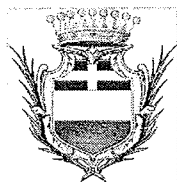


COMUNE DI ORISTANO

PROVINCIA DI ORISTANO



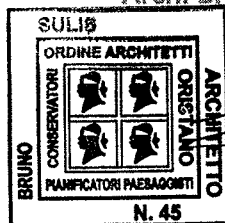
PIANO DI LOTTIZZAZIONE CONVENZIONATA CONTU - LEONI ZONA G2 - LOCALITÀ "SANTU GIUANNI"

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO
Ing. Giuseppe Pinna

IL COMMITENTE
Sig. Contu Massimiliano

IL PROGETTISTA
Arch. Bruno Sullis



IL COMMITENTE
Sig. Leoni Paolo

Viale Indipendenza, n°40 - 09170 Oristano
Tel. 0783 - 900591 Fax 178 6011746
brunosullis@tiscali.it

ELABORATO

ALL. 18

File:

D:/Oristano 2015/Lottizzazioni / Contu-Leoni

SCALA

DATA

NOVEMBRE 2015



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNE DI ORISTANO

PROVINCIA DI ORISTANO

**REALIZZAZIONE DI UNA LOTTIZZAZIONE NELLA
ZONA SAN NICOLA**



PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

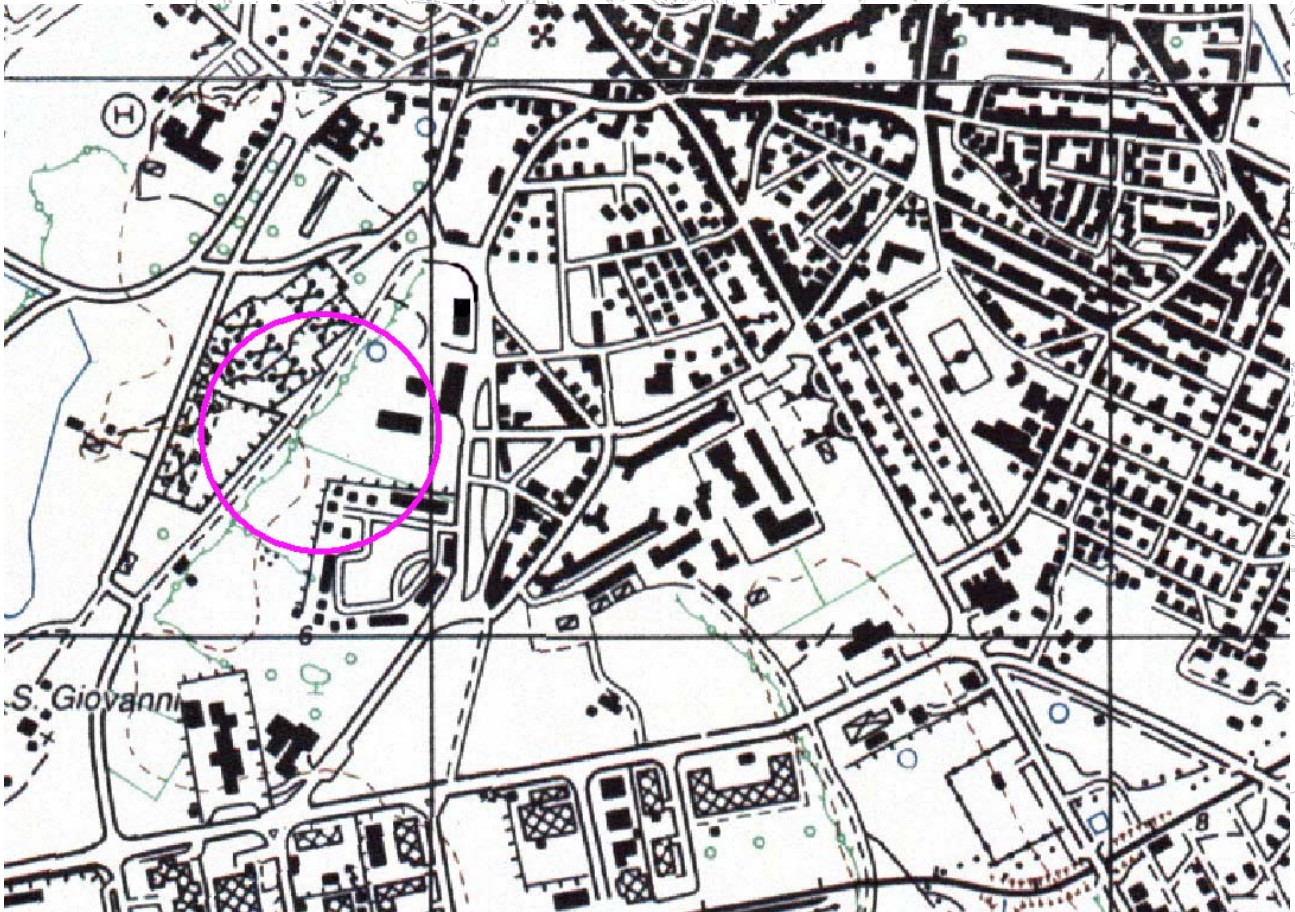
Geol. Fausto Alessandro Pani
Geol. Roberta Maria Sanna





1. INTRODUZIONE

Nel corso della progettazione di una zona a servizi generali (G) nel settore SW di Oristano, in località San Nicola, sulla base della normativa vigente e delle esigenze progettuali, si è resa necessaria la verifica delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche del sedime per poterne valutare la compatibilità con le necessità progettuali.



Mappa IGMI 1987 – Carta Ufficiale dello stato italiano

2. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Al fine di raggiungere un grado di conoscenza adeguato sulle caratteristiche del sedime sono state effettuate le necessarie indagini geognostiche sulla base delle quali è stato redatto un elaborato tecnico riassuntivo:

- Esecuzione indagini geognostiche

Esecuzione di 1 sondaggio a carotaggio continuo, in totale, della profondità massima di 22 m a breve distanza dal centro del lotto interessato dal progetto e relative prove di laboratorio

- Rapporto geologico e geotecnico

Interpretazione geologica e geotecnica, relativa relazione di supporto.



3. INQUADRAMENTO CLIMATICO

Per delineare i caratteri climatici dell'area vasta intorno alla zona di progetto sono stati analizzati i regimi dei principali parametri meteo-climatici.

A tal fine sono state acquisite le serie storiche dei parametri meteorologici, in particolare i dati pluvio-termometrici, anemometrici, di umidità dell'aria, dell'insolazione, della pressione atmosferica, della nuvolosità e del regime idrico dei suoli, rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nel territorio in esame ed in quelle ubicate nel suo intorno.



Mappa – La rete delle stazioni di misura utilizzate (in viola le stazioni S.A.R. ed in celeste le stazioni S.I. R.A.S.)

I dati utilizzati provengono dalla sezione del Genio Civile di Cagliari dell'Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici, dagli Uffici Regionali dell'ENEL, dall'EAF, dalla Marina Militare, dal S.A.R. e dall'Atlante della Sardegna (Pracchi et alii).

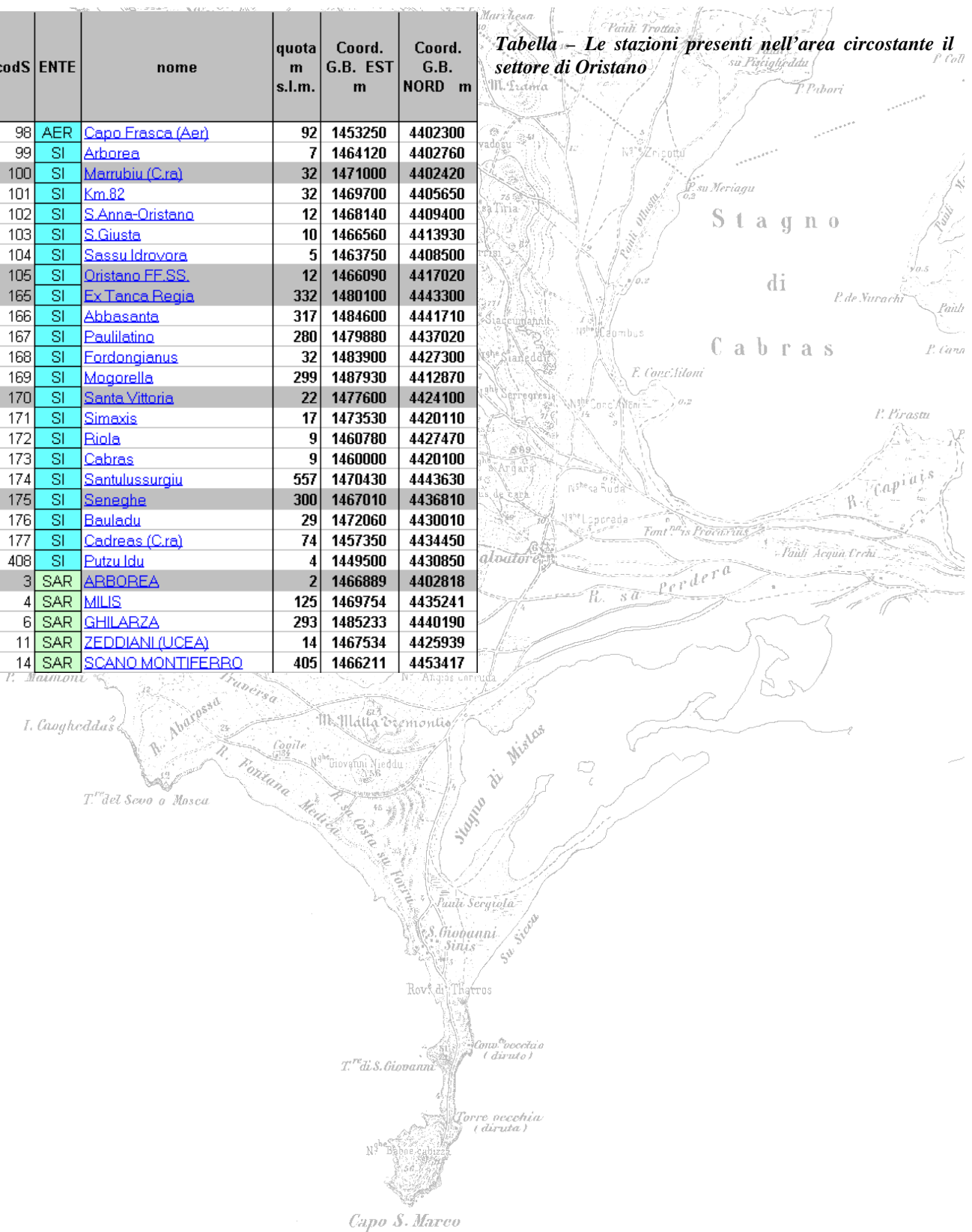
Il diversi regimi meteo-climatici sono stati definiti elaborando ed analizzando le osservazioni giornaliere, rilevate dal 1922 al 1992 nelle stazioni meteorologiche di Cabras, Riola, Cantoniera Cadreas, Capo Frasca, Oristano (1922-2002), Santa Giusta e Santa Lucia. Di queste stazioni solo quelle di Capo Frasca (91 m slm), Santa Giusta (10 m slm) e Santa Lucia (8 m slm) registrano regolarmente, oltre alla pluviometria anche le temperature e la ventosità, quelle di Capo Frasca e di Santa Lucia rilevano l'umidità dell'aria, mentre solo quella di Santa Lucia rileva costantemente



l'eliofania.

codS	ENTE	nome	quota m s.l.m.	Coord. G.B. EST m	Coord. G.B. NORD m
98	AER	Capo Frasca (Aer)	92	1453250	4402300
99	SI	Arborea	7	1464120	4402760
100	SI	Marrubiu (C.ra)	32	1471000	4402420
101	SI	Km.82	32	1469700	4405650
102	SI	S. Anna-Oristano	12	1468140	4409400
103	SI	S. Giusta	10	1466560	4413930
104	SI	Sassu Idrovora	5	1463750	4408500
105	SI	Oristano FF.SS.	12	1466090	4417020
165	SI	Ex Tanca Regia	332	1480100	4443300
166	SI	Abbasanta	317	1484600	4441710
167	SI	Paulilatino	280	1479880	4437020
168	SI	Fordongianus	32	1483900	4427300
169	SI	Mogorella	299	1487930	4412870
170	SI	Santa Vittoria	22	1477600	4424100
171	SI	Simaxis	17	1473530	4420110
172	SI	Riola	9	1460780	4427470
173	SI	Cabras	9	1460000	4420100
174	SI	Santulussurgiu	557	1470430	4443630
175	SI	Seneghe	300	1467010	4436810
176	SI	Bauladu	29	1472060	4430010
177	SI	Cadreas (C.ra)	74	1457350	4434450
408	SI	Putzu Idu	4	1449500	4430850
3	SAR	ARBOREA	2	1466889	4402818
4	SAR	MILIS	125	1469754	4435241
6	SAR	GHILARZA	293	1485233	4440190
11	SAR	ZEDDIANI (UCEA)	14	1467534	4425939
14	SAR	SCANO MONTIFERRO	405	1466211	4453417

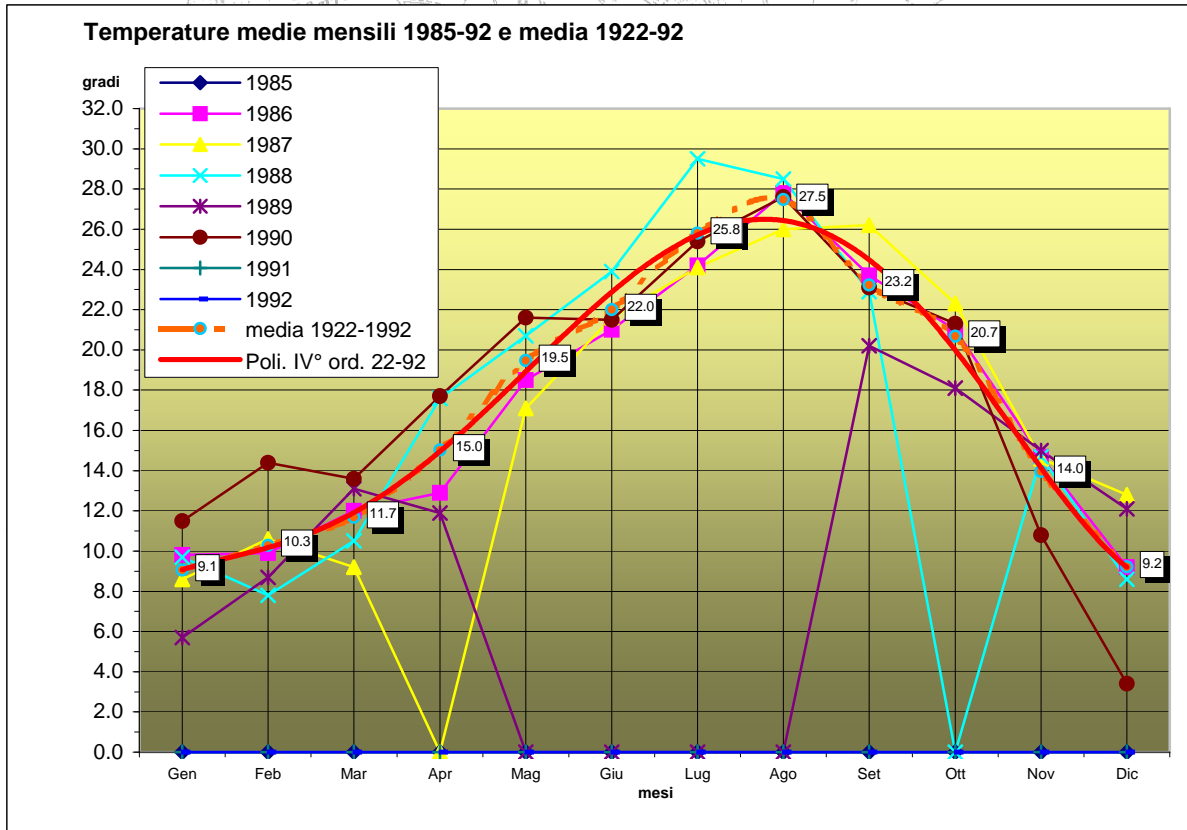
Tabella – Le stazioni presenti nell'area circostante il settore di Oristano





3.1.1 LA TERMOMETRIA

L'analisi dei dati rilevati nelle stazioni termometriche disponibili indicano che nel settore interessato dal progetto la temperatura media annua è di 16,3°C. Le escursioni termiche annue variano tra i 14,2°C di Santa Giusta ed i 13,3°C di Capo Frasca, mentre le escursioni termiche giornaliere sono comprese tra i 6,1°C ed i 12°C.



codS	ENTE	nome	quota m s.l.m.	Temp media diurna 1922-02	Temp minima diurna 1922-02	Temp massima diurna 1922-02
98	AER	Capo Frasca (Aer)	92	16.6	16.0	17.4
99	SI	Arborea	7	14.7	14.1	15.7
100	SI	Marrubiu (C.ra)	32	18.1	18.1	18.1
101	SI	Km.82	32	0.0	0.0	0.0
102	SI	S.Anna-Oristano	12	17.2	15.9	18.1
103	SI	S.Giusta	10	16.7	14.8	18.2
104	SI	Sassu Idrovora	5	16.8	15.9	19.8
105	SI	Oristano FF.SS.	12	16.6	13.1	17.7
165	SI	Ex Tanca Regia	332	0.0	0.0	0.0
166	SI	Abbasanta	317	14.5	9.2	18.1
167	SI	Paulilatino	280	16.2	15.5	16.9
168	SI	Fardongianus	32	16.8	15.6	18.5
169	SI	Mogorella	299	15.3	14.9	15.6
170	SI	Santa Vittoria	22	16.5	16.5	16.5
171	SI	Simaxis	17	16.8	16.5	17.3
172	SI	Riola	9	16.7	16.2	17.8
173	SI	Cabras	9	0.0	0.0	0.0
174	SI	Santulussurgiu	557	14.3	10.0	19.4
175	SI	Seneghe	300	0.0	0.0	0.0
176	SI	Bauladu	29	18.2	16.7	20.4
177	SI	Cadreas (C.ra)	74	0.0	0.0	0.0
408	SI	Putzu Idu	4	0.0	0.0	0.0

Grafico - L'andamento della temperatura media diurna nell'arco dell'anno per la stazione di Oristano

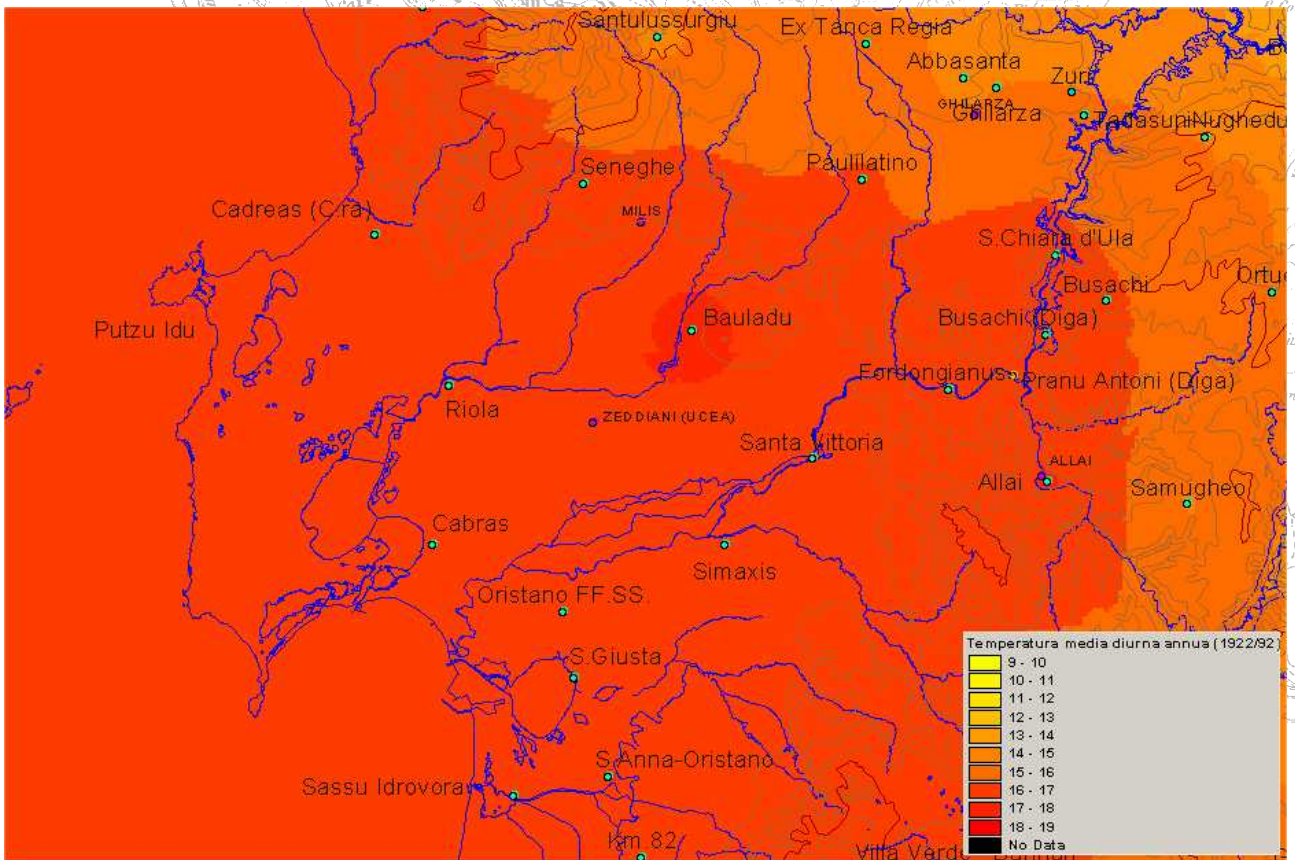
Il mese più freddo è generalmente gennaio con temperatura media di 9,6°C, anche se temperature assolute più fredde si possono registrare anche nei mesi di dicembre e febbraio. In questi mesi e nel mese di marzo si possono registrare infatti temperature assolute prossime od inferiori a 0°C.

Tabella - Le temperature tipiche delle stazioni circostanti l'area considerata.

I mesi più caldi sono luglio e agosto, con valori medi di temperatura massima intorno ai 30°C. In questi mesi le temperature massime assolute possono raggiungere i 37-38°C e superare anche i 40°C. Anche nei mesi di settembre e giugno si possono



registrare temperature abbastanza alte con valori massimi generalmente intorno ai 35°C e meno frequentemente con valori massimi intorno ai 36-37°C.



Mappa – La temperatura media diurna su base annua attorno a Oristano

3.1.2L'ELIOFANIA ED IL SOLEGGIAMENTO

Il soleggiamento giornaliero si misura in ore. Alle nostre latitudini il soleggiamento teorico è di 8-9 in inverno e di 14-16 ore in estate. Il soleggiamento relativo ha un valore minimo di 0,30-0,50 in inverno ed uno massimo di 0,65-0,85 in estate.

Per quanto riguarda i dati relativi alla radiazione solare incidente esistono le rilevazioni effettuate dalla rete attinometrica del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, che hanno permesso di calcolare i valori medi mensili di radiazione solare globale (diretta + diffusa), incidente sull'unità di superficie orizzontale in Sardegna. Il valore medio annuo calcolato è di circa 165 W/mq, con un massimo di 180 W/mq nelle zone montane ed un minimo di 150-170 W/mq che si riscontra invece in corrispondenza delle zone di pianura.

Questi dati danno un'informazione generale sull'andamento della radiazione nell'Isola, che risulta una delle più alte in Italia. Nell'area non sono invece disponibili dati relativi a misure della radiazione solare pertanto risulta assai difficile descrivere in dettaglio l'andamento di questo parametro. Gli unici dati disponibili su questa area sono quelli sull'eliofania, rilevati nella stazione meteorologica sita nel Campo sperimentale di Santa Lucia (8 m slm), in agro di Zeddiani, dell'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Sassari. I dati dell'eliofania relativi a questa stazione sono riportati nella Tabella seguente.

Tabella - Medie mensili dell'eliofania per la stazione di Santa Lucia (Zeddiani)

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



n/N	0,41	0,46	0,52	0,53	0,60	0,68	0,75	0,74	0,67	0,60	0,49	0,48
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Dove n/N è il rapporto tra la durata del tempo in cui il sole è effettivamente visibile al suolo (n = eliofania assoluta) e la durata astronomica della permanenza del sole sopra l'orizzonte (N).

Questi dati possono essere considerati validi anche per le aree che presentano caratteri orografici e di esposizione analoghi a quelli di questa stazione, ossia aree pianeggianti poste ad altitudine non molto diversa e assenza di ostacoli che possano creare ombre.

In media si hanno 133 giorni sereni, 112 nuvolosi e 120 coperti, con nuvolosità minore ai 3/10 di cielo aperto, rilevati nella stazione di Oristano.

3.1.3 LE PRECIPITAZIONI

La pluviometria varia tra 550 mm/anno ed i 650 mm/anno.

Per la Stazione di Riola (9 m slm), posta internamente all'area di progetto, sono disponibili rilevazioni per circa 49 anni ed il valore medio delle precipitazioni è di 642.0 mm/anno. La piovosità massima mai registrata sulle 24 ore è di 97 mm, mentre quella probabile a 500 anni è di 139.77 mm.

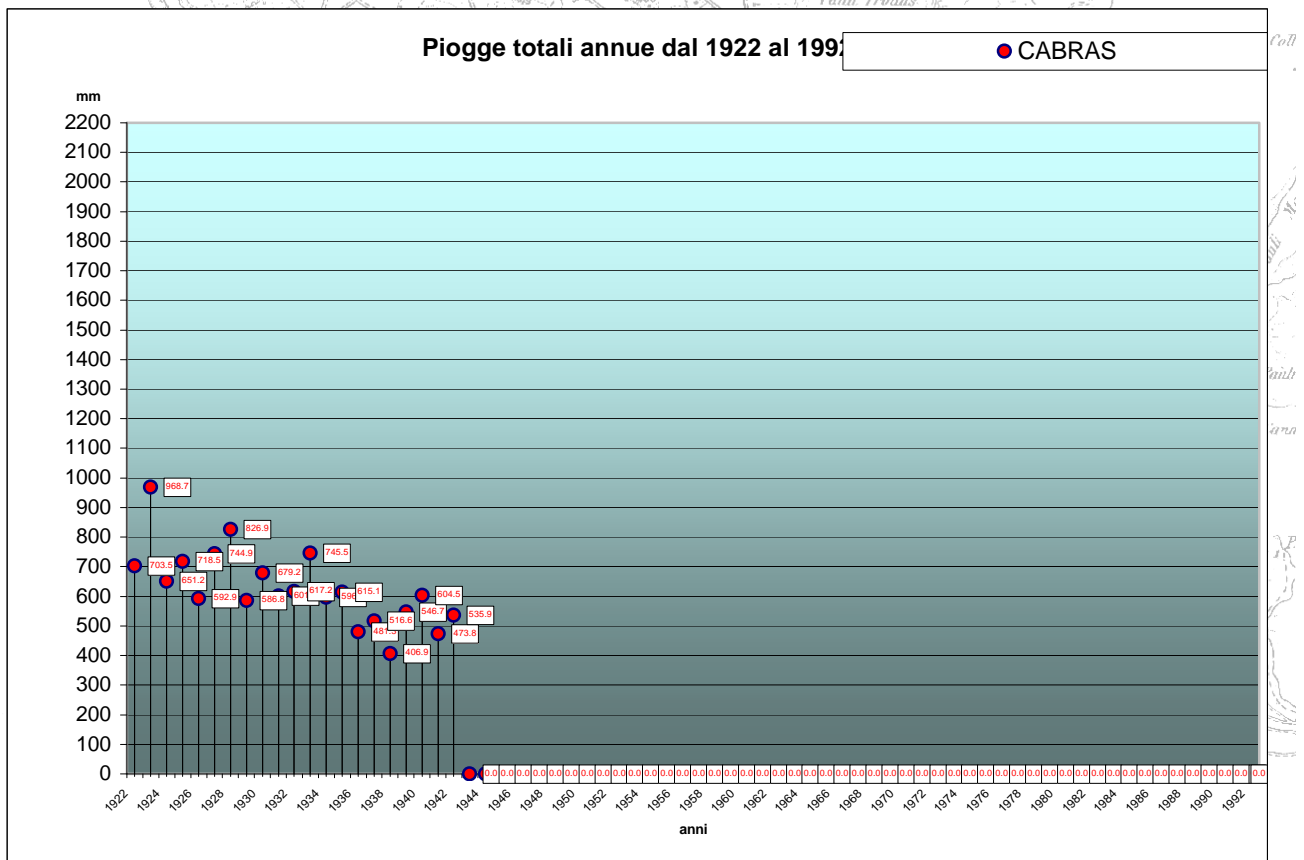
codS	ENTE	nome	quota m s.l.m.	Piovosità media annua 1922-02	Piovosità massima annua 1922-02	Piovosità minima annua 1922-02	Anni di osserv.	Piovosità massima assoluta 24 h 1922-80	Piovosità massima 24 h a 50 anni	Piovosità massima 24 h a 100 anni	Piovosità massima 24 h a 200 anni	Piovosità massima 24 h a 500 anni
98	AER	Capo Frasca (Aer)	92	556.70	721.20	388.60						
99	SI	Arborea	7	669.26	1022.50	419.00	40	112.00	98.08	110.63	123.31	140.14
100	SI	Marrubiu (Cra)	32	649.98	974.00	345.10	48	90.00	83.50	94.18	104.97	119.30
101	SI	Km.82	32	561.17	609.60	485.50		76.60				
102	SI	S. Anna-Oristano	12	570.48	845.70	283.90	50	68.40	80.75	91.08	101.52	115.38
103	SI	S. Giusta	10	569.84	847.20	307.30	58	72.50	81.45	91.88	102.41	116.39
104	SI	Sassu Idrovora	5	612.14	867.60	366.20	30	129.00	93.77	105.77	117.89	133.99
105	SI	Oristano FF.SS.	12	563.45	841.60	291.60	46	74.00	87.96	99.21	110.58	125.68
165	SI	Ex Tanca Regia	332	994.17	1214.10	753.70	19	85.00	123.06	138.81	154.71	175.83
166	SI	Abbasanta	317	887.06	1323.30	215.80	50	135.00	123.54	139.35	155.32	176.52
167	SI	Paulilatino	280	740.45	1167.40	404.00	51	153.00	105.62	119.14	132.79	150.91
168	SI	Fordonianus	32	769.41	1015.70	520.50	19	150.00	108.28	122.14	136.13	154.71
169	SI	Mogorella	299	741.96	1064.00	448.50	47	101.00	93.23	105.17	117.21	133.22
170	SI	Santa Vittoria	22	598.68	937.50	324.40	29	82.50	84.62	96.45	106.39	120.92
171	SI	Simaxis	17	620.28	1156.00	325.20	57	104.00	84.67	95.50	106.45	120.98
172	SI	Riola	9	642.03	1071.00	336.00	49	97.00	97.82	110.34	122.98	139.77
173	SI	Cabras	9	629.23	968.70	406.90	20	79.40	92.37	104.19	116.13	131.98
174	SI	Santulussurgiu	557	1172.00	1797.60	614.60	45	214.20	172.97	195.11	217.46	247.15
175	SI	Seneghe	300	880.40	1621.20	460.40	48	115.40	122.06	137.68	153.46	174.41
176	SI	Bauladu	29	700.10	1355.10	371.00	38	81.30	94.90	107.05	119.32	135.61
177	SI	Cadreas (Cra)	74	764.12	1367.00	579.20	17	82.40	100.87	113.79	126.82	144.14
408	SI	Putzu Idu	4									
3	SAR	ARBOREA	2	459.03	732.80	243.80						
4	SAR	MILIS	125	532.10	937.60	335.80						
6	SAR	GHILARZA	293	581.00	936.60	342.80						
11	SAR	ZEDDIANI (UCEFA)	14	377.30	477.00	234.20						
14	SAR	SCANO MONTIFERRO	405	648.30	1245.80	461.40						

Tabella – Le caratteristiche delle precipitazioni misurate e l'analisi della pioggia probabile a 24 h con differenti tempi di ritorno

Nella Stazione di Cabras (9 m slm), per la quale si hanno solo 21 anni di osservazioni, il valore medio annuo delle precipitazioni è di 629,2 mm/a. Il mese più piovoso è dicembre, con valori medi di 95,6 mm/m, mentre quello più secco è luglio con valori medi di 2,3 mm/m. In questa stazione il massimo pluviometrico in 24 ore di 79,4 mm/g si registrò nel 1933.

In quella di Riola il mese più piovoso, con valori medi di 152,2 mm/m, è dicembre, quello più asciutto è luglio con 3,1 mm/m. a media annua delle precipitazioni.

A Santa Lucia si registrano valori medi annui di precipitazioni di 574,7 mm/a, il mese più piovoso con 134,8 mm/m è dicembre, quello più asciutto, con 4,6 mm/m, è luglio.

**Grafico - L'andamento della piovosità totale annua dal 1922 al 1992 per la stazione di Cabras**

Per Oristano (12 m slm) il valore delle precipitazioni medie annue è di 581,8 mm/a. Per questa stazione il mese più piovoso risulta quello di dicembre con media mensile di 93,6 mm/m, mentre quello più secco risulta luglio con 2,0 mm/m di precipitazioni. Il massimo pluviometrico nelle 24 ore paria 74,0 mm di pioggia in un giorno è stato registrato nell'ottobre giugno del 1959.

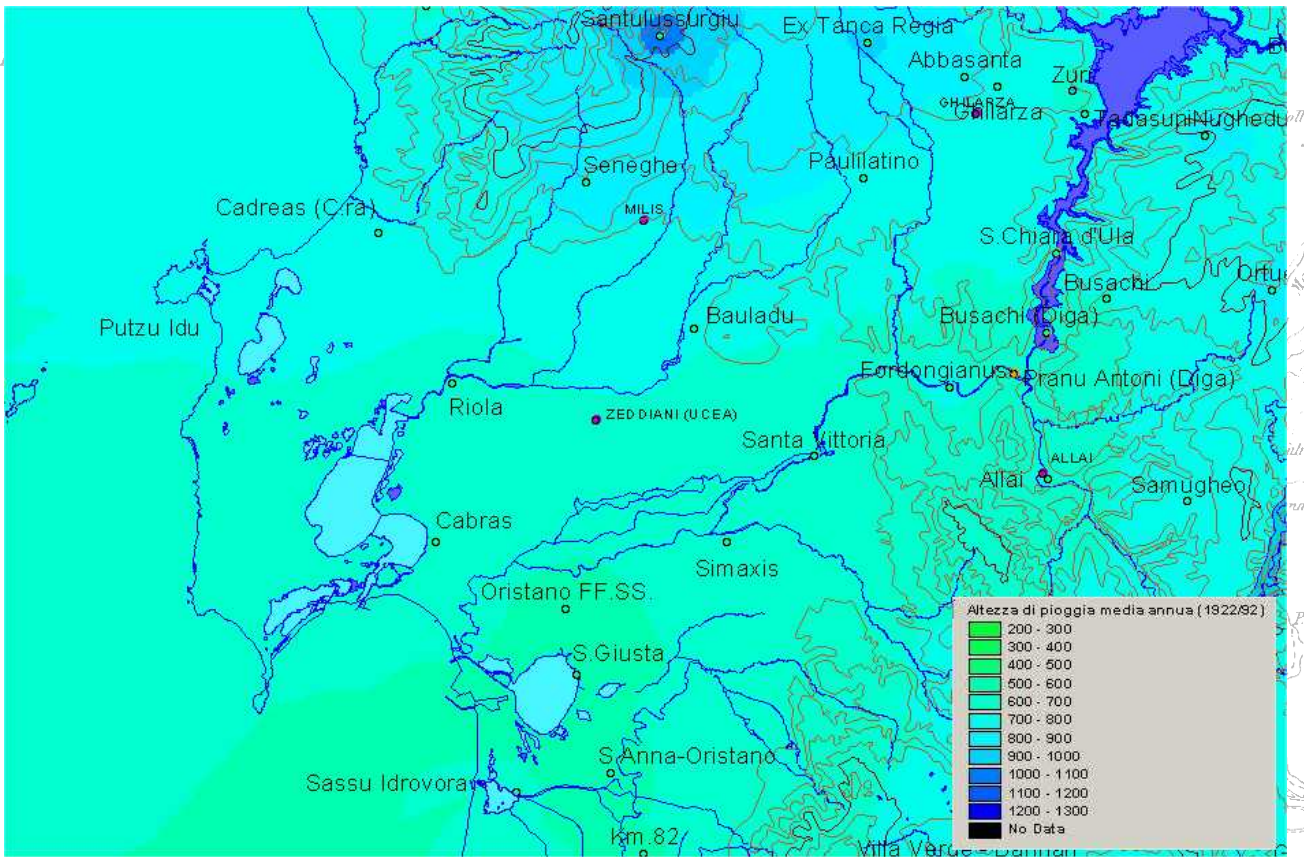
Per la stazione di Santa Giusta (10 m slm) le precipitazioni medie annue sono di 580,9 mm/a. Il mese più piovoso è dicembre con valori medi di 95,2 mm/m, mentre quello più asciutto è luglio con 3,1 mm/m. Le massime precipitazioni in 24 ore pari a 72,5 mm/g si verificarono nel settembre del 1949.

Per tutte le stazioni considerate le precipitazioni sono generalmente concentrate nel periodo autunno-invernale ed il maggior quantitativo di pioggia cade nel mese di dicembre. Il periodo estivo è caratterizzato per tutte le stazioni da una accentuata aridità, con anni nei quali il periodo secco si prolunga anche per otto mesi. Nel periodo invernale, nel mese di gennaio e talvolta di febbraio, si possono verificare alcune settimane di tempo secco, le cosiddette secche di gennaio.

La media annua di giorni piovosi varia tra 61 ed 70 gg.

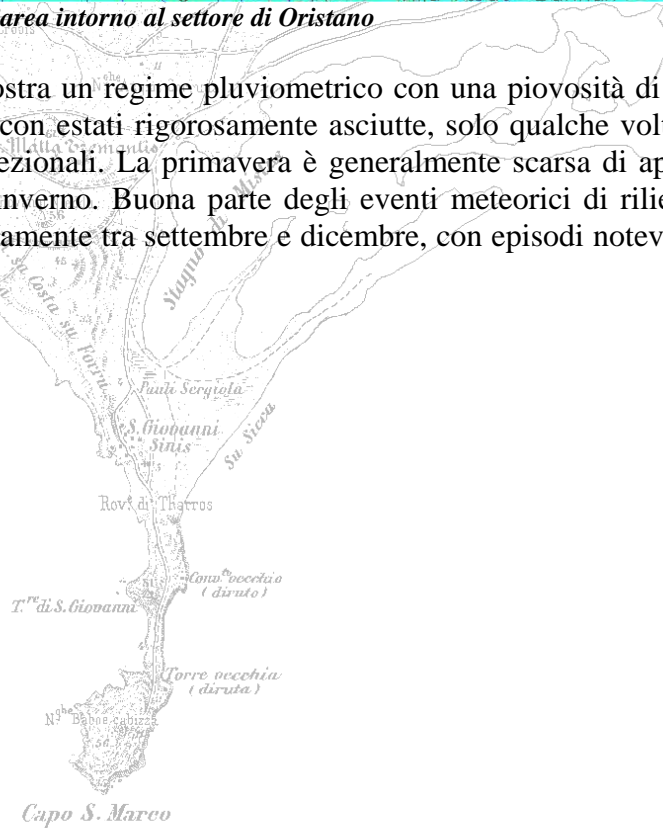
Il regime pluviometrico risulta estremamente irregolare con forti variazioni tra anno ed anno. All'andamento tipico mediterraneo ogni tanto si alterna quello mediterraneo di transizione caratterizzato da due periodi piovosi, uno in inverno ed l'altro in primavera. Nell'arco di tempo coperto da osservazioni si notano alcune serie di anni particolarmente siccitosi, così come non sono infrequenti eventi pluviometrici di portata straordinaria.

Capo S. Marco



Mappa – La piovosità media-annua per l'area intorno al settore di Oristano

Nel complesso l'area esaminata mostra un regime pluviometrico con una piovosità di bassa entità, concentrata nel periodo invernale, con estati rigorosamente asciutte, solo qualche volta interessate da eventi temporaleschi anche eccezionali. La primavera è generalmente scarsa di apporti mentre l'autunno è sovente più ricco dell'inverno. Buona parte degli eventi meteorici di rilievo ha avuto luogo in periodo autunnale e precisamente tra settembre e dicembre, con episodi notevoli anche nei primi 2 mesi dell'anno.



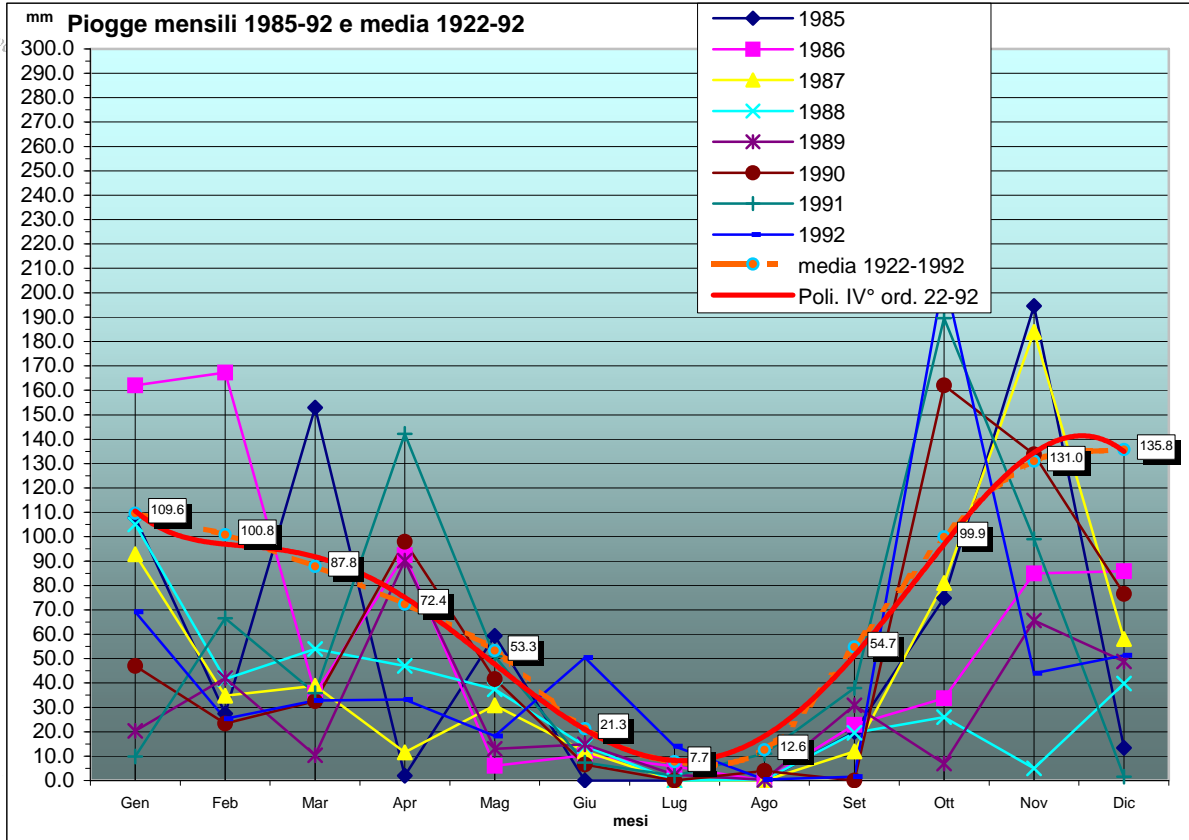
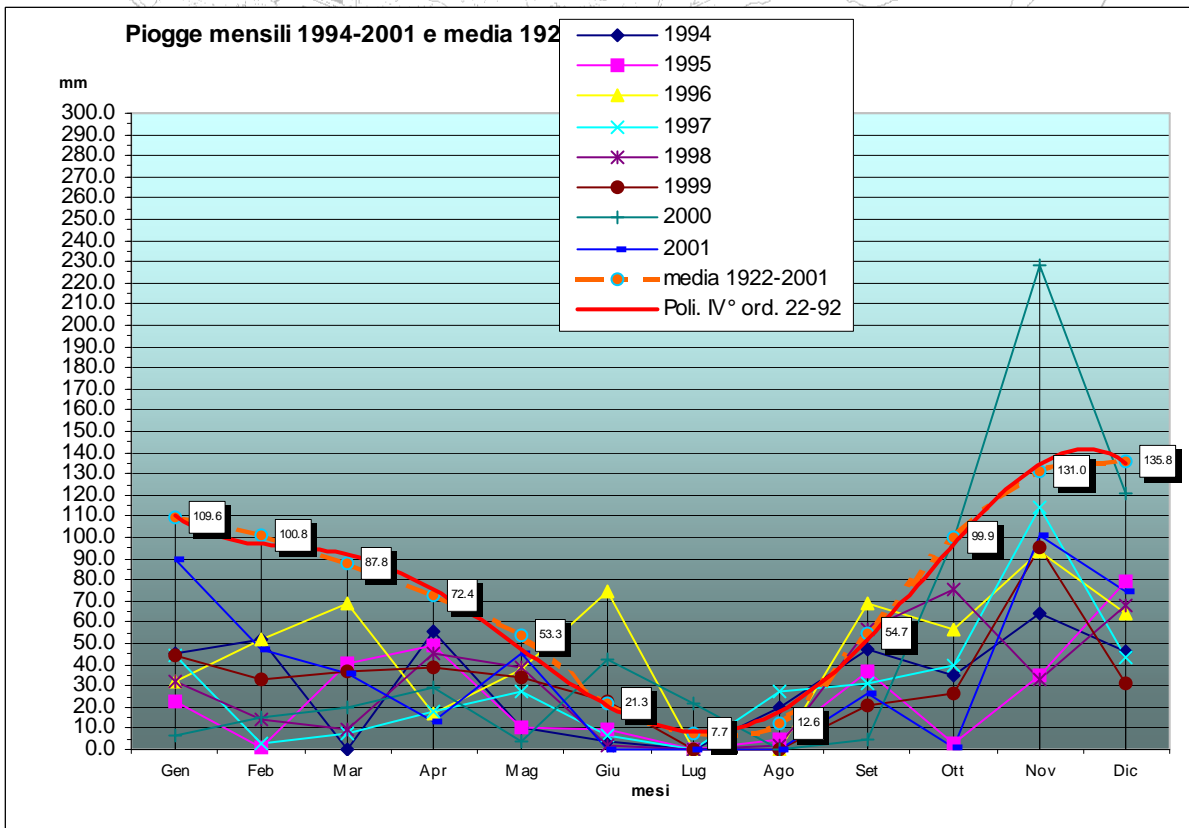


Grafico – La distribuzione della piovosità nell’arco dell’anno per la stazione di Riola, sopra e Cabras , sotto





Le precipitazioni nevose sono rare.

3.1.4 IGROMETRIA

L'umidità dell'aria mostra generalmente un andamento decrescente dalla costa verso l'interno, per la forte influenza giocata dalle brezze di mare che caricano di umidità l'aria e dall'inverno all'estate. I valori di umidità relativa registrati nella stazione di Oristano sono dell'ordine dell'84% in gennaio, dell'82% in aprile, del 77% in luglio e dell'80% in ottobre.

3.1.5 BAROMETRIA

La pressione atmosferica media annua, ridotta al livello del mare, sempre relativa alla stazione di Oristano, è di 1015,2 mb, con un massimo di 1015,7 mb nel mese di luglio ed un minimo di 1014,5 mb nei mesi di gennaio e aprile. Nel Sinis la pressione atmosferica media annua mostra valori di poco superiori ai 1015,2 mb.

3.1.6 ASPETTI ANEMOLOGICI

L'area è caratterizzata da un'elevata ventosità. I venti dominanti sono quelli provenienti dal IV quadrante (maestrale e di ponente), che spesso raggiungono e superano la velocità di 25 m/s, e quelli provenienti dal II e III quadrante (scirocco e libeccio).

Nella stazione di Oristano il vento dominante è rappresentato dal ponente. Questo vento, con il 20% della frequenza, raggiunge sovente velocità intorno ai 25 m/s. Il grecale mostra una frequenza del 15% con velocità generalmente non superiori ai 25 m/s, ed il maestrale con una frequenza intorno al 13%, raggiunge e supera la velocità di 25 m/s. Il vento meno frequente è lo scirocco, che però talvolta raggiunge e supera i 25 m/s. Le giornate di calma di vento rappresentano il 20,42% del totale.

Tabella - Dati anemometrici della stazione Cirras

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	CALMA V<0.5 m/s	no dir.
V media	6.9	4.6	3.3	4.5	5.7	5.4	5.1	6.7		5.4
V massima	37.7	29.7	23.7	21.1	20.6	19.9	24.3	27.6		24.9
Frequenza %	11.5	9.8	11.6	9.6	6.0	6.0	14.7	22.7	5.9	2.2

Nella stazione Cirras (Tabella), prevalgono i venti di NO, con una frequenza del 22,7% sul totale delle osservazioni. Seguono il ponente (14,7%), il levante (11,6%) e la tramontana (11,5%), mentre gli altri presentano frequenze inferiori al 10%. La frequenza delle calme è dell'ordine del 5,9%, infatti anche nel periodo estivo, generalmente meno ventoso, si instaurano i regimi di brezze di mare, che abbassano la frequenza delle calme di vento.

Nel periodo invernale risultano nettamente prevalenti i venti del I e IV quadrante con particolare frequenza per il ponente, il maestrale ed il grecale. Nel periodo estivo prevale nettamente il ponente con il maestrale con subordinato libeccio. Le giornate di calma non sono elevate in quanto nell'area, circondata dal mare, si instaurano regimi di brezze costiere.

Nel Sinis, in condizioni morfologiche e microclimatiche particolari questi dati possono subire variazioni anche rilevanti. La posizione geografica e la forma piuttosto appiattita del Sinis, permettono al vento di raggiungere velocità assai elevate e quasi sempre maggiori di quelle registrate nelle stazioni di riferimento. Il forte vento rappresenta anche un mezzo di trasporto per un'abbondante quantità di materiali detritici sabbiosi e limosi.

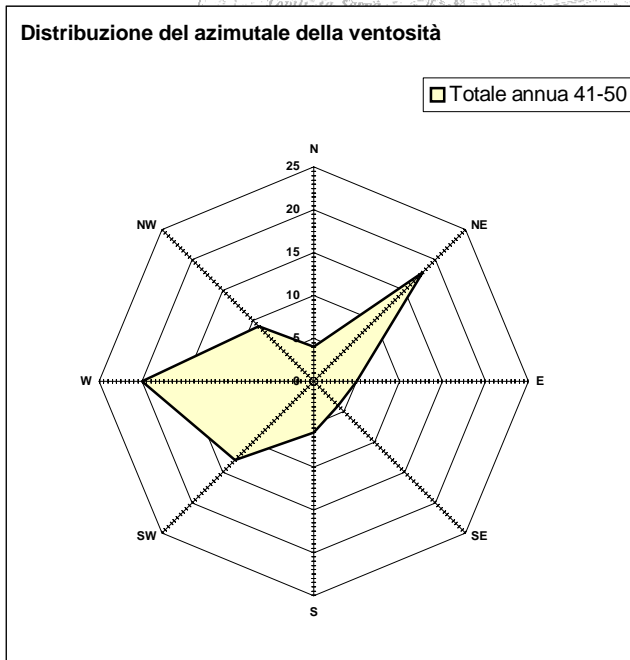
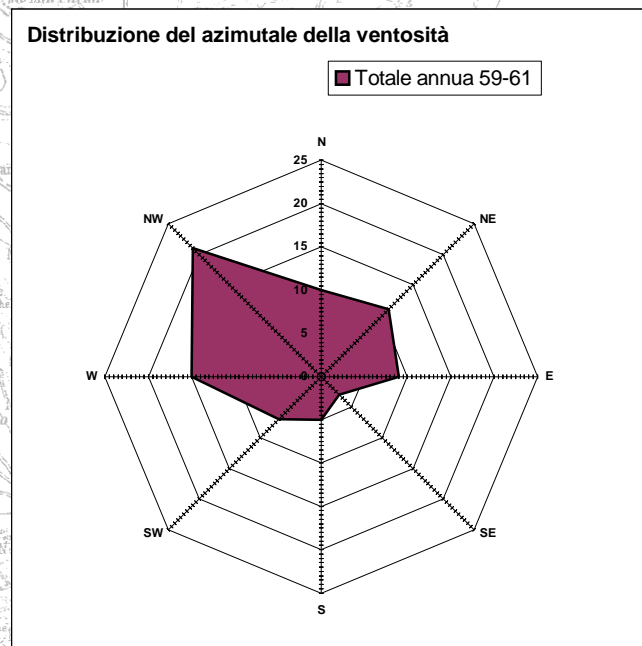
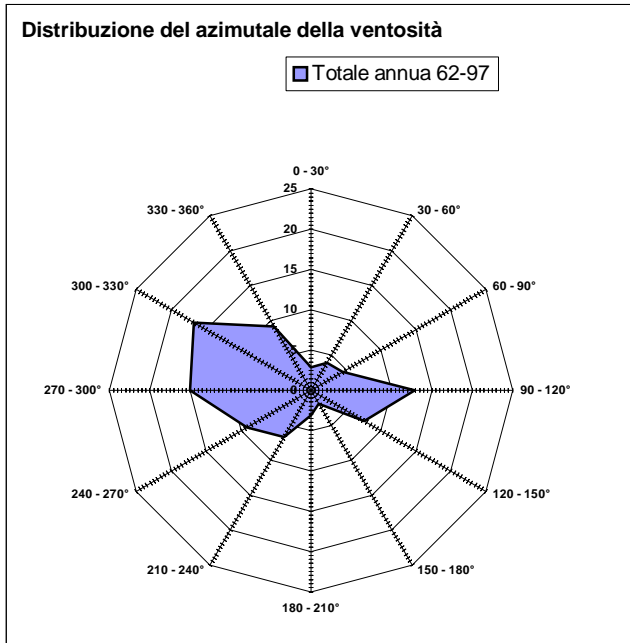


Diagramma - La distribuzione della ventosità per la stazione di Capo Frasca

Il regime anemometrico della regione, come descritto nel grafico seguente, è caratterizzato da una prevalenza dei venti provenienti dal I e dal IV quadrante.

In particolare, per i settori considerati, la stagione a maggiore intensità anemometrica è l'inverno, seguita dalla primavera, dall'autunno ed infine dall'estate.

Per la stazione di Oristano sono disponibili i dati nei tre diversi archi temporali e curiosamente caratteristici.

Per l'arco temporale più vecchio disponibile è possibile vedere una dominanza delle direzioni da W e da NE, mentre negli anni successivi le misurazioni mostrano dominare il NW e

secondariamente E e NE.

Le misurazioni complessive effettuate su Capo Frasca dall'Aeronautica Militare riportano un diagramma con una notevole dominanza dei venti di W e NW seguiti dai venti di SE.



3.1.7 DIAGRAMMI CLIMATICI

I diagrammi climatici sono rappresentazioni grafiche su un piano cartesiano, ottenute dall'elaborazione dei dati termo-pluviometrici.

La loro interpretazione consente di risalire ad una definizione sintetica, ma efficace, delle caratteristiche del clima in ciascun mese dell'anno, evidenziando il periodo avente maggiore grado di xerofilia.

3.1.7.1 Climogramma di PEGUY (1961)

Analizza in forma grafica il regime termo-pluviometrico del territorio, attraverso l'individuazione di quattro periodi stagionali.

Nel grafico seguente è possibile rilevare quanto segue: i mesi di giugno, luglio, agosto e settembre ricadono nel periodo caldo arido, i restanti mesi dell'anno nel periodo temperato.

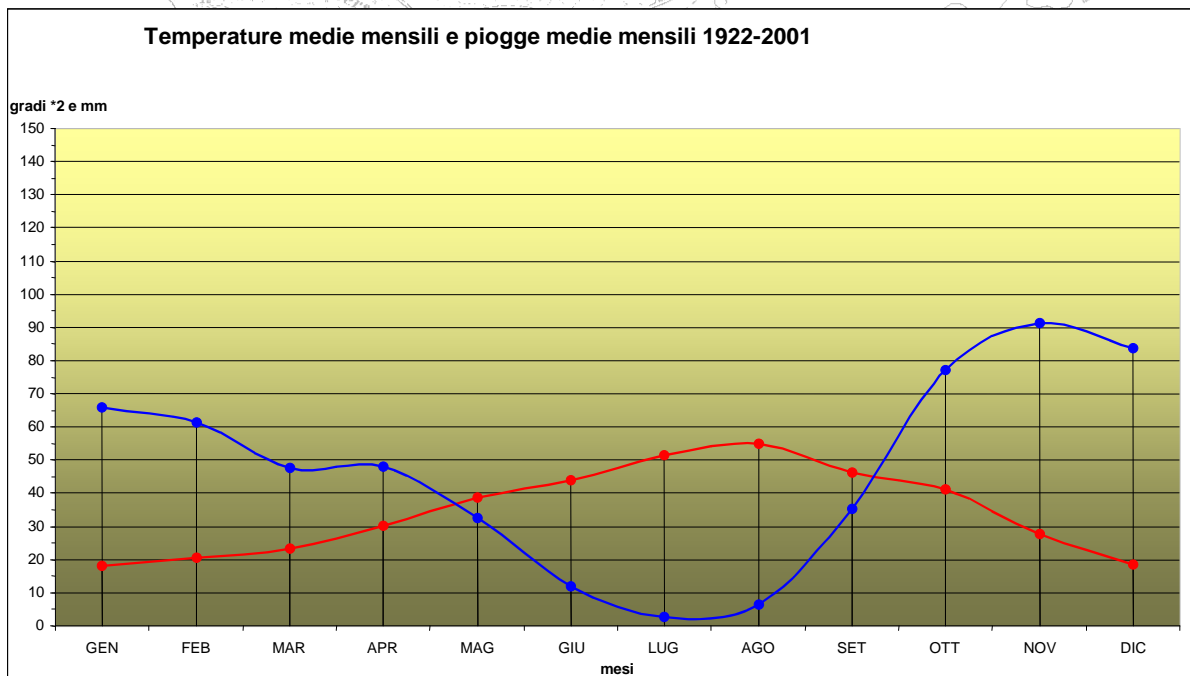
Analogo riscontro si ottiene dall'elaborazione del diagramma di WALTER E LIETH, illustrato nella pagina seguente.

3.1.7.2 Diagramma di BAGNOULS GAUSSEN - WALTER E LIETH (1960)

In un sistema di assi cartesiani sono riportati i valori medi delle precipitazioni e delle temperature rilevati nei mesi dell'anno.

Nel diagramma ombrotermico è possibile osservare la presenza di una stagione caldo arida, ricadente nel periodo compreso tra la terza decade di maggio ed il mese di settembre. In questa stagione il bilancio termico ed idrico è evidenziato con l'area sottesa tra le due curvilinee, rappresentati l'andamento termo-pluviometrico annuale. Il deficit idrico che si presenta nel periodo estivo è conseguenza delle scarse precipitazioni ed elevate temperature.

Grafico - Diagramma ombrotermico



Capo S. Marco



3.1.8 LA CLIMATOLOGIA

L'evapotraspirazione reale, calcolata con la formula di Thornthwaite, per l'area in esame mostra valori di 529 mm/a, calcolati per la Stazione di Santa Giusta, (Arangino et alii, 1986).

Il bilancio idrico secondo Thornthwaite produce un deficit idrico fra i mesi di maggio ed ottobre, il periodo della ricostituzione della riserva idrica inizia ad ottobre fino a metà gennaio e solo da metà gennaio ad aprile si stabilisce il periodo di eccedenza idrica.

L'area in esame ricade nella fascia climatica del clima temperato caldo sub-arido, tipicamente mediterraneo con estati asciutte ed inverni miti e debolmente piovosi. Secondo la classificazione climatica di Thornthwaite, si tratta di un clima mesotermico, B2, sub-arido, con eccedenza idrica invernale da moderata e scarsa.

La Piana di Oristano, il Sinis e l'intera fascia costiera, dove alle elevate temperature medie annue, generalmente superiori ai 17°C, sono associate scarse precipitazioni, che in alcuni casi, come per esempio nel Sinis, possono essere stimate intorno ai 400 mm/a (Pinna, o.c.), sono caratterizzati dal sottotipo climatico subtropicale-semiarido.

Dall'indagine svolta risultano assai scarse le fonti di inquinamento atmosferico presenti nel territorio ed i caratteri meteoroclimatici che incidono sulla qualità dell'aria sono tali da garantire una veloce diffusione e dispersione delle missioni prodotte, per cui in generale si può valutare la qualità dell'aria del territorio come buona.

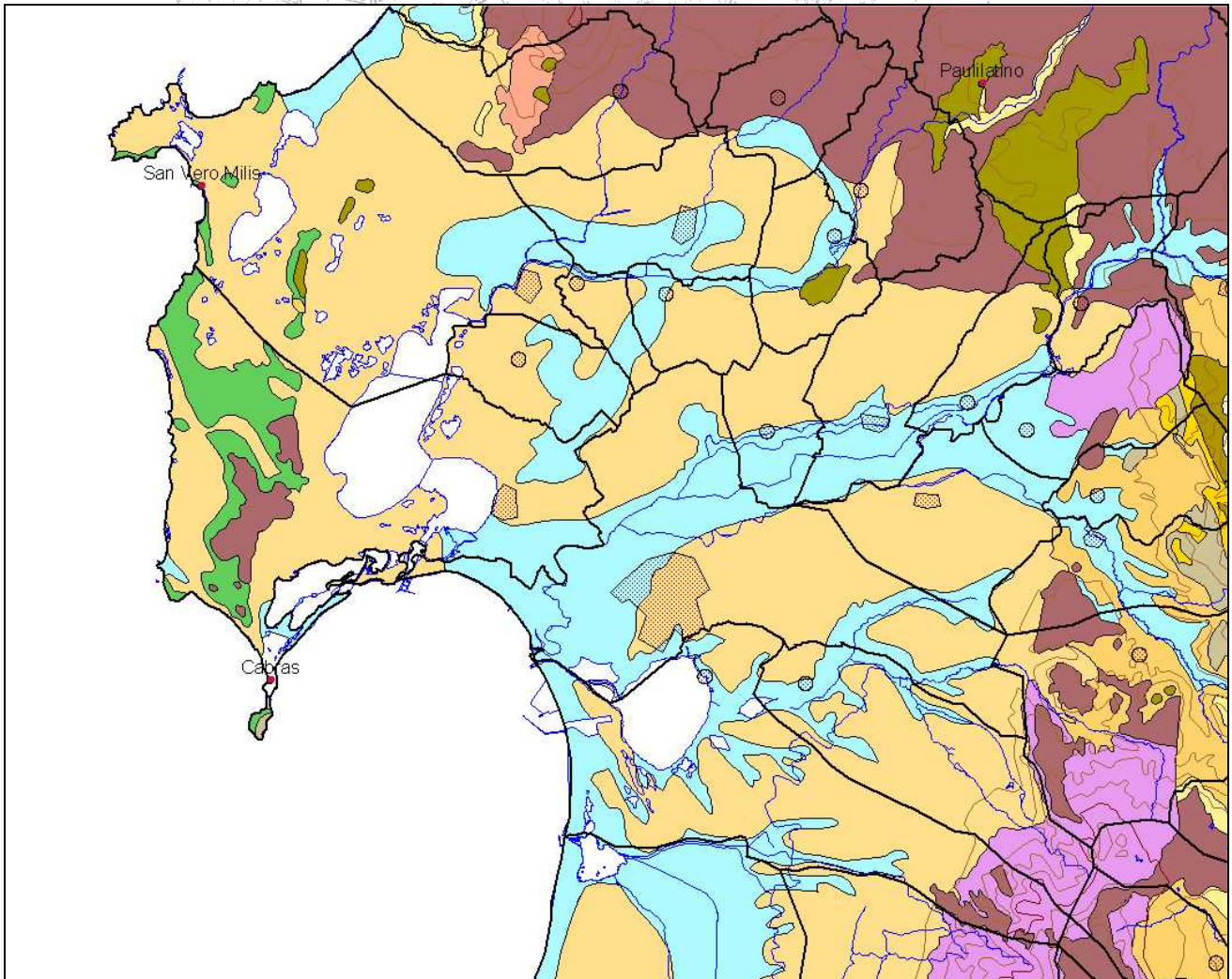
Va evidenziato che sono presenti alcuni inquinanti primari di origine naturale, tra i quali è opportuno citare, per l'influenza diretta sulla vegetazione naturale e sulle colture, quello dell'elevata concentrazione di sali dispersi, in seguito al fenomeno dell'aerosol marino, nelle masse d'aria che insistono sulla fascia costiera.





4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE

L'area in esame costituisce una piccola porzione della fascia costiera del Golfo di Oristano, geologicamente e strutturalmente parte integrante della pianura del Campidano, che si estende per circa 115 km, con direzione NO-SE, dal Golfo di Cagliari al Golfo di Oristano, con una larghezza di circa 40 km.



Carta – La geologia dell'area vasta da Carmignani et alii

- Celeste - Alluvioni recenti oloceniche
- Arancio - Alluvioni terrazzate ed alluvioni cementate pleistoceniche
- Bruno - Basalti plio-pleistocenici
- Viola - Rioliti plio-quaternarie
- Verde-giallo - Daciti e riodaciti terziarie
- Verde - Depositi sedimentari marini terziari

La pianura campidanese si è formata in seguito alla deposizione di sedimenti e messa in posto di vulcaniti nella fossa tettonica, più nota come “graben campidanese”, la cui origine, legata alla fase tettonica distensiva che interessò la Sardegna nel Plio-Quaternario, è stata determinata dal ringiovanimento, lungo i bordi paleozoici, delle direttrici tettoniche della parte mediana e meridionale della struttura oligo-miocenica, che si sviluppava dal golfo di Cagliari a quello dell'Asinara, nota come “Fossa Sarda”.



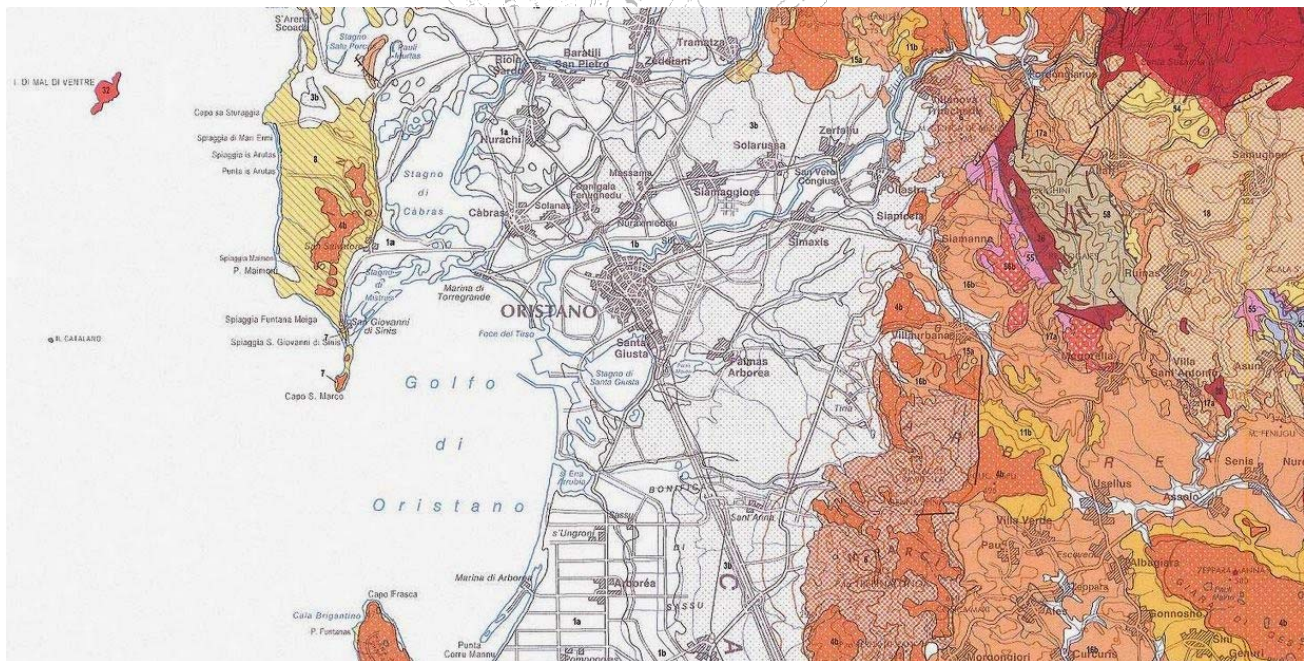
Gli eventi geologici responsabili dell'attuale assetto geostrutturale del Campidano si possono far iniziare nel Paleozoico.

La culminazione paleozoica del Monte Grighini testimonia come un tempo, quando ancora la Sardegna era parte integrante del Massiccio Centrale Francese, il settore oggi occupato dai depositi detritici plio-quadernari era costituito da rocce del basamento cristallino.



Mappa – L'area sulla Carta Geologico-strutturale della Sardegna 1:200.000

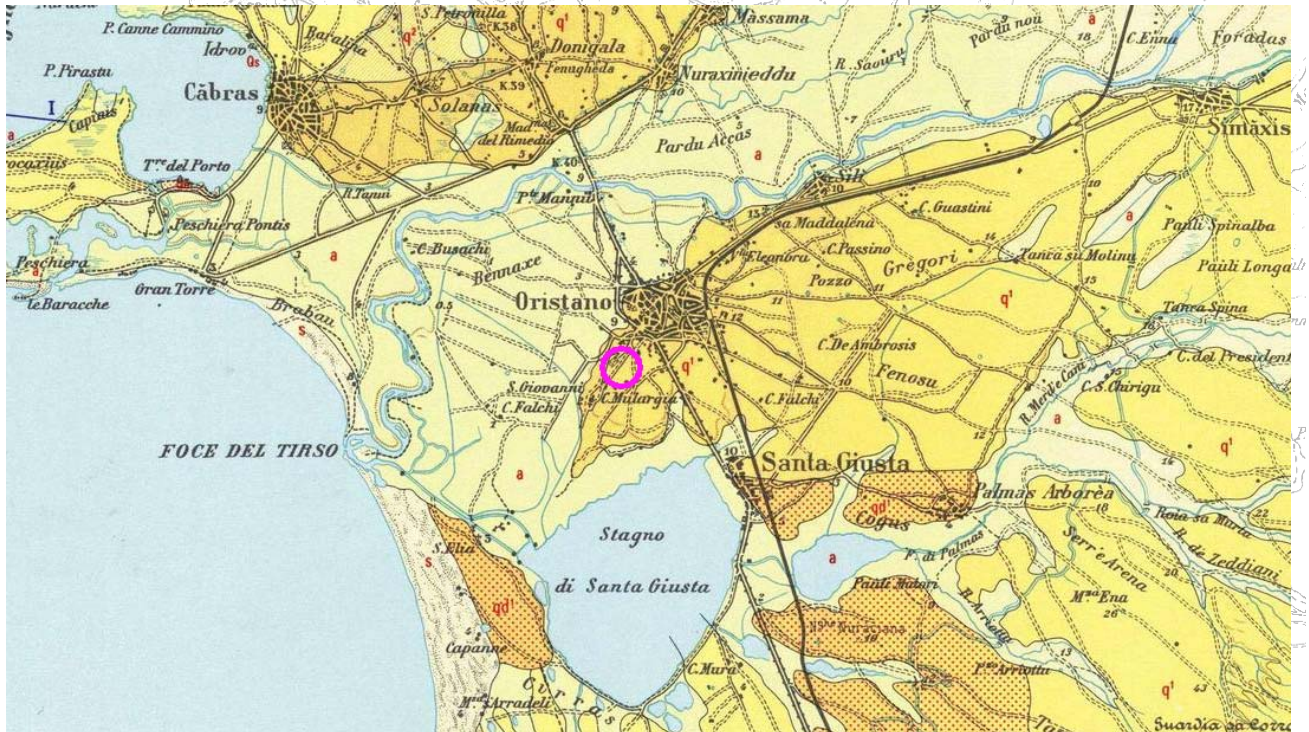
Il basamento paleozoico fu suddiviso in due horst, uno occidentale ed uno orientale, dall'apertura della "fossa sarda", causata dalle forti tensioni tettoniche, sviluppatesi durante l'Oligocene medio (Tapponier, 1977) per la collisione tra la placca africana e quella europea, responsabili anche della rototraslazione del blocco sardo-corso.



Mappa – L'area sulla Carta Geologica della Sardegna 1:200.000



L'horst occidentale fu smembrato in blocchi, disposti in senso meridiano, rappresentati da: la Nurra, i Monti di Flumentorgiu, l'Arburese-Iglesiente ed il Sulcis di grandi dimensioni, ed altri come il sud-Algherese e l'isola di Mal di Ventre, di dimensioni assai ridotte.



Mappa – L'area sulla Carta Geologica d'Italia 1:100.000

L'horst orientale, almeno apparentemente più omogeneo, è costituito dal complesso granitico del nord Sardegna, dalla zona assiale della catena ercinica della Sardegna nord-orientale, dalla zona a falde della catena ercinica della Sardegna centrale e dall'intrusione ercinica del Sarrabus.

La formazione della "fossa sarda", che si sviluppava dal Golfo di Cagliari a quello dell'Asinara con una larghezza di circa 40 km, fu seguita da un'intensa attività vulcanica sintettonica, che portò al parziale riempimento della stessa, come testimoniano le estese coperture vulcaniche della Planargia, del Bosano, del Montiferru, quelle carotate nel Campidano e quelle presenti ad est della dorsale del Grighini.

La subsidenza all'interno della fossa fu attiva per un lungo periodo, cosicché il mare miocenico vi penetrò, come testimoniano i numerosi affioramenti di sedimenti marini miocenici nel Meilogu-Logudoro a nord e lungo i bordi della fossa campidanese a sud, nella Marmilla e nella Trexenta ad est e di Funtanazza e del Cixerri ad ovest.

Nel settore meridionale della "fossa sarda" la serie miocenica, ricostruita sulla base dei risultati di perforazioni profonde eseguite nel Campidano e delle indagini di superficie, presenta uno spessore di circa 1500 m, di cui circa 300-400 m di ambiente continentale ed il restante di ambiente marino.

In relazione ai movimenti tettonici che hanno generato il bacino sedimentario oligo-miocenico i materiali che si rinvergono nella fossa sono stati suddivisi da Cherchi e Montardet (1982, 1984) in depositi pre-rift, syn-rift e post-rift, in funzione della loro posizione rispetto all'evoluzione della fossa stessa.



I depositi pre-rift, costituiti dai depositi detritici continentali eocenici della formazione del Cixerri, si rinvennero nella parte basale della fossa e costituiscono i termini più antichi carotati nel Campidano.

Sono classificati come syn-rift oltre ai prodotti del ciclo vulcanico oligo-miocenico ad affinità calco-alcalina auct., i sedimenti continentali della formazione di Ussana, i sedimenti in facies marina delle Arenarie di Gesturi, in eteropia con i Calcari di Isili e con le Marne di Ales (Cattiano sup.) e ed il successivo complesso vulcano-sedimentario della formazione della Marmilla (Aquitano) in eteropia con i Calcari di Villagrega.

I depositi post-rift, rappresentati dalla sequenza sedimentaria marina costituita alla base dalle Marne di Gesturi (Burdigaliano medio e sup.-Langhiano sommitale), che poggiano sulla formazione della Marmilla, di età Burdigaliano inf., dalle argille di Fangario (Langhiano sup.-Serravalliano inf.), dalle arenarie di Pirri (Serravalliano) seguite dal Calcare di Cagliari suddiviso in tre subunità e datato Serravalliano-Messiniani inf., si sono formati al termine dell'attività tettonica che provocò l'apertura della fossa, quando il mare miocenico entrò stabilmente nella stessa.

Le tensioni tettoniche responsabili del sistema di rift, datate Oligocene medio-Aquitano, hanno lasciato testimonianza degli stress sia nel sedimentario che nel vulcanico con direzione prevalente N 80° E. Questa fase è stata seguita da una fase tettonica di età burdigaliana, probabilmente dovuta alla collisione fra il blocco sardo-corso e la placca Apuliana, testimoniata dalle lineazioni N 40° E, mentre la direzione N 140°, riconoscibile in numerosi affioramenti, testimoniano la fase tettonica compressiva messiniana, responsabile del contatto discordante fra i sedimenti marini messiniani e quelli marini pliocenici.

Nel Messiniano in seguito alla crisi di salinità del Mediterraneo occidentale, il mare miocenico si ritirò e le aree precedentemente sommerse divennero sede di un'intensa attività erosiva, come evidenziato da una netta superficie di erosione che tronca la sequenza stratigrafica miocenica.

Durante la fase di regressione si passa gradualmente da un ambiente di mare aperto ad un ambiente di mare ristretto. Questi passaggi sono testimoniati nella penisola del Sinis, dove si rinvennero depositi evaporitici messiniani.

Nel nuovo ambiente continentale, nelle aree più depresse vengono depositi i detriti asportati dagli atmosferici nelle aree altimetricamente più elevate. Si formano così i sedimenti continentali pliocenici della Formazione di Samassi.

Nel Plio-Quaternario la ripresa dell'attività tettonica è testimoniata dalla ringiovanimento, lungo i bordi paleozoici, di una serie di faglie parallele con direzione NNO-SSE, che determinarono la formazione del graben campidanese, che si sovrappone al settore centro-meridionale della fossa sarda.

Lungo i bordi del graben questa situazione innesca un consistente regime erosivo che in parte smantella i sedimenti miocenici.

A questa fase tettonica è inoltre legata una nuova fase vulcanica, a carattere alcalino, alla quale sono legate le manifestazioni vulcaniche responsabili della formazione dei grandi edifici vulcanici della Sardegna (Montiferru e Monte Arci) e della messa in posto dei basalti di piattaforma. Questi ultimi, oggi in evidente inversione di rilievo, andarono a colmare i bassi morfologici, ricoprendo i depositi detritici post-miocenici.



La successiva ripresa dell'attività erosiva, guidata dalle discontinuità tettoniche, che ha agito con maggior intensità sulle litologie più erodibili, determinò la produzione di ingenti quantità di materiale detritico. Il materiale eroso, trasportato a valle dalle acque superficiali, incanalate e non, venne depositato nella fossa del Campidano fino a colmarla, con la formazione di potenti depositi detritici.

Nel Campidano la continua subsidenza e la mancanza di pendenze adeguate, ha localmente consentito il permanere di vaste zone depresse, come per esempio lo stagno di Sanluri e le l'anello "lacustre" attorno al Golfo di Oristano e quello attorno a quello di Cagliari.

In tempi geologici più recenti, e soprattutto durante le glaciazioni, l'erosione ha poi continuato il modellamento della regione ed ha portato gradualmente all'attuale configurazione morfologica del Campidano di Oristano.

La pianura si affaccia sul Golfo di Oristano con una costa bassa e sabbiosa ad arco, che termina con due promontori alti e rocciosi rappresentati da Capo Frasca verso SO e Capo San Marco verso NO. Si tratta di una spiaggia di considerevoli dimensioni, sia per larghezza sia per lunghezza, interrotta localmente dalla foce del Tirso e dalle bocche a mare delle lagune costiere. Proprio agli apporti del Tirso, rappresentati prevalentemente da sabbie e ghiaie quarzoso-feldspatiche debolmente limose, ridistribuiti dalle correnti litoranee e dal moto ondoso, si deve l'origine della spiaggia.

Una serie di stagni e paludi, oggi per lo più bonificati, e campi dunali di retrospiaggia, per buona parte rimboschiti a pino, evidenziano il passaggio tra la piana costiera e la spiaggia.

I corpi idrici, relitti di bracci fluviali e meandri abbandonati del Tirso e dei suoi affluenti, oggi in parte bonificati, ed i terrazzi fluviali testimoniano le fasi evolutive dei corsi d'acqua, mentre le lagune costiere e gli stagni retrodunali testimoniano le diverse fasi evolutive della linea di costa, entrambe legate a periodi di sedimentazione alternati a fasi di erosione, conseguenti sia a fenomeni di subsidenza tettonica sia al glacio-eustatismo quaternario.

4.1 Stratigrafia del Campidano di Oristano

Il complesso plio-quaternario, che colma il graben campidanese, potente da alcune decine di metri fino a circa 800 metri, è costituito da sedimenti continentali, per lo più appartenenti alla *Formazione di Samassi*, sui quali poggiano potenti depositi alluvionali, lacustri e lagunari pleistocenici, con intercalate lave basaltiche del ciclo vulcanico alcalino, seguiti da depositi marini e lagunari flandriani-versiliani. I depositi marini quaternari, rappresentati da depositi di ambiente freddo, e da depositi tirreniani tipici, sono presenti nelle sole fasce costiere.

Il sottosuolo è caratterizzato dall'alternarsi di strati più o meno potenti, talora lentiformi, di ghiaie ciottoloso-sabbiose, di argille, argille limose e sabbie argillo-limose. Localmente sono presenti anche dei livelli torbosi.

I singoli orizzonti, spesso lentiformi, presentano spessori molto variabili da luogo a luogo, rendendo difficili le correlazioni stratigrafiche.

Il basamento della serie plio-quaternaria è rappresentato dalle formazioni vulcaniche e sedimentarie oligo-mioceniche, che affiorano localmente nella fascia pedemontana, lungo i bordi della fossa,



dove si rinvengono anche terreni cristallini paleozoici.

La sequenza stratigrafica del Campidano di Oristano è stata ricostruita sulla base dei risultati di due perforazioni profonde eseguite nei primi anni '60 per una ricerca di idrocarburi promossa dalla Regione Autonoma della Sardegna.

Dalla lettura delle stratigrafie dei sondaggi risulta che, nel sottosuolo, intercalati ai depositi detritici, si incontrano una serie di colate basaltiche plio-quadernarie, omologhe a quelle di Capo Frasca, di Capo San Marco e del Sinis.

Queste colate, disposte a gradinate a causa di una serie di faglie, sono situate ad una profondità crescente verso sud.

La colata più superficiale, attraversata da numerose perforazioni per acqua effettuate poco a monte dell'abitato di Solarussa, si trova ad una profondità di alcune decine di metri, ricoperta da depositi alluvionali, e poggia a sua volta su altri sedimenti alluvionali di età precedente. Nelle perforazioni effettuate dall'AGIP, le colate basaltiche sono ribassate alla profondità di circa 218 metri presso Riola e di 304 metri presso Sassu.

In superficie nei settori compresi tra Zerfaliu, Solarussa-Siamaggiore Nuraxinieddu, Cabras, Solanas, Donigala, Zeddiani e la fascia pedemontana del Montiferru a nord del Tirso e tra Ollastra, Simaxis, Oristano, Santa Giusta, Palmas ed Uras a sud del Tirso affiorano i depositi alluvionali antichi, composti da livelli di ciottoli e ghiaie poligeniche ed eterometriche, in matrice sabbio-limo-argillosa ferrettizzata, fortemente addensati e spesso terrazzati.

Lungo le fasce pedemontane si rinvengono depositi di conoide e di glaucis, molto simili alle alluvioni antiche del Tirso e presumibilmente ad esse coevi, ma più ricchi in elementi vulcanici, depositati dalle acque dei fiumi e torrenti provenienti dai massicci vulcanici del Montiferru e dell'Archi e dal massiccio paleozoico del Monte Grighine.

Nel settore compreso tra Donigala, Nurachi e Cabras sino a Riola e Baratili si trovano depositi alluvionali spianati, formati prevalentemente dal rimaneggiamento delle alluvioni antiche, con arricchimenti più francamente argillosi, le cosiddette alluvioni medie.

Anche in questi depositi, ubicati più lontano dal corso attuale del Tirso e dei suoi affluenti, si possono riconoscere delle superfici terrazzate, raccordate con le alluvioni recenti da ripe di erosione fluviale. A sud di Santa Giusta e nel settore compreso tra Terralba e S. Nicolò Arcidano, questi depositi sono ricoperti da resti di antiche dune presumibilmente pre-tirreniane.

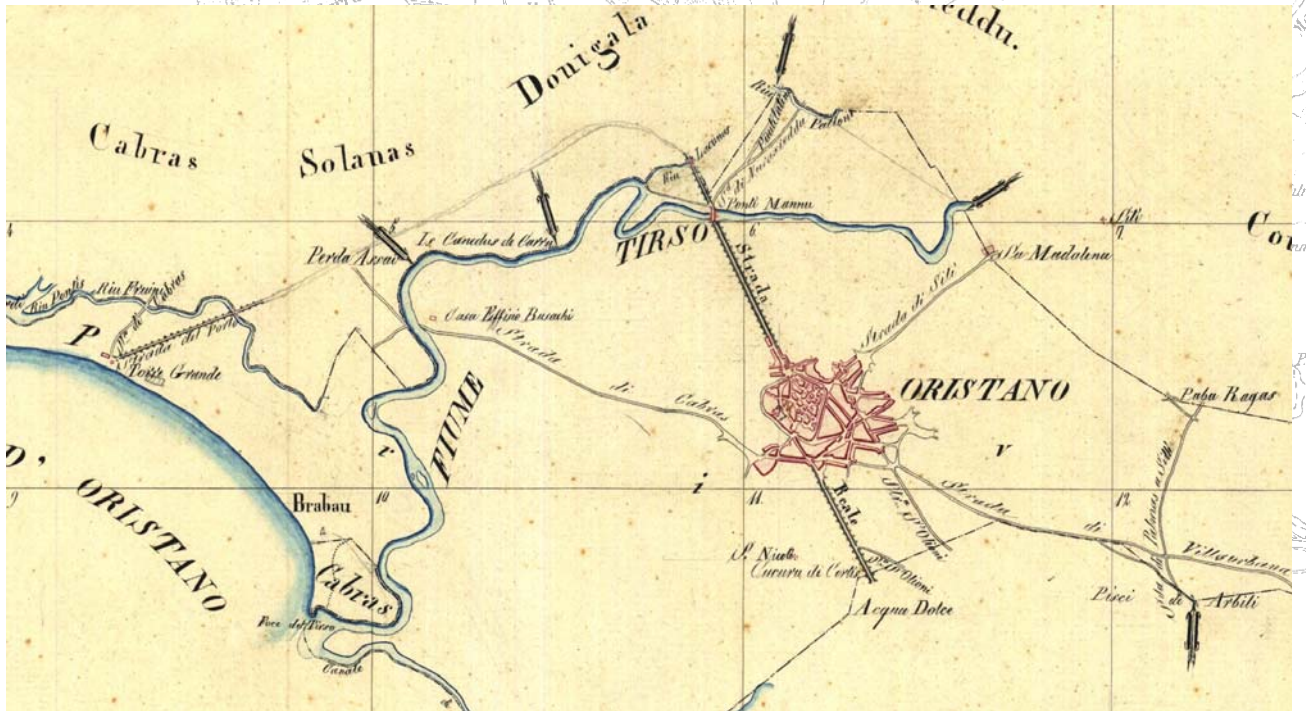
Lungo i corsi d'acqua affiorano le alluvioni recenti, costituite da sabbie quarzose fini e ghiaie e ciottoli eterometrici e poligenici. Su questi depositi si sono evoluti dei suoli, ad alta potenzialità per uso agricolo, conosciuti nell'area come terreni di "Bennaxi", mentre sui terrazzi più antichi si sono evoluti dei suoli meno fertili dei precedenti, denominati terreni di "Gregore".

All'interno delle alluvioni recenti si riconoscono, in corrispondenza di depressioni create dal divagare dei corsi d'acqua prima di raggiungere il mare, depositi palustri. Queste zone, oggi bonificate, costituivano le aree paludose del Campidano.

4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO



L'assetto morfologico attuale è il risultato di processi fluviali e secondariamente eolici che, attivi durante tutto il Quaternario, in condizioni climatiche differenti dalle attuali, hanno dato luogo a ripe di erosione fluviale, meandri, terrazzi fluviali, coni di deiezione e campi dunali. Si rinvencono pertanto forme di accumulo e di erosione tipiche della dinamica fluviale e di quella eolica. La costa, bassa e sabbiosa è invece il risultato dell'azione modellante del mare.



Cartografia del Real Corpo (1840 circa)

Il Campidano di Oristano è attraversato dal tratto terminale del fiume Tirso e dei suoi affluenti, che hanno avuto un ruolo molto importante, con la loro azione di erosione, trasporto e sedimentazione, nella formazione della piana e nel suo successivo modellamento.

La vasta superficie, da sub-pianeggiante ad ondulata, modellata nei potenti depositi detritici plio-quadernari di varia origine, degrada dolcemente verso il mare. Essa è incisa dagli alvei del Tirso degli altri fiumi gravitanti nell'area, che presentano reticolo idrografico ad andamento da rettilineo a meandriforme, localmente anastomizzato. La piana è attraversata anche da una fitta rete di canali artificiali, realizzati dagli anni '30 fino ad oggi.

Superfici terrazzate, formatesi in diversi periodi ed in condizioni climatiche differenti dalle attuali, stagni, piccole paludi, lagune costiere e vasti campi dunali, interrompono localmente la monotonia del paesaggio pianeggiante.

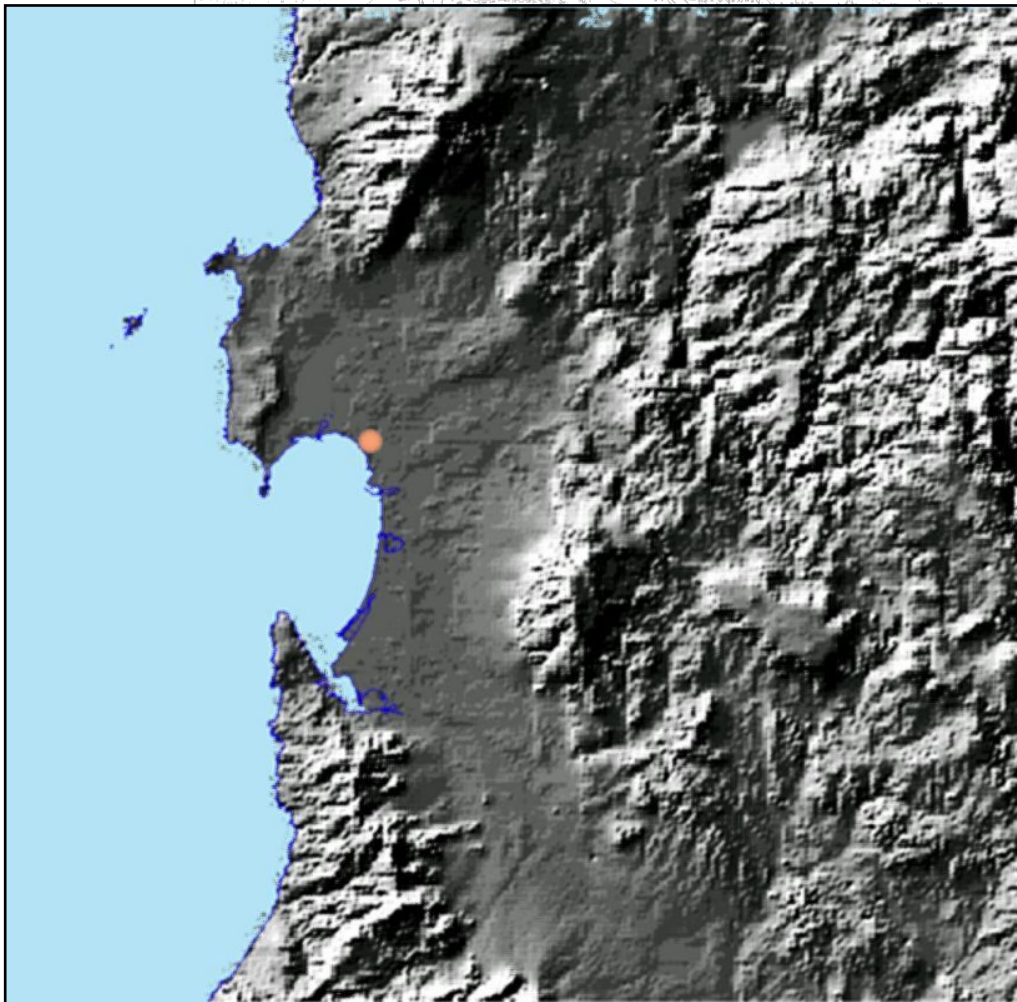
Nella pianura si distinguono le seguenti unità geomorfologiche:

- Le alluvioni antiche terrazzate
- Le conoidi alluvionali ed i glacies
- Le alluvioni medie
- Le alluvioni recenti
- Le aree palustri e delle paludi bonificate:



- Il sistema costiero e la foce del Tirso

Le alluvioni antiche terrazzate, substrato di tutta la zona, consistono in depositi sabbioso-ciottolosi, sedimentati nel Plio-Quaternario dal paleo-Tirso e dai fiumi minori che attraversano la pianura. Questi depositi un tempo costituivano la gran parte della pianura del Campidano. La successiva opera di modellamento, sono stati parzialmente smantellati e modellati dalla successiva erosione fluviale tanto che oggi si presentano generalmente terrazzati. I terrazzi fluviali, debolmente ondulati, sono separati da piccole vallecole nelle quali si instaura una rete idrografica attiva solo in occasione di forti precipitazioni. Essi sono caratterizzati da bordi generalmente netti e sono raccordati ai terreni più recenti da scarpate di erosione fluviale, oramai inattive, più o meno acclivi, dove agiscono il dilavamento diffuso ed il ruscellamento incanalato, che localmente ha prodotto piccoli solchi di erosione. I terrazzi più ampi si trovano tra Solarussa-Siamaggiore e la Carlo Felice, dove raggiungono altezze intorno ai 40 metri slmm e nel settore prospiciente il Monte Arci.



Mappa - La forma del rilievo nell'area vasta circostante Oristano (in arancio)

Le conoidi alluvionali ed i glacis sono localizzati nella fascia pedemontana dei rilievi che delimitano la pianura. I depositi di conoide, caratteristici per la loro forma a ventaglio, sono il risultato della deposizione di ingenti quantità di materiale detritico trasportato a valle dalle acque incanalate provenienti dai rilievi al loro

sbocco in pianura, per il brusco decremento della velocità dell'acqua. Nel settore di raccordo tra l'Arci e la pianura prevalgono i glacis detritici, che devono la loro origine all'arretramento parallelo dei versanti rocciosi, per erosione areale. Questi depositi detritici, così come le alluvioni antiche, sono stati successivamente incisi e localmente terrazzati.

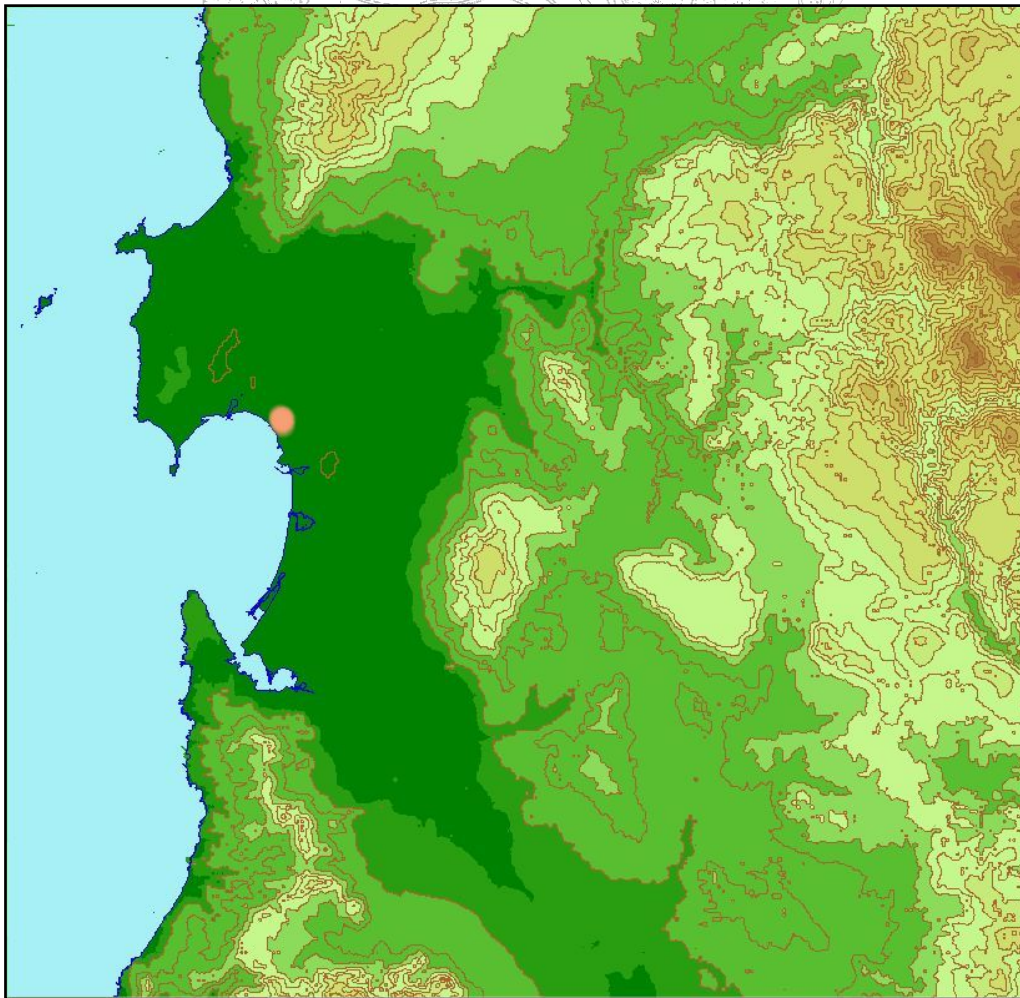
Sono costituite prevalentemente dal rimaneggiamento e rideposizione del materiale detritico asportato, dall'azione erosiva dei fiumi, dalle alluvioni antiche, modificato con il deposito di termini più francamente argillosi. Esse danno luogo a superfici terrazzate, raccordate con le alluvioni



recenti da modeste ripe di erosione fluviale, evidenziate da piccole rotture di pendio. Questi terreni nel settore meridionale del Campidano di Oristano mostrano le superfici debolmente ondulate per la presenza di resti di antiche dune, formate per accumulo successivo di sabbie eoliche, trasportate nell'entroterra dai venti dominanti (maestrale e ponente).

I depositi più recenti, i cosiddetti terreni di "Bennaxi", si trovano lungo le rive del Tirso, del Mare Foghe, del Mogoro e dei loro affluenti. Questi terreni costituiscono delle ampie superfici sub-pianeggianti, debolmente degradanti verso ovest, più o meno incise dall'azione del fiume che le attraversa. Lungo gli alvei si possono riconoscere delle piccole ripe di erosione fluviale. Queste alluvioni costituiscono i terrazzi più recenti.

All'interno delle alluvioni recenti si riconoscono delle aree depresse, create dal divagare dei corsi d'acqua nella pianura prima che raggiungessero lo sbocco a mare.



*Mappa
L'andamento
dell'altimetria
nell'area vasta
circostante Oristano
(in arancio)*

Queste zone, oggi bonificate, costituivano le aree paludose del Campidano, molto famose nel passato perché per la loro presenza era così diffusa la malaria. Le paludi sono numerose e punteggiano la vasta zona tra lo stagno di Cabras, il Mare Foghe e il Tirso, la zona

della bonifica di Sassu ed ancora la piana di Arborea. Nel contesto della pianura l'attività antropica è attualmente il processo morfogenetico più intenso.

Gli insediamenti urbani, rurali e le infrastrutture, oltre alle attività economiche, stanno modificando velocemente l'assetto morfologico dell'area. Vaste porzioni di pianura sono state profondamente scavate per il prelievo di materiali per inerti, con la creazione di ampie e profonde cave che spesso, intercettando la falda freatica, si trasformano in laghetti. Altre sono state spianate a fini agricoli, rendendo spesso difficile il riconoscimento delle forme originarie dell'area.

Piuttosto complesso è formato da una costa bassa sabbiosa, che termina con gli alti promontori rocciosi di Capo San Marco e Capo Frasca, da vasti campi dunali di retrospiaggia e da stagni e

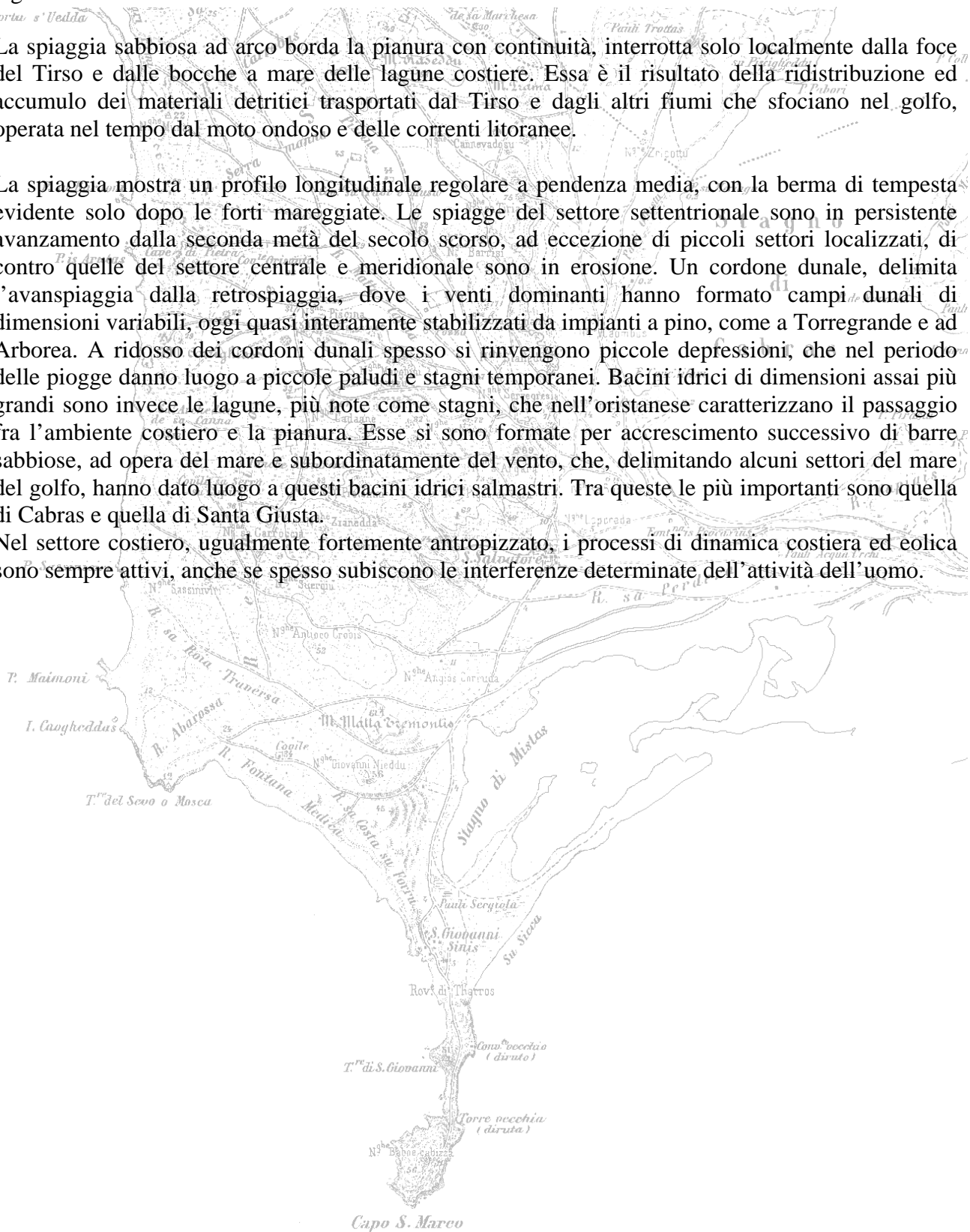


lagune costiere.

La spiaggia sabbiosa ad arco borda la pianura con continuità, interrotta solo localmente dalla foce del Tirso e dalle bocche a mare delle lagune costiere. Essa è il risultato della redistribuzione ed accumulo dei materiali detritici trasportati dal Tirso e dagli altri fiumi che sfociano nel golfo, operata nel tempo dal moto ondoso e delle correnti litoranee.

La spiaggia mostra un profilo longitudinale regolare a pendenza media, con la berma di tempesta evidente solo dopo le forti mareggiate. Le spiagge del settore settentrionale sono in persistente avanzamento dalla seconda metà del secolo scorso, ad eccezione di piccoli settori localizzati, di contro quelle del settore centrale e meridionale sono in erosione. Un cordone dunale, delimita l'avanspiaggia dalla retrospiaggia, dove i venti dominanti hanno formato campi dunali di dimensioni variabili, oggi quasi interamente stabilizzati da impianti a pino, come a Torregrande e ad Arborea. A ridosso dei cordoni dunali spesso si rinvengono piccole depressioni, che nel periodo delle piogge danno luogo a piccole paludi e stagni temporanei. Bacini idrici di dimensioni assai più grandi sono invece le lagune, più note come stagni, che nell'oristanese caratterizzano il passaggio fra l'ambiente costiero e la pianura. Esse si sono formate per accrescimento successivo di barre sabbiose, ad opera del mare e subordinatamente del vento, che, delimitando alcuni settori del mare del golfo, hanno dato luogo a questi bacini idrici salmastri. Tra queste le più importanti sono quella di Cabras e quella di Santa Giusta.

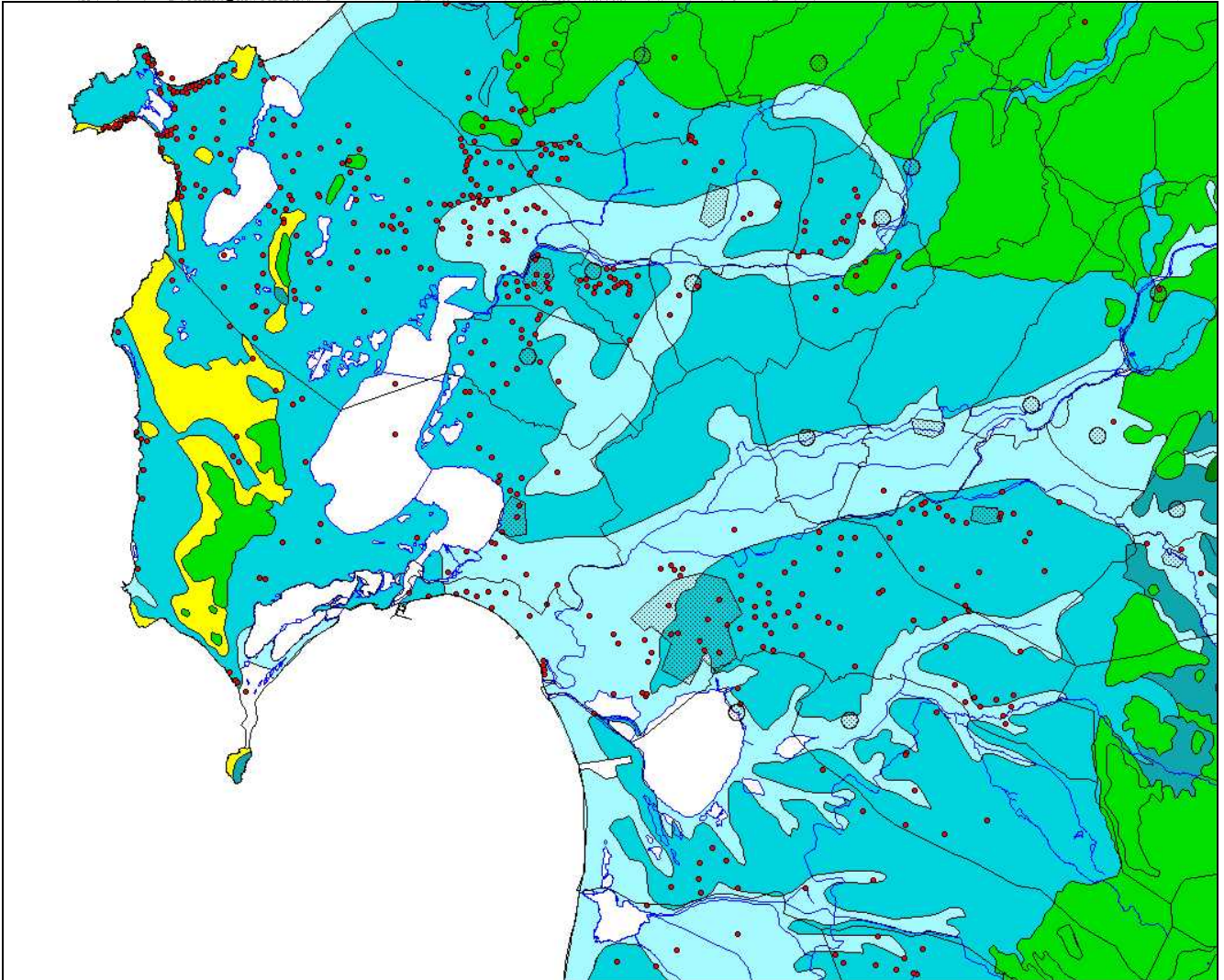
Nel settore costiero, ugualmente fortemente antropizzato, i processi di dinamica costiera ed eolica sono sempre attivi, anche se spesso subiscono le interferenze determinate dell'attività dell'uomo.



4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

La pianura del Campidano, di chiara impostazione tettonica, è il risultato della colmata da parte di potenti depositi detritici plio-quadernari del graben campidanese.

Alle ultime fasi di sedimentazione del Pleistocene e dell'Olocene si deve la sequenza di facies fluviali, deltizie, lacustri, palustri e marine che hanno portato alla caratteristica alternanza, sia pure variabile da luogo a luogo, di depositi ghiaiosi, sabbiosi ed argillo-limosi. In prossimità della costa non mancano locali depositi di sabbie di spiaggia ed eoliche, così come nelle aree prossime ai bordi strutturali sono frequenti conoidi alluvionali e coni di detrito.



Mapa – La distribuzione della permeabilità e dei pozzi

Le formazioni detritiche della fascia pedemontana e le alluvioni antiche sono rappresentate in celeste (media per porosità), i terreni quadernari sciolti in celeste (permeabilità alta per porosità). In verde sono riportate le vulcaniti terziarie e quadernarie (permeabilità media e alta per fratturazione) mentre le formazioni carbonatiche sono in giallo (permeabilità per carsismo).

La complessa geometria delle diverse facies non permette facili e sicure correlazioni stratigrafiche di dettaglio. La semplificazione della situazione stratigrafica porta all'individuazione di quattro unità idrogeologiche caratterizzate da diversa permeabilità:

- La formazione delle alluvioni e delle conoidi alluvionali antiche



Questi terreni mostrano nel complesso una permeabilità bassa per la presenza di potenti orizzonti conglomeratici ad abbondante matrice fine, localmente cementati ed addensati e livelli limo-argillosi poco permeabili, intercalati a livelli francamente sabbiosi e ghiaiosi che possono presentare permeabilità media e localmente alta;

- Le alluvioni medie

Costituite dagli stessi terreni detritici della formazione precedente, ma meno addensate e poco cementate presentano una permeabilità da bassa a media;

- Le alluvioni recenti

Poco cementate e poco costipate, spesso ghiaiose-sabbiose, presentano nel complesso una permeabilità media che, in funzione della percentuale dei materiali fini presenti, può decrescere od aumentare consistentemente.

- I terreni argillo-limosi delle aree paludose

Sono caratterizzati da permeabilità da bassa a molto bassa.

- Le dune costiere e le sabbie di spiaggia

Sono caratterizzate da permeabilità alta per porosità.

All'interno di tali unità si rinvencono:

- Acquiferi freatici e semiconfinati principali.

Generalmente molto superficiali si rinvencono nelle alluvioni sabbioso-ciottolose più recenti e nelle sabbie eoliche. Essi sono alimentati principalmente dal corso di subalveo dei principali corsi d'acqua che solcano il Campidano, dal drenaggio dei numerosi canali di bonifica e dalla stessa infiltrazione efficace alimentata dalle acque di irrigazione e da quelle meteoriche. Anche l'idrografia sepolta contribuisce ad alimentare queste falde acquifere. Questi acquiferi sembrano essere limitati ai depositi alluvionali suddetti, che si rinvencono in varia misura lungo gli alvei attuali e sepolti dei corsi d'acqua. Risulta, infatti, difficile, per la complessità della rete idrografica superficiale e sepolta, ipotizzare la continuità areale di tali acquiferi.

- Acquiferi freatici e semiconfinati secondari:

Si rinvencono sul bordo settentrionale del Campidano dove affiorano i terreni alluvionali e le conoidi antiche, caratterizzati da una percentuale maggiore di componente fine, addensati e localmente ben cementati e ferrettizzati e nelle alluvioni medie. Essi presentano potenza ed estensione limitata e produttività nettamente inferiore.

- Acquiferi profondi, presumibilmente multistrato

Si rinvencono nei livelli più francamente sabbioso-ghiaiosi delle alluvioni antiche, intercalati a livelli limo-argillosi a permeabilità molto bassa. Lungo il bordo settentrionale della pianura hanno sede nelle vulcaniti basaltiche interstratificate nelle alluvioni. Questi acquiferi sembrano essere comunicanti tra loro e localmente anche con gli acquiferi più superficiali per la discontinuità degli strati confinanti. Essi, spesso in pressione e talvolta anche artesiani, sono alimentati prevalentemente dalle acque superficiali che si infiltrano lungo i bordi della pianura in corrispondenza delle discontinuità strutturali. Essi, anche se i prelievi sono spesso elevati, non mostrano nel tempo variazioni di portata rilevanti e non risentono in maniera evidente dell'andamento delle precipitazioni.

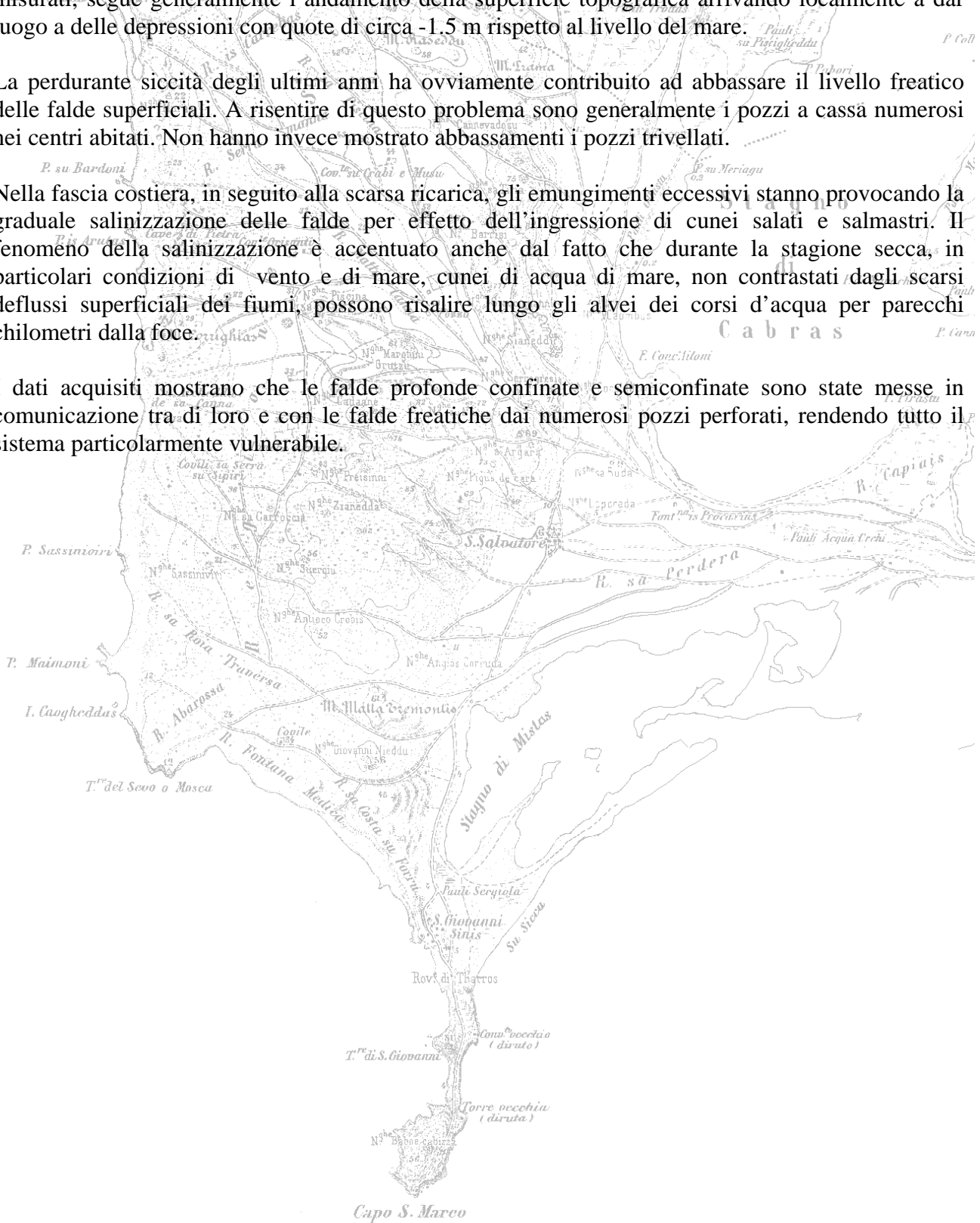


La profondità del livello idrostatico superficiale, ricostruito sui dati puntuali di una serie di pozzi misurati, segue generalmente l'andamento della superficie topografica arrivando localmente a dar luogo a delle depressioni con quote di circa -1.5 m rispetto al livello del mare.

La perdurante siccità degli ultimi anni ha ovviamente contribuito ad abbassare il livello freatico delle falde superficiali. A risentire di questo problema sono generalmente i pozzi a cassà numerosi nei centri abitati. Non hanno invece mostrato abbassamenti i pozzi trivellati.

Nella fascia costiera, in seguito alla scarsa ricarica, gli emungimenti eccessivi stanno provocando la graduale salinizzazione delle falde per effetto dell'ingressione di cunei salati e salmastri. Il fenomeno della salinizzazione è accentuato anche dal fatto che durante la stagione secca, in particolari condizioni di vento e di mare, cunei di acqua di mare, non contrastati dagli scarsi deflussi superficiali dei fiumi, possono risalire lungo gli alvei dei corsi d'acqua per parecchi chilometri dalla foce.

I dati acquisiti mostrano che le falde profonde confinate e semiconfinate sono state messe in comunicazione tra di loro e con le falde freatiche dai numerosi pozzi perforati, rendendo tutto il sistema particolarmente vulnerabile.

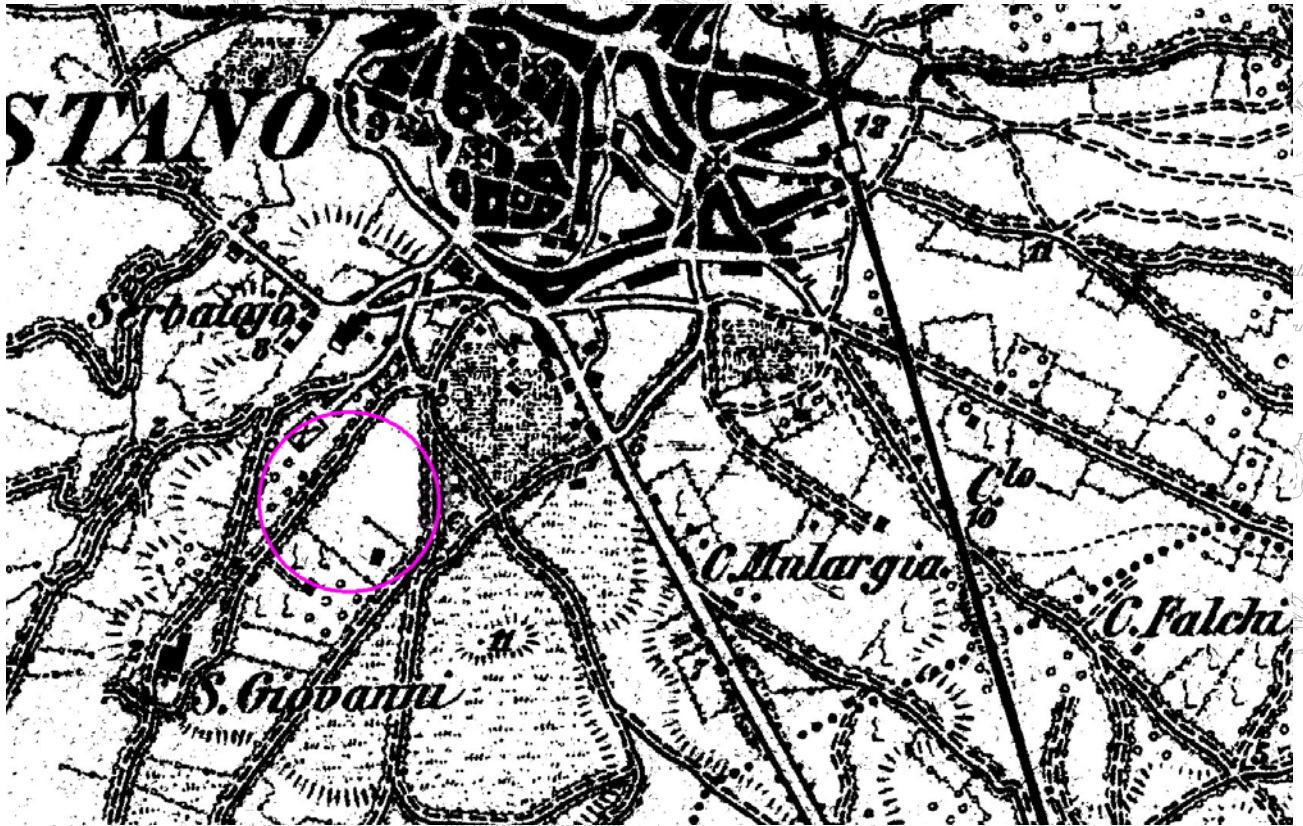




5. CARATTERISTICHE DEL SEDIME

Porto s'Uedda

L'area oggetto dell'intervento costituisce un settore topograficamente elevato e mostra l'appartenenza morfologica al sistema dei depositi alluvionali antichi.

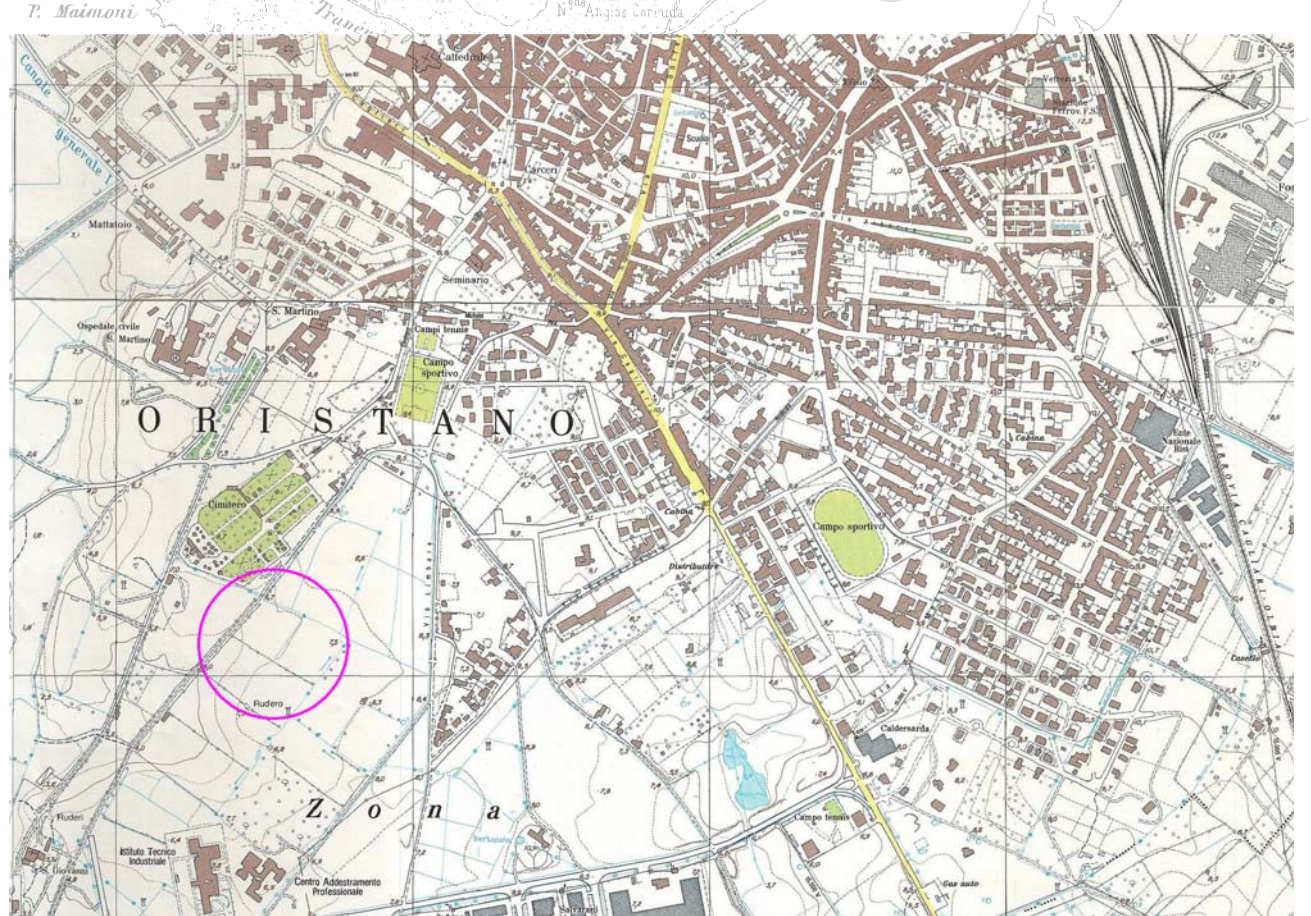


La mappa soprastante mostra il settore sulla cartografia al 1900 circa mentre l'immagine sottostante mostra l'area nel 1954





La mappa soprastante mostra il settore sulla cartografia al 1953 circa (rilievo ersat) e quella sotto, il rilievo del 1974 (Carta “Cassa per il Mezzogiorno”)

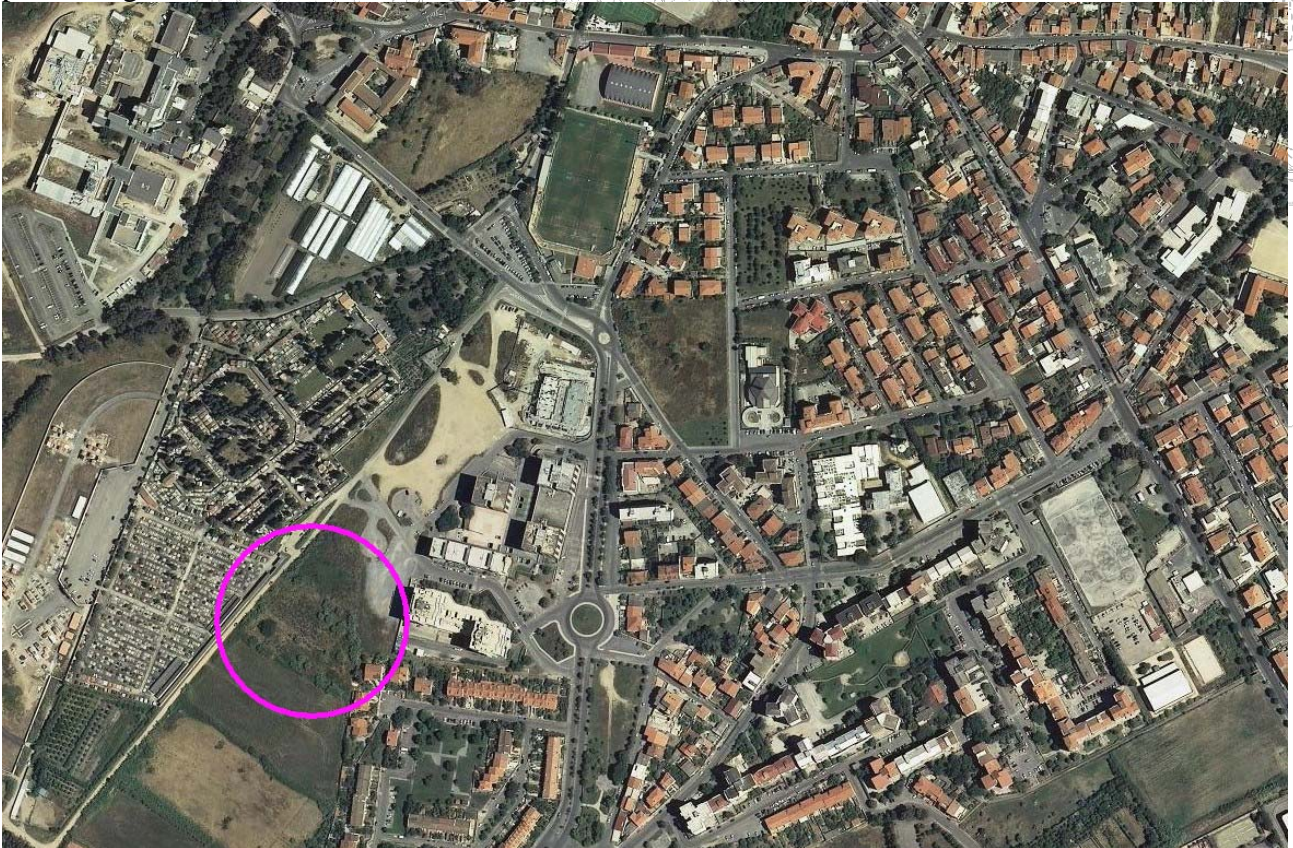


5.1 LE CARATTERISTICHE GEOSTRATIGRAFICHE

Sulla base dei parametri geolitologici e litogeotecnici identificati attraverso i sondaggi e le prove di laboratorio, le formazioni geologiche interessate dal sedime del fabbricato, sono state raggruppate in 1 unico termine, ed in particolare:

- Dpl depositi quaternari terrazzati costituiti da depositi alluvionali, parzialmente cementati e formati da alternanze di livelli da sabbioso franchi a sabbio-limo-argillosi, con scheletro fortemente arrotondato a elementi lapidei di età paleozoica
- Dol recenti, di origine colluviale ed eluviale e depositi alluvionali assimilabili per caratteristiche granulometriche, prevalentemente sabbio-limo-argillosi, con scheletro ridotto.

In tale classe vengono raggruppati tutti i depositi detritici, eluviali, colluviali ed alluvionali, eterometrici, ma in genere molto ricchi in frazioni argillosa e limosa derivanti dall'erosione delle formazioni paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche presenti nel bacino idrografico attuale e paleoidrografico sotteso dall'area in oggetto.



Ortofoto 2010 RAS – Il sito di intervento oggi

5.2 CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE

I suoli superficiali presenti sui substrati dell'area in esame, hanno mediocri caratteristiche portanti e non costituiscono il substrato di interesse.

Nel settore in esame, in terreni siti nelle immediate adiacenze, sono state effettuate indagini geognostiche che ci consentono di desumere le caratteristiche del sito di progetto.

Le caratteristiche del sedime sono variabili localmente, passando da lenti di sabbie e depositi detritici clastici caotici a locali depositi limo-sabbiosi ed argilloso franchi.



Il sondaggio disponibile, è stato spinto fino alla profondità di 10 metri, e nel corso della perforazione sono stati prelevati 3 campioni indisturbati ed effettuate alcune SPT.

Sui campioni C1 e C2, prelevati rispettivamente a profondità 2.4 e 3.7 dal p.c. sono state svolte prove di laboratorio finalizzate ad accertare le caratteristiche del sedime sottostante il fabbricato previsto.

Al fine di poter opportunamente definire i carichi utilizzabili in sede di progettazione ed i cedimenti ammissibili, sono stati valutati i parametri derivanti dalle analisi di laboratorio effettuate ad hoc e raffrontati con quelli provenienti da altre investigazioni effettuate nell'area ed insistenti sui medesimi terreni.

Allo scopo di valutare le capacità portanti dei sedimenti interessati sono state applicate diverse formule, Terzaghi, Meyerhof, Brinch-Hansen e Vesic, e valutati i risultati.

I terreni del campione C1, posto a 2.4 m dal p.c. mostrano una pressione a rottura di 151 KPa con una deformazione del 5.65%, mentre quelli del campione C2, a 3.7 m dal p.c. reggono senza rottura fino a 190 Kpa circa, con una deformazione pari a circa il 10 %.

Sulla base di alcune analisi e delle compatibilità con la struttura prevista, nei limiti di possibili cedimenti contenuti nell'ordine del 3%, pari a complessivi 1 cm con un plinto da 1,5 per 1,5 m a 1 m dal p.c., è possibile ipotizzare una fondazione diretta per appoggi isolati.

Un carico di 150 kPa produrrebbe un cedimento del 6%, pari a circa 2.5 cm.

Al fine di verificare le caratteristiche della risposta complessiva sono stati verificati tre pali trivellati, costituenti il sistema esistente sul quale dovrebbe poter insistere la struttura portante del fabbricato proposto.

6.CONCLUSIONI

I parametri riscontrati nel corso dei sopralluoghi e la situazione geologica incontrata, sia localmente che all'intorno del punto esaminato, non evidenziano controindicazioni alcuna alla esecuzione del fabbricato sulla base dei parametri che scaturiscono dall'analisi dei dati ricavati.

- le opere non sono di aggravio od anche di solo pregiudizio ad alcuna situazione di instabilità del suolo
- le stesse non sono di pregiudizio alcuno ad interventi attuati dallo Stato o da altri Enti Pubblici per contenere fenomeni di instabilità del suolo
- non sono presenti ristagni idrici superficiali
- l'area non risulta essere inondabile per posizione topografica
- le caratteristiche meccaniche del sedime sono compatibili con il progetto proposto.

Dott. Geol. Fausto A. Pani



Dott. Geol. Roberta M. Sanna

