

## 4 Caratterizzazione abiotica

## **4.1 Inquadramento fisico-ambientale del contesto territoriale di riferimento**

### **4.1.1 Inquadramento fisiografico**

L'Isola, che presenta una estensione areale di circa 51 Km<sup>2</sup> e uno sviluppo costiero di circa 47 Km, è separata dal litorale sardo da un canale largo circa 7 Km, e profondo, al massimo, poche decine di metri sotto l'attuale livello del mare.

Da un punto di vista strettamente geologico il settore considerato si inquadra all'interno di un più vasto ambito territoriale di riferimento, costituito da un unico distretto vulcanico terziario comprendente anche l'Isola di S.Antioco, gli altri isolotti minori dell'arcipelago sulcitano ed una parte significativa dell'Iglesiente meridionale ed il Sulcis. Tale ampio settore, che originariamente risultava continuo e interamente emerso, ha subito, precedentemente al Pleistocene superiore, uno smembramento tettonico e una dislocazione verticale, relativa dei blocchi che hanno portato alla impostazione strutturale dell'attuale assetto morfo-geografico. L'ossatura litologica dell'Isola di S.Pietro è interamente costituita da prodotti vulcanici, per la maggior parte ignimbrici e subordinatamente lavici, di composizione riolitica, quarzolitica e comenditica, riferibili alla seconda fase del Ciclo Magmatico oligo-miocenico sardo. Quest'ultima si è sviluppata in un intervallo di tempo compreso tra 23 e 11 milioni di anni ed è stata caratterizzata da una attività eruttiva prevalentemente esplosiva.

L'assetto geomorfologico della fascia costiera rappresenta il risultato principalmente delle interazioni tra processi marino-litorali e caratteri di natura lito-petrografica e strutturale, sia tettonica che vulcanica, del basamento roccioso dell'isola. In particolare le coste esposte a nord-ovest e sud-ovest presentano tipicamente un carattere marcatamente alto e roccioso, essenzialmente riconducibile, da un lato ad una originale impostazione tettonico-strutturale del tratto costiero, e dall'altro all'estremo vigore degli impulsi meteo-marini che interessano questo settore. Viceversa, lungo il margine litoraneo orientale, le condizioni di minore esposizione alle perturbazioni di origine marina, provenienti dai quadranti occidentali, inducono il prevalere di caratteri di costa bassa, e lo sviluppo di apparati costieri riconducibili all'accumulo ed evoluzione sedimentaria di prodotti detritici e di spiaggia.

I settori interni dell'isola presentano un carattere generalmente collinare, raggiungendo quote non elevate, che culminano con la sommità di Guardia dei Mori, posta a circa 211 metri s.l.m. La morfologia del territorio denota fortemente l'originaria impostazione strutturale, vulcanica del rilievo, che solo presso i settori meridionali e centro-orientali dell'isola risulta più marcatamente rimodellata e talora mascherata dai processi morfogenetici superficiali, riconducibili soprattutto alla dinamica esogena quaternaria.

Alla scala di analisi territoriale considerata, particolarmente significativi, da un punto di vista geo-ambientale, risultano i rapporti dinamici tra il settore orografico interno e i sistemi costieri sabbiosi dell'Isola, in considerazione della sostanziale importanza, rispetto al mantenimento della stabilità geomorfologica di questi ultimi, dei processi di ripascimento sedimentario prodotti dall'apporto detritico alla fascia costiera operato dalle dinamiche di dilavamento dei versanti e di trasporto idrico fluviale.

La copertura vegetale del territorio, che nell'area in esame assume caratteri fortemente distintivi e tipici, in funzione delle specificità ecologico-ambientali dell'Isola, riveste, in termini geo-ambientali, una valenza essenziale per garantire un adeguato equilibrio tra i diversi termini del bilancio idrogeologico locale, ed in particolare del rapporto tra i processi di deflusso superficiale e quelli di infiltrazione nel suolo, nonché per assicurare una opportuna protezione della stessa coltre pedogenica nei confronti dei fenomeni di erosione accelerata e di perdita della risorsa pedo-ecologica.

#### **4.1.2 Inquadramento climatico**

Il clima della Sardegna è definito come tipico "clima mediterraneo insulare". L'isola è infatti lambita dalle famiglie cicloniche di origine atlantica che penetrano nel Mediterraneo, specie nel semestre freddo, spostandosi da occidente verso oriente. La loro influenza è però mitigata dall'azione termoregolatrice delle masse marine che circondano la regione. Per quanto riguarda i tipi di circolazione atmosferica per la Sardegna, essi sono individuati e regolati dalla posizione reciproca dell'Anticiclone delle Azzorre, dell'Anticiclone Russo-Siberiano e della depressione d'Islanda. Tali centri di azione convogliano sul mediterraneo, nell'arco dell'anno, masse d'aria di origine e caratteristiche fisiche diverse, che qui subiscono trasformazioni dinamiche e termodinamiche a causa delle condizioni di temperatura del mare e della orografia locale.

Il prevalere di uno dei suddetti regolatori o la contemporanea influenza di alcuni di essi determinano condizioni meteorologiche e climatiche differenziate la cui ricorrenza scandisce i ritmi stagionali del clima: durante il semestre freddo è ricorrente una configurazione barica depressionaria al suolo centrata fra la Sardegna ed il Mar Adriatico e compresa tra l'anticiclone atlantico e l'anticiclone asiatico. Questa è la condizione tipica in cui le masse d'aria d'aria freddo-umida investono l'isola producendo effetti di vorticità, marcata ventosità, nuvolosità interna e precipitazioni a carattere di rovescio, alle quali seguono, dopo breve tempo, ampie schiarite.

Un altro ricorrente regime di depressione si presenta formazioni cicloniche che si originano sull'Europa occidentale e che si spostano verso est, nord-est. Tali condizioni si presentano generalmente in autunno e in primavera con flusso di aria relativamente calda e umida dei quadranti sud-occidentali. L'impatto di tali masse d'aria con le coste occidentali e i rilievi montuosi dell'isola produce abbondante nuvolosità e precipitazioni intense e continue.

Nel semestre caldo, il Mediterraneo occidentale rimane sotto l'influenza dell'anticiclone delle Azzorre: in tali condizioni si ha notevole insolazione, scarsa nuvolosità e ventilazione debole a prevalente regime di brezza.

Le coste sud-occidentali, pur non discostandosi troppo dalle caratteristiche climatiche tipiche di tutta l'isola, presentano un quadro specifico ben distinto da quello dei territori che lo circondano, ciò è dovuto alla geomorfologia della zona che induce importanti modificazioni alla circolazione atmosferica dei bassi strati: la presenza delle due isole minori di S. Pietro e S. Antioco e la vicinanza alla linea costiera dei rilievi montuosi del Sulcis e dell'Iglesiente conferiscono una componente più spiccatamente settentrionale alle linee di flusso che sul Mediterraneo risultano essere prevalentemente occidentali.

Lo studio delle caratteristiche meteorologiche dell'area è stato condotto in base alle rilevazioni effettuate dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare presso le stazioni di Carloforte (attualmente non attiva), Iglesias, Palmas (S. Giovanni Suergiu), Bacu Abis e Flumentepido.

#### **4.1.2.1 Temperatura ed umidità relativa**

Per quanto riguarda l'andamento termico dell'aria, nella Tabella 1 sono riportati i valori mensili ed annuali di temperatura rilevati nelle stazioni di Carloforte, Iglesias e Palmas (S. Giovanni Suergiu) per un arco di tempo ventennale.

L'andamento di tali temperature risulta fortemente influenzato dall'effetto termoregolatore esercitato dal mare, i cui valori di temperatura superficiale sulle coste sud-occidentali dell'isola variano mediamente tra i 13,4° C nel mese di febbraio (in cui si sono registrati i valori più bassi) ed i 24,3 °C nel mese di agosto (in cui si sono registrati i valori più alti). La temperatura media annua indicata per la stazione di Iglesias è di 17,1 °C, di poco inferiore a quella indicata per la stazione di Carloforte (17,4 °C).

Per la stazione di Iglesias le temperature, mediate su scala mensile, variano tra i 25-26 °C nei mesi più caldi (luglio ed agosto) ed i 9-10 °C in quelli più freddi (gennaio e febbraio); analogamente per la stazione di Carloforte, le temperature medie mensili variano tra i 24-25 °C nei mesi più caldi (luglio ed agosto) e gli 11-12 °C in quelli più freddi (gennaio e febbraio). Per la stazione di Palmas (S. Giovanni Suergiu), invece, le temperature medie mensili

variano tra i 25-26 °C nei mesi più caldi (luglio e d agosto), e gli 11-12 °C in quelli più freddi (gennaio e febbraio).

Le temperature medie mensili massime e minime risultano, però, più estreme per la stazione di Iglesias: rispettivamente sono stati indicati 33,6 °C per il mese di luglio e 5,3 °C per i mesi di gennaio e febbraio, contro 27,9 °C per il mese di agosto e 11,3°C per quello di febbraio indicati per la stazione di Carloforte, e 31,6 °C per il mese di luglio e 5,5 °C del mese di gennaio per la stazione di Palmas. Nei mesi più caldi la stazione di Carloforte risente maggiormente dell'effetto mitigatore della brezza di mare, mentre la stazione di Iglesias registra un incremento di temperature dovuto anche all'effetto orografico. Nei mesi più freddi la stazione di Iglesias registra valori più bassi a causa del maggiore irraggiamento notturno dovuto alla maggiore lontananza dal mare ed alla presenza di rilievi.

**Tabella 4.1:** Valori mensili ed annuali delle temperature (base ventennale)

Stazione	Quota		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Carloforte	18	Max	13,7	13,7	15,5	17,6	20,7	25,1	27,6	27,9	26,2	22,1	18,2	15,1	20,3
		Min	9,0	8,0	10,1	11,8	14,5	18,3	20,8	21,2	19,9	16,5	13,1	10,4	14,5
		Med	11,4	11,3	12,8	14,7	17,6	21,7	24,2	24,6	23,1	19,3	15,7	12,8	17,4
Iglesias	193	Max	13,8	13,9	16,7	19,7	24,0	29,8	33,6	32,8	29,5	23,9	19,1	15,5	22,7
		Min	5,3	5,3	6,6	8,6	11,5	15,7	18,2	18,8	17,0	13,1	9,5	6,8	11,4
		Med	9,6	9,6	11,7	14,2	17,8	22,8	25,9	25,8	23,3	18,5	14,3	11,2	17,1
Palmas – S. Giovanni Suergiu	12	Max	14,5	15,1	16,5	19,1	23,0	28,0	31,6	30,1	27,5	23,7	18,5	15,0	20,6
		Min	5,5	7,0	6,6	7,8	10,7	14,0	16,8	16,9	14,9	12,2	9,3	6,3	10,7
		Med	11,7	11,9	13,1	15,5	18,9	22,5	25,2	25,9	23,4	19,6	15,6	12,7	18,0

In ogni caso, confrontando i valori massimi di gennaio per le tre stazioni (rispettivamente 13,8-13,7 °C e 14,5 °C) con quelli della temperatura superficiale del mare (13,4 °C), ne deriva che l'effetto termoregolatore del mare fa sentire fortemente la sua azione anche alla quota della stazione di Iglesias (circa 190 m s.l.m.).

A caratterizzare il regime termico concorre in modo determinante il fattore umidità. L'andamento stagionale medio dei valori di umidità relativa di tutte le località situate sulle coste sarde è del 91,6% nel periodo invernale, dell'83,1% nel periodo primaverile, del 66,6% nel periodo estivo e dell'85,6% nel periodo autunnale. Seguendo l'andamento dei valori, si nota che l'escursione dei valori stagionali è piuttosto contenuta a causa della vicinanza del mare, e la diminuzione di umidità relativa è connessa all'aumento della temperatura dell'aria.

#### 4.1.2.2 Precipitazioni\*

I dati di precipitazione (tabella 4.1) si riferiscono alle altezze di pioggia (in mm) misurate alle stazioni pluviometriche di Bacu Abis (serie storica 1978-1992), e di Flumentepido (serie storica 1923-1991) e Carloforte.

I dati relativi alla stazione di Carloforte si riferiscono ad un periodo di 35 anni compreso tra il 1955 ed il 1990.

**Tabella 4.2:** Precipitazioni medie mensili riferite alle stazioni di Flumentepido (60 m.s.l.m) e Bacu Abis(100 m.s.l.m).

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
<b>Carloforte</b>	49,4	49,4	41,9	34,3	19	8,8	1,7	4,6	28,4	57,5	72,7	66,5	443,2
<b>Flumentepido</b>	88,1	72,5	59,3	44,2	29,3	10,7	2,1	7,0	33,3	75,0	95,6	106,3	622,3
<b>Bacu Abis</b>	65,6	66,9	49,4	66,5	33,9	18,4	0,8	5,4	44,6	84,5	83,2	78,9	562,54

I mesi meno piovosi sono giugno, luglio e agosto con valori di precipitazione inferiori a 20 mm di pioggia mensili. I mesi invece più piovosi sono quelli invernali (ottobre, novembre e dicembre) con valori medi di 80 mm di pioggia.

Per quanto riguarda i venti, rilevati presso la Stazione Astronomica di Carloforte dal 1952 al 1989, la provenienza prevalente è dai settori NW e N, con una frequenza complessiva del 25% circa, e per un totale complessivo di circa 150 giorni annui (Tabella 4.2). Le altre componenti sono abbastanza uniformemente diffuse negli altri quadranti (3-8% di frequenza per ogni subsetto), mentre le calme rappresentano circa il 15% delle osservazioni.

**Tabella 4.3:** Distribuzione delle frequenze annuali (0/00) della velocità e della direzione del vento.

Settori	Classi di velocità (nodi)					
	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	24-99
<b>N</b>		3,43	13,55	33,03	30,03	11,83
<b>NNE</b>		3,42	11,47	14,48	6,24	1,62
<b>NE</b>		4,73	8,27	9,21	5,60	1,00
<b>ENE</b>		4,10	9,37	9,99	5,93	1,53
<b>E</b>		4,93	9,12	8,27	7,70	3,20
<b>ESE</b>		4,16	7,47	10,91	15,23	6,58
<b>SE</b>		2,52	5,26	10,67	15,49	5,39
<b>SSE</b>		2,83	4,62	9,62	9,36	1,93
<b>S</b>		2,58	6,49	15,50	10,80	1,24
<b>SSW</b>		2,06	5,59	11,29	8,01	1,39
<b>SW</b>		1,72	3,99	9,70	10,16	3,20
<b>WSW</b>		1,21	3,79	10,09	12,86	4,53
<b>W</b>		1,49	4,24	12,59	16,13	7,01
<b>WNW</b>		1,67	5,70	19,26	33,20	18,99
<b>NW</b>		3,16	12,34	39,51	67,33	37,17

<b>NNW</b>		4,52	10,89	32,28	43,00	18,93
<b>Direzione variabile</b>		0,06	0,1	0,1	0,06	0,04
<b>Calma (&lt;1 nodo)</b>	149,91					
<b>Totale</b>	149,91	48,59	122,26	256,50	297,13	125,58

### 4.1.3 Geologia

L'Isola di S. Pietro, con la vicina Isola di S. Antioco fa parte dell'Arcipelago Sulcitano, situato nel settore sud-occidentale della Sardegna.

Si tratta di una notevole costruzione vulcanica di età oligocenica risultante dalla sovrapposizione di diverse colate laviche, in prevalenza trachi-andesitiche e liparitiche e relativi materiali tufacei, il cui spessore può raggiungere qualche centinaio di metri.

Questo complesso vulcanico, detto « platea trachitica del Sulcis », costituiva in origine un ampio tavolato che si estendeva anche nel Sulcis come risulta dalla presenza di rilievi trachitici pianeggianti isolati dalla erosione e dalla tettonica. Attualmente è stato in parte smembrato in seguito allo sprofondamento della zona mediana (l'attuale Golfo di Palmas) secondo piani verticali diretti N-S e conseguente invasione marina con isolamento dei frammenti esterni (Isole di S. Pietro e di S. Antioco).

Come si è già accennato, l'Isola di S. Pietro e l'attigua Isola di S. Antioco facevano parte di un'ampia « piattaforma vulcanica », originatasi durante l'Oligocene superiore, che si saldava alla vicina costa del Sulcis.

La «piattaforma vulcanica» è costituita essenzialmente da lave liparitiche e subordinatamente commeditiche (M.ti di Ravenna, M.te Tortoriso, B.co Nasca, M.ti della Borrone) a cui si intercalano localmente orizzonti tufacei.

Il Bricco Bottoni e il Monte Tortoriso (m. 208) per la loro forma di cono squarciato, possono essere ricondotti a centri di emissione lavica.

Alla fine del vulcanismo oligocenico l'Isola venne attaccata da una intensa azione erosiva subaerea e incisa da corsi d'acqua provenienti dal Sulcis. Tale situazione morfogenetica continuò ininterrottamente fino allo smembramento della platea, avvenuto, come detto avanti, in epoca relativamente recente.

I lembi tirreniani, unici terreni marini dell'Isola, testimoniano, dopo la lunga fase continentale, la prima e unica sommersione di qualche metro di costa.

Nella evoluzione morfogenetica dell'Isola hanno influito in modo particolare un reticolo di faglie lungo le quali è avvenuto lo smembramento della « piattaforma vulcanica » del Sulcis, faglie dirette N-S, NE-SO, NO-SE, che ne hanno determinato l'attuale forma triangolare.

In particolare la costa settentrionale, come quella meridionale, sono attraversate da numerose faglie, dirette prevalentemente N-S, che si presuppone attraversino tutta l'Isola ed

abbiano determinato un abbassamento dei banchi di lava a gradino verso Est a partire dal centro dell'isola, dando origine ad una successione di terrazzi sui 150, 100 e 50 metri di quota s.l.m..

Procedendo da Carloforte è evidente una prima faglia che dal Macchione - Ripa del Sardo arriva a nord fino al mare (Tacche Bianche) e precisamente a Cala Lunga, con conseguente abbassamento verso Est delle colate laviche e con un rigetto di una cinquantina di metri, affiancata a breve distanza da un'altra, con andamento parallelo che delimita il terrazzo di 100 metri.

Una piccola faglia lungo la costa settentrionale, sopra il canale di Meme Rosso, si trova in corrispondenza del Pulpito (m. 69) piccolo rilievo isolato formato da tufi bianchi poggiati su banchi di liparite, il quale offre un chiaro esempio di erosione selettiva (lava e tufo) e nello stesso tempo di frattura per faglia.

Lungo la costa meridionale numerose faglie dirette N-S si possono osservare in corrispondenza di insenature (R. Burrone, Colonne, P.ta Nera) e sono da collegarsi probabilmente con quelle della costa settentrionale: ad es. la faglia di P.ta Nera potrebbe essere la continuazione di quella di Ripa del Sardo.

Lungo la costa occidentale è prevalente l'orientamento NE-SO, e NO-SE.

Le linee di fessurazione della costa occidentale hanno, al contrario di quelle della costa settentrionale e meridionale, un andamento radiale o a ventaglio originando grotte e isolotti scolpiti, su cui si è imposta una caratteristica incisione alveolare.

Le faglie non sono visibili invece lungo la costa orientale.

#### **4.1.4 Geomorfologia**

##### **4.1.4.1 Lineamenti geomorfologici dell'Isola**

L'Isola di S. Pietro presenta una forma a scudo e denota, nel complesso, una morfologia tabulare. Le quote più alte si trovano nella parte centro-settentrionale (Guardia dei Mori 211, Mte Tortoriso m 208).

Si tratta di un ampio tavolato vulcanico risultante dalla giustapposizione di diverse colate di lava alternate con tufi, successivamente demolito e dislocato da linee di faglia secondo piani diretti prevalentemente N-S, che hanno dato origine ad una morfologia a terrazzi situati a varie altezze. La nota dominante del paesaggio è data dunque dai terrazzi strutturali, cioè dislocati per faglie e successivamente isolati per erosione selettiva.

Questa situazione morfologica è bene evidente nella parte orientale dell'Isola, dove si nota una successione di terrazzi con abbassamento verso Est da m 150 (settore Gioia-Bocchette) a m 100 (settore Stagnetti-Sabino) fino al livello del mare (Carloforte).

La morfologia dell'Isola come il suo sviluppo costiero, è stata influenzata inoltre dalla sua costituzione litologica. Esiste così uno stretto rapporto tra morfologia e litologia. Infatti il diverso grado di erodibilità delle rocce ha dato luogo a paesaggi completamente diversi che vanno da una morfologia a creste (paesaggio commenditico) a una morfologia tabulare (lave liparitiche) in genere separati e quindi messi in evidenza da depressioni, formate da tufi coperti da alluvione coltivate a vigneti.

Alcune collinette arrotondate costituite da piccoli rilievi a forma conica (rilievi trachitici e liparitici) interrompono la più estesa morfologia precedentemente descritta.

Agente morfogenetico di una particolare importanza è il vento che ha contribuito al cesellamento del rilievo. Si hanno così tafoni, alveolature, grotte marine e subordinatamente formazioni di dune, bene evidenti come si è visto nella zona costiera.

Nella parte settentrionale il rilievo si risolve in un piano inclinato, degradante verso Nord da circa 100 a 70 e fino a 20 m, successivamente sbloccato da linee di faglie e inciso da corsi d'acqua che corrono anche entro profonde gole (Cala Lunga). Infatti nella costa settentrionale sono visibili due piani inclinati: uno che scende in corrispondenza della P.ta delle Oche, da 156 m a 76 m, e l'altro verso P.ta Regolina, da 151 a 63 m; essi sono separati dal Canale di Memerosso e da Cala Lunga.

La parte centrale dell'Isola è occupata dall'altipiano sui 150 m (Gioia-Bocchette-Paradiso) che si può separare in due parti: la parte settentrionale commenditica, che culmina nel Mte Tortoriso (m 208) e la parte meridionale (settore Gioia-Bocchette) liparitica.

L'altopiano di Gioia-Bocchette-Paradiso, sui 150 metri, è limitato ad Est da una linea di faglia diretta S-N che si interrompe sul mare a Nord (settore Tacche Bianche),

Questo altopiano è separato a Nord e a Sud da depressioni colmate da sabbie eoliche coltivate a vigneti.

Segue sui 100 metri il piano di Mandria-Stagnetto-Sabina ad Ovest di Carloforte, col versante orientale delimitato ad Est da un gradino di faglia, denominato Ripa del Sardo, che si continua verso Sud con la Ripa del Macchione, e a Nord, dopo una interruzione per erosione, si spinge fino al mare alle Tacche Bianche. Si tratta, come si è detto, di una balza di natura tettonica, la più evidente nell'Isola, con un rigetto di una cinquantina di metri che probabilmente l'attraversa tutta.

Il piano di Mandria-Stagnetto,-Sabino che scende a piano inclinato fino al mare (m 50), è coperto da lave liparitiche e isolate a Nord e a Sud da zone più depresse colmate da sabbie eoliche, coltivate a vigneti.

A Sud di Carloforte si trova il piano di Gaieta (m 50), molto meno esteso dei precedenti e ben delimitato ad Est da un gradino di faglia che è l'unico elemento morfologico di un certo rilievo nel settore meridionale dell'Isola.

L'altitudine media di questo settore meridionale dell'Isola va da 50 a 100 metri. Essa infatti appare molto meno accidentata di quella settentrionale, anzi nell'insieme quasi pianeggiante. Si tratta anche qui della sovrapposizione di diverse colate di lava che hanno determinato una superficie sui 100 m (M.ti di Gasparro m 110, Bricco Resciotto m 85) piuttosto limitata e una più estesa sui 150 m (Piano di Gaieta) degradante a piano inclinato verso il mare rispettivamente ad Ovest e a Sud dove si interrompe a gradino sui 50 m circa (Cala dello Spalmatore sponda destra e Golfo della Mezzaluna).

La lava è ricoperta da alluvioni, sabbie eoliche e detriti di una certa estensione dello spessore di pochi metri.

In netto contrasto con questa morfologia a terrazzi o ripiani sta la parte centro-occidentale dell'Isola di S. Pietro che costituisce un complesso morfologico a se che risalta sul paesaggio tabulare sia per l'asperità delle sue forme che per la morfologia a creste (M. ti di Ravenna, Br.o Bocchette, Br.o Nasca) o per l'aspetto massivo (M.te Tortoriso).

Il paesaggio commenditico è caratterizzato da una forte asperità del rilievo, dall'assenza della vegetazione e per le sue forme di erosione caratteristiche. Si notano infatti, con particolare evidenza in Regione Bocchette, delle caratteristiche cavità legate a fattori chimici (umidità), aperte sottovento, richiamanti le forme tafonate dei graniti, chiamate « bocchette », che nel dialetto locale significa apertura.

In questo paesaggio si distingue il M.te Tortoriso (m 208) considerato il principale centro eruttivo dell'Isola, il quale si erge su un ripiano di 150 m e presenta una forma a cono (di scudo squarciato) nella parte centrale, degradante ad Ovest nel piano di S. Anna (m 150) e a Sud nel piano di Gioia Paradiso (m 150). Il versante Nord differisce da quello Sud perché più ripido e costituito da rocce ad evidente fessurazione verticale.

I M.ti di Ravenna (m 192) insieme al Bricco Nasca (m 165), ai M.ti della Borrone (m 165), ai M.ti di Cala Vinagra (m 160) e ai Bricchi delle Commende (m 141) costituiscono un unico complesso morfologico, che risalta nel paesaggio per una morfologia a creste allungate.

I Monti di Ravenna sono messi ancora più in risalto nei loro contorni dalle zone più depresse circostanti sui 100 metri di quota (lo stagno di Cala Vinagra a Nord e il Giuan Arbi e le Tanche a Sud).

#### **4.1.4.2 Il profilo costiero**

Prima di procedere all'esame particolareggiato delle principali caratteristiche dello sviluppo costiero è opportuno osservare l'andamento della batimetria.

È evidente a prima vista il contrasto tra i fondali della costa orientale, caratterizzata da profondità minime (massime 27 metri verso Portoscuso), che denotano chiaramente il collegamento dell'Isola con la costa sarda, e quelli della costa occidentale dove si passa bruscamente da 10 a 50 metri, dopo un largo tratto attualmente sommerso.

La presenza di una piattaforma, che praticamente circonda tutta l'Isola, è meglio evidente lungo la costa settentrionale e occidentale, dove arriva fino a 60 m di profondità.

Dall'analisi del profilo costiero è chiaramente visibile un arretramento della linea di costa tuttora in atto in seguito alla progressiva opera di demolizione della falesia da parte del mare con formazione di scogli antistanti l'attuale linea di costa.

Questo fenomeno è particolarmente evidente lungo la costa settentrionale esposta al maestrale e precisamente alla P.ta Regolina, P.ta delle Oche, P.ta della Berrà, P.ta della Borrona, P.ta di Cala Fico e nelle insenature di Cala Lunga, Cala di Meme Rosso, Cala Vinagra e di Capo Sandalo.

L'arretramento della falesia tuttora è ben evidente lungo la costa occidentale e precisamente a La Caletta (Spalmatore) dove è visibile il terrazzo formato dal franamento della falesia.

Viceversa lungo la costa orientale, più riparata dagli impulsi meteomarini occidentali, prevale l'azione di deposito e risulta possibile la formazione di sistemi di costa sabbiosa di differente estensione e sviluppo, come nel tratto Saline di Carloforte e P.ta Girin e tra P.ta Grossa e la Punta.

Questa tendenza al deposito lungo il tratto costiero sud-orientale, iniziato già nel Quaternario, è confermato fra l'altro dalla facies salmastra dello stagno dei Pescetti, ora bonificato, che si trova in corrispondenza di una insenatura marina del Tirreniano, successivamente colmata come quella attuale delle Saline di Carloforte.

L'impronta fondamentale alla morfologia costiera dell'Isola di S. Pietro è conseguenza della tettonica, che ne ha delineato i contorni. Infatti il contrasto chiaramente evidente tra l'andamento rettilineo della costa orientale, bassa e poco rocciosa con il settore occidentale più roccioso e frastagliato potrebbe essere la conseguenza della tettonica di smembramento per faglie della platea trachitica sulcitana e dello sbandamento postoligocenico dell'Isola verso Est.

Di conseguenza l'Isola, esclusa la parte orientale, è delimitata generalmente da una falesia, più bassa nella parte meridionale, più alta nella parte settentrionale e occidentale, ed in continuo arretramento per abrasione marina. L'alternanza di banchi di lava e tufo ha dato luogo a forme di erosione selettiva visibili soprattutto nella falesia della costa settentrionale (Tacche Bianche, P.ta Regolina, P.ta Senoglio e il Pulpito nell'immediato retroterra) e della costa occidentale (P.ta dei Cannoni e P.ta Fradellin) e delle Colonne (costa meridionale).

Alla base della falesia si notano delle cavità, situate principalmente lungo la costa settentrionale-occidentale esposta al maestrale. Si tratta infatti di cavità scavate dalle onde del mare entro il complesso effusivo e piroclastico oligocenico, di preferenza nelle lave liparitiche, più rare nelle commenditi, cioè di grotte di abrasione marina e non di erosione carsica (grotta delle Oche, grotta di Stea, Vinagra, Borrone, Berrà, Cala Fico, C. Sandalo, Capo Rosso, grotta di Capodoglio, grotta del Bue Marino, grotta della Mezzaluna, grotta delle Colonne).

Essendo le coste dell'Isola di S. Pietro prevalentemente rocciose (fatta eccezione per il tratto orientale), il reticolo idrografico poco sviluppato (vedi condizioni climatiche, morfologiche e litologiche), il terreno poco erodibile e i dislivelli deboli, di conseguenza scarseggiano i depositi sia alluvionali, sia eolici che marini; solo entro qualche insenatura si incontra qualche piccola spiaggia con dune retrostanti; tra queste si ricordano le dune a La Caletta e Cala Fico, nella costa occidentale, e le dune nella spiaggia di Bobba e Genia, nella costa meridionale.

La costa orientale è più bassa; piccole spiagge sono situate nelle insenature come ad esempio tra P.ta Martin e P.ta Sguerina, tra P.ta Sguerina e P.ta Girin e per lunghi tratti a N e S di Carloforte in contrasto con le coste settentrionali, dove anche l'interno delle insenature è roccioso.

I depositi eolici situati sulle alte falesie sono dovuti all'azione dei venti che soffiavano violentemente anche nel Quaternario e la loro posizione elevata all'arretramento della falesia; si può parlare quindi di arenarie eoliche. Anche gli affioramenti di Tacca Rossa e di Cala Lunga sono da considerarsi di origine eolica per la mancanza di microfossili e la finezza dei granuli non superiori ai 2 mm di diametro.

La costa settentrionale è delimitata da una alta falesia che raggiunge le massime altezze alla P.ta della Borrone (m 100-120) e P.ta della Berrà (m 70-80) formata da colate laviche lipariche e commenditiche spesso intercalate da tufi che si interrompono direttamente sul mare (Tacche Bianche, il Pulpito, P.ta Regolina, P.ta Fenoglio, ecc.).

Sono presenti numerose e caratteristiche forme di erosione, nicchie di cesellature eoliche (Cala Vinagra), grotte di erosione marina, fessurazioni verticali dei banchi di lava con massi isolati e pinnacoli di erosione.

La costa occidentale rocciosa e frastagliata si eleva in prevalenza di circa 20-30 metri (massimo 130, montagna di Capo Rosso). Non mancano faglie messe in evidenza, come ad Est della P.ta di Capodoglio, dalla dislocazione dei banchi; caratteristico il Golfo della Mezzaluna completamente delimitato da un'altra falesia.

La costa meridionale è delimitata da una bassa falesia di 20 m circa interrotta da qualche piccola insenatura sabbiosa (es. spiaggia di Genia, della Bobba, di Xitta) situate in corrispondenza di diverse faglie dirette N-S.

Alle alte falesie e articolazioni della costa settentrionale e occidentale si contrappone l'andamento rettilineo del settore orientale, per lo più basso e sabbioso con brevi tratti rocciosi (P.ta Nera, P.ta Martin, P.ta del Morto, P.ta del Din, P.ta Grossa).

#### **4.1.5 Idrologia e idrogeologia**

Il sistema idrico superficiale dell'isola si sviluppa radialmente a partire del Monte Tortoriso attraverso un reticolo idrografico caratterizzato da una bassa densità di drenaggio ed un limitato sviluppo delle aste fluviali. Questi caratteri rispecchiano da un lato la permeabilità del substrato roccioso, dall'altro la limitatezza dei bacini imbriferi, aspetti che condizionano l'evoluzione e l'organizzazione del reticolo idrografico.

Per contro il reticolo idrografico appare inciso all'interno di strette valli; questo aspetto appare relazionato con l'impostazione prevalentemente tettonica lungo linee di faglia delle principali aste fluviali, e con l'evoluzione quaternaria, quando l'isola di San Pietro faceva parte di un sistema di terra emersa ben più ampio rispetto all'attuale.

La scarsità delle precipitazioni e la permeabilità delle formazioni rocciose determina un regime idrologico spiccatamente torrentizio, con deflusso idrico limitato alla stagione invernale e un lungo periodo di estinzione che si protrae fino all'autunno inoltrato.

Da un punto di vista idrologico si riconoscono quattro settori principali:

- Il sistema idrografico settentrionale è caratterizzato da stretti e profondi canali torrentizi disposti in direzione NNW-SSE, in corrispondenza della principali lineazioni tettoniche della regione. I principali corsi d'acqua di questo settore sono: il Canale di Vinagra; il Canale di Stea; il Canale di Memerosso e altri minori. Questi corsi d'acqua sfociano a mare generalmente in corrispondenza di strette insenature a rias;

- Il sistema idrografico occidentale in cui si riconosce lo sviluppo di uno dei più estesi bacini idrografici dell'isola, quello che fa capo al Canale Bolau che sfocia nella baia di Cala dello Spalmatore. Qui l'impostazione del reticolo idrografico appare meno relazionata con i lineamenti tettonici;
- Il settore meridionale dell'isola è caratterizzato da un non ben definito reticolo idrografico e da brevi corsi d'acqua che dai rilievi si gettano nei sottostanti pianori generando frequenti allagamenti e zone paludose; una di queste si trovava nella piana dei Pescetti, a costituire un bacino semicircolare attualmente parzialmente bonificato, avente strette relazioni funzionali con il vicino Stagno di Vivagna;
- La porzione occidentale dell'isola è caratterizzata dallo sviluppo del Canale Valacca, che costituisce, assieme al più settentrionale canale del Macchione (o Maccione), l'originario immissario naturale delle Saline di Carloforte. Più a nord, in corrispondenza di Ripa Bianca, sono presenti brevi incisioni torrentizie che si innestano nella piana costiera di Carloforte o direttamente in mare.

Dal punto di vista idrogeologico le limitate precipitazioni e le dimensioni dell'isola non consentono lo sviluppo di un importante sistema di acquiferi. In particolare la permeabilità all'interno della compagine rocciosa vulcanica, benché tendenzialmente medio-alta per fessurazione, appare limitata dai prodotti argillosi di alterazione superficiale che si depositano all'interno delle fratture ostacolando la circolazione idrica. Le emergenze idriche più significative, con portate dell'ordine di 0.5 l/s sono il Pozzo del Fico e la Sorgente di Commenda; le altre sparse nel territorio isolano hanno portate variabili tra 0.1 e 0.4 l/s.

Nelle piane colluviali del settore meridionale è possibile riconoscere una modesta falda superficiale i cui caratteri qualitativi appaiono fortemente limitati da ingressioni di acqua marina.

#### **4.1.6 Assetto pedologico**

All'interno del sistema in esame si riconoscono differenti formazioni pedologiche in funzione dei caratteri geotologici e morfologici. Si riportano di seguito i principali tipi di suoli presenti nel territorio in esame, secondo lo schema di classificazione della Soil Taxonomy:

*Typic Xeropsammets, Typic Xerochrepts*: Depositi sabbiosi incoerenti, dovuti alla risedimentazione, per rimaneggiamento eolico, delle antiche dune pleistoceniche, talora frammisti a sedimenti sabbiosi di origine colluviale, dell'Olocene-Attuale. Si ritrovano prevalentemente nel settore interno di Cala dello Spalmatore.

**Caratteri dei suoli**

Profondità	profondi
Tessitura	da sabbiosa a sabbiosa franca
Permeabilità	da permeabili a molto permeabili
Erodibilità	elevata
Limitazioni d'uso	Drenaggio eccessivo a tratti lento in profondità, tessitura sabbiosa, forte pericolo di erosione
Attitudini	Conservazione eripristino della vegetazione naturale
Classe di Capacità d'uso	II, III, VIII

*Rock Outcrop, Lithic Xerorthents*: Rocce vulcaniche acide del Miocene: rioliti, comenditi, riodaciti e daciti in facies ignimbratica piroclastica e relativi depositi di versante dell'Olocene-Attuale. Costituiscono la copertura pedogenica dei rilievi vulcanici dell'isola specie nel settore settentrionale.

**Caratteri dei suoli**

Profondità	poco profondi
Tessitura	da sabbioso-franca a franco-argillosa
Permeabilità	da permeabili a mediamente permeabili
Erodibilità	elevata
Limitazioni d'uso	rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, drenaggio lento, forte pericolo di erosione.
Attitudini	ripristino della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento
Classe di Capacità d'uso	VII

*Lithic Xerorthents, Typic Xerorthents, Typic Xerochrepts, Vertic Xerochrepts*: Rocce vulcaniche acide del Miocene: rioliti, comenditi, riodaciti e daciti in facies ignimbratica piroclastica e relativi depositi di versante dell'Olocene-Attuale. Si ritrovano prevalentemente nei rilievi centro-occidentali dell'isola.

**Caratteri dei suoli**

Profondità	da profondi a poco profondi
------------	-----------------------------

Tessitura	da franco-sabbiosa ad argilloso-sabbiosa
Permeabilità	da permeabili a mediamente permeabili
Erodibilità	elevata
Limitazioni d'uso	a tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, drenaggio lento; forte pericolo di erosione.
Attitudini	conservazione, ripristino ed infittimento della vegetazione naturale; colture erbacee ed arboree anche irrigue nelle aree a minore acclività.
Classe di Capacità d'uso	VI - VII

#### **4.1.7 Il sistema delle componenti geoambientali**

Per una migliore comprensione dei processi e delle dinamiche che regolano l'evoluzione del fisica dell'Isola di San Pietro, il territorio è stato suddiviso in unità geoambientali di cui di seguito si analizzano i principali caratteri geoambientali. (Tavola 1)

##### **4.1.7.1 Piana costiera di Carloforte**

La componente individua il settore occupato dalle colmate detritiche attuali e recenti, di origine colluvio-alluvionale e marina, di una antica insenatura costiera riferibile al Tirreniano.

Il limite interno della componente è definito dalla netta rottura di pendio che individua il piede dei versanti dei rilievi vulcanici, e delle formazioni superficiali di copertura di questi ultimi.

La fascia costiera è caratterizzata dallo sviluppo, in rapporto alla azione degli agenti morfogenetici costieri, di significativi cordoni litoranei sabbiosi. In particolare un cordone litoraneo di recente formazione, lungo oltre mezzo chilometro, e congiungente la modesta emergenza rocciosa isolata di Torre S.Vittorio con i versanti ignimbrici su cui è costruito parte del centro abitato di Carloforte, definisce verso nord la chiusura della zona umida costiera delle Saline di Carloforte. Un altro cordone litoraneo complesso definisce, ad oriente, il margine della stessa laguna, estendendosi, in combinazione con il sistema detritico di foce fluviale del Canale di Valacca-Canale dei Muggini, dall'affioramento di Punta Spalmatoreddu allo sperone di Punta di Girin.

Per quanto attiene ai sistemi costieri di spiaggia l'estrema dinamicità che caratterizza l'evoluzione di questi complessi e i delicati equilibri sedimentari sulle quali è basata la loro stabilità geomorfologica rendono particolarmente critica qualsiasi forma di alterazione, anche minima, dei processi propri del sistema, sostanzialmente riconducibili all'azione alternata di apporto e di prelievo di sabbie da parte del moto ondoso e alla redistribuzione detritica operata dalle correnti marine litoranee e dall'agente eolico. Queste dinamiche appaiono particolarmente attive durante la stagione invernale, mentre durante l'estate fenomeni di una qualche rilevanza in termini evolutivi si manifestano prevalentemente in relazione a episodi meteo-marini di carattere eccezionale.

Un ruolo di importanza essenziale al fine del mantenimento degli equilibri sedimentari di questo settore costiero è rivestito, in particolare, dai processi di ripascimento detritico del litorale sabbioso da parte del sistema idrografico del Canale dei Muggini. Quest'ultimo che rappresenta il collettore artificiale degli apporti idrici e detritici idrografici del Canale di Valacca e di quello del Macchione, presenta una tendenza all'interrimento soprattutto in corrispondenza del settore di foce. Una periodica manutenzione del canale è strettamente

necessaria al fine di garantire l'apertura e la piena funzionalità dello stesso. Quest'ultima è indispensabile in relazione non solo ai fondamentali processi di ripascimento detritico del sistema litoraneo ma anche in rapporto al contenimento di situazioni di pericolosità idrogeologica che possono manifestarsi presso il settore meridionale del Macchione e in prossimità dello Stagno dei Muggini a causa della incapacità del sistema di smaltire efficacemente carichi idrici e detritici eccezionali provenienti occasionalmente dal bacino idrografico afferente.

Ai fini del ripascimento detritico del sistema litoraneo un ruolo non trascurabile sebbene di significato inferiore rispetto a quello rivestito dal sistema idrografico del Canale del Muggini, è quello del canale di Carlino.

La connotazione morfo-statigrafica della piana, riconducibile direttamente ai processi genetici di colmamento detritico di quest'ultima, configura una situazione idrogeologica strutturalmente predisposta a fenomeni di intrusione salina all'interno delle falde idriche costiere, connessa con il fatto che il materasso detritico, esteso in profondità al di sotto dell'attuale livello del mare, risulta contraddistinto nel suo complesso da caratteri di elevata permeabilità, costituendo perciò, in mancanza di un adeguato gradiente idraulico di verso contrario, una facile via di accesso, in direzione dell'entroterra, delle acque saline di origine marina.

I caratteri di elevata permeabilità dei terreni determinano una intrinseca vulnerabilità della falda idrica freatica a fenomeni di contaminazione ad opera di sostanze inquinanti le quali, una volta raggiunta quest'ultima, verrebbero facilmente diffuse all'interno dell'acquifero.

#### 4.1.7.2 Saline di Carloforte



**Figura 4.1: Veduta delle saline di Carloforte**

La zona umida delle Saline di Carloforte, a cui è funzionalmente connesso il vicino Stagno dei Muggini che funge da bacino di prima evaporazione, occupa il settore centrale della piana costiera di Carloforte. Il compendio in cui fino al 1999 si praticava l'attività saliniera, rappresenta attualmente una zona umida di fondamentale importanza, oltre che da un punto di vista più strettamente naturalistico, anche per quanto riguarda la connotazione fisico-ambientale e climatica del settore . Altre aree umide minori, in buona parte bonificate o ridotte a sistemi paludosi, sono presenti tra il predetto compendio delle Saline di Carloforte il settore del Giunco e p.ta di Girin. Questi sistemi risultano generalmente profondamente alterati e caratterizzati da un rilevante degrado da un punto di vista dei loro connotati naturalistici e funzionali.

Le dinamiche evolutive e ecologiche della laguna delle Saline di Carloforte e delle aree umide minori presenti all'interno della componente, risultano sostanzialmente controllate dai processi di gestione artificiale degli apporti idrici marini per mezzo delle idrovore. A questi ultimi processi partecipano in modo specifico le aree marginali al compendio umido, caratterizzate da connotati vegetazionali ed ecologici assolutamente peculiari e rilevanti nell'ambito dell'ecosistema territoriale.

#### 4.1.7.3 *Piana costiera dei Pescetti e di Vivagna e settore costiero da P.Genìo a Punta di Girin*

I limiti dell'ambito identificato sono costituiti dalla linea di costa che si estende da Punta di Girin a Punta Geniò, mentre verso l'interno tale confine è definito dalla netta rottura di pendio che individua il piede dei versanti dei rilievi vulcanici di B.co Resciotto e di Costa Bellavista.



**Figura 4.2: La spiaggia della Bobba, falcata sabbiosa che si apre tra i promontori ignimbritici di P.ta delle Colonne e Punta du Xitta**

Il margine litoraneo presenta prevalentemente caratteri di costa rocciosa, che formano falesie generalmente di modesta altezza ma che raggiungono i 20 metri presso i promontori più esposti di Punta Nera e di Punta delle Colonne. In questi settori, la forte fessurazione verticale dell'ammasso roccioso ha favorito la formazione di imponenti pinnacoli e guglie, isolate dall'azione degli agenti marino-litorali.

Piccoli sistemi di spiaggia occupano il fondo di baie costiere che si aprono tra le pareti rocciose vulcaniche: tra questi di particolare interesse, anche per i limitati sistemi di accumulo dunare di retrospiaggia, attualmente significativamente degradati, risultano le spiagge della Bobba, di Guidi e di Punta Nera.

All'interno di Punta Martin e di Punta Nera è presente la limitata zona umida stagnale dello Stagno di Vivagna, in buona parte colmata e collegata al mare attraverso un canale protetto artificialmente, che si apre presso la Spiaggia di Punta Nera, soggetto a frequente chiusura ed insabbiamento ad opera soprattutto della dinamica litoranea.

Una periodica manutenzione del canale è strettamente necessaria al fine di garantire l'apertura e la piena funzionalità dello stesso, la quale appare di significativa importanza in rapporto al mantenimento degli equilibri sedimentari del sistema di spiaggia. Inoltre la piena funzionalità del canale appare essenziale e indispensabile all'interno degli equilibri geomorfologici evolutivi dello Stagno della Vivagna, la cui tendenza all'interrimento risulta favorita in maniera determinante dall'imperfetto funzionamento del canale drenante.

Il margine costiero roccioso è sottoposto a rilevanti impulsi energetici da parte della attività del moto ondoso e, più in generale degli agenti meteomarinari. Tali processi agendo sulla compagine lavica ed ignimbratica particolarmente fratturata inducono rilevanti dinamiche di evoluzione geomorfologica del margine costiero stesso e del sistema delle falesie, che si



**Figura 4.3: La porzione interna dello Stagno di Vivagna, nella costa sud-orientale dell'isola**

manifestano con la attivazione di fenomeni di cedimento statico-gravitativo delle pareti e di porzioni isolate del fronte roccioso. Tali processi rappresentano una importante fonte di materiale detritico, che preso in carico e rielaborato dalle dinamiche marino litorali costituisce il ripascimento sedimentario dei sistemi sabbiosi di spiaggia sia emersi che sommersi. Qualsiasi alterazione di queste dinamiche produrrebbe scompensi sugli equilibri dinamici che definiscono la stabilità dell'attuale assetto morfo-evolutivo del settore costiero.

Nell'ambito dei complessi sabbiosi emersi, gli apparati eolico-dunari di retrospiaggia partecipano attivamente alla complessiva dinamicità evolutiva del sistema geomorfologico costiero, rivestendo inoltre, all'interno del settore territoriale considerato, una considerevole importanza anche quali habitat ecologici peculiari. Qualsiasi alterazione ai processi di

accumulo e di stabilizzazione/mobilizzazione di questi complessi influirebbe oltre che sulla stabilità dei corpi eolico-dunari, anche sugli equilibri complessivi del sistema di spiaggia. La zona umida dello Stagno di Vivagna risulta attualmente in una fase terminale della sua evoluzione geomorfologica a causa sia di fattori connessi con il naturale dinamismo del sistema territoriale sia a causa dell'interferenza all'interno di questi ultimi delle attività dell'uomo. Interventi di riqualificazione ambientale risultano indispensabili al fine del recupero della qualità ecologica e funzionale del compendio in quanto sistema umido.



**Figura 4.4: Il promontorio roccioso di Punta delle Colonne**

Il settore costiero di Punta delle Colonne e di Punta Geniò ha uno sviluppo prevalentemente roccioso, con morfologie a falesia che presso la località Le Colonne raggiungono circa i 20 metri sul livello del mare. Specialmente in questo settore, la forte fessurazione verticale dell'ammasso roccioso ha favorito la formazione di imponenti pinnacoli e guglie, isolate dall'azione degli agenti marino-litorali.

Sul lato opposto della tratto costiero, sul fondo di limitate baie maggiormente protette si sviluppano localizzati sistemi di spiaggia costituiti dall'accumulo dei prodotti di disfacimento marino-litorale delle adiacenti scogliere e pareti rocciose, nonché trasportati all'ambito costiero dai processi di drenaggio superficiale dell'entroterra.

I caratteri di elevata permeabilità dei terreni presenti nel settore determinano una intrinseca vulnerabilità della falda idrica freatica a fenomeni di contaminazione ad opera di sostanze inquinanti le quali, una volta raggiunta quest'ultima, verrebbero facilmente diffuse all'interno dell'acquifero. Ne consegue che qualsiasi attività od intervento che per sua natura comporti

la produzione o l'utilizzo di sostanze potenzialmente inquinanti, in caso di rilascio, determinerebbe, con facilità, gravi ed estesi fenomeni di inquinamento nelle falde sotterranee.

#### **4.1.7.4 Bonifica dei Pescetti**

La Bonifica dei Pescetti occupa lo spazio in passato sede di un'area umida di considerevole estensione (circa mezzo Km<sup>2</sup>), i cui originali caratteri geomorfologici ed ecologico-naturalistici sono stati sostanzialmente compromessi a causa di interventi di colmata effettuati al fine della bonifica del settore.



**Figura 4.5 Veduta della bonifica dei Pescetti; l'area, che occupa una paleo-insenatura marina, attualmente appare come una depressione subumida con caratteri pedologici salsi**

#### **4.1.7.5 Piana di Spalmatore**

Rappresenta un settore caratterizzato da una morfologia pianeggiante, che sovrasta il sistema di costa alta che si estende da Punta Grossa alla Cala dello Spalmatore e che verso l'interno è limitata in termini morfologici dal sistema orografico di M. di Gasparro e dalla valle che si apre sull'anfiteatro costiero delle Colonne.

Tale superficie, almeno in parte riconducibile geomorfologicamente ad una forma sub-strutturale, presenta una lieve inclinazione verso E-SE e risulta in buona parte coperta da formazioni eluviali quaternarie, di diverso spessore, ampiamente pedogenizzate.

La fessurazione del substrato ignimbrico della componente e la relativa permeabilità del materasso regolitico-alteritico permette significativi processi di infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo che alimentano acquiferi sotterranei impostati all'interno della compagine rocciosa vulcanica.

Qualsiasi attività od intervento che comportasse una significativa riduzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo, come rivestimenti di canalizzazioni di drenaggio ed estese pavimentazioni stradali ed urbane, porterebbe ad una proporzionale diminuzione delle capacità di ricarica delle falde e perciò ad un progressivo degrado della risorsa idrica sotterranea.

#### **4.1.7.6 Costa rocciosa di P. dei Cannoni e Punta Spalmatore e Sistema sabbioso della Caletta**

Il sistema di spiaggia di Cala dello Spalmatore o La Caletta, rappresenta l'unica significativa testimonianza di costa bassa e sabbiosa all'interno di questo tratto litoraneo, occupando il fondo della omonima profonda insenatura costiera, presso cui sfocia il sistema idrografico di Canale Bolau e racchiusa tra i promontori ignimbrici di P dei Cannoni e di Punta Spalmatore di Fuori

Il bilancio sedimentario del sistema di spiaggia di La Caletta risulta essenzialmente controllato dalle dinamiche di ripascimento detritico guidate sia dai processi di trasporto fluviale del corso d'acqua alle sue spalle, sia dalla azione di presa in carico e rielaborazione del materiale detritico operata dagli agenti marino-litorali sugli accumuli di frana presenti alla base delle falesie che delimitano l'insenatura

Il complesso sabbioso eolico-dunare che si sviluppa nel retrospiaggia del settore risulta fortemente compromesso in termini sia di qualità ambientale che di stabilità geomorfologica a causa delle attività ed interventi che hanno interessato anche in passato questo ambito.

Tali formazioni partecipano attivamente alla complessiva dinamicità evolutiva del sistema geomorfologico costiero, rivestendo inoltre, all'interno del settore territoriale considerato, una considerevole importanza anche quali habitat ecologici peculiari. Qualsiasi alterazione ai processi di accumulo e di stabilizzazione/mobilizzazione di questi complessi influirebbe oltre che sulla stabilità dei corpi eolico-dunari, anche sugli equilibri complessivi del sistema di spiaggia.



**Figura 4.6: La spiaggia dello Spalmatore o la Caletta; costituisce l'unico sistema sabbioso della costa occidentale, al cui interno si sviluppa il più importante campo dunare dell'isola.**

#### **4.1.7.7 Sistema orografico Bricco della Guardia – Monte Sepoltura**

La componente individua essenzialmente il bacino idrografico del Canale Bolau e la porzione mediana e terminale dei più limitati bacini idrografici del Canale Pitticheddu e del Becco. Specialmente i settori centrale e settentrionale della componente presentano una rilevante energia del rilievo, con forti gradienti di quota del sistema dei versanti e valli fortemente incise dall'attività erosiva dei corsi d'acqua. Ne discende una relativa accentuazione dei fenomeni di dilavamento dei versanti e dell'energia dei sistemi idrografici, rispetto ad altri settori dell'Isola. Tali processi asportano e convogliano, verso i settori vallivi e il sistema costiero, consistenti quantità di prodotti detritici generati dal disfacimento delle formazioni vulcaniche del settore. Tali processi di alterazione e disgregazione della compagine rocciosa risultano favoriti dalla stessa natura mineralogica e strutturale/tessiturale delle formazioni laviche ed ignimbriche del settore

La copertura pedogenica dei versanti risulta generalmente discontinua e scarsamente profonda, mentre condizioni di maggiore sviluppo si riscontrano in corrispondenza dei settori di fondovalle lungo la valle del Canale del Gritta o in rapporto a situazioni morfologiche più favorevoli alla formazione ed all'accumulo di maggiori spessori detritici superficiali.

Qualsiasi alterazione dei processi apporto detritico al sistema costiero sabbioso di La Caletta, ad opera del sistema idrografico e di drenaggio del Canale Boalu, causerebbe

rilevanti ripercussioni in termini di mantenimento della stabilità di sistema di spiaggia, influenzando significativamente sui termini del bilancio sedimentario del settore costiero.

D'altra parte un eccessivo dilavamento dei versanti, causato principalmente da una insufficiente o non idonea copertura vegetale di questi ultimi, riconducibile a cause come incendi, eccessiva pressione insediativa e usi non compatibili con i caratteri morfo-pedologici locali, produce progressivi fenomeni di degrado della coltre pedo-ecologica e vegetativa del sistema montano, che, se da un lato induce un rilevante incremento dei processi di ruscellamento e di scorrimento superficiale delle acque di drenaggio del bacino, che nei settori di fondovalle possono facilmente comportare difficoltà di smaltimento dei carichi idrici e detritici di piena da parte dei sistemi idrografici e di foce fluviale, con il possibile coinvolgimento per quanto attiene ai fenomeni alluvionali, di porzioni di territorio altrimenti al di fuori di tali dinamiche di crisi, dall'altro produce la attivazione di processi di erosione accelerata dei suoli e di desertificazione che con in prospettiva tendono ad assumere caratteri di irreversibilità. Questo processo riveste nel contesto in esame un particolare carattere di criticità, in considerazione anche del peculiare valore ecologico assunto dalle specifiche associazioni vegetali tipiche sviluppatesi nelle condizioni ambientali dell'isola.

#### **4.1.7.8 Fascia costiera da P.del Capodoglio a P.dei Laggioni e rilievi di M.gna di Capo Rosso**

Individua un tratto del settore costiero occidentale dell'Isola di S.Pietro, direttamente sottoposto alle dinamiche evolutive legate all'azione degli agenti meteo-marini e marino-litorali, che nel tratto litoraneo considerato raggiungono eccezionali valori energetici principalmente a causa della esposizione di quest'ultimo alle perturbazioni provenienti dai quadranti occidentali.

La componente presenta, pressoché per tutto il suo sviluppo, caratteri di costa alta e rocciosa, con falesie e strapiombi sul mare che frequentemente raggiungono altezze superiori ai 50 metri, fino a quasi 150 metri tra Punta del Becco e Punta del Capodoglio.

Da un punto di vista litologico il margine costiero è impostato su formazioni riolitiche, comenditiche e quarzo-latitiche appartenenti a diverse fasi eruttive di tipo lavico ed ignimbrico, generalmente caratterizzate da una rilevante fratturazione sia verticale che orizzontale.



**Figura 4.7: La falesia attiva scolpita sulle rocce riolitiche tra Punta del Becco e Punta Capodolio.**

Il margine costiero roccioso è sottoposto a impulsi energetici particolarmente vigorosi da parte della attività del moto ondoso e, più in generale degli agenti meteomarini guidati dalle perturbazioni provenienti dai quadranti occidentali. Tali processi agendo sulla compagine lavica ed ignimbratica inducono rilevanti dinamiche di evoluzione geomorfologica del margine costiero stesso e del sistema delle falesie, che si manifestano con la attivazione di fenomeni di cedimento statico-gravitativo delle pareti e di porzioni del fronte roccioso.

Da un punto di vista morfologico il settore interno è caratterizzato da una energia del rilievo media, con canali di drenaggio incisi ma non particolarmente profondi.

La copertura pedogenica dei versanti appare marcatamente scarsa e di limitato spessore, se non in corrispondenza di situazioni morfologiche più favorevoli alla formazione ed all'accumulo di maggiori spessori detritici superficiali. Tali coperture risultano più sviluppate anche presso il settore meridionale della componente in esame, in prossimità dei settori pianeggianti costieri meridionali ed orientali.

I processi di dilavamento dei versanti ad opera delle acque meteoriche di scorrimento superficiale asportano consistenti quantità di prodotti detritici generati dal disfacimento delle formazioni vulcaniche del settore. Tali processi di alterazione e disgregazione della compagine rocciosa risultano favoriti dalla stessa natura mineralogica e strutturale/tessiturale delle formazioni laviche ed ignimbriche del settore.

Qualsiasi alterazione dei processi apporto detritico ai sistemi costieri, guidati dalle dinamiche di trasporto fluviale dei sistemi idrografici del Canale di Valacca, Canale di Carlino e di Vivagna, causerebbe rilevanti ripercussioni in termini di mantenimento della stabilità dei sistemi di spiaggia, influenzando significativamente sui termini del bilancio sedimentario del settore costiero.

D'altra parte un eccessivo dilavamento dei versanti, causato principalmente da una insufficiente o non idonea copertura vegetale di questi ultimi, riconducibile a cause come incendi, eccessiva pressione insediativa e usi non compatibili con i caratteri morfo-pedologici locali, produce progressivi fenomeni di degrado della coltre pedo-ecologica e vegetativa del sistema montano, che, se da un lato induce un rilevante incremento dei processi di ruscellamento e di scorrimento superficiale delle acque di drenaggio del bacino, che nei settori delle pianure costiere possono facilmente comportare difficoltà di smaltimento dei carichi idrici e detritici di piena da parte dei sistemi idrografici e di foce fluviale, con il possibile coinvolgimento per quanto attiene ai fenomeni alluvionali, di porzioni di territorio altrimenti al di fuori di tali dinamiche di crisi, dall'altro produce la attivazione di processi di erosione accelerata dei suoli e di desertificazione che con in prospettiva tendono ad assumere caratteri di irreversibilità. Questo processo riveste nel contesto in esame un particolare carattere di criticità, in considerazione anche del peculiare valore ecologico assunto dalle specifiche associazioni vegetali tipiche sviluppatasi nelle condizioni ambientali dell'isola.

#### ***4.1.7.9 Fascia costiero da Punta di Capo Rosso a Punta Senoglio e sistema orografico dei rilievi comenditici di Maneggette – Montagna di Ravenna***

Comprende un articolato sistema di rilievi che risulta caratterizzato fortemente da connotati morfologici e strutturali direttamente riconducibili alla sua origine vulcanica, conseguente alla messa in posto di colate ed ignimbriti di composizione comenditica i cui centri di emissione costituiscono attualmente le principali culminazioni orografiche del settore considerato.



**Figura 4.8: Il versante meridionale della potente colata vulcanica della Montagna di Ravenna; al centro una porzione della piana di Genarbi, colmata detritico-colluviale sede di modeste attività agricole.**

In particolare risultano tuttora chiaramente osservabili e distinguibili singole colate laviche che presentano perfettamente conservate e identificabili le tipiche strutture e morfologie di flusso, che conferiscono al rilievo caratteri di peculiare e rilevante rappresentatività per quanto riguarda questa tipologia eruttiva, da un punto di vista geomorfologico e geovulcanologico. D'altra parte, la stessa tipologia petrografica denominata Comendite è stata originariamente studiata e definita proprio in questo settore, prendendo quindi il suo nome dalla località Le Commende.

Tra le dorsali costituite dal corpo delle colate laviche si individuano caratteristiche lingue sub-pianeggianti costituite da prodotti detritici eluvio-colluviali, di disfacimento delle vicine formazioni vulcaniche, interessate da localizzate attività di sfruttamento agricolo delle coperture pedologiche.

Da un punto di vista geologico-giacimentologico assume un rilevante interesse, anche per la sua peculiarità, la presenza delle mineralizzazioni di ocre varicolori e di manganese presenti in località Becco, che hanno permesso, in passato, lo sviluppo di una significativa attività estrattiva presso l'area mineraria del Becco e di Capo Rosso.



**Figura 4.9: Veduta del promontorio roccioso commenditico di Capo Sandalo**

Significativa, inoltre, da un punto di vista geomorfologico, idrogeologico ma anche ecologico e naturalistico, risulta la presenza nel settore interno della componente, dell'area umida denominata Stagno di Cala Vinagra, la cui origine è riferibile originariamente allo sbarramento idraulico costituito da colate laviche commenditiche.

Al di là delle straordinarie caratteristiche paesaggistiche del territorio, i processi geo-evolutivi attivi nel settore, più significativi alla scala di analisi considerata, sono rappresentati dalle dinamiche di dilavamento superficiale del sistema orografico e dai fenomeni idrogeologici di infiltrazione meteorica all'interno delle formazioni vulcaniche fratturate.

Rispetto ai primi, si sottolinea la particolare sensibilità e precarietà degli equilibri tra processi di pedogenesi e di sviluppo vegetativo, che costituiscono fattori di stabilizzazione e di contenimento dell'erosione, , e processi fisico-chimici di alterazione e disgregazione della compagine rocciosa e di ruscellamento diffuso ed incanalato che viceversa favoriscono tali fenomeni di erosione e il denudamento del rilievo.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, i caratteri di intensa fratturazione e fessurazione delle unità laviche ed ignimbriche determinano una intrinseca vulnerabilità delle falde idriche freatiche a fenomeni di contaminazione ad opera di sostanze inquinanti le quali, una volta raggiunta quest'ultima, verrebbero facilmente diffuse all'interno dell'acquifero. Ne consegue che qualsiasi attività od intervento che per sua natura comporti la produzione o l'utilizzo di sostanze potenzialmente inquinanti, in caso di rilascio, determinerebbe, con facilità, gravi ed estesi fenomeni di inquinamento nelle falde sotterranee.

Il settore costiero settentrionale in rapporto alla sua esposizione geografica, risulta direttamente sottoposto alle dinamiche evolutive legate all'azione degli agenti meteo-marini e marino-litorali provenienti dai quadranti occidentali, ed in particolare del Maestrale, che in questo tratto litoraneo raggiungono eccezionali valori energetici.

Il profilo presenta caratteri di costa alta e rocciosa, con falesie superiori ai 100 metri nei settori occidentali di quest'ultima con alcune profonde e strette insenature costiere e rias come Cala Fico e Cala Vinagra.

Il margine costiero roccioso è sottoposto a impulsi energetici particolarmente vigorosi da parte della attività del moto ondoso e, più in generale degli agenti meteomarini. Tali processi agendo sulla compagine lavica ed ignimbratica inducono rilevanti dinamiche di evoluzione geomorfologica del margine costiero stesso e del sistema delle falesie, che si manifestano con la attivazione di fenomeni di cedimento statico-gravitativo delle pareti e di porzioni del fronte roccioso.

#### ***4.1.7.10 Fascia costiera da P.di Sea a La Punta e sistema orografico dei rilievi ignimbratici di Guardia dei mori***

Costituisce la porzione nord-orientale dell'Isola di San Pietro, geograficamente esposta verso settentrione e che si differenzia chiaramente, rispetto agli altri settori del complesso orografico interno dell'isola, in termini di caratteri geomorfologici del rilievo.

In particolare l'ambito individuato è costituito da una serie di rilievi tabulari, tipo cuestas, talvolta con versanti a gradinata, le cui sommità pianeggianti sono rappresentate da superfici strutturali costituite dal tetto di banchi ignimbratici, pressoché regolarmente inclinati verso nord-ovest, riferibili a differenti unità formazionali appartenenti all'ultima fase eruttiva del vulcanismo calcalcalino del settore.

Tra i diversi rilievi si individuano vallate cataclinali allungate verso nord-ovest, prodotte dall'attività erosiva dei sistemi idrografici che drenano il settore, presso i cui fondovalle si riscontrano condizioni favorevoli all'accumulo e allo sviluppo di coltri detritico-regolitiche e pedogeniche.

I processi geo-evolutivi attivi nel settore, più significativi alla scala di analisi considerata, sono rappresentati dalle dinamiche di dilavamento superficiale del sistema orografico e dai fenomeni idrogeologici di infiltrazione meteorica all'interno delle formazioni vulcaniche fratturate.

Rispetto ai primi, si sottolinea la particolare sensibilità e precarietà degli equilibri tra processi di pedogenesi e di sviluppo vegetativo, che costituiscono fattori di stabilizzazione e di contenimento dell'erosione, e processi fisico-chimici di alterazione e disgregazione della

compagine rocciosa e di ruscellamento diffuso ed incanalato che viceversa favoriscono tali fenomeni di erosione e il denudamento del rilievo.

Il settore costiero risulta direttamente sottoposto alle dinamiche evolutive legate all'azione degli agenti meteo-marini e marino-litorali, provenienti dai quadranti occidentali, ed in particolare del Maestrale, che in questo tratto litoraneo raggiungono eccezionali valori energetici.

La componente presenta per tutto il suo sviluppo, caratteri di costa alta e rocciosa, con falesie inferiori ai 100 metri e profonde e strette insenature costiere e rias come Cala di Memerosso e Cala Lunga

Il margine costiero roccioso è sottoposto a impulsi energetici particolarmente vigorosi da parte della attività del moto ondoso e, più in generale degli agenti meteomarini. Tali processi agendo sulla compagine lavica ed ignimbratica inducono rilevanti dinamiche di evoluzione geomorfologica del margine costiero stesso e del sistema delle falesie, che si manifestano con la attivazione di fenomeni di cedimento statico-gravitativo delle pareti e di porzioni del fronte roccioso.

#### **4.1.7.11 Versanti di Ripa del Sardo e Ripa Bianca**

Presso l'interno la porzione settentrionale della fascia costiera e della componente è comprende i versanti ignimbratici di Ripa Bianca, mentre più a sud il limite dell'ambito individuato è definito morfologicamente dall'altopiano di Sabino comprendendo i versanti scoscesi di Ripa del Sardo.

Verso l'interno questa formazione ricopre la piana costituita da una superficie strutturale impostata sulle bancate ignibritiche che dal settore di Tacche Rosse prosegue verso SO, limitata ad occidente dai versanti di Ripa Bianca.

Presso il settore meridionale della componente depositi di falda e prodotti detritici eluvio-colluviali sono presenti alla base dei versanti di Ripa del Sardo e di Curazzu, su cui è costruito parte dell'abitato di Carloforte e delle lottizzazioni di Macchione.

I versanti di Ripa del Sardo, Curazzu e di Ripa Bianca, sono interessati da più o meno attive dinamiche di evoluzione geomorfologica che si manifestano con un progressivo, lento arretramento del fronte stesso, costituito dalle testate delle bancate ignimbratiche e laviche. Tali dinamiche risultano più attive in coincidenza di situazioni morfologiche e litologico-strutturali predisponenti quali, l'elevata acclività delle pendici, condizioni di maggiore fratturazione dell'ammasso roccioso, la ricorrenza locale di rapporti giaciture tra versanti e

discontinuità strutturali favorevoli allo sviluppo di cinematismi, presenza di livelli/strati maggiormente erodibili sovrastati da banchi più competenti.

Il dilavamento superficiale da parte delle acque meteoriche di questi settori e dell'area di B.co Spagnole risulta favorito dal degrado delle formazioni vegetali presenti sui versanti.

Il ruolo di una copertura vegetale sufficientemente evoluta in termini sia qualitativi che quantitativi appare essenziale per garantire un adeguato equilibrio tra i diversi termini del bilancio idrogeologico locale, ed in particolare del rapporto tra i processi di deflusso superficiale e quelli di infiltrazione nel suolo, nonché per assicurare una opportuna protezione della stessa coltre pedogenica nei confronti dei fenomeni di erosione accelerata e di perdita della risorsa pedo-ecologica.

#### **4.1.7.12 Fascia costiera da La Punta a Carloforte**

La componente comprende il settore costiero rappresentato dall'Isola Piana e dal litorale basso, roccioso e sabbioso di Tacca Rossa e Le Piane, fino ai limiti del porto di Carloforte.

Nel settore marino si individuano non estesi sistemi di spiaggia sommersa, che chiudono la componente verso oriente.



**Figura 4.10: La piattaforma d'abrasione marina che caratterizza il promontorio di La Punta. Sullo sfondo è visibile l'isola Piana.**

Dal porto di Carloforte fino al promontorio di Punta Grossa si susseguono limitati sistemi di spiaggia, interconnessi in ambito sommerso, che, verso l'interno, proseguivano con apparati sabbioso-dunari eolici non più esistenti o pressoché completamente compromessi.

Dopo il promontorio ignimbrico di Punta Grossa, un altro, più stretto, sistema di spiaggia prosegue fino al settore degli stabilimenti delle Tonnare.

Il settore emerso ed interno di quest'ultimo tratto costiero è caratterizzato dalla presenza di formazioni detritiche superficiali recenti, costituiti da sabbie ed arenarie carbonatiche, dal cui rimaneggiamento risulta in parte alimentato in sistema di spiaggia.

Nell'ambito del sistema costiero in esame, il profilo morfologico dell'Isola Piana e dei settori sommersi adiacenti, svolgono un ruolo essenziale nel controllo delle dinamiche sottocosta guidate dalle correnti litoranee e dal moto ondoso.

Per quanto attiene ai sistemi costieri di spiaggia sommersa ed emersa, l'estrema dinamicità che caratterizza l'evoluzione di questi complessi e i delicati equilibri sedimentari sulle quali è basata la loro stabilità geomorfologica rendono particolarmente critica qualsiasi forma di alterazione, anche minima, dei processi propri del sistema, sostanzialmente riconducibili all'azione alternata di apporto e di prelievo di sabbie da parte del moto ondoso e alla redistribuzione detritica operata dalle correnti marine litoranee e dall'agente eolico. Queste dinamiche appaiono particolarmente attive durante la stagione invernale, mentre durante l'estate fenomeni di una qualche rilevanza in termini evolutivi si manifestano prevalentemente in relazione a episodi meteo-marini di carattere eccezionale.

#### **4.1.7.13 Superficie strutturale di Sabino**

Costituisce un area subpianeggiante posta ad una quota media di circa 100m, sovrastante i versanti acclivi di Ripa del Sardo e di Curazzu.

Tale settore costituisce una superficie strutturale impostata su bancate ignimbriche quarzo-trachitiche, interessate da sistemi di dislocazione tettonica che hanno anch'essi profondamente influito sull'assetto geomorfologico dell'area.

In superficie questo settore è caratterizzato da spessori variabili di coperture eluvio-colluviali quaternarie, ampiamente pedogenizzate, mentre presso il settore meridionale ed il limite orientale si riscontrano condizioni di minore sviluppo della coltre pedogenica e l'affioramento diretto delle formazioni ignimbriche e subordinatamente laviche del substrato.

Locali caratteri morfologici depressi e condizioni di minore permeabilità delle coltri detritiche superficiali, a causa dell'accumulo di prodotti argillosi ultrafini, possono facilmente comportare situazioni di difficoltà di drenaggio e la formazione di occasionali ristagni idrici superficiali, particolarmente dannosi per quanto riguarda lo sfruttamento agricolo dell'area.

Significativi processi di infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo, che alimentano acquiferi sotterranei impostati all'interno della compagine rocciosa vulcanica, si verificano in rapporto alla presenza di discontinuità strutturali di origine tettonica, nonché in funzione della

fessurazione del substrato ignimbrico della componente e di locali condizioni di maggiore permeabilità relativa del materasso regolitico-alteritico.

Qualsiasi attività od intervento che comportasse una significativa riduzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo, come rivestimenti di canalizzazioni di drenaggio ed estese pavimentazioni stradali ed urbane, porterebbe ad una proporzionale diminuzione delle capacità di ricarica delle falde e perciò ad un progressivo degrado della risorsa idrica sotterranea nei settori localizzati più a valle.

I caratteri idrogeologici del settore determinano una intrinseca vulnerabilità delle falde idriche freatiche a fenomeni di contaminazione ad opera di sostanze inquinanti le quali, una volta raggiunta quest'ultima, verrebbero facilmente diffuse all'interno dell'acquifero vulcanico. Ne consegue che qualsiasi attività od intervento che per sua natura comporti la produzione o l'utilizzo di sostanze potenzialmente inquinanti, in caso di rilascio, determinerebbe, con facilità, gravi ed estesi fenomeni di inquinamento nelle falde sotterranee.

#### **4.1.7.14 Sistema orografico centrale dell'Isola di S.Pietro**

Comprende il sistema orografico definito dalla attività morfo-genetica ed erosiva dei corsi d'acqua che afferiscono al settore costiero sud-orientale dell'Isola.

Il substrato litologico del settore è costituito in prevalenza da colate e depositi ignimbrici di composizione riolitica e quarzo-latitica, che rappresentano i termini cronologicamente e stratigraficamente più antichi rappresentati sull'Isola. Soprattutto verso i settori orientale e centrale della componente questa formazione è seguita da termini più recenti della sequenza vulcanica del settore, rappresentati da unità sia laviche che ignimbriche di composizione comenditica e riolitica.

Da un punto di vista morfologico il settore è caratterizzato da una energia del rilievo media, con canali di drenaggio incisi ma non particolarmente profondi.

La copertura pedogenica dei versanti appare marcatamente scarsa e di limitato spessore, se non in corrispondenza di situazioni morfologiche più favorevoli alla formazione ed all'accumulo di maggiori spessori detritici superficiali. Tali coperture risultano più sviluppate anche presso il settore meridionale della componente in esame, in prossimità dei settori pianeggianti costieri meridionali ed orientali.

I processi di dilavamento dei versanti ad opera delle acque meteoriche di scorrimento superficiale asportano consistenti quantità di prodotti detritici generati dal disfacimento delle formazioni vulcaniche del settore. Tali processi di alterazione e disgregazione della compagine rocciosa risultano favoriti dalla stessa natura mineralogica e strutturale/tessiturale delle formazioni laviche ed ignimbriche del settore.

Qualsiasi alterazione dei processi apporto detritico ai sistemi costieri, guidati dalle dinamiche di trasporto fluviale dei sistemi idrografici del Canale di Valacca, Canale di Carlino e di Vivagna, causerebbe rilevanti ripercussioni in termini di mantenimento della stabilità dei sistemi di spiaggia, influenzando significativamente sui termini del bilancio sedimentario del settore costiero.

D'altra parte un eccessivo dilavamento dei versanti, causato principalmente da una insufficiente o non idonea copertura vegetale di questi ultimi, riconducibile a cause come incendi, eccessiva pressione insediativa e usi non compatibili con i caratteri morfo-pedologici locali, produce progressivi fenomeni di degrado della coltre pedo-ecologica e vegetativa del sistema montano, che, se da un lato induce un rilevante incremento dei processi di ruscellamento e di scorrimento superficiale delle acque di drenaggio del bacino, che nei settori delle pianure costiere possono facilmente comportare difficoltà di smaltimento dei carichi idrici e detritici di piena da parte dei sistemi idrografici e di foce fluviale, con il possibile coinvolgimento per quanto attiene ai fenomeni alluvionali, di porzioni di territorio altrimenti al di fuori di tali dinamiche di crisi, dall'altro produce la attivazione di processi di erosione accelerata dei suoli e di desertificazione che con in prospettiva tendono ad assumere caratteri di irreversibilità. Questo processo riveste nel contesto in esame un particolare carattere di criticità, in considerazione anche del peculiare valore ecologico assunto dalle specifiche associazioni vegetali tipiche sviluppatasi nelle condizioni ambientali dell'isola.

#### **4.1.7.15 Pianoro di S.Giacomo**

Costituisce un settore caratterizzato da una morfologia sub-pianeggiante, localizzato, nel settore centrale dell'Isola, a quote comprese tra i 120 e i 150 di circa sul livello del mare, e compreso tra i rilievi vulcanici di B.co Le Bocchette, B.co Bordonaro e M. Tortoriso.

Le favorevoli condizioni morfologiche e la natura facilmente erodibile delle formazioni laviche ed ignimbriche che costituiscono il substrato ed il contesto orografico dell'area, hanno permesso l'accumulo e lo sviluppo di una coltre detritico-regolitica e pedogenica più o meno profonda ed evoluta.

La fessurazione del substrato lavico ed ignimbrico della componente e la relativa permeabilità del materasso regolitico-alteritico permette significativi processi di infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo che alimentano acquiferi sotterranei impostati all'interno della compagine rocciosa vulcanica.

Qualsiasi attività od intervento che comportasse una significativa riduzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo, come rivestimenti di canalizzazioni di drenaggio ed

estese pavimentazioni stradali ed urbane, porterebbe ad una proporzionale diminuzione delle capacità di ricarica delle falde e perciò ad un progressivo degrado della risorsa idrica sotterranea.



**Figura 4.11: La porzione meridionale del pianoro di San Giacomo**

Il ruolo di una copertura vegetale sufficientemente evoluta in termini sia qualitativi che quantitativi appare essenziale per garantire un adeguato equilibrio tra i diversi termini del bilancio idrogeologico locale, ed in particolare del rapporto tra i processi di deflusso superficiale e quelli di infiltrazione nel suolo, nonché per assicurare una opportuna protezione della stessa coltre pedogenica nei confronti dei fenomeni di erosione accelerata e di perdita della risorsa pedo-ecologica.

#### **4.1.7.16 Rilievo lavico di M.te Tortoriso**

Dopo la cima del Guardia dei Mori, rappresenta la principale culminazione orografica dell'Isola di S.Pietro, raggiungendo la quota 209 metri sul livello del mare. Tale rilievo rappresenta quanto resta di un edificio lavico di composizione comenditica localizzato in posizione centrale rispetto al territorio dell'Isola.

La copertura pedogenica dei versanti appare marcatamente scarsa o del tutto assente, salvo in corrispondenza di situazioni morfologiche più favorevoli alla formazione ed all'accumulo di maggiori spessori detritici e pedogenici superficiali.

Al di là delle straordinarie caratteristiche paesaggistiche del territorio, i processi geo-evolutivi attivi nel settore, più significativi alla scala di analisi considerata, sono rappresentati dalle

dinamiche di dilavamento superficiale del sistema orografico e dai fenomeni idrogeologici di infiltrazione meteorica all'interno delle formazioni vulcaniche fratturate.

Rispetto ai primi, si sottolinea la particolare sensibilità e precarietà degli equilibri tra processi di pedogenesi e di sviluppo vegetativo, che costituiscono fattori di stabilizzazione e di contenimento dell'erosione, e processi fisico-chimici di alterazione e disgregazione della compagine rocciosa e di ruscellamento diffuso ed incanalato che viceversa favoriscono tali fenomeni di erosione e il denudamento del rilievo.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, i caratteri di intensa fratturazione e fessurazione delle unità laviche ed ignimbritiche determinano una intrinseca vulnerabilità delle falde idriche freatiche a fenomeni di contaminazione ad opera di sostanze inquinanti le quali, una volta raggiunta quest'ultima, verrebbero facilmente diffuse all'interno dell'acquifero. Ne consegue che qualsiasi attività od intervento che per sua natura comporti la produzione o l'utilizzo di sostanze potenzialmente inquinanti, in caso di rilascio, determinerebbe, con facilità, gravi ed estesi fenomeni di inquinamento nelle falde sotterranee.

#### **4.1.7.17 Isola Piana**

È un lembo isolato per sommersione insieme all'Isola dei Ratti della estesa piattaforma vulcanica del Sulcis, alla quale appartengono le Isole di S. Antioco e di S. Pietro, della quale riproduce in piccolo la morfologia e la genesi.

La roccia superficiale è una lava liparitica vitrofirica a tessitura spesso fluidale, che nella zona costiera presenta delle minute erosioni alveolari, di origine marina ed eolica.

La morfologia costiera risente di due sistemi di fratture, a cui corrispondono le insenature; le coste settentrionale e occidentale sono più alte anche perché la sua superficie scende a piano inclinato verso Sud.

## **APPENDICE 4-1**

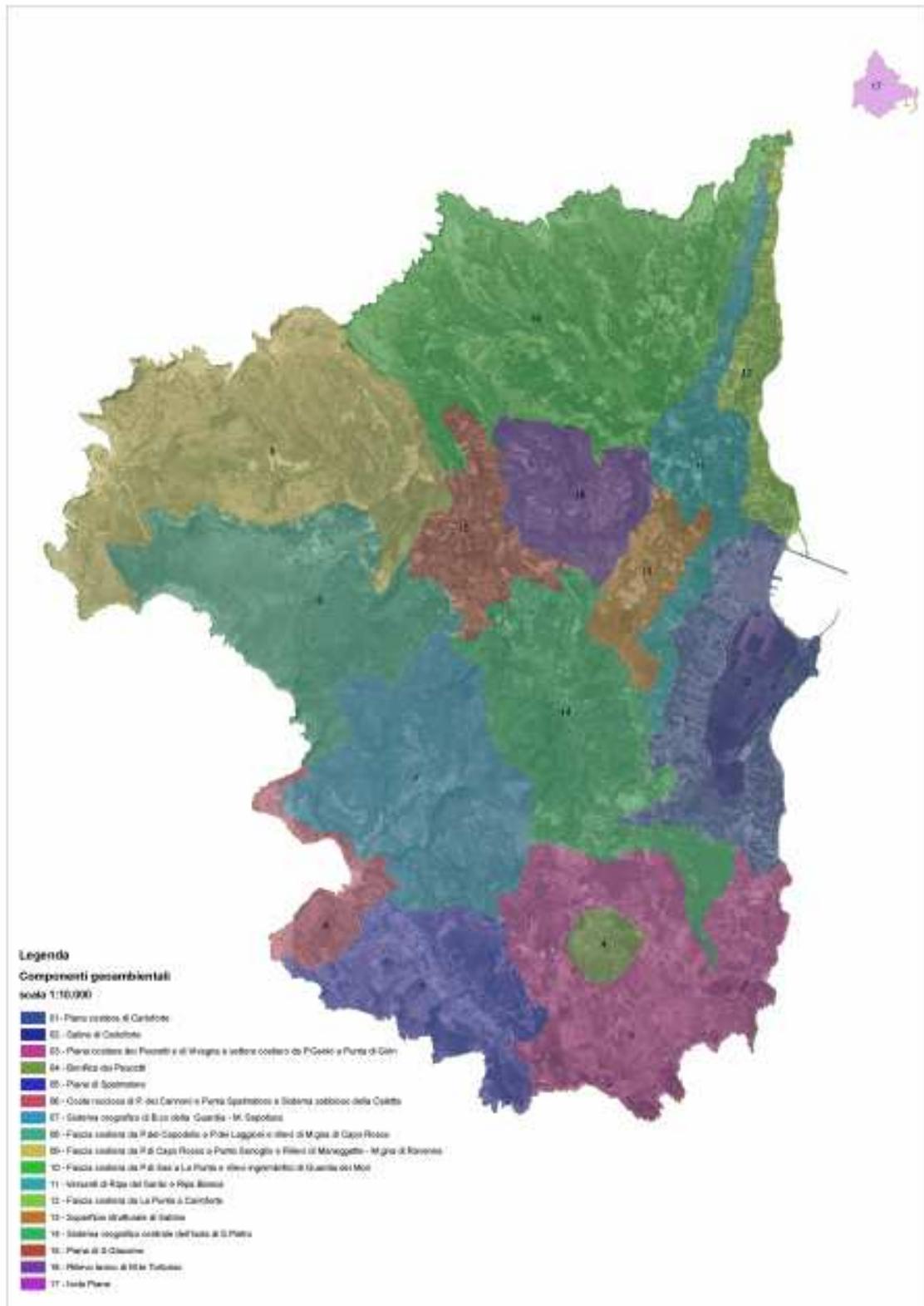


Tavola 4-1: La carta dei sistemi geoambientali. Non in scala