando alla stessa le necessarie integrazioni derivanti da uno studio di dettaglio dello stesso.

ADEGUAMENTO DEL PUC AL PAI - METODOLOGIA

Le fasi di adeguamento sono state sviluppate col seguente criterio:

1. Adeguamento al PAI alla scala dello strumento urbanistico (art. 2)
2. Analisi di dettaglio delle aree individuate dall'Art. 26
3. Analisi territoriale (art. 8 comma 2)

AREE A PERICOLOSITA' DI FRANA INDIVIDUATE DAL PAI (Art.2)

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990 è suddiviso nei seguenti sette sottobacini: sub-bacino n.1 Sulcis, sub-bacino n.2 Tirso, sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo, sub-bacino n.4 Liscia, sub-bacino n.5 Posada-Cedrino, sub-bacino n.6 Sud-Orientale, sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri.

Il Comune di Scano di Montiferro è compreso interamente nel Sub bacino del Coghinas-Mannu-Temo.

Come da allegato B delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PAI, nel territorio comunale sono state individuate aree a pericolosità di frana.

AREE A PERICOLOSITA' DI FRANA NON PERIMETRATE DAL PAI (art. 26)

Al Titolo III Capo I art. 26 delle N.T.A. del PAI vengono indicate le aree a significativa pericolosità idraulica e geomorfologia attualmente non perimetrate dal PAI, ma per le quali le Amministrazioni sono tenute a verificarne l'esistenza alla scala locale.

Le aree individuate dall'art. 26, relative alla pericolosità geomorfologica sono:

- aree a franosità diffusa
- aree costiere di falesia
- aree interessate da fenomeni di subsidenza

Il territorio comunale è localmente interessato dal primo fattore

ANALISI TERRITORIALE (art.8, comma 2)

METODOLOGIA

Per l'individuazione delle aree a pericolosità da frana (Hg) nel territorio comunale, si è fatto riferimento alle Linee Guida per l'ADEGUAMENTO DEI PUC AL PAI, di cui si riportano nei successivi paragrafi le indicazioni metodologiche e la contemporanea analisi.

Per individuare le aree che presentano delle criticità geomorfologiche si è effettuata preliminarmente l'analisi storica dei fenomeni franosi presenti nelle banche dati del progetto AVI e del progetto IFFI, e in seguito un'analisi del territorio, utilizzando come base il lavoro precedentemente svolto nella fase del RIORDINO DELLE CONOSCENZE TERRITORIALI per l'adeguamento del PUC di Scano di Montiferro al PPR, oltre ad indagini dirette in campo. In particolare è stata presa in considerazione la variante al PAI del sub bacino Coghinas-Mannu-Temo.

ANALISI STORICA

I fenomeni franosi di origine geomorfologica furono verificati e censiti nell'ambito del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) e del Progetto AVI.

Il Progetto Speciale AVI fu commissionato dal Ministro per il Coordinamento della Protezione Civile al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) allo scopo di realizzare un censimento delle aree storicamente vulnerate da calamità geologiche (frane) ed idrauliche (piene).

Il progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), finanziato dal Comitato dei Ministri per la Difesa del Suolo ex lege 183/89, è stato attuato tramite la stipula di Convenzioni tra l'ex Servizio Geologico Nazionale (ora ISPRA) e le Regioni e Province Autonome per la fornitura dei dati relativi ai rispettivi ambiti territoriali. Oggi questo elaborato rappresenta, per dimensioni, qualità, omogeneità del dato e copertura del territorio, un utile strumento conoscitivo per la valutazione della pericolosità da frana e rientra a pieno titolo nell'ambito dei documenti di sintesi, condivisibili fra tutti gli Enti ai quali compete la pianificazione territoriale.

Dalla consultazione dell'archivio storico del progetto AVI è emerso che nel territorio di Scano di Montiferro vengono segnalati i seguenti fenomeni franosi:

- Parete di cava di Nuraghe Sulù (scivolamento di massi)
- Frana di Tosio (Scivolamento di detrito)
- Frane di Monte Columbargiu (crollo di massi)
- Frana di sa Rocca Isperada (distacco di parete rocciosa)

MODALITA DI DEFINIZIONE DELLA CLASSE DI PERICOLOSITA' DI FRANA UTILIZZATE DAL PAI (da LINEE GUIDA per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia - PAI – RAS)

INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DI FRANA

Le attività da prevedere sono le seguenti:

- Individuazione delle aree a rischio di frana (Fase I)
- Perimetrazione delle aree a rischio e definizione delle misure di salvaguardia (Fase II)
- Programmazione della mitigazione del rischio (Fase III)

INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DI FRANA (FASE I)

Viene presentata una metodologia di studio basata sulle sopracitate Linee Guida al fine di verifica e conferma di tale ipotesi.

Dati cartografici di base

La dotazione da parte del Comune di uno strato informativo di base è il presupposto necessario per la conduzione delle analisi idrogeologiche finalizzate alla pianificazione della sicurezza territoriale.

L'acquisizione delle informazioni territoriali fondamentali ai fini dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al PAI, necessarie anche ai fini dell'adeguamento al P.P.R., è stata condotta dal Comune di Scano di Montiferro nella fase del RIORDINO DELLE CONOSCENZE TERRITORIALI.

Si riportano nel seguito i principali tematismi utili ai fini della attività di perimetrazione delle aree pericolose e a rischio idraulico e di frana:

1. Carta della permeabilità dei suoli;
2. Carta delle acclività;
3. Carta geo-litologica;
4. Carta geomorfologica ;
5. Carta idrogeologica;
6. Carta geologico-tecnica;

INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITÀ DI FRANA SECONDO LE LINEE GUIDA PAI.

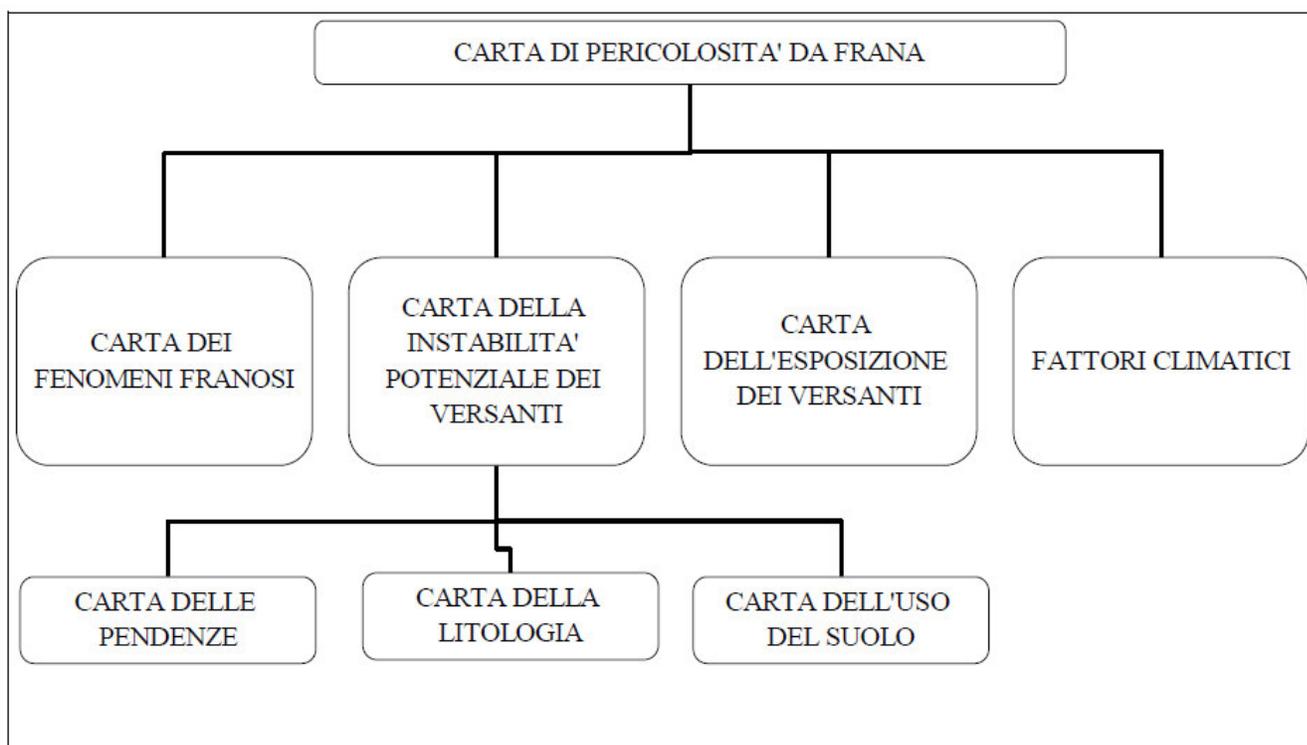
Conformemente alle disposizioni del DPCM 29/09/98, per l'attività da svolgersi nell'ambito della fase I occorre avvalersi di un'analisi territoriale svolta in scala adeguata, almeno 1:10.000, sulla base di elementi noti e dati disponibili. I risultati saranno quindi riportati nel Sistema cartografico in uso presso la Regione Sardegna.

A tale scopo dovrà essere redatta una serie di cartografie tematiche, associate ad un database, che contengano i principali elementi necessari a tale valutazione; questi documenti dovranno poi essere elaborati, mediante procedure di seguito descritte, per ottenere una carta di sintesi della pericolosità di frana, per la quale si ritiene necessaria l'elaborazione delle seguenti carte:

- carta dei fenomeni di instabilità dei versanti - scala di analisi 1:10.000; che mira a rappresentare i fenomeni franosi di cui si hanno informazioni a vari livelli;
- carta dell'instabilità potenziale dei versanti (fattori della franosità) - scala di analisi e di restituzione 1: 10.000 - che vuole rappresentare , attraverso procedimenti induttivi, la propensione al dissesto del territorio.

La metodologia proposta per la realizzazione della Carta della pericolosità da frana, si basa su una serie di esperienze, disponibili nella documentazione bibliografica tecnica, ampiamente documentate. Il principio comune su cui si basano le diverse metodologie, volte alla definizione di aree caratterizzate

da una diversa propensione al dissesto, è l'analisi dei dissesti, al fine di individuare le condizioni in cui essi si verificano, e la valutazione dell'influenza che tali condizioni rivestono. La metodologia è semplice nella sua impostazione generale, ma è completa perché, come già anticipato, considera i fattori principali che hanno influenza diretta o indiretta sulle condizioni di stabilità. Consiste nella predisposizione di alcune carte tematiche che rappresentano, rispettivamente i fenomeni geomorfologici esistenti sul territorio e i singoli fattori predisponenti alla franosità; e nella verifica attraverso l'incrocio e la sovrapposizione (overlay) di queste carte, secondo il diagramma di flusso schematizzato nella seguente Figura.



CARTA DEI FENOMENI FRANOSI

I fenomeni inclusi nel termine movimenti franosi sono elencati nell'allegato A del citato DPCM 29/09/98. Si potranno utilizzare - a corredo delle informazioni disponibili - le informazioni archiviate dal Gruppo Nazionale per la Difesa delle Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche (GNDCICNR), nell'ambito del progetto Aree vulnerate italiane (AVI). Ulteriori informazioni sulle caratteristiche dei singoli fenomeni franosi dovranno essere acquisite mediante la documentazione elaborata dal Servizio Geologico Nazionale (Miscellanea VII, 1996).

Per quanto riguarda la carta dei fenomeni di instabilità dei versanti, in particolare, di dovrà procedere

a: o Raccogliere tutti gli elementi necessari per la caratterizzazione geologica e geomorfologica del territorio dei singoli sub-bacini o rilevare, alla scala 1:10.000 e restituire, nella versione definitiva in scala 1:25.000, i dissesti e i fenomeni morfologici esistenti distinti e descritti in base alla genesi e allo stato di attività; o valutare l'evoluzione temporale dei fenomeni censiti e rilevati mediante analisi fotointerpretativa; o considerare gli interventi di stabilizzazione realizzati o in via di progettazione e/o realizzazione.

La Carta dei fenomeni di instabilità dei versanti dovrà, pertanto, essere realizzata sulla base di uno studio approfondito dell'intero territorio dei singoli sub-bacini in scala 1:10.000; la scala di restituzione potrà essere 1:25.000. In essa, oltre alle forme legate all'orografia e strutturali, all'idrografia superficiale, all'azione delle acque correnti superficiali (fluviali e di versante) e all'azione antropica, verranno rappresentate le forme legate all'azione della gravità.

La legenda di riferimento è quella proposta dal Servizio Geologico Nazionale, di seguito, a titolo di esempio, si riporta un breve elenco delle forme di versante dovute alla gravità (colore rosso- Stabilo 40; Stabilo 54).

In base alle linee guida del PAI detta Carta dei fenomeni di instabilità dei versanti si dovrebbe realizzare sulla base di uno studio approfondito dell'intero territorio dei singoli sub-bacini in scala 1:10.000, facendo riferimento ai fenomeni franosi di cui si hanno informazioni a vari livelli. In essa, oltre alle forme legate all'orografia e strutturali, all'idrografia superficiale, all'azione delle acque correnti superficiali (fluviali e di versante) ed all'azione antropica, verranno rappresentate le forme legate all'azione della gravità.

La legenda di riferimento è quella proposta dal Servizio Geologico Nazionale, di seguito, a titolo di esempio, si riporta un breve elenco delle forme di versante dovute alla gravità.

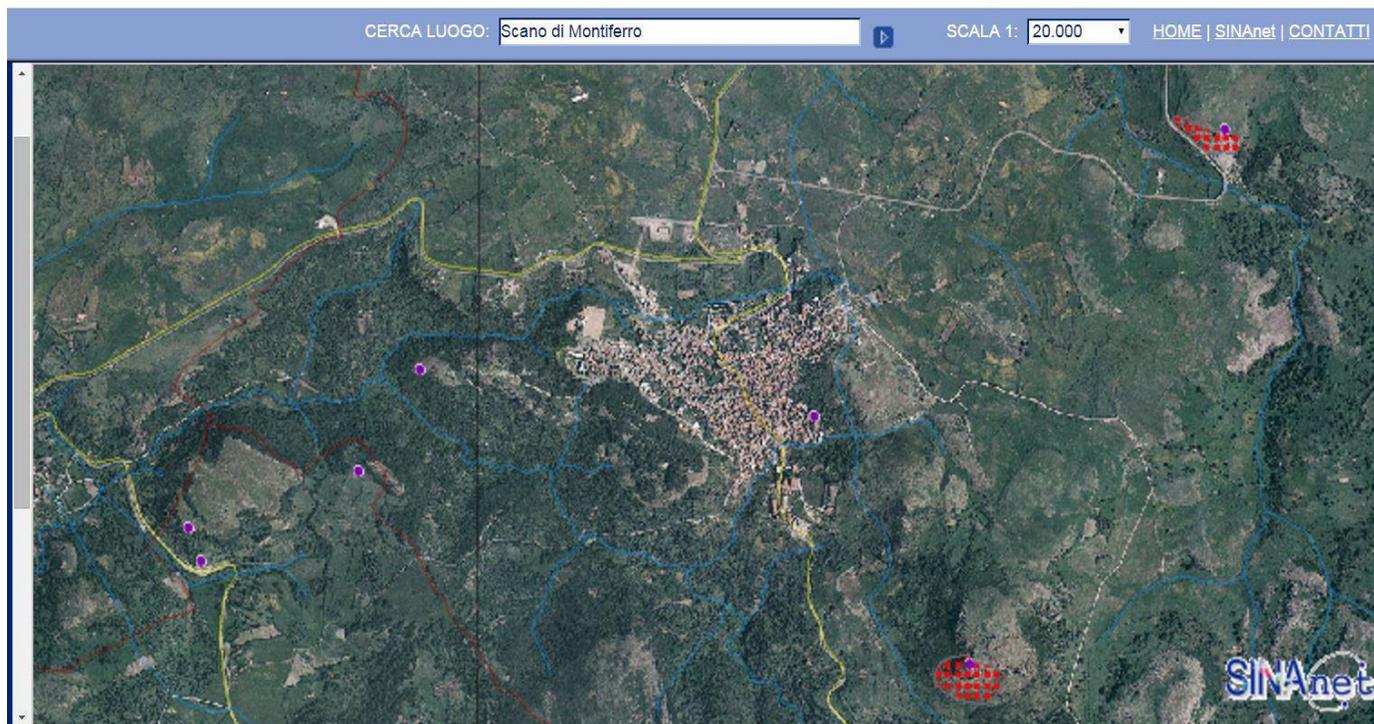
Tabella 10 - Legenda tipo delle forme di versante.

<i>Codice</i>	<i>Forme</i>	<i>attiva</i>	<i>non attiva</i>
	<i>A. Denudazione</i>		
<i>VG1</i>	<i>Nicchia di frana di crollo</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>VG2</i>	<i>Nicchia di frana di scorrimento</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>VG3</i>	<i>Nicchia di frana di colamento</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>VG7</i>	<i>Superficie dissestata da soliflusso</i>		
<i>VG10</i>	<i>Canalone in roccia (e non) con colate di detrito-debris flow</i>		
	<i>B. Accumulo</i>		
<i>VG12</i>	<i>Corpo di frana di crollo</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>VG13</i>	<i>Corpo di frana di scorrimento</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>VG14</i>	<i>Corpo di frana di colamento</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>VG15</i>	<i>Piccola frana non classificabile</i>		
<i>VG16</i>	<i>Detrito di versante</i>		
<i>VG17</i>	<i>Cono di detrito</i>	<i>x</i>	<i>colonizzato dalla vegetazione</i>
<i>VG18</i>	<i>Falda di detrito</i>	<i>x</i>	<i>colonizzata dalla vegetazione</i>
<i>VG22</i>	<i>Deformazioni gravitative profonde</i>		

I risultati di questa fase dovrebbero condurre alla realizzazione di una Carta Inventario dei fenomeni Franosi, utile per la definizione delle zone a differente pericolosità e, quindi, alla perimetrazione delle aree a rischio.

Nel caso in oggetto, come si può ben dedurre dall'analisi storica e dallo stesso PAI (nella seguente carta), nel territorio comunale sono stati riscontrati 4 fenomeni franosi, e precisamente:

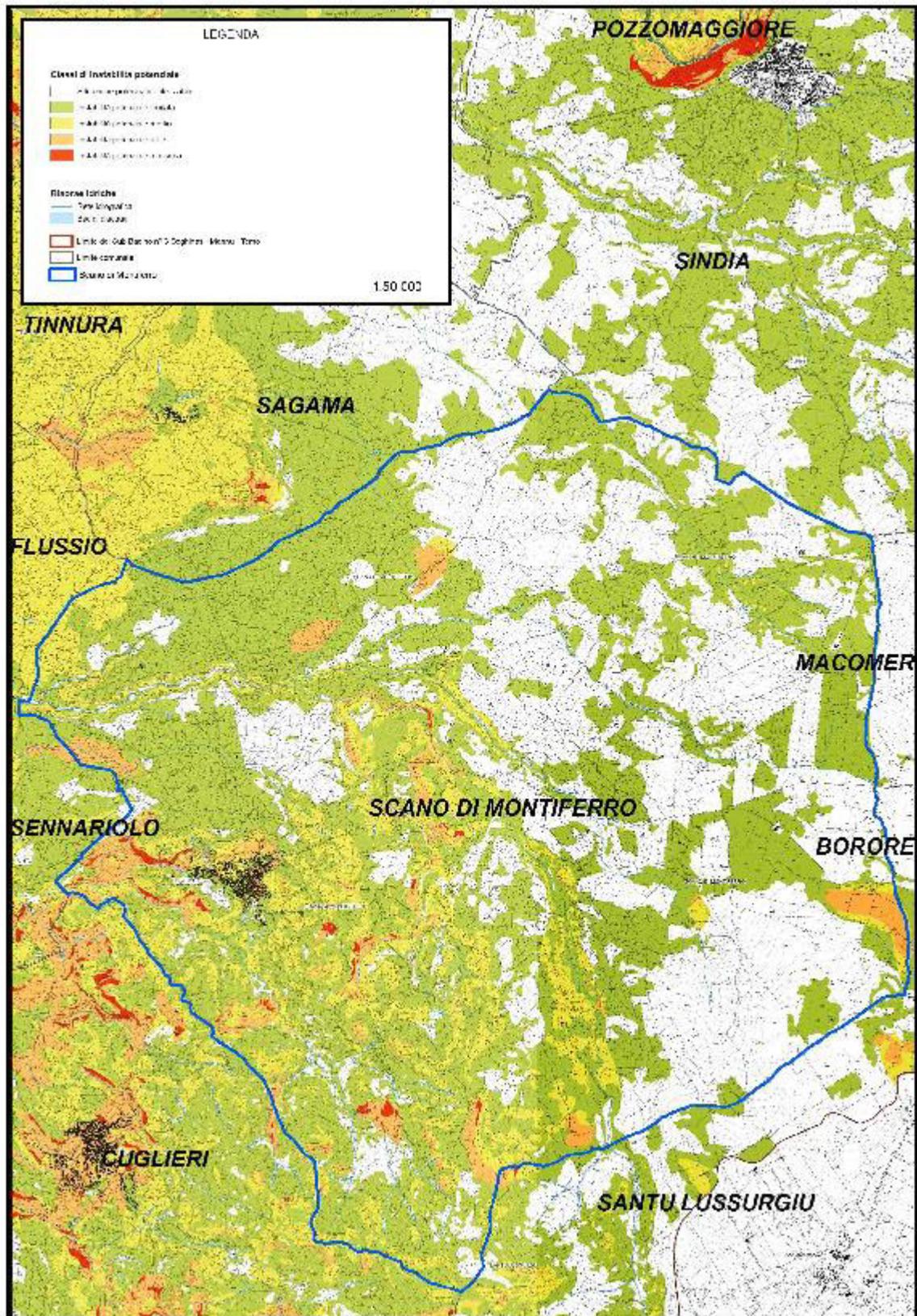
- Frane di crollo di Monte Columbargiu
- Frane di crollo e scivolamento di Sulù
- Frana di scoscendimento di Tosio
- Frana di distacco di sa Rocca Isperada



Stralcio PAI (pericolo frana) da Sardegna mappe

Sono segnalate a quadrettatura rossa le frane di crollo di Monte Columbargiu, in basso, e di Sulù, in alto. Con elementi puntiformi invece le paleofrane di Tosio e di Sa Roca Isperrada.

INSTABILITÀ POTENZIALE DEI VERSANTI



Per verificare l'instabilità potenziale dei versanti, che rappresenta le condizioni di franosità e di instabilità potenziale dei versanti, si deve disporre di alcune caratteristiche generali degli stessi (litologia, pendenza, uso del suolo, etc.).

L'elaborazione e l'analisi dei dati, secondo la metodologia descritta nel seguito, può essere agevolmente effettuata attraverso l'utilizzo di un sistema informativo geografico (GIS) ovvero mediante altre tecniche semiautomatiche o manuali; la rappresentazione dei risultati potrà essere effettuata alla scala 1:25.000.

La metodologia di riferimento, condotta su base puramente qualitativa, si fonda sull'individuazione dei principali elementi descrittivi che giocano un ruolo fondamentale nella propensione al dissesto dei versanti; si tratta dei caratteri morfologici, della composizione litologica, e delle condizioni di copertura vegetale ed uso del suolo.

La metodologia, alla scala di indagine del presente lavoro, è semplificata; non possono essere, infatti, considerati i fattori "scatenanti" (quale, ad esempio, la piovosità) né vengono presi in considerazione le condizioni idrogeologiche locali (circolazione idrica nel versante); i parametri geotecnici dei terreni e delle rocce che costituiscono il pendio; la giacitura degli strati; il grado di fratturazione e di alterazione delle rocce. Ciò trova giustificazione da un lato nella scala delle approssimazioni e nei caratteri di speditezza delle analisi previste per la redazione dei PSB; dall'altro la mancanza di dati omogenei e affidabili, relativi a questi elementi, per un territorio vasto, quale quello di una intera regione, comporta una necessità di semplificazione dei fattori di valutazione, che, ovviamente, ad una scala di maggior dettaglio, ad esempio comunale, dovrebbe essere evitata.

Dapprima gli elementi dei singoli tematismi sono raggruppati in classi, per ottenere una rappresentazione aggregata del territorio; ad ogni classe viene attribuito un valore (peso) in funzione del ruolo esercitato nella produzione di un dissesto. Nelle successive operazioni di sovrapposizione, si effettua una combinazione (somma algebrica) dei valori assegnati, fino ad ottenere un punteggio finale, che rappresenta l'influenza complessiva che i fattori considerati hanno sulla stabilità del versante.

Questo valore ricade in un intervallo definito cui corrisponde una classe di instabilità potenziale.

Sulla base della documentazione esistente e che verrà resa disponibile, vengono considerati i seguenti fattori di analisi:

1. pendenza dei versanti

2. litologia

3. uso del suolo.

La prima operazione avviene effettuando l'incrocio tra due elementi naturali che possono essere ritenuti costanti e non modificabili in tempi brevi, cioè la pendenza dei versanti e la litologia. La seconda operazione prevede l'incrocio tra il risultato della prima (somma algebrica dei pesi) e un elemento che invece può essere variato e può variare nel breve periodo sia dal punto di vista della copertura vegetale che dell'intervento antropico: l'uso del suolo.

ATTRIBUZIONE DEI PESI

Pendenza dei versanti

La pendenza dei versanti è un fattore molto importante in quanto maggiore è l'inclinazione di un pendio, maggiore è la tendenza al dissesto per effetto della gravità, dell'azione degli agenti atmosferici, senza la protezione della vegetazione che non riesce a insediarsi. A titolo di esempio si può ritenere che le classi di pendenza presenti siano cinque; si attribuiscono i seguenti pesi, compresi tra -2 e +2.

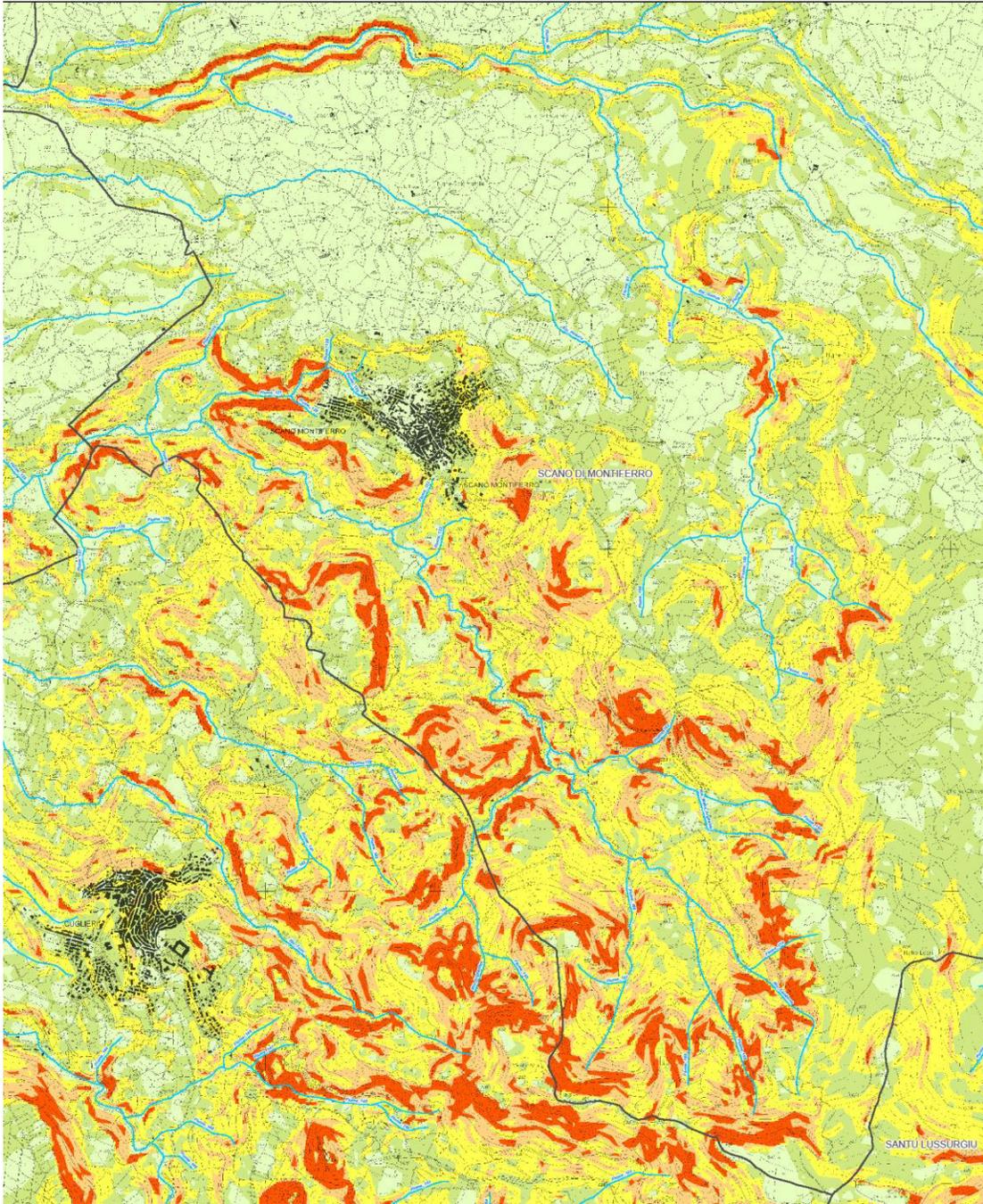
Tabella 11 - Pesi delle diverse classi di pendenza dei versanti.

<i>Classi di pendenza</i>	<i>Peso</i>
<i>0- 10%</i>	<i>+2</i>
<i>11-20%</i>	<i>+1</i>
<i>21-35%</i>	<i>0</i>
<i>36-50%</i>	<i>-1</i>
<i>>50%</i>	<i>-2</i>

La carta della pendenza dei versanti utilizzata è quella compresa nella variante PAI del sub-bacino Coghinas-Mannu-Temo, distinguendo tra territorio comunale e centro abitato.

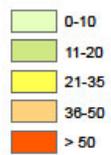
Nel caso del territorio comunale sono presenti varie classi di pendenza.

CARTA DELLA PENDENZA DEI VERSANTI TERRITORIO COMUNALE

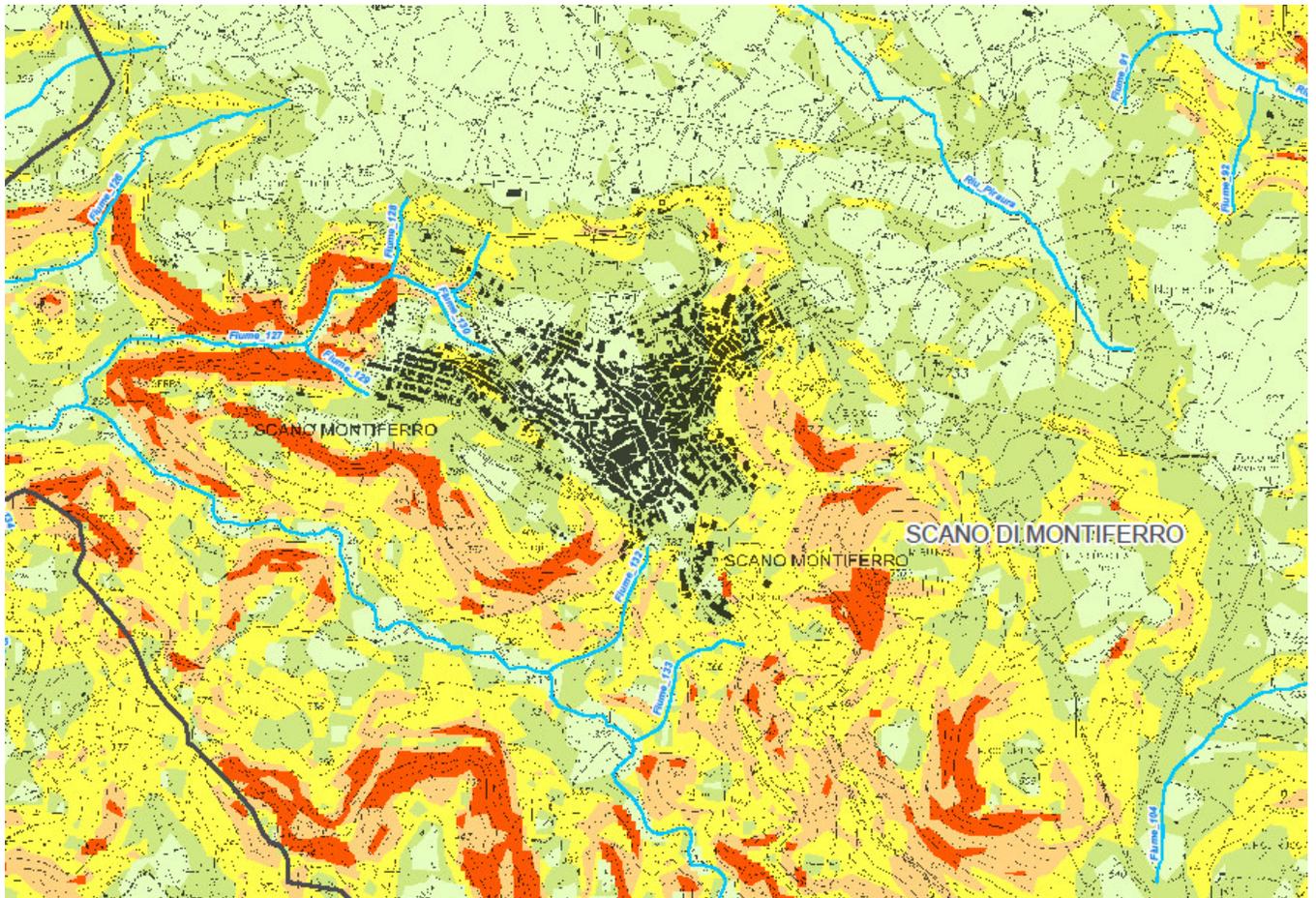


LEGENDA

Classi di pendenza (%)



CARTA DELLA PENDENZA DEI VERSANTI CENTRO ABITATO



LEGENDA

Classi di pendenza (%)

	0-10
	11-20
	21-35
	36-50
	> 50

LITOLOGIA

Per litologia, non si intendono unicamente le caratteristiche della natura dei terreni (sedimentari, vulcanici, metamorfici) ma anche le caratteristiche fisico-meccaniche ad essi relative (compattezza, grado di cementazione, stratificazione, scistosità, etc...).

Per l'attribuzione dei pesi si farà riferimento alle principali esperienze metodologiche riportate in bibliografia e alla conoscenza diretta delle caratteristiche dei litotipi affioranti nel territorio di studio. La scala dei valori da applicare va da 1 a 10; i valori più alti corrispondono ai termini litologici più resistenti, compatti, poco alterati, mentre quelli più bassi ai termini più fragili e sciolti. In tabella sono indicati, a titolo di esempio, i pesi relativi ad alcune classi litologiche individuabili nel territorio regionale sardo.

<i>classe</i>	<i>Descrizione</i>	<i>peso</i>
1.	<i>detrito di falda, coni detritici e conoidi di deiezione</i>	1
2.	<i>Depositi lagunari, lacustri e palustri</i>	4
3.	<i>Alluvioni ghiaiose recenti ed attuali degli alvei fluviali</i>	5
4.	<i>Alluvioni ghiaiose, antiche e terrazzate</i>	5
5.	<i>Alluvioni prevalentemente sabbiose</i>	6
6.	<i>Depositi alluvionali prevalentemente limoso-argillosi</i>	5
7.	<i>Depositi argillosi</i>	2
8.	<i>sabbie eoliche</i>	2
9.	<i>sabbie, anche grossolane con livelli ghiaiosi ed intercalazioni di arenarie</i>	3
10.	<i>arenarie, arenarie conglomeratiche</i>	
11.	<i>marni</i>	4
12.	<i>calcari, calcari marnosi</i>	7
13.	<i>dolomie, dolomie calcaree e calcari dolomitici</i>	8
14.	<i>Calcescisti, micascisti, argilloscisti</i>	4
15.	<i>anfipoliti</i>	7
16.	<i>gneiss con elevata densità di giunti di fratturazione</i>	5
17.	<i>gneiss massicci e con giunti di fratturazione radi</i>	8
18.	<i>tufi, tufi conglomeratici</i>	3
19.	<i>ignimbriti</i>	7
20.	<i>basalti,</i>	8
21.	<i>trachiti, fonoliti</i>	7
22.	<i>andesiti</i>	5
23.	<i>rioliti massicce</i>	7
24.	<i>graniti, granodioriti alterati con potenti coperture di sabbioni arcocici</i>	2
25.	<i>graniti, granodioriti massicci privi di copertura ed alterazione</i>	9

Nel territorio comunale sono presenti soprattutto le classi 20,21,22 co peso 7, e i calcari e i calcari marnosi classe 7. Limitate aree di detrito appartengono alla classe 1.

USO DEL SUOLO

La presenza di una copertura vegetale costituisce una protezione della superficie del terreno all'azione degli agenti atmosferici ed un'azione di consolidamento esercitata dall'apparato radicale. Un bosco ad alto fusto è, generalmente, un impedimento al dissesto idrogeologico (massima impedenza), mentre un terreno lavorato stagionalmente, arato con sistemazione ad esempio a "rittochino" è uno scarso impedimento all'erosione e all'instabilità del pendio (impedenza minima o nulla).

In Tabella 13 si riportano, a titolo di esempio, alcune classi di uso del suolo che si ritengono presenti sul territorio regionale sardo; ad ogni classe è stato attribuito un peso, secondo le principali esperienze metodologiche riportate in bibliografia.

<i>Sigla</i>	<i>Classi di uso del suolo</i>	<i>Impedenza</i>	<i>Peso</i>
111	<i>Tessuto urbano continuo</i>	<i>mediocre</i>	<i>0</i>
112	<i>Tessuto urbano discontinuo</i>	<i>mediocre</i>	<i>0</i>
121	<i>Aree industriali e commerciali</i>	<i>mediocre</i>	<i>0</i>
122	<i>Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori</i>	<i>minima</i>	<i>-1</i>
124	<i>Aeroporti</i>	<i>mediocre</i>	<i>0</i>
131	<i>Aree estrattive</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>
133	<i>Aree in costruzione</i>	<i>minima</i>	<i>-1</i>
211	<i>Seminativi in aree non irrigue</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>
221	<i>Vigneti</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>
222	<i>Frutteti</i>	<i>mediocre</i>	<i>0</i>
231	<i>Prati stabili</i>	<i>mediocre</i>	<i>0</i>
242	<i>Sistemi colturali particellari complessi</i>	<i>minima</i>	<i>-1</i>
243	<i>Aree prevalentemente occupate da colture agrarie</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>
311	<i>Boschi di latifoglie</i>	<i>massima</i>	<i>+2</i>
312	<i>Boschi di conifere</i>	<i>massima</i>	<i>+2</i>
313	<i>Boschi misti</i>	<i>massima</i>	<i>+2</i>
321	<i>Aree a pascolo naturale e prateria d'alta quota</i>	<i>mediocre</i>	<i>0</i>
322	<i>Brughiere e cespuglieti</i>	<i>buona</i>	<i>+1</i>
324	<i>Aree vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione</i>	<i>buona</i>	<i>+1</i>
331	<i>Spiagge, dune, sabbie</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>
332	<i>Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>
333	<i>Aree con vegetazione rada</i>	<i>minima</i>	<i>-1</i>
411	<i>Paludi</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>
511	<i>Corsi d'acqua, canali e idrovie</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>
512	<i>Bacini d'acqua</i>	<i>nulla</i>	<i>-2</i>

Le classi relative all'uso antropico (tessuto urbano e aree industriali) sono state genericamente valutate con peso "0", in relazione alla scala dello studio senza poter considerare particolari situazioni locali; alle aree estrattive è stato riconosciuto un ruolo di degrado (in quanto modificano le condizioni di stabilità); alle reti stradali è stato attribuito un valore di impedenza minima, in quanto l'intaglio stradale è comunque un fattore di disturbo delle condizioni naturali. Nella stessa tabella sono indicati i valori di impedenza ed i pesi ad esse corrispondenti.

Classi di instabilità potenziale

Sulla base della considerazione dei fattori descritti nelle pagine precedenti e delle esperienze metodologiche, si definiscono le classi di instabilità potenziale dei versanti a cui corrispondono intervalli di valori (pesi) derivati dalle operazioni di sovrapposizione previste.

Si propongono 5 classi di instabilità potenziale, con valore decrescente di gravità; la classe di maggiore instabilità è quella corrispondente a valori più bassi dei pesi (ridotte quindi sono le qualità dei fattori considerati) mentre un pendio stabile è rappresentato dai valori più alti (i fattori che contribuiscono hanno buone caratteristiche di tenuta). Sono riportate nella seguente Tabella 14.

Dalla sovrapposizione della Carta litologica pesata con quella dell'uso del suolo e della pendenza dei versanti si ottiene la seguente classificazione. (Instabilità potenziale)

<i>Classe di instabilità</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Pesi</i>	
		<i>da</i>	<i>a</i>
<i>1</i>	<i>Situazione potenzialmente stabile</i>	<i>10</i>	<i>12</i>
<i>2</i>	<i>Instabilità potenziale limitata</i>	<i>7</i>	<i>9</i>
<i>3</i>	<i>Instabilità potenziale media</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
<i>4</i>	<i>Instabilità potenziale forte</i>	<i>1</i>	<i>3</i>
<i>5</i>	<i>Instabilità potenziale massima</i>	<i>-3</i>	<i>0</i>

ALTRI TEMATISMI DI VERIFICA

Esposizione dei versanti

L'esposizione influisce sui processi di trasformazione dei versanti, in quanto i versanti esposti a nord sono quelli più freddi e umidi (con cicli giornalieri, non solo stagionali), mentre quelli esposti a sud hanno condizioni più miti. Nella Tabella 15 che segue si riporta a titolo di esempio una classificazione in base all'esposizione dei versanti; sono indicate 16 classi più una classe speciale per le aree di pianura.

Tabella 15 - Classificazione dell'esposizione dei versanti.

<i>Classe</i>	<i>Orientazione</i>
1	N
2	NNE
3	NE
4	NEE
5	E
6	EES
7	ES
8	SSE
9	S
10	SSO
11	SO
12	OOS
13	O
14	OON
15	ON
16	ONN
-1	aree di pianura

Il territorio comunale è da considerarsi esposto per la maggior parte a Nord-NordOvest

Fattori climatici

Le variazioni climatiche, gli effetti della temperatura combinata alle precipitazioni, provocano il degrado e il disfacimento delle rocce e la conseguente produzioni di detriti sciolti e instabili. Dati bibliografici¹⁹, indicano la piovosità media annua come fattore predisponente al dissesto, secondo la seguente Tabella 16.

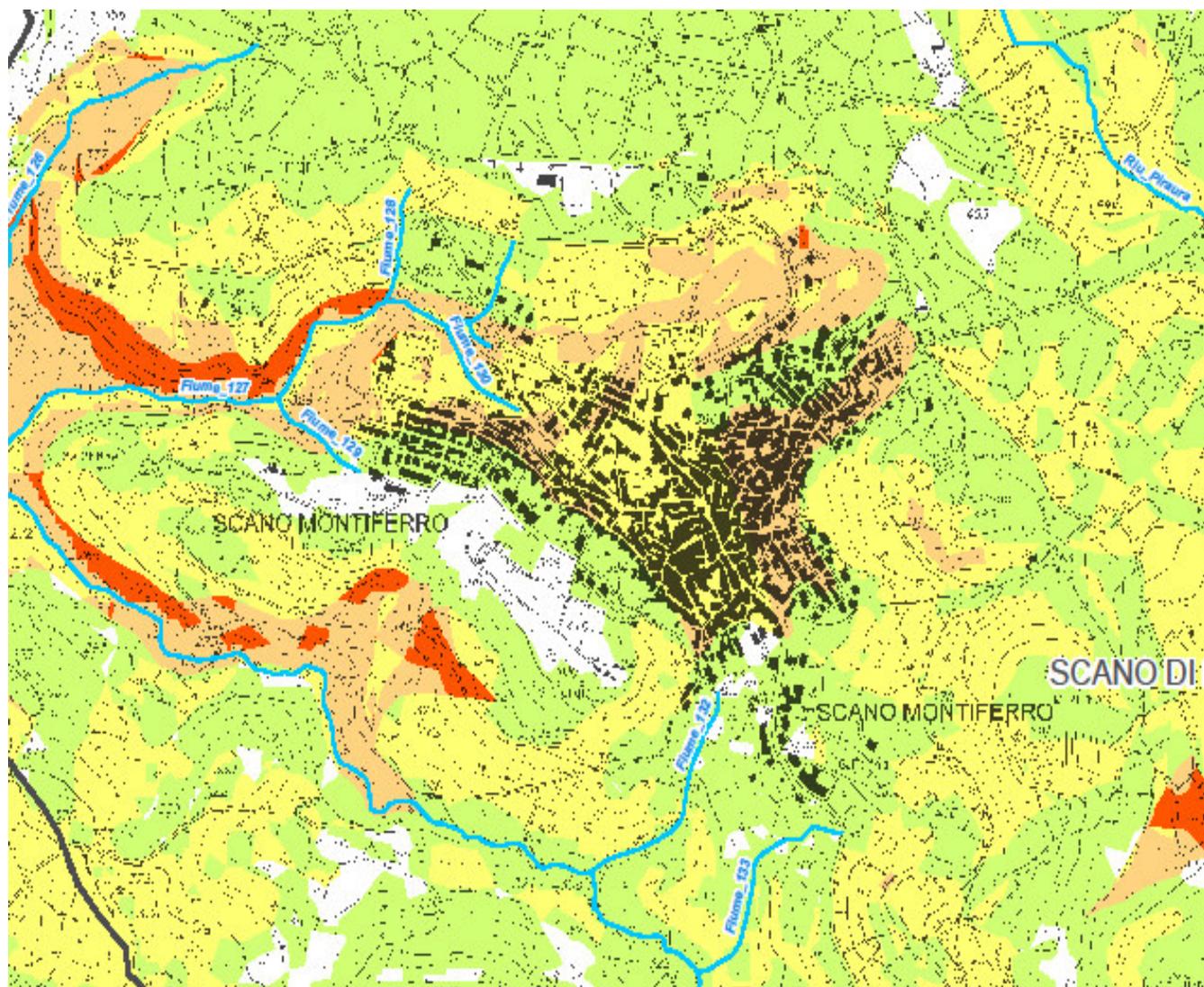
Tabella 16 - Influenza della piovosità media annua sulla propensione al dissesto.

<i>mm/a</i>	<i>zona</i>
> 1600	sicuramente franosa
1600 - 1300	probabilmente franosa
1300 - 1000	mediamente franosa
1000 - 700	raramente franosa
<700	non franosa

Nel territorio comunale la piovosità annua è tra i 700 e i 1000 mm/a.

Nell'ambito di studio, il fattore "precipitazioni" ha indubbiamente una notevole influenza sulla stabilità dei versanti, a causa dei valori elevati e dell'intensità dei fenomeni registrati.

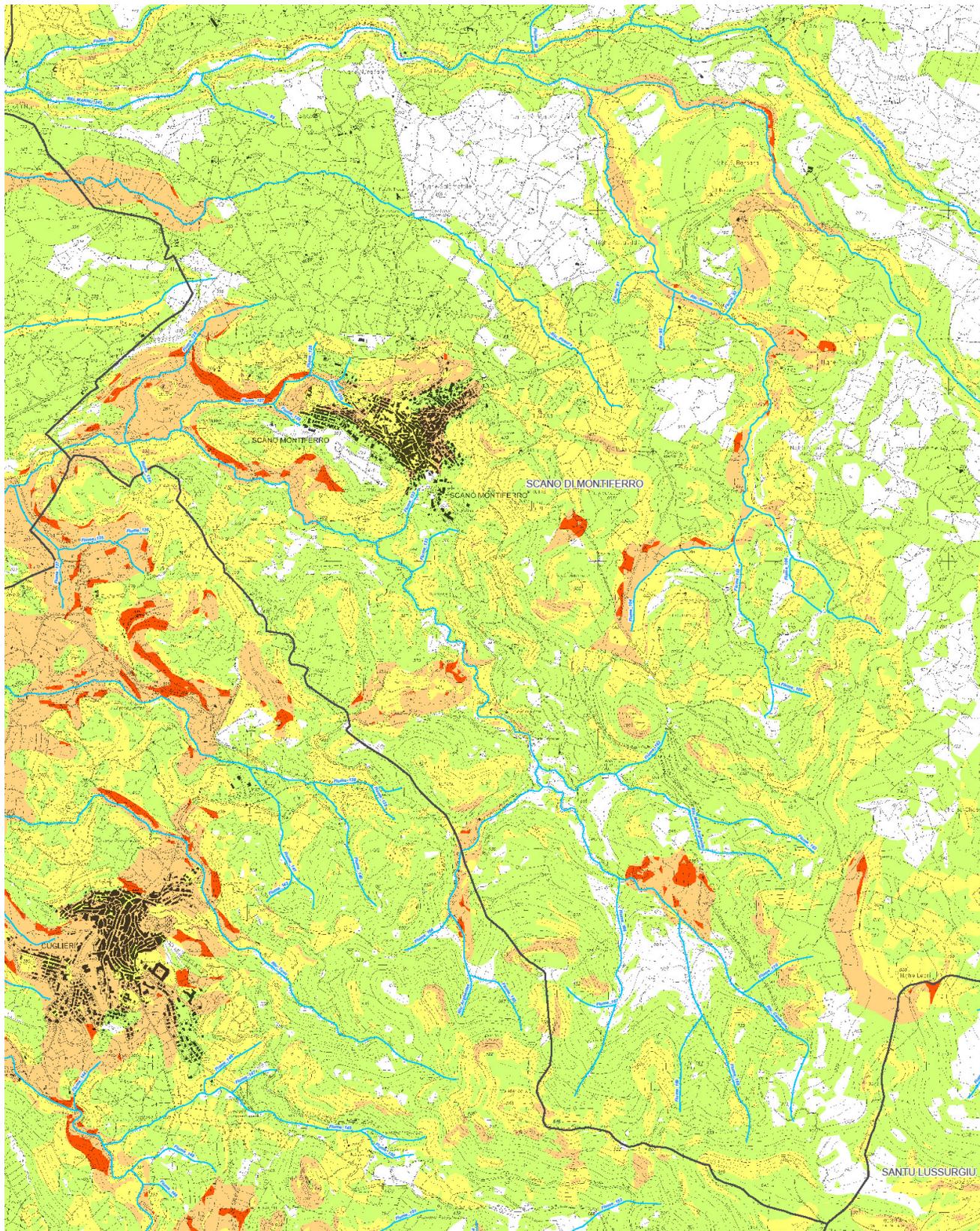
**CARTA DELLA INSTABILITA' DEI VERSANTI (Da PAI 2014)
CENTRO ABITATO**



LEGENDA

- Classi di instabilità potenziale**
-  Situazione potenzialmente stabile
 -  Instabilità potenziale limitata
 -  Instabilità potenziale media
 -  Instabilità potenziale forte
 -  Instabilità potenziale massima

CARTA DELLA INSTABILITA' DEI VERSANTI TERRITORIO COMUNALE



LA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA

La Carta di sintesi della pericolosità deriva dalla verifica dei risultati dell'analisi geomorfologica di terreno aggiornata all'anno 2014. La "Carta di sintesi di pericolosità da frana" fornisce pertanto il quadro delle condizioni di stabilità del territorio dei singoli sub-bacini; essa si limita alla rappresentazione dei fenomeni di dissesto in atto e dei fattori che determinano la suscettibilità dei versanti al verificarsi di movimenti gravitativi e di massa .

La "Carta di sintesi di pericolosità da frana", dovrà rappresentare la condizione di pericolosità del territorio, indicata attraverso il parametro H_g , secondo quattro livelli indicati nella Tabella 17, a ciascuno dei quali si è attribuito un "peso" su base puramente empirica:

Tabella 17 - Definizione dei livelli di pericolosità del territorio.

<i>Pericolosità</i>		
<i>Classe</i>	<i>Intensità</i>	<i>Peso</i>
H_{g1}	<i>Moderata</i>	<i>0,25</i>
H_{g2}	<i>Media</i>	<i>0,50</i>
H_{g3}	<i>Elevata</i>	<i>0,75</i>
H_{g4}	<i>Molto elevata</i>	<i>1</i>

L'attribuzione del livello (ovvero del peso) di pericolosità ad un'area discenderà dal confronto tra lo stato di fatto attuale dei fenomeni franosi e le condizioni generali di instabilità potenziale sulla base di alcuni criteri generali quali:

- prevalenza di classe di instabilità potenziale
- presenza di indizi geomorfologici
- presenza di fenomeni di dissesto in atto e di indizi di movimento
- presenza di fattori tettonici (presenza di faglie o lineazioni riconosciute)
- presenza di copertura boschiva
- presenza di fattori altimetrici
- orientazione del versante.

In particolare, qui di seguito si specificano in dettaglio i quattro livelli di pericolosità al fine di una omogenea attribuzione.

H1 - Aree a pericolosità moderata

Le aree che ricadono in questa classe sono caratterizzate da condizioni generali di stabilità dei versanti, ovvero presentano i seguenti caratteri:

- classi di instabilità potenziale limitata o assente (classe 2 e classe 1)
- presenza di copertura boschiva
- esposizione prevalente dei versanti: Nord
- litologia prevalente: depositi alluvionali sabbiosi, calcari, dolomie e calcari dolomitici, etc.

H2 - Aree a pericolosità media

Le aree che ricadono in questa classe sono caratterizzate da prevalenti condizioni di media

pericolosità, in particolare da:

- classe di instabilità potenziale media (classe 3)
- fenomeni di soliflusso
- fenomeni di dilavamento diffuso
- frane di crollo non attive/stabilizzate
- frane di scorrimento attive/stabilizzate
- aree di conoidi non attivatisi recentemente o completamente protette da opere di difesa
- superfici degradate per pascolamento
- presenza di copertura boschiva
- esposizione prevalente dei versanti: Nord
- litologia prevalente: depositi alluvionali depositi sabbiosi, porfidi, marmi saccaroidi e dolomitici, graniti massicci

H3 - Aree a pericolosità elevata

Le aree che ricadono in questa classe sono prevalentemente caratterizzate da fenomeni quiescenti e potenziali tali da condizionare l'uso del territorio; in particolare da:

- classe di instabilità potenziale forte (classe 4)
- presenza di lineamenti tettonici
- pareti in roccia
- orlo di scarpata o di terrazzo
- falde e conoidi di detrito colonizzati
- fenomeni di erosione delle incisioni vallive
- frane di crollo quiescenti
- frane di scorrimento quiescenti
- deformazioni gravitative profonde di versante non attive
- aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte
- fenomeni di fluidificazione dei suoli
- fenomeni di soliflusso
- fenomeni di dilavamento diffuso e concentrato
- litologia prevalente: depositi detritici; depositi alluvionali antichi, recenti, attuali; depositi argillosi e marnosi; calcescisti, micascisti, argilloscisti; filladi; anfiboliti, gneiss fratturati; graniti alterati con copertura di sabbioni.

H4 - Aree a pericolosità molto elevata

Le aree che ricadono in questa classe sono, in prevalenza, caratterizzate da una concentrazione di fenomeni in atto tali da condizionare fortemente l'uso del territorio; in particolare da

- classe di instabilità potenziale massima (classe 5)
- falde e conoidi di detrito attivi, in particolare posizionati in quota e su versanti esposti a sud
- aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte
- canali in roccia (e non) con scarico di detrito
- frane di crollo attive
- frane di scorrimento attive
- scivolamenti rapidi in roccia, detrito, fluidificazione di terreni sciolti superficiali
- piccole frane
- deformazioni gravitative profonde di versante attive
- crolli e fenomeni di instabilità lungo l'intaglio stradale.

- litologia prevalente: detrito di falda, coni detritici e conoidi di deiezione, alluvioni ghiaiose, antiche e terrazzate, sabbie eoliche, sabbie, anche grossolane con livelli ghiaiosi ed intercalazioni di arenarie, tufi, tufi conglomeratici, graniti, granodioriti alterati con potenti coperture di sabbioni arcosici

Il territorio comunale appartiene alla classe

VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI RISCHIO DI FRANA E PERIMETRAZIONE DELLE AREE

Sulla base dei risultati che forniscono indicazioni sulla “pericolosità” delle singole aree nel territorio del sub-bacino indagato, si dovrà procedere alla valutazione dei livelli di rischio in relazione alla presenza di persone e di beni, ed alla loro perimetrazione.

In conseguenza di ciò si dovrà quindi procedere alla definizione degli interventi per la mitigazione del rischio adeguate al livello precedentemente attribuito. Incrociando la pericolosità (H_g) con le classi di elementi a rischio (E), l’attribuzione della classe di rischio ($R_g 1 \leq 0.25$; $0.25 < R_g 2 \leq 0.50$; $0.5 < R_g 3 \leq 0.75$; $0.75 < R_g 4 \leq 1.00$) potrà essere effettuata utilizzando la seguente matrice:

Tabella 18 - matrice di valutazione del rischio di frana.

	$H_g 1$	$H_g 2$	$H_g 3$	$H_g 4$
$E1$	$R_g 1$	$R_g 1$	$R_g 1$	$R_g 1$
$E2$	$R_g 1$	$R_g 1$	$R_g 2$	$R_g 2$
$E3$	$R_g 1$	$R_g 2$	$R_g 3$	$R_g 3$
$E4$	$R_g 1$	$R_g 2$	$R_g 3$	$R_g 4$

La rappresentazione cartografica della perimetrazione preliminare delle aree a rischio di frana dovrà essere effettuata alla scala 1:25.000; la rappresentazione cartografica della perimetrazione preliminare delle aree a rischio di frana molto elevato ($R_g 4$) ed elevato ($R_g 3$) dovrà essere effettuata alla scala 1:10.000.

PERICOLOSITA' E RISCHIO FRANA

Il territorio di Scano di Montiferro viene esaminato dividendolo in due settori: centro abitato e resto del territorio. In quest'ultimo, data la vastità e la complessità vengono poi individuate sub-unità morfologiche che rendono più agevole il loro studio. Uno studio a parte è dedicato invece alla località di Sant'Antioco.

Queste sub-unità sono:

- Rocca Sa Pattada
- la dorsale di Punta Arancola
- la valle del Rio Arghentes
- Sa Rocca Traessa
- la dorsale di Columbargiu
- la valle del Rio Mensi
- l'altopiano basaltico tra il Temo ed il Montiferru
- la valle del Mannu di Tresnuraghes

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL CENTRO ABITATO

PERICOLOSITA' DA FRANA

L'abitato Scano di Montiferro è ubicato in una conca, delimitata dai colli fonolitici di San Giorgio e Santa Croce e dalla colata basaltica di Scala Ruggia: le quote del centro abitato si aggirano attorno ai 400 metri.

Le litologie presenti sono costituite da trachifoniliti, sedimenti miocenici, basalti: le formazioni sono ricoperte da spessori variabili di detrito di falda, in condizioni generalmente stabili.

I metodi di indagine si sono basati in genere sull'osservazione diretta, soprattutto per verificare lo spessore del detrito, in quanto se sono presenti le facies litoidi delle formazioni precedentemente elencate non si hanno ovviamente problemi di stabilità dei versanti o di portanza per le fondazioni.

SEDIMENTI MIOCENICI

Sono presenti un po' in tutto il centro abitato e ben visibili all'ingresso del paese venendo da Cuglieri e all'uscita prima della salita di Scala Ruggia.

Si tratta in genere della facies marnoso-arenacea, quando non francamente della Perda Aspa.

La roccia è spesso in affioramento ma è altrettanto di frequente ricoperta da spessori variabili di detrito.

In genere la roccia ha caratteristiche tecniche discrete che diminuiscono in caso di alterazione argillosa.

In dettaglio i sedimenti miocenici compaiono come detto all'ingresso del paese in buona esposizione sino alla vallecchia poco prima delle scuole elementari.

La formazione appare ricoperta da modesti spessori di detrito, ben visibili in alcuni tagli. Localmente si hanno modesti fenomeni di colamento a spese del detrito. L'insieme appare comunque stabile, non si hanno fenomeni franosi in atto, mentre sono possibili crolli di massi dalle sovrastanti fonoliti.

In caso di scavi questi vanno immediatamente rinchiusi o protetti per evitare allentamenti nell'ammasso roccioso o fenomeni di alterazione da parte delle acque meteoriche e dilavanti.

Più difficile è riconoscere i limiti della formazione nel centro abitato, per la presenza delle abitazioni.

L'esame di alcuni pozzetti aperti per lavori e informazioni attinte presso i proprietari delle case permettono di verificare che la roccia appare ricoperta da modesti spessori di detrito.

Notevole è l'affioramento all'uscita del paese, prima di Scala Ruggia: si ha la presenza di uno sperone roccioso dove sono possibili distacchi di massi.

Altri affioramenti si hanno sotto la chiesa e nella zona del cimitero: qui la formazione appare ricoperta da spessori talvolta notevoli di detrito.

Stessa situazione presenta infine l'affioramento sotto la strada per Sennariolo. In questo caso è presente la facies della Perda Aspa: lo spessore del detrito è variabile, ed è presente anche una certa circolazione idrica, come testimoniato da alcune emergenze.

In questa zona, data l'acclività, occorre intervenire con molta cautela.

Limitati fenomeni di dissesto presenta il detrito sulla destra della strada per Sennariolo: la sede stradale è stata infatti protetta da gabbioni.

LAVE TRACHIFONOLITICHE

Si tratta di rocce vulcaniche in genere compatte, dure, dalla tipica frattura concoide, anche se è frequente nella zona di Scano la facies lastrellata.

Le trachifonoliti costituiscono le colline di san Giorgio e Santa Croce: sono inoltre presenti nel dosso di Sa Serra e in un affioramento sopra i sedimenti miocenici nella zona di Scala Ruggia.

Costituiscono inoltre buona parte della base di appoggio del centro abitato.

La roccia non presenta problemi di stabilità e sopporta carichi elevati e anche se alterata mantiene caratteristiche tecniche discrete.

Il detrito che si origina dal suo disfacimento è ricco di scheletro, non molto spesso e in genere stabile.

Questo aspetto è presente nella zona sotto la strada per Sennariolo. I tagli per la costruzione di alcune case evidenziano uno spessore del detrito di circa 100 centimetri.

Può invece rappresentare un pericolo il distacco di massi dalle zone più acclivi delle pareti rocciose, specialmente laddove non vi sia più l'effetto protettivo della vegetazione, come nella zona sotto Santa Croce, colpita dall'incendio del 1994 e del versante Sud-occidentale del colle di San Giorgio.

Come opera preventiva si consiglia il disaggio dei massi pericolanti e l'impianto di vegetazione idonea.

Qualche problema si può avere anche nella zona di Iscala de Sa Corte, dove le fonoliti poggiano spesso su un tufo rossastro talvolta alterato. Dai bordi delle scarpate si possono avere distacco di massi soprattutto per cedimento della sottostante formazione.

LAVE BASALTICHE

Si presentano nella zona del paese con aspetti diversi, che vanno dalle compatte basaniti analciche all'ingresso verso Cuglieri sino ai tufi di Scala Ruggia.

Nel primo caso, all'altezza dell'ex stabilimento della Brembo sono presenti con livelli compatti, ben marcati, di colore scuro.

Nella parte in basso rispetto alla provinciale le basaniti sono invece ricoperte da spessori anche notevoli di detrito, con dislivelli topografici che impongono attenzione per le eventuali costruzioni. Non si hanno comunque fenomeni di instabilità generale. Molto importante è anche il controllo delle acque dilavanti che provengono dalle alture sovrastanti.

Un caso particolare è rappresentato dalla zona di Scala Ruggia, dove la situazione è particolarmente caotica. In brevi spazi si alternano infatti lave compatte a livelli tufacei di un tipico colore rosso, in parte alterati, legati alle manifestazioni esplosive di punta Concula. Contatti laterali si hanno anche con le fonoliti e i sedimenti miocenici.

Nella zona non è possibile verificare puntualmente i limiti delle formazioni e pertanto occorre operare con attenzione in caso di utilizzo dell'area. In particolare sono possibili, e in parte già presenti, fenomeni di crollo dalle pareti rocciose più ripide.

Occorre inoltre mantenere una distanza di sicurezza dai bordi della scarpata.

DETRITO DI FALDA

Come detto le formazioni precedentemente descritte sono ricoperte da spessori variabili di detrito che appare in genere stabile.

Particolare attenzione occorre prestare per quello sulle marne in quanto è maggiore la frazione argillosa con possibilità di colamenti e scivolamenti.

Maggiori problemi presenta invece il grosso accumulo detritico di Tosio, sotto Santa Croce il cui fronte si presenta sul centro abitato con una notevole altezza e con segni di instabilità.

Il corpo detritico presenta evidenti segni di franamento e nicchie di distacco anche se si tratta di fenomeni non recenti, come testimoniato dalla presenza di grosse piante. Sarebbe comunque opportuna una sistemazione per evitare la ripresa di tali fenomeni con la formazione di nuove superfici di distacco che potrebbero mobilitare irreversibilmente il complesso.

In particolare occorre sistemare con un alleggerimento la parte più prossima al centro abitato, costruire adeguate opere di sostegno, rimboschire la scarpata sovrastante e disciplinare il regime idrico superficiale.

CIRCOLAZIONE SUPERFICIALE

Il centro abitato è attraversato da due torrenti in parte canalizzati. Il primo proviene dalle pendici settentrionali di Santa Croce, passando nella vallecola sotto la chiesa e il cimitero. In questi casi occorre prestare attenzione all'ingresso delle canalizzazioni per evitare accumuli detritici o di vegetazione.

Un 'altro torrente, il Tosio, passa nella vallecola nei pressi delle scuole elementari, pure intubato a valle e a monte della strada. La zona alta del bacino, alle pendici meridionali di Santa Croce è stata colpita dall'incendio del 1994 per cui si possono avere piene improvvise in occasione di grosse precipitazioni. Occorre quindi intervenire con opere di rimboschimento e regimazione delle acque. Analoga situazione presenta il torrente che attraversa la provinciale poco prima del centro abitato e che ha già interessato in occasione di grosse precipitazioni la sede stradale, in quanto l'allargamento della stessa ha provocato la drastica riduzione della luce del ponticello sotto il quale passava il torrente.

Sempre in occasione di forti precipitazioni dalle alture circostanti il centro abitato si possono riversare notevoli quantità d'acqua, sia parzialmente incanalate che dilavanti e che data la pendenza possono raggiungere una notevole velocità.

Occorre quindi tenere sempre efficienti le vie di scarico ed eventualmente intercettare le acque prima del centro abitato.

DISSESTI DEL 20 NOVEMBRE 2000

In seguito alle eccezionali precipitazioni della notte tra il 19 e il 20 Novembre 2000, con la caduta di 65 mm di pioggia si sono avuti alcuni dissesti nella zona dell'accumulo detritico e nel torrente sotto il colle di Santa Croce.

Nel fronte dell'ammasso detritico prospiciente la Via Torino si sono avuti modesti colamenti di fango con dilavamento da parte della pioggia dei materiali presenti in un sentiero che si sono riversati lungo la suddetta via.

Si tratta di fenomeni di modesta entità e fisiologici in caso di forti precipitazioni.

Può essere invece potenzialmente pericolosa la situazione del versante, in quanto, come evidenziato anche dalla relazione geologica preliminare allegata, lo stesso, in seguito a ulteriori e intense precipitazioni, potrebbe mobilizzarsi con la presenza di reali situazioni di pericolo.

Quanto al torrente che scorre poco distante, esso appare con l'alveo invaso da detriti e vegetazione, con una situazione dell'intero bacino gravemente compromessa dall'incendio del 1994.

In seguito alle precipitazioni le acque hanno scavalcato l'ingresso del tombino, parzialmente invaso dai detriti, allagando alcune case vicine.

Alcuni interventi effettuati direttamente dai proprietari delle case vicine hanno permesso di risolvere la situazione di pericolo.

INTERVENTI ESEGUITI

A) VERSANTE DETRITICO

La base del colle di Santa Croce prospiciente il centro abitato è costituita, come detto da un ammasso detritico. Si tratta di un ammasso terroso-argilloso, con notevole percentuale di ciottoli fonolitici.

Presenta numerose rotture di pendio e scarpate di frana non recenti, come testimonia la presenza di grossi alberi.

I fenomeni franosi sono dovuti in grande a scivolamento dell'ammasso detritico sul substrato fonolitico e/o miocenico, e in piccolo a colamenti di fango e a ruscellamento diffuso.

Sulla zona sono state eseguite indagini geognostiche nell'ambito del progetto relativo alla sistemazione della zona: a tale relazione si rimanda per i maggiori dettagli.

Le opere di sistemazione eseguite sono consistite essenzialmente nella costruzione di un muro di contenimento al piede della scarpata.

ALTRI INTERVENTI

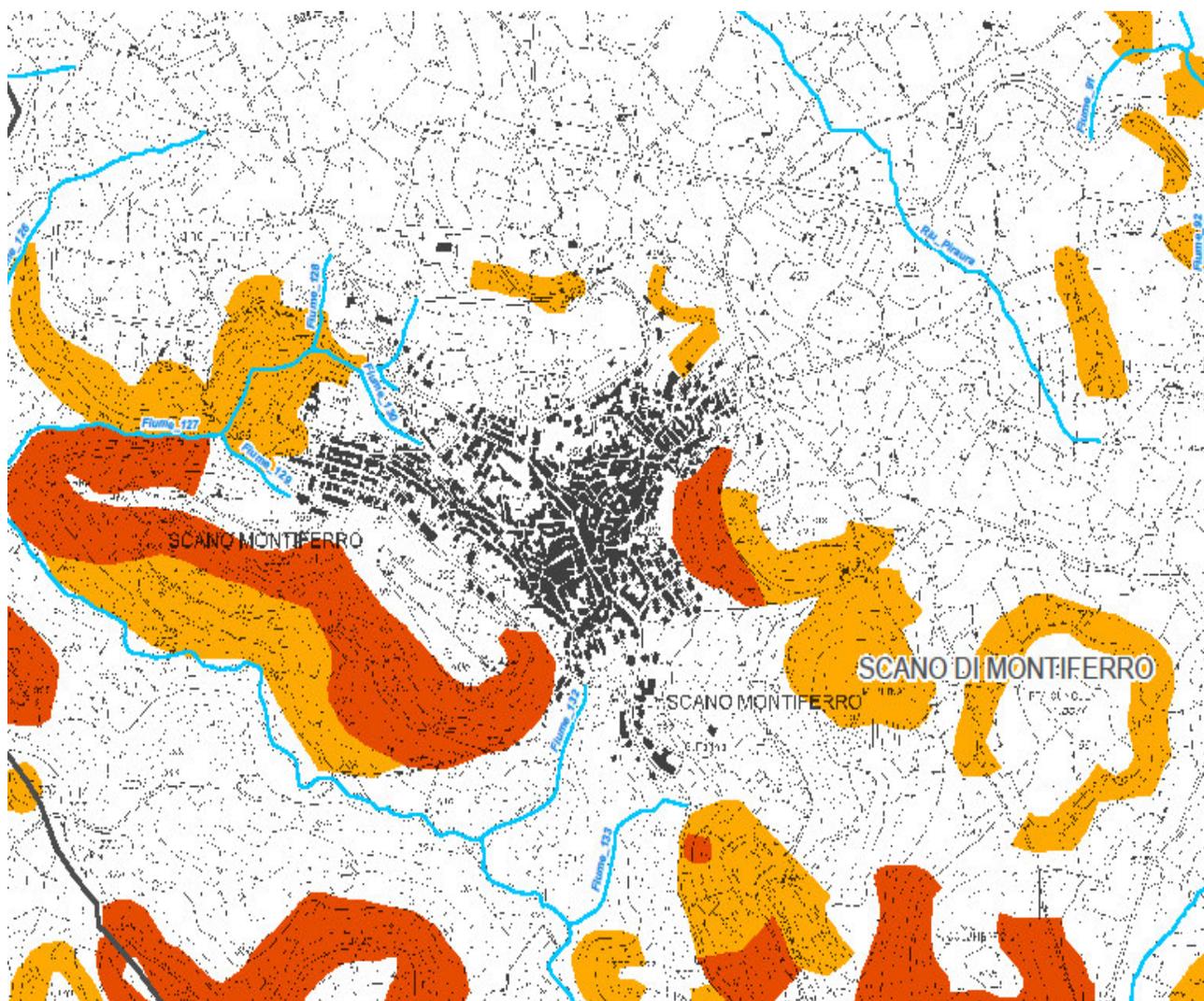
La zona compresa tra il cimitero e la curva della provinciale è stata sistemata, con apertura di strade e opere di canalizzazione.

Rimane da sistemare la parte alta del torrente, tra la strada e il colle di Santa Croce.

Sul Rio Tosio sono state eseguite opere di sistemazione localizzate: tali opere dovrebbero comprendere tutto il bacino , con un intervento generale che comprenda anche la parte alta sotto il colle di santa Croce.

Attualmente la situazione è abbastanza tranquilla ma è facile prevedere che in assenza di interventi, e in seguito ad eventi meteorici intensi, la stessa possa rapidamente evolvere con notevoli difficoltà di intervento e sistemazione.

CENTRO ABITATO
PERICOLOSITA' DA FRANA (da PAI 2014)



LEGENDA

PERICOLOSITA' DA FRANA

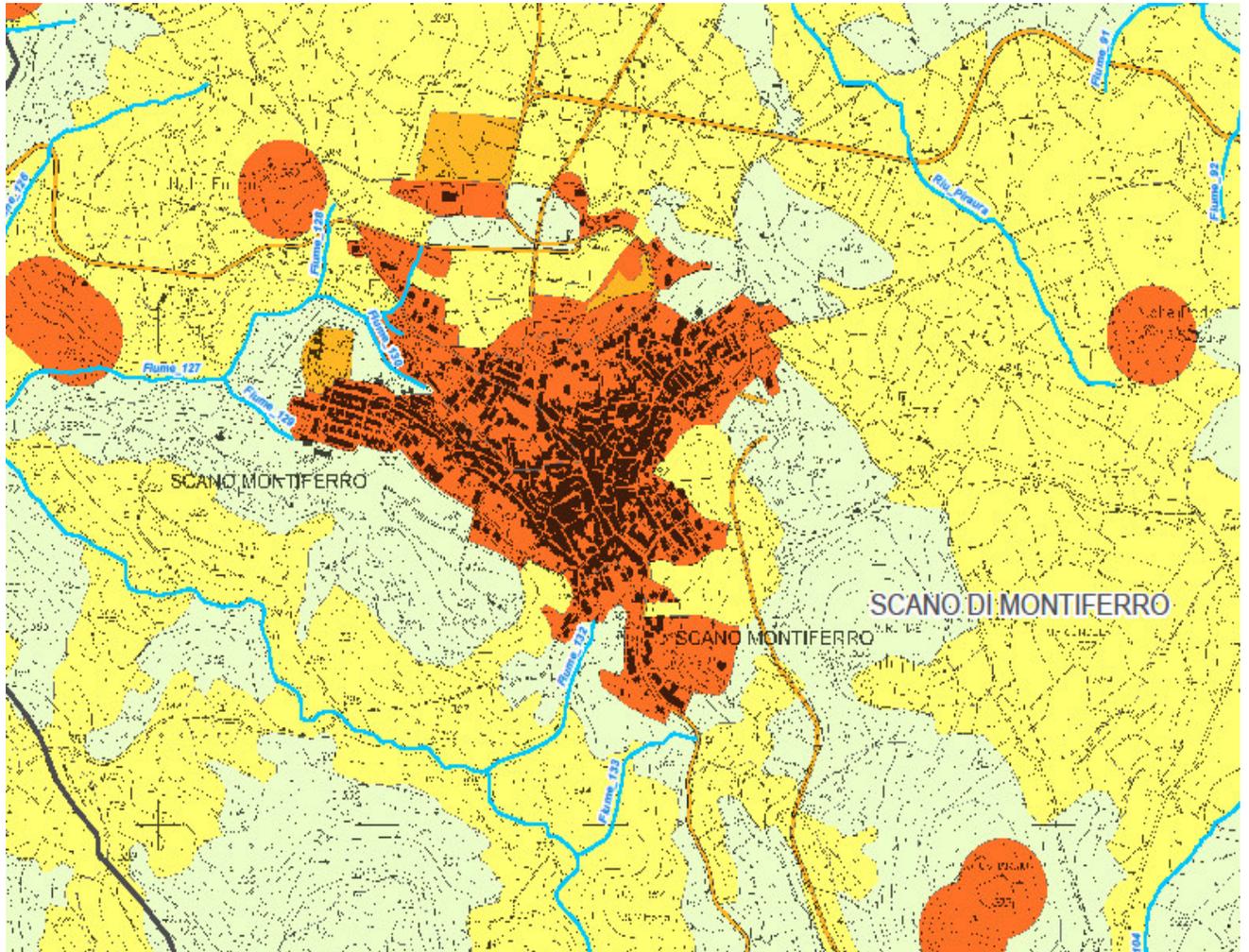
Classe	Intensità	Descrizione
		Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi
Hg1	Moderata	I fenomeni franosi presenti o potenziali sono marginali
Hg2	Media	Zone in cui sono presenti solo frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici (assetti di equilibrio raggiunti naturalmente o mediante interventi di consolidamento) zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi
Hg3	Elevata	Zone in cui sono presenti frane quiescenti per la cui riattivazione ci si aspettano presumibilmente tempi pluriennali o pluridecennali; zone di possibile espansione areale delle frane attualmente quiescenti; zone in cui sono presenti indizi geomorfologici di instabilità dei versanti e in cui si possono verificare frane di neoformazione presumibilmente in un intervallo di tempo pluriennale o pluridecennale
Hg4	Molto elevata	Zone in cui sono presenti frane attive, continue o stagionali; zone in cui è prevista l'espansione areale di una frana attiva; zone in cui sono presenti evidenze geomorfologiche di movimenti incipienti

Vengono inserite come zone a pericolosità di frana Hg3 alcune zone del centro abitato, e precisamente la frana di Tosio e le pendici settentrionali del colle di San Giorgio, costituita da fonoliti dalle quali si possono originare frane di crollo. In quest'area è per altro ubicata la paleofrana di Sa Rocca Isperrada, che consiste in un distacco di una parete fonolitica dal colle di San Giorgio.

Altre zone del centro abitato sono invece classificate come Hg2, e precisamente le falde del colle di Santa Croce, con possibile distacco di massi fonolitici, la zona di Iscala Ruggia, con possibili frane di crollo dalle pareti basaltiche, alcune porzioni dei sedimenti miocenici lungo la strada che porta verso la provinciale per Sennariolo e le profonde vallate fonolitiche tra il centro abitato, il colle di San Giorgio e la strada per Sennariolo.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL CENTRO ABITATO

ELEMENTI A RISCHIO



LEGENDA

Elementi a rischio

- E4 - Zone residenziali**
 Edifici pubblici, anche al di fuori delle aree residenziali
 Strutture ospedaliere, sanitarie e scolastiche
 Zone industriali e commerciali
 Zone industriali, commerciali ed insediamenti produttivi
 Reti di comunicazione e trasporto strategiche (strade statali)
 Reti di comunicazione e trasporto primarie (aree portuali, reti ferroviarie e spazi annessi, aree aeroportuali ed eliporti)
 Strutture ed impianti a supporto delle reti di comunicazione e trasporto che non ricadono nelle aree residenziali
 Impianti a rischio
 Aree di rilievo storico-culturale e archeologico
 Aree protette (parchi nazionali, regionali ed aree protette)

- E3 - Aree ricreative e sportive**
 Cantieri
 Aree cimiteriali
 Aree estrattive
 Discariche
 Fognature e impianti di depurazione
 Reti tecnologiche e di servizio, strutture tecnologiche a supporto delle reti
 Reti di comunicazione e trasporto primarie (strade provinciali, reti stradali e spazi accessori)

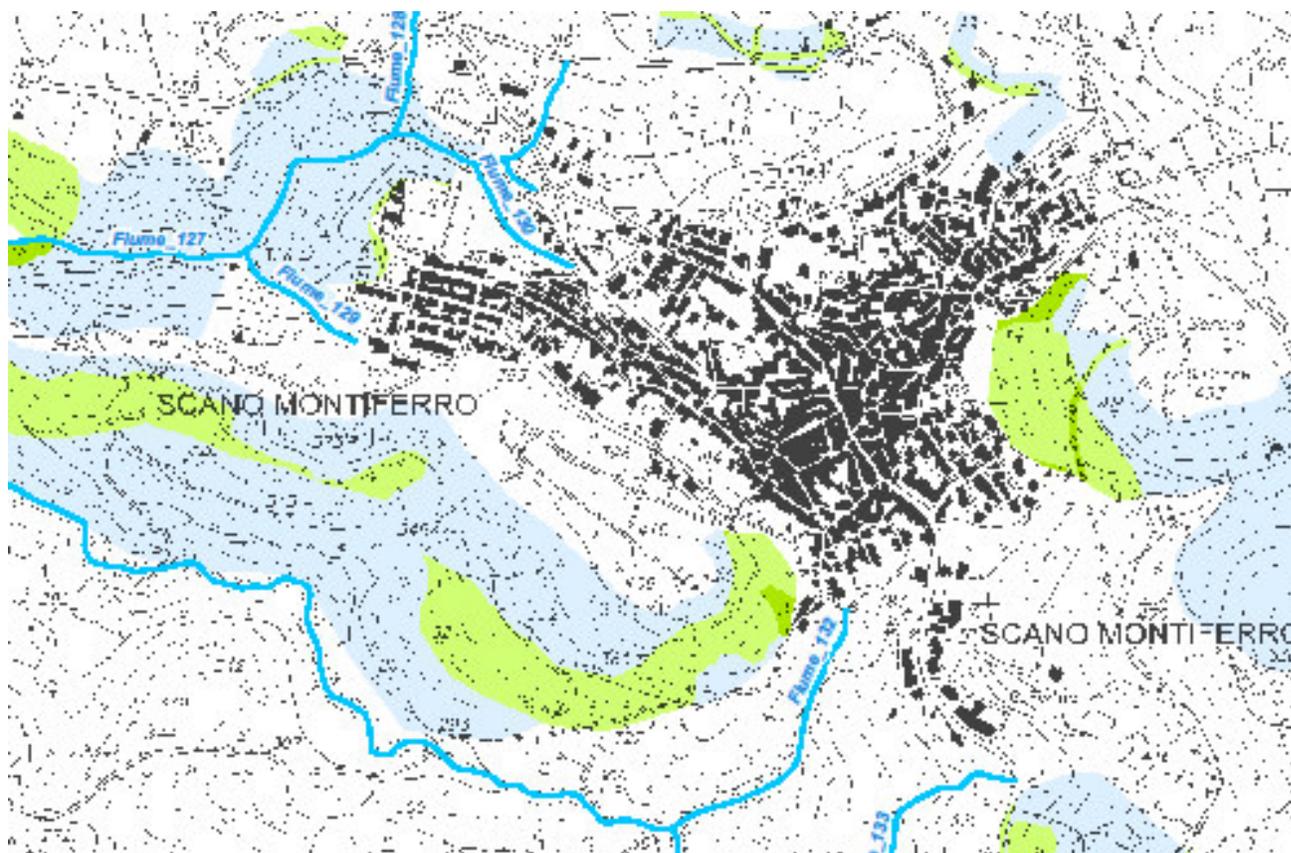
- E2 - Aree verdi urbane**
 Reti di comunicazione e trasporto secondarie (strade comunali)
 Zone agricole permanenti ed eterogenee
 Superfici agricole seminative

- E1 - Superfici a vegetazione rada**
 Aree boscate e prati
 Corpi idrici
 Zone umide

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL CENTRO ABITATO

RISCHIO DA FRANA

Le zone a rischio frana, trattandosi di un centro abitato, coincidono con quelle pericolosità di frana. In genere le zone più a rischio sono quelle della frana di Tosio, le abitazioni poste sotto il colle di San Giorgio proprio sotto la chiesetta, e alcuni tratti sotto Iscala Ruggia.



LEGENDA

RISCHIO DA FRANA

Classe	Intensità	Descrizione degli effetti
Rg1	Moderato	Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali.
Rg2	Medio	Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
Rg3	Elevato	Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
Rg4	Molto elevato	Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche.

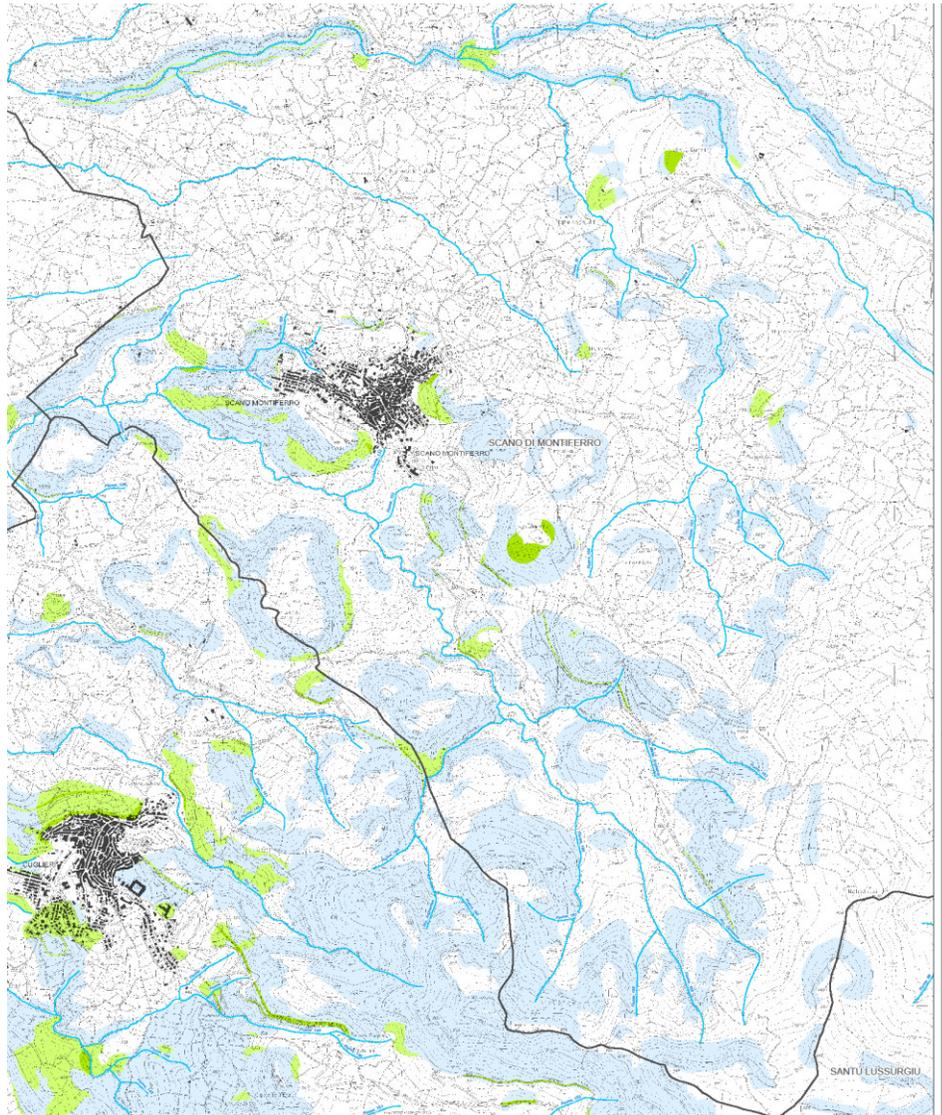
LOCALITA' DI SANT'ANTIOCO

La zona di Sant'Antioco è marginalmente interessata da zone a rischio frana Hg2, anche se il substrato basaltico e la copertura arborea assicurano una sostanziale stabilità all'insieme. E' possibile il rotolamento di massi basaltici isolati se scalzati al piede dalle precipitazioni.

**TERRITORIO COMUNALE
PERICOLOSITA' DA FRANA**

TERRITORIO COMUNALE

RISCHIO DA FRANA



LEGENDA

RISCHIO DA FRANA

Classe	Intensità	Descrizione degli effetti
Rg1	Moderato	Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali.
Rg2	Medio	Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
Rg3	Elevato	Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
Rg4	Molto elevato	Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche.

Di seguito si descrivono i caratteri morfologici peculiari di ogni unità geomorfologica identificata.

ROCCA SA PATTADA

Rocca sa Pattada è un bell' esempio di giara basaltica che, con quote attorno ai 950 metri, si eleva dalle circostanti fonoliti. Essa rappresenta sia un centro di emissione, sia la testimonianza della copertura basaltica che un tempo si sviluppava molto più estesa e che l'erosione, in inversione di rilievo, guidata dalle discontinuità e lineamenti strutturali, ha parzialmente smantellato e messo in evidenza.

In posizione centrale e dominante il piccolo altopiano basaltico funge da "perno" per l'inizio di alcune dorsali che isolano, come detto, le vallate sottostanti.

Il versante settentrionale di Rocca sa Pattada è delimitato da una ripida scarpata basaltica seguita da un pianoro di roccia fonolitica interrotto dalla valle del Rio Arghentes.

La zona è inserita nella classe Hg3 come pericolosità di frana. Tali fenomeni sono dovuti al crollo di massi dalle cornici basaltiche, dove è presente una estesa rete di fratture. Il rischio da frana è comunque limitato, in quanto non vi sono strutture a rischio e l'area è saltuariamente frequentata. L'area è infatti inserita nella classe Rg1.

DORSALE PUNTA ARANCOLA

Contigua, a quote più basse intorno ai 700 metri si trova Punta Arancola, poderosa cupola fonolitica sormontata da un lembo residuo di copertura basaltica.

La dorsale scende poi di quota raccordandosi infine col dosso su cui sorge Cuglieri.

Questo è stato originato da una serie di emissioni basaltiche delle quali è ancora ben distinguibile il cratere, ubicato alle spalle del paese.

Tra il centro di emissione delle lave basaltiche e Punta Arancola si trova la stretta ma profonda incisione della valle del Rio Tuvu.

L'area è inserita come pericolosità da frana nelle classi Hg2 e Hg3, con dissesti potenziali dovuti a crollo di massi dalle cornici basaltiche e fonolitiche.

Il rischio frana è invece limitato (classe Rg1) in quanto nell'area non vi sono strutture ed è saltuariamente frequentata.

VALLE DEL RIO ARGHENTES

La valle del Rio Arghentes inizia sotto Rocca Sa Pattada, ed è delimitata verso l'alto dal poderoso filone basaltico di sa Rocca Traessa.

Il versante sinistro a substrato fonolitico coperto da una fitta vegetazione, sotto Punta Arancola si presenta con pendenze regolari. Quello destro, molto più acclive, è invece delimitato dalla dorsale di cupole fonolitiche che da Leari arriva sino a Scano. In questo settore dove l'incendio dell'agosto del 94 ha distrutto buona parte della copertura vegetale, si sono innescati fenomeni erosivi. L'azione dilavante delle acque meteoricheasportò sottili strati di suolo.

La valle si chiude bruscamente all'altezza di ponte Cambone, con una piccola forra impostata sulle basaniti analciche di base.

Veramente spettacolari sono le pareti di basanite colonnare della zona di Pabiles, cui segue il regolare cono fonolitico di Monte Paza.

L'area è inserita come pericolosità da frana nelle classi Hg2 e Hg3, con dissesti potenziali dovuti a crollo di massi dalle cornici basaltiche e fonolitiche.

Il rischio frana è invece limitato (classe Rg1) in quanto nell'area non vi sono strutture ed è saltuariamente frequentata. Solo in prossimità di Ponte Cambone e nell'area di cava il rischio frana sale alla classe Rg2 data la presenza della strada provinciale. Dalle scarpate possono aversi caduta di massi e colamenti di detrito.

SA ROCCA TRAESSA

L'imponente filone basaltico di Sa Rocca Traessa si sviluppa, con direzione NE-SW, per circa 6 chilometri costituendo una sorta di grande muraglione di roccia nerastra, con pareti aggettanti, localmente alte anche una ventina di metri.

Questo filone costituisce uno dei tratti peculiari di questo settore del Montiferru.

L'area non è compresa in classi di rischio data la sua "puntualità". Dalle pareti verticali del filone è possibile il distacco di piccoli massi data l'estesa rete di fratture che suddividono la roccia in conci poligonali.

DORSALE DI MONTE LEPERE – MONTE COLUMBARGIU- SANTA CROCE

Alla base della ripida scarpata basaltica che costituisce il versante settentrionale di Rocca sa Pattada, si sviluppa un pianoro di roccia fonolitica interrotto dalla valle del Rio Arghentes, dal quale parte un settore caratterizzato dalla presenza di una serie di cupole fonolitiche dalle tipiche forme tondeggianti e da un rilievo ignimbrico.

Si tratta di Monte Lepere, 692 m, Monte Martu, 653 m, Monte Columbargiu, costituito invece da rocce ignimbriche, 605 m, Monte Ruinas, 531 m e Santa Croce, 488 m.

Adiacenti alla dorsale principale si rinvengono i rilievi di Monte Figu Ruggia, fonolitico, alto 576 metri, e l'apparato vulcanico recente di Punta Concula, 557 metri.

Come detto i versanti si presentano sulla valle del Rio Arghentes piuttosto acclivi. In particolare quelli di Monte Columbargiu, caratterizzato nel settore sommitale da un poderoso bastione roccioso, sono interessati da fenomeni di crollo, come testimoniano i grossi massi sparsi sui pendii.

L'area è infatti classificata come pericolo da frana nelle classi Hg2 e Hg3, con potenziali dissesti dovuti al crollo di massi e al loro rotolamento specialmente dalle pendici di Monte Columbargiu.

Il rischio frana è invece più limitato, per i motivi già esposti. Solo alcune zone sotto Monte Columbargiu sono classificate in classe Rg2 data la presenza della strada provinciale e del tracciato dell'acquedotto che dalle sorgenti di S'Abba Suttarrada porta a Scano.

VALLE DEL RIO MENSI – ALTA VALLE DEL MANNU-VALLE DEL MANNU

Tra Scano e il Monte Sant'Antonio si estende una vasta zona che presenta una morfologia decisamente più monotona rispetto agli altri settori del Montiferru, pur non mancando anche qui vallate e dorsali. La presenza di rocce basaltiche e l'affioramento del substrato oligocenico e miocenico rendono comunque meno aspro il paesaggio.

La zona costituisce l'alto bacino del Mannu di Cuglieri, coi rami del rio Mensi, del Cherchelighes e del Trainu Badde Cannas.

La valle del Mensi si presenta dapprima fortemente incisa, specie sotto Monte Renazzu che con la sua regolare forma domina la zona. Successivamente il talweg si presenta meno inciso e solo presso il dosso ignimbrico di Santa Barbara si infossa nuovamente, con rapide e cascate.

Spiccano nella zona alcuni dossi, quali il già citato Santa Barbara, alto 501 metri, il Monte Pischinales, 690 m, Nuraghe Sulù, 495 m, Nuraghe Altoriu, 540 m.

La valle del Mannu

L'altopiano basaltico a nord di Scano è inciso trasversalmente dal Rio Mannu, originato dalla confluenza presso ponte Luzzanas del Mensi e del Cherchelighes.

La valle, di probabile impostazione tettonica, si sviluppa con direzione est-ovest.

Essa è caratterizzata da versanti ripidi ma regolari, che raccordano la superficie dell'altopiano con il talweg del Mannu.

L'erosione fluviale ha messo a nudo le testate delle colate basaltiche dando luogo ad una parete continua di roccia nella parte alta dei versanti.

Dal bordo netto ed aggettante dell'altopiano si distaccano blocchi e massi di basalto che accumulati nel tempo al piede della scarpata costituiscono una continua coltre di detrito, che addolcisce la parte basale del versante.

Localmente si ritrovano grossi accumuli di blocchi di basalto. Si tratta di vere e proprie frane di crollo causate dall'erosione al piede e dall'allentamento dell'ammasso roccioso, caratterizzato da una fitta maglia di giunti di raffreddamento che suddivide la roccia in prismoidi regolari.

Dove l'erosione ha messo a nudo le vulcaniti oligo-mioceniche ed i sedimenti miocenici i versanti, più dolci, si presentano convessi. Nel fondo valle sono presenti depositi alluvionali localmente terrazzati.

Il talweg attuale mostra delle piccole ripe di erosione, solo localmente di altezza superiore al metro.

Più a Nord si trova la valle di Sagama scavata nei sedimenti miocenici, privi in questa zona della copertura basaltica.

Le forme sono prevalentemente dolci ed arrotondate, se si escludono delle piccole rotture di pendio che mettono in risalto i giunti di stratificazione..

Da questo settore proviene il Molineddu che si getta poi nel Mannu.

Il Mannu raggiunge il mare sempre incassato fra alte pareti rocciose, ed in prossimità della foce, orientata verso sud-ovest forma una piccola laguna costiera delimitata verso ovest da un deposito di ciottoli e sabbia addossato al promontorio roccioso, relitto di un vecchio meandro, che separa ad ovest il mare dal Mannu.

Questa vasta area si presenta in grande subpianeggiante, incisa però profondamente dalle valli dei torrenti.

Alcune zone sono caratterizzate da una pericolosità di frana Hg2. E si tratta essenzialmente dei bordi delle valli fluviali, da dove si possono originare frane di crollo. Viene invece classificata come Hg3 l'area attorno alla collina di Santa Barbara, sempre per la possibilità di frane di crollo dalle ripe ignimbriche.

Andrebbe poi inserita in questa fascia l'area di cava di Nuraghe Sulù, dove si sono avuti recentemente dei crolli a spese delle pareti basaltiche colonnari originate dall'attività di cava.

Quanto al rischio di frana, sempre per le ragioni precedentemente esposte, e cioè l'assenza di strutture civili, le zone a pericolo frana vengono in genere classificate come Rg1, salvo alcune zone Rg2 lungo gli alvei dei torrenti.

Viene invece classificata Rg3 l'area sotto la collina di Santa Barbara.

A questo gruppo andrebbe aggiunto il tratto della provinciale per Macomer che passa sotto le pareti della cava di Nuraghe Sulù.

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

In relazione alle situazioni e al livello di rischio riscontrate nel corso delle attività svolte nelle precedenti fasi, la fase finale dei piani dovrà:

- 1) definire eventuali programmi di interventi urgenti per la riduzione del rischio
- 2) predisporre un programma di interventi atti a mitigare il livello di rischio rilevato.

Secondo le indicazioni del DPCM 29.09.1998 in questa fase per ogni sub-bacino sono stati effettuati:

- analisi e elaborazioni anche grafiche, sufficienti ad individuare le tipologie di interventi da realizzare per la mitigazione o per la rimozione dello stato di pericolosità;
- analisi e elaborazioni anche grafiche, sufficienti a consentire l'individuazione, la programmazione e la progettazione preliminare per l'eventuale finanziamento degli interventi strutturali e non strutturali di mitigazione del rischio o per l'apposizione di vincoli definiti all'utilizzazione territoriale comprese le indicazioni delle eventuali, necessarie delocalizzazioni di insediamenti;
- indagini geologiche e geotecnica per l'acquisizione dei parametri e elementi di valenza progettuale;
- l'acquisizione dei parametri e elementi utili al monitoraggio eventuale del rischio.

Gli interventi che dovranno essere individuati saranno sostanzialmente ascrivibili alle due categorie degli interventi strutturali e non strutturali.

- **Interventi strutturali**

Si intendono opere di:

- manutenzione ordinaria e straordinaria della sezione fluviale,
- sistemazioni integrate versanti-rete idrografica;
- arginature compatibili alle necessità di smaltimento a valle;
- opere di laminazione delle piene;
- canali scolmatori;
- utilizzo di invasi esistenti per laminazione di piena;
- sistemazione dei versanti, consolidamento scarpate con specie arboree ed arbustive autoctone e secondo un criterio funzionale di rapido attecchimento, crescita e efficacia;
- regimazione delle acque di scorrimento superficiale, al fine di limitare l'infiltrazione sui pendii a rischio (rifacimento rete scolante, esecuzione di drenaggi superficiali e sotterranei);
- adozione di tecniche di coltivazione agricola che favoriscano l'instaurarsi e il mantenimento di condizioni di stabilità;
- ripristino della funzione prioritaria del bosco per la costruzione del manto vegetale;
- creazione di appositi vivai specializzati in piante autoctone arboree ed arbustive che potrebbero coprire il fabbisogno per gli interventi di forestazione e di sistemazione delle aree instabili e produrre un incremento quantitativo e qualitativo della manodopera specializzata legata i lavori forestali; corsi di formazione professionale e di aggiornamento nel campo di manutenzione e interventi di ingegneria naturalistica;
- progressiva limitazione o modifica dell'uso di tecniche di lavorazione dei terreni, (ad esempio a "rittochino", lungo le linea di massima pendenza, causa di aumento dei fenomeni di ruscellamento e di erosione superficiale, di eliminazione di terrazzi, etc.).

- Interventi non strutturali

Si potrà prevedere una proposta di indirizzi e direttive da introdurre, a vari livelli, negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica nonché di pianificazione di settore ed in particolare nella pianificazione di bacino idrografico. Si intende inoltre la specifica pianificazione d'emergenza ai vari livelli (sistemi di allertamento e di allarme) e le attività di informazione e formazione culturale sui diversi tipi di rischi e sui comportamenti da assumere in caso di emergenza.

In sintesi potranno essere quindi formulati:

- indirizzi che la Regione attuerà in collaborazione con Province, Comunità Montane, Comuni e Enti per la predisposizione di normative, la redazione di linee guida alla progettazione e per la azioni di difesa, l'acquisizione di finanziamenti per progetti pilota e altro da identificare. etc.;
- direttive che la Regione attuerà in collaborazione con Province, Comunità Montane, Comuni e Enti per promuovere la predisposizione di sistemi di monitoraggio per il controllo nel tempo dell'evoluzione delle piene fluviali e dei fenomeni di dissesto, la predisposizione dei piani di allertamento, di emergenza e di protezione per le popolazioni esistenti, la disseminazione dell'informazione e la formazione a tutti i livelli, soprattutto nella popolazione scolastica.

MISURE DI SALVAGUARDIA

È compito dei redattori sub-bacino definire le misure di salvaguardia per prevenire o minimizzare il rischio di frana e di inondazione secondo le direttive del DPCM 29/09/98. Nella predisposizione delle misure di salvaguardia si dovrà tenere conto della tutela e conservazione del patrimonio ambientale e dei beni culturali.

- a) Aree a rischio molto elevato ed elevato - Livello R_4i,g e R_3i,g,

Per queste aree dovranno essere definite le misure di salvaguardia, ai sensi del punto 3.2 Misure di salvaguardia per rischio di frana del DPCM 29.09.1998.

In linea generale, nelle aree a rischio, con diversificazione in funzione della gravità del rischio stesso, verranno identificati gli usi del territorio in:

- o privilegiati
- o consentiti
- o condizionati
- o esclusi.

Per quanto concerne il rischio di inondazione, le misure di salvaguardia dovranno specificatamente indicare gli interventi idraulici necessari per la messa in sicurezza delle aree, tali da migliorare significativamente le condizioni di funzionalità idraulica, da non aumentare il rischio di inondazione a valle e da non pregiudicare la possibile attuazione di una sistemazione idraulica definitiva..

Per quanto concerne il rischio di frana, le misure dovranno identificare le aree nelle quali saranno consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione; gli interventi di

manutenzione ordinaria così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della legge n. 457/1978; gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamento di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico.

Dovranno altresì essere indicate le norme, gli strumenti ed i soggetti responsabili delle concessioni e dei controlli atti a consentire gli interventi previsti alla lettera a) e b) del punto 3.1 del citato DPCM. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla regolamentazione delle attività estrattive di cava e agli attingimenti.

b) Aree a rischio medio e moderato - Livello R_{2i,g} e R_{1i,g}.

Nell'ambito del presente lavoro, per il significato e l'importanza che viene attribuito allo sviluppo della prevenzione e della cultura della prevenzione al fine di non generare in futuro nuove situazioni di rischio, si provvederà comunque a definire, oltre l'individuazione e la perimetrazione, le relative misure di salvaguardia. (DPCM 29.09.1998-Premesse) anche per le aree a rischio medio) e moderato da considerare "aree di attenzione".

In particolare anche per le aree a rischio in cui il grado di pericolosità è elevato ma per l'assenza, o la scarsità, di persone, cose e patrimonio ambientale, è attribuita una classe di rischio limitata (livelli 1 e 2), saranno comunque considerate, e indicate, eventuali misure di prevenzione per l'utilizzo del territorio al fine di non generare in futuro nuove situazioni di rischio.

VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA E ADEGUAMENTO DEL PUC AL PAI

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E NORMATIVO

Nella redazione del Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico della Regione Sardegna il bacino unico regionale è stato suddiviso in sette sub-bacini.

Si è provveduto all'individuazione degli elementi a rischio presenti sul territorio ed alla perimetrazione delle aree a pericolosità e rischio idrogeologico, nonché della definizione dei criteri di salvaguardia, insieme ad una prima programmazione delle misure di mitigazione del rischio rilevato.

La redazione del PAI, per ragioni legate alla scala di analisi a livello regionale, alla disponibilità dei dati di base su scale ridotte, nonché ai tempi previsti per l'elaborazione, non ha consentito la mappatura di tutte le aree pericolose e i dissesti potenziali o in atto presenti sul territorio

Tali aree sono state quindi individuate e perimetrate con il dettaglio proprio delle mappature di pianificazione.

Il PAI avente valore di Piano di settore, prevale sui piani e programmi di settore di livello Regionale in quanto finalizzato alla salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici (N.T.A. PAI, Art. 4, comma 4).

Le previsioni del PAI prevalgono su quelle degli altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica (N.T.A. PAI, Art. 6, comma 2). Sono fatte salve le norme di legge o di strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale o di settore che direttamente o indirettamente stabiliscano per aree con pericolosità idrogeologica anche potenziale prescrizioni più restrittive di quelle stabilite dal PAI (N.T.A. PAI, Art. 4, comma 14). Nel caso di sovrapposizione delle discipline del PAI e del Piano Paesaggistico Regionale per le aree a pericolosità idrogeologica si applicano quelle più restrittive (N.T.A. P.P.R., Art 44).

In ottemperanza alle Norme di Attuazione del PAI si è provveduto a riportare alla scala grafica della strumentazione urbanistica vigente i perimetri delle aree a rischio R4, R3, R2 e delle aree pericolose H4, H3, H2 e ad adeguare contestualmente le norme dello strumento urbanistico (N.T.A. PAI, Art. 4, comma 5). Le N.T.A. PAI prevedono inoltre che nell'adeguamento della Pianificazione comunale vengano delimitate le aree di significativa pericolosità idraulica non perimetrate in precedenza dal PAI (N.T.A. PAI, Art. 26).

Ove si è ritenuto che le perimetrazioni del PAI non fossero sufficientemente adeguate a descrivere i problemi di pericolosità del territorio comunale, sono state effettuati studi di maggior dettaglio redigendo analisi idrauliche e/o geologiche a livello locale.

FINALITÀ DELLA DISCIPLINA DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO

La disciplina dell'assetto idrogeologico si prefigge il raggiungimento di due obiettivi:

- la messa in sicurezza delle aree già antropizzate attraverso azioni strutturali e non strutturali;
- la prevenzione del rischio attraverso norme d'uso del territorio.

Mentre la riduzione del pericolo o la mitigazione del rischio sono competenza di sponte regionale attraverso un piano programmatico di interventi.

La prevenzione è competenza sia del governo regionale attraverso regole e linee di indirizzo per l'uso del territorio sia del governo locale come attuazione delle regole generali del Piano ma, soprattutto, nella fase decisionale della pianificazione locale.

In tale ottica l'attività di indagine locale è stata operata, sia al fine di pervenire al necessario approfondimento delle problematiche sia, soprattutto, per sfruttare l'opportunità di pervenire a una conoscenza partecipata delle caratteristiche del territorio che consenta una assunzione condivisa delle decisioni.

La definizione delle aree di pericolosità ovvero di quelle aree soggette a fenomeni di dissesto quali aree esondabili o aree soggette a fenomeni franosi, è stata necessaria per fondare la pianificazione sulla base della sua zonizzazione e per la definizione della realizzazione delle necessarie opere, attività e interventi.

L'individuazione delle aree di pericolosità e degli elementi a rischio presenti sul territorio, porterà a riconoscere le aree a rischio ovvero le aree dove il realizzarsi di un fenomeno di dissesto può comportare danni, quantificabili con perdita di vite umane o di risorse del territorio.

La successiva quantificazione del danno atteso consentirà la programmazione degli interventi da realizzare per la mitigazione del rischio.

PROCEDURA DI ADEGUAMENTO

In ottemperanza alle procedure di adeguamento descritte nelle Linee Guida per il Riordino delle Conoscenze e quindi al fine di rendere compatibili le trasformazioni territoriali connesse al rilascio delle concessioni e delle autorizzazioni comunali con la disciplina del PAI e il PPR, sono state redatte alla scala di pianificazione le aree di pericolosità e di rischio idrogeologico, ed adottate le norme di attuazione del PUC le prescrizioni e i vincoli per tali zone.

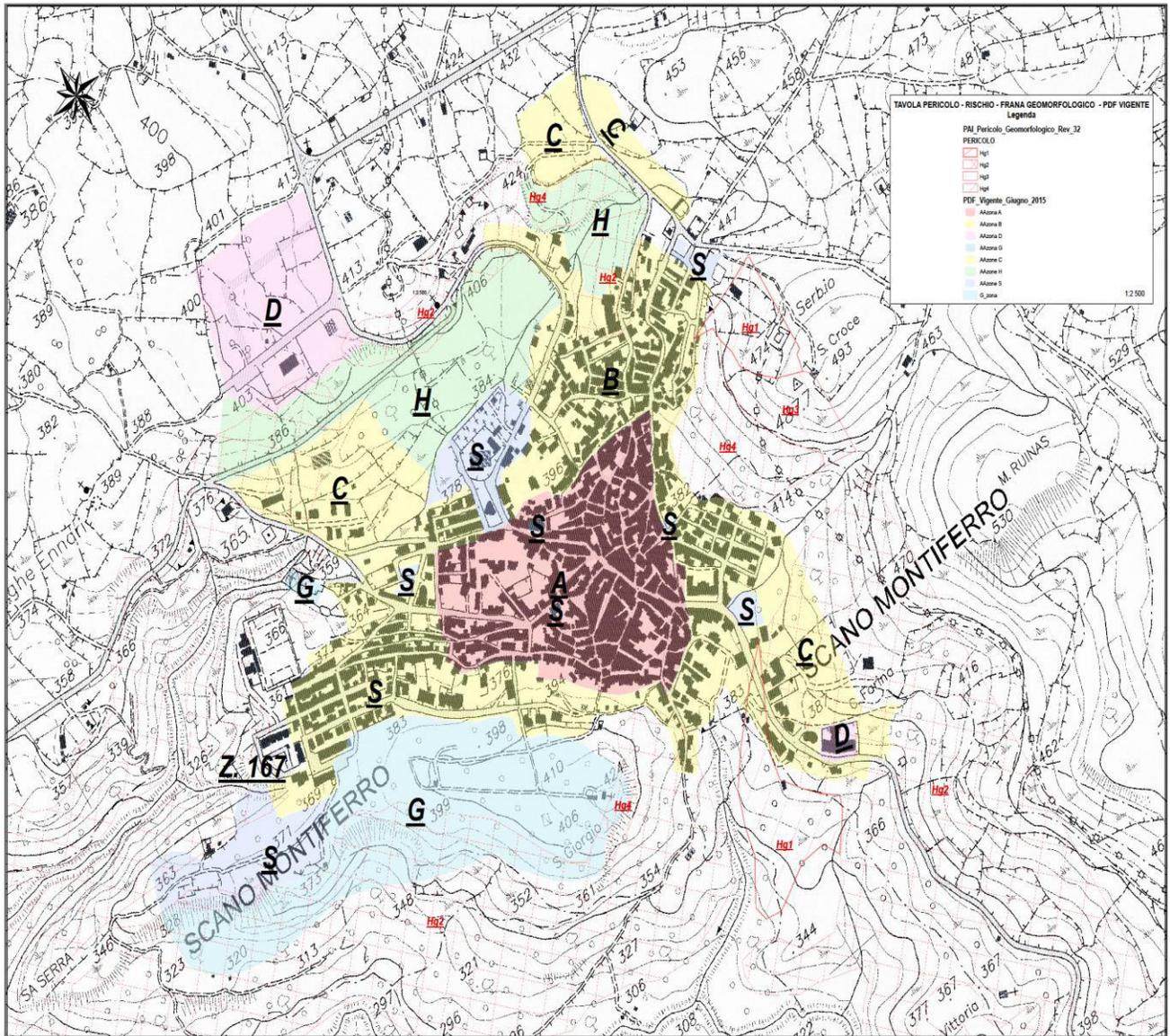
La perimetrazione è stata effettuata attraverso la procedura semplificata o approfondita.

In particolare, la procedura semplificata è stata adottata in alcune aree già perimetrate dal PAI dove le informazioni portate dal PAI sono state ritenute adeguate e corrette e le perimetrazioni sono state solamente assestate sulla cartografia aerofotogrammetria di dettaglio.

La procedura approfondita è stata utilizzata per la definizione della mappatura della pericolosità da

frana, attraverso la produzione di una carta della instabilità potenziale dei versanti, tarata con la disponibilità di informazioni di dettaglio su eventi storici o con rilievi diretti.

PUC VIGENTE E PERICOLOSITA' FRANA



INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI

Per quanto riguarda il centro abitato, che è quello che più interessa, sono previste alcune zone di espansione che verranno esaminate al fine di verificarne la corrispondenza alle norme PAI

ZONA C - Centro abitato SUD

Questa zona è prevista all'ingresso Sud del paese, a destra della provinciale per Cuglieri. La zona è parzialmente inserita in zona Hg2 anche se si presenta attualmente stabile, con un declivio accentuato, con substrato miocenico ricoperto da spessori anche elevati di detrito.

Ovviamente i lavori di urbanizzazione possono modificare la situazione esistente, anche se con alcuni accorgimenti gli stessi possano essere eseguiti, e precisamente:

- Esecuzione di indagini geognostiche puntuali con sondaggi e caratterizzazione dei terreni;
- Immediata chiusura di scavi;
- Immediata costruzione di muri di sostegno di eventuali scarpate;
- Controllo rigoroso della circolazione idrica durante e dopo i lavori.

ZONA C - Iscala Ruggia

Questa zona è ubicata al limite Nord del centro abitato, con un substrato fonolitico-basaltico e una morfologia pianeggiante. L'area non è inserita in aree a pericolo frana, mentre lo è l'area sottostante. La presenza della scarpata di Iscala Ruggia impone comunque di ubicare precauzionalmente le costruzioni a una distanza di almeno 10 metri dal bordo della stessa.

ZONA C - EDILIZIA POPOLARE

L'area è ubicata all'ingresso del paese provenienti da Sennariolo. L'Area non è classificata in zona a rischio. Il substrato è rappresentato dalle fonoliti, come ben evidenziato negli scavi presenti. La roccia non presenta problemi di portanza e le scarpate appaiono stabili. E' presente comunque una fessurazione all'interno della roccia che rende necessaria la chiusura immediata di scavi e trincee, con la messa in opera di muri di contenimento.

RESTO DEL TERRITORIO

Nel territorio comunale non sono previsti interventi che possano modificare in modo significativo lo stato dei luoghi. Si prevedono infatti solo interventi di manutenzione della rete viaria a servizio delle campagne.

Verrà inoltre assicurato il controllo della vegetazione e previste pratiche agricole che siano perfettamente compatibili con l'ambiente e con la situazione geomorfologica.

AREA DI SANT'ANTIOCO

In questa zona sono previste zone F che verranno comunque ridotte. Sono previsti solo modesti interventi costruttivi al di fuori delle zone a rischio.

In particolare verranno salvaguardate le sorgenti con aree di rispetto totali nei presunti bacini di alimentazione.

Eventuali scavi dovranno interessare solo lo strato agrario del terreno a monte delle sorgenti.

Scarichi di acque bianche e nere, rigorosamente separati, verranno convogliati a valle delle sorgenti.