



PUC 2017 COMUNE DI CARLOFORTE

Piano Urbanistico Comunale

Legge Regionale n. 45/1989 e s.m.i.

aprile 2017

PUC adottato con
DCC n. 9 del 26/04/2017

Elaborato A44



ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI
Dott. Ing. MARCELLO ANGIUS
N. 2858



ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE SARDEGNA
Dott. Geol. ANTONELLO AVERSANO
N. 329

Doc. 10 – Relazione geologica di compatibilità idraulica

PREMESSA	3
RIFERIMENTI NORMATIVI DI LEGGE	3
UBICAZIONE DELL'AREA	4
INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO	4
CANALE DEL PORTICCIOLO	4
CANALE DEL GENERALE	7
CANALE DEI MUGGINI	10
CANALE DI PUNTA NERA	14
CANALE DE LA CALETTA	17
GEOMORFOLOGIA DELL'AREA IN ESAME	20

PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Antonello Aversano, geologo, è stato incaricato per la redazione dello studio geologico compreso nello studio di compatibilità idraulica ai sensi dell'art.8 comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI; l'incarico ricevuto dal Comune di Carloforte, è relativo all'adeguamento del Piano Urbanistico Comunale al PPR ed al PAI.

La relazione geologica, oggetto del presente incarico, redatta dallo scrivente in accordo con quanto previsto nel D.M. LL.PP. n°47 del 11.03.1988, e dall' Allegato E delle norme di attuazione del PAI, è finalizzata alla determinazione di:

- ☑ assetto geologico generale del territorio;
- ☑ situazione litostratigrafica locale;
- ☑ definizione dell'origine e natura dei litotipi, del loro stato di alterazione e fratturazione e della loro degradabilità;
- ☑ lineamenti geomorfologici della zona, gli eventuali processi morfologici nonché i dissesti in atto e potenziali che possono interferire con opere presenti e la loro tendenza evolutiva;
- ☑ caratteri geostrutturali generali, la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità;

RIFERIMENTI NORMATIVI DI LEGGE

Per la redazione dello studio geologico si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- ☑ Decreto Assessore LL.PP. della Regione Autonoma della Sardegna del 21/02/2005 n. 3;
- ☑ DPCM 29/09/98 - Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n.180
- ☑ Legge 267 del 03/08/1998 "Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia";
- ☑ Legge Regionale 25 novembre 2004 n.8 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale";
- ☑ Legge 109/94 e D.P.R. 554/99 in materia di lavori pubblici.
- ☑ D.M. LL.PP. n°47 del 11/03/1988 recante " *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*";
- ☑ C.M. LL.PP. n°30483 del 24/09/88 recante " *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione*".
- ☑ Linee guida per l'adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al PPR e al PAI
- ☑ DPGR 21 marzo 208 "Aggiornamento delle Norme di Attuazione del PAI Interventi sulla rete idrografica e sui versanti ai sensi della Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter"
- ☑ D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni

UBICAZIONE DELLE AREE

Sono stati individuati 5 bacini che sottendono le aste torrentizie principali

Le aree sono ubicate nel territorio comunale di Carloforte; si sviluppano nel settore centro meridionale dell'Isola, compresa fra le regioni di "Nassetta e Tortoriso" nei quadranti settentrionali, le regioni "Bocchette – Canauti - Spalmatore" verso ovest, le regioni "Pescetti e Banchi" verso meridione e le regioni "Curazzu e Canalfondo – Giunco e Punta Nera" verso est.

Topograficamente le aree sono individuate nel foglio 563 sez. I (Carloforte) edito dall'I.G.M. d'Italia in scala 1:25.000.

In particolare, le aree interessate dallo studio si sviluppa all'interno dei bacini sottesi dai seguenti canali di seguito definiti:

- 1) Canale del Porticciolo
- 2) Canale del Generale
- 3) Canale dei Muggini
- 4) Canale di Punta Nera
- 5) Canale de La Caletta

Sulla base topografica della Carta Tecnica Regionale della Sardegna edita in scala 1:10.000, le aree sono comprese nel foglio 563040 "La Punta", e nel foglio 563080 "Carloforte",

INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO - GEOLOGIA DELL'AREA IN ESAME

L'area di tutti i bacini oggetto di studio è costituita quasi interamente dalle vulcaniti terziarie, nella fattispecie di tipo piroclastico (ignimbriti), derivanti da emissioni fissurali altamente esplosive a chimismo prevalentemente riolitico e subordinate lave a chimismo sempre riolitico in affinità peralcalina varietà comenditica; da coltri alluvionali e coltri eluvio colluviali oloceniche messi in posto a seguito dello smantellamento delle vulcaniti stesse nonché da depositi di spiaggia recenti ed antiche.

Questi prodotti vulcanici, del resto affioranti in vaste aree dell'Isola, sono legati al ciclo magmatico oligomiocenico a carattere calcalcalino, con prodotti di chimismo variabile da andesitico a riolitico sia in facies lavica che piroclastica. Tale magmatismo si distribuisce in un arco di tempo che va da 32 Ma a 13 Ma ed è interpretato come un vulcanismo di arco legato alla subduzione di crosta oceanica.

CANALE DEL PORTICCIOLO

Il bacino idrografico del Canale del Porticciolo occupa la parte nord orientale della periferia del centro abitato; la superficie di tale bacino è di 0,987 Km². La linea spartiacque è determinata a nord dal "Bricco Spagnole" alla quota di 168 m. e si estende verso ovest in direzione del Mulino a Vento in regione "Gabbie" sino alla regione "Rombi", dove a quota 90m. si raccorda con le falde del Curazzu per chiudersi alla quota 22 m. rappresentata dal Forte S. Teresa. Verso est, il displuvio è in parte costituito dalla rotabile che dalla SP Carloforte - La Punta conduce al Bricco Spagnole per procedere verso Le Piane e chiudere alla predetta quota 22m. Il compluvio principale si origina a ridosso della rotabile assumendo direzioni ESE per subire in regione Curazzu un brusco cambio di orientazione dovuto all'impronta tettonica della

Riedel antitetica sulla faglia Macchione – Curazzu. Da questo punto in poi il tracciato assume direzioni SSE seguendo in parte il tracciato della SP per La Punta per poi sfociare presso il porticciolo a nord della diga foranea di settentrione. Tale faglia determina l'elevata energia del settore attraverso una netta rottura di pendio. I tributari principali si impostano ortogonalmente da sud a nord lungo strutture tettoniche secondarie. Gli alvei sono costituiti da ignimbrite tenace fino all'altezza della rotatoria per il centro abitato; da qui verso la foce l'alveo attraversa dei terreni costituiti da sabbie argillose che sovente determinano scarsi drenaggi (Case Stagnetto – Canale delle Piane), testimoniate da vegetazione a canneti che testimonierebbero sedimenti di un paleoambiente retrodunale. Il tratto del Curazzu del canale è discretamente ricoperto da vegetazione tranne i tratti a maggiore energia del rilievo lungo le rotture di pendio. Non vi sono coperture pedogenetiche lungo tutto il tratto dell'alveo che potrebbero essere rimobilizzate verso la foce tramite eventi di piena eccezionali.

Il rilevamento geologico è stato esteso all'area sottesa dal bacino

I termini affioranti nel "bacino idrografico" del Canale del Porticciolo, dal più antico al più recente sono:

- (8) - Ignimbriti quarzotrachitiche a grosse fiamme a Kf + Qz ± Bt
- (7) - Ignimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + Pl + Qz
- (6) - Ignimbriti a struttura eutaxitica a Pl + Kf ± Cpx
- (4) - Panchina tirreniana a Strombus e Conus. Depositi di spiaggia antichi
- (1) – Alluvioni recenti ed attuali

I primi termini vulcanici della serie ivi affioranti sono le ignimbriti quarzotrachitiche a grosse fiamme a Kf + Qz ± Bt. (8)

Questa formazione è molto diffusa nella porzione centro settentrionale dell'isola come in regione Stagnetto, sul pianoro della regione Gioia in direzione verso sud, San Giacomo, Canale di Stea fino all'acquedotto costituendo le falesie di Stea, Punta delle Oche, l'alveo del Canale di Mammerosso, giungendo fino alla collina di quota 122 a NNE di Monte Nassetta. Si estende nella porzione centrale del bacino idrografico rappresentandone il substrato. Questa formazione, molto importante per l'instaurarsi della mineralizzazione a manganese a contatto con le ignimbriti riolitiche in passato oggetto di coltivazione mineraria, è facilmente riconoscibile per la sua tipica morfologia di *pyroclastic flow*, e per la presenza di una marcata tessitura macroeutaxitica che in affioramento raggiunge anche i 6 metri di fiamma. Verso il basso è presente il livello vitrofirico, mentre la struttura è porfirica per cristalli di Kfeldspato, quarzo e rara biotite. E' presente altresì un livello di clasti litici nelle porzioni basali.

Seguono le ignimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + Pl + Qz; affiorano alla base del Bricco delle Spagnole, in regione Tacca Rossa, Ripa Bianca, Canalfondo, Questa formazione raggruppa tre unità litologiche distinte, osservabili in toto a Punta delle Oche, affiora come un'unità di flusso con grossi frammenti litici rossastri o nerastri talora con grosse fiamme (Bricco Napoleone - Regione Grotte); mentre la facies sommitale comune è costituita da un deposito in facies ignimbritica di colore rosato con pomici grigiastre e presenza di frammenti litici lavici con struttura microeutaxitica che segue un deposito francamente pomiceo di colore grigiastro. Sono visibili dei fenocristalli di Kfeldspato e quarzo. La facies è litoide a diversa colorazione da rosata a grigiastra fino a biancastra, con alla base un

livello pomiceo. Si presentano in giacitura tabulare e struttura eutaxitica con tessitura vitroclastica. Generalmente afirica o microcristallina per microliti di sanidino, plagioclasio e quarzo.

A contatto stratigrafico affiorano le ignimbriti a struttura eutaxitica a $Pl + Kf \pm Cpx$; affiorano estesamente in regione La Gofa; Si presentano in giacitura tabulare di colore marroncino a struttura porfirica per plagioclasio, feldspati e rari clinopirosseni. La tessitura è eutaxitica con una marcata fluidità con fiamme talora decimetriche. E' presente talora il livello vitrofirico basale.

Chiudono la serie i depositi sedimentari rappresentati dai depositi di spiaggia antica (4) e dalle alluvioni recenti ed attuali (1). I depositi di spiaggia antichi sono sedimenti bioclastici a cemento essenzialmente calcitico contenente *Strombus Bubonius*, *Conus Testudinarius*, e *Patella Ferruginea*, rappresentando dei relitti di un deposito litorale più ampio e continuo, evidenziando che durante il Tirreniano, esisteva una configurazione della costa molto simile all'attuale; affiorano, in lembi, a nord Punta du Din fino a Villa Filadelfia.

I terreni alluvionali, colluvi, terreni coltivati o incolti sono distribuiti nei settori depressi per l'effetto della tettonica terziaria delle regioni situate a tra della linea di costa e i dirupi a nord della regione "Curazzu e Rombi". Le sabbie alluvionali ed i terreni coltivati si instaurano generalmente in zone depresse tra i rilievi vulcanici occupate sempre da terreni sabbiosi derivanti con ogni probabilità dal disfacimento delle litologie vulcaniche; nel nostro caso si tratta di una colmata originata per effetto dell'erosione delle litologie vulcaniche. Tali sabbie, di sicura origine alluvionale, sono rese particolarmente lucenti dalla presenza di piccoli microliti di quarzo e sanidino.

Dove è stato possibile osservarlo questi depositi poggiano in discordanza direttamente sul substrato vulcanico cenozoico.



Fig. 1 – Sovrapposizione ortofoto - litologie del bacino idrografico del Canale del Porticciolo

CANALE DEL GENERALE

Il bacino idrografico del Canale del Generale occupa la zona immediatamente a ridosso del centro abitato e si raccorda con il canale delle Gabbie (sede dell'omonima sorgente) più a nord. La superficie è di circa 1,6 Km². La linea spartiacque è determinata a nord dal "Monte Tortoriso" alla quota di 209 m. e si estende verso ovest in direzione della regione "Lo Storto" sino alla regione "Montagna", dove a quota 178. procede, attraversando il debole pianoro di origine tettonica del Sabino, fino alla regione Rombi per proseguire lungo un displuvio che è segue la congiungente Chiesa di S. Pietro (Novelli Innocenti) casa Segni per chiudersi presso casa Rombi e casa Simeone in Via Corvetto, dove viene intercettato e tombato fino alla foce poco a sud del Molo San Carlo 22 m. Verso est, il displuvio è in parte costituito dalla rotabile che da Carloforte conduce a Guardia dei Mori attraverso le regioni Lo Storto, Gabbie e Rombi per procedere verso il salto a cascata di quota 95 in regione alla fine della ripa di Rombi. Il compluvio principale si origina a ridosso della rotabile verso W assumendo direzioni SE senza subire cambi di orientazione. Dalla Via Corvetto il tratto è stato tombato; da questo punto in poi il tracciato assume direzioni NE seguendo in parte il tracciato di Via Corvetto, Via Bruno Danero per sfociare presso il molo S. Carlo. Quindi questo corso d'acqua prende in carico il deflusso idrico di una regione abbastanza estesa e situata su 2 piani strutturali, fatto questo che ne esaspera l'energia cinetica per mezzo del salto del Curazzu, liberandola per un tratto scoperto relativamente breve. Questo canale aveva una certa importanza, in quanto in tempi passati le sue acque, nel tratto che attraversava il paese, erano incanalate, ed andavano a riempire la vasca del "Cisternone"; oggi però il tratto incanalato è stato completamente "tombato" a partire dal "Pozzino fino allo sbocco a mare di fronte al teatro Cavallera. In tempi recenti è stata eseguita una biforcazione che da casa Simeone, intercetta il canale per incanalarlo, tombato, in via Cavallera per sfociare nel Canale delle Saline.

Anche in questo caso la Faglia del Macchione – Curazzu determina l'elevata energia del settore attraverso una netta rottura di pendio. I tributari principali si impostano lungo strutture tettoniche secondarie dirette NW-SE. Gli alvei sono costituiti da ignimbrite tenace fino all'altezza di Via Corvetto dove tramite scatolati in cemento armato arriva alle foci. E' interessante notare che a poche centinaia di metri dal salto del Curazzu verso SE, l'alveo mostra una probabile area golenale che è stata ampliata negli anni '40 per ricerche minerarie. Piccoli terrazzamenti si notano verso Casa Rombi

Tutto il tratto del canale è ricoperto da vegetazione tranne i tratti a maggiore energia del rilievo lungo le rotture di pendio. Non vi sono coperture pedogenetiche lungo tutto il tratto dell'alveo che potrebbero essere rimobilizzate verso la foce tramite eventi di piena eccezionali.

I termini affioranti nel "bacino idrografico" del Canale del Generale, dal più antico al più recente sono:

- (11) - Comenditi talora reomorfiche porfiriche per Kf + Amph ± Qz
- (9) - Comenditi tabulari a Kf + Qz + Opx
- (8) - Ignimbrite quarzotrachitiche a grosse fiamme a Kf + Qz ± Bt
- (7) - Ignimbrite riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + Pl + Qz
- (6) - Ignimbrite a struttura eutaxitica a Pl + Kf ± Cpx

- (4) - Panchina tirreniana a Strombus e Conus. Depositi di spiaggia antichi
- (1) – Alluvioni recenti ed attuali

I primi termini vulcanici della serie ivi affioranti sono le comenditi talora reomorfiche porfiriche per Kf + Amph ± Qz (11)

Si presentano in potenti colate con marcate linee di flusso che presentano strutture convolute e numerose pieghe isoclinali, che testimoniano la plasticità del fuso durante lo scorrimento evidenziando un certo attrito con le rocce preesistenti; caratteristica peculiare dei fusi peralcalini.

Queste colate comenditiche talora reomorfiche sono ben evidenti a Monte Tortoriso, e in regione Montagna; esse presentano generalmente una colorazione da grigiastra a rosata e potenze intorno oltre i 50 metri; presentano talora una fessurazione colonnare associata ad una foliazione orizzontale.

Nelle parti basali però denota una colorazione marcatamente grigiastra; questa facies è porfirica per fenocristalli di feldspato quarzo ed anfibolo. Rappresentano il substrato settentrionale del bacino

Seguono, limitatamente nella parte centro-settentrionale del bacino le comenditi tabulari a Kf + Qz + Opx (9); affiorano sul pianoro tettonico del Sabino e Stagnetto fino in regione Rombi poco a sud di Casa Segni del Bricco delle Spagnole, in regione Tacca Rossa, Ripa Bianca, Canalfondo, presenta una potenza massima di un paio di metri. Si presentano di colore grigiastro a struttura porfirica per cristalli di sanidino, quarzo e rari pirosseni e tessitura eutaxitica con fiamme schiacciate ed una componente pomicea in subordine. Verso la base passano ad un colore azzurrognolo e poggiano su una componente cineritica visibile a Punta Senoglio sulla costa di fronte all'isolotto di Cala Vinagra, mentre a sud Monte Tortoriso è presente in varie unità di flusso che si espandono fino a Ripa del sardo. esse presentano un colore variabile dal nocciola al grigio - verde con sovente argillificazione e mineralizzazione a manganese. Tale litologia è sbloccata e ribassata dalla faglia del Macchione; infatti, affiora con contatto tettonico con le ignimbriti sommitale presso la regione Macchione e Fontane, costituendo il rilievo del Bricco del Macchione. La porzione centrale del bacino è costituita dalle ignimbriti quarzotrachitiche a grosse fiamme a Kf + Qz ± Bt (8) che come detto sono costituite da ignimbriti tenaci di colore violaceo facilmente riconoscibile per la sua tipica morfologia di *pyroclastic flow*, e per la presenza di una marcata tessitura macroeutaxitica che in affioramento raggiunge anche i 6 metri di fiamma. Verso il basso è presente il livello vitrofirico, mentre la struttura è porfirica per cristalli di Kfeldspato, quarzo e rara biotite. E' presente altresì un livello di clasti litici nelle porzioni basali. Affiorano in regione Sabino, Stagnetto Ripa del Sardo e Le Fontane a contatto tettonico con le comenditi reomorfiche e a contatto stratigrafico con le comenditi tabulari. Seguono le gnimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + Pl + Qz (7) che affiorano a contatto tettonico con le comenditi reomorfiche e costituiscono la porzione del bacino affiorante sulla sinistra idrografica del canale nella regioni Rombi, Gabbie e limitatamente tra il vecchio campo sportivo e il canale stesso. Sono caratterizzate da un deposito in facies ignimbratica di colore rosato con pomici grigiastre e presenza di frammenti litici lavici con struttura microeutaxitica che segue un deposito francamente pomiceo di colore grigiastro. Sono visibili dei fenocristalli di Kfeldspato e quarzo. La facies è litoide a diversa colorazione da rosata a grigiastra fino a biancastra, con alla base un livello pomiceo. Si presentano in giacitura tabulare e struttura eutaxitica con tessitura vitro clastica generalmente

afirica o microcristallina per microliti di sanidino, plagioclasio e quarzo. Queste porzioni basali sono facilmente osservabili nel tratto finale del canale, sulla sinistra idrografica a ridosso delle scalinate che conducono al vecchio campo sportivo.

A contatto stratigrafico affiorano le ignimbriti a struttura eutaxitica a $Pl + Kf \pm Cpx$ (6); affiorano estesamente in regione La Gofa e Pozzino; Si presentano in giacitura tabulare di colore marroncino a struttura porfirica per plagioclasio, feldspati e rari clinopirosseni. La tessitura è eutaxitica con una marcata fluidità con fiamme talora decimetriche. E' presente talora il livello vitrofirico basale.

Chiudono la serie i depositi sedimentari rappresentati dai depositi di spiaggia antica (4) e dalle alluvioni recenti ed attuali (1). I depositi di spiaggia antichi sono sedimenti bioclastici a cemento essenzialmente calcitico contenente *Strombus Bubonius*, *Conus Testudinarius*, e *Patella Ferruginea*, rappresentando dei relitti di un deposito litorale più ampio e continuo, evidenziando che durante il Tirreniano, esisteva una configurazione della costa molto simile all'attuale; costituivano il substrato di parte del centro abitato ed affiorano presso le saline di stato ed in regione Macchione

I terreni alluvionali, colluvi, terreni coltivati o incolti sono distribuiti nei settori depressi per l'effetto della tettonica terziaria delle regioni situate a tra della linea di costa e i dirupi a nord della regione "Sabino e Stagnetto e Le Fontane – Il Pozzino ". Le sabbie alluvionali ed i terreni coltivati si instaurano generalmente in zone depresse tra i rilievi vulcanici occupate sempre da terreni sabbiosi derivanti con ogni probabilità dal disfacimento delle litologie vulcaniche; nel nostro caso si tratta di una colmata originata per effetto dell'erosione delle litologie vulcaniche. Tali sabbie, di sicura origine alluvionale, sono rese particolarmente lucenti dalla presenza di piccoli microliti di quarzo e sanidino.

Questi depositi, come detto, poggiano in discordanza direttamente sul substrato vulcanico cenozoico.



Fig. 2 – Sovrapposizione ortofoto - litologie del bacino idrografico del Canale del Generale

CANALE DEI MUGGINI

Il bacino idrografico del Canale dei Muggini occupa la parte centro orientale dell'isola; è il più esteso bacino poiché la superficie è di 6,310 Km². La linea spartiacque è determinata a nord dalle propaggini occidentali del Monte Tortoriso in regione Gianchin a quote di circa 209 metri, per poi scendere verso la regione Montagna seguendo l'allineamento delle colline di quota 180 m. e 178 m. che separano la regione Gioia dalla regione Montagna stessa. A questo punto lo spartiacque si estende verso ovest lungo il piano del Gioia lungo la S.P. che dal centro abitato conduce a Capo Sandalo, per un tratto che termina poco ad ovest di Bricco Buttoni nella regione Paradiso per dirigersi lungo l'allineamento di Bricco Tomaso – Bricco di Benitto passando per la quota 151 ad sud del Tomaso stesso; prosegue verso sud-est per regione Valacca lungo la quota 106 passando lungo il dislivello settentrionale di regione Gaieta e da qui verso Bricco del Resciotto muovendosi verso quota 54. Costeggia la nuova SP Carloforte – La Caletta per lasciarsi ad est le porzioni depresse del Giunco per chiudersi in regione Bubò. Il limite orientale dello spartiacque parte da Monte Tortoriso e prosegue in direzione della regione "Lo Storto" sino alla regione "Montagna", dove a quota 178. procede, attraversando il debole pianoro di origine tettonica del Sabino; da qui attraversando la regione Stagnetto costeggiando l'omonimo pianoro si dirige verso la Piramide congiungendo la quota 108 del pianoro suddetto con il rilievo delle Fontane – Ripa del Sardo a quota 101, per poi dirigersi a quota 76 (La Piramide) continuando lungo il dislivello parallelo alla SP per Capo Sandalo, lungo la Laveria per arrivare all'incrocio della vecchia SP Carloforte – La Caletta con la SP per

Capo Sandalo; da qui il dislivello è originato dall'argine del canale stesso che lo separa dalla camera salanti meridionali delle ex saline di Stato. Prosegue verso la regione Giunco per chiudersi poco più a sud a ridosso della rotabile che conduce alle spiagge del Giunco e del Bubò.

Il bacino idrografico del Canale dei Muggini si instaura lungo due piani strutturali di origine tettonica che determinano una discreta energia del rilievo e che favoriscono l'origine di vari tributari. Il Canale dei Muggini rappresenta la parte terminale di un discreto tributo di aste torrentizie che prendono origine dal Canale della Montagna che attraverso la faglia del Sabino viene deviato lungo lo Stagnetto (creando accumuli paludosi dovuti al substrato argilloso che caratterizza le ignimbriti ivi affioranti), per poi proseguire lungo la Mandria per costituire il Canale del Macchione che viene incanalato una volta attraversata la SP per Capo Sandalo poco a sud del vecchio edificio minerario della Laveria. Un ramo importante del canale in oggetto è rappresentato dal canale del Bacciu, un'asta idrografica che trae origine dalla regione Paradiso - Bocchette e presenta un andamento regolare verso SSE alimentato da una serie di tributari sulla destra idrografica che si originano dal Bricco Tomaso e dal Bricco di Benitto. Una volta arrivato in regione Valacca, l'alveo si approfondisce e per effetto della Faglia del Macchione viene catturato dal Canale di Valacca presso la regione omonima per assumere direzioni ortogonale verso i quadranti nord orientali. Il canale di Valacca raggiunge così il canale del Macchione nelle aree retrostanti l'ex salina di Stato presso lo stagno dei Muggini. Presumibilmente questa unione rappresenta un'opera antropica per la delimitazione delle aree meridionali delle saline. Da qui in poi, e più precisamente verso est oltre la SP Carloforte – La Caletta, in località Giunco il canale così originato prende il nome di Canale dei Muggini per sfociare lungo l'arenile. Così come per il canale del Generale, anche per il Canale dei Muggini, le Faglie del Macchione – Curazzu e del Sabino determinano l'elevata energia del settore attraverso nette rotture di pendio con approfondimenti dell'alveo. I tributari principali si impostano lungo strutture tettoniche secondarie dirette NW-SE. Gli alvei sono costituiti generalmente da vulcaniti tenaci fino all'altezza della Piramide per poi venire incanalati (Canale del Macchione) su alvei a ridosso della SP in cemento armato; dalla quota 3 m. in loc. Macchione l'alveo si imposta lungo i canali di servizio delle ex saline di stato per arrivare alla foce. Quest'ultimo tratto del canale mostra sponde talora banchi nate in pietra naturale. Quasi tutto il tratto del canale è ricoperto da vegetazione tranne i tratti a maggiore energia del rilievo lungo le rotture di pendio, le aree con alveo su cemento armato ed il tratto finale che è sgombro da vegetazione se si eccettua quello alofila. Non vi sono coperture pedogenetiche di rilievo lungo tutto il tratto dell'alveo che potrebbero essere rimobilizzate verso la foce tramite eventi di piena eccezionali. Soprattutto il canale del Bacciu, per via del repentino cambiamento dell'orientazione dell'asta concorre relativamente a creare trasporti solidi nell'ultima parte del suo corso una volta catturato dal Canale di Valacca. La zona retrostante le foce, intesa come il sistema di stagni a sud dell'ex salina e gli stagni stessi, offrono, in casi eccezionali ampie zone di espansione dei flussi. Il reticolo è essenzialmente di tipo dendritico.

I termini affioranti nel "bacino idrografico" del Canale dei Muggini, dal più antico al più recente sono:

- (17) - Rioliti a struttura fluidale a Kf + Pl
- (16) - Rioliti in colate a Kf + Pl + Bt
- (12) - Comenditi filoniane porfiriche per Kf + Qz

- (11) - Comenditi talora reomorfiche porfiriche per Kf + Amph ± Qz
- (9) - Comenditi tabulari a Kf + Qz + Opx
- (8) - Ignimbriti quarzotrachitiche a grosse fiamme a Kf + Qz ± Bt
- (7) - Ignimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + Pl + Qz
- (5) - Ciottoli antichi di trasporto fluviale
- (4) - Panchina tirreniana a Strombus e Conus. Depositi di spiaggia antichi
- (1) - Alluvioni recenti ed attuali

Le rioliti a struttura fluidale a Kf + Pl (17) affiorano nella parte sudoccidentale del bacino idrografico; L'aspetto macroscopico di queste rocce è abbastanza uniforme; la facies dominante è rappresentata da una roccia rossastra o violacea, con listature grigio chiare nelle quali sono dispersi fenocristalli feldspatici come plagioclasio e sanidino. All'indagine macroscopica e mesoscopica non si è mai rivelata la presenza di una componente femica. La massa di fondamentale rossastra è quasi sempre compatta, talora diasprigna e liscia al tatto; le listature sono rappresentate da allineamenti di microcristalli. Questa formazione con andamento est - ovest ha condizionato i limiti delle formazioni successive. Infatti l'area è morfologicamente molto articolata a causa di una tettonica essenzialmente verticale che ne ha ribassato i suoi termini verso est, ovest, nord e sud. Questa è la formazione appartenente alla serie delle rioliti di base volumetricamente più estesa. Infatti è ubicata a partire dalla regione Paradiso alla foce del Canale del Becco; fanno parte di questa facies gli affioramenti della Mandria; Nuargi; Malagigi; Gaietta; Macchione; Le Lille; Punta Martin.

Seguono stratigraficamente le rioliti in colate a Kf + Pl + Bt (16); esse presentano alcune unità di flusso con caratteri e tessiture generalmente microeutaxitiche. Di colore rosato - grigiastro localmente violaceo è caratterizzato dalla presenza di biotite bronzea e/o nerastra. Si rinvencono delle piccole fiamme di dimensioni decimetriche immerse in una matrice cineritica grigia dove sono presenti frammenti litici subordinati. Spesso alla base contengono piroclasti perlopiù pomicei e struttura a laminazione incrociata (base surge?). Affiora presso Le Fontane e Il Macchione e Mandria. Presso la sommità di Bricco Tomaso affiora un filone comenditico (12) lungo circa alcune centinaia di metri e largo una decina. Di colore nocciola e molto vacuolare, presenta una struttura laminare poco marcata a tessitura afanitica, sono visibili alcuni microfenocristalli di sanidino e quarzo. Nella porzione settentrionale del bacino affiorano le comenditi talora reomorfiche porfiriche per Kf + Amph ± Qz (11) in facies di colate con marcate linee di flusso che presentano strutture convolute e numerose pieghe isoclinali, che testimoniano la plasticità del fuso durante lo scorrimento evidenziando un certo attrito con le rocce preesistenti; caratteristica peculiare dei fusi peralcalini. Queste colate comenditiche affiorano presso a Monte Tortoriso, e in regione Montagna; esse presentano generalmente una colorazione da grigiastra a rosata.

Seguono, limitatamente nella parte centro-settentrionale del bacino le comenditi tabulari a Kf + Qz + Opx (9); affiorano sul pianoro tettonico del Sabino e Stagnetto fino alle regioni Gioia, Paradiso e Nuargi. di Mostrano colori grigiastri a struttura porfirica per cristalli di sanidino, quarzo e rari pirosseni e tessitura eutaxitica con fiamme schiacciate ed una componente pomicea in subordine. A contatto stratigrafico marcato dalla mineralizzazione a manganese affiorano le ignimbriti quarzotrachitiche a grosse fiamme a

Kf + Qz ± Bt (8); di colore marroncino rossastro sono caratteristiche per le fiamme nerastre pluridecimetriche come già descritto. Rappresentano il substrato del bacino in regione Stagnetto e Macchione verso est e in regione Bocchette verso ovest. L'area meridionale del bacino è caratterizzata dalle ignimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + Pl + Qz (7) di colore rosato con pomici grigiastre e presenza di frammenti litici lavici con struttura microeutattica che segue un deposito francamente pomiceo di colore grigiastro; affiorano nelle regioni Bubò e Valacca.

Lungo la destra idrografica del Canale di Bacciu affiorano in discordanza con le vulcaniti dei piccoli depositi di ciottoli antichi di trasporto fluviale (5). Questi depositi affiorano in un piccolo lembo in regione Giaraffa e Valacca sulla strada La Croce - Camping, sulle pendici meridionali di Bricco Tomaso. Pur essendo limitati arealmente, questi depositi sono molto importanti per la ricostruzione della storia geologica isolana testimoniandone l'antica connessione alla più ampia piattaforma vulcanica della Sardegna sud - occidentale. Questi depositi sono costituiti da ciottoli vulcanici ed altri eterogenei come calcari mesozoici (Giurassico e Cretaceo), subordinatamente ad elementi carbonatici ed arenacei riferibili all'Eocene, in subordine ciottoli di quarzo, argilloscisto e granito paleozoico e rarissimi clasti di calcare miocenico. E' presumibile che questi litotipi siano di origine fluviale, in quanto nessuna di queste litologie è presente nell'isola, con corsi d'acqua diretti NE - SW, scorrendo sulla platea vulcanica non ancora smembrata.

Lungo lo sviluppo verso la foce i canali che originano il canale dei Muggini (Canale del Macchione, del Bacciu e di Valacca) si incontrano terreni alluvionali generalmente coltivati ed estremamente parcellizzati (1), e verso la foce i depositi di spiaggia antichi (4). Il substrato del tratto terminale del canale del macchione e di Valacca, così come il canale dei Muggini, si instaura su una zona umida paludosa; questo substrato è costituito da limi e limi argillosi praticamente impermeabili; per cui l'area che dal Macchione arriva fino al mare è caratterizzata da tempi di "ponding" considerevoli.

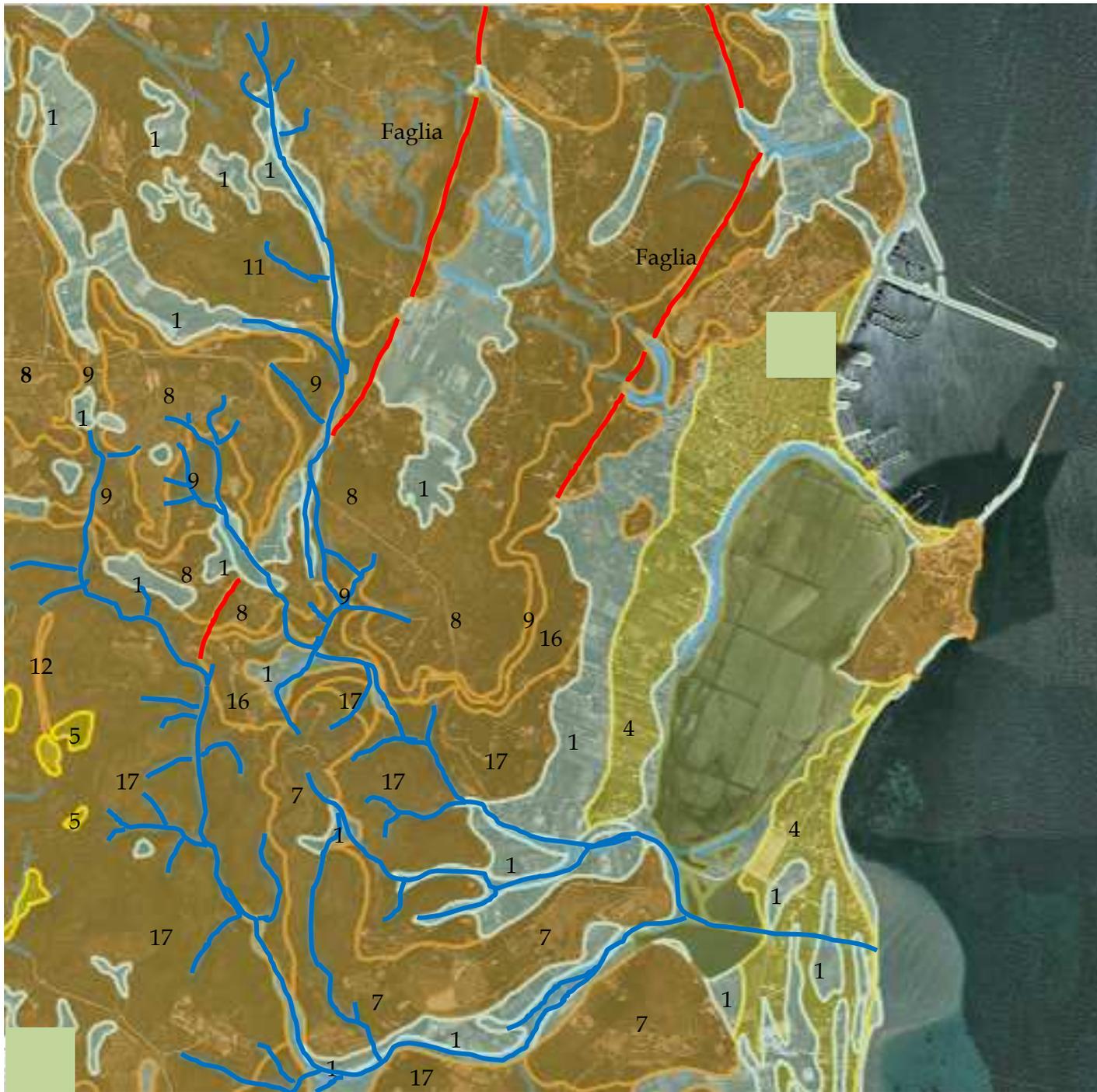


Fig. 3 – Sovrapposizione ortofoto - litologie del bacino idrografico del Canale dei Muggini

CANALE DI PUNTA NERA

Il bacino idrografico del Canale di Punta Nera occupa la zona meridionale dell'isola. La superficie è di circa 3,6 Km². La linea spartiacque è determinata a nord dalla regione Giaraffa a ridosso della rotabile che da "La Croce" conduce a Canauti a quota 75 m. e si estende verso ovest in direzione della regione "Costa Bellavista" passando per Monte Gasparro, dove a quota 106 m. raggiunge l'altezza massima procede, a sud verso Monte Grixella e la regione Burzun per poi attraversare il debole pianoro per dirigersi

verso est presso le cave di Pietra di regione Guidi per arrivare al culmine orientale di quota 16 all'ex miniera di manganese per chiudersi alla foce presso la spiaggia di Punta Nera a nord di Punta Martin.

Verso est, il displuvio si snoda in per parallelo dalla sopracitata regione Giaraffa per raggiungere la quota maggiori della regione Gaieta verso il Bricco Resciotto a quota 82 m. lungo l'allineamento delle quote 66, 82, e 81 metri che rappresenta la linea spartiacque orientale del bacino. Da qui attraversando Le Lille, lungo il crinale meridionale di Bricco Resciotto, ad est dei Baracchini si dirige ancora ad est per la quota di 21 m poco a NW di Punta Peruscini; da qui raggiunge la foce lungo la falesia a nord della spiaggia di Punta Nera.

Tutto il tratto del canale è scarsamente ricoperto da vegetazione in quanto l'alveo si sviluppa presso la Bonifica dei Pescetti, un'area caratterizzata da sedimenti argillosi e limosi testimoni di un'antica palude, per questo motivo scarsamente vegetata se non da specie alofile. Il drenaggio della zona quindi risulta abbastanza scarso originando, nei mesi piovosi, ristagno d'acqua nell'area. Le aree del bacino tributarie (Valacca, Le Lille, Costa Bellavista) impostano le loro aste torrentizie su vulcaniti tenaci. Data la modesta pendenza del canale, il trasporto solido che si potrebbe originare è abbastanza modesto, inoltre, le aree prospicienti la foce, rappresentate dagli stagni della Vivagna Terra Lunga e Punta Nera rappresentano delle zone di espansione di notevole importanza.

I termini affioranti nel "bacino idrografico" del Canale di Punta Nera, dal più antico al più recente sono:

- (17) - Rioliti a struttura fluidale a Kf + PI
- (7) - Ignimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + PI + Qz
- (6) - Ignimbriti a struttura eutaxitica a PI + Kf ± Cpx
- (5) - Ciottoli antichi di trasporto fluviale
- (4) - Panchina tirreniana a Strombus e Conus. Depositi di spiaggia antichi
- (1) - Alluvioni recenti ed attuali

Le rioliti a struttura fluidale a Kf + PI (17) affiorano nella parte nord orientale e sud orientale del bacino idrografico; come detto la facies dominante è rappresentata da una roccia rossastra o violacea, con listature grigio chiare nelle quali sono dispersi fenocristalli feldspatici come plagioclasio e sanidino. Rara la componente femica. La massa di fondamentale rossastra è quasi sempre compatta, talora diasprigna e liscia al tatto; le listature sono rappresentate da allineamenti di microcristalli. Affiora presso le regioni; Gaietta, Guidi, Le Lille, e Punta Martin.

Seguono le ignimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + PI + Qz (7) di colore rosato con pomici grigiastre e presenza di frammenti litici lavici con struttura microeutaxitica che mostrano talora alla base un deposito francamente pomiceo di colore grigiastro; affiorano nelle regioni e Valacca, Pescetti Burzun e Punta Nera, qui a contatto tettonico con la formazione precedente. La tettonica della parte meridionale (Guidi, Punta Nera) argillifica i tufi alla base dando origine a piccoli depositi bentonitici. Presso Costa Bellavista, a contatto stratigrafico con le litologie precedentemente descritte affiorano le ignimbriti a struttura eutaxitica a PI + Kf ± Cpx (6); si presentano in giacitura tabulare di colore marroncino a struttura porfirica per plagioclasio, feldspati e rari clinopirosseni. La tessitura è eutaxitica con una marcata

fluidalità con fiamme talora decimetriche. In discordanza con le vulcaniti in un piccolo lembo in regione Giaraffa e Valacca sulla strada La Croce - Camping, si rinvencono ciottoli antichi di trasporto fluviale (5). costituiti da ciottoli vulcanici ed altri eterogenei come calcari mesozoici subordinatamente ad elementi carbonatici ed arenacei riferibili all'Eocene, in subordine ciottoli di quarzo, argilloscisto e granito paleozoico e rarissimi clasti di calcare miocenico. Retrostanti ai depositi di spiaggia attuale (1) affiorano delle arenarie e sabbie eoliche, talora con evidente stratificazione incrociata che sono state riferite al Wurmiano. Chiudono la serie i terreni alluvionale e colluviali e depositi palustri costituiti i primi due da sabbie discretamente classate nelle regioni Valacca, Giaraffa, Banchi e Burzun, mentre i depositi palustri nelle regioni Pescetti, e Punta Nera; questi ultimi sono caratterizzati da limi e limi argillosi con resti di faune polmonate.



Fig. 4 – Sovrapposizione ortofoto - litologie del bacino idrografico del Canale di Punta Nera

CANALE DE LA CALETTA

In realtà Canale di Bolau: questo canale si origina dalla confluenza del Canale del Gritta con il Canale della Sepoltura. Pertanto la sua descrizione si riduce alla descrizione di questi ultimi due. Il Canale della Sepoltura si origina dalle pendici sud – orientali di Bricco della Guardia, e solcano le formazioni laviche delle rioliti di base, mettendo a nudo le quarzolatiti e le rioliti, scende verso sud per congiungersi all'altezza della C. dei Benedetti, al Canale del Gritta. Questi presenta un reticolo parallelo. Nel primo tratto segue una direzione nord – sud, in seguito, come il Canale di Valacca, cambia direzione e procede in modo parallelo sino a congiungersi al Canale della Sepoltura, per dare luogo al Canale di Bolau. Nei mesi invernali questo torrente talvolta incide buona parte dell'antistante arenile della Caletta, depositando una cospicua quantità di detriti, sebbene la copertura vegetale sia pressochè costante in tutto il suo sviluppo. Durante il tragitto, il canale della Sepoltura attraversa le ignimbriti sciolte verso la Casa dei Benedetti che possono determinare un apporto seppur modesto ai solidi trasportati in casi di piena.

Il bacino idrografico di questo canale si sviluppa nella zona sud occidentale dell'isola. La superficie è di circa 5 Km². La linea spartiacque è determinata a nord dalla quota 159m. in regione Paradiso – Nuargi per congiungersi verso ovest al Bricco della Guardia passando per Monte Sepoltura e da qui nella regione Sepoltura al Bricco Napoleone per sfociare nella Cala dello Spalmatore. Verso est, dalla succitata quota 159 m. si estende per l'allineamento di Bricco Tomaso e Bricco Birincampo e Bricco di Benitto per Monte Gasparro; da qui verso la regione Canauti verso Case Puggioni per chiudersi nell'arenile della spiaggia de La Caletta nella Cala dello Spalmatore.

I termini affioranti nel "bacino idrografico" del Canale de La Caletta, dal più antico al più recente sono:

- (20) - Tufi riolitici
- (17) - Rioliti a struttura fluidale a Kf + Pl
- (12) - Comenditi filoniane porfiriche per Kf + Qz
- (7) - Ignimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a Kf + Pl + Qz
- (6) - Ignimbriti a struttura eutaxitica a Pl + Kf ± Cpx
- (5) - Ciottoli antichi di trasporto fluviale
- (1) - Alluvioni recenti ed attuali

I tufi riolitici sono intercalati alla serie delle rioliti di base ed affiora lungo il Canale della Sepoltura tra il Bricco Napoleone e Bricco della Guardia, ad ovest d Bricco Birincampo in regione Giaraffa, Bricco di Benitto e Case dei Benedetti; sono costituiti da orizzonti piroclastici a tenacità differente, la loro colorazione varia da gialla a rossastra talora verdina; le facies più tenaci presentano sovente dei frammenti litici rossastrati ed orizzonti pomicei, indicando un'originaria genesi per depositi di flusso piroclastico. Da notare che a questi livelli sciolti affioranti corrispondono frequenti zone coltivate. Seguono, limitatamente all'orlo basale del Bricco Napoleone le rioliti a struttura fluidale a Kf + Pl (17) è rappresentata da una roccia rossastra o violacea, con listature grigio chiare nelle quali sono dispersi fenocristalli feldspatici come plagioclasio e sanidino con femici assenti. Questa formazione con andamento est - ovest ha condizionato i limiti delle formazioni successive. Infatti l'area è

morfologicamente molto articolata a causa di una tettonica a tratti sepolta essenzialmente verticale che ne ha ribassato i suoi termini verso est, ovest, nord e sud. Questa è la formazione appartenente alla serie delle rioliti di base volumetricamente più estesa. Infatti è ubicata a partire dalla regione Paradiso alla foce del Canale del Becco; fanno parte di questa facies gli affioramenti della Mandria; Nuargi; Malagigi; Giacchino, Sepoltura. Seguono, limitatamente all'orlo basale di Bricco Napoleone, le ignimbriti riolitiche massive, talora a struttura vitroclastica a $Kf + Pl + Qz$ (7) di colore rosato con pomici grigiastre e presenza di frammenti litici lavici con struttura microeutalitica rappresentate da un deposito francamente pomiceo di colore grigiastro; questa facies è posta a contatto stratigrafico con le ignimbriti a struttura eutalitica a $Pl + Kf \pm Cpx$ (6); affiorano estesamente in regione La Gofa e Pozzino; Si presentano in giacitura tabulare di colore marroncino a struttura porfirica per plagioclasti, feldspati e rari clinopirosseni. La tessitura è eutalitica con una marcata fluidalità con fiamme talora decimetriche. E' presente talora il livello vitrofirico basale. Affiorano nelle regioni Malagigi, Spalmatore e Bricco Napoleone costituendone la sommità.

Nel primo tratto del Canale della Sepoltura, nei primi tratti a basso rango gerarchico affiorano in discordanza con le vulcaniti dei piccoli depositi di ciottoli antichi di trasporto fluviale (5). Questi depositi affiorano in un lembo in regione Sepoltura e Bricco del Polpo, sulle pendici meridionali di Bricco Tomaso fino a Giaraffa e Valacca. Come già detto, questi depositi sono costituiti da ciottoli vulcanici ed altri eterogenei come calcari mesozoici (Giurassico e Cretaceo), subordinatamente ad elementi carbonatici ed arenacei riferibili all'Eocene, in subordine ciottoli di quarzo, argilloscisto e granito paleozoico e rarissimi clasti di calcare miocenico. Lungo lo sviluppo del canale si incontrano terreni alluvionali (1) generalmente coltivati costituiti da sabbie ed arenarie.

Dove è stato possibile osservarlo questi depositi poggiano in discordanza direttamente sul substrato vulcanico cenozoico.



Fig. 5 – Sovrapposizione ortofoto - litologie del bacino idrografico del Canale de La Caletta

GEOMORFOLOGIA DELLE AREE

La morfologia dell'area rilevata riflette il tipico paesaggio impostato sulle vulcaniti calcocalcine oligomioceniche sarde.

Infatti, esse danno luogo a dei pianori posti a differenti quote e, se non sono disturbate tettonicamente, danno luogo a degli espandimenti tabulari estesi talvolta per alcuni chilometri.

Le forme del paesaggio che mostrano di derivare, o di essere state comunque condizionate nella loro evoluzione dai motivi strutturali, sono largamente diffuse in questa zona. La morfologia del territorio è infatti caratterizzata da superfici debolmente inclinate coincidenti con le bancate ignimbritiche (superfici strutturali) e da cornici rocciose in corrispondenza delle testate delle medesime bancate, in alcuni casi arretrate.

E' importante notare come la morfologia sia influenzata sia dalla tettonica terziaria che sblocca e ribassa alcuni litotipi, com'è dimostrato dal rilievo di origine tettonica di "Punta Martin" e "Bricco del Resciotto", le regioni Sabino, Stagnetto, Curazzu, L'impronta fondamentale della morfologia del settore oggetto di questo studio, è chiara conseguenza della tettonica terziaria che ne ha delineato i contorni.

Carloforte, 18 ottobre 2015

Dott. Geol. Antonello Aversano