



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessorato Difesa dell'Ambiente
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale
Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale

Provincia di Carbonia Iglesias

Comune di Narcao

Vincolo idrogeologico

(Art.1 Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923 n. 3267)

Relazione generale

Il Direttore del Servizio



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Assessorato Difesa dell'Ambiente
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale
Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale**

INDICE

1.	Premessa	2
2.	Quadro normativo	3
3.	Generalità.....	5
3.1	Inquadramento geografico e amministrativo del Comune di Narcao	5
3.1.1.	Contesto Storico	6
3.1.2	Storia	8
3.1.3.	Contesto Socio – Economico	9
3.1.1.	Occupati per settore di attività (dati ISTAT censimento 2001).....	10
3.1.2.	Distribuzione della proprietà.....	11
3.2	Inquadramento climatico.....	12
3.3	Inquadramento morfologico e geopedologico	16
3.3.1.	Morfologia e geologia.....	16
3.3.2.	Generalità sui Sinkholes (fonte ISPRA)	19
3.3.3.	Pedologia	21
3.3.4.	Esposizioni e Pendenze.....	30
3.4	Idrografia.....	32
3.4.1	Idrografia superficiale.....	32
3.4.2	Idrografia sotterranea.....	34
3.5	Inquadramento vegetazionali	36
3.6	L'uso del suolo	38
4.	Vincoli idrogeologici vigenti.....	41
4.1.	Vincoli idrogeologici derivanti da norme forestali	41
4.2.	Aree a pericolo di piena individuate dal P.A.I.	43
5.	Metodologia di lavoro	44
6.	Motivazioni della proposta di vincolo idrogeologico	46
7.	Conclusioni.....	48

1. Premessa

L'importanza della protezione del suolo e degli elementi naturali che a tale difesa concorrono, era già stata avvertita dal Legislatore, prima con la Legge n. 3917 del 20 giugno 1877 e in seguito con il Regio Decreto Legge del 30 dicembre del 1923 n° 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" nel quale l'art. 1 recita:

"Sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che per effetto di forme contrastanti con le norme possono, con danno pubblico, subire denudazione, perdere stabilità, turbare il regime delle acque".

L'oggetto del vincolo non sono infatti solo i terreni boscati, ma qualsiasi terreno che per effetto di forme di utilizzazione non sostenibili, possono subire denudazioni, perdere stabilità o turbare il regime delle acque. Di fatto tale normativa interviene nelle parti montane dei bacini, ove i segnali di dissesto spesso non sono evidenti, ma si accrescono lentamente aumentando progressivamente il rischio di eventi disastrosi. Il vincolo in questo contesto diviene un intervento a basso costo e a basso impatto, legato alla regolamentazione dell'utilizzo dei terreni e dei boschi e all'introduzione di pratiche agricole sostenibili.

In questo quadro è rientra la proposta di vincolo idrogeologico, oggetto del presente lavoro, come necessario strumento di tutela.

2. Quadro normativo

L'iter normativo nazionale in materia di difesa del suolo da fenomeni di dissesto inizia nel 1877; risale a quest'anno infatti la prima norma che introduce un vincolo per scopi idrogeologici: il R.D.L. 3917/1877. Tale Norma riguarda i territori posti al di sopra del limite altitudinale del castagno (fascia fitoclimatica del "castanetum"), ma anche quelli che, per le condizioni geomorfologiche, risultano inadatti all'uso agricolo in quanto a rischio di dissesto, anche al di sotto di tale limite. La legge del 1877 prevedeva la sola compilazione degli "elenchi di vincolo e svincolo", nei quali erano riportate le notizie essenziali (comune, località, foglio e mappale, superficie in ettari, ecc.). Non era previsto alcun tipo di individuazione cartografica.

Nel 1923 viene promulgato il **R.D.L. n. 3267**, "*Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*", noto anche come *legge Serpieri*.

E' la legge che per eccellenza definisce e regola il "vincolo idrogeologico" e ha rappresentato per lunghissimo tempo il riferimento principale per la regolamentazione del settore forestale in Italia. Tuttora essa mantiene ben saldi i principi ispiratori dell'uso delle risorse rurali naturali compatibilmente con la finalità della difesa del suolo e della regolamentazione del regime delle acque.

Gli articoli del Regio Decreto 3267/23 che intervengono per una gestione oculata e conservativa della risorsa suolo sono:

1. art. 1 (vincolo per scopi idrogeologici)
2. art. 17 (vincolo per altri scopi)
3. art. 54 (obbligo di gestione dei terreni rimboschiti secondo quanto previsto dal Piano di Coltura e Conservazione)
4. art. 130 e 135 (obbligo di utilizzazione dei patrimoni silvo-pastorali appartenenti ai Comuni o ad altri enti in conformità di un piano economico approvato)
5. art. 182 (provvedimento di efficacia transitoria)

Il Regio Decreto rivolge particolare attenzione alla protezione, soprattutto dei territori montani, dal dissesto idrogeologico, e si pone come principale strumento applicativo di prevenzione e difesa del suolo attraverso un regime autorizzatorio per la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e la trasformazione dei suoli saldi in suoli soggetti a periodica lavorazione. Regola inoltre, mediante l'applicazione delle **Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (PMPF)**, il taglio dei boschi, la gestione dei pascoli e dei seminativi ricadenti in aree vincolate.

Le **PMPF**, dettate dall'art. 19 del R.D. 1126/1926 "*Approvazione del regolamento per l'applicazione del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, concernente il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani*", contengono le prescrizioni atte ad evitare danni all'assetto idrogeologico. In particolare stabiliscono le modalità di utilizzo dei boschi, le norme per l'esercizio dei pascoli, le modalità di soppressione dei cespugli aventi funzioni protettive, le modalità di dissodamento dei terreni nudi e le modalità di

lavorazione delle colture agrarie.

Dopo i primi anni di applicazione del R.D.L. 3267/1923, il legislatore intervenne con l'emanazione di una norma transitoria (R.D.L. del 3 gennaio 1926 n.23) con la quale si estesero a tutti i boschi non vincolati le disposizioni vigenti per quelli vincolati.

Tale disposizione normativa fu adottata per impedire che in attesa dell'applicazione del vincolo si potesse procedere a disboscamenti irrazionali con conseguenti fenomeni di dissesto. Seppure nata con un carattere di transitorietà risulta ancora vigente (sentenza del 01.04.2009 n. 00681/2009 del TAR Sardegna) in molti comuni che per vari motivi non sono stati ancora presi in esame per l'applicazione dell'art. 1 del R.D.L. 3267/1923.

Tale strumento costituisce il punto di riferimento necessario ed indispensabile per i territori vincolati ai sensi del R.D.L. 3267/23:

3. Generalità

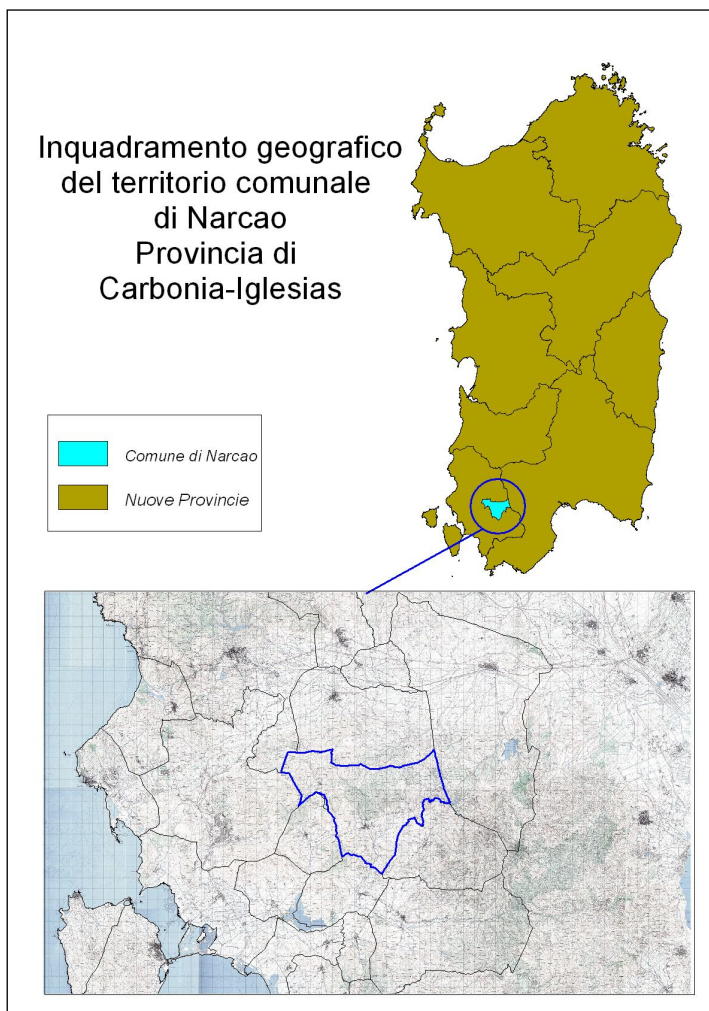
3.1 Inquadramento geografico e amministrativo del Comune di Narcao

Il comune di Narcao appartiene alla provincia di Carbonia-Iglesias. Ubicato all'interno della regione del Sulcis (in sardo Meurreddia), un territorio della Sardegna che si estende nella porzione sudoccidentale dell'isola, sorge su di un terrazzamento ai piedi del monte Atzei, all'incrocio delle strade di collegamento con i centri vicini. Nei pressi scorre il rio Mannu e il suo affluente rio Cannedu.

Confina a Nord con Iglesias e Villamassargia, a Est con Siliqua, a Sud con Nuxis e Villaperuccio, a ovest con Perdaxius e Carbonia. Il comune ha un'estensione territoriale di circa 86 km², dista circa 64 km dal capoluogo, Cagliari.

Il comune, conta 3403 abitanti, è caratterizzato da una conformazione tipica e peculiare degli originari centri abitati del Sulcis.

Vi è infatti un agglomerato abitato, che diremo principale, che sorge nella vallata incuneata tra i rilievi montuosi di Montessu e Monte Narcao a Sud e i Monti di Orbai, e poi una serie di frazioni satellite, spesso costituite solamente da qualche casa.





L'agglomerato principale di Narcao e le sue frazioni.

Tali piccoli conglomerati satellite sono per la maggior parte un ampliamento degli originari "*medaus* " o "*furriadroscius*": nel caso del comune di Narcao si tratta dei centri minori di Rio Murtas, Terrubia, Terraseo, Is Aios, Is Sais, Case Procaxius, Is Canes, Is Cherchis, Pesus, Is Meddas, tutti molto vicini.

La tipologia abitativa classica della zona è caratterizzata dall'abitazione che si affaccia sul fronte strada, generalmente a due piani o con portale passante. All'interno del lotto esiste il cortile molto ampio e sul quale si affacciano locali adibiti a magazzini e depositi, disposti nel perimetro del lotto.

Le strutture portanti delle abitazioni sono realizzate in mattoni crudi di fango e paglia ("*ladiri*") e in pietre squadrate di natura arenaria e quasi sempre ben intonacate.

3.1.1. Contesto Storico

Tracce dell'utilizzo del nome Sulcis come denominazione della regione si rinvencono nel Medioevo, quando, il territorio con le sue ville "*medaus* " o "*furriadroscius*" faceva parte del Giudicato di Cagliari ed era diviso nelle due Curatorie del Siggerro a Nord (Narcao, Nuxis, Perdaxius, Villamassargia) e di Sulci a Sud (Santadi, Villaperuccio, Giba, Piscinas, Teulada, Domus de Maria). Nel 1258 divenne colonia pisana: la curatoria del Siggerro venne attribuita ai Conti Ugolino, quella di Sulci a Gherardo di Donoratico della Gherardesca.

I villaggi o ville menzionati nei primi documenti d'archivio risalenti al XIV secolo (tre redatti dall'amministrazione pisana e uno, del 1328, dalla subentrata amministrazione aragonese) corrispondono, con qualche variante nella denominazione, a quelli che sorgeranno nel XVIII secolo, dopo l'abbandono causato sia dalle incursioni barbaresche che dal malgoverno aragonese prima e spagnolo poi e, probabilmente, anche a seguito di epidemie e malaria.

Le forme insediative che hanno dato origine ai centri del Sulcis, i cosiddetti *furriadroxius* e *medau*, sorgono in seguito al processo di ripopolamento ad opera di pastori che vi si insediarono, dopo lo spopolamento medioevale, e che prese avvio con il XVIII secolo.

Il fenomeno riguardò l'intero Sulcis, compresi Santadi, Villaperuccio e Nuxis che, infatti, devono la loro

origine all'espansione e a successivi accorpamenti di iniziali *furriadroxius*.

La caratteristica originaria era quella dell'insediamento sparso sul territorio, fatto inizialmente di poche dimore temporanee di singoli pastori e poi di nuclei familiari che si trasferivano nelle campagne, basando la loro sopravvivenza sulle risorse della pastorizia e dell'agricoltura.

A causa del loro isolamento, si configuravano come una sorta di "microcosmi" autosufficienti che, nel corso del tempo, hanno avuto diversi destini.

Alcuni si sono evoluti in strutture insediative più organizzate e complesse configurando le borgate e gli attuali centri urbani, altri, invece, sopravvivono ancor oggi, in parte abbandonati e disabitati, come testimonianza di una tipologia insediativa tipica delle aree interne del Sulcis.

In realtà i termini *furriadroxius* e *medau*, aventi sin dalla loro origine etimologica significati differenti, nascono con caratteristiche e funzioni diverse ed hanno avuto anche evoluzioni differenti. Il primo deriva dal verbo "*furriai*", che significa ritornare, ossia luogo dove si fa ritorno dopo una giornata trascorsa nei campi o sui pascoli. Esso sorgeva nelle aree più fertili, si articolava in case di abitazione, composte da pochi vani affiancati, depositi per il raccolto e gli attrezzi e ricoveri per il bestiame. In questi agglomerati rurali le tipologie abitative si sono sviluppate sulla base di un impianto estremamente semplificato a partire da cellule-base e successivi accorpamenti in modo da ottenere una articolazione quadrangolare, idonea al crearsi di una corte comune.

Il secondo termine, derivante dalla voce tardo latina "*metatum*", significa area recintata, quindi più legato alla necessità del pastore di avere un luogo chiuso e sicuro dove poter svolgere la sua attività e custodire le greggi. Esso era ubicato in montagna, comprendeva un recinto per le pecore o capre ed una capanna di forma circolare con base in pietra ed elevato in pali, coperta da un tetto troncoconico di frasche; il suo carattere di provvisorietà era legato all'esigenza dell'attività itinerante del pastore.

Le tipologie più evolute di case contadine sono costruite in pietra e malta di fango, con *lolla* antistante (porticato realizzato ad arcate o architravi retti da pilastri e copertura ad una falda) e sopraelevazione destinata ad ampliare la zona notte o a svolgere funzione di deposito. Sul retro o sul fronte è sempre presente un cortile, con pozzo, spazio recintato sul cui perimetro si dispongono gli altri annessi rustici, destinati alle varie attività domestiche e produttive legate alla trasformazione di prodotti dell'agricoltura e dell'allevamento.

Man mano che alcuni *furriadroxius* crescevano di popolazione e si ampliavano, si formò una sorta di gerarchia tra loro e quelli più importanti assunsero la fisionomia di borgate, dette "*boddèus*" o "*addèus*", caratterizzati dalla presenza di una chiesa che diventava il fulcro di aggregazione dell'insediamento, quindi il centro principale, il paese.

3.1.2 Storia

Tutto il territorio, paesaggisticamente molto ameno, è gremito di testimonianze di ogni epoca. Quella più antica si trova a Bagoi a Nord Ovest di Terraseo e risale al Neolitico Medio (4000-3500 a.C.).

Vi è poi la Gotta di Is Ollargius dove sono stati rinvenuti reperti della cultura di Monte Claro (250-2000 a.C.) e cultura di Bonnannaro (1800-1600). Vi sono anche diversi nuraghi, che formano quasi una catena a vista sui rilievi circostanti l'abitato. Il più importante è il proto-nuraghe di Monte Atzei, in posizione panoramica.

Esistono tracce del periodo cartaginese (535-238 a.C.) a Terraseo, dove si trovano i ruderi del tempio di Demetra (sposa di Zeus) e della figlia Persefone (dea dell'Ade); antico centro di celebrazione dei misteri eleusini, di origine preellenica, collegati al mito di Adone e ai riti agrari della fertilità.

Nel periodo medioevale fece parte del Giudicato di Cagliari, quindi entrò a far parte dei domini pisani con i conti Donoratico della Gherardesca.

Con l'arrivo degli Aragonesi nel 1323 ripresero con maggiore intensità le razzie dei corsari musulmani, che determinarono a partire dal 1350 un esodo della popolazione di Narcao stimata all'epoca in circa 400 abitanti sparsi in una decina di agglomerati..

Il territorio cominciò a ripopolarsi dopo il 1700.

Sul finire del 1700 nella piana di Narcao si andarono fondando i boddeus, le case campestri di contadini e pastori, che sorgevano intorno ai già citati furriadroxius, grandi casali di campagna e che dettero origine alla fase di ripopolamento di questa vecchia contrada.

Nel 1839 Narcao risulta popolata da 335 famiglie per complessivi 1386 abitanti.

Con legge dell'11 luglio 1853 Narcao divenne comune autonomo e contava allora 2280 abitanti.

I primi anni di vita amministrativa furono contrassegnati da aspre liti, per motivi di confini, col comune di Santadi. Tali controversie terminarono il 28 settembre 1873 con un protocollo che stabiliva definitivamente i confini tra i due comuni.

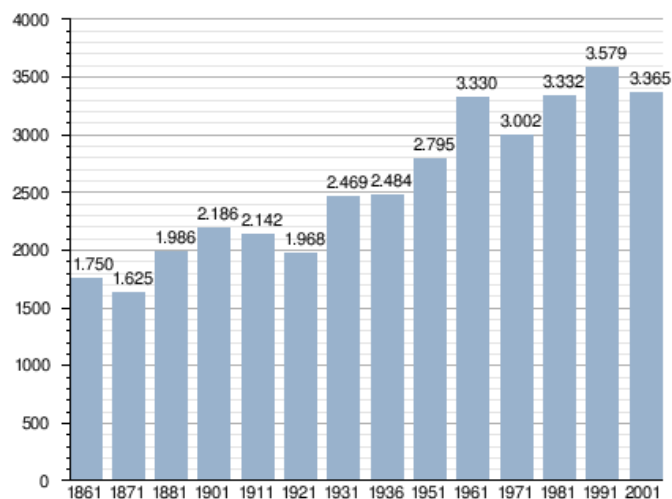
Il centro di Narcao crebbe comunque con la realizzazione della strada Sant'Antioco-Siliqua e dopo l'impulso ricevuto dall'industria mineraria che fu interessata ai giacimenti metalliferi di Terraseo e Nuxis. Le estrazioni di solfuri di rame, di ferro e galena, nella miniera Rosas, iniziate nel 1851, cessarono nel 1978; quelle di barite, nella miniera di Mont'Ega, ebbero termine nel 1995.

Il paese è compreso nel parco geominerario del Sulcis Iglesiente, primo parco del genere a livello mondiale riconosciuto dall'UNESCO.

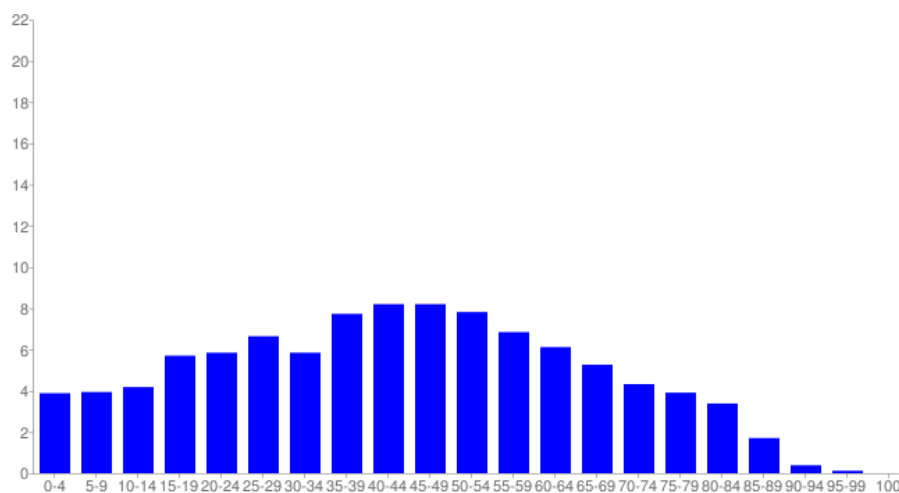
3.1.3. Contesto Socio – Economico

Dall'ultimo censimento (2001) gli abitanti totali residenti risultano 3403 e la densità di popolazione è pari a 39,6 ab.km⁻².

L'analisi dell'andamento demografico, nel periodo 1861-2001, indica una tendenza alla crescita con alcuni periodi di flessioni legati alle guerre e a movimenti migratori,



Andamento demografico popolazione comunale:



Andamento demografico popolazione per fasce di età

Per Fasce di Età					
Età	Maschi	Femmine	Totale	%Totale	%Maschi
0-14	204	204	408	12,0%	50,0%
15-64	1.212	1.134	2.346	68,9%	51,7%
65+	287	362	649	19,1%	44,2%
Totale	1.703	1.700	3.403		

3.1.1. Occupati per settore di attività (dati ISTAT censimento 2001)

Sezioni di attività economica	Donne	Uomini	Totale	%
Agricoltura, caccia e silvicoltura	17	53	70	8.2%
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	0	1	1	0.1%
Estrazione di minerali	1	22	23	2.7%
Attività manifatturiere	12	104	116	13.6%
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	0	9	9	1.1%
Costruzioni	5	209	214	25.1%
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	38	57	95	11.1%
Alberghi e ristoranti	23	18	41	4.8%
Trasporti, magazzinaggio, e comunicazioni	6	35	41	4.8%
Intermediazione monetaria e finanziaria	10	1	11	1.3%
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali e imprenditoriali	7	7	14	1.6%
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	21	88	109	12.8%
Istruzione	32	9	41	4.8%
Sanità e altri servizi sociali	22	11	33	3.9%
Altri servizi pubblici, sociali e personali	14	16	30	3.5%
Servizi domestici presso famiglie e convivenze	4	0	4	0.5%
Organizzazioni ed organismi extraterritoriali	1	0	1	0.1%
Totale	213	640	853	100.0%

Il settore della pastorizia riveste un' importanza relativa per l'economia del Comune di Narcao. I capi allevati sono principalmente ovini (6480) e caprini (2199) a in minima parte bovini (101), distribuiti in 52 aziende zootecniche (dati del Dipartimento di Prevenzione Servizio Veterinario della ASL CARBONIA , aggiornati a marzo 2009).

3.1.2. Distribuzione della proprietà

La distribuzione della proprietà è stata realizzata utilizzando dati provenienti da fonti diverse e a volte contrastanti pertanto sono stati riportati al solo scopo di fornire un'idea indicativa ma non esauriente delle tipologie di proprietà.

La base catastale su cui si è lavorato risulta aggiornata al 2009 e pertanto non tiene conto delle successive variazioni.

Proprietà	Superficie (Ha)	Percentuale %	Data aggiornamento	Fonte
Ente Foreste della Sardegna	1104	12,8	2011	Ente Foreste della Sardegna
IGEA S.P.A.	50	0,1	1999	IGEA S.P.A.
Proprietà Collettiva (Usi civici)	589	7	2008	Proposta di Piano di Valorizzazione e recupero delle terre civiche redatto dal Comune di Narcao nel 2007
Proprietà Comunale	497	6		Agenzia del Territorio
Proprietà Privata	6356	74		Agenzia del Territorio
TOTALE	8596	100		

Come si deduce dalla tabella, la proprietà privata costituisce circa il 74% delle superficie Comunale mentre il restante 26% è rappresentato dal terre pubbliche e da terre di proprietà collettiva (usi civici).

Per quanto attiene l'uso civico, in ambito regionale la materia è normata dalla legge L.R. 12/94 che prevede che i comuni si dotino di un regolamento comunale di gestione (art. 12) e possano predisporre un piano di valorizzazione e recupero delle terre civiche (art. 8).

Per quanto concerne la quantificazione dell'uso civico accertato, la Regione non dispone di un quadro completo per tutti i comuni della Sardegna. Secondo i dati forniti dall'Assessorato regionale all'Agricoltura, il Commissario per gli usi civici, fino alla data di cessazione della competenza, ha portato a compimento le operazioni di accertamento relativamente a 166 Comuni della Sardegna per una superficie complessiva di circa 144.000 [ha]. I dati più aggiornati evidenziano che oggi per 189 Comuni della Sardegna la fase di accertamento è conclusa, mentre per altri 79 l'iter istruttorio è avviato e in molti casi sostanzialmente quasi ultimato; il totale fra Comuni accertati o attualmente in iter procedurale è quindi di 268.

Per il Comune di Narcao i dati sono stati ricavati dalla "Proposta di Piano di Valorizzazione e recupero delle terre civiche" redatto dal Comun nel 2007 e attualmente depositato presso la Regione.

3.2 Inquadramento climatico

Il clima è quello generalmente classificato come mediterraneo interno, con inverni miti ed estati secche e calde. Si ha a che fare con grandi variazioni interstagionali di precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che si raggiungano i valori estremi tipici di altre aree climatiche.

Causa delle notevoli differenze climatiche fra le stagioni è la migrazione del limite settentrionale delle celle di alta pressione che caratterizzano le fasce subtropicali del pianeta. Tali celle d'estate arrivano ad interessare tutto il bacino del Mediterraneo, dando vita ad una zona di forte stabilità atmosferica e che nei mesi di giugno, luglio ed agosto può dare origine ad un regime tipicamente subtropicale arido. Cielo sereno, temperature massime elevate, accompagnate da escursioni termiche di discreta entità.

D'inverno le medesime celle restano confinate al Nord Africa, ed il Mediterraneo rimane esposto a flussi di aria umida di provenienza atlantica o di aria fredda di provenienza polare.

I dati meteo per le precipitazioni e per le temperature sono messi a disposizione dal Servizio Idrografico di Cagliari che nel territorio di Narcao ha tre Stazioni (Narcao, Terraseo e Rosas Miniera).

Pluviometria. I dati forniti coprono archi temporali diversi a seconda della Stazione, Per Narcao e Terraseo il periodo di riferimento è di 25 anni (1992 – 2007) per Rosas Miniera il periodo è di 18 anni (1989-2007).

media 3 stazioni:

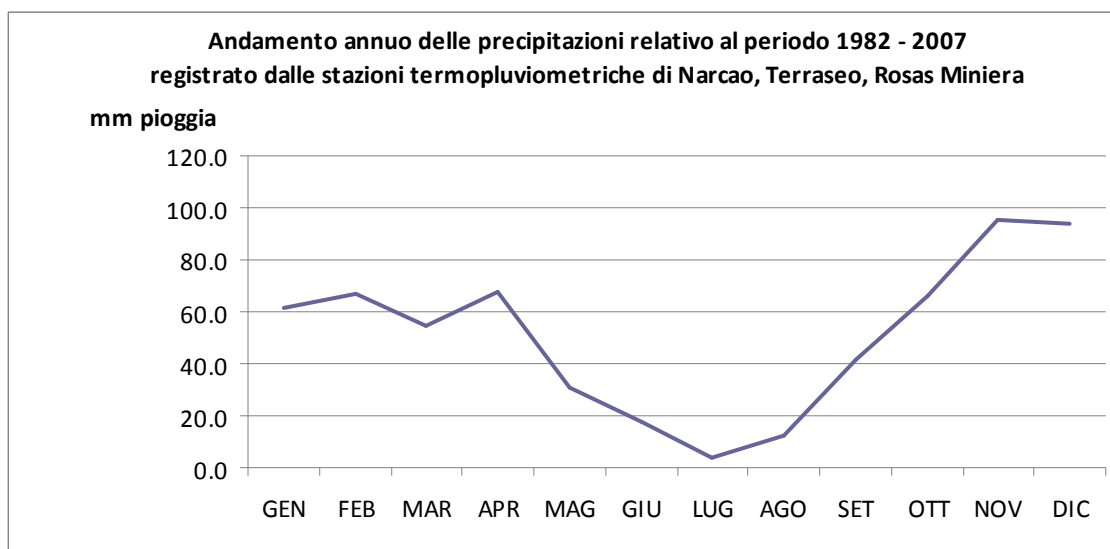
Precipitazioni

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Narcao	59	67	52	54	29	15	3	13	38	64	88	80
Rosas	56	54	52	76	34	21	5	17	49	65	88	105
Terraseo	71	79	58	77	28	18	4	8	39	70	112	100
MEDIA	62	67	54	68	31	18	4	13	42	66	96	94

Trattandosi di periodi differenti, i dati medi riportati in tabella tengono conto ciascuno del numero di osservazioni a disposizione pertanto sono stati ottenuti attraverso la media ponderale. Come si può notare dal grafico, i mesi più piovosi risultano novembre, dicembre, con valori medi che variano tra i 96 mm e 94 mm. Luglio è il mese meno piovoso, con valori che mediamente si attestano intorno ai 4 mm. La stagione piovosa ha mediamente inizio a settembre e prosegue, con forte incremento sino al mese di dicembre, dove si raggiungono le massime precipitazioni.

Le precipitazioni medie annuali risultano pari a 612 mm, confrontando i dati delle tre Stazioni si evidenzia che la zona con minor precipitazione è Narcao con 562 mm, mentre le Stazioni meteo di Rosas miniera (622 mm); e Terraseo (665 mm) sono leggermente più piovose.

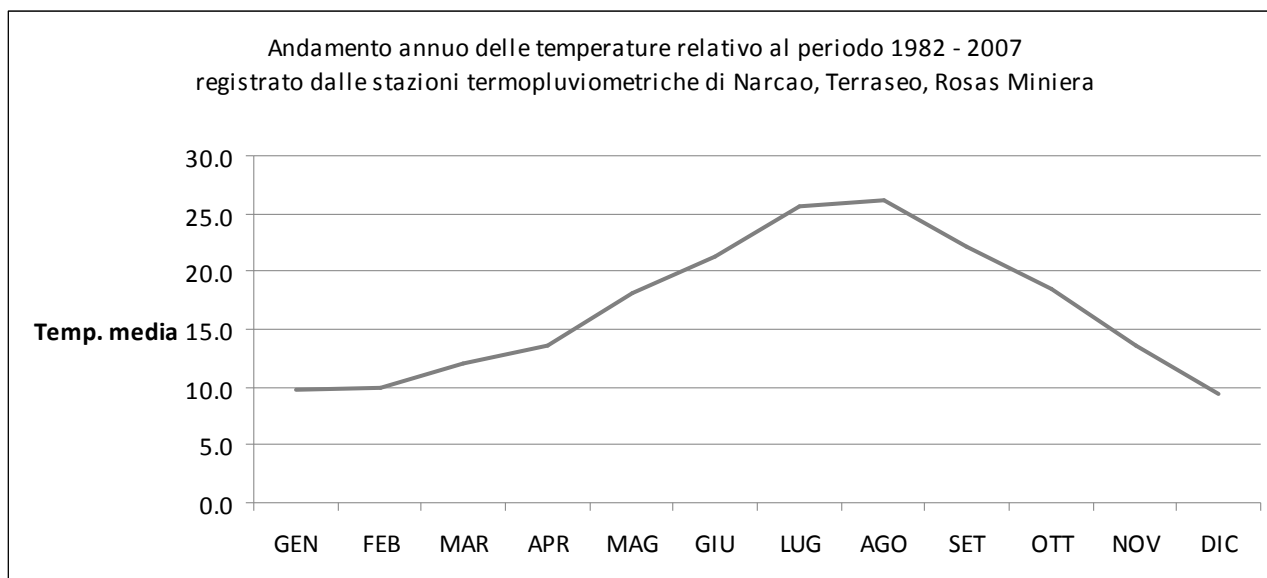
Da gennaio, febbraio, marzo e aprile, si hanno valori pluviometri simili. Da aprile fino a luglio, si registra una graduale diminuzione dei valori di precipitazione sino al minimo riscontrato nel mese di luglio. La stagione estiva (giugno - settembre), come si nota chiaramente dal grafico, è la meno piovosa dell'anno.



Termometria. Per lo studio delle condizioni termiche della zona sono stati utilizzati i dati relativi alla temperatura media mensile riferita alle stazione termometrica riportate in tabella. Il massimo valore della temperatura media si registra nei mesi di luglio e agosto con valori medi compresi tra 25°C e 26°C; il minimo valore della temperatura media, a gennaio con 9- 10 °C. La temperatura media annua oscilla tra i 16 e i 17°C.

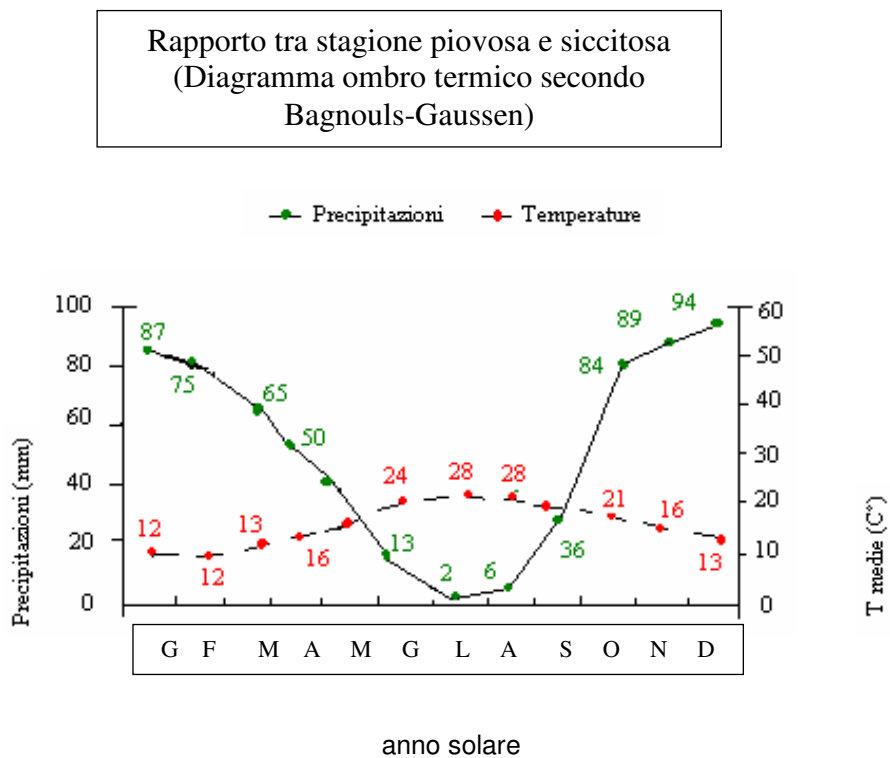
media delle 3 stazioni Temperature

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Narcao	10.2	10.0	11.7	14.5	18.9	20.7	26.3	26.8	22.7	18.7	14.3	9.3
Terraseo	9.7	9.8	12.1	13.1	17.4	21.6	25.0	25.4	21.6	18.4	13.3	10.0
Rosas	8.9	9.9	12.9	12.7	17.6	22.2	25.3	25.8	22.0	18.1	12.9	8.7
media	9.7	9.9	12.1	13.6	18.1	21.3	25.7	26.1	22.2	18.5	13.7	9.4



Per comprendere meglio l'interdipendenza tra le temperature e l'umidità, è stato costruito un diagramma ombro-termico (secondo Bagnouls-Gaussen) rappresentante le precipitazioni mensili e le temperature.

Analisi dei dati pluviometrici della stazione di **Narcao**



Il diagramma, attraverso la larghezza dell'intervallo tra le due curve, evidenzia sia i periodi in cui si ha un prevalere delle precipitazioni sui consumi dovuti all'evapotraspirazione, che i periodi in cui le perdite per evapotraspirazione superano gli afflussi. La stagione siccitosa, rappresentata dall'area racchiusa tra le due curve, inizia infatti a maggio e termina a settembre.

Durante questo periodo, pressoché tutta l'acqua che cade sul terreno evapora rapidamente a causa dei complessi fenomeni legati all'evapotraspirazione.

Dall'andamento delle due curve si nota che l'alta temperatura atmosferica nei mesi estivi contribuisce a smaltire attraverso l'evapotraspirazione la quasi totalità delle acque superficiali. In Sardegna durante i mesi più caldi l'evapotraspirazione può arrivare ad influenzare il primo metro e mezzo di terreno sotto il piano di campagna, in funzione dell'esposizione solare.

3.3 Inquadramento morfologico e geopedologico

3.3.1. Morfologia e geologia

Il territorio di Narcao appartiene all'area geografica del Sulcis.

Il Sulcis propriamente detto corrisponde al versante sudoccidentale dei "Monti del Sulcis" e alla piana sottostante fino alla costa sudoccidentale che si affaccia sul Canale di Sardegna, da capo Altano, o capo Giordano, fino al Golfo di Palmas e da qui continua verso Capo Teulada. Per affinità politiche-geografiche è considerato parte del territorio sulcitano anche l'arcipelago del Sulcis, con le isole di San Pietro e di Sant'Antioco.

Il Sulcis, viene suddiviso in due zone: la parte settentrionale, più popolata e meno vasta denominata Alto Sulcis (costituito dall'omonimo bacino carbonifero e dall'arcipelago sulcitano con le isole di Sant'Antioco e di San Pietro); e la parte meridionale, meno abitata, con un territorio un po' più grande, definita come Basso Sulcis. L'Alto Sulcis ha come centro territoriale la città di Carbonia e comprende 8 comuni, tra i quali Narcao.

Le montagne sulcitane sono costituite da graniti e micascisti, da rilievi vulcanici e da rari rilievi calcarei. Le rocce granitiche si presentano sotto forma di scarpate profonde o versanti molto ripidi e spogli di vegetazione; le rocce metamorfiche invece, contraddistinte da una forte erosione, si presentano in valli fortemente incassate nella roccia.

Le complesse vicende geologiche che hanno interessato questa particolare area, hanno dato al territorio un aspetto assolutamente singolare rispetto ad altri massicci paleozoici dell'isola: i rilievi hanno un aspetto tormentato e disordinato, sui quali una forte azione erosiva ha dato origine a valli profonde, mettendo a nudo la struttura litologica delle rocce.

I rilievi paleozoici sono in stridente contrasto con le pianure formatesi più di recente e che interessano l'area Narcao - Villaperuccio – Santadi, degradanti verso il Golfo di Palmas. Queste pianure durante il paleocene erano bacini fluvio lacustri, colmati dai sedimenti, che hanno dato luogo alla piana del Cixerri. I rilievi montuosi del Paleozoico, che superano i 1000 m s.l.m., in corrispondenza del Monte Is Caravius in territorio di Nuxis, creano infatti un contrasto morfologico con le superfici ondulate che si sviluppano nei territori di Narcao, Perdaxius, Villaperuccio e Nuxis.

Il territorio comunale di Narcao si trova proprio al centro di un bacino geologico risalente al Terziario, resto di un'antica insenatura e ricco di trachiti e lipariti.

Questo antico bacino ricco di colline si estende fino al Monte Tamara e al Monte Nieddu di Nuxis ai monti di Terraseo ricchi di schisti; a sud-est le foreste di Pantaleo con Punta Sèbera.

I pianori ignimbrici presenti nel settore di Narcao, costituiscono tre rilievi vulcanici tabulari isolati e ben individuabili morfologicamente, caratterizzati da linee sub-orizzontali sulla sommità e versanti acclivi che si raccordano in maniera piuttosto netta con la pianura.

Da ovest ad est è possibile riconoscere il Monte Narcao (481 m), Monte Essu (325 m) e il Monte Corona Arrubia (357 m).

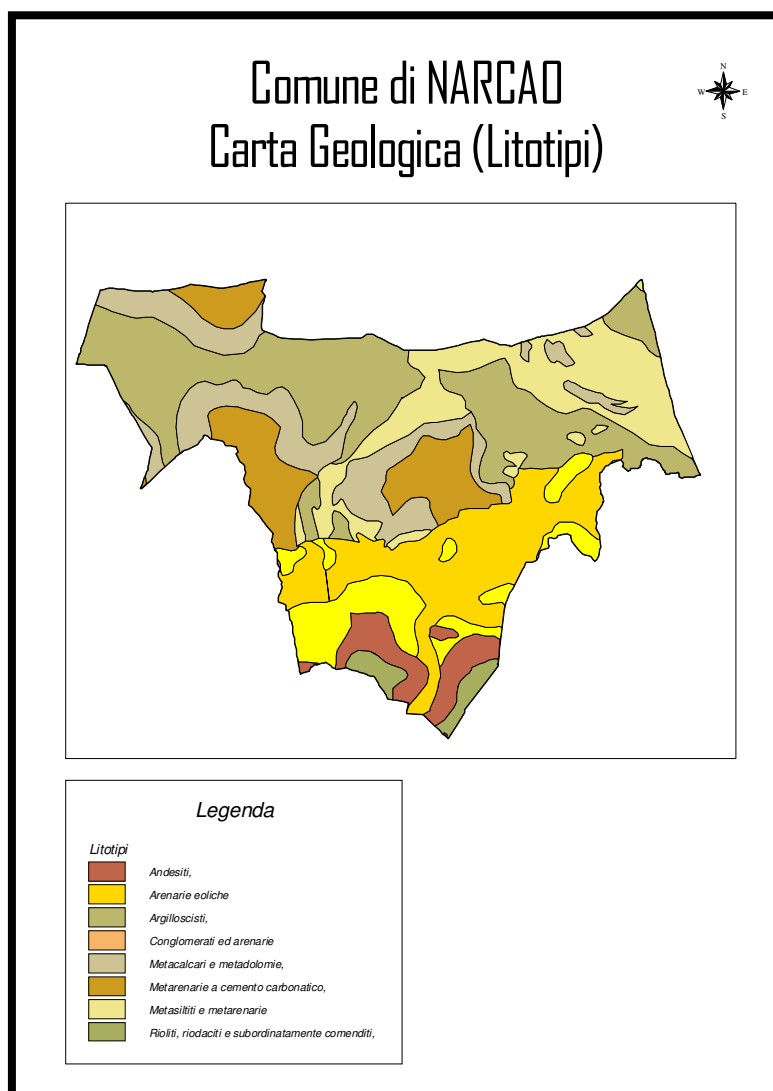
Le rocce vulcaniche che costituiscono la struttura di questi pianori, riferite all'attività effusiva oligo-miocenica, sono rappresentate da brecce caotiche di flusso piroclastico, con elementi andesitico-basaltici di dimensioni molto variabili e, superiormente, da un complesso di natura ignimbratica riolitico-riodacitica. Queste vulcaniti giacciono su un substrato composto da una sequenza di ambiente fluvio-lacustre, costituita da conglomerati, arenarie e siltiti argillose rossastre, della "Formazione del Cixerri" (Eocene medio - Oligocene inf.).

Nonostante l'analoga natura genetica, questi pianori presentano morfologie differenti. Il Monte Narcao, il più elevato, ha una superficie meno estesa rispetto agli altri e una forma tronco-conica; il Monte Essu, interposto tra gli altri due, risulta inclinato ed allungato da nord a sud. Infine, il Monte Corona Arrubia, il pianoro più ad oriente, presenta una forma sinuosa orientata circa da nord-est a sud-ovest.

Il territorio comunale di Narcao, dal punto di vista geologico, è caratterizzato nella sua parte montana-collinare da formazioni ascrivibili al Paleozoico inferiore, localizzate nella parte nord confinante con i comuni di Villamassargia e Siliqua, facenti parte del basamento autoctono del Sulcis-Iglesiente e da formazioni vulcaniche ascrivibili all'attività effusiva del ciclo calc-alcalino Oligo-Miocenico nella fascia sud, al confine con i comuni di Villaperuccio e Nuxis.

Tra le due zone è interposta una fascia, corrispondente a parte della vallata del Rio Mannu e diretta secondo la congiungente abitato di Perdaxius - diga di Bau Pressiu, nella quale predominano i sedimenti eocenici contornati a loro volta, nella parte collinare, da depositi alluvionali tipici del quaternario inferiore.

L'immagine a destra rappresenta la distribuzione delle varie Formazioni geologiche presenti nel territorio del Comune di Narcao, secondo quanto riportato dalla Carta Geologica della Sardegna.



Paleozoico

La porzione comunale a nord dell'abitato di Narcao, appartiene alla Zona Esterna della catena Ercinica: sono individuabili le formazioni ascrivibili al paleozoico inferiore (Cambriano- Ordoviciano medio), costituite da originari sedimenti terrigeni e carbonatici interpretati come un margine continentale passivo dove, per subsidenza si è passati da un ambiente marino di modesta profondità ad un ambiente di piattaforma carbonatica. Durante la Fase Sarda dell'orogenesi Caledoniana i depositi sedimentari hanno subito deboli compressioni e piegamenti, per poi successivamente emergere dal mare.

Terziario

La successione sedimentaria paleogenica è presente nella fascia pedemontana a SO dell'abitato di Narcao, e corrispondente in parte alla vallata del Rio Muregu; e a parte delle vallate del Rio Nuxis e del Rio Baunieddu.

Sono individuabili i calcari di ambiente marino e lagunare del Lignitifero, riferibili all'Eocene inferiore e in predominanza i sedimenti originatisi nell'Eocene medio – Oligocene inferiore da depositi continentali e che sono tipici della Formazione del Cixerri, costituita da conglomerati; arenarie quarzose e quarzoso feldspatiche; marne; argille siltose.

Quaternario

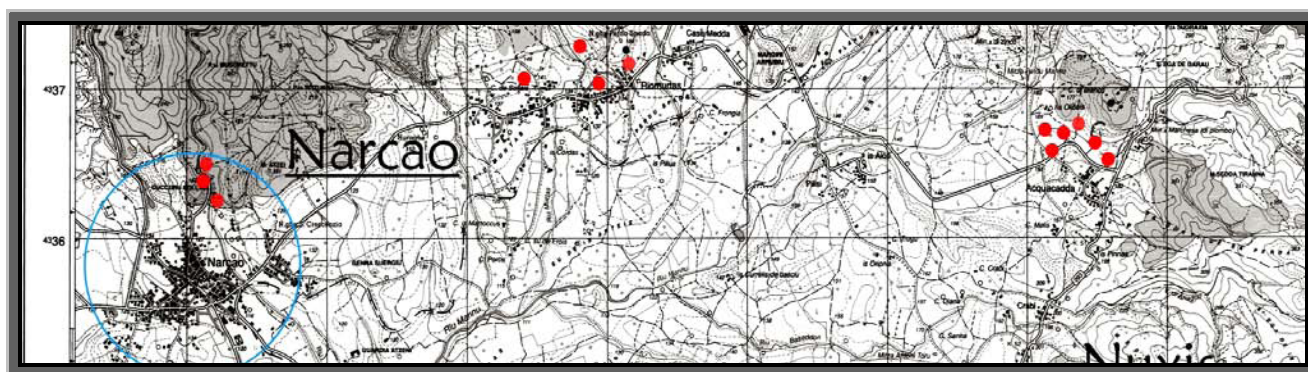
L'abitato di Narcao si trova in una fascia centrale di territorio, ubicata obliquamente secondo l'allineamento dell'abitato di Perdaxius con la diga di Bau Pressiu, e corrispondente in parte con il corso del Rio Mannu, è costituita da depositi alluvionali terrazzati riferibili all'Olocene; sono presenti ghiaie poligeniche e livelli di sabbie. Sempre all'Olocene, sono riferibili i terreni corrispondenti a parte delle frazioni comunali di Rio Murtas e Terrubia; qui si trovano depositi alluvionali costituiti da ghiaie poligeniche grossolane e da coltri eluvio-colluviali costituiti da sedimenti detriti immersi in matrice argillosa.

3.3.2. Generalità sui Sinkholes (fonte ISPRA)

I Sinkholes, costituiscono forme di erosione che si inseriscono nell'ambito di processi di sprofondamento catastrofico e di subsidenza catastrofica, consistono in depressioni morfologiche sub - circolari che si formano in seguito allo sprofondamento repentino di una porzione di terreno (Fairbridge, 1968; Monroe, 1970).

Nella letteratura anglosassone è sinonimo di dolina o di sprofondamento di origine antropica, in Italia definisce forme di erosione dovute non solo a fenomeni carsici o gravitativi, ma anche all'interazione tra: risalita dal basso di fluidi di provenienza profonda, rocce carbonatiche, falde superficiali ed acque di infiltrazione meteorica, oscillazioni del livello di falda ed attività tettonica attiva e recente (Nisio, 2003; Nisio e Salvati, 2004; Nisio et alii, 2004)

In Sardegna le aree a maggior rischio sinkholes sono distribuite soprattutto nel Sulcis-Iglesiente, dislocate nei Comuni di Iglesias, di Villamassargia, di Carbonia, di Nuxis, di Narcao e di S. Anna Arresi.



Carte IGM scala 1:25.000 foglio 565 sez. IV- Narcao nella quali si evidenziano gli abitati di Nuxis e di Narcao e i settori interessati dai Sinkholes

La propagazione del processo si sviluppa, contrariamente a quanto avviene per le doline, dal basso verso l'alto fino a coinvolgere la copertura che si trova al di sopra del substrato carbonatico sottoposto alla dissoluzione carsica.

La formazione di tali voragini, è da collegare probabilmente al deprimersi della falda, in seguito ad emungimenti di considerevoli quantità d'acqua in maniera indiscriminata, e quindi al depauperamento della risorsa idrica.

Un'altra causa, più complessa ed articolata, è stata individuata nella lenta erosione operata dalle acque di falda idrica superficiale nei confronti della roccia alterata e delle porzioni clastiche appartenenti alla copertura che, asportate, vengono convogliate verso le aperture carsiche, determinando, circa in corrispondenza di queste, progressivi ampliamenti verticali (erosione inversa) ed orizzontali di vuoti sotterranei, fino al superamento della capacità di autocontenimento delle volte formatesi, perdita di sostegno statico e conseguente crollo con ripercussione verso la superficie.

Il problema dei prelievi eccessivi ha interessato anche il bacino idrogeologico di Narcao e la sua frazione di Rio Murtas, nei quali si sono verificati alcuni collassi gravitativi proprio in corrispondenza dei pozzi dai quali venivano prelevati volumi esagerati di acqua.

Come fatto associabile all'emungimento, si può annoverare anche l'esaurimento concomitante delle sorgenti del Rio Cannedu a Narcao e le sorgenti di Perdu Manca e Peppi Mereu a Nuxis, che prima della messa in funzione dei pozzi non erano mai venute meno.



Voragine apertasi in loc Cuccuru S'Ollastu

3.3.3. Pedologia

La pedologia è la scienza che studia i suoli. Il suolo è un corpo naturale, risultato di interazioni di processi chimici e fisici. A tali processi si somma l'azione continua di organismi che, vivendo sulla superficie e al suo interno contribuiscono a realizzare nuovi equilibri, ad amalgamare, ridistribuire i prodotti di neogenesi.

La conoscenza delle caratteristiche geopedologiche di un ambiente è necessaria per determinare le suscettività all'uso delle diverse aree del territorio in esame. Conoscenza che avviene attraverso l'analisi e quindi l'individuazione delle unità paesaggistico-ambientali presenti nell'areale, la loro distribuzione areale secondo le tipologie pedologiche studiate e classificate secondo il sistema elaborato dal Soil Survey degli Stati Uniti (Soil Taxonomy, 1992).

I suoli risultano fondamentali per le seguenti funzioni: assumono un ruolo di grande rilievo nell'accrescimento delle piante e nell'ampliamento della biodiversità; hanno una funzione importantissima nella regimazione delle acque superficiali e nell'impinguimento delle falde sotterranee. Questo significa che, se in un bacino si favorisce la realizzazione di un equilibrio ecologico tra suolo, vegetazione e clima, allora qualsiasi evento meteorico, anche di notevole entità, non solo non sarà in grado di apportare danni all'interno del bacino ed alle aree ad esso limitrofe, ma il bacino stesso sarà in grado di accumulare in falda una maggiore quantità di risorse idriche, avendo il suolo una maggior capacità di infiltrazione.

Principali caratteri dei suoli considerati. L'ambiente pedologico del territorio deve essere visto in relazione soprattutto alle formazioni geolitologiche presenti, ai loro diversi aspetti morfologici, vegetazionali, ed al loro uso (presente e passato). Pertanto i suoli, nell'ambito delle aree di intervento, sono stati suddivisi in funzione della roccia madre dalla quale derivano e della relativa morfologia. Il livello tassonomico raggiunto nella classificazione (SoilTaxonomy) è quello del sottogruppo.

Unità di paesaggio e suoli. Le unità di paesaggio descrivono porzioni di territorio ad ugual comportamento per tipo ed intensità di processo morfogenetico, entro le quali è possibile inserire un'associazione (o catena) di suoli differenti, accomunati da parametri fisici omogenei, quali substrato litologico, copertura vegetale, uso del suolo, quota, pendenza, tipo ed intensità di erosione. I suoli vengono quindi riuniti in superfici sufficientemente omogenee sia per attitudini naturali sia nelle risposte agli usi cui queste aree sono sottoposte in rapporto al tipo, o ai tipi, di suolo in esse presenti. Il substrato pedogenetico è stato il primo elemento su cui ci si è basati per la definizione delle unità di paesaggio. Si è proceduto in seguito all'ulteriore distinzione delle unità cartografiche indicate con una lettera dell'alfabeto seguita da un numero progressivo. Ogni unità di paesaggio, inoltre, è stata associata con una classe di capacità d'uso prevalente accompagnata da eventuali classi di capacità d'uso accessorie.

La distribuzione dei suoli è tratta dalla "Carta dei suoli della Sardegna" realizzata dai Proff. A. Aru, P. Baldacchini e A. Vacca (pubblicata nel 1991 dalla Regione Sardegna e dall'Università degli studi di Cagliari). Per il territorio del Comune di Narcao sono individuabili n.11 unità, ciascuna delle quali definisce gli elementi fisici più importanti, le caratteristiche e le utilizzazioni attuali e quelle possibili.

Unità 1: estensione 888 ha pari al 10% del territorio comunale

- Substrati: A - Paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante
- Unità di paesaggio: A1 – aree con forme accidentate , da aspre a sub pianeggianti (“tacchi”), prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.
- Descrizione dei suoli: Roccia affiorante e suoli a profondità variabile nelle anfrattuosità della roccia con profilo A-R e A-Bt-R, argillosi, poco permeabili, neutri, saturi.
- Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Rock outcrop; Litic Xerorthents
- Principali inclusioni: Rodoxeralfs; Haploxerolls
- Suoli predominanti F.A.O. (1988): Rock outcrop; Eutric e Lithic Leptosols
- Classe capacità d'uso: VIII – VIII
- Limitazione d'uso: Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, **forte pericolo di erosione.**

Attitudine ed interventi: Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; evitare il pascolamento.

Unità 2: estensione 429 ha pari al 5% del territorio comunale

- Substrati: A - Paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante
- Unità di paesaggio: A2 – aree con forme accidentate, da aspre a sub pianeggianti (“tacchi”), con prevalente copertura arbustiva ed arborea.
- Descrizione dei suoli: Profili A-R, A-Bt R, A-Bw-R e roccia affiorante da poco profondi a profondi, da franco sabbioso argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi
- Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Lithic e Typic Xerorthents; Lithic e Typic Rhodoxeralfs; Lithic e Typic Xerochrepts.
- Principali inclusioni: Haploxerolls
- Suoli predominanti F.A.O. (1988): Eutric e Lithic Leptosols; Eutric e Chromic Cambisols; Rock outcrop.
- Classe capacità d'uso: VII – IV
- Limitazione d'uso: A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità. **Forte pericolo di erosione.**

Attitudine ed interventi: Conservazione ed infittimento della vegetazione naturale; possibile l'uso agricolo su modeste superfici pianeggianti e con suoli profondi; indispensabile la riduzione del pascolamento.

Unità 3: estensione 343 ha pari al 4% del territorio comunale

- Substrati: B - Paesaggi su metamorfici (Scisti, scisti arenacei, argilloscisti, etc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.
- Unità di paesaggio: B1 - aree con forme aspre e pendenze elevate, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea
- Descrizione dei suoli: Roccia affiorante, suoli con profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C poco profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, mediamente permeabili, subacidi, parzialmente desaturati.
- Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Rock outcrop; Lithic, Dystric e Typic Xerorthents
- Principali inclusioni: Xerochrepts
- Suoli predominanti F.A.O. (1988): Rock outcrop; Lithic, Dystric e Eutric Leptosols
- Classe capacità d'uso: VIII – VII
- Limitazione d'uso: Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, **forte pericolo di erosione.**

Attitudine ed interventi: Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; eliminazione graduale del pascolamento.

Unità 4: estensione 1916 ha pari al 22% del territorio comunale

- Substrati: B - Paesaggi su metamorfici (Scisti, scisti arenacei, argilloscisti, etc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.
- Unità di paesaggio: B2 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al sotto 800 - 1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.
- Descrizione dei suoli: Profili A-C A-Bw-C, e subordinatamente A-Bt-C, e roccia affiorante, da poco a mediamente profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, subacidi, parzialmente desaturati.
- Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Typic, Dystric e Lithic Xerorthents; Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts
- Principali inclusioni: Palexeralfs e Haploxeralfs; Rock outcrop; Xerofluvents
- Suoli predominanti F.A.O. (1988): Eutric e Lithic Leptosols; Eutric e Dystric Cambisols.
- Classe capacità d'uso: VII – VI
- Limitazione d'uso: Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. **Forte pericolo di erosione.**

Attitudine ed interventi: Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; riduzione graduale del pascolamento; a tratti colture agrarie.

Unità 5: estensione 2341 ha pari al 27% del territorio comunale

- Substrati: B - Paesaggi su metamorfici (Scisti, scisti arenacei, argilloscisti, etc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.
- Unità di paesaggio: B3 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto 800 - 1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea; a tratti colture agrarie.
- Descrizione dei suoli: Profili A-Bw-C, A-Bt-C e subordinatamente A-C, da poco profondi a profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, subacidi, parzialmente desaturati
- Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts; Typic Palexeralfs; Typic, Dystric e Lithic Xerorthents
- Principali inclusioni: Haploxeralfs; Xerochrepts
- Suoli predominanti F.A.O. (1988): Eutric e Dystric Cambisols; Haplic Nitisols; Haplic Luvisols; Eutric, Dystric e Lithic Leptosols.
- Classe capacità d'uso: VI – VII
- Limitazione d'uso: A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro.
Forte pericolo di erosione.

Attitudine ed interventi: Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; riduzione e regimazione del pascolamento.

Unità 13: estensione 412 ha pari al 5% del territorio comunale

- Substrati: D - Paesaggi su rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante, colluvi.
- Unità di paesaggio: D1 - andesiti: aree con forme generalmente aspre, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.
- Descrizione dei suoli: Roccia affiorante e suoli a profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi da franco argillosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi.
- Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Rock outcrop; Lithic Xerorthents
- Principali inclusioni: Xerochrepts
- Suoli predominanti F.A.O. (1988): Rock outcrop; Eutric e Lithic Leptosols

Classe capacità d'uso: VIII

Limitazione d'uso: Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, **forte pericolo di erosione.**

Attitudine ed interventi: Ripristino della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento.

Unità 15: estensione 96 ha pari al 1% del territorio comunale

Substrati: D - Paesaggi su rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante, colluvi.

Unità di paesaggio: D3 - rioliti, riodaciti, ignimbriti: aree con forme da aspre a subpianeggianti, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.

Descrizione dei suoli: Roccia affiorante e suoli a profilo A-C, A-R e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, neutri, saturi.

Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Rock outcrop; Litic Xerorthents

Principali inclusioni: Xerochrepts;

Suoli predominanti F.A.O. (1988): Rock outcrop; Eutric e Lithic Leptosols

Classe capacità d'uso: VI - VII – VIII

Limitazione d'uso: Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, drenaggio lento. **Forte pericolo di erosione.**

Attitudine ed interventi: Ripristino della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento.

Unità 25: estensione 736 ha pari al 9% del territorio comunale

Substrati: H - Paesaggi su argille, arenarie e Conglomerati (formazioni del Cixerri e di Ussana) dell'Eocene, Oligocene e Miocene.

Unità di paesaggio: H1 - aree con forme ondulate e brevi tratti subpianeggianti, con prevalente utilizzazione agricola.

Descrizione dei suoli: Profili A-C, A-Bw-C, e A-Bk-C, e roccia affiorante, da poco profondi a profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, da neutri a subalcalini, saturi.

Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Typic e Lithic Xerorthents; Typic e Lithic Xerochrepts; Calcixerollic Xerochrepts.

Principali inclusioni:

Suoli predominanti F.A.O. (1988): Eutric e Lithic Leptosols; Eutric Regosols; Eutric Cambisols; Haplic Calcisols.

Classe capacità d'uso: III - II

Limitazione d'uso: A tratti: scarsa profondità, eccesso di scheletro e di carbonati, drenaggio lento dovuto al substrato impermeabile. **Forte pericolo di erosione.**

Attitudine ed interventi: Colture erbacee ed arboree anche irrigue.

Unità 26: estensione 937 ha pari al 11% del territorio comunale

Substrati: I - Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su arenarie eoliche cementate (d) del Pleistocene.

Unità di paesaggio: I1 - aree da subpianeggianti a pianeggianti, con prevalente utilizzazione agricola.

Descrizione dei suoli: Profili A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da subacidi ad acidi, da saturi a desaturati

Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs

Principali inclusioni: Xerofluvents; Ochraqualfs

Suoli predominanti F.A.O. (1988): Haplic Nitosols

Classe capacità d'uso: III - IV

Limitazione d'uso: Eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento, **moderato pericolo di erosione.**

Attitudine ed interventi: Colture erbacee e, nelle aree più drenate, colture arboree anche irrigue.

Unità 28: estensione 14 ha pari al 0,2% del territorio comunale

Substrati: I - Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su arenarie eoliche cementate (d) del Pleistocene.

Unità di paesaggio: I3 - aree pianeggianti, con prevalente utilizzazione agricola.

Descrizione dei suoli: Profili A-Bt-C, A-Bt-Ck, A-Btk-Ckm e subordinatamente A-C, profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi sabbiosi ad argilloso sabbiosi in profondità, da permeabili a mediamente permeabili, da neutri a sub alcalini.

Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Typic e Calcic Haploxeralfs; Petrocalcic Palexeralfs.

Principali inclusioni: Xerofluvents

Suoli predominanti F.A.O. (1988): Haplic e calcic Luvisols; Petric Calcisols

Classe capacità d'uso: II - III

Limitazione d'uso: A tratti: eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, drenaggio lento.

Attitudine ed interventi: Colture erbacee ed arboree anche irrigue.

Unità 29: estensione 472 ha pari al 5% del territorio comunale

Substrati: L - Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei (d) dell'Olocene.

Unità di paesaggio: L1 - aree pianeggianti o leggermente depresse, con prevalente utilizzazione agricola.

Descrizione dei suoli: Profili A-C, subordinatamente A-Bw-C, profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a poco permeabili, neutri, saturi.

Suoli predominanti U.S.D.A. Soil Taxonomy (1988): Typic, Vertic, Aquic e Mollic Xerofluvents.

Principali inclusioni: Xerochrepts

Suoli predominanti F.A.O. (1988): Eutric, Calcaric e Mollic Fluvisols

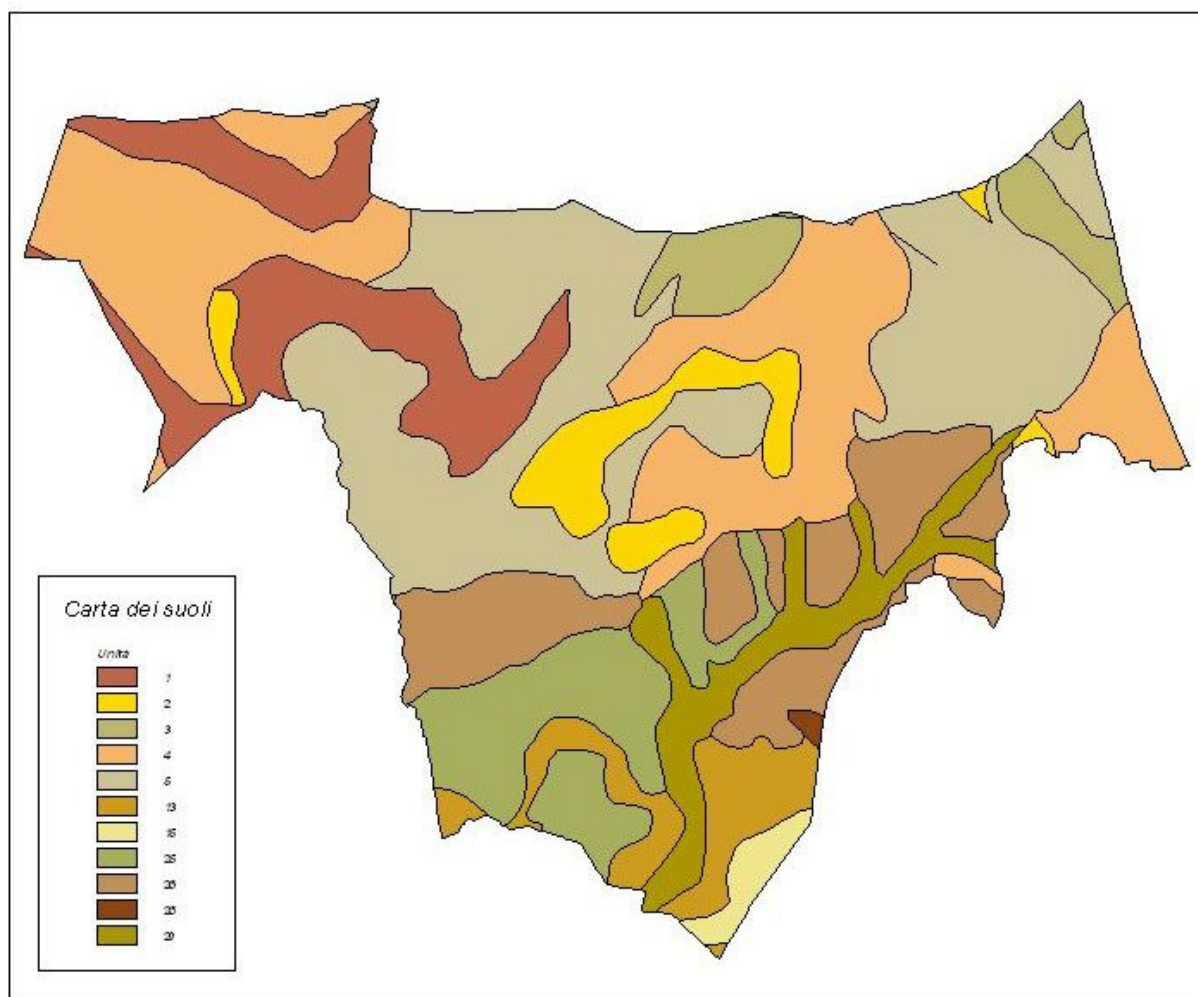
Classe capacità d'uso: I - II

Limitazione d'uso: A tratti: eccesso di scheletro, drenaggio lento, pericolo di inondazione.

Attitudine ed interventi: Colture erbacee ed arboree anche irrigue.

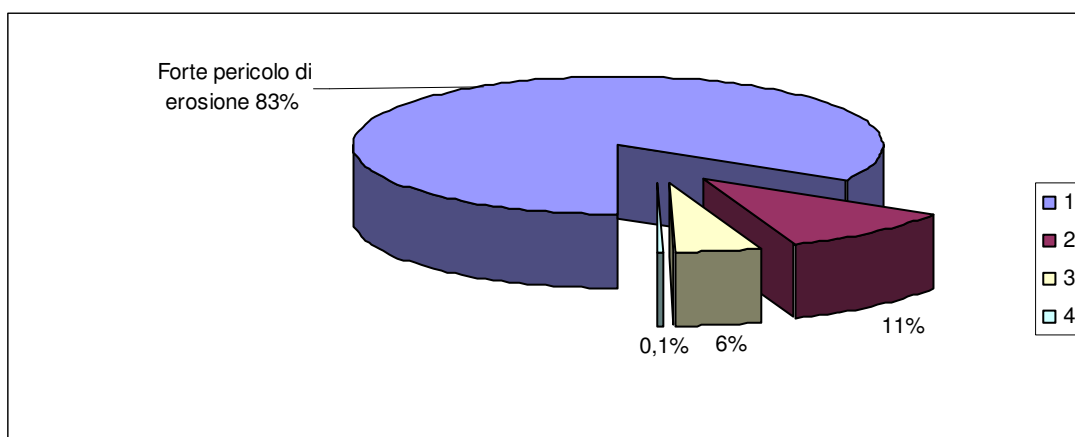
Comune di Narcao

Carta dei Suoli



La tabella seguente riassume le diverse unità indicate in carta con le relative limitazioni d'uso e propensione all'erosione.

UNITA'	PROFILI	CLASSI DI CAPACITA' D'USO	LIMITAZIONI	Superficie %
1	A-R e A-Bt-R	VIII - VIII	Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, forte pericolo di erosione.	10
2	A-R, A-Bt R, A-Bw-R	VII - IV	A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità. Forte pericolo di erosione.	5
3	A-C e subordinatamente A-Bw-C	VIII - VII	Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.	4
4	A-C A-Bw-C, e subordinatamente A-Bt-C	VII - VI	A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione.	22
5	A-Bw-C, A-Bt-C e subordinatamente A-C	VI - VII	A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione.	27
13	A-C e subordinatamente A-Bw-C	VIII	Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.	5
15	A-C, A-R e subordinatamente A-Bw-C	VI - VII - VIII	Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, drenaggio lento. Forte pericolo di erosione.	1
25	A-C, A-Bw-C, e A-Bk-C	III - II	A tratti: scarsa profondità, eccesso di scheletro e di carbonati, drenaggio lento dovuto al substrato impermeabile. Forte pericolo di erosione.	9
26	A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C	III - IV	Eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento, moderato pericolo di erosione.	11
28	A-Bt-C, A-Bt-Ck, A-Btk-Ckm e subordinatamente A-C	II - III	A tratti: eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, drenaggio lento.	0.2
29	A-C, subordinatamente A-Bw-C	I - II	A tratti: eccesso di scheletro, drenaggio lento, pericolo di inondazione.	5



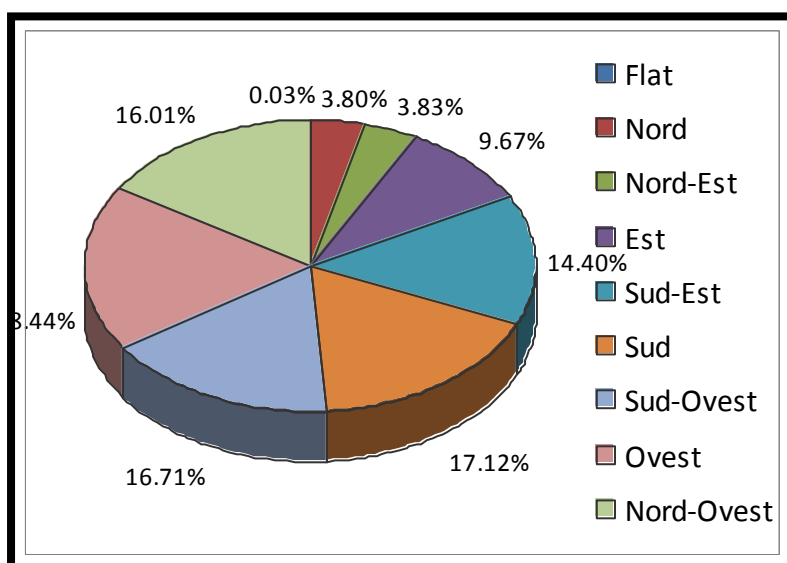
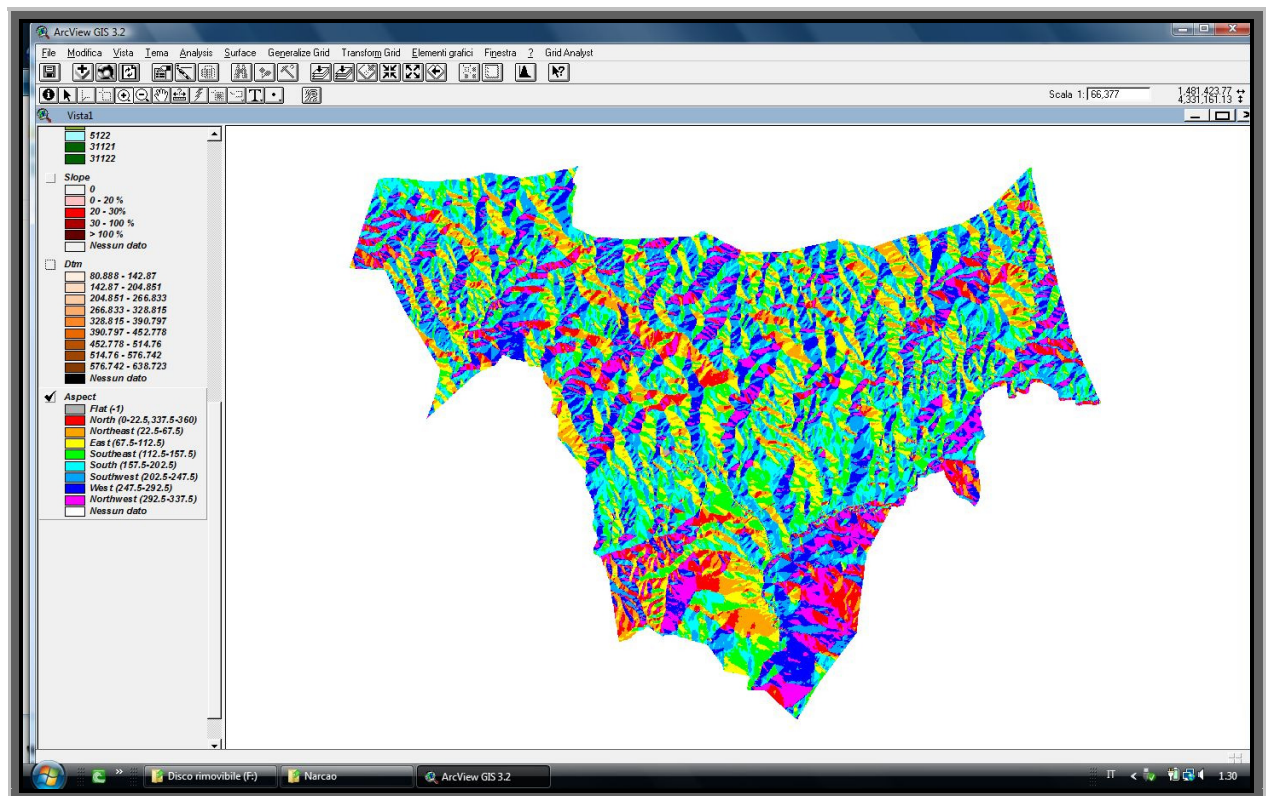
area (Ha)	pericolo	percentuale
7116	forte	83%
937	moderato	11%
472	inondazione	6%
14	nullo	0%
8539	totale	100%

forte pericolo di erosione;
classi: 1,2,3,4,5,13,15,25
moderato pericolo di
erosione; classi: 26, 28, 29

3.3.4. Esposizioni e Pendenze

Lo studio delle esposizioni e delle pendenze è stato realizzato mediante software GIS Arcmap versione 9.2 con applicativo Spatial Analysis, e 3D, i dati di base per l'elaborazione derivano dalla carta tecnica Regionale in scala 1:10.000,

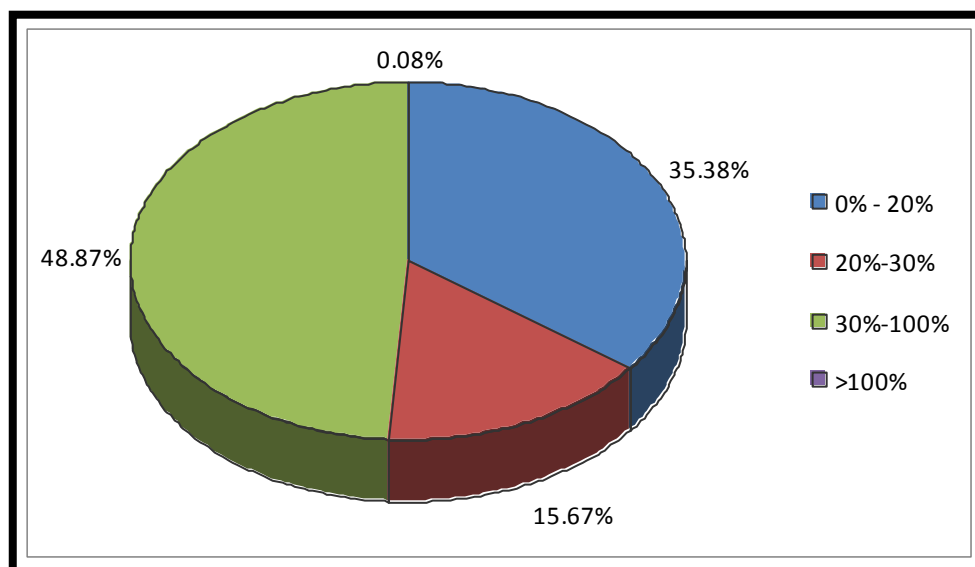
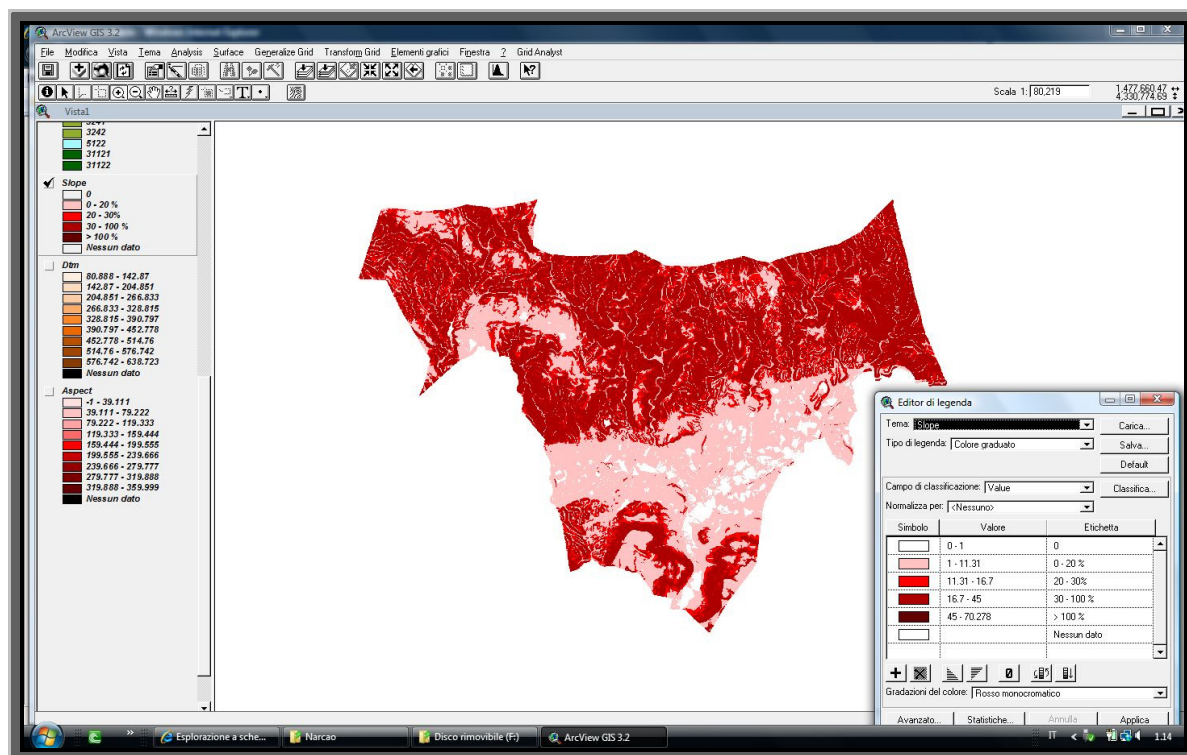
Di seguito viene riportata un'immagine della carta delle esposizioni del territorio di Narcao,



Come si evince dal grafico i versanti sono esposti prevalentemente verso i quadranti più soleggiati mentre solo il 4% circa si trova esposto verso Nord, il 16% a Nord Est e un 4% a Nord Ovest.

Circa il 10% del territorio presenta una giacitura pianeggiante.

Per quanto attiene allo studio delle pendenze si riporta di seguito la rappresentazione grafica delle elaborazioni eseguite.



L'analisi delle acclività evidenzia che circa la metà del territorio di Narcao presenta una pendenza media superiore al 30% , con una incidenza significativa delle classi di pendenza superiori al 50%. Circa il 4% del territorio presenta pendenze superiori al 100%

3.4 Idrografia

3.4.1 Idrografia superficiale

Le acque di superficie del Comune di Narcao sono riconducibili a due salienti sistemi idrografici: il Riu Mannu di Narcao, il cui bacino si estende anche nei Comuni di Villamassargia, Siliqua, Nuxis, e il Riu Gutturu Ponti, i cui affluenti raccolgono le acque della porzione orientale del territorio comunale di Narcao.

I due rii fanno parte del Bacino Idrografico del Riu Palmas, codice CE.DOC. 256 (Centro Documentazione Bacini idrografici Sardegna) , che a sua volta fa parte dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Palmas. Solo una piccola frazione delle piogge viene raccolta del Riu Flumentepido, anch'esso incluso nell'U.I.O. del Palmas, che drena la porzione nord-ovest del territorio comunale e ne allontana le acque in direzione del Comune di Portoscuso.

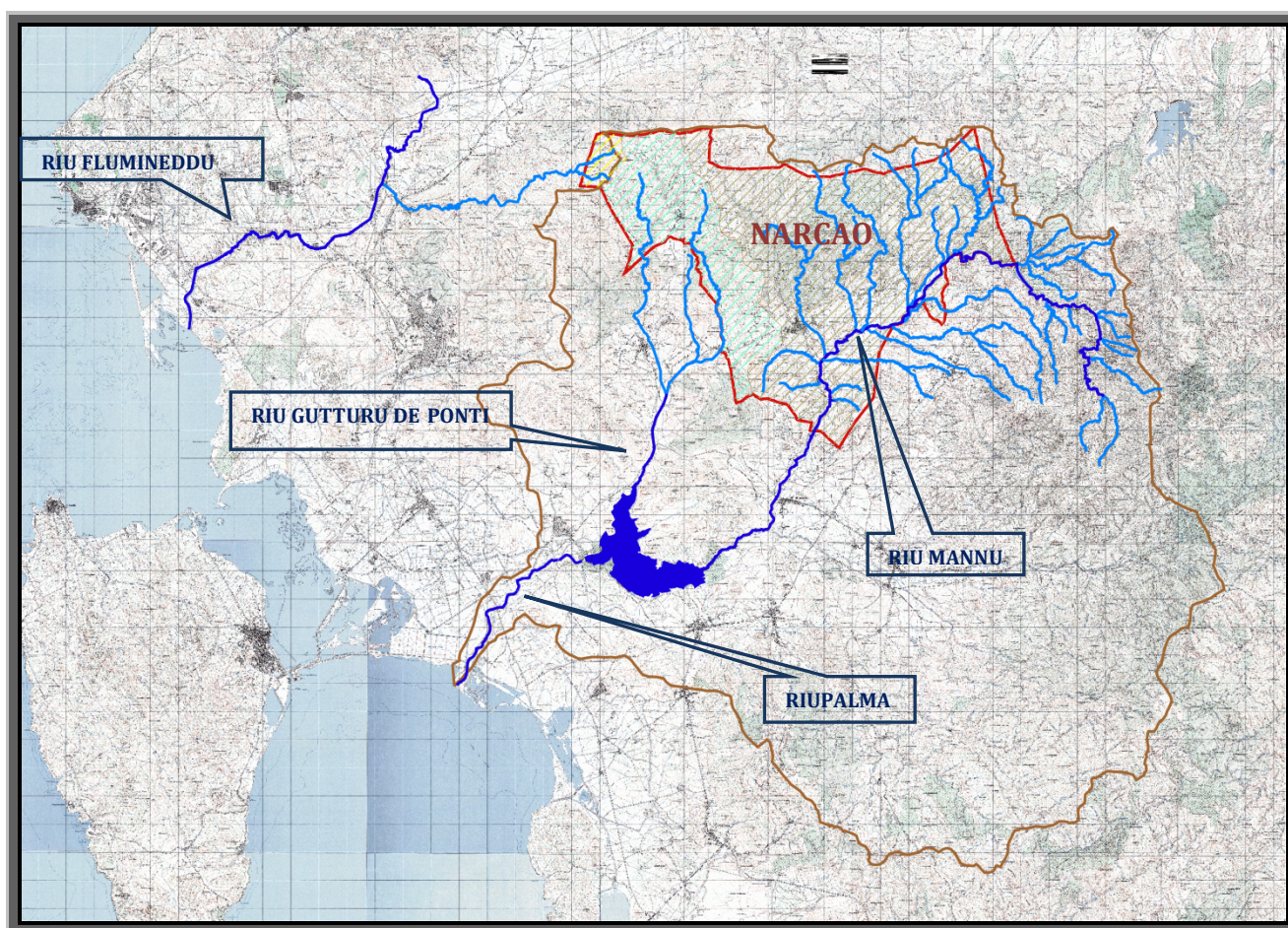
Il Riu Mannu, il fiume locale più rilevante, nasce sui rilievi di Nuxis tra i versanti a nord di Monte Tiriccu (1104 m.s.l.m), attraversa l'invaso di Bau Pressiu e prosegue nel Comune di Narcao per arrivare in località Serra Murdegu dove, dopo aver percorso circa 24 Km, lascia Narcao per trasferirsi nel Comune di Villaperuccio. Il fiume ha un'asta fluviale di lunghezza totale di 31 Km e va a sfociare nel "Lago di Monte Pranu". La seguente tabella riporta l'ordine fluviale e la lunghezza del Rio Mannu dei suoi principali affluenti.

<i>Fiume</i>	<i>Ordine fluviale</i>	<i>Lunghezza (m)</i>	<i>Fiume</i>	<i>Ordine fluviale</i>	<i>Lunghezza (m)</i>
Riu Mannu	2	30.653	Riu s'Ega su Concali Arrubiu	3	4.455
Canali de s'Ega Manna	3	1.299	Riu Tiriccu	3	2.959
Canali Gutturu Paus	3	3.353	S'Acqua su Stampu	3	1.681
Ega Trubainedda	3	2.156	S'Arriu de Luas	3	1.411
Riu Alferrus	3	1.289	Canali de Gutturu Perda	4	5.170
Riu Barisoni	3	2.699	Canali de Linna de Giudais	4	1.293
Riu Barisonis	3	6.943	Rio Arriorinu	4	5.520
Riu Baseddori	3	4.624	Riu Baccu Arrosu	4	3.226
Riu Canal	3	5.380	Riu de Fundus	4	2.086
Riu Canneddu	3	5.710	Riu de Matta Trexi	4	3.114
Riu Cappedda	3	1.387	Riu di Monte Orrý	4	4.065
Riu Cuxira	3	6.326	Riu Gutturu Canneddu	4	2.911
Riu de Su Tronu	3	3.624	Riu Medau Becciu	4	2.709
Riu di Nuxis	3	5.282	Riu s'Acqua Callenti	4	1.736
Riu Flumini Adamu	3	3.927	Riu s'Ega Fogus	4	2.740
Riu Matzou Matta	3	3.478	Riu s'Ega sa Nardi	4	4.697
Riu Muregu	3	3.429	Su Concau de Mesu	4	1.447
Riu Murtas	3	8.819	Canali de su Carioppu Stresc	5	2.462
Riu Ruinas	3	1.801	Riu Terraceddu	5	2.188
Riu s'Acqua Trillanu	3	1.275	Canalis de Murteras	6	1.808
Riu s'Ega de su Pendueo	3	7.561	Riu Mannu	6	1.902

Il “Riu Gutturu De Ponti” nasce nel comune di Narcao sulla Punta Zinnibiri (462 m.s.l.m.), ha una lunghezza totale di circa 12 Km e sfocia nel “Lago di Monte Pranu”. Il fiume drena la zona Nord-Ovest del territorio di Narcao attraverso le appendici superiori dei suoi due affluenti principali, il “Riu Monte S’Orcu” e il “Riu Gutturu de sa Saracca”.

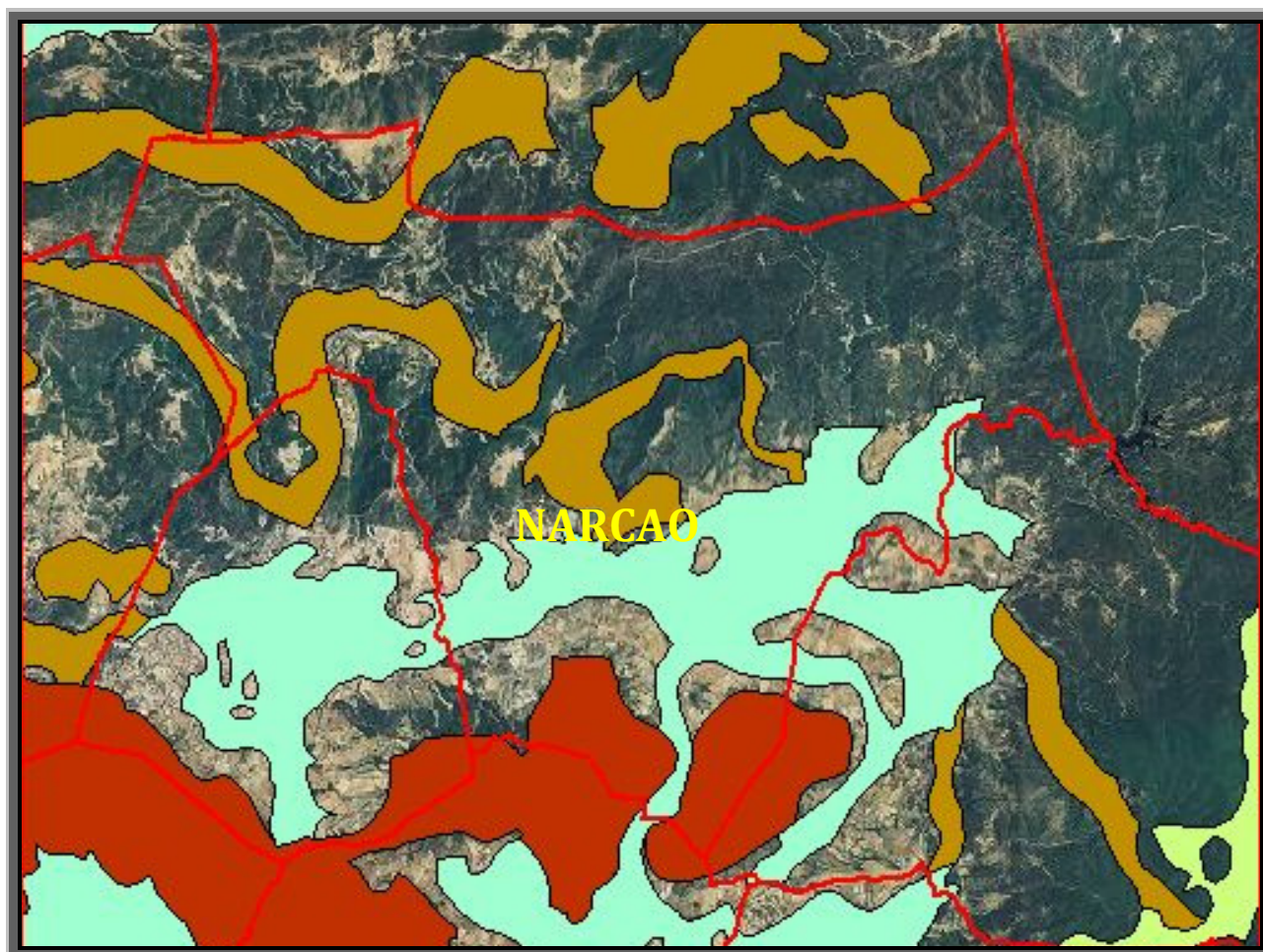
Le piogge ricadenti nei confini Nord-Ovest del comune, una piccola frazione del territorio, defluiscono all’interno dei “Bacini minori tra il Palmas e il Flumini Mannu di Pabillonis”. Precisamente nel Rio Flumineddu attraverso il Canale Peddori.

Di seguito si riporta la carta esplicativa dei sistemi fluviali suddetti, il Bacino Idrografico del Rio Palmas e i confini del comune di Narcao.



3.4.2 Idrografia sottomanea

Narcao accoglie nel proprio sottosuolo complessi idrogeologici di varia estensione e ordine temporale. Questi si estendono per grandi superfici che comprendono più comuni e presentano un rapporto livello/portata di acque sotterranee tale che la media annua di estrazione a lungo termine non va ad esaurire le risorse idriche sotterranee disponibili.



Fonte: Servizio cartografico CEDOC Sardegna





- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  | Confini Comunali |
|  | Corpi idrici degli acquiferi detritico-alluvionali plio-quaternari |
|  | Corpi idrici degli acquiferi vulcanici oligo-miocenici |
|  | Corpi idrici degli acquiferi carbonatici mesozoici e paleozoici |

Tabella delle Unità idrogeologiche, litologie, tipo e grado di permeabilità dei complessi idrogeologici individuati.

Complesso idrogeologico	Unità idrogeologiche	Descrizione della litologie presenti nel complesso	Tipo e grado di permeabilità
Sulcis	Unità delle alluvioni plioquaternarie	Depositi alluvionali conglomeratici, arenacei, argillosi; depositi lacustropalustri	Permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana
Sulcis	Unità delle vulcaniti oligomioceniche	Rioliti, riolaciti, daciti e subordinate comenditi in espandimenti ignimbrici, cupole di ristagno e rare colate, con associati prodotti piroclastici e talora livelli epiclastici; andesiti, andesiti basaltiche, basalti andesitici e rari basalti, talora brecciati, in cupole di ristagno e colate; gabbri, gabbrioriti in corpi ipoabissali e quarzo dioriti porfiriche; filoni associati	Permeabilità per fessurazione complessiva medio-bassa, più alta nei termini con sistemi di fatturazione marcati (espandimenti ignimbrici e lavici) e più bassa in quelli meno fratturati (cupole di ristagno) e nei livelli piroclastici ed epiclastici.
Golfo di Palmas	Unità carbonatica mesozoica	Calcari, calcari dolomitici, dolomie, calcari oolitici, calcari bioclastici, calcari marnosi, marne, calcareniti, calcari selciferi, arenarie, calcari micritici, dolomie marnose, marne, gessi e argille di ambiente transizionale e marino	Permeabilità complessiva medio-alta per fessurazione e carsismo nei termini carbonatici e per porosità nei termini arenacei; localmente bassa nei termini marnosi e argillosi.
Sulcis-Iglesiente	Unità carbonatica cambriana	Metacalcari e metadolomie.	Permeabilità per fessurazione e carsismo medio-alta.

3.5 Inquadramento vegetazionali

La vegetazione di un territorio si presenta in maniera più o meno eterogenea quale risultato di diversità pedologiche, geomorfologiche, litologiche e climatiche, oltrechè dagli usi antropici.

Per la descrizione della vegetazione del comune di Narcao è stato utilizzato il metodo delle serie vegetazionali già impiegato per la realizzazione del Piano Forestale Regionale.

Complessivamente sono state mappate in Sardegna 29 tipologie di comunità vegetali potenziali, quasi tutte di tipo forestale, descritte e presentate come associazioni vegetali.

Sulla base delle ampie corrispondenze esistenti tra i substrati geolitologici, le caratteristiche floristiche e le serie di vegetazione, è possibile delineare all'interno del territorio del comune di Narcao la presenza delle seguenti serie vegetazionali:

Sui substrati metamorfici e in gran parte delle conoidi alluvionali del Pleistocene si possono riscontrare formazioni a quercia da sughero, soprattutto nelle aree più marginali e non utilizzate per scopi agricoli.

Le sugherete sono presenti nel sub-distretto con la serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera. Le cenosi più stabili e meglio conservate sono costituite da mesoboschi di *Quercus suber*, con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*.

Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*.

Le fasi di degradazione della serie sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erica arborea*-*Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei substrati.

La serie sarda termomediterranea del leccio è invece osservabile nelle aree metamorfiche e carbonatiche pedemontane. Sporadicamente, la serie compare anche come edafo-mesofila in corrispondenza di piane alluvionali, anche di modesta estensione, su substrati argillosi a matrice mista calcicola-silicicola.

Si riscontra sempre in condizioni di bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico, prevalentemente nel piano fitoclimatico termomediterraneo, con ombrotipi da secco inferiore a subumido inferiore.

Si tratta di formazioni che, nel loro stadio di maturità, hanno la fisionomia di microboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Q. suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*.

Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*.

Le formazioni di sostituzione di questa serie sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, dell'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentischi* con *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.

Nel sub-distretto è poco rappresentata la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio, riscontrabile soprattutto nella zona mineraria di Rosas, sui substrati silicei. Testa della serie è l'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* che si sviluppa in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore. Si tratta di boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*.

L'associazione può essere distinta in due differenti subassociazioni, *phillyreetosum angustifoliae*, ad altitudini tra 20 e 160 m s.l.m. (ad es. in località Campanasissa e Santadi) e *quercetosum ilicis*, ad altitudini comprese tra 60 e 340 m s.l.m. (ad es. in località M.te Rosas e M.te Orbai). E' caratterizzata, nello strato arbustivo, da *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, e dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber* negli aspetti più acidofili. Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.

Nella stessa zona sono piuttosto estese le cenosi di sostituzione, rappresentate principalmente dalle macchie riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Su substrati acidi le comunità arbustive sono ascrivibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, mentre su substrati più alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*.

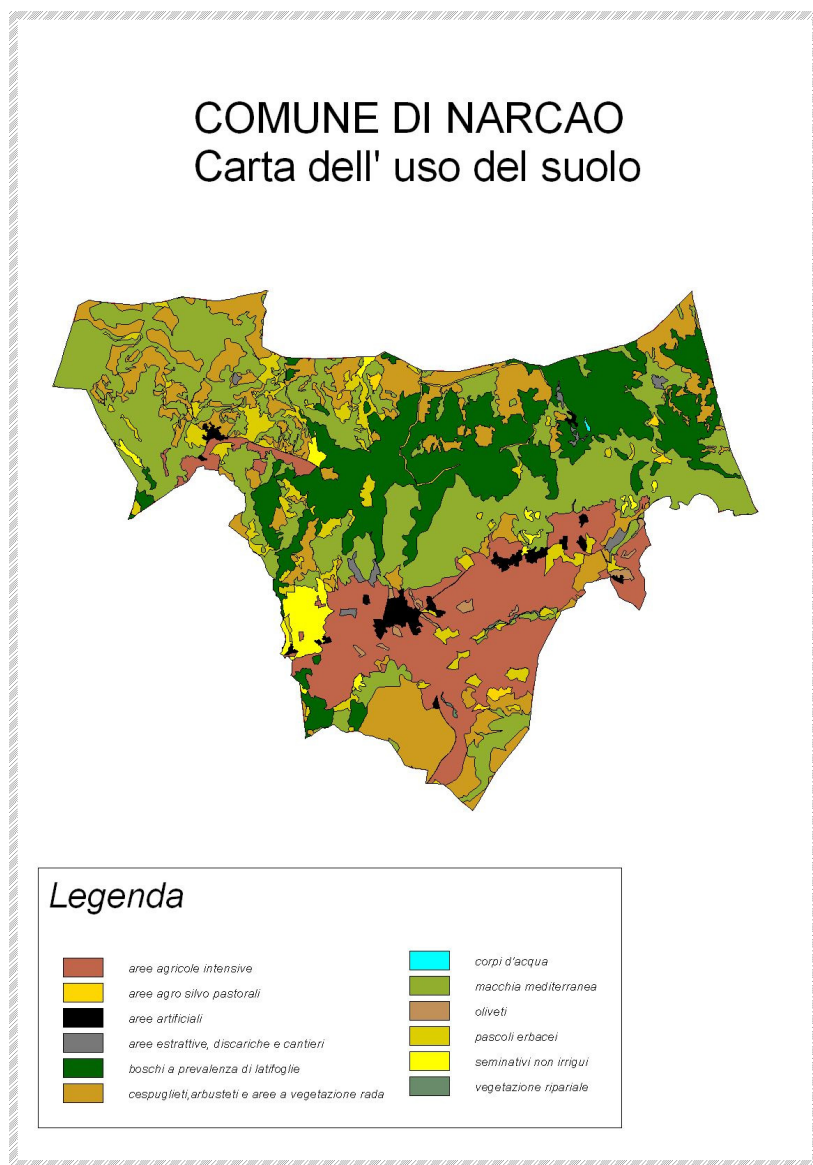
Per ulteriore degradazione si hanno garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*), tipiche delle aree ripetutamente percorse da incendio, fino ai prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e le comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Per ciò che riguarda il sistema idrografico del sub-distretto, sui substrati silicei, è possibile individuare boschi e boscaglie ripariali del geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico: (*Rubo ulmifolii-Nerion oleandri*, *Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*).

Più comune, a livello potenziale, è il geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*). Quest'ultimo è osservabile in varie località tra cui il Rio Mannu di Narcao.

3.6 L'uso del suolo

I sistemi di utilizzazione del territorio sono ottenuti attraverso l'aggregazione delle classi della Carta dell'uso del suolo della Sardegna aggiornata nel 2008.



La carta è stata realizzata a partire dall'edizione del 2003. Essa è relativa all'uso reale del suolo, suddivisa in classi di legenda (Corine Land Cover), per i poligoni delle aree rappresentate. Per la realizzazione dell'aggiornamento dell'uso del suolo della Regione Autonoma Sardegna, attraverso la fotointerpretazione, sono state utilizzate: ortofoto AGEA 2003, Ortofoto 2004, immagini Ikonos 2005-06, immagini Landsat 2003, immagini Aster 2004, oltre a materiali ausiliari CTRN10k, DBPrior 10k e altri, con sopralluoghi su 4000 punti distribuiti sul territorio. La scala di riferimento 1:25.000, l'unità minima cartografata 0,5 ettari all'interno dell'area urbana e 0,75 ettari nell'area extra urbana.

L'analisi procede a partire da una prima aggregazione delle numerose classi di legenda in complessive dodici macrocategorie, funzionali alle descrizioni del lavoro, secondo lo schema che segue.

MACROCATEGORIE	Classi UdS
Aree estrattive, discariche e cantieri	131, 133
Aree artificiali	1111, 1112, 1121, 1122, 1224, 1421
Oliveti	223, 2411
Seminativi non irrigui	2111
Aree agricole intensive	221, 242, 243, 2121, 2124
Aree agro-silvo-pastorali	244
Boschi a prevalenza di latifoglie	3111
Pascoli erbacei	321, 2112
Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada	333, 3232, 3241, 3242
Vegetazione ripariale	3222
Macchia Mediterranea	3231
Corpi d'acqua	5122

La seconda aggregazione consente la definizione dei macrosistemi di utilizzo del territorio funzionali alle analisi di piano in massima sintesi riducibili ai sistemi forestale, agricolo e agropastorale. La varietà delle classi e l'utilizzo multiplo del territorio non consentono una discriminazione esatta dei sistemi, tenuto anche conto della variabilità temporale degli utilizzi, per cui la classificazione finale è stata ricondotta alla definizione dei cinque sistemi chiave: forestali, preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo, agrosilvopastorali, agrozootecnici estensivi, agricoli intensivi e semintensivi.

Macrocategorie	ha	%	Aggregazione in sistemi	Ha	%
Boschi a prevalenza di latifoglie	1809	21.1	sistemi forestali	4611	53.7
Macchia Mediterranea	2795	32.5			
Vegetazione ripariale	7	0.1			
Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada	1545	18	sistemi preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo	1545	18
Aree agro-silvo-pastorali	31	0.4	sistemi agrosilvopastorali	31	0.4
Pascoli erbacei	454	5.3	sistemi agrozootecnici estensivi	454	5.3
Seminativi non irrigui	187	2.2	sistemi agricoli intensivi e semintensivi	1770	20.7
Aree agricole intensive	1544	18			
Oliveti	39	0.5			
Aree artificiali	126	1.5	altre aree	179	2.1
Corpi d'acqua	2	0.02			
Aree estrattive, discariche e cantieri	51	0.6			

La categoria dei sistemi forestali è ottenuta dall'aggregazione delle classi di copertura arborea, dalle diverse formazioni della macchia mediterranea, tra le quali le più diffuse sono le secondarie, ascrivibili a forme di degradazione di formazioni forestali più evolute, e dalle formazioni ripariali. Tra i sistemi preforestali rientrano le classi di copertura afferenti ai cespuglieti e agli arbusteti che, a seconda del contesto, possono essere sede di utilizzazione agrozootecnica estensiva. Nei sistemi agrozootecnici estensivi sono invece ricomprese tutte le superfici con copertura prevalentemente erbacea, direttamente utilizzate con il pascolamento delle specie di interesse zootecnico. Nei sistemi agricoli intensivi e semintensivi sono state aggregate le classi dei seminativi, delle colture arboree permanenti e gli impianti di arboricoltura localizzati in contesti agricoli i quali sono classificabili come sistemi arborei fuori foresta.

I sistemi forestali sono rappresentati da formazioni afferenti alla macchia mediterranea (32,5%), ai boschi di latifolia (21,1%) .

I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 18% della superficie del Comune e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte, da condizioni stagionali sfavorevoli.

L'utilizzazione agro-zootecnica del distretto interessa circa il 5,3 % del territorio, mentre l'uso agricolo incide per il 20,7%.

L'analisi della sola componente arborea della categoria dei sistemi forestali evidenzia una scarsa presenza di sugherete, presenti su meno di 200 ettari di territorio e con una incidenza pari al 2%

4. Vincoli idrogeologici vigenti

Con il termine “Vincolo Idrogeologico” vengono indicati sostanzialmente due tipi di vincolo:

- 1) Vincolo istituito ai sensi del R.D.L. 3267/1923, *“Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”* di competenza del Corpo Forestale e di V.A.;
- 2) Vincolo istituito ai sensi della L. 18 maggio 1989, n. 183 *“Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”* derivante dall'applicazione del Piano d'assetto idrogeologico (P.A.I.) di competenza del Genio Civile.

Gli obiettivi che i due vincoli si prefiggono sono sostanzialmente differenti , infatti:

- A) il Vincolo del 1923 ha come obiettivo la difesa del suolo mediante la regolamentazione delle pratiche selvicolturali agronomiche e zootecniche.
- B) il vincolo derivante dal PAI ha come obiettivo principale la salvaguardia delle persone e delle infrastrutture dalle frane e dalle piene, mediante interventi di natura ingegneristico-idraulico realizzati principalmente in alveo.

Anche gli strumenti a disposizione dei due Vincoli sono diversi infatti per il vincolo di competenza del CFVA lo strumento è costituito dalle “Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale” che sostanzialmente regolamentano l'uso del territorio, mentre per il Vincolo di competenza del Genio Civile l'obiettivo prefissato è ottenuto attraverso l'applicazione di una serie di limitazioni d'uso differenziate a seconda del grado di rischio e/o pericolo riscontrato.

Seppure distinti i due aspetti sono strettamente correlati in quanto una corretta gestione dei boschi finalizzata alla tutela del suolo determina come noto una migliore regimazione delle acque ed una conseguente mitigazione del rischio di alluvioni frane ed erosione per le persone e per i centri abitati posti a valle.

4.1. Vincoli idrogeologici derivanti da norme forestali

Il Vincolo derivante dal R.D.L. 3267 /1923 può essere distinto a secondo degli scopi perseguiti in :

Vincolo idrogeologico (art. 1) , diretto a difendere la stabilità del terreno, ad evitare quindi denudazioni e turbamenti nel buon regime delle acque;

Vincolo protettivo (art. 17) diretto alla difesa dei terreni e dei fabbricati da valanghe, rotolamenti di sassi, sorrenamento o furia dei venti, e alla conservazione di boschi per le condizioni igienico locali;

Vincolo economico (art. 130-135; d.l. 23 gennaio 1926, n. 23) diretto alla conservazione e alla buona coltura del bosco come tale, come bene cioè, in se stesso, di particolare interesse sociale.

Disposizioni transitorie (Art.182 mod. da R.D.L. 3/01/1926 n. 23), diretto ad assicurare una tutela ai terreni dei Comuni che non sono stati oggetto di applicazione della procedura di vincolo prevista dall'art. 1, si applica a tutti i terreni boscati fino all'entrata in vigore del vincolo ex art 1. su tali boschi sono osservate le norme vigenti relative ai boschi e terreni vincolati per scopi idrogeologici e per altri scopi e sono vietate le trasformazione dei boschi non vincolati in altre qualità di coltura, senza autorizzazione della Provincia.

Il Territorio del Comune di Narcao risulta attualmente sottoposto sia al vincolo di tipo economico che alle disposizioni transitorie subentrate a seguito della abrogazione della norma forestale R.D.L.3917/1877 avvenuta con la "Riforma Calderoli"(L. 9/2009).

Risulta del tutto assente il vincolo protettivo derivante dall'art 17.

Il vincolo relativo all'uso civico regola la destinazione d'uso della terra da parte della collettività. Gli usi civici utilizzati come bosco o pascolo permanente sono tutelati per legge e rimandano alle prescrizioni previste sia dal R.D.L. 3267/1923 che, per quanto disposto in materia paesaggistica e culturale, dal D.Lgs. 42/04.

La tabella successiva fornisce un quadro riassuntivo della situazione attuale riportando nella prima colonna anche i dati relativi al vincolo forestale abrogato.

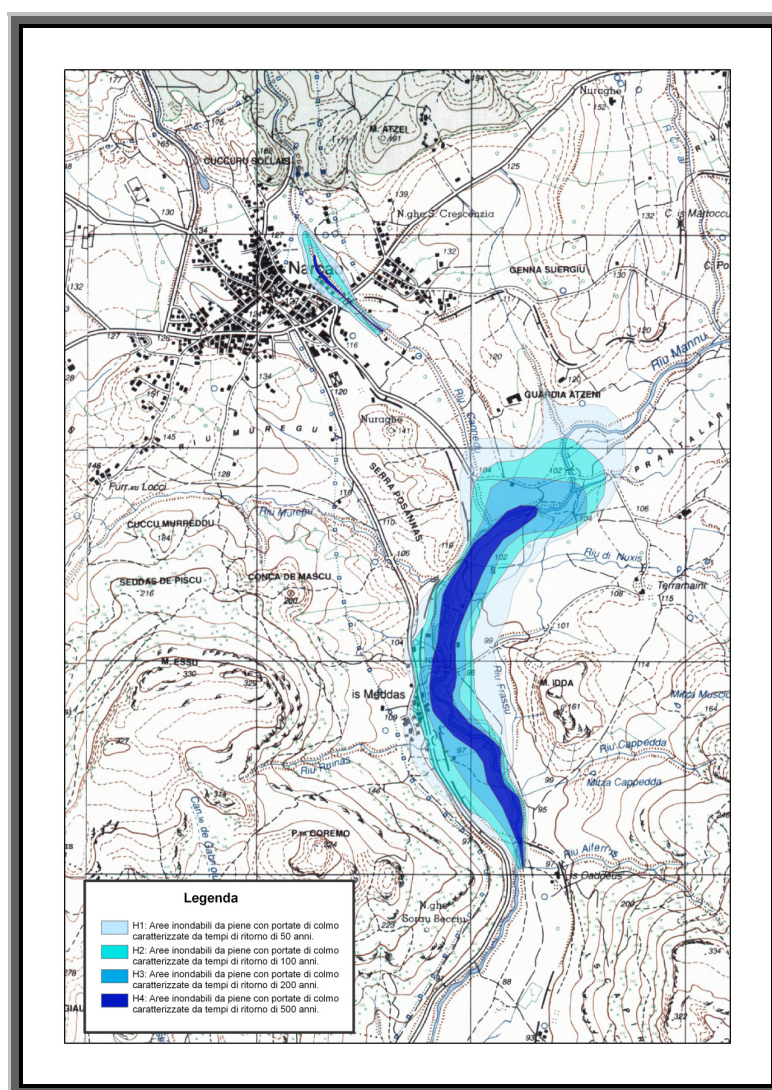
Vincolo Forestale R.D.L. 3917/1877	Vincolo idrogeologico R.D.L. 3267/1923				Piano d'Assetto Idrogeologico PAI L.18/05/1989 n.183	
Art. 1	Art. 1 Vincolo idrogeologico	Art.17 Vincolo protettivo	Art. 130-135 d.l. 23 gennaio 1926 n.1923 Vincolo Economico	Art.182 mod. da R.D.L. 3/01/1926 n. 23 Norma transitoria	Pericolo frana	Pericolo piene
ha 2.237	ha 6.646	0	ha 2.240	ha 4.406	0	ha 96,10
Abrogato con L. 9/2009	Oggetto della presente proposta		In vigore su tutti i boschi e terreni pubblici e terreni soggetti ad uso civico	In vigore su tutti i boschi		
	Applicazione delle PMPF		Applicazione delle PMPF	Applicazione e delle PMPF		competenza del Genio Civile



4.2. Aree a pericolo di piena individuate dal P.A.I.

Con l'entrata in vigore del "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) Interventi sulla rete idrografica e sui versanti. Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6, ter D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni" sono state individuate sull'intero territorio regionale, sia le aree a pericolo/rischio frana che le aree a pericolo/rischio piena.

RISCHIO	AREA (ha)
R1	35.89
R2	42.07
R3	22.05
R4	2.14
	102.15

PERICOLO	AREA (ha)
H1	35.59
H2	25.84
H3	22.50
H4	18.30
	102.23



	VINCOLO P.A.I.: Aree inondabili con tempi di ritorno di 50 anni
	VINCOLO P.A.I.: Aree inondabili con tempi di ritorno di 500 anni

5. Metodologia di lavoro

La metodologia di lavoro ha seguito le indicazioni delle “**LINEE GUIDA PER LA REVISIONE DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO**” approvate con D.G.R. 3/21 del 24/01/2006 e può riassumersi nelle seguenti fasi:

- 1ª fase:** raccolta degli elaborati progettuali e degli studi più significativi che a vario titolo sono stati realizzati nel corso degli ultimi anni dalla Regione, da altri Enti pubblici e da privati;
- 2ª fase:** realizzazione di una serie di elaborati cartografici in ambiente GIS, necessari per la stesura della presente relazione (carta dei bacini idrografici principali e secondari, carta delle pendenze, carta delle proprietà pubbliche, carta dei vincoli esistenti ecc..);
- 3ª fase:** stesura della relazione tecnica e individuazione su carta della nuova delimitazione del vincolo idrogeologico, per questa fase si è tenuto conto dei seguenti punti:
1. pendenza del terreno.
 2. tipologie di suolo.
 3. copertura vegetale.
 4. confini naturali e catastali.
 5. urbanizzazione del territorio (PUC) secondo la nota della Direzione Generale del CFVA n 2026 del 21 febbraio 2003) ;
- 4ª fase:** fase di verifica dei limiti individuati mediante ricognizioni dei bacini idrografici messa in atto attraverso una serie di sopralluoghi eseguiti con il supporto del personale delle Stazione Forestale competente sul territorio;
- 5ª fase:** realizzazione degli elenchi di vincolo,

L'elenco dei catastali è stato realizzato utilizzando i dati forniti dall'Assessorato EELL aggiornati al 2008.

Per quanto riguarda i suoli è stato utilizzato come base di studio la carta dei suoli della Sardegna (A. Aru, P. Baldaccini, G. Delogu, et al”).

Le limitazioni d'uso del suolo sono state tratte dalla carta dell'uso del suolo prodotta dall'Assessorato degli Enti Locali Finanza ed Urbanistica della RAS (aggiornamento 2006/07)

Per la propensione alla desertificazione è stato utilizzato il lavoro “Sistema informativo geografico per l'individuazione ed il monitoraggio delle aree sensibili alla desertificazione della Sardegna” realizzato dall'ERSAT e dal SAR (2003)

La copertura vegetale è stata ottenuta dalla Carta d'Uso del Suolo “Corine Land Cover IV Livello” adeguando il tutto alla definizione di bosco derivante dal D. Lgs. 18 maggio 2001, n. 227 “*Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57*”

Infine, facendo seguito alla nota della Direzione Generale del CFVA n 2026 del 21 febbraio 2003 sono state escluse le zone urbanizzate in quanto su tali aree lo strumento del vincolo idrogeologico non ha alcuna possibilità di applicazione.

La base cartografica utilizzata è stata l'IGM in scal 1:25,000 e le ortofoto fornite dall'Assessorato LLPP (volo

del 2006)

La fase finale del lavoro prevede la stesura e preparazione degli allegati necessari per la pubblicazione e riassumibili in:

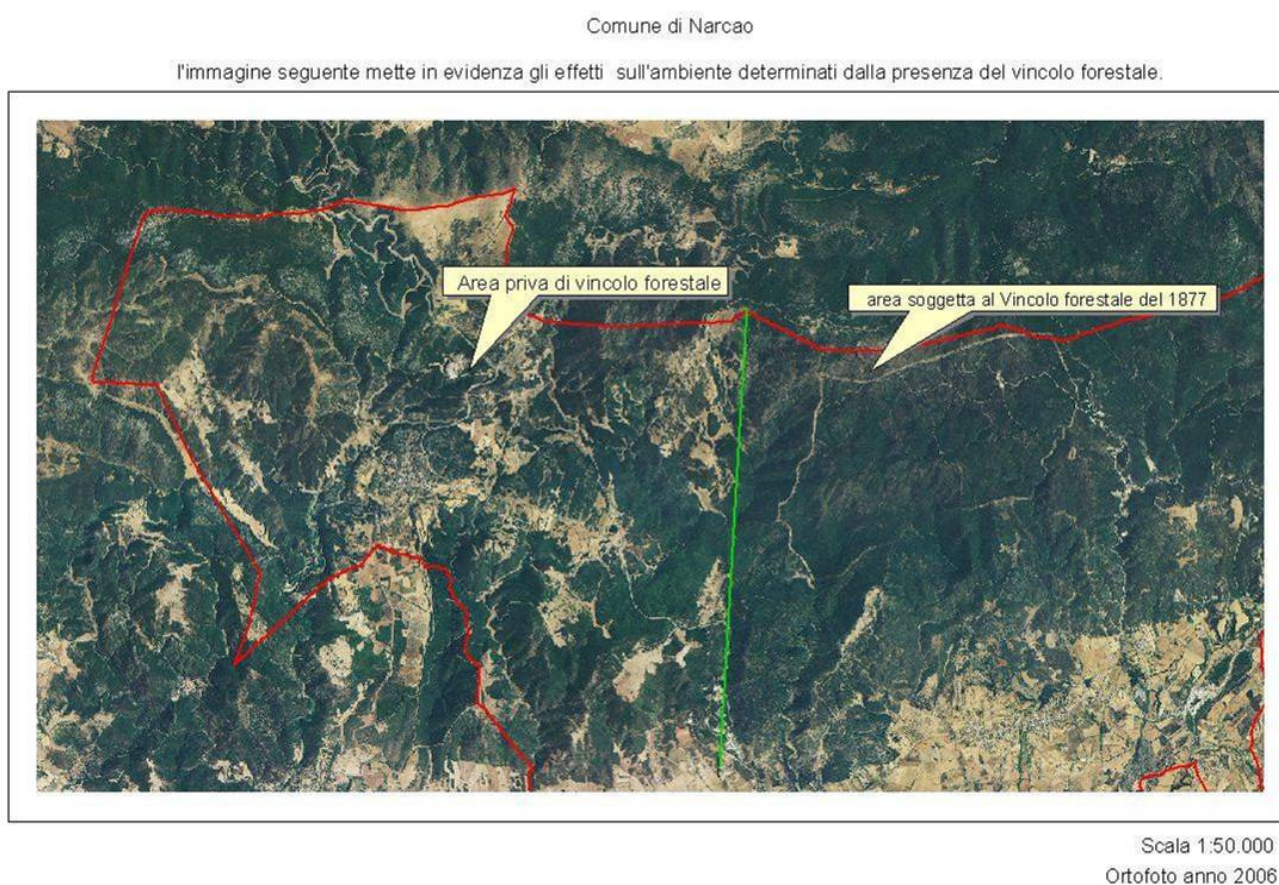
1. Elenco dei catastali già sottoposti a vincolo idrogeologico;
2. Descrizione dei confini ed elenco completo dei fogli e mappali dei terreni sottoposti a vincolo idrogeologico a norma del l'art.1 Tit.1 Cap. del R.D.L. 30 dicembre 1923 n.3267;
3. Fogli catastali fuori scala in formato A3 di tutti i terreni sottoposti a vincolo;
4. Corografia IGM in scala 1: 25.000 del territorio comunale;
5. CD con relazione e allegati in pdf.

6. Motivazioni della proposta di vincolo idrogeologico

Dalla tabella sul quadro generale dei vincoli, si evidenzia che circa il 26% del territorio comunale è stato soggetto alla tutela idrogeologica (ex R.d.I. 3917/1877) e alla regolamentazione forestale derivante dall'applicazione delle PMPF, mentre nel resto del territorio l'uso dei terreni non ha subito alcun condizionamento da parte dell'Autorità forestale.

Questa situazione ci permette di confrontare se l'applicazione del vincolo idrogeologico comporti oppure no un beneficio alla collettività in termini di difesa dell'ambiente e protezione del suolo.

Allo scopo è stata operata una semplice comparazione delle due macroaree ottenuta con l'utilizzo delle ortofoto volo 2006).



Come è facilmente visibile la macroarea a OVEST del territorio comunale priva di vincolo forestale presenta una copertura forestale estremamente frazionata e più rada determinata da una graduale e continua pressione di tipo antropico che ha determinato una situazione generale di degrado diminuendo l'efficienza della copertura vegetale sia in termini qualitativi che quantitativi,.

Tale situazione determina come conseguenza una minore capacità di regimazione delle acque con un aumento degli scorrimenti superficiali a discapito di quelli profondi questo determina nel sottosuolo un deperimento della falda e in superficie un aumento dell'erosione dei suoli tanto più marcata quanto maggiore risulta la pendenza.

La presenza seppure sporadica dei fenomeni di Sinkholes, potrebbe quindi essere collegato ad un deperimento della falda conseguente al maggior degrado della copertura forestale.

D'altra parte è noto che, se in un bacino si favorisce la realizzazione di un equilibrio ecologico tra suolo, vegetazione e clima, allora qualsiasi evento meteorico, anche di notevole entità, non solo non sarà in grado di apportare danni all'interno del bacino ed alle aree ad esso limitrofe, ma il bacino stesso sarà in grado di accumulare in falda una maggiore quantità di risorse idriche, avendo il suolo una maggior capacità di infiltrazione.

Da un confronto fatto attraverso ortofoto, è risultato che nell'area a OVEST, priva di vincolo, in un arco di tempo di circa 6 anni 2000_2006 la superficie forestale ha subito una riduzione di circa 100 ha, tale riduzione è dovuta a continui e graduali ampliamenti dei terreni agricoli a scapito della macchia mediterranea nei suoi vari stadi di evoluzione.

In generale, gli studi esaminati e rappresentati sinteticamente nella presente relazione mettono in evidenza l'esistenza di problematiche di tipo idrogeologico legate non solo alla natura dei terreni o alla loro orografia ma anche all'utilizzo del territorio da parte dell'uomo.

La stessa Carta dei suoli della Sardegna, evidenzia che circa l' 81% dei suoli (circa 7050 Ha) presenta un "forte pericolo di erosione" mentre un altro 7% (circa 600 ha) presenta un pericolo moderato.

Anche la "Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna" (lavoro realizzato da **A. Motroni, S. Canu, G. Bianco***, **G. Loj** e pubblicato nel 2003 dalla Regione Sardegna in collaborazione con Il Servizio Agrometeorologico regionale e con l'ERSAT oggi LAORE). Conferma che la propensione alla desertificazione risulta massima nelle aree maggiormente antropizzate e quelle urbanizzate.

Infine lo stesso Piano di Assetto idrogeologico nell'individuare le zone a rischio di piena pone in risalto un problema di regimazione delle acque meteoriche la cui origine è da ricercarsi nella gestione dei rispettivi bacini di riferimento sopra indicati.

Occorre inoltre ribadire che il vincolo idrogeologico derivante dell'art. 1 del R.D.L. 3267 DEL 1923, non è un vincolo "impeditivo" ma è finalizzato alla tutela di un interesse pubblico (la difesa del suolo), mediante una regolamentazione delle attività umane, volta alla regimazione delle acque al fine di ridurre l'erosione, le frane e le alluvioni.

L'applicazione del vincolo idrogeologico si traduce sostanzialmente in due modalità di intervento:

- a) la prima di carattere estensivo a basso costo e poco impattante si applica in condizioni di normalità e si basa sull' applicazione delle "Prescrizioni di massima e di polizia forestale" che non sono altro che indicazioni tecniche di corretta gestione dei boschi e dei terreni in generale, tali indicazioni sono vincolanti e nel caso di mancata applicazione o di palese violazione comportano l'applicazioni di sanzioni amministrative stabilite caso per caso.
- b) La seconda più puntuale ed a costo maggiore, riguarda situazioni di dissesto in atto nelle quali è necessario intervenire con tempestività e incisività e per le quali è necessario un vero e proprio progetto di sistemazioni idraulico forestali, di cui il Corpo Forestale può essere il promotore ma non l'unico esecutore.

Riguardo i terreni coltivati il vincolo idrogeologico prevede che vengano mantenuti nella loro attuale destinazione e solo in presenza di evidenti indicatori di erosione potranno essere indicate forme di lavorazione più adeguate.

Per interventi di trasformazioni dei boschi in altre qualità di coltura e per le trasformazioni dei suoli saldi in suoli soggetti a periodica lavorazione, è previsto, compatibilmente alla normativa paesaggistica vigente, il rilascio di una autorizzazione con prescrizioni al fine di garantire una corretta regimazione delle acque.

Con riferimento al pascolo è stato accertato che il carico di bestiame, non raggiunge nel complesso un valore eccessivo, ma tuttavia esiste la necessità di mantenere una forma di controllo per impedire che possa diventare insostenibile per l'equilibrio dei soprassuoli.

Premesso quanto sopra e valutati tutti gli aspetti emersi nella presente relazione, il Servizio Ispettorato di Iglesias si è posto l'obiettivo di elaborare una proposta di vincolo che concili i legittimi interessi della popolazione dell'isola con l'interesse pubblico che si intende sottoporre a tutela.

Questa proposta di vincolo, una volta terminato l'iter amministrativo, avrà come effetto quello di vedere applicate le Prescrizioni di massima e di polizia forestale (P.M.P.F.).

7. Conclusioni

Tenuto conto dell'assetto del territorio e degli elementi di vulnerabilità rilevati, si ritiene opportuno al fine di perseguire una gestione oculata del territorio finalizzata al buona regimazione delle acque meteoriche, alla prevenzione dai dissesti idrogeologici, alla conservazione del patrimonio forestale e in generale alla tutela del pubblico interesse, proporre con la presente relazione, l'applicazione del vincolo idrogeologico ex art 1 del R.D.L. 3267/1923, per i terreni del Comune di Narcao che ricadono all'interno della perimetrazione riportata nella cartografia IGM in scala 1:25.000 allegata alla presente relazione.

Il direttore del servizio

dott. For. Silvio Cocco

Allegati:

1. Corografia IGM in scala 1: 25.000 del territorio comunale
2. Descrizione dei confini ed elenco completo dei fogli e mappali dei terreni sottoposti a vincolo idrogeologico a norma del l'art.1 Tit.1 Cap. del R.D.L. 30 dicembre 1923 n.3267;
3. Fogli catastali fuori scala in formato A3 di tutti i terreni sottoposti a vincolo;
4. CD con relazione e allegati.