



REGIONE SICILIANA
PRESIDENZA



PRESIDENZA
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE




Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche
e la Tutela delle Acque in Sicilia

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA SICILIA

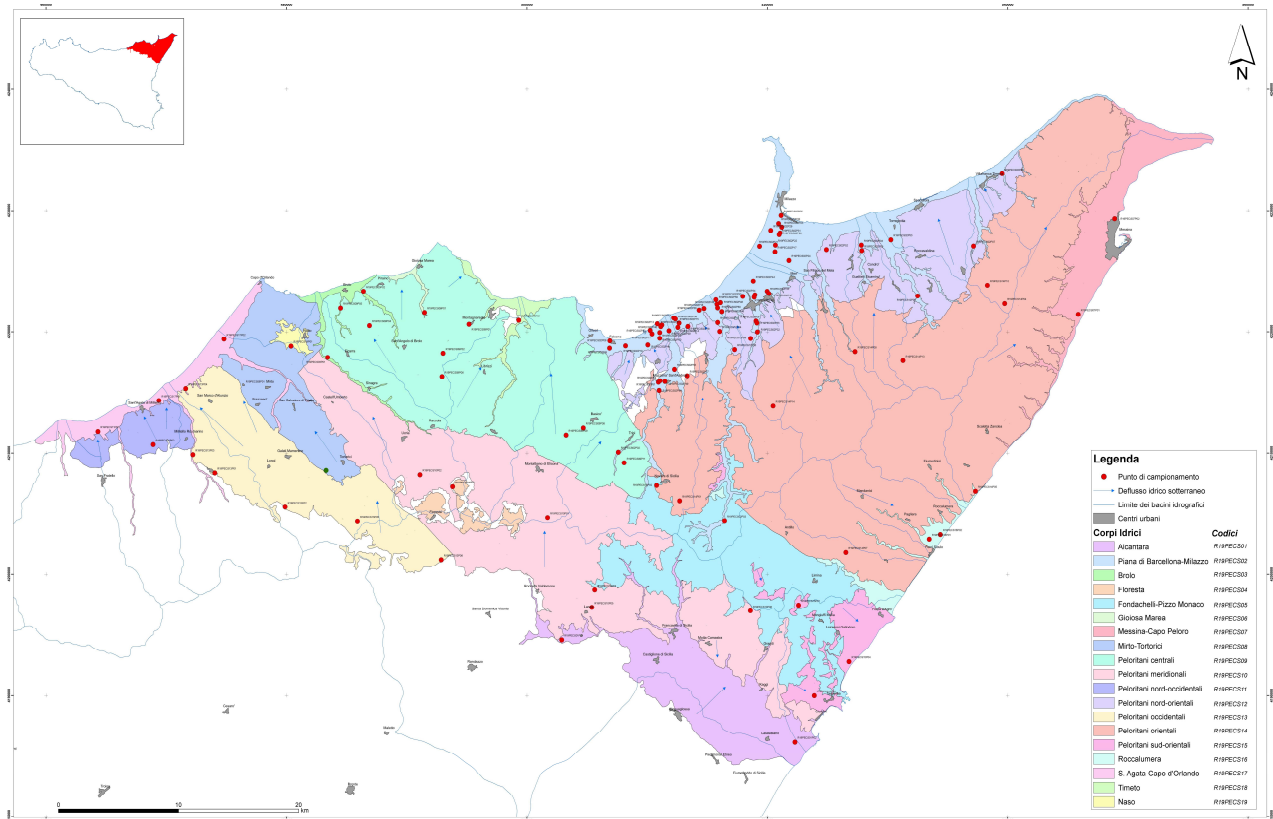
(di cui all'art. 121 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152)



Bacino idrogeologico Monti Peloritani (R19PE)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	D.02.11	I.N.G.V	DICEMBRE 2007	

Bacino idrogeologico dei Peloritani 2^a Campagna di Monitoraggio



BACINO IDROGEOLOGICO DEI MONTI PELORITANI

Inquadramento geografico e geomorfologico

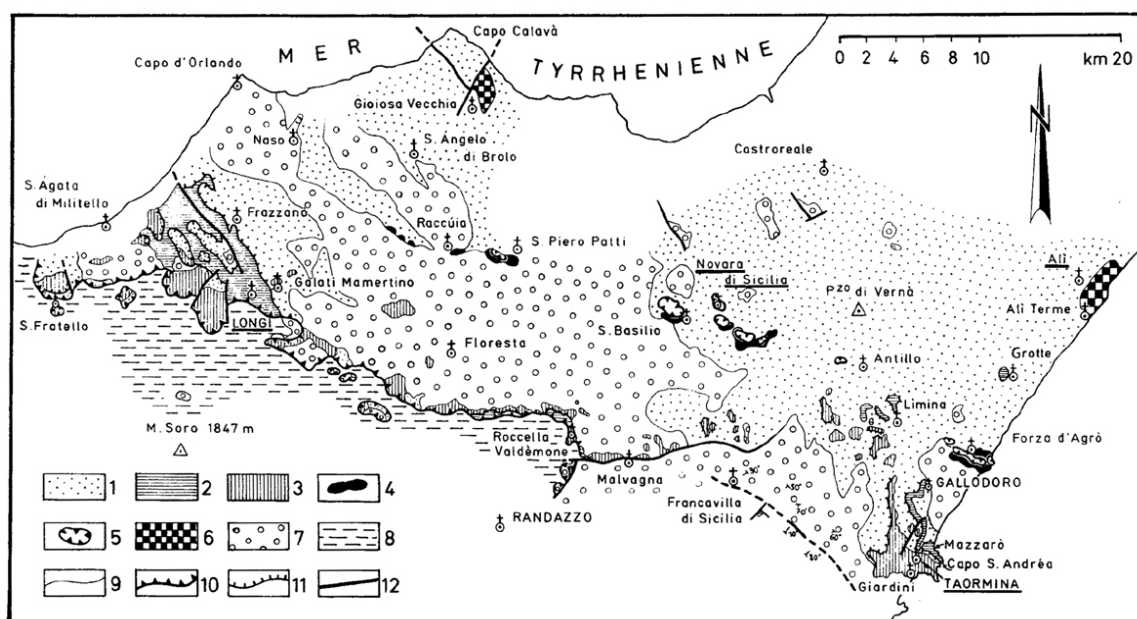
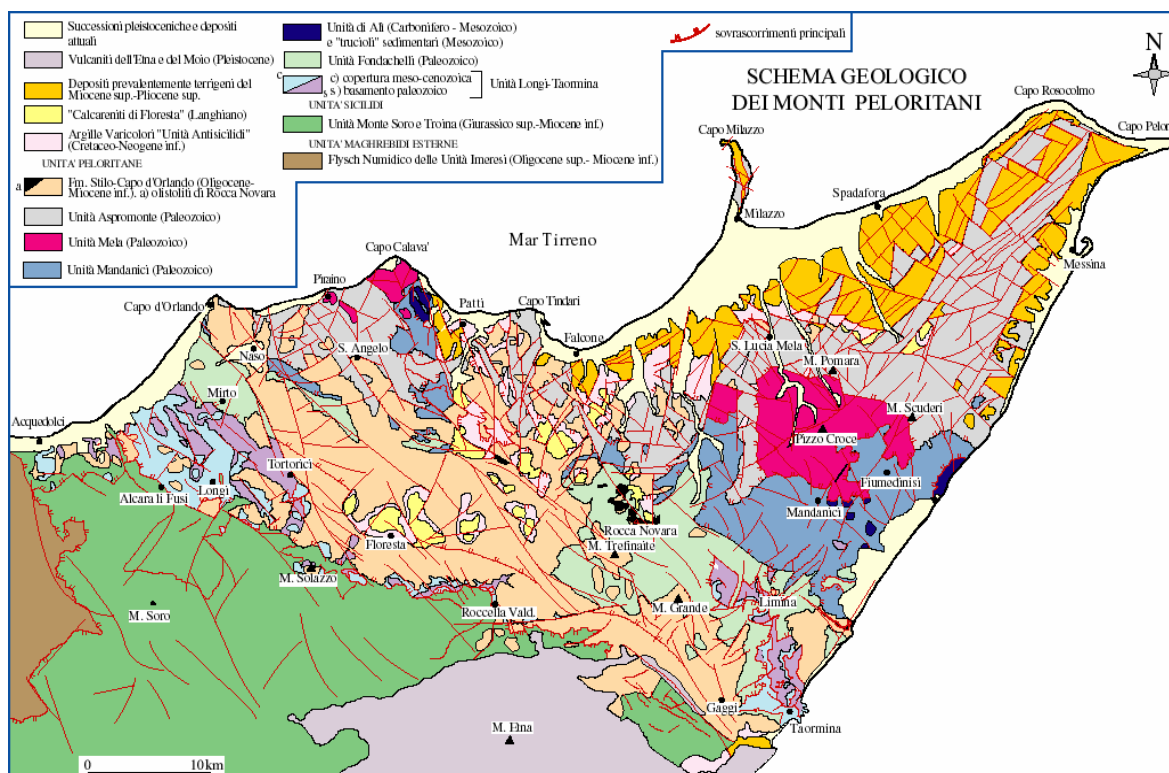
I Monti Peloritani si sviluppano lungo un allineamento NE-SO da Capo Peloro fino al bacino dell'Alcantara. Sono costituiti da un gruppo di rilievi di oltre 1000 metri d'altezza che degradano verso le coste ionica e tirrenica fino a raggiungere quote di 400-500 metri. Di questi, i principali sono Monte Dinnammare (1127 m s.l.m.), Pizzo della Moda (1016 m s.l.m.), Pizzo Bottino (1076 m s.l.m.), Pizzo Cavallo (1040 m s.l.m.), Monte Poverello (1279 m s.l.m.), Colle del Re (1180 m s.l.m.), Pizzo Batteddu (1226 m s.l.m.), Monte Fossazza (1242 m s.l.m.), Monte Cavallo (1216 m s.l.m.), Pizzo Polo (1260 m s.l.m.), Montagna Grande (1374 m s.l.m.), Pizzo Acqua Bianca (1209 m s.l.m.), Rocca Timogna (1227 m s.l.m.), Pizzo di Sughero (1073 m s.l.m.), Monte Scuderi (1253 m s.l.m.), Pizzo Riposto (1082 m s.l.m.), Pizzo Cassanita (1205 m s.l.m.), Monte Tre Fontane (1140 m s.l.m.).

I principali corsi d'acqua a regime torrentizio sono il Torrente Patrì-Fiumara Fondachelli, il Torrente Mela, la Fiumara Niceto ed il Torrente Saponara nel versante tirrenico, e la Fiumara S. Filippo, la Fiumara Larderia, la Fiumara Briga, il Torrente Fiumedinisi, il Torrente Pagliara, il Torrente Savoca, la Fiumara d'Agrò, il Torrente Letojanni e il Fiume Alcantara nel verante ionico.

Le unità tettoniche riconoscibili nei Peloritani occupano all'interno dell'edificio montuoso siciliano le posizioni tra quelle geometricamente più elevate.

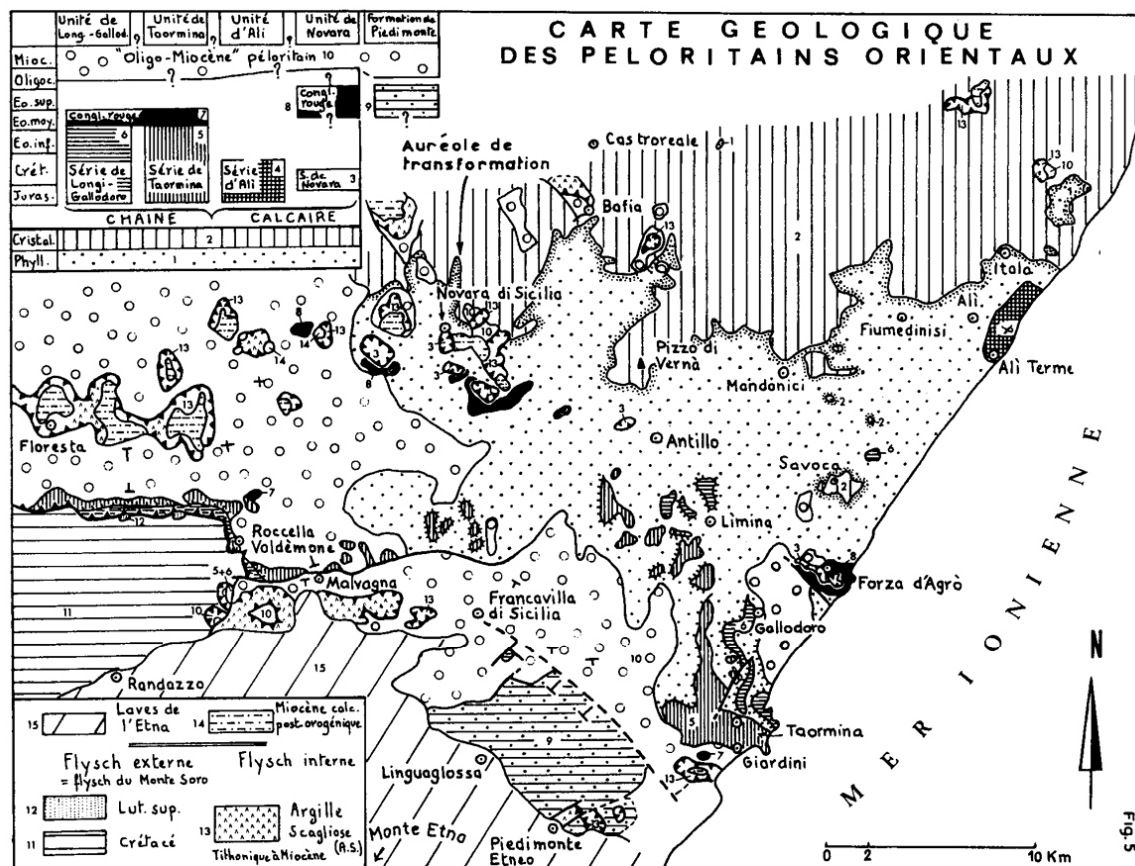
Le unità peloritane sono rappresentate dalle Unità Longi-Taormina, Fondachelli, Mandanici, Mela ed Aspromonte.

I rapporti geometrici delle unità tettoniche costituenti l'ossatura dell'edificio tettonico peloritano sono di seguito descritti (Figg. 1, 2 e 3).



1 : socle métamorphique indifférencié, forme uniquement de phyllades au voisinage des affleurements de la chaîne calcaire; 2 : unité de Longi-Gallodoro; 3 : unité de Taormina (les unités 2 et 3 constituent la chaîne bordière; pour plus de clarté, on n'a pas représenté, dans les limites de ces unités, les semelles de phyllades sur lesquelles reposent les séries métamorphiques); 4 : conglomérat rouge d'âge écène supportant 5 l'unité de Novara di Sicilia (calcaires et calcaires dolomitiques d'âge tithonique et crétacé inférieur); 6 : unité d'Alì (l'ensemble des unités 4, 5, 6 constitue la chaîne calcaire, couverture sédimentaire paléogéographiquement liée aux monts Peloritains, déposée antérieurement à la phase orogénique tyrréno-lutétienne); 7 : monts Peloritains (les unités 7 et 8 constituent la chaîne bordière); 8 : flysch du Monte Soro; 9 : contours géologiques; 10 : ligne de chevauchement de la chaîne bordière sur le flysch du Monte Soro (à l'intérieur du domaine peloritain, ce même figuré est employé pour le charriage de l'unité de Novara sur le conglomérat rouge ou sur les phyllades); 11 : autres chevauchements; 12 : failles.

Fig. 2 - Schema geologico semplificato dell'edificio peloritano meridionale. (da Caire et al., 1965)



Carte géologique au 1/200 000 de la région étudiée.

Dans le socle, l'ensemble phylladique (Phyll.) et l'ensemble granitico-cristallophylien (Cristal.) sont distingués. A leur contact, l'aureole de transformation, développée aux dépens des phyllades est figurée par des petits points; son épaisseur est exagérée. Des barbelures épaisses figurent les contacts anormaux majeurs (charriage du domaine peloritain sur le flysch externe, charriage du flysch interne). Des barbelures fines figurent les contacts anormaux secondaires. Les limites des colonnes stratigraphiques interrompues par un point d'interrogation n'ont pu être datées avec précision.

Nous appelons *chaîne calcaire* l'ensemble des terrains sédimentaires paléogéographiquement liés au socle peloritain et déposés antérieurement à la phase yprésé-lutétienne. La suite de chaînons formés par la juxtaposition de l'unité de Taormina sur l'unité de Longi-Gallodoro est appelée *chaîne bordière*, car elle est située à la bordure méridionale des Peloritains. Pour plus de clarté, nous n'avons pas représenté dans les limites des unités de la chaîne bordière, les semelles de phyllades sur lesquelles reposent ces séries mésozoïques-éocènes. La formation de Piedimonte (caisson n° 9), considérée comme un équivalent externe des conglomérats rouges (caissons n°s 7 et 8), est la formation la plus externe du domaine peloritain dont elle est restée solidaire pendant la phase tectonique tangentielle d'âge miocène.

Postérieurement à la phase yprésé-lutétienne qui a profondément affecté le socle peloritain et la chaîne calcaire, il y a lieu de distinguer deux formations détritiques tertiaires. Les conglomérats d'âge lutétien supérieur (caisson n° 7) et le conglomérat rouge, d'âge éocène supérieur (?) sont séparés de l'Oligo-Miocène peloritain (caisson n° 10) par une discontinuité correspondant à une phase d'érosion. Il est fort possible que l'Oligo-Miocène peloritain ne débute qu'à l'Oligocène tout à fait terminal. On notera que le charriage de la chaîne bordière sur le flysch du Monte Soro, se prolonge vers Randazzo où il disparaît sous les laves de l'Etna. La fig. 6 montre deux coupes schématisques N-S de cette carte.

Fig. 3 - Schema geologico semplificato dell'edificio peloritano orientale (Truillet, 1969b)

I rapporti geometrici tra le unità tettoniche sono visibili in Fig. 4, mentre in Fig. 5 è visibile lo schema di evoluzione dell'avanfossa oligo-miocenica peloritana.

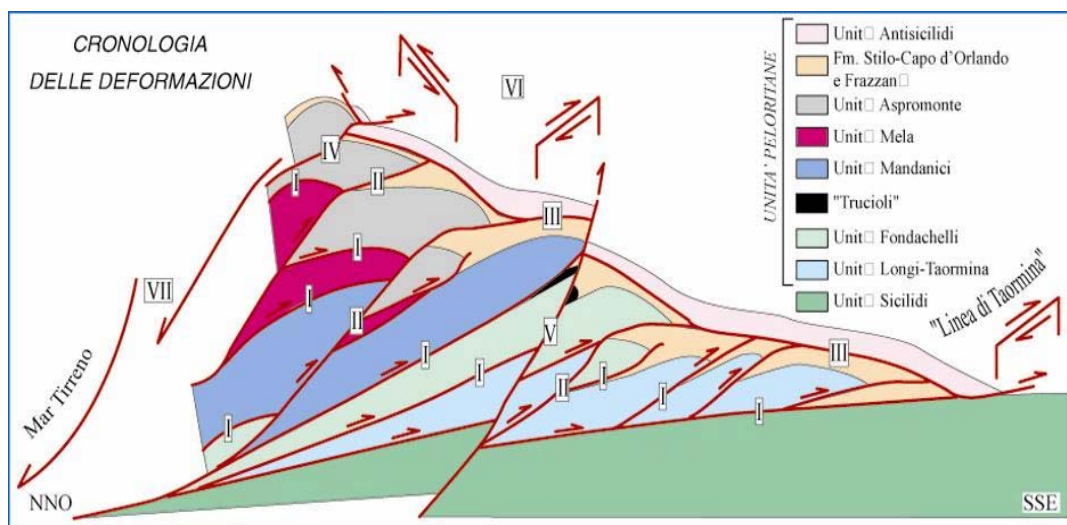


Fig. 4 - Schema dei rapporti geometrici tra le unità tettoniche peloritane.

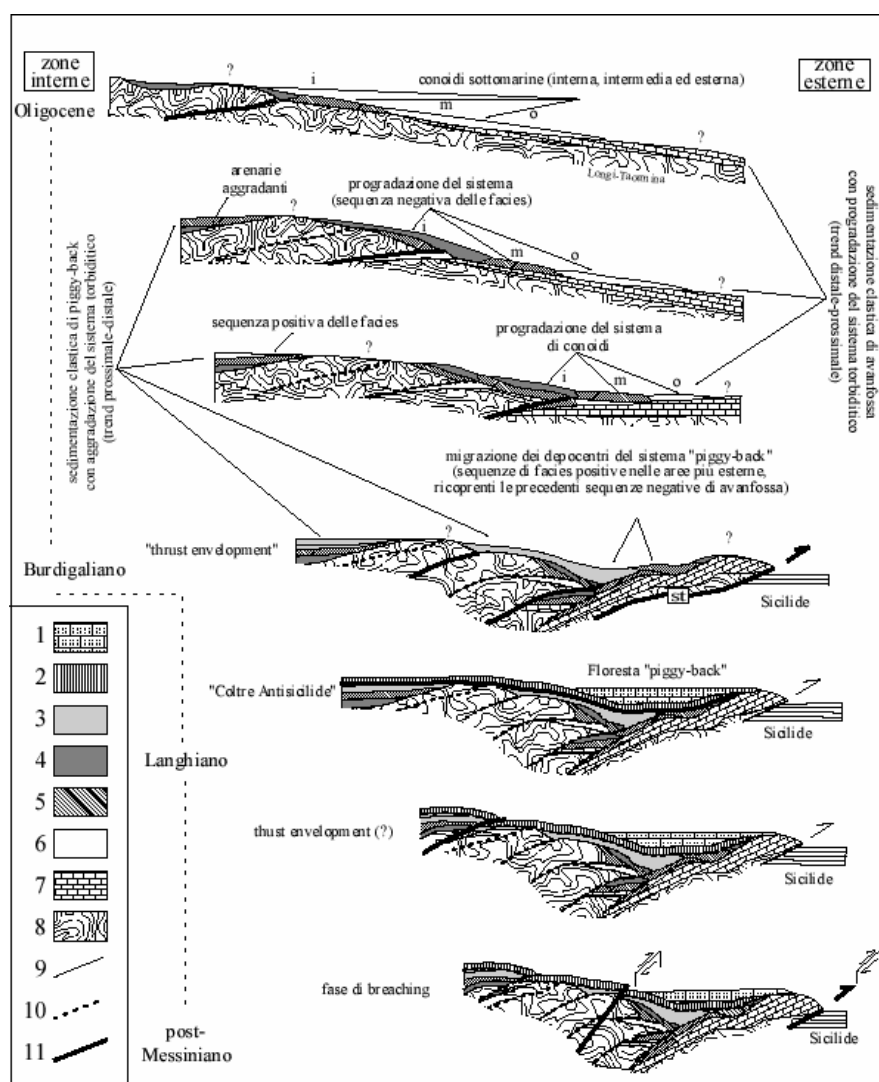


Fig. 5 - Schema di evoluzione dell'avansassa peloritana a partire dal Miocene inf.

La stratigrafia sintetica è visibile nell Figg. 6, 7 e 8.

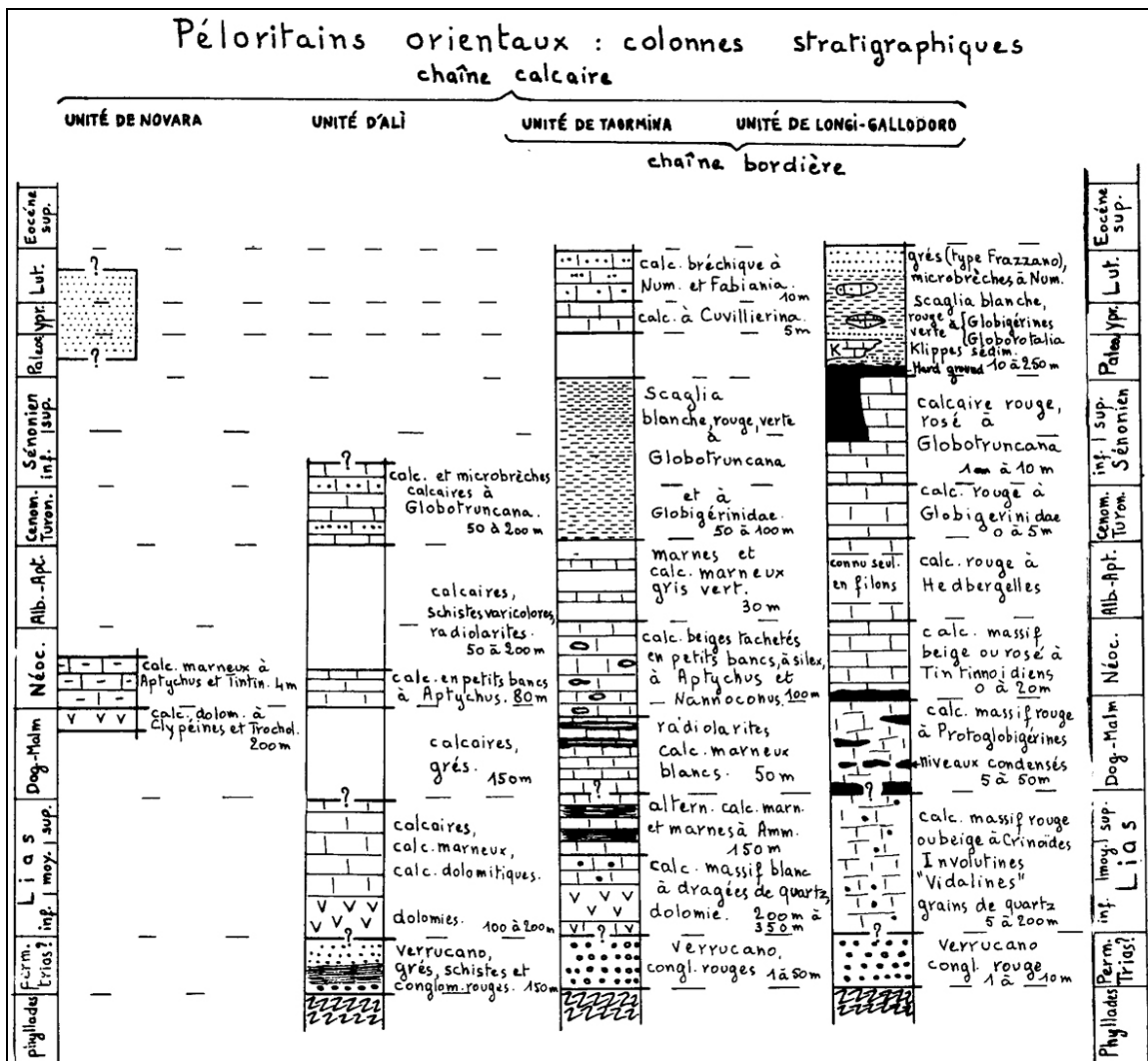


Fig. 6 - Stratigrafie delle successioni affioranti nei Monti Peloritani sud-orientali, da Truillet (1969)

SCHEMA STRATIGRAFICO DEI CORPI ROCCIOSI COMPONENTI L'EDIFICIO TETTONICO DEI MONTI PELORITANI

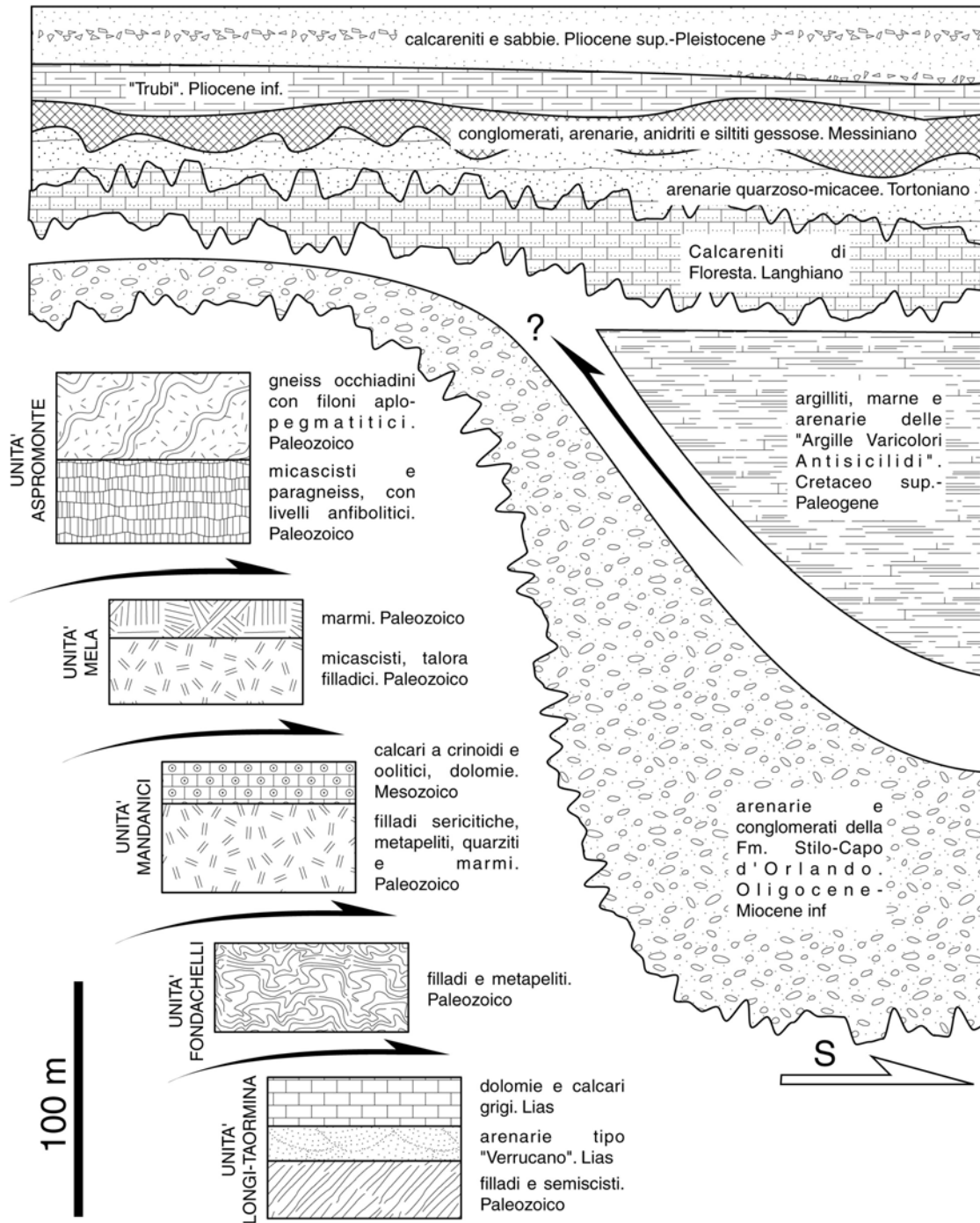


Fig. 8 - Schema stratigrafico dei Monti Peloritani.

COPERTURE TARDOROGENE POST-COLLISIONALI

- ✓ *successioni del margine tirrenico (Serravalliano-Pleistocene medio)*

COPERTURE TARDOROGENE PRE-COLLISIONALI DEL MIOCENE INF.-MEDIO

- ✓ *Flysch di Reitano (Oligocene sup.?-Langhiano)*
- ✓ *Calcareniti di Floresta (Burdigaliano sup.-Langhiano) ed argille grigie (Langhiano sup.-Serravalliano inf.)*

Unità Antisicilidi

- ✓ *Unità delle Argille Variegate Antisicilidi*

COPERTURE TARDOROGENE PRE-COLLISIONALI DELL'OLIGOCENE-MIOCENE INF.

- ✓ *Formazione Stilo-Capo d'Orlando (OLigocene sup.-Miocene inf.)*

Unità Peloritane

- ✓ *Unità Aspromonte*
- ✓ *Unità Mela*
- ✓ *Unità Mandanici*
- ✓ *Unità Fondachelli*
- ✓ *Unità Longi-Taormina*

La progressione delle deformazioni delle unità peloritane è visibile in Fig. 9.

COPERTURE TARDOROGENE POST-COLLISIONALI

Sono depositi che affiorano in prevalenza nei settori costieri e pedemontani dei versanti ionico e tirrenico della catena montuosa nebrodico-peloritana. Di età Tortoniano-Messiniana, essi ricoprono, tramite una superficie di erosione, il substrato metamorfico. La successione è costituita da sabbie, limi e conglomerati a vario grado di cementazione. La porzione inferiore della successione è marcatamente contraddistinta da orizzonti conglomeratici alternati a livelli sabbiosi di spessore metrico, mentre verso l'alto stratigrafico è sempre più dominante la facies pelitico-sabbiosa. Il corpo sedimentario è espressione di antichi sistemi di conoide deltizia (Barrier, 1984; Lentini *et al.*, 1995), è caratterizzato da una notevole variabilità latero-verticale delle facies e possiede delle geometrie di tipo *downlap* rispetto al sottostante basamento cristallino.

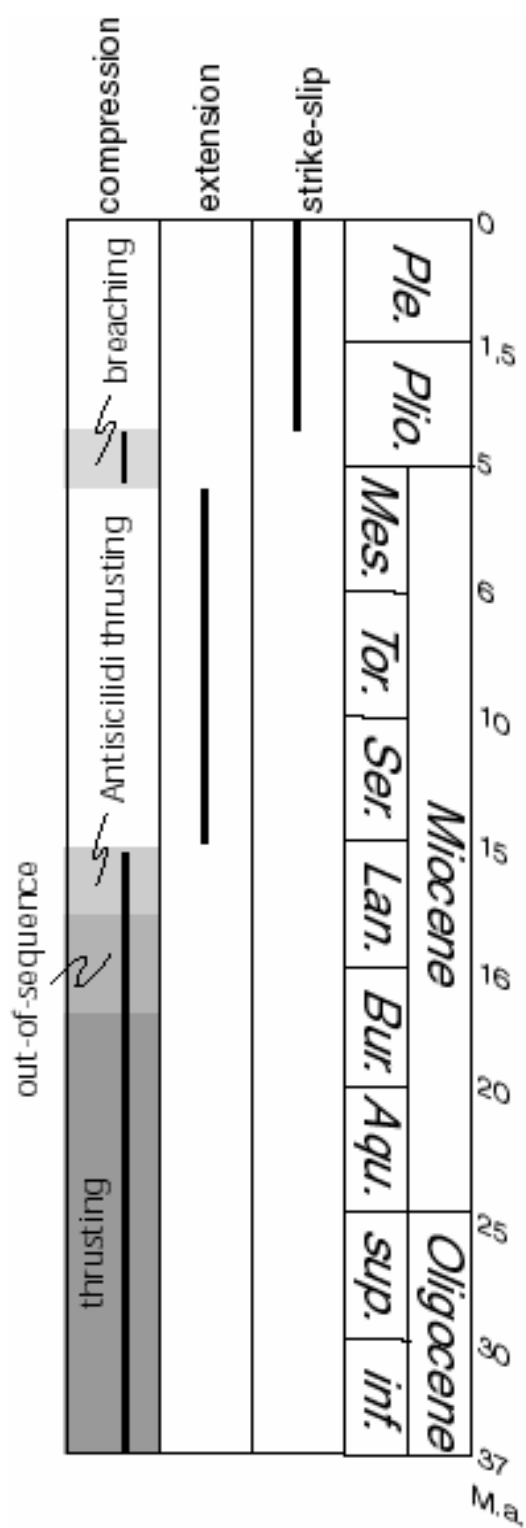


Fig. 9 - Progressione delle deformazioni che hanno coinvolto l'edificio peloritano.

L'area di affioramento più significativa è quella di S. Pier Niceto, dove affiora una successione completa rappresentata da argille siltose con strati arenacei, poggianti in discordanza sulle Calcareni di Floresta o sulle Argille Variegata Antisicilidi. Segue un intervallo conglomeratico o un'alternanza argilloso-arenacea che evolve verso l'alto stratigrafico ad argille siltose di mare basso, generalmente discordanti sui terreni sottostanti e che si estendono arealmente a ricoprire il substrato pre-serravalliano. Lo spessore è di alcune centinaia di metri.

La facies pelitico-sabbiosa mostra alla base marne argillose grigie, cui si intercalano livelli centimetrici di arenarie a grana medio-fine. Questi depositi hanno uno spessore massimo di circa 60 metri e datano un'età Serravalliano inferiore.

Facies francamente argillose sono distribuite a diversi orizzonti stratigrafici. Nell'area di Patti, in discordanza sulle Argille Varicolori Antisicilidi e/o sulle Calcareni di Floresta poggia una successione costituita da una decina di metri di argille marnose alternate a livelli arenitici. Segue un intervallo pelitico-arenaceo spesso circa 20 metri e un uguale spessore di argille marnose brune con rare intercalazioni arenitiche e livelli a macrofossili del Serravalliano medio.

Orizzonti argilloso-siltosi o esclusivamente sabbiosi, di modesto spessore, sono presenti nella parte apicale della successione.

La facies conglomeratica è costituita da conglomerati ad elementi prevalentemente metamorfici di medio ed alto grado e subordinatamente calcarei o quarzarenitici, immersi in un'abbondante matrice sabbioso-limosa color bruno. I clasti sono eterometrici, con dimensioni variabili da pochi centimetri fino a circa 70-80 centimetri, mostrano un buon indice di arrotondamento e sono a luoghi appiattiti. Sono a tratti organizzati in *foresets* attualmente inclinati fino a 50° - 60° verso i quadranti settentrionali, di spessore variabile dal metro fino ad una decina di metri.

Nell'area di S. Pier Niceto sono organizzati a costituire una geometria lenticolare, con spessore massimo di 200 metri ed estensione fino a 5 km, poggiante sulle marne argillose basali o su vari termini del substrato pre-serravalliano.

Lenti conglomeratiche o microconglomeratiche molto sabbiose, costituite da ciottoli metamorfici ben arrotondati, di spessore fino a 60-70 metri, si intercalano nella porzione sommitale dell'alternanza arenaceo-pelitica (es. area di Calvaruso). L'età dei conglomerati

può essere riferita al Serravalliano medio.

La facies arenaceo-pelitica è generalmente rappresentata da un'alternanza di arenarie medio-grossolane, in banchi di spessore fino a 2-3 metri di silt argillosi o argille marnose. Nell'area di S. Pier Niceto questa facies poggia sull'intervallo conglomeratico e si estende lateralmente su altri termini litologici costituenti il substrato pre-serravalliano. Localmente, nella parte mediana dell'alternanza arenaceo-pelitica, che mostra spessori massimi di circa 200 metri, si rinvencono corpi lenticolari di calcari a rodoliti e *Porites*. Nella parte alta dell'alternanza si rinvencono sovente lenti di conglomerato caotico, di spessore non superiore al metro, a ciottoli metamorfici di diametro massimo di 20 cm.

I livelli argillosi intercalati alle arenarie contengono una microfauna riferibile al Serravalliano medio-Tortoniano inf. Lo schema di deposizione di queste successioni è visibile in Fig. 10.

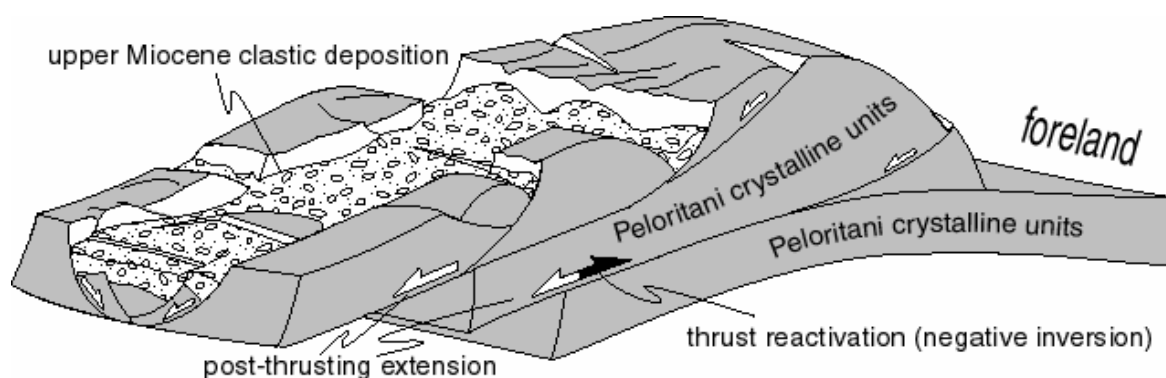


Fig. 10 - Schema dei meccanismi di deposizione sin-tettonica durante il Miocene sup..

Nell'area di Capo Milazzo e nei Monti Nebrodi tra Santo Stefano di Camastra e Caronia affiorano lembi discontinui di biocostruzioni a *Porites* ed alghe *Melobesie*, discordanti o sul basamento cristallino o sulle successioni di avanfossa del bacino numidico.

L'intervallo basale è generalmente rappresentato da brecce carbonatiche a clasti centimetrico-decimetrici di biolititi coralgali e a litici cristallini o da biocalcareni in strati decimetrici. La loro età è Tortoniano sup.-Messinano inf.

Al di sopra, sono localmente presenti lembi sottili e discontinui di evaporiti. La successione inizia con un intervallo sottile e molto discontinuo tripolaceo, cui seguono calcari, gessi, argille gessose e argille brecciate, con associazioni verticali di facies variabili.

Il Tripoli è rappresentato da diatomiti e marne di qualche metro, mentre il calcare evaporitico è costituito da brecce calcaree di colore bianco, in banchi metrici o in blocchi fratturati, che presentano spesso dei vacuoli da dissoluzione di varia grandezza; talora si riconoscono, all'interno dei blocchi brecciati di più grande dimensione, dei livelli siltosi e marnosi spessi pochi centimetri, che comunque non presentano una importante continuità né laterale né verticale. Stratigraficamente sovrastanti ai calcari evaporitici sono presenti argille gessose e gessi. Si tratta di gesso selenitico in banchi massivi o di argille brune contenenti frammenti di gesso selenitico.

Seguono marne e calcari marnosi, talora sabbiosi (Trubi *Auct.*), argille marnose, calcareniti a stratificazione incrociata o piano-parallela e sabbie organogene di colore giallo ocra, plio-pleistocenici.

Le successioni che seguono i Trubi hanno un'età compresa tra il Pliocene inf. ed il Pleistocene medio e sono discordanti su tutti i termini sedimentari sottostanti e sul basamento cristallino.

Si tratta di areniti calcaree, di colore giallo-rossastro, in strati che hanno uno spessore variabile da luogo a luogo, con un minimo di 10 cm ad un massimo di 1,5 m, con interstrati argillosi di colore grigio-scuro e di spessore centimetrico. All'interno degli strati arenacei si riconoscono scheletri interi e bioclasti, briozoi, coralli, immersi in una matrice quarzoso-micacea, più o meno cementata da sostanza calcarea. Superiormente le areniti passano a sabbie bianco-giallastre ricche in frammenti di lamellibranchi, gasteropodi, briozoi e coralli; tale litologia non presenta una stratificazione evidente ma spesso assume un aspetto massivo. Talora nella parte sommitale sabbiosa si nota la presenza di cavità da dissoluzione, mentre all'interno della porzione arenitica sottostante, si rinvenivano delle sacche calcaree formatesi per precipitazione di carbonati, in seguito alla percolazione delle acque dalle porzioni soprastanti.

I terrazzi marini, spesso in assenza di depositi (superfici di abrasione) o con depositi sabbioso-ghiaiosi distinguibili solo morfologicamente quando il substrato è plio-

pleistocenico, sono abbastanza diffusi e mettono in evidenza gli intensi sollevamenti cui è stata soggetta la zona in tempi geologici recenti e forse ancora in atto.

Lungo le fasce costiere ioniche e tirreniche si riscontrano depositi alluvionali, attuali e recenti, e depositi litoranei, prevalentemente sabbiosi, di origine fluvio-marina. Si tratta, infatti, degli apporti solidi fluviali, movimentati dal moto ondoso e dalle correnti marine, rielaborati e rideposti.

I depositi fluviali e interdeltizi dei torrenti e delle fiumare principali (tratti di costa piana drenata) appaiono l'espressione dello sviluppo di sistemi di tipo "spiaggia-barriera-piana di marea", dove gli ambienti macrotidali risultano in subordine rispetto ai processi dominanti di accrezione litorale. Le piane sabbiose dei settori costieri compresi tra S. Agata e Capo d'Orlando, Patti, Barcellona-Milazzo, Messina e Ali Terme - S. Alessio Siculo, sono parzialmente dominati dalle onde, si interdigitano con i sistemi di piana deltizia dei torrenti principali, nel cui fronte deltizio progradante arcuato "distruttivo" predomina la presenza di facies di dune e cordoni alternati a facies indicative di antiche e modeste depressioni "paludose". Le litofacies di questi ambienti sono espresse da depositi ghiaiosi e sabbiosi a morfometria sub-arrotondata che rappresentano i canali fluviali distributori, mentre le lenti pelitico-sabbiose irregolarmente intercalate, a forma falcata, di modesta continuità laterale e spessore, e a tratti ricche in sostanza organica, esprimono l'effetto di aree di tracimazione da argini sub-aerei (sabbie di barra di foce). Queste litologie sono a tratti sostituite da depositi di baia retrostante ed argini e canali attivi (aree retrostanti e barre distali), i cui caratteri sedimentologici sono dati nel complesso da una sabbia a stratificazione incrociata concava, dove a tratti possono essere riconosciuti *ripples* da corrente e da onda, e letti ghiaiosi di tipo *lag*.

I depositi litorali, o comunque quelli distribuiti dalle onde, si organizzano secondo cordoni pre-duna e duna, in alternanze di fasi trasgressive (erosive) e regressive (deposizionali), con tendenza di fondo regressiva. Litologicamente sono espresse da orizzonti ghiaiosi e sabbiosi a morfometria più appiattita rispetto a quelli fluvio-deltizi, e ad essi si alternano saltuariamente sabbie mal classate con geometrie a "ventaglio di *wash over*". Anche in questo caso la progradazione di queste vecchie barriere forma una mini-sequenza verticale di sedimenti a granulometria complessivamente crescente verso l'alto (negativa). La complessiva coltre continua di sabbia (*sand sheet*), i cui incrementi di

sedimentazione sono dati da successivi cordoni laterali in regressione, indica così l'accrezione di una piana di sabbia dominata da processi marini, con deposizione sub-aerea nei periodi di massima intensità e subacquea nei periodi normali.

Queste litofacies sono di gran lunga più frequenti nei settori laterali "esterni" a quello di delta dei torrenti principali, mentre al suo interno, nei luoghi di controversia, la tipologia dominante delle litofacies è espressa dalle barre fluviali e loro aree retrostanti.

La granulometria è eterogenea ma complessivamente di tipo ghiaioso-sabbiosa, mentre la composizione è mista, riflettendo la complessa situazione strutturale del bacino di alimentazione, dove affiorano sia le metamorfiti di medio-alto grado paleozoiche che le successioni sedimentarie terrigene terziarie. Sono assenti bioaccumuli, a testimonianza della predominanza dei processi di progradazione e di corrente piuttosto che di quelli biocenotici.

COPERTURE TARDOROGENE PRE-COLLISIONALI DEL MIOCENE INF.-MEDIO (Figg. 11 e 12)

Calcareniti di Floresta (Burdigaliano sup.-Langhiano) ed argille grigie (Langhiano sup.-Serravalliano inf.)

Le Calcareniti di Floresta sono costituite da arenarie arkosiche, con abbondanti bioclasti a cemento carbonatico. Le arenarie sono costituite da granuli di quarzo a spigoli vivi, miche, feldspati e litici di derivazione metamorfica. La successione inizia con un intervallo di alcuni metri di argille marnose laminate di colore dal bruno chiaro al grigio-azzurro e microconglomerati in strati metrici grossolanamente gradati, di colore bruno, caratterizzati da ciottoli arrotondati di diametro centimetrico. Segue un'alternanza di intervalli metrici o decametrici di arenarie a differente grado di cementazione che aumenta complessivamente verso l'alto stratigrafico dove la composizione litologica è rappresentata da arenarie grigio-biancastre con glauconite ed abbondanti resti organogeni. La loro età è Langhiano.

Le facies calcarenitiche sono ricoperte stratigraficamente da un orizzonte argilloso-sabbioso potente 50-70 metri del Langhiano sup., rappresentato da un'alternanza di strati argillosi alternati a livelletti arenacei. Seguono sabbie grossolane ed argille di colore grigio o bruno, contenenti *slumps*. La porzione medio-alta di questo corpo è costituita da un'alternanza di arenarie giallo brune in strati decimetrici ed argille sabbiose grigie

evolvente nei livelli apicali ad un'alternanza di strati centimetrici di arenarie ed argille.
L'età del corpo argilloso-sabbioso è Langhiano sup.-Serravalliano inf.

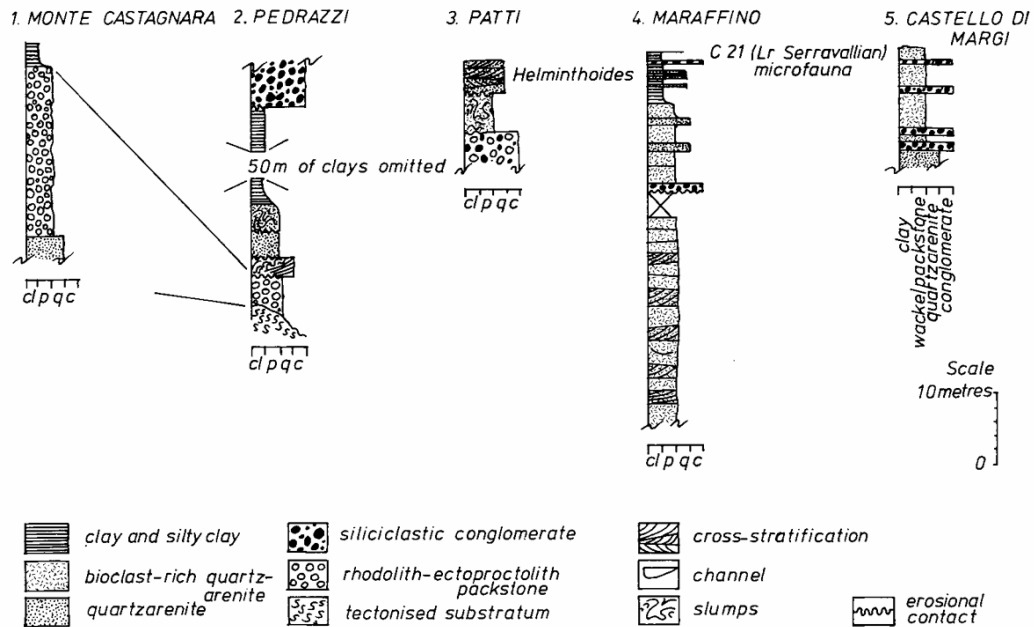


Fig. 11 - Stratigrafie delle successioni clastiche mioceniche peloritani. (Carbone et al., 1993)

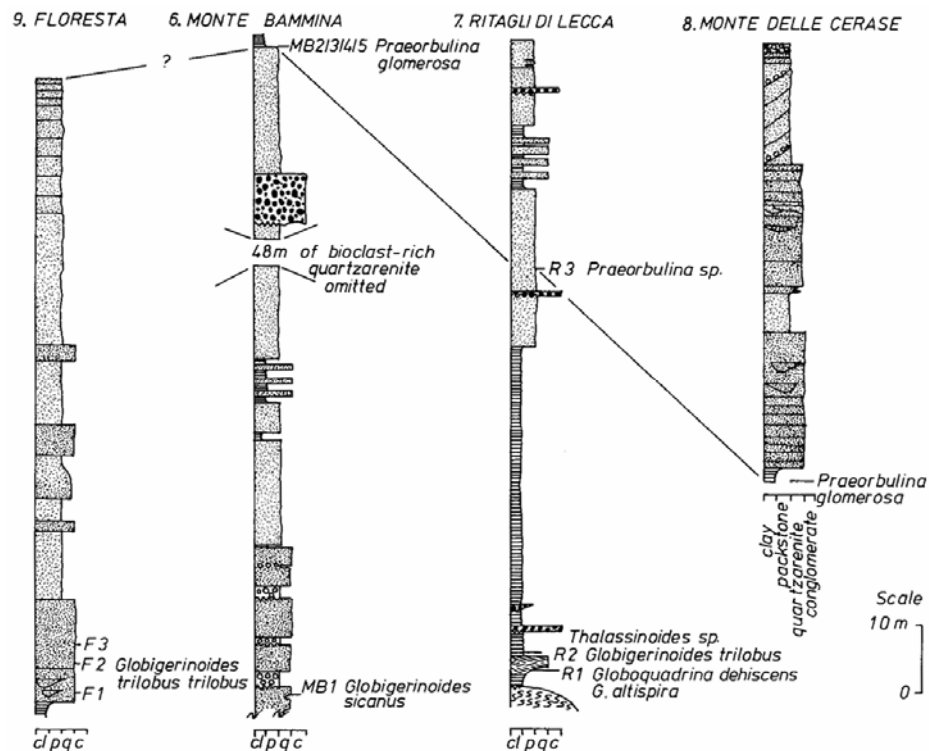


Fig. 12 - Stratigrafie delle successioni clastiche mioceniche peloritani (Carbone et al., 1993)

Unità Antisicilidi

Unità delle Argille Variegate Antisicilidi

Le Argille Variegate Antisicilidi ricoprono tettonicamente le unità peloritane ed i relativi depositi di avanfossa oligo-miocenica.

Hanno l'aspetto di argille policrome a tessitura scagliosa, sovente in giacitura caotica, cui si intercalano argilloscisti bituminosi alternati a radiolariti variegate, e straterelli argilloso-arenacei ed inglobanti quarzareniti giallastre identiche a quelle del Flysch Numidico. Gli inclusi di quarzareniti variano nelle loro dimensioni da pochi centimetri fino a diverse decine di metri.

Gli argilloscisti bituminosi presentano una stratificazione ritmica in lamine fissili e si alternano a radiolariti in straterelli centimetrici di colore bruno, grigio chiaro fino al bianco.

L'età è compresa tra il Cretaceo sup. ed il Terziario basale, mentre il loro spessore è variabile da pochi metri fino a diverse centinaia di metri.

COPERTURE TARDOROGENE PRE-COLLISIONALI DELL'OLIGOCENE-MIOCENE INF.

Formazione Stilo-Capo d'Orlando (Ligocene sup.-Miocene inf.)

La Formazione Stilo-Capo d'Orlando è costituita da arenarie arcosiche e/o feldspatiche giallo-brune con conglomerati canalizzati, ad elementi prevalentemente granitico-gneissici (FERLA E ALAIMO, 1976) e con intervalli caratterizzati da alternanze decimetriche di arenarie arcosiche marroni ed argille sabbiose brune (CARMISCIANO E PUGLISI, 1982; CAVAZZA, 1989). Questi depositi sono interessati al loro interno da profonde superfici di erosione. Lo spessore varia da 30 ad oltre 200 metri. L'età di questi depositi é compresa tra l'Oligocene (o essenzialmente miocenico per COURME E MASCLE, 1988) e il Burdigaliano (BONARDI *et al.*, 1980).

Le arenarie arkosico-litiche, si presentano in strati continui di 20-30 cm o in banchi di 1-2 m di spessore, con interstrati siltitici, argillitici e talora marnosi, spessi 1-10 cm; la deposizione dei granuli è in certi livelli gradata, per cui dentro alcuni strati si notano variazioni laterali e verticali della composizione granulometrica. Talora, nella parte inferiore della formazione oppure in più livelli lentiformi entro i banconi arenacei, si

rinviene un conglomerato poligenico, a ciottoli di dimensioni comprese tra i 2 mm ed i 30 cm, immersi in una matrice arkosico-litica, poco abbondante e di colore giallo-ocra; gli elementi costituenti lo scheletro di tale conglomerato derivano dal disfacimento di rocce metamorfiche (gneiss, micascisti e filladi) e magmatiche (pegmatiti, porfiroidi), che in origine costituivano una parte delle unità sottostanti a tali sedimenti.

In particolare, esso è costituito da arenarie arkosiche rosso-giallastre, gradate, con intercalazioni di peliti e marne verdi. Sono presenti anche sparse canalizzazioni di conglomerati e livelli di *slumps*. Conglomerati poligenici in banchi plurimetrici di colore rosso bruno ad elementi eterometrici arrotondati. Verso l'alto sono frequenti le canalizzazioni conglomeratiche ad elementi prevalentemente carbonatici. Lo spessore è variabile da pochi metri a più di 200 metri e l'età è compresa tra il Burdigaliano inf. ed il Langhiano.

A luoghi, le successioni clastiche iniziano con torbiditi organizzate secondo *trend* ciclici con stratificazione parallela alla scala dell'affioramento, di spessore crescente verso l'alto stratigrafico e con rapporto sabbia/argilla molto alto (parte sabbiosa degli strati spessa da 50 a 70 cm e parte pelitica spessa da 5 a 10 cm). La parte sabbiosa mostra inoltre una gradazione diretta, eterogeneità granulometrica e la presenza degli intervalli T_{a-c} di Bouma; sono inoltre presenti fenomeni di amalgamazione, mentre la composizione mineralogica della componente sabbiosa è arkosico-litica. Questa parte della successione torbiditica appare il risultato di correnti di torbida sabbiose ad alta densità, e può essere interpretata come l'espressione di lobi arenitici aggradanti.

Si tratta di torbiditi che possono essere riferite alla classe F9 di Mutti. In particolare le areniti, che hanno uno spessore relativamente ridotto rispetto alle peliti, soprattutto nelle porzioni più basse, possono essere riferite alla classe F9b, con flusso di tipo LDTC, benché spesso in assenza dei meccanismi di deposizione di tipo *traction-plus-fallout*. A luoghi si osservano *ripples* nelle porzioni più alte degli strati arenacei, mentre la tessitura fine è associata ad una gradazione dello strato stesso. Queste successioni sembrano riferibili alle sequenze 2, 3 ed in parte 4 (CU) di Walker.

Nei settori di affioramento dell'Unità Longi-Taormina, tramite una profonda superficie di discordanza, alle successioni del Flysch di Frazzanó si sostituisce la Formazione Stilo-Capo d'Orlando, costituita da arenarie molto micacee non classate (grovacche), all'interno

delle quali si impostano numerosi canali riempiti da conglomerati poligenici clasto-sostenuti e ben arrotondati. Le dimensioni dei canali sono variabili ma comunque dell'ordine di svariati metri di larghezza e di 2-3 metri di altezza. Questi canali sono presenti a più altezze stratigrafiche, tanto da sovrapporsi spesso tra loro. La geometria dei canali é di tipo piano-concava o convessa verso l'alto. La composizione media dei clasti ruditici subisce una lieve diversificazione verticale, passando da termini esclusivamente ignei nelle parti inferiori a termini più diversificati nei livelli stratigrafici più elevati. Le dimensioni medie dei clasti ruditici sono mediamente di circa 5 centimetri, benché si trovino di frequente clasti di dimensioni di 10-15 centimetri. I conglomerati possono essere riferiti alla classe F3 di Mutti e possono essere identificati con la porzione inferiore della sequenza 7 (FU, *upper fan channel fill*) di Walker.

Le facies più comuni, caratterizzanti la successione torbiditica che ricopre il basamento cristallino sono rappresentate dalle facies grossolane F5-F9 di MUTTI (1992). Le facies F5-F7 mostrano vari gradi di differenziazione tessiturale in senso verticale, da strati arenacei omogenei ad una gradazione diretta di transizione. Il rapporto sabbia/argilla diviene progressivamente minore di 1. In alcuni casi sono stati osservati alla base degli strati dei clasti arrotondati argillosi allineati parallelamente ai piani di stratificazione; i ciottoli di natura argillosa includono clasti intraformazionali.

La porzione stratigraficamente più elevata della sequenza terrigena mostra ancora una composizione arkosica; icnofacies sono inoltre molto comuni.

I caratteri sedimentologici degli affioramenti più alti della successione torbiditica evidenziano la presenza di torbiditi di *overbank* (facies F9 di MUTTI, 1992), con pacchi di arenarie di spessore da molto sottile a sottile, con strutture interne scarsamente sviluppate ed alternate ad argilliti gradate sottilmente stratificate (flussi di correnti di torbida a bassa densità). Localmente sono presenti facies F9 di piana bacinale caratterizzate da tessitura molto fine, buon selezionamento e divisioni argillitiche moderatamente spesse. Nei depositi di *overbank* sono comuni *slumps* e clasti ruditici caotici e “galleggianti” del tipo “Argille Varicolori Antisicilidi” con dimensioni fino a 1 m.

Unità Peloritane

Unità Aspromonte

Formata da metamorfiti di medio-alto grado, prive di una propria copertura sedimentaria meso-cenozoica. In Calabria l'unità è tettonicamente interposta tra la sovrastante unità meso-epimetamorfica di Stilo (CRISCI *et al.*, 1982; BONARDI *et al.*, 1984b) e le sottostanti Unità di Cardeto e di Africo affioranti in finestre tettoniche.

In Sicilia l'Unità Aspromonte occupa tutta la porzione nord-orientale dei Monti Peloritani. Giace generalmente sull'Unità Mandanici o sull'Unità Mela (MESSINA, 1995; MESSINA *et al.*, 1996a); a luoghi quest'ultima è stata rinvenuta sull'Unità Aspromonte.

All'Unità Aspromonte è stata attribuita una potenza di 1000 m circa (AMODIO MORELLI *et al.*, 1976); il riconoscimento dell'Unità Mela ha però portato alla ridefinizione del suo spessore.

Priva di copertura meso-cenozoica, l'Unità Aspromonte è costituita da un basamento polimetamorfico intruso da plutoniti tardo-Varisiche.

Il complesso metamorfico Ercinico è costituito da paragneiss passanti a micascisti intercalati da gneiss occhiadini con associati metagranitoidi. Localmente sono presenti in quantità subordinata anfiboliti metaultramafiti e marmi a silicati.

Nonostante la riconosciuta sovrimpronta Alpina, si evidenzia una zoneografia metamorfica Ercino-tipo, variabile da metamorfiti di crosta medio-profonda, costituenti la porzione geometricamente più elevata dell'unità, a metamorfiti di crosta medio-alta, affioranti alla base dell'unità stessa; inoltre, sono preservati relitti di un evento granulitico realizzatosi a $T=700^{\circ}\text{C}$ e $P=9-10\text{ Kbar}$ (MESSINA, 1996; MESSINA *et al.*, 1996 b, c).

Il complesso intrusivo è costituito da plutoniti calcicalcine sin- e post-tettoniche e da una fitta rete di filoni acidi tardivi che attraversa tutto il basamento e le stesse masse plutoniche.

La sovrimpronta Alpina (BONARDI *et al.*, 1984 a-1991; MESSINA *et al.*, 1990;-1992 b; MESSINA, 1996-1997; PLATT E COMPAGNONI, 1990), si sviluppa originando almeno quattro porzioni a diversa intensità di riequilibrio.

Le rocce non interessate dalla riequilibrio Alpina presentano una sola foliazione presumibilmente legata al piano assiale di pieghe isoclinali. Il metamorfismo sin- e postcinematico che l'accompagna è stato datato come Ercinico (314 Ma, metodo Rb-Sr; BONARDI *et al.*, 1991) e si è realizzato a T compresa tra 680°C e 550°C e a P tra 4 e 2 Kbar (MESSINA, 1996). Nei paraderivati che mostrano, in funzione della zoneografia, un largo

intervallo di grana e tessitura, quarzo, plagioclasio, biotite, sillimanite e localmente muscovite, presentano cristallizzazione da sin- a postcinematica, mentre sono solo postcinematici staurolite, granato, cordierite e andalusite (Fig. 13).

Lungo piani di *shear* Alpini, sistemi di pieghe molto strette sino a isoclinali, hanno indotto, quando coassiali e in funzione della deformazione, stiramenti della precedente geometria fino a formazioni di nuove scistosità. Nelle aree maggiormente interessate dalla sovrimpronta Alpina (28-22 Ma, metodo Rb-Sr; BONARDI *et al.*, 1991), la riequilibrio si articola in quattro fasi deformative (D2-D5), tre di esse accompagnate da metamorfismo (MESSINA *et al.*, 1992 b).

ASPROMONTE UNIT									
Event	pre-V.	Variscan			Alpine				
		L-P			M-P			L-P	
Deform. phase		D1		D2	D3		D4	D5	D6
structure		s1 (m)		s2	s3 (m)		s4	sz	sz
metamorphic episode	rl	syn st		syn st	syn st		syn st	rt	rt
<i>MINERAL</i>									
Quartz	---								
Plagioclase	---	And	Oli	Ab	Oli	Oli	Ab		
k-feldspar	---							---	
Biotite	---								
White mica									
Garnet		I		II					
Sillimanite									
Staurolite									
Cordierite									
Andalusite									
Kyanite									
Chloritoid									
Bg-Amphibole									
Chlorite									
Tourmaline									
Rutile									
Zircon									
Monazite	---								
Apatite									
Magnetite	---								
Titanite									
Graphite									
Ilmenite									
Epidote									
Carbonate									
Margarite									
Prehnite									
Pumpellyite									
retrogressive effects, induced by late-Variscan intrusive magmatism, are not reported in the table									
D1 - S1	= axial plane foliation connected to F1 isoclinal folds								
D2 - S2	= transposition foliation								
D3 - S3 (m)	= axial plane foliation of F asymmetrical folds								
D4 - S4	= transposition conjugate cleavage								
D5 - Sz	= shear zones and kink-bands (ax. dir. 100°-120°)								
D6 - Sz	= shear zones								
m	= main foliation								

Fig. 13 - Schema tettonometamorfico dell'Unità Aspromonte

Nella prima fase (D2), sviluppatasi a T comprese tra 520°C e 400°C e a P tra 8 e 4 Kbar, cristallizzano granato, cianite, anfibolo verde-azzurro, albite, cloritoide e mica bianca fengitica, cioè minerali di più alta pressione rispetto a quelli della seconda (D3), e terza fase (D4), sviluppatasi a T comprese tra 570°C e 440°C e P tra 7 e 3 Kbar, cioè a più alta temperatura, durante la quale cristallizzano oligoclasio e biotite. La quarta fase deformativa (D5) origina solo piani di taglio. La Fig. 14 mostra l'orientazione delle mesopieghe alpine nei Peloritani occidentali.

Le litologie riferibili all'unità Aspromonte sono micascisti e paragneiss biotitici, in facies "Anfiboliti", aventi un'elevata cristallinità delle miche (il contenuto in biotite è elevato) ed una scistosità principale molto evidente e di età ercinica, la quale è interessata da più sistemi di clivaggio di frattura alpini e neotettonici. Frequentissimi sono i filoni aplo-pegmatitici ercinici, a partire dai filoni di 10 cm⁻¹ m e paralleli alla scistosità principale, fino ai grossi corpi pegmatitici a Quarzo + Feldspati + Muscovite + Tormalina, che spesso tagliano la giacitura principale dei micascisti.

I gneiss occhiadini, possiedono occhi di feldspati grossi fino a 2 cm e sono disposti secondo la scistosità principale, definita dai letti micacei (il contenuto in biotite varia da un minimo del 20% , fino a costituire il totale dei componenti micacei). I porfiroblasti di feldspato generalmente determinano sulla superficie di scistosità principale una o due lineazioni, secondo le loro direzioni di appiattimento. Quando gli gneiss hanno un contenuto micaceo elevato si presentano fortemente scistosi (gneiss listati), mentre assumono un aspetto massivo e sono interessati da un clivaggio di fratturazione neotettonico che li riduce in blocchi squadrati, quando il contenuto micaceo si riduce. Anche gli gneiss occhiadini presentano gli stessi filoni aplo-pegmatitici che si ritrovano nei micascisti.

Unità Mela

Recentemente, in un'area dei Monti Peloritani orientali ascritta all'Unità Aspromonte, una revisione geologica e petrologica ha contribuito al riconoscimento di una nuova unità tettonica alpina (MESSINA *et al.*, 1992a-1995-1997; MESSINA, 1995-1996). Essa è costituita da un complesso di rocce di medio grado metamorfico mostrante caratteristiche petrologiche peculiari. L'Unità Mela affiora lungo una fascia con direzione E-O, da Giampilieri Marina sulla costa ionica fino a Capo Calavà in quella tirrenica,

geometricamente interposta tra la sovrastante Unità Aspromonte e la sottostante Unità Mandanici. A luoghi affiora in contatto tettonico sulla prima.

L'Unità Mela è formata da un basamento metamorfico costituito da prevalenti paragneiss passanti a micascisti, con subordinate lenti metriche di metabasiti e potenti livelli di marmi a silicati.

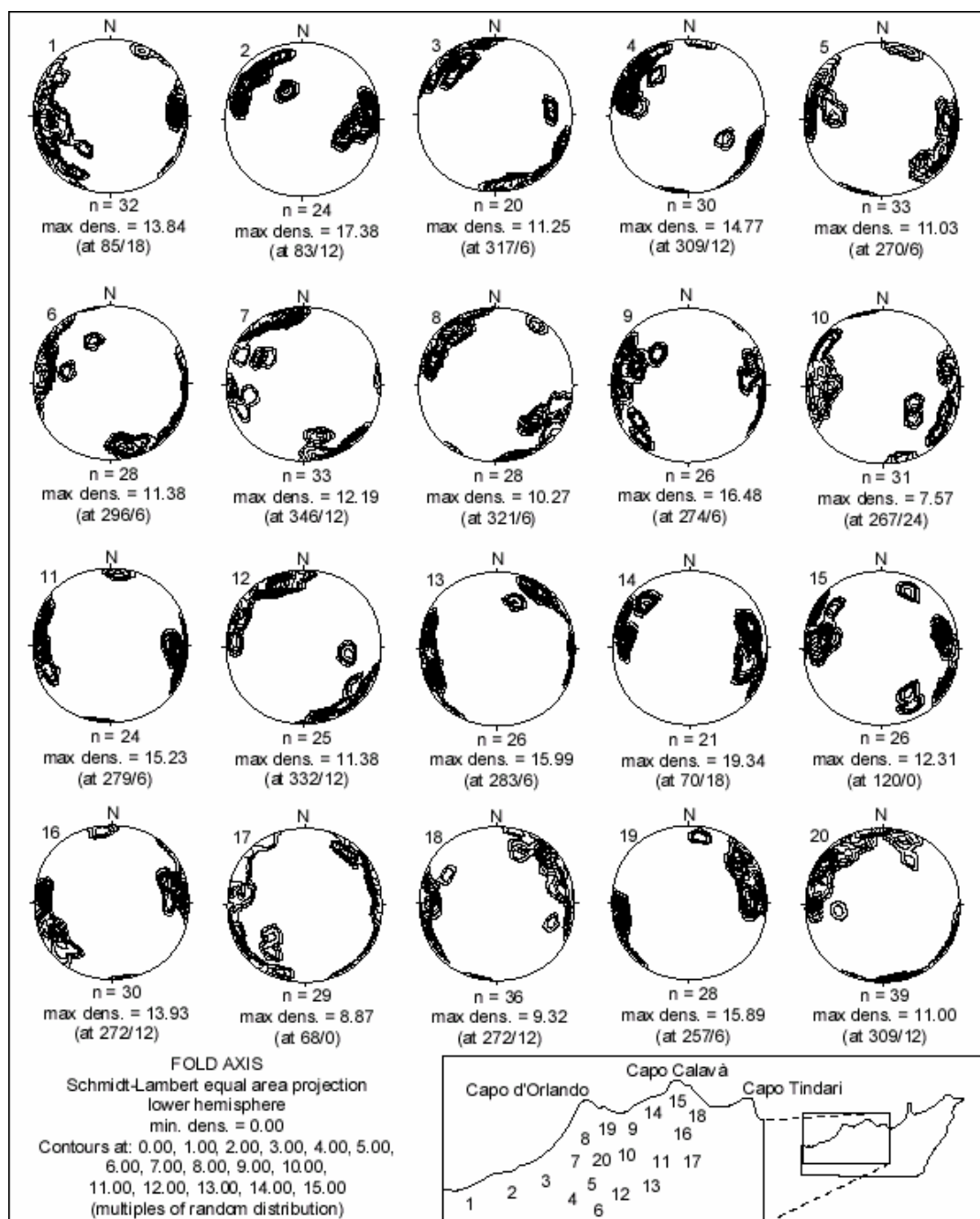


Fig. 14 - Orientazione degli assi delle pieghe nelle unità peloritane occidentali

Relitti di un primo evento metamorfico eclogitico sono grossi granati destabilizzati presenti in tutti i tipi litologici (MESSINA *et al.*, 1996 a); inoltre, nelle rocce basiche è anche presente un'associazione derivante dalla destabilizzazione dell'omfacite (BORGHI *et al.*, 1995). Detto evento realizzatosi a $T=580^{\circ}\text{C}$ e $P=15\text{-}16\text{ Kbar}$, di probabile età pre-Varisica, nell'Arco Calabro-Peloritano è stato riconosciuto solo nell'Unità Mela.

Il secondo evento è Ercino-tipo e si è sviluppato attraverso tre fasi deformative. La S1, visibile solo al microscopio, è quasi sempre obliterata perché trasposta su S2; quando è presente risulta inclinata di circa 45° rispetto a quest'ultima.

La foliazione regionale è relativa alla terza fase deformativa, ed è legata a pieghe isoclinali stirate e trasposte da successive pieghe isoclinali che inducono clivaggio di crenulazione lungo le cerniere delle prime. Tale foliazione regionale sarebbe quindi il risultato di due scistosità sovrapposte (S2 + S3).

Le tre fasi deformative sono accompagnate da blastesi sincinematiche e statiche di quarzo, mica bianca, oligoclasio e biotite, a cui si aggiungono nella fase statica post-S3 cianite, staurolite, nuovo granato, sillimanite, cordierite, andalusite ed albite (Fig. 15), cioè minerali corrispondenti ad un metamorfismo di tipo Barroviano in facies anfibolitica ($T > 550^{\circ}\text{C}$ e $P > 4\text{ Kbar}$) che termina in condizioni termobariche tipiche dell'inizio della facies a scisti verdi ($T < 550^{\circ}\text{C}$ e $P < 3\text{ Kbar}$).

La foliazione principale è inoltre interessata da uno *stretching* (S4) e da mesostrutture abbastanza penetrative, date da pieghe discretamente aperte (F4) che inducono crenulazione e a luoghi clivaggio di frattura piuttosto spaziate. Tale crenulazione evolve, a luoghi, a bande di *kinking* e a zone di *shear*. Queste ultime mesostrutture si accompagnano a retrocessioni metamorfiche e possono essere ascritte a eventi Alpini.

L'Unità Mela è costituita da scisti muscovitici a cristallinità elevata e con un contenuto in biotite variabile (da assente a circa l'80% del totale); presentano una tessitura scistosa, con le superfici della scistosità principale parallele all'andamento delle lenti di quarzo allungate. Queste lenti di quarzo hanno spessori compresi tra 1 e 10 cm, e quelli di dimensioni maggiori rappresentano il nucleo di pieghe isoclinali formatesi durante le fasi plicative erciniche. Successivamente alla formazione della scistosità principale, tali rocce hanno subito più fasi deformative di tipo duttile, che si sono evolute in varie superfici di taglio ed ulteriori piegamenti, tra cui un'intensa crenulazione della scistosità principale.

Talora, tali litologie assumono un aspetto filladico e contengono porfiroblasti di granato sincinemato di colore biancastro, ormai trasformato del tutto in quarzo e feldspati a causa di fenomeni di retrocessione metamorfica. A questi granati di prima generazione spesso se ne associano altri di colore rosso-marrone, aventi dimensioni di pochi millimetri, distribuiti in modo uniforme e talora in quantità rilevanti sulle superfici di scistosità principale; quest'ultimo tipo di granato è quindi legato ad una blastesi statica successiva alle complicate fasi deformative erciniche ed alpine, che hanno interessato tali rocce. Nelle rocce in cui il contenuto in muscovite è più elevato ed il grado di cristallinità maggiore si riconoscono spesso delle blastesi a granato e sillimanite.

MELA UNIT							
Event	pre-V. H-P	Variscan M-P			Alpine		
Deform. phase	D1	D2	D3	D4	D5	D6	
structure	s1	s2	s3 (m)	s4 sh	s5	s6	
metamorphic episode	rl	syn st	syn st	syn st	rt	rt	rt
<i>MINERAL</i>							
Quartz	---						
Plagioclase	Labr	Olig	Olig	Olig Ab			
White mica	---						
Biotite	---						
Garnet	I			II			
Kyanite							
Staurolite							
Sillimanite							
Cordierite							
Andalusite							
Tourmaline		-----					
Rutile	-----						
Zircon	-----						
Monazite	-----						
Apatite	-----						
Graphite		-----					
Ilmenite		-----					
Titanite			-----				
Chlorite							
Margarite							
Sericite							
Epidote							
Pumpellyite							
Carbonate							
D1 - S1	= schistosity						
D2 - S2	= axial plane foliation connected to F isoclinal folds						
D3 - S3 (m)	= axial plane foliation, with S2 crenulation cleavage, of isoclinal and tight folds (ax. dir. dispersed in the SE quadrant)						
D4 - S4	= stretching of S3 foliation						
D5 - S5	= fracture or crenulation cleavage parallel connected to F tight folds (ax. dir. 120°)						
D6 - S6	= shear zones and kink-bands (ax. dir. 120°)						

Fig. 15 - Schema tettonometamorfico dell'Unità Mela

La Fig. 16 mostra l'orientazione dei sovrascorrimenti alpini nei Peloritani occidentali.

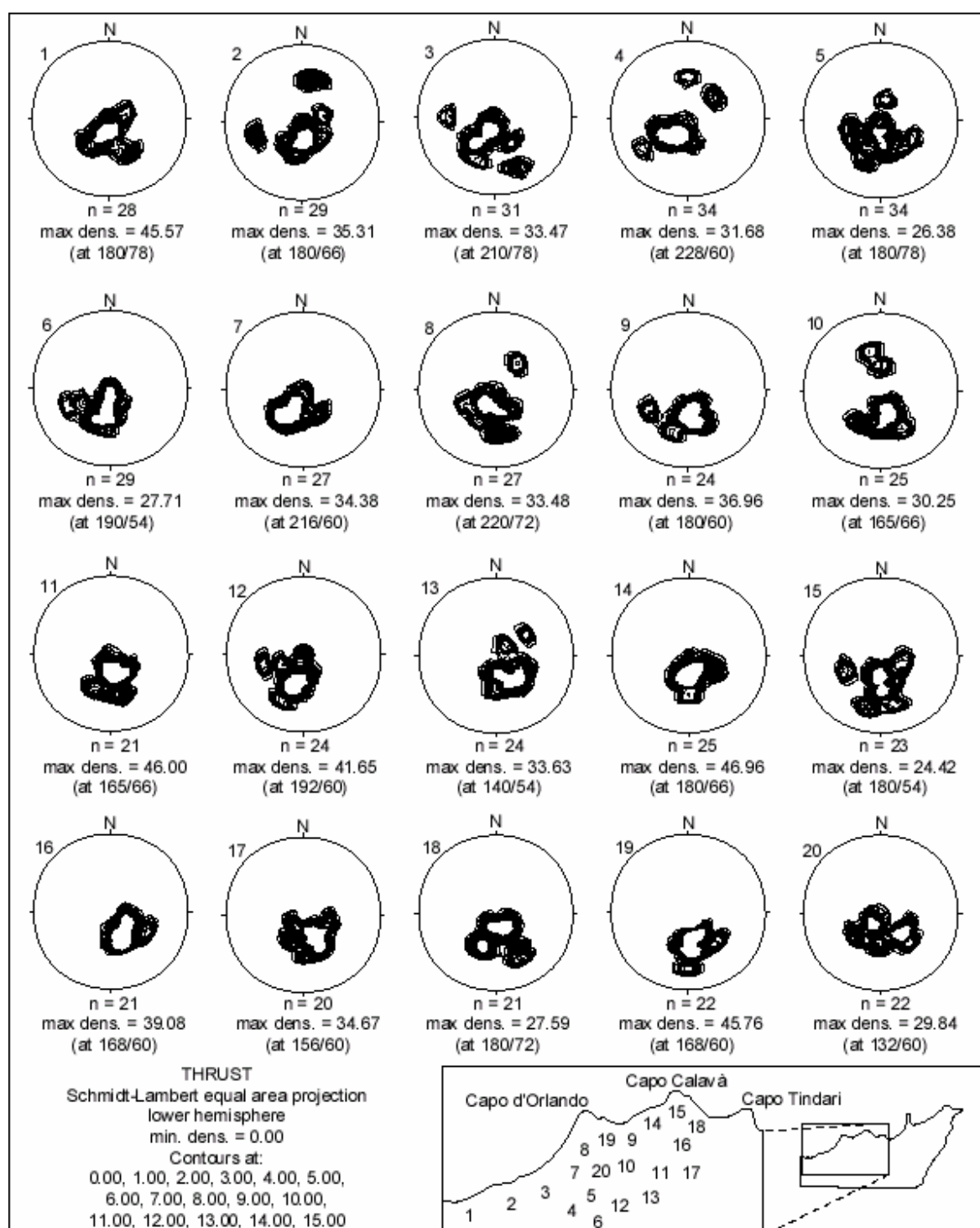


Fig. 16 - Orientazione delle superfici di sovrascorrimento nelle unità peloritane occidentali

Unità Mandanici

Rappresentata quasi esclusivamente da un basamento pre-alpino composto da filladi (spesso con granato tardo-post cinematico, biotite e clorite), quarziti, metabasiti e marmi. L'Unità Mandanici affiora dalla Fiumara omonima sul versante ionico, fino alla Fiumara di Naso, sul versante tirrenico (OGNIBEN, 1969; ATZORI *et al.*, 1974; ATZORI E VEZZANI, 1974; BONARDI *et al.*, 1976) limitata a letto dall'Unità Fondachelli e a tetto dall'Unità Mela o dall'Unità Aspromonte.

Autori come FERLA (1968, 1972) e TRUILLET (1968) vedono nei litotipi dell'Unità Mandanici una continuità stratigrafica con quelli dell'Unità Aspromonte e, a parte i contatti tettonici alpini, considerano l'insieme come un unico complesso metamorfico; mentre GHEZZO (1967), ATZORI *et al.* (1974), BONARDI *et al.* (1976) riconoscono l'esistenza dei contatti tettonici alpini a tetto e a letto di questa unità marcati da fasce cataclastico-milonitiche, ed un brusco salto di grado metamorfico tra le filladi dell'Unità Mandanici e gli gneiss dell'Unità Aspromonte.

L'Unità Mandanici (GHEZZO, 1967; OGNIBEN, 1969; ATZORI, 1970-1972; ATZORI E D'AMICO, 1972; FERLA, 1972-1974-1982; ATZORI E SASSI, 1973; ATZORI E VEZZANI, 1974; BONARDI *et al.*, 1976-1982 a; PEZZINO, 1982; CENSI E FERLA, 1982-1983; CIRRINCIONE E PEZZINO, 1991-1994) risulta costituita da un basamento epimetamorfico di origine pelitico o pelitico-arenacea con intercalazioni carbonatiche e vulcanoclastiche, e probabilmente da lembi di copertura meso-cenozoica poco metamorfica.

Il basamento è costituito da prevalenti metapeliti e metareniti, con subordinati livelli di quarziti, calcari cristallini, metabasiti e porfiroidi.

Il metamorfismo è polifasico ed Ercino-tipo ed é responsabile di una zoneografia metamorfica progradata, non sempre evidente, dalla zona a clorite della facies a scisti verdi ($T < 420^{\circ}\text{C}$ con $P > 2$ Kbar) alla zona a staurolite + oligoclasio dell'inizio della facies anfibolitica ($T=550^{\circ}\text{C}$ e $P < 3$ Kbar; MESSINA, 1995; MESSINA *et al.*, 1996 c-1997).

MANDANICI UNIT					
Event	Variscan		Alpine		
	L-P		M-P	L-P	
Deform. phase	D1	D2	D3	D4	D5
structure	s1	s2 (m)	s3	s4	sz
metamorphic episode	syn st	syn st	syn	rt	rt
<i>MINERAL</i>					
Quartz				-----	-----
Plagioclase			-----	-----	-----
White mica			-----	-----	-----
Chlorite			-----	-----	-----
Biotite					
Garnet	-----	-----			
Chloritoid	-----	-----			
Staurolite		-----			
Epidote	-----	-----	-----	-----	-----
Carbonate	-----	-----	-----	-----	-----
Tourmaline	-----	-----			
Apatite	-----	-----			
Graphite	-----	-----			
Ilmenite	-----	-----			
Magnetite	-----	-----			
Rutile	-----	-----			
Zircon	-----	-----			
Monazite	-----	-----			
Titanite	-----	-----	-----		
Margarite		-----			
Pumpellyite				-----	-----
D1 - S1	= axial plane foliation of isoclinal F1 folds				
D2 - S2 (m)	= axial plane foliation, with S1 crenulation, of F2 tight to isoclinal folds (ax. dir. dispersed in the SE quadrant)				
D3 - S3	= stretching of F2 foliation (ext. dir. = NE)				
D4 - S4	= crenulation cleavage connected to F asymmetrical folds				
D5 - Sz	= shear zones and kink-bands (ax. dir. dispersed in the SE quadrant)				
m	= main foliation				

Fig. 17 - Schema tettonometamorfico dell'Unità Mandanici

Tutti i litotipi di questa unità presentano una foliazione regionale (S2) sottolineata da mica bianca, quarzo, clorite e localmente anche da biotite e oligoclasio. E' stata riconosciuta inoltre, una scistosità (S1), connessa a pieghe isoclinali (F1) e orientata circa a 90° rispetto alla (S2) nelle cerniere di pieghe (F2), anch'esse isoclinali. Lungo i fianchi di queste ultime, la foliazione regionale assume un significato (S1+S2) con stiramento della

(S1). Su tali deformazioni è stata riconosciuta blastesi di biotite, granato, cloritoide e staurolite. Il granato ha crescita da sintardocinemica S1 a statica post-S2.

Le deformazioni più recenti, verosimilmente alpine (D3, D4, D5), producono un ulteriore stiramento della scistosità principale con crenulazione, bande di *kinking* sino a zone di *shear* con effetti di retrocessione. Localmente si riconosce una blanda sovrimpronta alpina in bassa facies a scisti verdi (Messina, 1997).

In talune località sono stati ascritti all'Unità Mandanici litotipi epi-mesometamorfici con una storia tettono-metamorfica diversa da quella descritta per la presenza di un clivaggio (S3), definito da piccole miche, connesso a pieghe (F3); granato, staurolite e cloritoide sono statici su tale crenulazione, ed il primo ha crescita da sin-S2 a post-S3. La scistosità S1 è quasi sempre obliterata.

Le “metapeliti” sono metamorfiti di bassissimo grado o anche peliti che hanno subito diagenesi profonda; in affioramento si presentano di colore grigio-verde con superfici di foliazione lucenti per l'elevato contenuto di sericite.

Le “filladi sericitiche” sono metamorfiti di basso grado, di colore grigio scuro-marrone, a causa delle patine sericitiche che ricoprono le superfici alterate, e di colore grigio argenteo, per l'elevato contenuto micaceo, sulle superfici fresche; esse contengono inoltre frequenti noduli e vene di quarzo bianco, con dimensioni comprese tra 2 mm e 30 cm. La paragenesi più comune è quella a quarzo, muscovite, clorite, albite in facies a “scisti verdi” di Barrow, con ilmenite, carbonati, biotite, tormalina e grafite come accessori (FERLA, 1972, Fig. 17). Hanno una tessitura scistosa, con superfici di scistosità S₂ impostate sui piani assiali di precedenti S₁; le superfici S₂ si presentano inoltre crenulate e fratturate (si riconoscono almeno due sistemi coniugati di frattura, orientati E-O e NO-SE e probabilmente legate alle ultime fasi deformative alpine). Tali rocce hanno subito un metamorfismo ercinico di bassa pressione che ha dato luogo a pieghe isoclinali e trasposte, le cui cerniere sono materializzate da noduli di quarzo a forma di uncino; questi ultimi si dispongono spesso lungo i fianchi di pieghe maggiori, a scala metrica e di età alpina. Sempre alla deformazione alpina sono riferibili le deformazioni duttile-fragile, quali i sistemi di fratture e le zone di taglio incipiente (*kink-band*).

Le “filladi grafitose” dell'Unità Mandanici sono costituite da scisti pelitici nerastrati, per il maggior contenuto di grafite rispetto alle filladi sericitiche della stessa unità. Hanno una

tessitura fortemente scistosa, tanto da rompersi facilmente in lastre sottili, con superfici di scistosità lucenti e fittamente crenulate; anche in queste litologie sono frequentemente presenti noduli di quarzo bianco. Tali rocce potrebbero costituire porzioni di filladi sericitiche della stessa unità più ricche in grafite, visto che il passaggio fra queste due litologie sembra essere continuo.

Le “filladi a granato” sono filladi sericitiche interessate da una blastesi sincinemica alpina a granato rosso. I porfiroblasti di granato hanno dimensioni comprese tra 1 mm ed 1 cm, sono disposti tra le superfici di scistosità principale delle filladi e si presentano ruotati, assumendo la caratteristica forma a “*snow ball*”; talora il contenuto in granato è abbondantissimo, facendo assumere alle superfici di scistosità delle filladi un aspetto mammellonare. Tale granato sintettonico è contemporaneo alla deformazione della S_1 , con la formazione della S_2 , in quanto gli assi di rotazione di tali porfiroblasti sono paralleli alle superfici S_2 , venendo a formare su di esse una evidente lineazione (FERLA, 1970).

Questa litologia potrebbe costituire una porzione dell’Unità Mandanici avente una composizione originaria più alluminifera rispetto alle filladi sericitiche: il limite tra le due litologie potrebbe costituire un originario limite stratigrafico.

Le filladi associate ai marmi, sono filladi sericitiche nerastre, con noduli di quarzo; esse si presentano intercalate a vari livelli all’interno di calcari metamorfici a grana minuta, nerastri o biancastri, in base al contenuto in grafite, ed in strati di 5-10 cm. Nei marmi si riconosce una blastesi a calcite, muscovite, grafite, pirite e granato (quest’ultimo ad habitus cubico); le superfici di scistosità sono definite da letti ricchi in muscovite e sono paralleli alle superfici di scistosità principale delle filladi alle quali sono associati; ma mentre i marmi hanno una giacitura continua e deformazioni di tipo fragile-duttile (fratture, zone di taglio con *tension gashes*, etc.), le filladi invece sono interessate da un intenso piegamento che testimonia una deformazione di tipo duttile. Le due litologie, essendo strettamente associate, costituiscono un’originaria alternanza pelitico-calcareo, che è stata interessata dagli stessi eventi metamorfici (basso-medio grado metamorfico) paleozoici e plicativi neogenici; tali rocce hanno reagito agli stessi tipi di sforzo in modo differente a causa delle loro differenti caratteristiche meccaniche, cioè alla loro differente viscosità.

La Fig. 18 mostra l'orientazione delle faglie inverse ad alto angolo nei Peloritani occidentali.

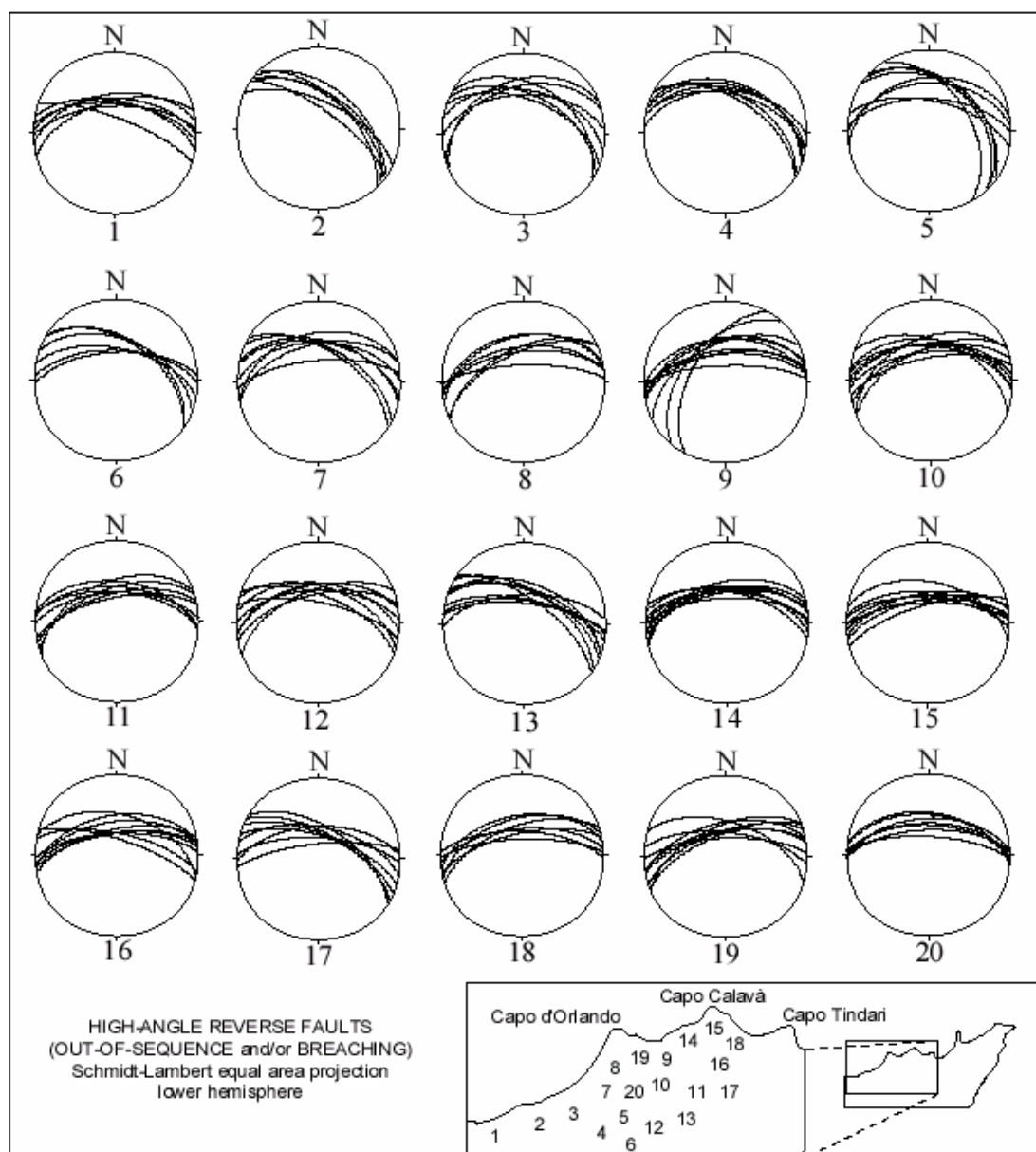


Fig. 18 - Orientazione delle faglie inverse ad alto angolo nelle unità peloritane occidentali

Unità Fondachelli

Costituita quasi esclusivamente da un basamento epimetamorfico pre-alpino dato da filladi e metareniti. Essa affiora solo in Sicilia dalla zona di Mirto-Capriceone sulla costa tirrenica, a Monte Galfa-Monte Veneretta presso Taormina, sulla costa ionica,

geometricamente interposta tra la sottostante Unità Longi-Taormina e la sovrastante Unità Mandanici (BONARDI *et al.*, 1976-1996).

L'Unità Fondachelli è costituita da un basamento di epimetamorfiti e probabilmente da lembi di copertura meso-cenozoica.

Il basamento è formato da prevalenti filladi, e metareniti grigio scure, grafitose, con subordinate metabasiti, quarziti e rari calcari cristallini.

Nelle metapeliti sono state distinte due fasi deformative (MESSINA, 1995; MESSINA *et al.*, 1996 c): la prima (D1), che costituisce la foliazione (S1), è probabilmente legata a pieghe isoclinali (F1) di cui talora sono ancora osservabili relitti di cerniere, ed è definita da sericite, clorite e quarzo. Su questa crescono statiche ilmenite, mica bianca e clorite; la seconda (D2), che produce la foliazione regionale (S2), è legata a un clivaggio di crenulazione creato da una successiva fase plicativa (F2) ed è definita da piccoli letti a sericite, clorite e grafite (Fig. 19).

Solo in certi litotipi quarzitici è stata riconosciuta una crenulazione della S2 (m), solo a luoghi con sviluppo di clivaggio di frattura, probabilmente da addebitare a pieghe coniugate di tipo *chevron* (F3).

Quest'ultima fase deformativa potrebbe addebitarsi ad un evento alpino, che prosegue con formazione di zone di *shear* e *kink bands* con effetti di retrocessione.

FONDACHELLI UNIT						
Event	Variscan			Alpine		
	L-P			L-P		
Deform. phase	D1	D2	D3	D4	D5	
structure	s1 (m)	s2	s3	s4	sz	
metamorphic episode	rl	syn st	syn	re	cr	
<i>MINERAL</i>						
Quartz	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Albite	_____	_____	_____	_____	_____	_____
White mica	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Chlorite	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Carbonate	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Tourmaline	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Apatite	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Graphite	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Ilmenite	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Magnetite	_____	_____	_____	_____	_____	_____
D1 - S1	= axial plane foliation of F1 isoclinal folds					
D2 - S2 (m)	= crenulation cleavage connected to the axial plane of F2 tight folds (ax. dir. dispersed in the NE quadrant)					
D3 - S3	= stretching of S2 cleavage					
D4 - S4	= fracture cleavage connected to the conjugate F3 chevron folds (ax. dir. 350° and 50°)					
D5 - Sz	= shear zones and kink bands (ax. dir. 120°)					

Fig. 19-Schema tettonometamorfico dell'Unità Fondachelli

Unità Longi-Taormina

Affiora nei settori frontali dell'elemento peloritano (Figg. 20 e 21) secondo un andamento NO-SE da S. Agata di Militello fino a Taormina (AMODIO-MORELLI *et al.*, 1976; BONARDI *et al.*, 1976), lungo il fronte meridionale dei Monti Peloritani, marcando la cosiddetta "linea di Taormina" (GIUNTA *et al.*, 1992). E' altresì nota con la denominazione di "*Chaîne Calcaire*" (CAIRE, 1961; DUÉE, 1961-1968; TRUILLET, 1968), "Falda di Longi" e "Falda di Galati" (OGNIBEN, 1960), Unità di Longi-Gallodoro (TRUILLET, 1968), Unità di Taormina e di Capo Sant'Andrea (LENTINI E VEZZANI, 1975; CAIRE *et al.*, 1960; SCANDONE *et al.*, 1974; AMODIO-MORELLI *et al.*, 1976; BONARDI *et al.*, 1976; BOUILLIN *et al.*, 1992; GIUNTA *et al.*, 1992).

Essa è costituita da un basamento cristallino epimetamorfico, ricoperto da una successione sedimentaria meso-cenozoica, generalmente scollata, che mostra una differente storia paleoambientale e paleotettonica nei settori di affioramento di tale unità. L'Unità Longi-Taormina Essa è limitata al letto dall'Unità Sicilide di M. Soro e al tetto dall'Unità Fondachelli ed è suddivisa in una serie di unità tettoniche alpine SO-vergenti.

I terreni più antichi dell'Unità Longi-Taormina sono costituiti da filladi cloritiche e/o sericitiche, a luoghi grafitose (Fig. 22), con lenti di metacalcari macrocristallini di colore grigio scuro, associate a semiscisti sericitici grigio chiari o verdastri, con numerose lenti o vene di quarzo, l'età è ritenuta dagli A.A. paleozoica (TRUILLET, 1968). Lo spessore varia da pochi metri a più di 150.

Sul basamento cristallino, separati da una superficie regionale di discontinuità meccanica, si rinvencono pochi metri di arenarie e microconglomerati continentali quarzosi, di età hettangiana (LENTINI, 1973, 1975) o con maggiore probabilità pre-liassica (THERY *et al.*, 1985; BAUDELLOT *et al.*, 1988). Essi sono granulo-sostenuti (con rari elementi filladici) di colore variabile dal rosso intenso al grigio chiaro, spesso organizzati in banchi con spessori di 1-1,5 metri ed alternati ad argilliti rosso-violacee.

La parte sommitale di questi depositi è limitata da un'altra superficie regionale di discontinuità meccanica, al di sopra della quale si rinvencono delle successioni di piattaforma carbonatica, ben descritte da MAUGERI PATANÉ (1932), costituite da calcareniti bioclastiche con foraminiferi bentonici, biopelmicriti, calcareniti oolitiche e pelmicriti grigie massive (LENTINI, 1973, 1975).

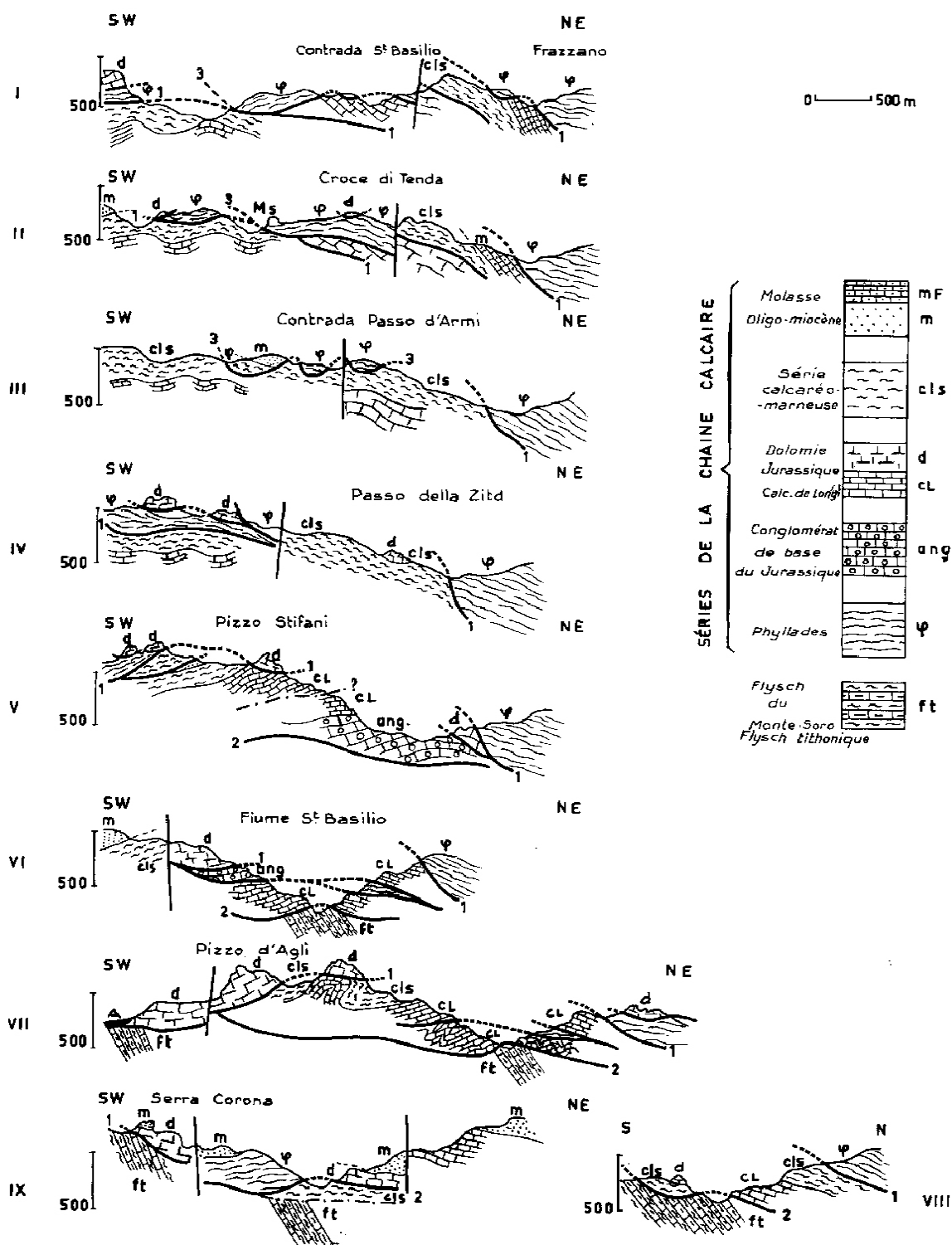
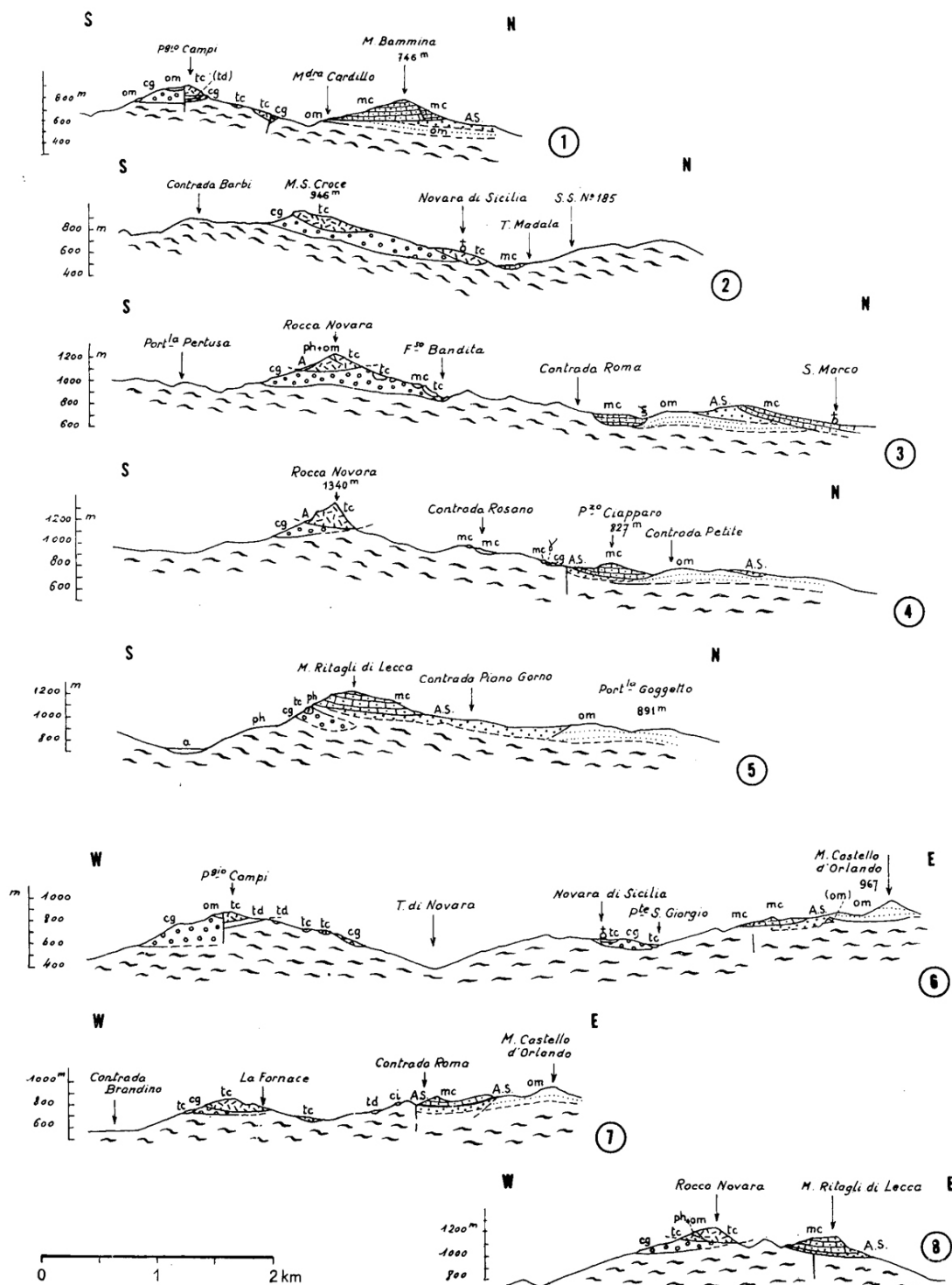


Fig. 20 - Sezioni geologiche attraverso l'Unità Longi-Taormina, da Duée (1961)



Coupes S-N et W-E dans la région de Novara di Sicilia ; les tracés sont indiqués sur la fig. 1.
 γ : granite porphyroïde ; ξ : micascistes ; ph : phyllades ; tc : calcaire tithonique ; td : dolomie tithonique ; ci : Crétacé inf. ;
 cg : conglomérat rouge ; om : Oligo-Miocène ; A. S. : « argille scagliose » ; mc : molasse calcaire ; a : alluvions ; A : éboulis.

Fig. 21 - Sezioni geologiche schematiche del settore meridionale dell'edificio Peloritano, da Truillet (1961)

LONGI-TAORMINA UNIT					
Event		Variscan L-P		Alpine vL-P	
Deform. phase		D1		D2	
structure		s1 (m)		s2sh	
metamorphic episode		syn		rt	
MINERAL					
Quartz	_____	_____		_____	
Plagioclase	<u>Olig</u>	<u>Ab</u>		_____	
White mica	_____	<u>Ser</u>		<u>Ser</u>	
Biotite	_____	_____		_____	
Chlorite	_____	_____		_____	
Stilpnomelane	_____	_____		_____	
Epidote	_____	_____		_____	
Carbonate	_____	_____		_____	
Tourmaline	_____	_____		_____	
Zircon	_____	_____		_____	
Apatite	_____	_____		_____	
Ilmenite	_____	_____		_____	
Magnetite	_____	_____		_____	
Graphite	_____	_____		_____	
Ematite	_____	_____		_____	
Limonite	_____	_____		_____	
s = schistosity, foliation				cc = crenulation cleavage	
t = transposition foliation				sz = shear-zone	
sh = stretching				m = main foliation	
D1 - S1 (m)		= axial plane foliation of isoclinal folds F1			
D2 -S2		= stretching of S1 foliation			
D3 - S3		= crenulation or fracture cleavage connected to F asymmetrical folds			
D4 - Sz		= shear zones and kink-bands			

Fig. 22 - Schema tettonometamorfico dell'Unità Longi-Taormina

In questa successione si intercalano talora microconglomerati canalizzati, con clasti a prevalente componente silicea. La base dell'unità mostra una intensa cataclasizzazione e una dolomitizzazione che preserva solo a tratti le strutture originarie. Lo spessore varia da 50 m a circa 250 metri. L'età dei calcari di piattaforma carbonatica appare compresa tra l'Hettangiano ed il Sinemuriano.

E' ancora un contatto meccanico di estensione regionale quello che separa le successioni carbonatiche di piattaforma da quelle stratigraficamente superiori che sono

rappresentate da alternanze decimetriche di biomicriti marnose grigio-bluastre, con liste e noduli di selce nera e noduli di limonite (con radiolari e spicole di spugne), ed argille laminate grigie ("Alternanza calcareo-marnosa in facies di Medolo"). L'unità contiene talora olistoliti calcarei e livelli di brecce. Lo spessore varia da 50 a 150 metri, mentre l'età appare compresa tra il Carixiano e il Domeriano (LENTINI, 1975).

All'alternanza calcareo-marnosa in facies di Medolo seguono, in paraconcordanza, marne grigio chiare, calcilutiti marnose verdi e rosse (di età Toarciano-Aaleniano), calcari nodulari rossi ("Ammonitico Rosso inferiore") e radiolariti rosso vinaccia del Bajociano-Bathoniano (MAUGERI PATANÉ, 1932; COLACICCHI, 1958; SIRNA, 1962). Lo spessore complessivo di questi depositi si aggira mediamente intorno ai 30-50 metri. L'età è compresa tra il Lias superiore ed il Dogger. Queste successioni non affiorano diffusamente in tutto il settore e si presentano inoltre molto discontinue, a causa di frequenti elisioni tettoniche (NIGRO, 1994b).

Il Malm è rappresentato da calcisiltiti rosse laminate di aspetto nodulare ("Ammonitico Rosso superiore" *Auct.*). La macrofauna presente è data da ammoniti, rinchonelle e *Bositra buchi*. Questi depositi si riscontrano sovente, oltre che in strati, in filoni sedimentari all'interno dei carbonati di piattaforma insieme a brecce ad elementi di piattaforma carbonatica, con matrice siltitica rossa contenente *Saccocoma* sp. e *Globochaete* sp.. Lo spessore si aggira intorno ai 30-60 metri.

I depositi del Dogger-Malm sono generalmente delimitati al tetto da una superficie di discontinuità meccanica (superficie di scollamento) evidente a scala regionale al di sopra della quale la successione continua con pelagiti costituite da marne e calcari marnosi rossi, con intervalli di brecce e microbrecce costituite da clasti di carbonati di piattaforma liassica ("Formazione Militello"). Lo spessore varia da 50 a 200 metri. La Formazione Militello ha un'età compresa tra il Cretaceo e l'Eocene sup. (OGNIBEN, 1960; SIRNA, 1962; COLTRO, 1967) ed è nota con il termine informale di "scaglia".

I depositi della Formazione Militello passano gradualmente ai soprastanti depositi terrigeni del Flysch di Frazzanó (OGNIBEN 1960). Il Flysch di Frazzanó è costituito da alternanze di arenarie arcosiche (CARMISCIANO E PUGLISI, 1978) rossastre ed argilliti rosso-verdastre con scarsa microfauna pelagica. Questi depositi hanno caratteri di vere e proprie torbide (LENTINI, 1975).

Verso l'alto la componente micacea di queste torbiditi, che possiedono livelli arenacei inizialmente centimetrici e con ispessimenti graduali e regolari (fino a 80 cm), diventa sempre più abbondante, mentre iniziano i primi depositi microconglomeratici, ad elementi granitici, canalizzati e di modesto spessore. Lo spessore varia da pochi metri a circa 70. L'età di queste successioni torbiditiche è compresa tra l'Eocene superiore ed il Cretaceo (OGNIBEN, 1960) o essenzialmente eocenica per DUÉE (1969).

Considerazioni idrogeologiche

I Monti Peloritani sono caratterizzati da particolari condizioni idrogeologiche che provocano una distribuzione alquanto disomogenea delle risorse idriche sotterranee.

I terreni affioranti presentano infatti sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell'infiltrazione e della circolazione idrica, in dipendenza della litologia e delle caratteristiche strutturali che ne condizionano la permeabilità (Amantia *et al.*, 1993).

I corpi idrici dei Monti Peloritani possiedono diverse caratteristiche idrauliche e di potenziale, in relazione al grado e tipo di permeabilità dei mezzi rocciosi ed alle loro caratteristiche geometriche (idrostrutture). La permeabilità dei terreni affioranti risulta variabile in relazione sia delle caratteristiche primarie (porosità) che secondarie (fessurazione), queste ultime conseguenti al grado di tettonizzazione più o meno spinto raggiunto dai corpi rocciosi.

Sono distinguibili terreni dotati di diversa permeabilità:

- ✓ terreni a permeabilità molto elevata per porosità primaria: depositi alluvionali di fondovalle dei torrenti, delle fiumare e delle pianure costiere, conoidi di deiezione e prismi detritici particolarmente spessi;
- ✓ terreni a permeabilità da media ad elevata per porosità primaria: le sabbie e ghiaie di Messina, le calcareniti e le sabbie pleistoceniche;
- ✓ terreni a permeabilità elevata per fessurazione: a questa categoria appartengono le successioni carbonatiche dell'Unità Longi-Taormina, le facies conglomeratiche delle Formazioni Stilo-Capo d'Orlando e i corpi cristallini di alto grado metamorfico. Laddove sono pervasi dai reticoli di faglie e fratture neotettoniche la permeabilità può divenire molto elevata;
- ✓ terreni a permeabilità medio-alta per porosità e/o fessurazione: le facies arenacee

prossimali delle Formazioni Stilo-Capo d'Orlando, le successioni tardorogene peloritane, i depositi evaporitici;

- ✓ terreni a permeabilità media per fessurazione e/o per porosità: alternanza arenaceo-argillosa del Miocene sup., i Trubi e le metamorfiti di medio grado;
- ✓ terreni a permeabilità medio-bassa per porosità e/o fessurazione: depositi fluvio-marini terrazzati, alternanze argilloso-arenacee distali delle Formazioni Stilo - Capo d'Orlando e le metamorfiti di basso grado;
- ✓ terreni a permeabilità molto bassa: argille marnose azzurre, diatomiti e marne, argille variegate, le successioni argillose antisicilidi e le metamorfiti di basso grado metamorfico.

I torrenti e le fiumare drenano i corpi idrici costituenti i settori collinari-montani dei Monti Peloritani e si innestano nelle pianure costiere dei versanti tirrenico e ionico. Questi corpi idrici rappresentano pertanto le principali idrostrutture, essendo costituiti da depositi spessi e a permeabilità molto elevata.

In base a tali caratteristiche e tenuto conto della giacitura e della geometria dei vari complessi litologici si individuano nel territorio acquiferi a diversa potenzialità.

Gli acquiferi principali sono contenuti nei depositi alluvionali di fondovalle delle fiumare, sotto forma di corpi idrici indipendenti, che si unificano in corrispondenza dell'estesa pianura costiera di Barcellona-Milazzo.

Gli acquiferi alluvionali presenti sul fondo delle valli che incidono i versanti settentrionale ed orientale dei Monti Peloritani sono generalmente assimilabili a sistemi monostrato con falda libera, spesso in connessione idraulica con i corsi d'acqua. Essi sono caratterizzati da elevata permeabilità, variabile in relazione alla granulometria.

Le aree di alimentazione sono rappresentate dai bacini imbriferi dei diversi corpi d'acqua con foce al litorale tirrenico o ionico. La ricarica delle falde è essenzialmente dovuta alle precipitazioni dirette, di carattere nevoso alle quote più alte, ai deflussi superficiali lungo gli alvei ed alla restituzione delle acque infiltrate nei terreni a permeabilità discontinua e che vengono a giorno in corrispondenza delle numerose manifestazioni sorgentizie. Un ulteriore contributo è rappresentato, alle quote più basse, dalla infiltrazione delle acque utilizzate per irrigazione e quelle di rifiuto dei centri abitati.

Allo sbocco dei corsi d'acqua nelle fasce costiere o nella pianura di Barcellona-

Milazzo la presenza nei depositi alluvionali di intercalazioni a bassa permeabilità, di estensione areale talora significativa sebbene non continua, comporta condizioni di semiconfinamento delle falde, configurando un sistema di tipo compartimentato.

Nel caso della pianura di Barcellona-Milazzo si ha inoltre la presenza di falde profonde confinate in acquiferi calcarenitici o calcarei sottostanti a sedimenti pelitici.

Livelli acquiferi di modesto o trascurabile interesse sono contenuti nelle alternanze a carattere fliscioide; essi sono caratterizzati da limitata estensione e potenzialità. Analoghi significato idrogeologico presentano i corpi idrici localizzati nelle metamorfici, la cui esistenza dipende strettamente dallo stato di fratturazione e di alterazione superficiale di tali terreni; questi costituiscono quindi acquiferi discontinui sotto forma di livelli a diversa potenzialità che alimentano sorgenti generalmente di modesta portata (FERRARA, 1990).

Negli acquiferi calcarei e nelle alternanze arenacee argillose la circolazione idrica è moto condizionata dal grado di fratturazione, sebbene un ruolo significativo rivesta anche la porosità. Le direzioni di deflusso sono regolate dalla giacitura dei complessi litologici poggianti sulle metamorfite, con frequente immersione di questi verso Nord e Nord-Est in strutture di tipo monoclinale.

Nei terreni cristallini il movimento delle acque sotterranee ha carattere discontinuo e frammentario, sviluppandosi quasi esclusivamente nelle zone superficiali diffusamente fratturate e alterate. Fanno eccezione alcune situazioni, a carattere sempre locale, in cui la roccia è interessata da estese fratture in parte aperte e sono presenti livelli cristallini, anch'essi intensamente fratturati. La permeabilità più elevata consente in questi casi una maggiore capacità di immagazzinamento delle acque di infiltrazione ed una circolazione più attiva.

Nei terreni fliscioidi essendo la permeabilità localizzata nei livelli o banchi arenacei fessurati, che si alternano a strati argillosi praticamente impermeabili, la circolazione idrica è limitata agli orizzonti lapidei. Questi assumono il ruolo di serbatoi naturali in relazione al grado di fessurazione ed alle condizioni di giacitura. Ognuno di questi orizzonti ha spesso un comportamento indipendente rispetto agli altri analoghi corpi arenacei. Tuttavia, in taluni casi si possono anche verificare, per motivi tettonici, interconnessioni fra orizzonti diversi che aumentano il volume del serbatoio e quindi la sua capacità di immagazzinamento.

Altri acquiferi di importanza non trascurabile, anche se la loro presenza è limitata a pochi settori del territorio, sono quelli presenti nei terreni evaporitici e nelle sabbie e calcareniti. Le caratteristiche giacitureali comportano l'esistenza di locali connessioni idrauliche fra questi ed i soprastanti acquiferi alluvionali. Essi inoltre possono essere acquiferi sia liberi che confinati, in relazione alla presenza o meno al tetto di terreni impermeabili dotati di sufficiente continuità.

Gli acquiferi presenti nei depositi evaporitici sono costituiti in prevalenza da sedimenti carbonatici (calcare evaporitico) che hanno un certo interesse sul versante tirrenico della catena peloritana in relazione allo spessore ed alla giacitura, oltre all'alta permeabilità per porosità che caratterizza questi depositi. La circolazione idrica è piuttosto attiva, dando origine nelle zone collinari a falde libere di estensione limitata per la discontinuità dei depositi dovuta a motivi deposizionali e/o tettonici. L'estensione in sottosuolo di tali acquiferi determina alle quote più basse condizioni di sconfinamento delle falde, al di sotto di sedimenti scarsamente permeabili (*"trubi"*, argille pleistoceniche). La loro produttività risulta localmente di un certo interesse, anche per interconnessioni con gli acquiferi sabbioso-calcarenitici soprastanti e sottostanti. Dal punto di vista del volume di risorse idriche immagazzinate, questi acquiferi rivestono comunque un ruolo decisamente marginale nelle disponibilità globali del territorio (FERRARA, 1999).

Gli acquiferi dei depositi sabbioso-calcarenitici sono ben rappresentati su ambedue i versanti dei Monti Peloritani, lungo le fasce collinari che bordano i rilievi costituiti da rocce cristalline. Si tratta di acquiferi complessi per la spiccata variabilità litologica che li caratterizza provocando al loro interno l'esistenza di una circolazione discontinua. La struttura è data da livelli permeabili per porosità e/o per fessurazione, parzialmente separati da livelli semipermeabili di limitata estensione. Pertanto, in questi acquiferi la permeabilità verticale è decisamente inferiore alla permeabilità orizzontale e le falde in essi contenute sono in parte libere ed in parte confinate, con potenzialità da discreta a mediocre.

Nei Monti Peloritani affiorano i seguenti corpi idrici:

- PELORITANI NORD-OCCIDENTALI
- PELORITANI OCCIDENTALI
- PELORITANI CENTRALI
- PELORITANI NORD-ORIENTALI

- PELORITANI ORIENTALI
- PELORITANI SUD-ORIENTALI
- PELORITANI MERIDIONALI
- FLORESTA
- MIRTO-TORTORICI
- FONDACHELLI-PIZZO MONACO
- BARCELLONA POZZO DI GOTTO
- ALCANTARA
- S. AGATA DI MILITELLO - CAPO D'ORLANDO
- BROLO
- GIOIOSA MAREA
- TIMETO
- ROCCALUMERA
- MESSINA-CAPO PELORO

I corpi idrici sono costituiti dalle seguenti sub-idrostrutture:

CORPO IDRICO PRINCIPALE	SUB-IDROSTRUTTURA	INTERESSE IDROGEOLOGICO
Peloritani nord-occidentali	Monte S. Fratello	SI
Peloritani nord-occidentali	Monte Scurzi-Militello Rosmarino	SI
Peloritani nord-occidentali	S. Basilio-Vallebruca	SI
Peloritani occidentali	Longi-S. Marco d'Alunzio	SI
Peloritani occidentali	Monte S. Pietro-Pizzo del Moro	SI
Peloritani occidentali	Monte Solazzo	NO
Peloritani centrali	Capo Calavà-S. Angelo di Brolo	SI
Peloritani centrali	S. Venera	NO
Peloritani centrali	Monte S. Paolo	NO
Peloritani centrali	Tindari	SI
Peloritani centrali	S. Piero Patti	NO
Peloritani centrali	Basicò	NO
Peloritani centrali	Monte Bammina	NO
Peloritani centrali	Monte Burello	NO
Peloritani nord-orientali	Arancia	NO
Peloritani nord-orientali	Castroreale	SI
Peloritani nord-orientali	Monforte-Rometta	SI
Peloritani nord-orientali	Rodì	NO
Peloritani nord-orientali	Campogrande	NO
Peloritani nord-orientali	Furnari	NO
Peloritani orientali	Monte Ruca	NO

CORPO IDRICO PRINCIPALE	SUB-IDROSTRUTTURA	INTERESSE IDROGEOLOGICO
Peloritani orientali	Monte Cocuzzo-Monte Pomaro	SI
Peloritani orientali	Gesso	NO
Peloritani orientali	Massa S. Lucia	NO
Peloritani orientali	Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnammare	SI
Peloritani orientali	Ali Terme	SI
Peloritani orientali	Castanea	NO
Peloritani orientali	Galati-S. Margherita	NO
Peloritani orientali	Mandanici-Monte Ficherelle	NO
Peloritani sud-orientali	Mongiuffi-Taormina	SI
Peloritani sud-orientali	Gallodoro	NO
Peloritani sud-orientali	Monte Galfa	NO
Peloritani sud-orientali	Monte Pietrebianche	NO
Peloritani sud-orientali	Letojanni	SI
Peloritani sud-orientali	Pizzo Cole	NO
Peloritani meridionali	Ucria-Montalbano-Roccella Valdemone	SI
Peloritani meridionali	Montagna Grande-Pizzo Michele	SI
Peloritani meridionali	Monte delle Cerase	NO
Floresta	Monte Calarvello	NO
Floresta	Monte Polverello	NO
Floresta	Monte Castellazzo	NO
Floresta	Monte Cufali	NO
Floresta	Monte Cuculo	NO
Naso	Naso	SI
Mirto-Tortorici	Mirto-Tortorici	NO
Mirto-Tortorici	Poggio di Morco-Malò	NO
Mirto-Tortorici	Scafa-Serro dei Grilli	NO
Mirto-Tortorici	S. Salvatore-Serro delle Ciappe	NO
Fondachelli-Pizzo Monaco	Fondachelli-Pizzo Monaco	NO
Piana di Barcellona-Milazzo	acquifero fluvio-costiero Barcellona	SI
Piana di Barcellona-Milazzo	Capo Milazzo	NO
Alcantara	Alcantara	SI
Alcantara	Piedimonte Etneo	SI
S. Agata-Capo d'Orlando	acquifero fluvio-costiero S. Agata-Capo d'Orlando	SI
Brolo	acquifero fluvio-costiero Brolo	SI
Gioiosa Marea	acquifero fluvio-costiero Gioiosa Marea	SI
Timeto	acquifero fluvio-costiero Timeto	SI
Roccalumera	acquifero fluvio-costiero Roccalumera	SI
Messina-Capo Peloro	acquifero fluvio-costiero Messina-Capo Peloro	SI

Caratterizzazione idrogeochimica

I fattori che regolano il contenuto delle specie disciolte nelle acque sotterranee dei Monti Peloritani sono legati essenzialmente all'interazione delle acque di ricarica meteorica con il particolato atmosferico e con le rocce che costituiscono gli acquiferi.

Nel settore nord orientale della Sicilia i corpi idrici più significativi ricadono nella porzione quarzarenitica dei litotipi flyschoidi (Formazione Stilo di Capo D'Orlando), nelle piane alluvionali e nelle metamorfiti. Le piane alluvionali, talvolta, si diramano verso l'interno in corrispondenza delle aste fluviali; mentre le metamorfiti si differenziano significativamente in funzione del grado metamorfico e della loro alterazione.

L'eterogeneità delle rocce che costituiscono gli acquiferi conferiscono alle acque caratteristiche geochimiche molto differenti tra i vari corpi idrici e, talvolta, anche all'interno dello stesso corpo idrico.

I Monti Peloritani, costituiscono una delle aree più piovose dell'intera regione. La morfologia determina, infatti, una barriera orografica alle perturbazioni provenienti dai quadranti nord-occidentali, favorendo la formazione di precipitazioni sia liquide che solide. Inoltre, si osserva una relazione tra temperatura dell'acqua di falda e quota media del bacino di alimentazione.

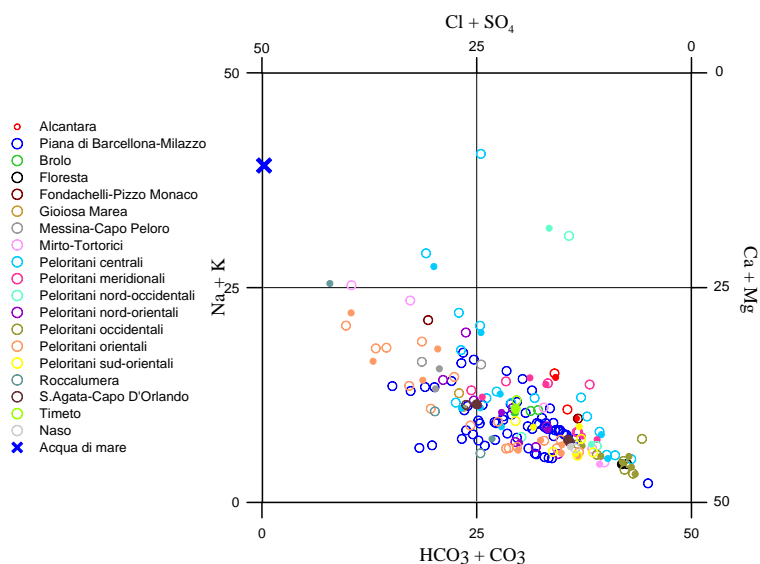


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il bacino idrogeologico dei Monti Peloritani.

In questo bacino idrogeologico sono stati campionati 142 tra pozzi e sorgenti rappresentativi dei 19 corpi idrici. Per ogni sito sono stati misurati in campagna T, conducibilità e pH. Le altre determinazioni sono state effettuate in laboratorio. La T varia tra 10 e 26°C, la conducibilità tra 150 e 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (a 20°C) ed il pH tra 6.2 e 8.5.

Dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig si evince che i campioni si distribuiscono in maniera quantitativamente variabile in tutti i quadranti facendo ritenere che il loro chimismo è diversificato da diversi processi di interazione acqua-roccia e/o altri contributi come per esempio un apporto di aerosol marino. In particolare la maggior parte dei campioni ricade nel quadrante delle acque bicarbonato-alcalino terrose. Un numero cospicuo di campioni ricade nel quadrante delle acque clorurato-solfato-alcalino terrose e soltanto pochi campioni sono classificabili come bicarbonato-alcalini e clorurato-solfato alcalini.

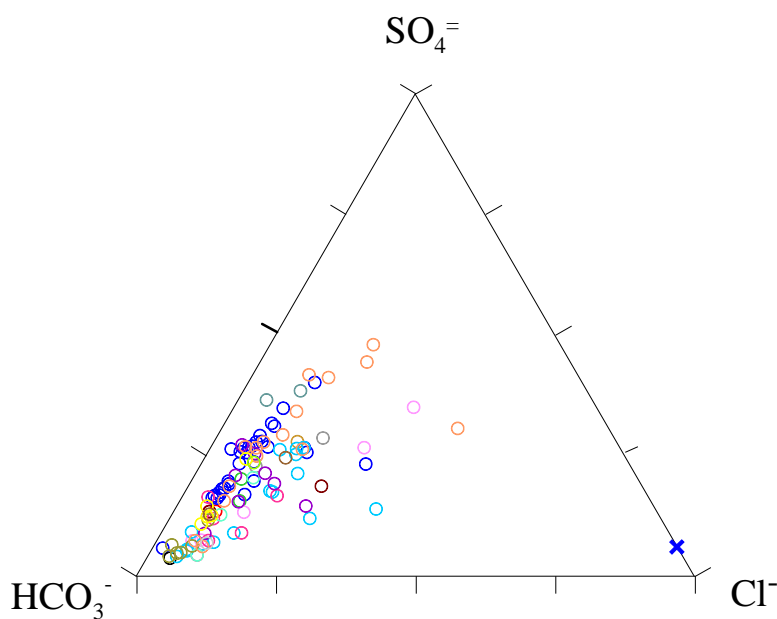


Diagramma ternario $\text{Cl-SO}_4\text{-HCO}_3$ per il bacino idrogeologico dei Monti Peloritani. Legenda come in fig. precedente

Come si evince dalla distribuzione dei punti nei diagrammi ternari, la componente più abbondante è la carbonato-calcica anche se vi è un trend evolutivo verso gli ioni alcalini e in misura minore, tranne un campione, verso la componente magnesifera. Parte dei campioni, determinante la componente alcalina, porta anche allo spostamento, nel triangolare anionico, verso il vertice del cloruro, facendo ritenere una forte associazione tra ioni Na e Cl.

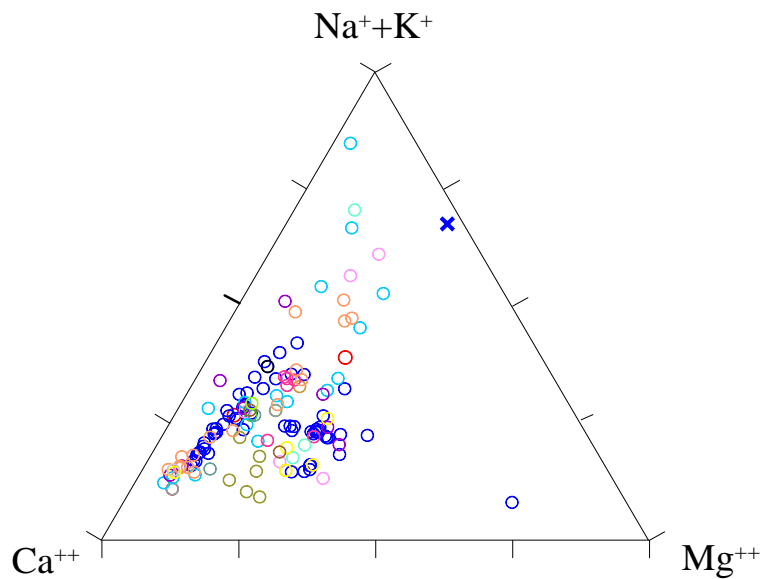
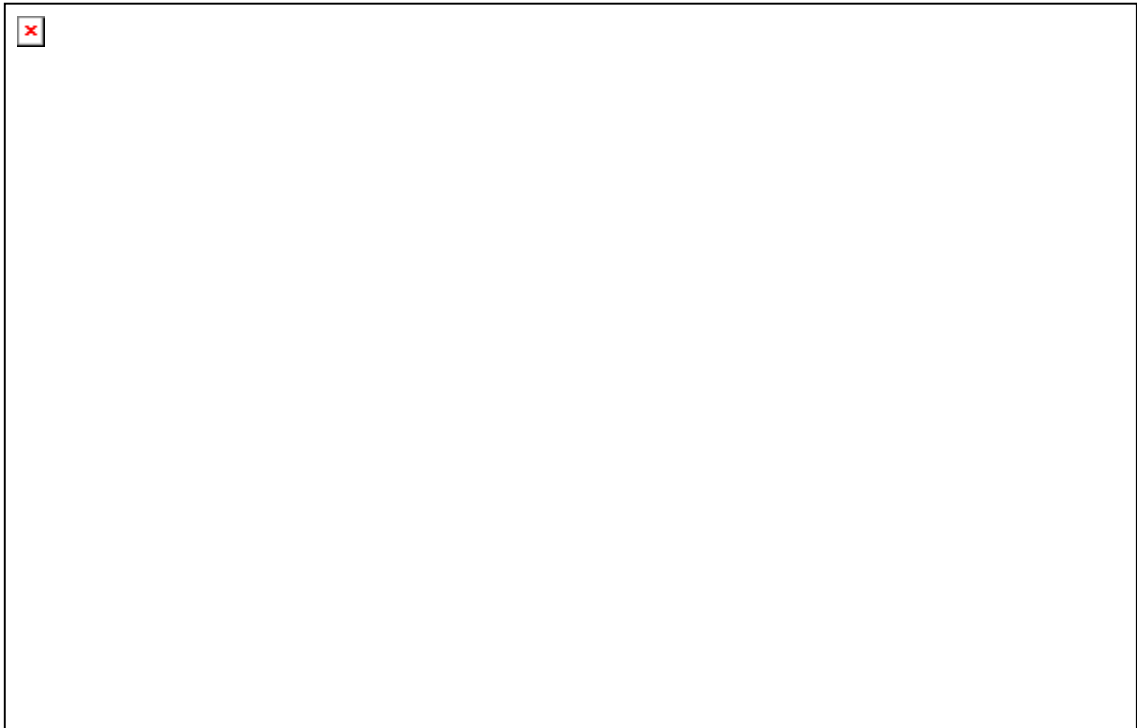


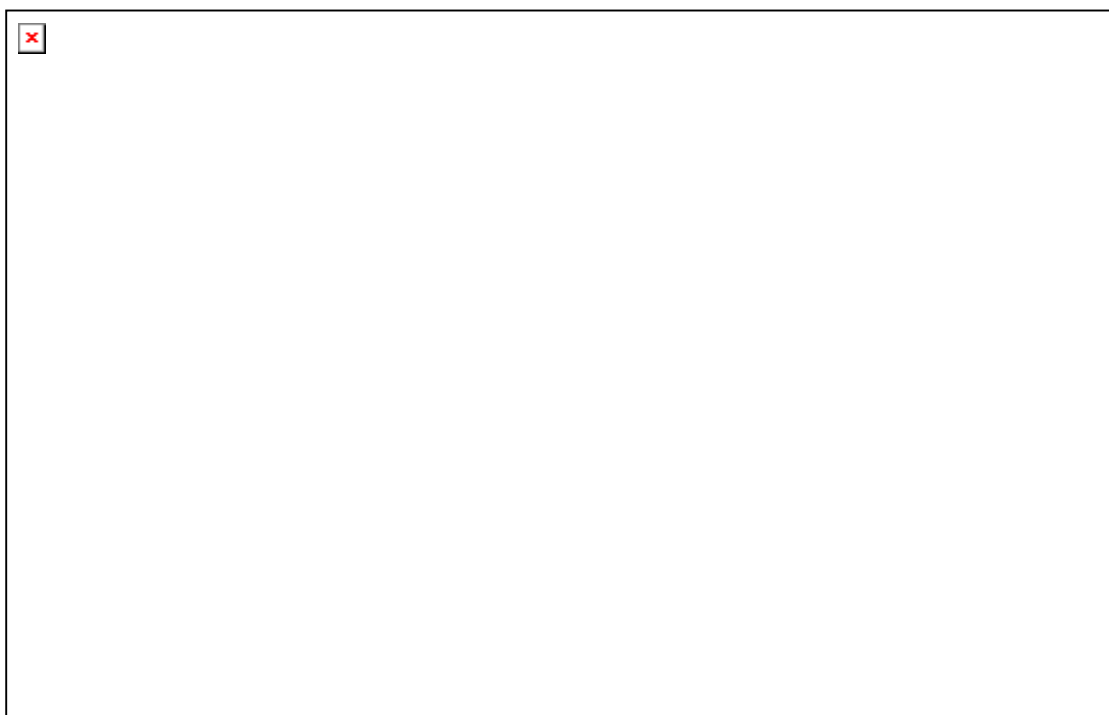
Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il bacino idrogeologico dei Monti Peloritani. Legenda come in fig. precedente

Il contenuto in nitrati è variabile con un valore medio pari a 23 mg/l. L'esame della carta dei nitrati evidenzia che nel bacino idrogeologico dei Monti Peloritani solo i corpi idrici Piana di Barcellona-Milazzo, Peloritani orientali e Peloritani nord-orientali mostrano concentrazioni superiori a 50 µg/l.



Carta dei Nitrati per il bacino idrogeologico dei Monti Peloritani

Valori elevati (25-50 mg/l) si riscontrano nei pozzi ricadenti lungo la costa o in aree fortemente antropizzate. Valori mediamente bassi e molto bassi sono caratteristici dei corpi idrici con quote elevate. La presenza di nitrati è imputabile ad un'origine antropica.



Carta dello ione ammonio per il bacino idrogeologico dei Monti Peloritani

Lo ione ammonio è presente in concentrazioni elevate soltanto in un campione del corpo idrico dei Peloritani Orientali. Tutti gli altri valori sono al di sotto di 5 mg/l, non dando adito a fenomeni di inquinamento di tipo organico.

Caratteristiche isotopiche del bacino idrogeologico

Le acque prelevate nel bacino idrogeologico dei Monti Peloritani si allineano su una retta con coefficiente angolare più basso delle rette delle acque meteoriche mondiali ($\delta D = 8\delta^{18}O + 10$, Craig, 1961) e quella relativa alle acque meteoriche del Mar Mediterraneo ($\delta D = 8\delta^{18}O + 20$, Gat & Carmi, 1970).

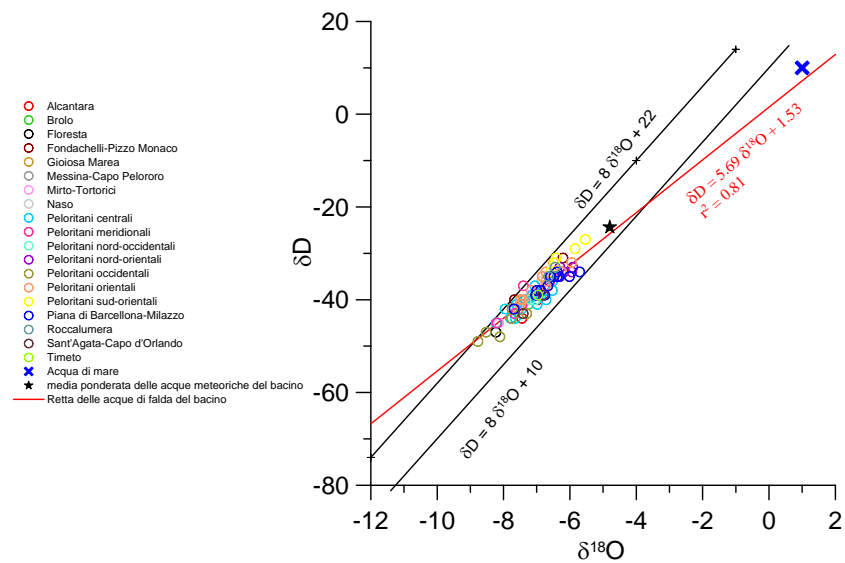


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del bacino idrogeologico.

Le falde dei diversi corpi idrici sembrano essere alimentate prevalentemente da acque di più alta quota anche se le acque meteoriche locali e più superficiali danno un loro contributo. Quello che si osserva è in generale una composizione isotopica più negativa per i corpi idrici ubicati nella parte sud-occidentale del bacino, e più positiva nella parte nord-orientale. Da questa differenziazione esiste probabilmente un contributo all'alimentazione proveniente anche dalla parte settentrionale dei monti Nebrodi dove sono presenti quote compatibili con i valori osservati.

Bibliografia

- ACCORDI B. (1958) - *Relazione sui rilevamenti geologici del 1956 nei M. Nebrodi (Sicilia Nord-orientale)*. Boll. Serv. Geol. It., 77(1), 167-174.
- ACCORDI B. (1960) - *Segnalazione di un'ittiofauna del Cretaceo medio sull'altipiano di Floresta (Sicilia Nord-orientale)*. Boll. Soc. Geol. It., 79, 1, 53-56.
- ADAM J. (1996) - *Kinematik und Dynamic des neogenen Falten- und Deckengürtels in Sizilien. Quantifizierung neotektonischer Deformationsprozesse in der zentralmediterranen Afro-Europäischen Konvergenzzone*. PhD. Thesis, Herausgegeben von geowissenschaftlichen Instituten, Berlin, 171 pp.
- AMANTIA A., BARBAGALLO M., BIVONA C., CUBITO A., FERRARA V., PAPPALARDO S., PENNINI A. (1993) - *Sintesi delle ricerche e cartografia illustrativa della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento nel settore orientale dei Monti Peloritani (Sicilia Nord-Orientale)*. Atti 2° Conv. Int. Di Geoidrologia, Firenze 29 novembre-3 dicembre 1993, in Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, 49, 239-246, Pitagora Editrice.
- AMBROSETTI P., BOSI C., CARRARO F., CIARANFI N., PANIZZA M., PAPANI G., VEZZANI L. E ZANFERRARI A. (1983) – *Carta neotettonica d'Italia (F. 5-6)*. C.N.R. P.F.G., neotettonica, L.A.C., Firenze.
- AMODIO MORELLI L., BONARDI G., COLONNA V., DIETRICH D., GIUNTA G., IPPOLITO F., LIGUORI V., LORENZONI F., PAGLIONICO A., PERRONE V., PICARRETTA G., RUSSO M., SCANDONE P., ZANETTIN-LORENZONI E. E ZUPPETTA A. (1976) - *L'Arco Calabro-Peloritano nell'orogene Appenninico - Maghrebide*. Mem. Soc. Geol. It., 17: 1-60.
- AMORE T. (1969) – *La sezione stratigrafica di Gagliano nelle marne azzurre mesoautoctone del Miocene inferiore-medio della Sicilia*. Riv. Min. Sic., 20, 118-120.
- ANDREIEFF P. E DUEE G. (1966) - *La succession des zones de facies dans la partie occidentale de la Chaîne Bordière des Monts Péloritains (Sicile Nord-Orientale)*. Ann. Soc. Geol. Nord., 86: 35-46.
- ANDREIEFF P., BROQUET P., DUEE G. E MASCLE G. (1974) - *Les rapports du flysch du Monte Soro et des series panormides en Sicile*. Bull. Soc. Geol. France, 16 (7): 295-302.
- ARNONE G., DE ROSA P. E MASCARI A. (1979) - *Osservazioni geologiche nella zona di Longi (Monti Peloritani Occidentali)*. Boll. Soc. Geol. It., 98: 217-226.
- ATZORI P. (1970) - *Contributo alla conoscenza degli scisti epizonali dei Monti Peloritani*

(*Sicilia*). Riv. Min. Sic., 124-126: 1-21.

ATZORI P. (1970) - *Caratteri petrografici e petrochimici di un metadiabase dei Peloritani occidentali*. Rend. S.I.M.P., 26: 411-426.

ATZORI P. E FERLA P. (1979) - *Caratteristiche del metamorfismo ercinico sulle successioni sedimentarie e magmatiche del basamento paleozoico delle Unità inferiori dei Monti Peloritani*. Mem. Soc. Geol. It., 20: 447-452.

ATZORI P. E VEZZANI L. (1974) - *Lineamenti petrografico-strutturali della catena peloritana*. Geol. Romana, 13: 21-27.

ATZORI P., D'AMICO C. E PEZZINO A. (1974) - *Relazione geo-petrografica preliminare sul cristallino della catena peloritana (Sicilia)*. Miner. Petrogr. Acta, 18: 83-96.

ATZORI P., GHISETTI F., PEZZINO A. E VEZZANI L. (1978) - *Strutture ed evoluzione geodinamica recente dell'area peloritana (Sicilia nord-orientale)*. Boll. Soc. Geol. It., 97: 31-56.

BALDACCIO L. (1886) - *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia*. Mem. Descr. della Carta Geol. d'It., 1 vol., 408 pp.

BARRIER P. (1984) - *Evolution tectono-sédimentaire pliocène et pléistocène du détroit de Messina*. Giorn. Geol., 3: 7-24.

BAUDELLOT S., BOULLIN J. P., DURAN DELGA M., GIUNTA G. E OLIVER P. (1988) - *Datazioni palinologiche dell'Hettangiano alla base della trasgressione mesozoica sul <Verrucano> della Sila (Calabria) e dei Monti Peloritani (Sicilia)*. Boll. Soc. Geol. It., 107: 51-61.

BECCALUVA L., ROSSI P. L. E SERRI G. (1982) - *Neogene to Recent volcanism of the southern Tyrrhenian-Sicilian area: implications for the geodynamic evolution of the Calabrian arc*. Earth Evol. Sci., 3: 222-238.

BEN-AVRAHAM Z., BOCCALETTO M., CELLO G., GRASSO M., LENTINI F., TORELLI L. E TORTORICI L. (1990) - *Principali domini strutturali originatisi dalla collisione nogenico-quadernaria nel Mediterraneo centrale*. Mem. Soc. Geol. It., 45: 453-462.

BIANCHI F., CARBONE S., GRASSO M., INVERNIZZI G., LENTINI F., LONGARETTI G., MERLINI S. E MOSTARDINI F. (1987) - *Sicilia orientale: profilo geologico Nebrodi-Iblei*. Mem. Soc. Geol. It., 38: 429-458.

BIGI G., COSENTINO D., PAROTTO M., SARTORI R. & SCANDONE P. (1991) - *Structural Model of Italy. (1/500.000)*. C.N.R. Progetto Finalizzato Geodinamica, Modello Strutturale

tridimensionale, Firenze.

BOCCALETTI M., TORTORICI L. E FERRINI G. L. (1986) - *The Calabrian Arc in the frame of the evolution of the Tyrrhenian Basin*. In: Boccaletti M., Gelati R. & Ricci Lucchi F. Eds. "Paleogeography and geodynamics of the Perityrrhenian Area", Giorn. Geol., 3a, 48 (1/2): 113-120.

BONARDI G., GIUNTA G., LIGUORI V., PERRONE V., RUSSO M. E ZUPPETTA A. (1976) - *Schema geologico dei Monti Peloritani*. Boll. Soc. Geol. It., 95: 49-74.

BONARDI G., GIUNTA G., PERRONE V., RUSSO M., ZUPPETTA A. E CIAMPO G. (1980) - *Osservazioni sull'evoluzione dell'arco calabro-peloritano nel Miocene inferiore: la Formazione di Stilo-Capo d'Orlando*. Boll. Soc. Geol. It., 99: 365-393.

BONARDI G., MESSINA A., PERRONE V., RUSSO S. E ZUPPETTA A. (1984b) - *L'Unità di Stilo nel settore meridionale dell'Arco Calabro-Peloritano*. Boll. Soc. Geol. It., 103: 279-309.

BONARDI G., GIUNTA G., MESSINA A., PERRONE V. E RUSSO S. (1996) - *The Calabria-Peloritani Arc and its correlation with Northern Africa and Southern Europe*. 6 th Field Meeting IGCP Project n. 276, Newsletter vol.6. Field Trip Guidebook. Edited by A. Messina & S. Russo.

BONFIGLIO L. (1991) - *Correlazioni tra depositi a mammiferi, depositi marini, linee di costa e terrazzi medio e tardo-pleistocenici nella Sicilia orientale*. Il Quaternario, 4(1b): 205-214.

BROQUET P., DUEE G. E MASCLE G. (1975) - *Style et crhonologie des déformation affectant le Numidien interne de Gangi-Nicosia (Monts Nebrodi, Sicile)*. Bull. Soc. Géol. France, 17(5) : 656-663.

BOULLIN J. P. (1984) - *Nouvelle interprétation de la liason Apennin-Maghrébides en Calabre: conséquences sur la paléogéographie téthysienne entre Gibiltar et les Alpes*. Rev. Géol. Dyn. Géogr. Phys., 25: 321-338.

BOULLIN J. P., DUMONT T & OLIVIER P. (1992) - *Organisation structurale et sédimentair de la paléomarge nord Téthysienne au Jurassique dans les monts Péloritains (Sicile, Italie)*. Boll. Soc. Géol. France, 163 (63): 761-770.

BOULLIN J. P., MAJESTE-MENJOULAS C., BAUDELLOT S., CYGON C. E FOURNIER-VINAS C. H. (1987) - *Les formation paléozoiques de l'arc calabro-peloritain dans leur cadre structural*. Boll. Soc. Geol. It., 106: 683-698.

- BOUSQUET J. C. (1973) - *La tectonique récente de l'Apennin Calabro-Lucanien dans son cadre géologique et géophysique*. Geol. Rom., 12: 1-103.
- BROQUET P., CAIRE A., DUEE G. E TRUILLET R. (1963) - *Essai de roconstitution paléogéographique du Nord-Est sicilien*. C. R. somm. S. G. France, 300-302.
- BROQUET P., DUEE G., CAIRE A. E TRUILLET R. (1963) - *Distinction de deux series a facies flysch dans le Nord-Est sicilien*. C. R. Acad. Sc. Paris, 257: 2856-2858.
- CAIRE A. (1960) - *Les chaînons calcaires du Nord-Est sicilien. Comparaison avec la chaîne calcaire d'Algérie*. C. R. Acad. Sci. Paris, 251: 3013-3015.
- CAIRE A. (1961) - *Note préliminaire sur les argiles varicolores des monts Péloritains et de Calabre méridionale*. C. R. somm. Soc. Géol. France, 233-234.
- CAIRE A. (1961) - *Remarques sur l'évolution tectonique de la Sicile*. B. S. G. F., 7 (3): 545-558.
- CAIRE A. (1962) - *Les Arcs Calabro-Sicilien et les relations entre Afrique du Nord et Appennin*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 7: 774-784.
- CAIRE A. (1970) - *Sicily in its mediterranean setting*. In: *Geology and History of Sicily*. Petroleum Exploration Society of Libya, 145-170.
- CAIRE A. (1970) - *Tectonique de la Mediterranee centrale*. Ann. Soc. Geol. Nord, 90 (4): 307-346.
- CAIRE A. (1971) - *Chaines alpines de la Mediterranee centrale (Algerie et Tunisie septentrionales, Sicile, Calabre et Appennin)*. Tectonique de l'Afrique (Science de la Terre, 6), UNESCO.
- CAIRE A. (1973) - *The Calabro-Sicilian Arc*. In: De Jong K.A. & Scholten R. Eds., *Gravity and Tectonics*. J. Wiley and Sons Inc., 157-173.
- CAIRE A. (1975) - *L'Arc Calabro- Sicilien, le promontoire africain et les coulissements des chaines alpines mediterraneennes*. Rapp. Comm. Mer Medit., Paris, 23 (4): 121-123.
- CAIRE A. (1979) - *Géotectonique giratoire*. In: Van der Linden W. Ed. "Fixism, Mobilism or Relativism: Van Bemmelen's Search for Harmony", Geol. Mijnb., 58: 241-252.
- CAIRE A. E MATTAUER M. (1960) - *Comparisons entre la Berbérie et le territoire siculo-calabrais*. C. R. Acad. Sci. Paris, 251: 1804-1806.
- CAIRE A. E TRUILLET R. (1963) - *A propos de la phase tectonique tertiaire antérieure au dépôt de l'Oligo-Miocene dans les monts Péloritains (Sicile)*. C. R. Acad. Sci. Paris, 256:

2446-2447.

CAIRE A., DUEE G. E TRUILLET R. (1965) - *La Chaîne Calcaire des Monts Péloritains (Sicile)*. Bull. Soc. Géol. France, 7 (7): 881-888.

CAIRE A., GLANGEAUD L. E GRANDJACQUET C. (1960) - *Les grands traits structuraux et l'évolution du territoire Calabro-Sicilien (Italie méridionale)*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 7 (2): 915-938.

CAMPISI B. (1958) - *Lineamenti geologici della regione di S. Agata di Militello, floresta e zone contermini (Sicilia Settentrionale)*. Boll. Soc. Geol. It., 80 (4-5): 565-610.

CAMPISI B. (1977) - *Le Argille Scagliose di Moio e di Floresta (Sicilia Nord-orientale)*. Geol. Romana, 16: 113-130.

CARBONE S., CATALANO S., GRASSO M., LENTINI F. E MONACO C. (1990) - *Carta geologica della Sicilia centro-orientale*. Scala 1:50.000. S.El.Ca., Firenze.

CARBONE S., CATALANO S., LENTINI F. & VINCI G. (1994) - *Carta geologica dei Monti di Taormina (Monti Peloritani, Sicilia nord-orientale)*. scala 1:25.000, S.El.Ca., Firenze.

CARBONE S., PEDLEY H. M., GRASSO M. E LENTINI F. (1993) - *Origin of the "Calcareniti di Floresta" of NE Sicily: late orogenic sedimentation associated with a Middle Miocene sea-level high stand*. Giornale di Geol., ser. 3^a, 55 (2): 105-116.

CARMISCIANO R. E PUGLISI D. (1979) - *Caratteri petrografici delle arenarie del Flysch di Capo d'Orlando (Monti Peloritani, Sicilia nord-orientale)*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 34: 403-424.

CARMISCIANO R. E PUGLISI D. (1978) - *Il flysch di Frazzanó (Monti Peloritani, Sicilia Nord-Orientale): studio composizionale*. Miner. Petrogr. Acta, 22: 119-140.

CARMISCIANO R. E PUGLISI D. (1982) - *Studio sedimentologico-petrografico del Flysch di Capo d'Orlando nei Peloritani occidentali (Sicilia)*. Geol. Romana, 21: 113-123.

CARMISCIANO R., GALLO L., LANZAFAME G. E PUGLISI D. (1981) - *Le Calcareniti di Floresta nella costruzione dell'Appennino Calabro-Peloritano (Calabria e Sicilia)*. Geol. Romana, 20: 12 pp.

CARMISCIANO R., PENNISI M., PUGLISI D. E ROMEO M. (1983) - *Dati preliminari sulla composizione, provenienza ed età dei livelli torbiditici calcarei del Flysch di M. Soro (Monti Nebrodi, Sicilia centro-settentrionale)*. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, 16 (321): 113-129.

- CASSOLA P., GIAMMARINO S. E PUGLISI D. (1990) - *Elementi per l'inserimento in un quadro evolutivo paleogeografico e strutturale delle successioni torbiditiche cretacee della catena nebrodico-peloritana (Sicilia nord-orientale)*. Mem. Soc. Geol. It., 45: 503-510.
- CASSOLA P., COSTA E., LOIACONO F., MORETTI E., PUGLISI D. E VILLA G. (1992) - *New sedimentologic, petrographic, biostratigraphic and structural data on the Reitano Flysch (Maghrebian chain, Sicily)*. Riv. It. Strat., 92: 205-228.
- CASSOLA P., LOIACONO F., MORETTI E., NIGRO F., PUGLISI D. E SBARRA R. (1996) - *The Reitano Flysch in the northern sector of the Nebrodi Mountains (NE Sicily): sedimentologic, petrographic and structural characters*. Giorn. Geol., 57 (1-2): 195/217.
- CATALANO R. & D'ARGENIO B. (1978) - *An essay of palinspastic restoration across the Western Sicily*. Geol. Rom., 17: 145-159.
- CATALANO R. & D'ARGENIO B. (1982) - *Schema geologico della Sicilia*. In: Catalano R. & D'Argenio B. (eds.), "Guida alla Geologia della Sicilia Occidentale", Guide Geologiche Regionali, Mem. Soc. Geol. It., Suppl. A., 24: 9-41.
- CATALANO R., DI STEFANO P., NIGRO F. E VITALE F. P. (1993) - *Sicily Mainland and its offshore: a structural comparison*. In Max, M. D. and Colantoni, P. (Eds.). Geological Development of the Sicilian-Tunisian Platform. Proceedings of International Scientific Meeting held at the University of Urbino, Italy, 4-6 November, 1992. UNESCO reports in Marine Science, 58: 24-29.
- CATALANO R., DI SEFANO P., NIGRO F. E VITALE F. P. (1994) - *The Sicily Mainland thrust belt. Evolution during the Neogene*. Boll. Geof. Teor. Appl., 141-144.
- CATALANO S. (1996) - *Il contributo dei dati morfologici nella determinazione dello stato di attività di faglie neotettoniche: esempio del versante meridionale dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale)*. Il Quaternario, 9 (1), 369-374.
- CATALANO S. & CINQUE A. (1995) - *L'evoluzione neotettonica dei Peloritani settentrionali (Sicilia nord-orientale): il contributo di una analisi geomorfologica preliminare*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. (1995/2), 113-123.
- CATALANO S. E DI STEFANO A. (1996) - *Nuovi dati geologici e stratigrafici sul Flysch di Capo d'Orlando nei Peloritani orientali (Sicilia nord-orientale)*. Mem. Soc. Geol. It., 51, 149-164.
- CATALANO S. & DI STEFANO A. (1997) - *Sollevamenti e tetto-genesi pleistocenica lungo il*

marginale tirrenico dei Monti Peloritani: integrazione dei dati geomorfologici, strutturali e biostratigrafici. Il Quaternario, 10 (2), 337-342.

CAVAZZA W. (1989) - *Detrital modes and provenance of the Stilo-Capo d'Orlando Formation (Miocene), southern Italy. Sedimentology, 36: 1077-1090.*

CERETTI E. (1961) - *Geologia delle Caronie settentrionali (Provincia di Palermo). Giorn. Geol., 28: 93-112.*

COLACICCHI R. (1958) - *Relazione sul rilevamento delle tavolette "Galati Mamertino" e "Naso" (F. 252)(Sicilia Settentrionale). Boll. Serv. Geol. It., 80 (4-5): 497-572.*

COLACICCHI R. E FILIPPELLO M. P. (1966) - *L'inizio del mesozoico marino nella Sicilia nord-orientale (studio stratigrafico e sedimentologico). Riv. Ital. Paleont. Strat., 73 (3): 755-794.*

COLTRO R. (1967) - *Le formazioni cretacico-paleogene della Falda di Longi nella sezione di Militello Rosmarino (Messina). Riv. It. Paleont. strat., 73: 853-887.*

COLTRO R., FERRARA V. E RODA C. (1980) - *Relazioni tra acque superficiali e falde sub-alvee nelle fiumare. Atti 4°C Conv. Int. Acque Sotterranee, Acireale 17-21 feb. 1980, 3, 211-237.*

COSTA E., LOIACONO F., MORETTI E., MORLOTTI E., PUGLISI D., VILLA G., CASSOLA P. E SBARRA R. (1992) - *Stratigrafia, caratteri di facies e petrografia del Flysch di reitano (Oligocene inferiore, Sicilia NE). CNR Gruppo Informale di Sedimentologia, Guida all'escursione, Castel di Tusa (ME), 11-13 Maggio 1992, 17 pp.*

COURME M. D. E MASCLE G. (1988) - *Nouvelles données stratigraphiques sur les séries oligo-miocènes des unités siciliennes: conséquences paléogéographiques. Bull. Soc. Géol. France, 8 (4): 105-118.*

CRAIG H. (1961), *Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, 1702-1703.*

CRISCI M. G., DONATI G., MESSINA A., RUSSO S. E PERRONE V. (1982) - *L'Unità superiore dell'Aspromonte. Studio geologico e petrografico. Rend. Soc. It. Min. Petrol., 38 (3): 989-1014.*

DI GERONIMO I., GHISSETTI F., LENTINI F. E VEZZANI L. (1978) - *Lineamenti neotettonici della Sicilia orientale. Mem. Soc. Geol. It., 19: 543-549.*

DUEE G. (1961) - *Contribution á l'étude géologique de la Chaîne Calcaire des Monts Péloritains (région de Militello-Tortorici). Bull. Soc. Géol. France, 7 (3): 568-579.*

- DUEE G. (1962) - *Les séries calcaires sous-jacentes á la formation de Reitano dans la région de Caronia-Mistretta-Castel di Tusa, monts Nebrodi (Sicile septentrionale)*. Boll. Soc. Géol. France, 4 (7): 728-733.
- DUEE G. (1962) - *Les affleurements du Crétacé inférieur au front du chevauchement de la chaîne calcaire. Region de Galati, monts Péloritains (Sicile)*. Ann. Soc. Géol. Nord, 82: 65-70.
- DUEE G. (1964) - *Relations paléogéographiques entre flysch, chaîne calcaire et complexe de base dans le Monts Nebrodi (Sicile)*. Ann. Soc. Géol. Nord, 84: 153-162.
- DUEE G. (1965) - *La paléogéographie des Monts Nebrodi (Sicile)*. Bull. Soc. Géol. France, 7 (7): 889-899.
- DUEE G. (1968) - *Analyse structurale et stratigraphique de la nappe du Monte Soro*. Bull. Serv. Geol. Algerie, Publ. Serv. Geol. Alger. Mon. region. Algerie, n 17.
- DUEE G. (1969) - *Étude géologique des Monts Nebrodi (Sicile)*. Thèse, Fac. Sc., Paris, 424 pp.
- DUEE G. (1970) - *The geology of the Nebrodi Mountains of Sicily*. In: Geology and history of Sicily. Petrol. Expl. Soc. Libya, pp. 187-200.
- FERLA P. (1968) - *Il settore di Capo Calavà (Prov. Messina)*. Acc. Sc. Lett. Arti, Palermo, 28: 1-184.
- FERLA P. (1972) - *Serie metamorfiche dei Monti Peloritani occidentali (Messina)*. Rend. S.I.M.P., 28: 125-151.
- FERRARA V. (1990) - *The optimal management of groundwater resources in the Peloritani Mountains area (North-East Sicily)*. Intern. Conf. On Water Resources in Mountainous Regions., 22, 2, Lausanne.
- FERRARA V. (1999) - *Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi dell'area peloritani. Sicilia Nord-Orientale*. Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, 66. Pitagora Editrice, Bologna, 119 pp..
- FINETTI I. R., LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S. E DEL BEN A. (1996) - *Il Sistema Appennino Meridionale-Arco Calabro-Sicilia nel Mediterraneo centrale: studio geologico-geofisico*. Boll. Soc. Geol. It., 115: 529-559.
- FINETTI I. R., LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., DEL BEN A., GELETTI R. E PIPAN M. (1997) - *Domini geologico-strutturali del segmento orogenico Appennino meridionale-*

Arco Calabro-Sicilia. Riass. Conv. Naz. Progetto CROP (Crosta Profonda), Trieste, 23-24 giugno 1997.

FRAVEGA P., GRASSO M. E PEDLEY H. M. (1993) – *Sedimentology, Palaeoenvironment, Age and Tectonic setting of the Sperlinga bioclastic carbonate deposits, Central-North Sicily*. Boll. Soc. Geol. It., 112: 191-200.

GARGANO C. (1994) - *Carta geologica di Messina e del settore nord-orientale dei Monti Peloritani (Sicilia NE)*. scala 1:25.000. S.El.Ca., Firenze.

GASPARINI C., IANNACCONE G., SCANDONE P. E SCARPA R. (1982) - *Seismotectonics of the Calabrian arc*. Tectonophysics, 84: 267-286.

GAT J. R. & CARM I., (1970). *Evolution of isotopic of atmospheric waters in the Mediterranean sea area*. J. Geophys. Res., 75, 1437-1440.

GEMMELLARO G. G. (1911) - *Sui fossili degli strati a Terebratula aspasia della contrada Rocche Rosse presso Galati. Cefalopodi, Gasteropodi*. Giorn. Sc. Nat. ec. Palermo, 28: 48 pp.

GHEZZO C. (1967) - *Notizie petrografiche e geologiche sui terreni metamorfici rilvati nella tavoletta II SO del Foglio Castoreale (Monti Peloritani)*. Rend. S.M.I., 23: 47-58.

GHISSETTI, F. (1979) - *Relazioni tra strutture e fasi trascorrenti e distensive lungo i sistemi Messina-Fiumefreddo, Tindari-Letojanni e Alia-Malvagna (Sicilia nord-orientale): uno studio microtettonico*. Geol. Rom., 18, 23-58.

GHISSETTI F. E VEZZANI L. (1977) - *Evidenze di linee di dislocazione sul versante meridionale dei Monti Nebrodi e Madonie e loro significato neotettonico*. Boll. Geodesia e Sc. affini, 36 (4): 411-437.

GHISSETTI F. E VEZZANI L. (1979) - *The geodynamic evolution of the crustal structures of Calabria and Sicily*. I. G. U. Comm. on Geom. Survey and Mapping, 15^o Plen. Meet., 1-18.

GHISSETTI F. E VEZZANI L. (1981) - *Contribution of structural analysis to understanding the geodynamic evolution of the Calabrian Arc (Southern Italy)*. J. Struct. Geol., 3: 371-381.

GHISSETTI F. E VEZZANI L. (1982) - *The recent deformation mechanisms of the Calabrian Arc*. Earth Evol. Sci., 2: 197-206.

GHISSETTI F. E VEZZANI L. (1982) - *Different style of deformation in the Calabrian Arc (Southern Italy): implication for a seismotectonic zoning*. Tectonophysics, 85: 149-165.

- GHISSETTI F., SCARPA R. E VEZZANI L. (1982) - *Seismic activity, deep structures and deformation processes in the Calabrian Arc, Southern Italy*. Earth Evol. Sci., 3: 248-260.
- GIORGIANNI A., GIUNTA G. E NIGRO F. (1997) - *Neotectonic deformations in the Northern Sicilian Maghreb Chain*. Atti Conv. FIST-Geoitalia, Bellaria 5-9 Ottobre 1997, 171-172.
- GIUNTA G. (1985) - *Problematiche ed ipotesi sul bacino numidico nelle maghrebidi siciliane*. Boll. Soc. Geol. It., 104: 239-256.
- GIUNTA G. (1991) - *Elementi per un modello cinematico delle maghrebidi siciliane*. Mem. Soc. Geol. It. 47: 297-311.
- GIUNTA G. E NIGRO F. (1997) - *Structural characters and deformational models of the Longi-Taormina Unit (Peloritani Mts., NE Sicily)*. Atti Conv. FIST-Geoitalia, Bellaria 5-9 Ottobre 1997, 172-173.
- GIUNTA G. E NIGRO F. (1998) - *Some tectono-sedimentary constraints to Oligo-Miocene evolution of the Peloritani Thrust Belt*. Tectonophysics, 315: 287-299.
- GIUNTA G. E NIGRO F. (2001) - *Neogene-Quaternary superimposed Tectonics in the Peloritani Thrust Belt (NE Sicily)*. Ann. Tectonicae, in stampa.
- GIUNTA G., BONARDI G. E CARROTTA R. (1982) - *Nuove vedute sulle Unità Sicilidi Auct. dei Monti Nebrodi: schema geologico preliminare*. In: Catalano R. e D' Argenio B. Ed. "Guida alla Geologia della Sicilia occidentale", 1 centenario della Societa' Geologica Italiana, 97-101, Palermo.
- GIUNTA G., BELLOMO D., CARNEMOLLA S., PISANO A., PROFETA R. E RUNFOLA F. (1992) - *La "linea di Taormina": residuo epidirmico di una paleostruttura crostale del fronte cinematico Maghrebide?* Estr. Atti 8°C Conv. Ann. Gr. Naz. Geofisica della Terra Solida, (Roma).
- GIUNTA G., BELLOMO D., CARNEMOLLA S. E RUNFOLA P. (1992) - *Carta geologica del settore occidentale della linea Longi-Taormina, tra S. Fratello, Longi, Monte Sollazzo (Sicilia Nord-orientale)*. Scala 1:50.000.
- GIUNTA G., NIGRO F., RENDA P. E GIORGIANNI A. (2000) - *The Sicilian-Maghrebides Tyrrhenian Margin: a neotectonic evolutionary model*. Mem. Soc. Geol. It., 119: 553-565.
- GIUNTA G., NIGRO F., SOMMA R. E GIORGIANNI A. (1997) - *Esempi di neotettonica distensiva a basso angolo nelle aree costiere della Sicilia nord-orientale*. Atti Conv.

AIQUA “Tettonica quaternaria del Territorio Italiano: conoscenze, problemi ed applicazioni”, Parma 25-27 Febbraio 1997, 183.

GIUNTA G., MESSINA A., BONARDI G., NIGRO F., SOMMA R. E CUTRUPA D., GIORGIANNI A., SPARACINO V. (1998) - *Geologia dei Monti Peloritani (Sicilia NE)*. Guida all'escursione, 77°C Riunione estiva, Palermo, Settembre 1998.

GRASSO M. E PEDLEY H. M. (1985) – *Palaeoenvironment of the upper Miocene coral buildups along the northern margins of the Caltanissetta Basin (Central Sicily)*. Atti 3°C Simp. Ecologia e Paleoecologia delle Comunità Bentoniche, Taormina, 373-387.

GRASSO M. & REUTHER C. D. (1988) - *The western margin of the Hyblean Plateau: a neotectonic transform system on the SE Sicilian foreland*. Ann. Tectonicae, II (2): 107-120.

GRASSO M., MANZONI M. E QUINTILI A. (1987) - *Misure magnetiche sui Trubi infrapliocenici della Sicilia Orientale: possibili implicazioni stratigrafiche e strutturali*. Mem. Soc. Geol. It., 38: 459-474.

GRASSO M., GUERRERA F., LOIACONO F., PUGLISI D., ROMEO F., BALENZANO F., CARMISCIANO R., DI PIERRO M., GONZALES-DONOSO J. M. E MARTIN ALGARRA A. (1987) - *Caratterizzazione sedimentologica, biostratigrafica e mineralogico-petrografica di “Successioni miste” inframioceniche affioranti in Spagna (Catena Betica) e in Italia meridionale (M.ti Nebrodi e Appennino meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It., 106: 475-516.

GRASSO M., GUERRERA F., LA MANNA F., MANISCALCO R., MORETTI E., PUGLISI D. E VIGO F. (1991) – *Caratteri stratigrafici, sedimentologici e petrografici delle Calciruditi e calcareniti del M. Pomiere (Auct.) – Monti Nebrodi, Sicilia centro-settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., 47: 115-127.

GRASSO M., AIELLO A. E ROMEO M. (1999) – *Età e posizione strutturale del “Flysch di reitano” affiorante presso Cerami (Monti Nebrodi) Sicilia centro-settentrionale*. Boll. Acc. Gioenia, Catania, in stampa.

GUERRERA F. E WEZEL F. C. (1974) - *Nuovi dati stratigrafici sui flysch oligo-miocenici siciliani e considerazioni tettoniche relative*. Riv. Min. Sic., 145-147: 27-51.

GUERRERA F. COCCIONI R., LOIACONO F., PUGLISI D. E MORETTI E. (1987) – *Sequenze flyschiodi oligo-mioceniche tipo “Maurétanien” (sinorogene e tardorogene) della cordigliera betica (Spagna) e del Tell orientale (Algeria): confronti nel Rif, nella Catena Nord-Siciliana e nell'Appennino meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 38: 521-550.

- HOJEZ B. E ANDREIEFF P. (1975) - *Presence d'une series turbiditique à debris pyroclastique associée au Numidien de la région de Gangi-Nicosia*. 3^{me} Rèunion Sc. Terre, Montpellier, 167.
- HUGONIE M. G. (1974) - *La Chaîne Bordiere des Monts Péloritains occidentaux (Sicile)*. Bull. Ass. Géogr. France, 419: 251-267.
- HUGONIE M. G. (1982) - *Mouvements tectoniques et variations de la morphogenése au Quaternaire en Sicile Septentrionale*. Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn., 23 (1): 3-14.
- KEZIRIAN F., BARRIER P., BOUILLIN J. P. & JANIN M. C. (1994) - *The Peloritan Oligo-Miocene (Sicily) - A Remnant of the Algero-Provençal Basin Rifting*. C. R. Acad. Sci. Paris, ser. II, 319 (2), 699-704,.
- KIRATZI A. A. (1994) - *Active seismic deformation in the Italian Peninsula and Sicily*. Ann. Geof., 37 (1), 2-4.
- LA MANNA F., GRASSO M., ROMEO M., MANISCALCO R. E DI STEFANO A. (1995) - *Evoluzione tettonico-sedimentaria neogenica del bordo tirrenico dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale)*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. (1995/2): 293-305.
- LENTINI F. (1973) - *I molluschi del Lias inferiore di Longi (Sicilia nord-orientale)*. Boll. Soc. Paleont. It., 12 (1): 23-75.
- LENTINI F. (1973) - *Macroscaphites yvani (Puzos) nel Flysch di M.Soro (Sicilia)*. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, s.IV, 12 (1-2): 125-133.
- LENTINI F. (1975) - *Le successioni mesozoico-terziarie dell'Unità di Longi (Complesso Calabride) nei Monti Peloritani occidentali (Sicilia)*. Boll. Soc. Geol. It., 94: 1477-1503.
- LENTINI F. E VEZZANI L. (1975) - *Le successioni meso-cenozoiche della copertura sedimentaria del basamento cristallino peloritano (Sicilia nord- orientale)*. Boll. Soc. Geol. It., 94: 537-554.
- LENTINI F. E VEZZANI L. (1978) - *Tentativo di elaborazione di uno schema strutturale della Sicilia orientale*. Mem. Soc. Geol. It., 19: 495-500.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., GRASSO M. E MONACO C. (1991) - *Presentazione della carta geologica della Sicilia centro-orientale*. Mem. Soc. Geol. It., 47: 145-156.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S. E MONACO C. (1991) - *Tettonica a thrust della catena appenninico-maghrebide: esempi della Lucania e della Sicilia*. Studi Geologici Camerti: Atti del Convegno "Neogene Thrust Tectonics", pp. 19-26.

- LENTINI F., CARBONE S. E CATALANO S. (1994) - *Main structural domains of the central mediterranean region and their tectonic evolution*. Boll. Geofis. Teor. e Appl., 36 (n°C141-144): 103-125.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S. E GRASSO M. (1995) - *Principali lineamenti strutturali della Sicilia nord-orientale*. Vol. Spec. Studi Geol. Camerti (1995/2): 319-329.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S. E GRASSO M. (1996) - *Elementi per la ricostruzione del quadro strutturale della Sicilia Orientale*. Mem. Soc. Geol. It., 51: 179-195, 1 carta geol.
- LENTINI F., CATALANO S. E CARBONE S. (2000) - *Carta geologica della provincia di Messina*. Prov. Reg.le di Messina., Tip. Selca, Firenze
- LENTINI F., CATALANO S. E CARBONE S. (1996) - *The External Thrust System in southern Italy: a target for petroleum exploration*. Petroleum Geoscience, 2: 333-342.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., DI STEFANO A., GARGANO C., ROMEO M., STRAZZULLA S. & VINCI G. (1995) - *Sedimentary evolution of Neogene basins in mobile belts: examples from Tertiary terrigenous sequences of the Peloritani Mts. (NE Sicily)*. Terra Nova, 7: 161-170.
- LEONARDI A. (1965) - *L'ittiofauna cenomaniana di Floresta, Messina*. Palaeont. It., 60: 33-67.
- LOMBARDO G. (1980) - *Stratigrafia dei depositi pleistocenici della Sicilia nord-orientale*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, 12: 84-113.
- LOIACONO F. E PUGLISI D. (1983) - *Studio sedimentologico-petrografico del Flysch di Reitano (Oligocene-Miocene inferiore, Sicilia)*. Boll. Soc. Geol. It., 102: 307-328.
- LOIACONO F., MORETTI E., NIGRO F. E PUGLISI D. (1993) - *Caratteri stratigrafici e significato paleogeografico del Flysch di Reitano (Oligocene inf., M.ti Nebrodi, Sicilia NE)*. Terza Riunione G.I.S. C.N.R., Salice Terme, 4-6 Ott. 1993, 28-29.
- MALINVERNO A. & RYAN W. B. F. (1986) - *Extension in the Tyrrhenian Sea and shortening in the Apennines as results of arc migration driven by sinking of the lithosphere*. Tectonics, 5: 227-245.
- MAUGERI PATANE' G. (1935) - *Introduzione allo studio geo-paleontologico del Monte Ucina e dintorni (prov. Messina)*. Boll. Soc. Geol. It., 51 (1): 115-170.
- MESSINA A., COMPAGNONI R., PERRONE V. E DE FRANCESCO A. M. (1996a) - *The Mela*

Unit: a new medium-grade metamorphic unit in the Peloritani Mts. (Calabrian-Peloritan Arc, Italy). Boll.Soc. Geol. It., 115.

MESSINA A., BONARDI G., COMPAGNONI R., RUSSO S., DE FRANCESCO A. M. E DONATI G. (1992a) - *Riconoscimento di una unità di basso-medio grado affiorante nell'area di S. Lucia del Mela (Peloritani Nord-occidentali).* Giornate di studio su metamorfismo, magmatismo ed evoluzione dell'Arco Calabro-Peloritano. Milazzo 13-17 ott. 1992, 50-51.

MESSINA A., COMPAGNONI R., GIACOBBE A. E RUSSO S. (1995) - *Pre-Alpine polymetamorphism in a new thrust sheet of the Calabrian-Peloritan Arc: Mela Unit.* Plinius, 14: 225-226.

MESSINA A., GIACOBBE A., RUSSO S., RUSSO M. C. E STAGNO F. (1997) - *Variscan metamorphism in the Aspromonte Unit (Calabrian-Peloritan Arc, Southern Italy)* Boll. Soc. Geol. It.

MESSINA A. (1995) - *The crystalline basements of the Peloritani Mountains (Sicily): state of the art.* Plinius, 14: 223-225.

MESSINA A. (1996) - *The Aspromonte Unit P-T-time path (Southern Calabria-Peloritani Arc, Italy).* Plinius, 16: 152-154.

MONTANARI L. (1982) - *Nuovi dati sui flysch interni nei Nebrodi occidentali (Sicilia).* Rend. Soc. Geol. It., 5: 55-56.

MONTANARI L. (1986) - *Aspetti tettono-sedimentari dell'Oligocene e Miocene in Sicilia e aree contigue.* Giornale di Geologia, 48 (3a): 99-112.

MONTANARI L. (1987) - *Lineamenti stratigrafico-paleogeografici della Sicilia durante il ciclo alpino.* Mem. Soc. Geol. It., 38: 361-406.

MONTANARI L. (1989) - *Assetto geologico degli affioramenti mesozoici peloritani.* Atti Accad. Pelor. Peric., Cl I Sc. Fis. Mat. Nat., 67:9-26.

MONTANARI L. (1991) - *Modelli paleogeografici della Sicilia ed aree contigue dal Trias al Pleistocene.* Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 24: 337, 87-105.

MONTONE P., AMATO A., FREPOLI A., MARIUCCI M. T. & CESARO M. (1997) - *Crustal stress regime in Italy.* Ann. Geof., 40 (3), 741-757.

MOUSSAT E., REHAULT J. P., FABBRI A. & MASCLE G. (1985) - *Evolution geologique de la Mer Tyrrhenienne.* C. R. Acad. Sci. Paris, 2 (7): 491-496.

NIGRO F. (1991) - *Structural relation between the Capo d'Orlando Flysch Unit and the*

- Longi-Taormina Unit in the S. Fratello-Militello Rosmarino area.* Conv. Soc. Geol. It., "Giornate in memoria di Leo Ogniben", Naxos, 6-8 Giugno 1991, 200.
- NIGRO F. (1992) - *L'Unità Longi-Taormina nel settore di S. Agata di Militello (Messina): studio geologico preliminare.* Naturalista siciliano, XVI (1-2), 63-89.
- NIGRO F. (1994) - *Oligo-Miocene foreland basin evolution of the Peloritani thrust belt.* I.A.S. 15 Regional Meeting, Ischia, 13-15 April 1994, 306-308.
- NIGRO F. (1994) - *L'Unità Longi-Taormina. Stratigrafia e tettonica delle coperture mesozoico-terziarie dell'elemento peloritano occidentale.* Tesi di Dottorato, Palermo, 276 pp.
- NIGRO F. (1994) - *Evoluzione cinematica oligo-miocenica del settore peloritano dell'Arco Calabro (Sicilia NE).* Convegno "Rapporti tra Alpi e Appennino", Peveragno (CN), 31 Maggio-1 Giugno 1994, 91-92.
- NIGRO F. (1994) - *Relazioni tra progressione delle deformazioni e l'avanfossa miocenica nel settore peloritano dell'Arco Calabro (Sicilia NE).* Convegno "Rapporti tra Alpi e Appennino", Peveragno (CN), 31 Maggio-1 Giugno 1994, 93-94.
- NIGRO F. (1994) - *Analisi strutturale del settore peloritano dell'Arco Calabro.* "Geologia delle aree di avampaese", 77 Riun. Est.-Congr. Naz. Soc. Geol. It., Bari, 23 Sett.-1 Ott. 1994, 94-96.
- NIGRO F. (1994) - *Carta geologica del settore occidentale di affioramento dell'Unità Longi-Taormina (area di S. Fratello-Galati Mamertino, Messina).* Scala 1:25.000, all. Riv. Min. Sic., 6, Palermo.
- NIGRO F. (1994) - *Significato delle successioni terrigene oligo-mioceniche nello sviluppo dell'avanfossa peloritana (Sicilia NE).* "Geologia delle aree di avampaese", 77 Riun. Est.-Congr. Naz. Soc. Geol. It., Bari, 23 Sett.-1 Ott. 1994, 130-132.
- NIGRO F. (1994) - *Alcune osservazione sui meccanismi deformativi dell'Unità Longi-Taormina (Sicilia NE).* Riv. Min. Sic., 170 (2): 31-47.
- NIGRO F. (1995) - *Stile deformativo e meccanismi cinematici dell'elemento peloritano occidentale (Unità Longi-Taormina Auct., Monti Nebrodi, Sicilia NE).* Conv. Sci. Naz. "Geodinamica e tettonica attiva del sistema Tirreno-Appennino", Camerino, 9-10 Feb. 1995, 193-195.
- NIGRO F. (1995) - *Lineamenti neotettonici nel settore meridionale del bacino tirrenico.*

Conv. Sci. Naz. "Geodinamica e tettonica attiva del sistema Tirreno-Appennino", Camerino, 9-10 Feb. 1995, 343-345.

NIGRO F. (1995) - *Elementi strutturali del settore peloritano dell'Arco Calabro. Proposta di un modello strutturale crostale elaborato con dati di superficie*. Conv. Sci. Naz. "Geodinamica e tettonica attiva del sistema Tirreno-Appennino", Camerino, 9-10 Feb. 1995, 340-342.

NIGRO F. (1995) - *Meccanismi cinematici e progressione delle deformazioni nell'elemento peloritano occidentale (M.ti Nebrodi, Sicilia NE)*. Atti Conv. "Rapporti tra Alpi e Appennino", Peveragno (CN), 31 Maggio-1 Giugno 1994, 313-333.

NIGRO F. (1995) - *Note illustrative alla carta geologica del settore occidentale di affioramento dell'Unità Longi-Taormina (M.ti Nebrodi, Sicilia NE)*. Riv. Min. Sic., 174 (6), 31-42.

NIGRO F. (1995) - *400 milioni di anni di storia geologica*. In: "Il Parco dei Nebrodi, un viaggio tra natura e cultura", Publiscula Editrice, Palermo, 89-92.

NIGRO F. (1996) - *Late Oligocene-early Miocene sedimentary evolution of the foreland basins in the Sicilian mobile belt: the example of the Peloritani area*. Terra Nova, 8: 611/625.

NIGRO F. (1998) - *Neotectonic events and kinematic of rhegmatic-like basins in Sicily and adjacent areas. Implications for a structural model of the Tyrrhenian opening*. Boll. Soc. Geol. Pol., 69: 1-18.

NIGRO F. E LIPARI A. (1996) - *Caratteristiche sedimentologiche e ambienti deposizionali delle successioni carbonatiche giurassiche affioranti nel settore occidentale dell'Unità Longi-Taormina (catena settentrionale siciliana)*. Atti Riunione G.I.S. del C.N.R. (Catania, 10/14 Ottobre 1996), pag. 200/202.

NIGRO F. E LIPARI A. (1996) - *Le facies dei sistemi torbiditici oligo-miocenici dei Peloritani Occidentali (Sicilia NE)*. Atti Riunione G.I.S. del C.N.R. (Catania, 10/14 Ottobre 1996), pag. 203/205.

NIGRO F. E LIPARI A. (1996) - *I sistemi torbiditici oligo-miocenici dei Peloritani Occidentali (Sicilia NE): ipotesi paleotettoniche e paleoambientali*. Atti Riunione G.I.S. del C.N.R. (Catania, 10/14 Ottobre 1996), pag. 206/209.

NIGRO F. E LIPARI A. (1997) - *Deformazioni fragili e sistemi di fratture nei depositi costieri*

- terrazzati della catena costiera siciliana nord-orientale (Monti Peloritani Occidentali). Significato neotettonico. Atti Conv. AIQUA "Tettonica quaternaria del Territorio Italiano: conoscenze, problemi ed applicazioni", Parma 25-27 Febbraio 1997, 197-198.*
- NIGRO F. E PUGLISI D. (1991) - *Caratteri strutturali e sedimentologico-petrografici dei depositi terrigeni (Flysch di Frazzanò Auct.) nei Peloritani occidentali (settore di Longi-S. Agata di Militello). Prima Riunione G.I.S. C.N.R., Bologna, 8-10 Ottobre 1991.*
- NIGRO F. E PUGLISI D. (1992) - *Caratteri strutturali e sedimentologico-petrografici del Flysch di Frazzanò (Peloritani occidentali, settore di Longi-S. Agata di Militello). Seconda Riunione G.I.S. C.N.R., Potenza, 19-21 Ottobre 1992.*
- NIGRO F. E PUGLISI D. (1993) - *Caratteri strutturali e sedimentologico-petrografici del Flysch di Frazzanò (Peloritani occidentali, Sicilia). Giornale di Geologia, 55 (1): 105-117.*
- NIGRO F. E RENDA P. (1999) - *Evoluzione geologica ed assetto strutturale della Sicilia centro-settentrionale. Boll. Soc. Geol. It., 118: 375-388.*
- NIGRO F. E RENDA P. (2000) – *Un modello di evoluzione tettono-sedimentaria dell'avanfossa neogenica siciliana. Boll. Soc. Geol. It., 119: 667-686.*
- NIGRO F. E RENDA P. (2001) – *Occurrence of oblique-slip thrusting during the Maghrebides chain building in Sicily. Boll. Soc. Geol. It, in stampa.*
- NIGRO F. E RENDA P. (2001) – *Forced mode dictated by foreland fault-indenter shape during oblique convergence: the Western Sicily mainland. Boll. Soc. Geol. It., in stampa.*
- NIGRO F. E SIDOTI I. (1993) - *L'area di Longi (M.ti Nebrodi, Sicilia NE): un geotopo da valorizzare. SIGEA, 1/2: 9-11.*
- NIGRO F. E SIDOTI I. (1994) - *Le unità Calabridi e sicilidi nel quadro evolutivo dell'orogene maghrebide siciliano. Boll. Soc. Geol. It., 113: 205-222.*
- NIGRO F. E SULLI A. (1995) - *Plio-Pleistocene extensional tectonics in the Western Peloritani area and its offshore. Tectonophysics, 252: 295-305.*
- NIGRO F., ALAMPI D. E LIPARI A. (1997) - *Tentativo di ricostruzione semiquantitativa dell'estensione crostale dell'area tirrenica, nell'ipotesi di un sistema regmatico che si sviluppa su una sfera. Atti Conv. AIQUA "Tettonica quaternaria del Territorio Italiano: conoscenze, problemi ed applicazioni", Parma 25-27 Febbraio 1997, 199.*
- NIGRO F., COLETTA A. E SIDOTI I. (1994) - *Gli elementi geologico-paesaggistici del territorio di Alcara li Fusi (Messina). Un'ipotesi per lo sviluppo di itinerari turistici, nel*

- quadro della valorizzazione di questo settore del Parco dei Nebrodi. SIGEA, 2/3: 14-20.*
- OGNIBEN L. (1960) - *Nota illustrativa dello schema geologico della Sicilia Nord-Orientale. Riv. Min. Sic., II: 183-212.*
- OGNIBEN L. (1964) - *Arenarie tipo Taveyannaz in Sicilia. Geol. Romana, 3: 125-170.*
- OGNIBEN L. (1969) - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano. Mem. Soc. Geol. It., 8 (4): 453-763.*
- OGNIBEN L. (1970) - *Schemi paleotettonistici anziché paleogeografici in regioni di corrugamento; l'esempio della Sicilia. Mem. Soc. Geol. It., 9: 793-816.*
- OGNIBEN L. (1973) - *Schema geologico della Calabria in base ai dati odierni. Geol. Romana, 12: 243-585.*
- OGNIBEN L. (1975) - *Lithostratigraphic complexes and evidence for tectonic phases in Sicily and Calabria. Quaderni Ric. Sc. (CNR), 90: 365-408.*
- OGNIBEN L. (1985) - *Relazione sul modello geodinamico <<conservativo>> della regione italiana. Enel-Enea, 1-365.*
- PEDLEY H. M. E GRASSO M. (1994) - *Upper Miocene peri-Tyrrhenian reefs of the Calabrian Arc: sedimentological, tectonic and palaeogeographic implications. Géologie Méditerranéenne, 21 (1-2): 123-136.*
- PEDLEY H.M., LA MANNA F. E GRASSO M. (1994) - *A new record of Upper Miocene reef carbonates from S. Stefano di Camastra-Caronia area (northern Sicily) and its regional significance. Boll. Soc. Geol. It., 113: 435-444.*
- PUGLISI D. (1979) - *Variazioni composizionali nelle arenarie del Flysch di Reitano (M.Nebrodi, Sicilia centro-settentrionale). Miner. Petrogr. Acta, 23 : 13-46.*
- PUGLISI D. (1981) - *Studio geologico-petrografico del Flysch di Monte Soro nei Peloritani occidentali (Sicilia). Miner. Petrogr. Acta, 25: 103-115.*
- PUGLISI D. (1987) - *Le successioni torbiditiche cretacico-terziarie della Sicilia nord-orientale nel quadro dell'evoluzione del settore meridionale dell'arco Calabro-Peloritano e della catena maghrebide siciliana. Giornale di Geologia, 49 (3a): 167-185.*
- PUGLISI D. (1992) - *Le successioni torbiditiche <tardogene> della Sicilia orientale. Giornale di Geologia, 54 (1): 181-194.*
- REHAULT J. P., MASCLE J., FABBRI A., MOUSSAT E. & THOMMERET M. (1987) - *Tyrrhenian sea before Leg 107. In: Kastens K. A., Mascle J., Aurox C. et al., (eds.), "Proc. Init.*

Repts. (Pt. A), ODP", 107: 9-35.

REUTHER, C. D. (1989) - *Extensional tectonics within the Central Mediterranean segment of the Afro-European zone of convergence*. Mem. Soc. Geol. It., 38: 69-80.

RIGO M. & BARBIERI F. (1959) – *Stratigrafia pratica applicata in Sicilia*. Boll. Serv. Geol. D'It., 80 (2/3): 351-441.

ROURE F., HOWELL D. G., MULLER C. E MORETTI I. (1990) - *Late Cenozoic subduction complex of Sicily*. J. Struct. Geol., 12: 259-266.

SCANDONE P. (1979) - *Origin of the Tyrrhenian Sea and Calabrian Arc*. Boll. Soc. Geol. It., 98: 27-34.

SCANDONE P. (1982) - *Structure and evolution of the Calabrian Arc*. In: Mantovani E. & Sartori R. Eds. "Structure, Evolution and Present Dynamics of the Calabrian Arc", Earth Evol. Sci., 3: 172-180.

SCANDONE P., GIUNTA G. & LIGUORI V. (1974) – *The connection between Apulia and Sahara continental margins in the Southern Apennines and in Sicily*. Mem. Soc. Geol. It., 13: 317-323.

SCHMIDT DI FRIEDBERG P. (1963-64) - *Litostratigrafia petrolifera della Sicilia*. Riv. Min. Sic., 15, 88-90: 198-217.

SCHUTTE, K. G. (1978) - *Crustal structure of southern Italy*. In: Closs H., Roeder D. & Schmidt K. (eds.), "Alps, Apennines, Hellenides", Stuttgart, 315-321.

SIRNA G. (1962) - *Stratigrafia e microfacies dei lembi mesozoici della valle di Galati Mamertino (Sicilia Nord-Orientale)*. Geol. Romana, I:191-203.

TORELLI L., ZITELLINI N., ARGNANI A., BRANCOLINI G., DE CILLIA C., PEIS D., & TRICART P. (1991) - *Sezione geologica crostale dall'avampaese pelagiano al bacino di retroarco tirrenico (Mediterraneo centrale)*. Mem. Soc. Geol. It., 47: 385-399.

TORTORICI L. (1983) - *Lineamenti geologico-strutturali dell'arco calabro-peloritano*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 38, 927-940.

TRUILLET R. (1966) - *Existence de filons sédimentaires homogènes et granoclassés dans les environs de Taormina (monts Péloritains-Sicile)*. C. R. Som. Soc. Géol. France, 9, 354-359.

TRUILLET R. (1968) - *Etude geologique des Peloritains Orientaux (Sicile)*. Thèse Fac. Sci. Univ., 547 pp.

- VEZZANI L. (1972) - *Carta geologica d'Italia 1:50.000, foglio 611, Mistretta*. Ser. Geol. It., Roma.
- WEZEL F.C. (1970) - *Geologia del Flysch Numidico della Sicilia nord-orientale*. Mem. Soc. Geol. It., 9: 225-280.
- WEZEL F. C. (1973) - *Nuovi dati sull'età e posizione strutturale del Flysch di Tusa in Sicilia*. Boll. Soc. Geol. It., 92: 193-211.
- WEZEL F. C. (1973) - *Diacronismo degli eventi geologici oligo-miocenici nelle Maghrebidi*. Riv. Min. Sic., 24: 219-232.
- WEZEL F. C. (1974) - *Flysch succession and the tectonic evolution of Sicily during the Oligocene and early Miocene*. In: Squires C. H. Ed. "Geology of Italy", Earth Sciences Soc. Libyan Arabian Republic, 105-127, Tripoli.
- WEZEL F. C. E GUERRERA F. (1973) - *Nuovi dati sull'età e posizione strutturale del Flysch di Tusa in Sicilia*. Boll. Soc. Geol. It., 92: 193-211.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
ALCANTARA (R19PECS01)**

Corpo idrico sotterraneo: Alcantara
--

Il corpo idrico Alcantara è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Alcantara;**
- **Piedimonte Etneo.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Alcantara
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 261 (Bronte) e 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Francavilla di Sicilia, Malvagna, Castiglione di Sicilia, Motta Camastra, Graniti, Gaggi, Taormina e Giardini Naxos.

Considerazioni geomorfologiche

In corrispondenza dei litotipi basaltici il corso d'acqua ha creato localmente delle caratteristiche “forre” con pareti alte diverse decine di metri, caratterizzate da strutture colonnari subverticali “a canna d'organo” o leggermente arcuate ad “arpa” e a “ventaglio” o disposte orizzontalmente a “catasta di legna” oppure caoticamente fratturate, più o meno evidenti in relazione allo spessore ed al tempo di raffreddamento del corpo lavico.

Nella parte apicale del bacino idrografico si è formato il lago Gurrida, unico esempio di lago di sbarramento lavico in Sicilia, da parte di una colata che ha ostruito l'alveo del fiume Flascio.

La presenza di monte Moio ha portato in un primo tempo ad attribuire ad un unico evento eruttivo il magma che, fluendo nel paleoalveo dell'Alcantara, avrebbe raggiunto il mare Jonio a Capo Schisò. Studi recenti di carattere petrografico, petrolchimico e geomorfologico, portano a distinguere invece tre eventi eruttivi provenienti da bocche apertesesi nell'area di Monte Dolce nel medio-basso versante etneo, con attività di tipo effusivo in contrapposizione all'attività del Monte Moio, di tipo esclusivamente esplosivo.

Il settore di testa del bacino imbrifero è posto in media a quote di oltre 1200-1300 metri.

Aspetti geologici

Nel bacino affiorano litotipi sedimentari, metamorfici e vulcanici collegati strutturalmente con le successioni sedimentarie dell'Appennino Magrebide siciliano, le metamorfici dell'Arco Calabro Peloritano - ordinate in sistemi di falde di terreni cristallini e metamorfici e di unità sedimentarie date da argille scagliose, in sovrapposizione su Flysch di Monte Soro e Flysch Numidico, e con le vulcaniti etnee. Sul settore di sinistra sono ben rappresentate le alternanze argilloso - arenacee della Formazione Stilo - Capo d'Orlando e di Monte Soro, insieme a metamorfici di basso grado metamorfico, a terreni argilloso caotici ed a depositi alluvionali di fondovalle. Lungo la Valle vi sono grossolane arenarie in banchi spesso amalgamati potenti vari metri.

Sotto il profilo vulcanologico, l'alveo dell'Alcantara è stato interessato in epoca preistorica e protostorica da colate laviche che a più riprese ne hanno ostruito o modificato il corso.

I depositi alluvionali sono costituiti sia da ciottoli di origine lavica, sia da sabbie, ghiaia e ciottoli di origine sedimentaria provenienti dai terreni affioranti nei Monti Nebrodi.

Morfologia della sub-idrostruttura

La sub-idrostruttura rappresenta l'acquifero alluvionale del Fiume Alcantara, che si sviluppa longitudinalmente in direzione NO-SE. Ha un'area di oltre 40 km².

Vi sono due segmenti alluvionali significativi, separati dalle gole laviche. Il materasso alluvionale significativo costiero si estende longitudinalmente per circa 7 chilometri dalla foce verso i settori collinari in direzione circa NO-SE. Il suo spessore varia è dell'ordine di

diverse decine di metri. Il segmento di Moio Alcantara si sviluppa invece per circa 6 chilometri in direzione O-E.

La larghezza del materasso alluvionale del Fiume supera i 2,5 - 3 chilometri metri nell'area di Moio Alcantara e di circa 2 chilometri a Francavilla di Sicilia, a Gaggi e nell'area di foce.

Tra Motta Camastra e Francavilla di Sicilia il materasso alluvionale si riduce drasticamente in ampiezza.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima variabile da semiarido a temperato caldo nei settori più interni. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo (area di foce) a temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima quasi esclusivamente termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 18 °C-19 °C (zona di foce) a 16 °C-17 °C (settori montani).

Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm, eccezione della zona di foce dove i valori raggiungono i 700-800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura drena le successioni flyschiodi Sicilidi viene alimentato sia dall'idrostruttura Montagna Grande-Pizzo Michele, affiorante in sinistra orografica, che dalle vulcaniti etnee poste lungo il versante destro.

La porosità efficace delle alluvioni del Fiume Alcantara è di circa il 30% laddove sono presenti in prevalenza i blocchi ed i grossi ciottoli (tratto terminale) e si riduce al 20%-25% laddove il materasso alluvionale è costituito da ghiaie e sabbie grossolane.

I valori del gradiente idraulico sono generalmente del 3%-5% a monte per raggiungere valori al di sotto dell'1% nei tratti costieri. La permeabilità (k) media dei depositi alluvionali è compresa tra 10^{-2} m/s e 10^{-4} m/s, la trasmissività (T) varia da 10^{-2} m²/s a 10^{-3} m²/s mentre il coefficiente di immagazzinamento (S) è valutabile in 10^{-2} . La diffusività ($D = T/S$) varia da 0.2 m²/s a 1.5 m²/s.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è generalmente molto bassa e non vi sono coperture impermeabili che ricoprono il serbatoio. L'urbanizzazione è presente lungo la sponda orografica sinistra del tratto terminale (Gaggi). Non vi è una significativa attività industriale, comunque percettibile attraverso la presenza di nuclei di modesta estensione territoriale. La conducibilità idraulica è da elevata a molto elevata, in relazione alla dominanza della frazione granulometrica. L'acclività è da bassa a molto bassa, mentre il suolo alluvionale ha uno spessore da elevato ed una tessitura molto variabile. E' una zona umida con coltivazione di agrumeto.

La vulnerabilità è nell'insieme elevata in relazione all'alta permeabilità dei depositi ed alla limitata soggiacenza della falda.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche captate lungo il fiume sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili e captate tramite pozzi a grande diametro o più frequentemente perforati. Essi non raggiungono quasi mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di alcuni centri abitati.

sub-idrostruttura: Piedimonte Etneo
tipologia della sub-idrostruttura falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: sì
sub-idrostruttura significativa: sì

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna).

L'altitudine media è di circa 350-400 m. Comprende i rilievi di Serro La Comare, Monte S. Elia, Monte Tre Monti.

Considerazioni geomorfologiche

La morfologia è quella caratteristica della fascia pedemontana etnea, costituita da un substrato sedimentario terrigeno sottoposto al cono vulcanico.

L'andamento dell'orografia risente del diverso grado di erodibilità dei depositi affioranti. Le lenti conglomeratiche presenti entro la successione terrigena danno luogo a forme più evidenti, mentre le successioni a prevalente componente argillosa determinano forme dei rilievi molto più dolci. La sub-idrostruttura confina con la piana alluvionale del Fiume Alcantara ed è solcato da una serie di incisioni che determinano un reticolato sub - dendritico.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita dalle successioni terrigene oligo-mioceniche della Formazione Piedimonte, equivalente alla Formazione Stilo-Capo d'Orlando.

Sono in prevalenza arenarie arkosico - litiche, che si presentano in strati continui di 20-30 cm o in banchi di 1-2 m di spessore, con interstrati siltitici, argillitici e talora marnosi, spessi 1-10 cm. Talora si rinvencono lenti di conglomerati poligenico, a ciottoli di dimensioni comprese tra i 2 mm ed i 30 cm, immersi in una matrice arkosico-litica, poco abbondante e di colore giallo-ocra; gli elementi costituenti lo scheletro di tale

conglomerato derivano dal disfacimento di rocce metamorfiche (gneiss, micascisti e filladi) e magmatiche (pegmatiti, porfiroidi).

Sono presenti anche livelli di *slumps*. Lo spessore è variabile da 100 metri a più di 300 metri.

Il sistema è caratterizzato da superfici di faglie inverse sud-vergenti mioceniche cui si associa un reticolo di fratture a direzione preferenziale orientata NO-SE, NE-SO ed O-E.

I sovrascorrimenti e le faglie inverse sono dislocate da sistemi di faglie ad alto angolo che determinano localmente delle barriere idrauliche orientate da NNO-SSE a ONO-ESE.

Morfologia della sub-idrostruttura

La sub-idrostruttura è estesa circa 5 km².

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Il pluviometro di Lang indica un clima da temperato caldo a semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima da asciutto-subumido a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima da temperato umido a umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido superiore a mesomediterraneo umido inferiore.

La temperatura media annua varia da 15 °C a 19 °C, proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm ed oltre.

Il coefficiente di deflusso varia da 0.3 a 0.35 in relazione al grado di permeabilità delle rocce affioranti ed alla vegetazione.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una permeabilità per fessurazione e localmente per porosità primaria entro gli orizzonti conglomeratici. Complessivamente la permeabilità è valutabile intorno a 10^{-3} - 10^{-4} m/s.

Il flusso sotterraneo è complessivamente diretto verso l'asse di drenaggio del Fiume Alcantara attraverso il reticolo di fratture e di faglie neotettoniche.

Alla base è limitato dal substrato impermeabile delle successioni sicilidi.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è bassa ed il grado di permeabilità per fessurazione è generalmente medio - alto. L'attività antropica è di un certo rilievo ed è rappresentata oltre da nuclei urbani di varia estensione.

Sono anche presenti alcune attività artigianali e microindustriali che concorrono notevolmente ma puntualmente all'innalzamento del rischio di inquinamento delle riserve idriche sotterranee.

Il suolo è di tipo bruno, spesso e a tessitura fine, che contribuisce all'azione autodepurante durante la percolazione delle acque, mitigando il grado di vulnerabilità.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse scariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Sono presenti svariati pozzi ed emergenze sorgentizie di un certo rilievo.

Caratterizzazione idrogeochimica.

Il corpo idrico Alcantara, costituito da depositi alluvionali di notevole spessore, geochemicamente è caratterizzato da acque di tipo bicarbonato-alcalino terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

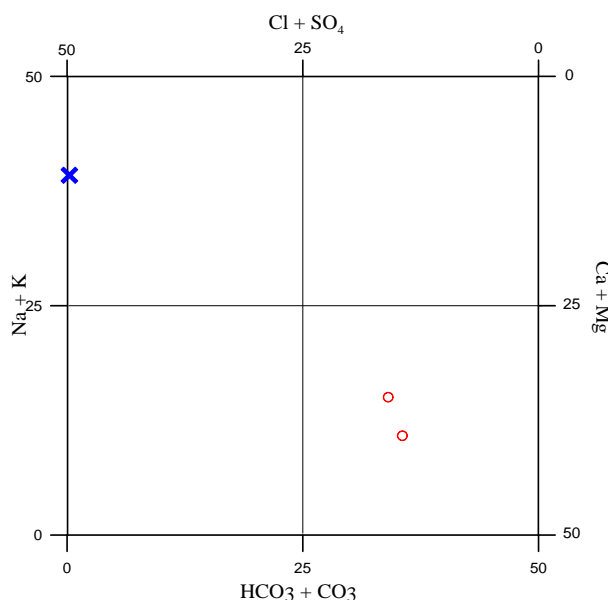


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Alcantara

Dal diagramma ternario cationico le specie dominanti sono i metalli alcalini terrosi (Calcio e Magnesio) mentre tra gli anioni, la specie dominante risulta essere il bicarbonato. In particolare, nel pozzo Pigno 1, in località Giardini Naxos, il magnesio presenta concentrazione analoga a quella del calcio, manifestando un'evidente interazione con i calcari dolomitici affioranti nell'area. Tenori più alti in solfati, cloruri, sodio e potassio rispetto all'altro pozzo (Passo Mojo), appartenente al medesimo corpo idrico, fanno ritenere un possibile apporto di acqua salmastra.

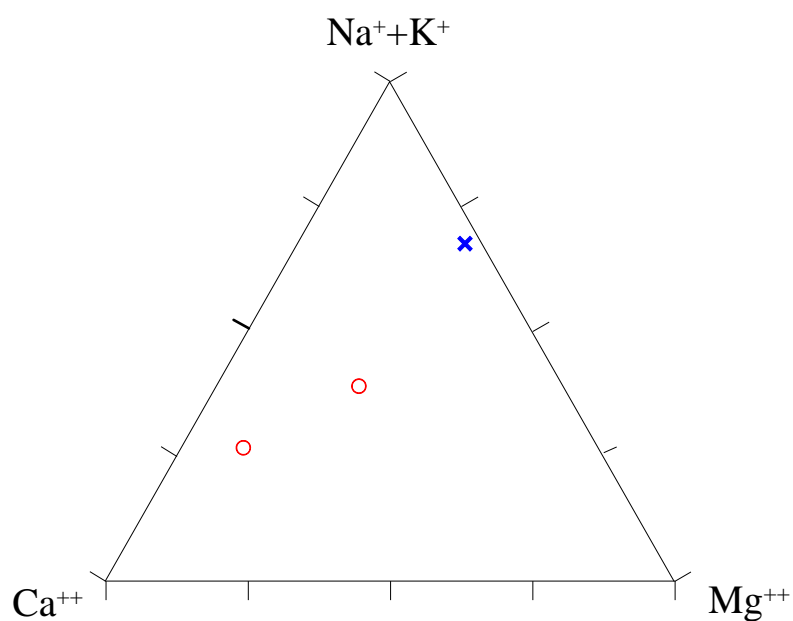


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Alcantara

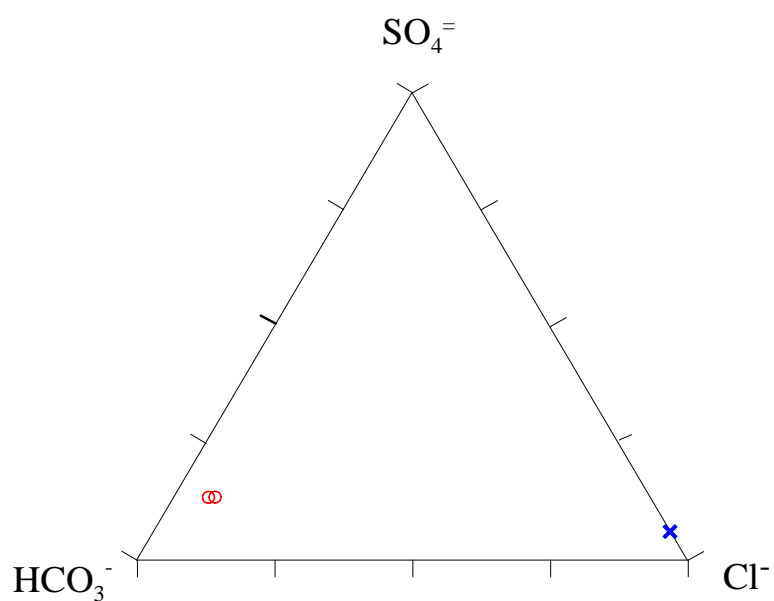


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Alcantara.

La differenza in concentrazione di ione ammonio e nitrati risulta essere inversa tra i due pozzi facendo ritenere, oltre che un apporto antropico, una evoluzione temporale dello stato di inquinamento del corpo idrico.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le acque prelevate nel corpo idrico Alcantara risultano più negative delle acque meteoriche locali. La loro composizione risulta leggermente più negativa di quella intermedia di tutti gli altri corpi idrici.

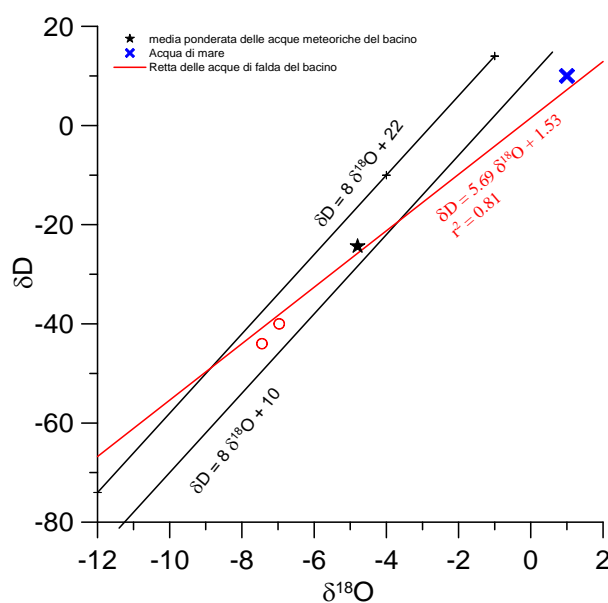


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Alcantara

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta è relativo alla composizione chimica media del corpo idrico. I campioni presentano basse concentrazioni di nitrati e una salinità medio bassa che indicano una buona qualità delle acque

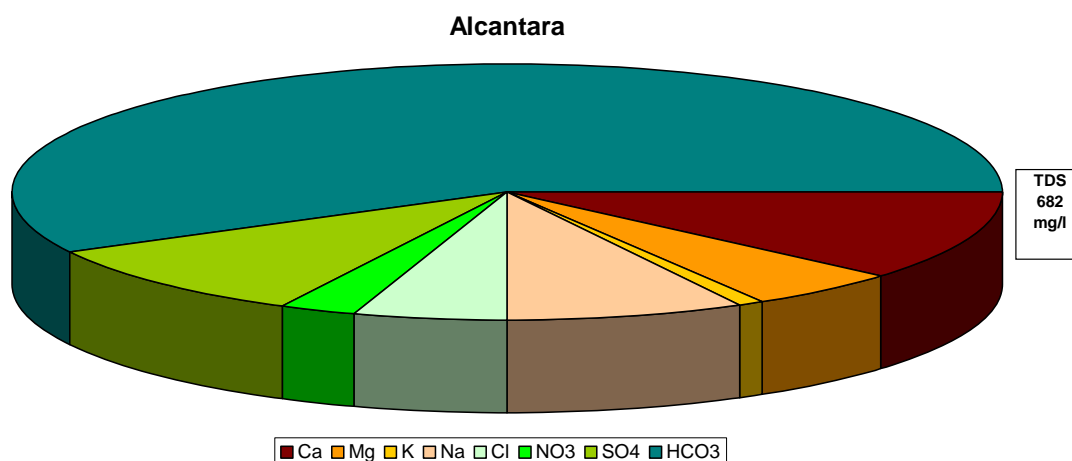


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

La composizione chimica media del corpo idrico risulta sempre al di sotto dei valori di parametro indicati dal D Lgs n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Alcantara		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	16	-
pH		7.4	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	711	2500
Cl	mg/l	35	250
SO ₄ ⁼	mg/l	66	250
Ca	mg/l	77	-
Mg	mg/l	34	-
Na	mg/l	54	200
K	mg/l	6	-
Al	µg/l	1.2	200
Mn	µg/l	0.9	50
Fe	µg/l	5	200
NO ₃ ⁻	mg/l	16	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0316	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e il valore di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 ferro, manganese e ammonio. Conducibilità, cloruri, nitrati e solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni medie dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del Dlgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Alcantara viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Alcantara ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

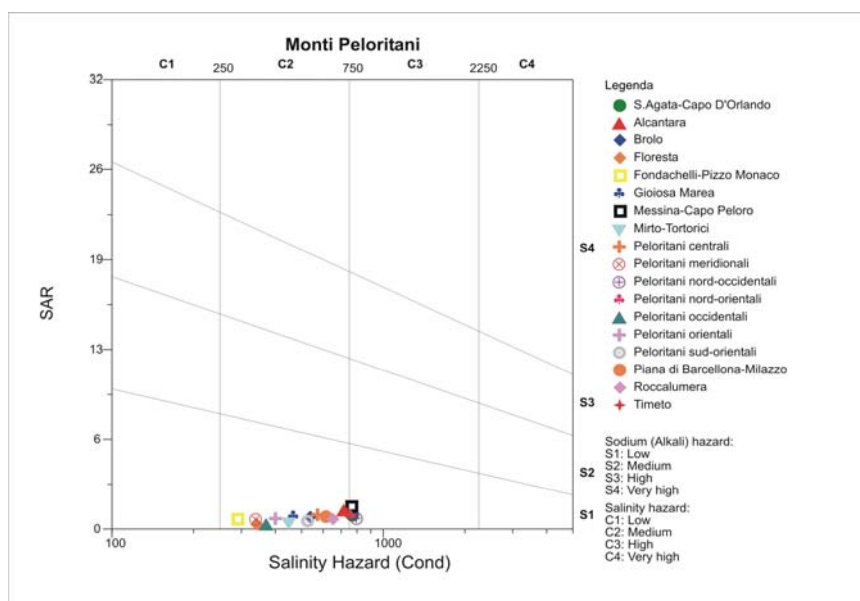


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
PIANA DI BARCELLONA-MILAZZO
(R19PECS02)**

Corpo idrico sotterraneo: Piana di Barcellona-Milazzo
--

Il corpo idrico Barcellona è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Barcellona;**
- **Capo Milazzo.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Barcellona
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale) e 254 (Messina). Comprende parte dei territori comunali di Oliveri, Falcone, Furnari, Terme Vigliatore, Rodì Milici, Mazzarrà S. Andrea, Castroreale, Barcellona Pozzo di Gotto, Novara di Sicilia, Fondachelli Fantina, S. Lucia del Mela, Milazzo, S. Filippo del Mela, Pace del Mela, S. Pier Niceto, Monforte S. Giorgio, Torregrotte, Roccavaldina, Valdina, Venetico, Spadafora, Rometta, Saponara, Villafranca Tirrena e Messina.

Considerazioni geomorfologiche

L'assetto del margine tirrenico della catena peloritana resta caratterizzato da un vasto settore di alto strutturale (area in continuo sollevamento), che si prolunga verso il mare nelle zone di Capo d'Orlando- Capo Tindari ad ovest, e Capo Rasocolmo ad est. Il confine tra aree sollevate e aree depresse (o aree in sollevamento con arresti e riprese) coincide con la linea di costa attuale, ma rientra a terra ad est di Capo Tindari, in corrispondenza della depressione di Barcellona - Milazzo, parallela alla costa ed estesa fino a Villafranca Tirrena. I margini di questa depressione, così come i tratti di costa alta, sono controllati da

due sistemi principali di faglie, rappresentati da direttrici destre orientate NO-SE e faglie normali ad orientazione NE-SO.

Gli elementi morfo - idrografici caratterizzanti sono rappresentati, procedendo da ovest verso est:

- ✓ dal rilievo di Tindari, con la scarpata rocciosa sub-verticale ad oriente protetta alla base dall'accumulo sedimentario dei laghetti di Marinello;
- ✓ dalla fascia costiero - alluvionale, progressivamente più ampia procedendo verso est, fino alla piana di Milazzo, con una serie di torrenti e fiumare, con alveo spesso pensile e sovralluvionato;
- ✓ dal rilievo di Capo Milazzo;
- ✓ la fascia costiera che da Milazzo si restringe sempre più fino a Capo Rasocolmo.

Si possono così definire delle *zone morfologiche*, tenendo conto come indicatore principale dell'acclività e delle caratteristiche litologiche:

- ✓ zona di Capo Tindari: si tratta dal punto di vista morfologico di un "alto strutturale", limitato sul fianco orientale dalla falesia soprastante i laghetti di Marinello, con il substrato cristallino ad elevata resistenza affiorante;
- ✓ zona dei rilievi litoranei: limitata alla base dal tracciato autostradale o dalla S.S. 113, risulta drenata dalle incisioni di torrenti e fiumare e caratterizzata da versanti ad acclività decrescente da ovest verso est e con litologie prevalentemente affioranti rappresentate da depositi fliscioidi e da terreni post - tortoniani, ad erodibilità medio - elevata;
- ✓ zona della piana costiera: in leggero declivio verso il mare, intensamente urbanizzata e con un ampio arco di spiaggia, costituita dai depositi alluvionali attuali e recenti, che si incunea verso monte in corrispondenza dei fondovalle delle principali fiumare e torrenti;
- ✓ zona di Capo Milazzo: si tratta di un alto strutturale, costituito da un basamento metamorfico parzialmente ricoperto da sedimenti miocenici, pliocenici e quaternari.

A ridosso di Capo Tindari si sviluppa un imponente accumulo sedimentario, che è dovuto ad un fenomeno raro per la concorrenza di fattori meteo-marini (forte angolo di incidenza dell'onda del mare prevalente), batimetrici (improvviso approfondimento dei fondali) e sedimentologici (disponibilità di sedimenti sabbioso-ghiaiosi). L'effetto che si

determina è un sistema di frecce litorali (*flèches*), che costituisce dal punto di vista sedimentologico un grosso serbatoio di sedimenti e dal punto di vista del regime dei litorali un arresto del trasporto lungocosta. L'accumulo emerso delle *flèches* di Tindari-Oliveri rappresenta solo una parte del grande serbatoio di materiali sabbioso-ghiaiosi che contornano il capo e che sembrano essersi originati in tempi recenti.

La foce delle più importanti fiumare (Elicona, Mazzarrà, Termini) risultava fino ad un decennio addietro abbastanza prominente verso il mare e disposta con ali deltizie simmetriche; in atto si evidenzia un forte arretramento alla foce, indotto da *deficit* di apporto solido, che si riflette nei tratti di litorale sottoflutto e, spesso, provoca effetti intensi in termini di arretramento della linea di riva, soprattutto in corrispondenza dei tratti di litorale con una forte aggressione urbanistica dalla terra verso il mare.

La morfologia costiera risulta largamente influenzata dai movimenti neotettonici, per cui l'arco costiero (area in rilassamento post-pliocenico) risulta compreso tra due alti strutturali, corrispondenti a Capo Tindari e Capo Milazzo (aree in sollevamento post-pliocenico).

L'assetto morfo - batimetrico del settore in esame si inquadra nell'ambito del bacino di Gioia, che si sviluppa ad est delle Isole Eolie, caratterizzato da una platea continentale discontinua, interrotta dalla testata di *canyon*, che si collegano con il profondo *canyon* di Stromboli.

Aspetti geologici

Le caratteristiche granulometriche dei depositi alluvionali presentano differenze connesse con la tipologia di deposito (costiero o di fondovalle). La litologia dei depositi fluviali è strettamente connessa con la capacità di trasporto dei corsi d'acqua che solcano i versanti.

I livelli lentiformi con prevalenza della componente grossolana assumono maggiore spessore e continuità laterale al passaggio dalle colline alle pianure costiere, estendendosi fino in prossimità della costa lungo direttrici coincidenti con gli attuali alvei dei principali corsi d'acqua.

Le alluvioni di fondovalle sono caratterizzate da una notevole eterogeneità granulometrica ed i costituenti dominanti sono dati da blocchi, ciottoli, ghiaia e sabbia, con

una percentuale di frazione limoso-argillosa subordinata e variabile da luogo a luogo.

La composizione litologica dei clasti è prevalentemente metamorfica e subordinatamente arenacea.

I depositi costieri mostrano una prevalenza di elementi grossolani, rappresentati da ghiaie e ciottoli, e minore contenuto di frazioni a granulometria medio-fine, diversamente dalle alluvioni delle retrostanti pianure in cui la componente della frazione limoso-argillosa è abbondante. Questa può essere diffusa nella massa oppure costituire livelli di estensione limitata dal metro alla decina di metri, determinando locali riduzioni di permeabilità o la formazione di falde sospese.

Le caratteristiche granulometriche dei depositi delle Ghiaie di Messina, affioranti nei settori della piana costiera interna, mostrano una maggiore eterogeneità nella frazione più grossolana rispetto alla frazione sabbiosa, che risulta più uniforme.

I costituenti delle ghiaie sono rappresentati in prevalenza da rocce cristalline e subordinatamente da rocce sedimentarie. I primi si presentano generalmente ben arrotondati e di dimensioni minori rispetto agli elementi di rocce sedimentarie, di forma più irregolare.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 123 km² ed un perimetro di circa 510 km. Il corpo alluvionale ha un volume stimabile intorno a 10⁹ m³.

La sub-idrostruttura Barcellona costituisce l'acquifero costiero delle piana di Barcellona - Milazzo, cui si connettono idraulicamente, da ovest verso est, gli acquiferi alluvionali del Torrente Elicona, Saia Arancia, Torrente Mazzarrà, Torrente Patrì, Torrente Longano, Torrente Mela, Torrente Floripotema, Torrente Muto, Fiumara Niceto e del Torrente Saponara.

Il segmento costiero dell'acquifero si sviluppa in direzione NE-SO ed il suo spessore medio varia da 50 m a 70 m, con depressioni con lo stesso orientamento che raggiungono anche i 100 m di profondità in prossimità della spiaggia.

Il letto dei corsi d'acqua principali presenta caratteri morfologici diversi a seconda della zona considerata. Nella parte di testata gli alvei si presentano con forma irregolare, incassati nella roccia e notevolmente condizionati dai fenomeni erosivi che in questa zona

risultano prevalenti.

Nella parte mediana, ove ai fenomeni erosivi cominciano a prevalere quelli di trasporto, gli alvei sono delimitati da pendii meno acclivi e coperti da una coltre alluvionale mediamente spessa con ciottoli di grosse dimensioni. Nella parte terminale gli alvei ciottolosi risultano ampi, solcati da una rete di canali a volte appena incisi.

Lo sviluppo dei corsi d'acqua risente del diverso grado di erodibilità e permeabilità delle rocce affioranti e delle lineazioni tettoniche. Gli affluenti hanno degli andamenti NE-SO/ENE-OSO ed E-O, coincidenti con l'esposizione dei versanti, dovuta alla presenza dei principali lineamenti neotettonici, orientati N-S/NNO-SSE, su cui si sono impostate le aste fluviali principali.

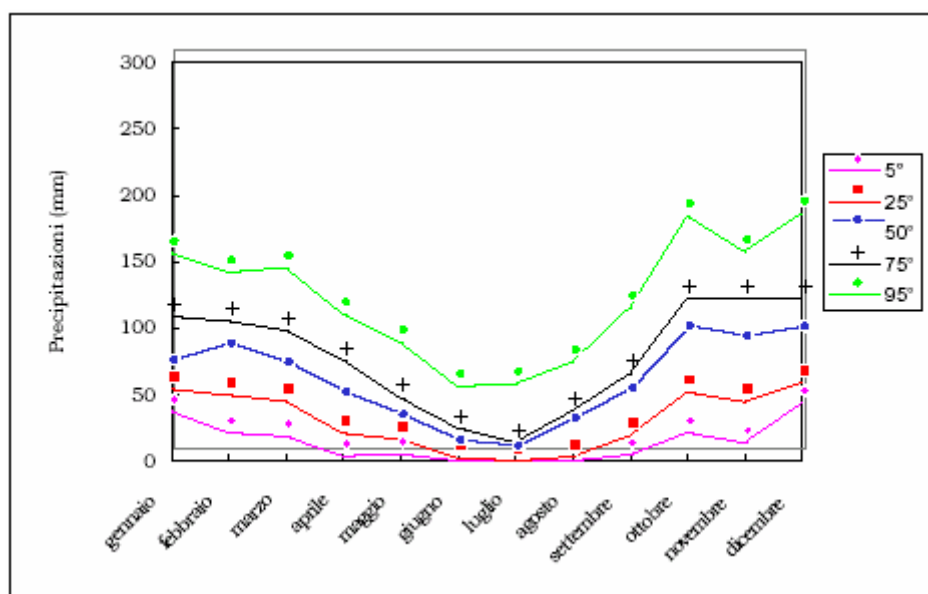
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima steppico per buona parte della piana costiera, che diviene semiarido a partire dalle zone mediane dei corsi d'acqua. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima quasi esclusivamente subumido (piana costiera), con caratteristiche umide nei tratti montani delle fiumare. L'indice di De Martonne evidenzia un clima quasi esclusivamente temperato caldo, con condizioni di clima temperato umido nei settori montani delle fiumare. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima quasi esclusivamente asciutto-subumido, ad eccezione di alcuni tratti montani delle fiumare più lunghe, dove si possono avere caratteristiche di clima umido. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima complessivamente termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua è di 18 °C-19 °C nella piana costiera e nei tratti di foce delle fiumare, e raggiunge i valori di 17 °C nei tratti montani degli stessi.

Le precipitazioni medie variano da 600-700 mm nella piana costiera prossima al litorale a 700-800 mm nella piana costiera interna.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Barcellona (sub-idrostruttura Barcellona)

Regime della falda e flussi sotterranei

La ricarica annuale dipende principalmente dalle più abbondanti piogge dei mesi autunnali e invernali.

Oltre all'incidenza diretta delle precipitazioni, un elevato contributo deriva anche dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi drenati dalle fiumare, laddove essi sono costituiti in affioramento da terreni poco permeabili.

L'ulteriore contributo alla ricarica viene offerto anche dalle acque di restituzione delle sorgenti non captate, le cui acque raggiungono i fondovalle e si infiltrano a formare le falde sub-alvee che defluiscono verso costa.

Il deflusso sotterraneo all'interno dei depositi alluvionali di fondovalle è diretto circa N-S/NNO-SSE. Le falde sub-alvee sono di tipo libero, con comportamento molto influenzato dalle variazioni granulometriche dei depositi.

Nella piana costiera si realizzano locali fenomeni di semiconfinamento collegati con la presenza di gli orizzonti limoso - argillosi di varia estensione.

La permeabilità lungo i corsi d'acqua e nella piana costiera varia da 10^{-3} a 10^{-4} m/s, mentre la trasmissività varia da 10^{-2} a 10^{-3} m²/s.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è mediamente bassa o molto bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata sia da centri abitati che da frazioni o case sparse sul territorio. Vi è una certa attività industriale nell'area di Barcellona - Milazzo. La conducibilità idraulica è molto elevata. La topografia è data da un piatto morfologico, mentre il suolo ha uno spessore elevato o molto elevato. Sono suoli alluvionali a prevalente uso agrumeto.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto elevato, in relazione alla sua potenzialità, urbanizzazione e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche captate lungo le fiumare e nella piana costiera sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili e captate tramite pozzi a grande diametro o più frequentemente perforati. Essi non raggiungono quasi mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di alcuni centri abitati ed alcuni utilizzati per scopi industriali.

sub-idrostruttura: Capo Milazzo
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte del territorio comunale di Milazzo.

Considerazioni geomorfologiche

Costituisce la propaggine della Penisola di Capo Milazzo. E' caratterizzato da falesie sub-verticali attive e fossili e superiormente presenta una superficie terrazzata di abrasione marina, localmente ricoperta da esili e discontinui lembi di depositi quaternari.

Laddove le falesie non presentano segni di attività si sviluppa uno stretto arenile costituito da blocchi che si accumulano a seguito dei crolli delle pareti fratturate. Così, nel complesso, il corpo tabulare principale è cinto lungo il suo perimetro da una fascia detritica relativamente spessa.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura Capo Milazzo affiora a nord dell'omonima cittadina, a costituire in affioramento le successioni sabbioso-arenacee pleistoceniche che ricoprono i corpi micascisti - gneissici dell'Unità Aspromonte dell'omonima penisola.

Il basamento metamorfico è formato da paragneiss passanti a micascisti, cui si intercalano corpi di notevole estensione di gneiss occhiadini con associati metagranitoidi, e da minori lenti di rocce basiche, rappresentate da anfiboliti fino a metaultramafiti.

I paragneiss e i micascisti costituiscono il litotipo principale e mostrano una grana media colore grigio-scuro, tessitura orientata o a bande e costante assenza di muscovite. I

litotipi più gneissici sono poco granatiferi. Lungo le fasce cataclastiche le rocce sono brecciate e i processi di retrocessione dei minerali ampiamente diffusi. Questi tipi sono più erodibili.

I corpi di gneiss occhiadini sono presenti in tutto la sub-idrostruttura e presentano una sola foliazione regionale ripiegata da pieghe isoclinali. Sono grigi, eterogranulari a grana grossa, includono numerosi xenoliti metamorfici e sono attraversati da bande metrico - decimetriche di gneiss leococrati concordanti.

I corpi di gneiss occhiadini si presentano da cataclastici a milonitici, con stiramento della foliazione regionale. Deformazioni pervasive che portano nuove foliazioni originano ricristallizzazione di abbondante mica bianca e colorazione in rosa del feldspato potassico.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 4 km² ed un perimetro di circa 15 km. Si estende con forma allungata in direzione N-S.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

L'acquifero principale è contenuto nei depositi alluvionali di fondovalle delle fiumare, sotto forma di corpi idrici indipendenti, che si unificano in corrispondenza dell'estesa pianura costiera di Barcellona-Milazzo.

Il corpo idrico è costituito da ghie e sabbie più o meno siltose con frammisti ciottoli di varie dimensioni, in livelli lentiformi di potenza variabile da pochi decimetri a 2-3 m, con conseguente accentuata variabilità della composizione granulometria da luogo a luogo, che comporta valori differenti di permeabilità in senso sia verticale che orizzontale.

Il comportamento della falda è tipico di un sistema monostrato compartimentato. In profondità, oltre i 60 m dal p.c. l'acquifero presenta condizioni di semiconfinamento, rese evidenti da fenomeni di risalienza dei livelli d'acqua in fasce di perforazione, mentre nella parte superiore sono frequenti livelli acquiferi sostenuti da orizzonti meno permeabili, di estensione e produttività limitata. Tale andamento è indicativo di un'importante alimentazione proveniente dai bacini idrografici presenti a sud della pianura. La variabilità dei deflussi superficiali e sotterranei derivanti da tali bacini, nei diversi periodi dell'anno,

non mutano sostanzialmente la configurazione generale, anche in presenza dei prelievi da numerosi pozzi esistenti nella pianura, il cui esercizio è tuttavia limitato per la maggiorparte di essi ai mesi asciutti, essendo le acque utilizzate per scopi irrigui.

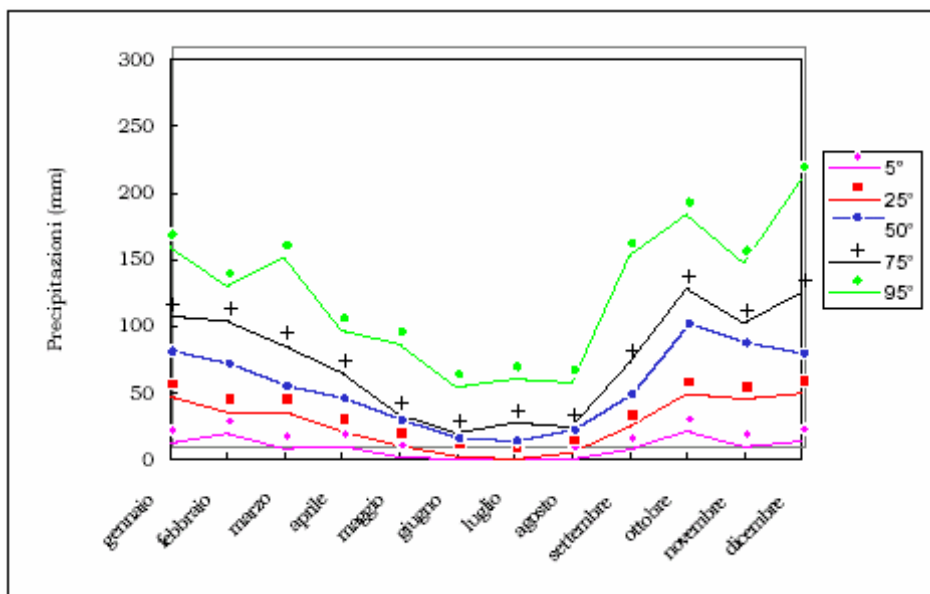
La circolazione sotterranea in tali depositi risulta caratterizzata da una certa discontinuità, che tuttavia consente di riconoscere la presenza di un'unica falda di spessore variabile dai 10-15 m ad oltre 60 m. I numerosi sfruttamenti esistenti alle basse quote vengono generalmente effettuati mediante pozzi perforati di profondità da 30 a 60 m, i quali interessano talora l'intero spessore dell'acquifero alluvionale con portate sull'ordine dei 20 l/s in media. Oltre a questi esiste un certo numero di pozzi scavati a largo diametro che interessano soltanto i livelli più superficiali dell'acquifero, con profondità sull'ordine dei 10-15 m e portata di qualche l/s.

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima steppico. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua è di 18 °C-19 °C.

Le precipitazioni medie sono di 600-700 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Milazzo (sub-idrostruttura Capo Milazzo)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una ridotta permeabilità per fessurazione (10^{-5} - 10^{-6} m/s).

Considerazioni sulla vulnerabilità

Rappresenta la propaggine periferica settentrionale della città di Milazzo. Non vi è attività industriale né artigianale. E' un'area di piatto morfologico. Il suolo ha uno spessore variabile da sottile ad medio e a tessitura medio. Sono litosuoli a uso quasi esclusivamente oliveto.

La vulnerabilità risulta elevata in presenza di accentuata fratturazione delle rocce ed in corrispondenza dei depositi pleistocenici sovrastanti, dove spesso si realizza una circolazione idrica molto superficiale. a maggiore profondità dal piano campagna l'esistenza nell'ammasso roccioso di fratture serrate riduce notevolmente la circolazione idrica e abbassa il grado di vulnerabilità, che nell'insieme viene quindi definito medio.

Estrazioni di acque dolci ed usi

La sub-idrostruttura non possiede significative manifestazioni sorgentizie ma viene sfruttata a mezzo pozzi trivellati che approvvigionano i comuni limitrofi.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Barcellona-Milazzo, ospitato in depositi alluvionali di notevole spessore, presenta un elevato impatto antropico. In base al diagramma classificativo di Langelier-Ludwig la acque sono classificabili come bicarbonato-alcalino terrose, e clorurato-solfato-alcalino terrose, a causa di un arricchimento in solfati, visibile anche nel triangolare anionico, che deriva probabilmente dall'interazione con rocce gessose della serie evaporitica che affiorano nel versante orientale del corpo idrico.

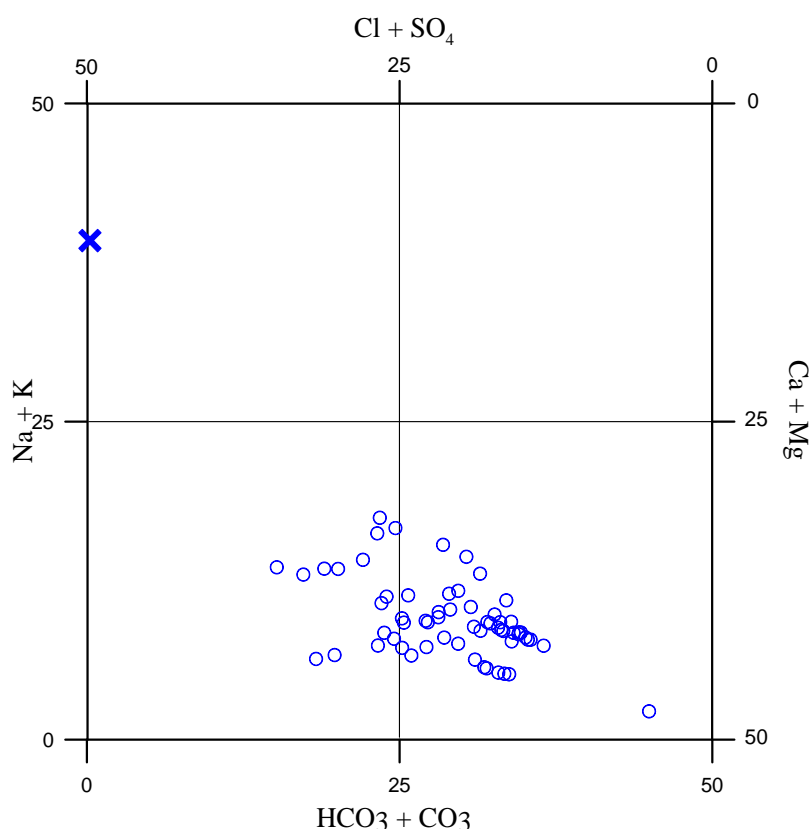


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Piana di Barcellona-Milazzo

Dal diagramma ternario cationico si nota che il calcio è l'elemento predominante tra i cationi, fatta eccezione per il punto Bocca di Cane, che presenta una concentrazione di magnesio molto elevata. Questo punto, ubicato lungo una discontinuità tettonica, presenta anche un'elevata concentrazione di bicarbonati, evidente dal diagramma ternario anionico. Tali caratteristiche si spiegano con una marcata interazione con rocce magnesiache che pur non affiorando nel punto di campionamento, probabilmente costituiscono parte

dell'acquifero.

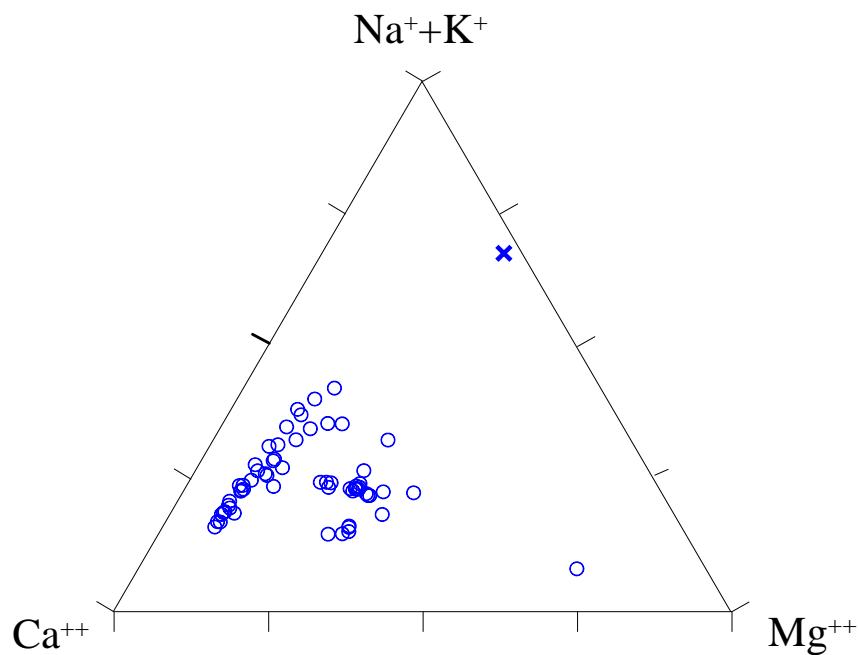


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Piana di Barcellona-Milazzo

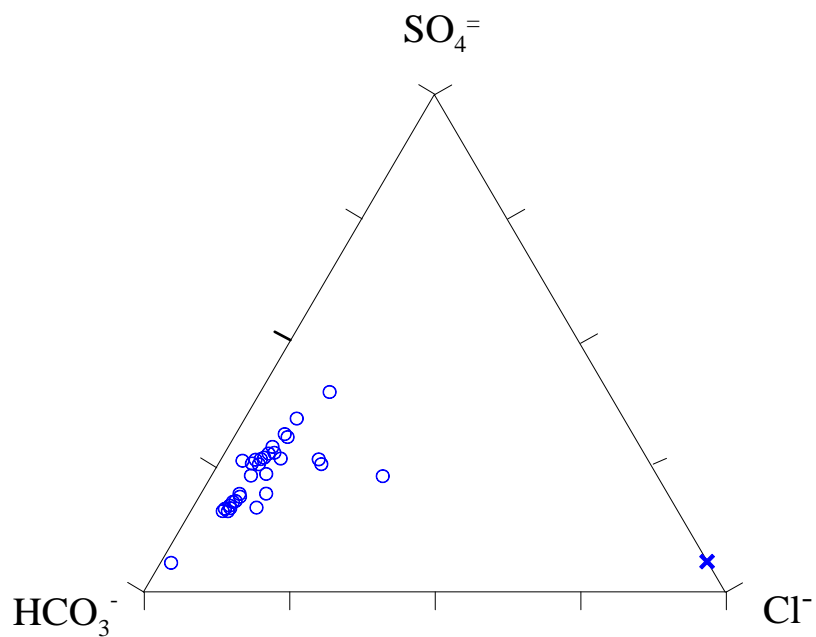


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Piana di Barcellona-Milazzo

E' da mettere in evidenza anche che il medesimo campione risulta essere arricchito in maniera anomala anche in manganese e quindi è verosimile che nel medesimo tipo di roccia il contenuto di questo catione risulti anomalo.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico.

Le acque prelevate dal corpo idrico risultano più negative delle acque meteoriche locali. La loro composizione risulta leggermente più negativa di quella intermedia di tutti gli altri corpi idrici.

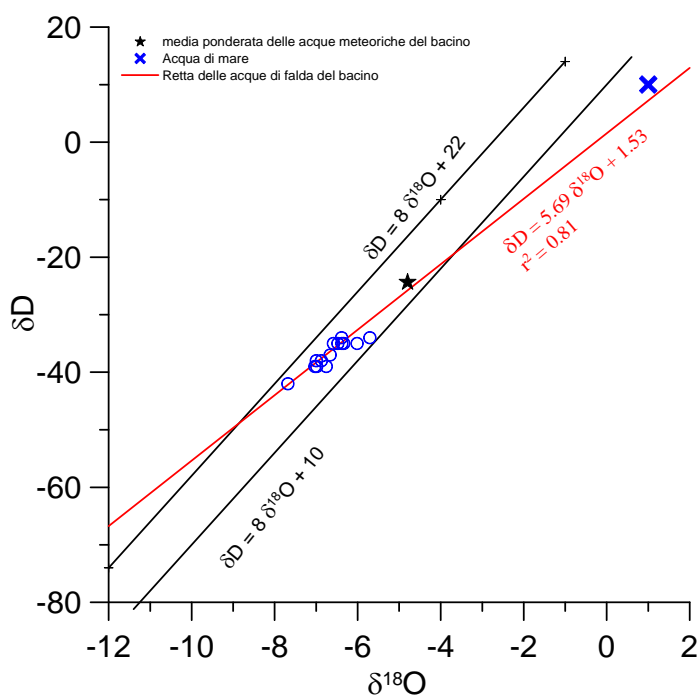
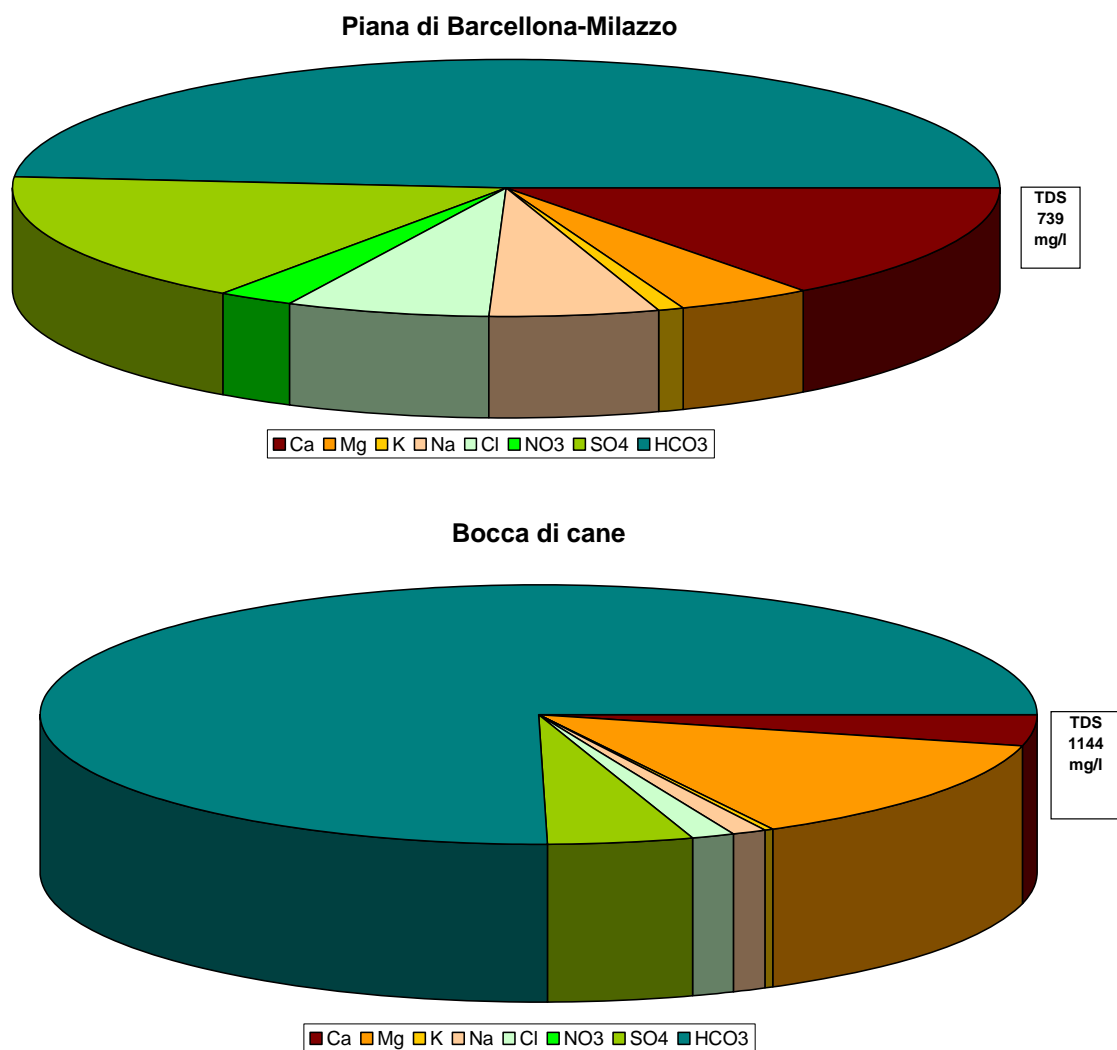


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Piana di Barcellona-Milazzo.

La leggera differenziazione tra i vari termini fa pensare ad una differenziazione nella quota di alimentazione.

Qualità delle acque del corpo idrico

I diagrammi a torta sono relativi alla composizione chimica media del corpo idrico. Il campione Bocca di Cane è stato considerato a parte per le sue peculiarità chimiche, evidenziate in precedenza.



Diagrammi a torta mostranti le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Il diagramma a torta rispecchia quanto visto nei diagrammi ternari ed evidenzia la bassa concentrazione di nitrati e una salinità medio-bassa indice di una buona qualità delle acque del corpo idrico.

Le tabelle mostrano che la composizione chimica media del corpo idrico rientra nei valori di parametro massimi ammissibili, mentre, quella del campione Bocca Di Cane supera il valore di parametro del manganese.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Piana di Barcellona-Milazzo		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	17	12
pH		7.3	6,5<pH<8,5
Conducibilità	µS/cm	905	400
Cl	mg/l	48	25
SO ₄ ²⁻	mg/l	124	25
Ca	mg/l	109	100
Mg	mg/l	33	30
Na	mg/l	42	20
K	mg/l	6	10
Al	µg/l	1.91	0.05
Mn	µg/l	22.6	50
Fe	µg/l	41.9	200
NO ₃ ⁻	mg/l	18	5
NH ₄ ⁺	mg/l	0.414	0.05

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro massimi ammissibili secondo il D. Lgs n. 31 All. 1

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Piana di Barcellona-Milazzo		
Campione	Bocca di Cane		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	14	-
pH		7.2	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	1066	2500
Cl	mg/l	16	250
SO ₄ ⁼	mg/l	54	250
Ca	mg/l	45	-
Mg	mg/l	151	-
Na	mg/l	13	200
K	mg/l	4	-
Al	µg/l	2	200
Mn	µg/l	416.00	50
Fe	µg/l	3.5	200
NO ₃ ⁻	mg/l	1	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0025	0.5

Confronto tra la composizione chimica del campione Bocca di Cane e i valori di parametro massimi ammissibili secondo il D. Lgs n. 31 All. 1.

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 ferro, manganese e ammonio. Conducibilità, cloruri, solfati e nitrati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99.

Pertanto, al corpo idrico Piana di Barcellona-Milazzo viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Piana di Barcellona-Milazzo ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

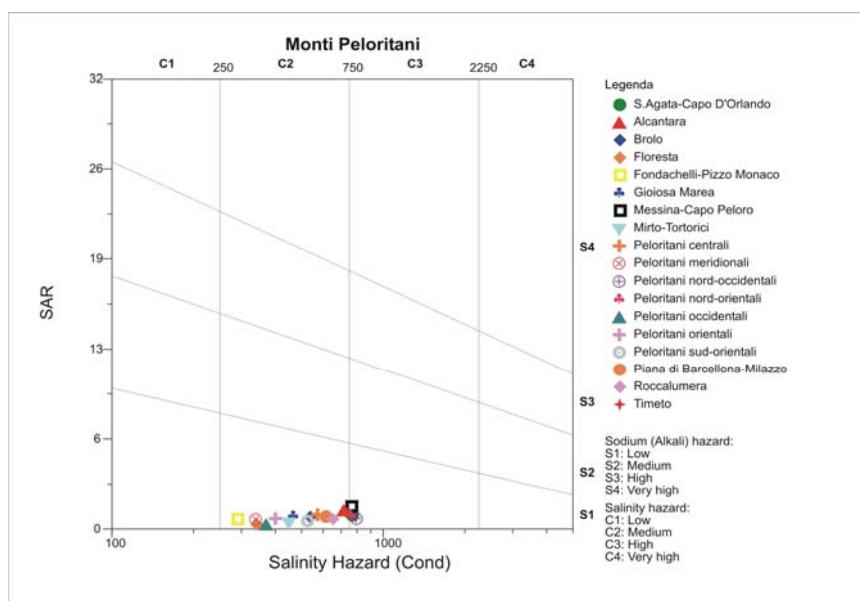


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
BROLO (R19PECS03)**

Corpo idrico sotterraneo: Brolo
--

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte dei territori comunali di Naso, Brolo, Ficarra, Piraino e S. Angelo di Brolo.

Considerazioni geomorfologiche

La piana costiera di Brolo costituisce una sub-unità fisiografica all'interno del sistema compreso tra il Capo d'Orlando ed il Capo Calavà; si tratta di un'area di piatto morfologico dove l'inclinazione verso mare risulta spesso inferiore a qualche grado. Tale piatto è interrotto da piccoli gradini testimoni di diverso ordine di terrazzamento, erosi e re-incisi dal sistema di canali fluviali minori presenti lungo la piana.

L'andamento pianeggiante è interrotto all'interno dell'abitato di Brolo dal modesto rilievo sul quale sorge la torre; questo è costituito dai corpi gneissico-pegmatitici dell'Unità Aspromonte e rappresenta la porzione affiorante di uno dei blocchi tiltati precedentemente discussi.

Inoltre, le zone di raccordo tra la piana litorale e i versanti prospicienti è marcata da una fascia continua e più o meno estesa di falde detritiche e corpi fanglomeratici antichi; questi appaiono più spessi ed estesi nella Frazione di Gliaca, a costituire gran parte del suo substrato, e risultano parzialmente terrazzati dall'azione del mare pleistocenico.

Questo tratto costiero presenta delle caratteristiche espresse da un arenile che diminuisce progressivamente nella sua estensione areale sia verso est che verso ovest, per lasciare spazio ai Capi di Testa di Monaco e di Torre delle Ciavole, che rappresentano morfologicamente dei tratti in falesia più o meno in arretramento a forte controllo neotettonico.

La distribuzione dei sedimenti costieri ad opera delle correnti marine, che nell'area sono prevalentemente provenienti da NO, avviene così a partire da Capo d'Orlando, con contributi delle Fiumare di Naso e di S. Angelo di Brolo. Il parziale *by-pass* dei sedimenti

attraverso Capo Piraino può essere supportato sia dalla composizione granulometrica media dei sedimenti di spiaggia, che diminuisce progressivamente da O verso E, che dal contenuto mineralogico, che testimonia un costante scostamento verso E di alcuni minerali rispetto alle loro aree sorgente.

I fasci di faglie neotettonici limitano lateralmente la depressione morfostrutturale della Piana di Brolo, controllando altresì lo sviluppo della costa compresa tra Capo d'Orlando e S. Gregorio (ad ovest) ed il tratto terminale della Fiumara di S. Angelo di Brolo (ad est). Soprattutto i lineamenti neotettonici che limitano ad occidente la piana possiedono una notevole continuità laterale, come dimostra l'allineamento morfostrutturale che congiunge il tratto costiero di S. Gregorio con il tratto mediano della Fiumara di Naso.

Le caratteristiche del territorio retrostante sono di tipo collinare, nelle porzioni terminali dei bacini delle Fiumare di Naso, Brolo e S. Angelo di Brolo, con rapidi passaggi verso quelle montuose nelle zone mediane e di testata dei bacini stessi.

Aspetti geologici

Le litofacies costituenti i depositi della piana costiera di Brolo mostrano rapide variazioni latero - verticali, soprattutto nelle loro porzioni apicali, suggerendo una fisiografia costiero - deltizia articolata ed un regime idrodinamico che ha permesso lo sviluppo di processi sedimentologici contraddistinti da un sostanziale equilibrio tra deposizione fluviale e distribuzione marina fino a tempi storici, quando alcuni tratti terminali della Fiumara di Brolo erano navigabili.

I depositi fluviali e interdeltizi della piana appaiono l'espressione dello sviluppo di sistemi di tipo "spiaggia - barriera-piana di marea", dove gli ambienti macrotidali risultano in subordine rispetto ai processi dominanti di accrezione litorale.

In particolare, la piana "sabbiosa" viene espressa dalla distribuzione di facies osservabile in affioramento. Questo sistema litorale parzialmente dominato dalle onde si interdigita con i modesti sistemi di piana deltizia della Fiumara di S. Angelo di Brolo, Naso e del Torrente Iannello, rappresentati da fronti deltizi progradanti arcuati "distruttivi" nei quali predominava la presenza di dune e cordoni alternate a piccole depressioni paludose.

Le litofacies di questi ambienti sono espresse da depositi ghiaiosi e sabbiosi a morfometria sub-arrotondata che rappresentano i canali fluviali distributori, mentre le lenti pelitico-sabbiose irregolarmente intercalate, a forma falcata, di modesta continuità laterale e spessore, e a tratti ricche in sostanza organica, esprimono l'effetto di aree di tracimazione da argini sub-aerei (sabbie di barra di foce).

Queste litologie sono a tratti sostituite da depositi di baia retrostante ed argini e canali attivi (aree retrostanti e barre distali), i cui caratteri sedimentologici sono dati nel complesso da una sabbia a stratificazione incrociata concava, dove a tratti possono essere riconosciuti *ripples* da corrente e da onda, e letti ghiaiosi di tipo *lag*.

I depositi marini, o comunque quelli distribuiti dalle onde, si organizzano secondo cordoni pre-duna e duna, organizzate secondo alternanze di fasi trasgressive (erosive) e regressive (deposizionali), con tendenza di fondo regressiva. Litologicamente sono espresse da orizzonti ghiaiosi e sabbiosi a morfometria più appiattita rispetto a quelli fluvio-deltizi, e ad essi si alternano saltuariamente sabbie mal classate con geometrie a “ventaglio di *wash over*”. Anche in questo caso la progradazione di queste vecchie barriere forma una mini-sequenza verticale di sedimenti a granulometria complessivamente crescente verso l'alto (negativa).

La complessiva coltre continua di sabbia (*sand sheet*), i cui incrementi di sedimentazione sono dati da successivi cordoni laterali in regressione, indica così l'accrezione di una piana di sabbia dominata da processi marini, con deposizione sub-aerea nei periodi di massima intensità e subacquee nei periodi normali.

Queste litofacies sono di gran lunga più frequenti nei settori “esterni” a quello di convergenza dei due tratti terminali del Torrente Iannello e della Fiumara di S. Angelo di Brolo, mentre al suo interno la tipologia dominante delle litofacies è espressa dalle barre fluviali e loro aree retrostanti.

La composizione litologica dei depositi fluvio-marini riflette quella delle aree sorgenti poste immediatamente a ridosso della piana; difatti, i clasti risultano costituiti quasi esclusivamente da materiale metamorfico di tipo gneissico e micascistoso.

Sono infine assenti bioaccumuli, a testimonianza della predominanza dei processi di progradazione e di corrente piuttosto che di quelli biocenotici.

Morfologia del corpo idrico

Ha un'area di circa 10 km² ed un perimetro di circa 89 km.

Il corpo idrico rappresenta l'acquifero costiero della Piana di Brolo, cui si connettono idraulicamente gli acquiferi alluvionali delle Fiumare di Naso e di S. Angelo di Brolo.

Il letto dei corsi d'acqua principali presentano caratteri morfologici diversi a seconda della zona considerata. Nella parte di testata gli alvei si presentano con forma irregolare, incassati nella roccia e notevolmente condizionati dai fenomeni erosivi che in questa zona risultano prevalenti.

Nella parte mediana, ove ai fenomeni erosivi cominciano a prevalere quelli di trasporto, gli alvei sono delimitati da pendii leggermente meno acclivi e coperto da una coltre alluvionale mediamente spessa con ciottoli di grosse dimensioni. Nella parte terminale gli alvei ciottolosi risultano abbastanza ampio, solcato da una rete di canali a volte appena incisi.

Lo sviluppo dei corsi d'acqua risente del diverso grado di erodibilità e permeabilità delle rocce affioranti e delle lineazioni tettoniche (pieghe, faglie e fratture). Gli affluenti hanno degli andamenti ENE-OSO ed E-O, coincidenti con l'esposizione dei versanti, dovuta alla presenza dei principali lineamenti neotettonici, orientati ONO-ESE/NNNO-SSE, su cui si sono impostate le aste fluviali principali.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima steppico lungo la fascia costiera, che diventa semiarido lungo le fiumare. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima quasi esclusivamente temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore a termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua è di 18 °C-19 °C nella piana costiera e nei tratti terminali delle fiumare, raggiungendo i valori di 17 °C nei settori di testa.

Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (piana costiera e tratti mediani delle fiumare) a 800-1000 mm nel settore di testa delle stesse.

Regime della falda e flussi sotterranei

La ricarica annuale dipende principalmente dalle più abbondanti piogge dei mesi autunnali e invernali.

Oltre all'incidenza diretta delle precipitazioni, un elevato contributo deriva anche dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi drenati dalle Fiumare Naso, S. Angelo e Iannello, laddove essi sono costituiti in affioramento da terreni poco permeabili.

L'ulteriore contributo alla ricarica viene offerto anche dalle acque di restituzione delle sorgenti non captate, le cui acque raggiungono i fondovalle e si infiltrano a formare le falde sub-alvee che defluiscono verso costa.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità del corpo idrico si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è mediamente bassa o molto bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata sia da centri abitati che da frazioni o case sparse sul territorio. Vi è una certa attività industriale tra nella piana costiera interna e nei tratti terminali delle fiumare. La conducibilità idraulica è molto elevata. La topografia è data da un piatto morfologico, mentre il suolo ha uno spessore elevato o molto elevato. Sono suoli alluvionali a prevalente uso agrumeto.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto elevato, in relazione alla sua potenzialità, urbanizzazione e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Brolo, impostato in depositi alluvionali di notevole spessore, geochimicamente è caratterizzato da acque di tipo bicarbonato-alcantino terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

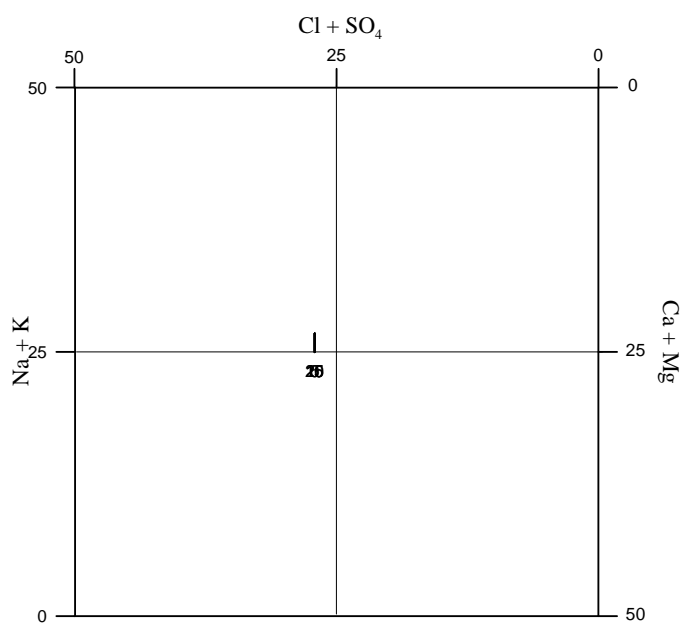


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Brolo

Dal diagramma ternario anionico, la specie dominante risulta essere il bicarbonato; mentre tra i cationi le specie dominanti sono il calcio ed, in subordine, il sodio.

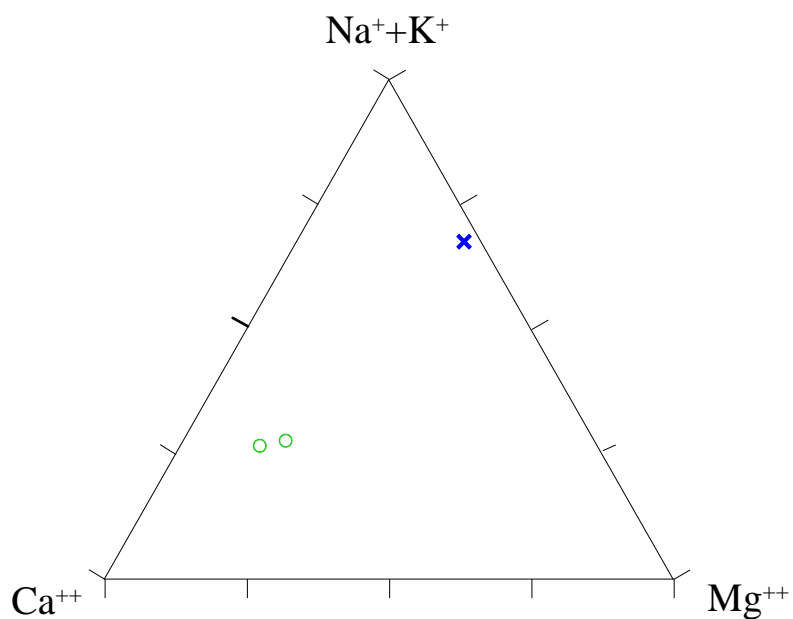


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Brolo

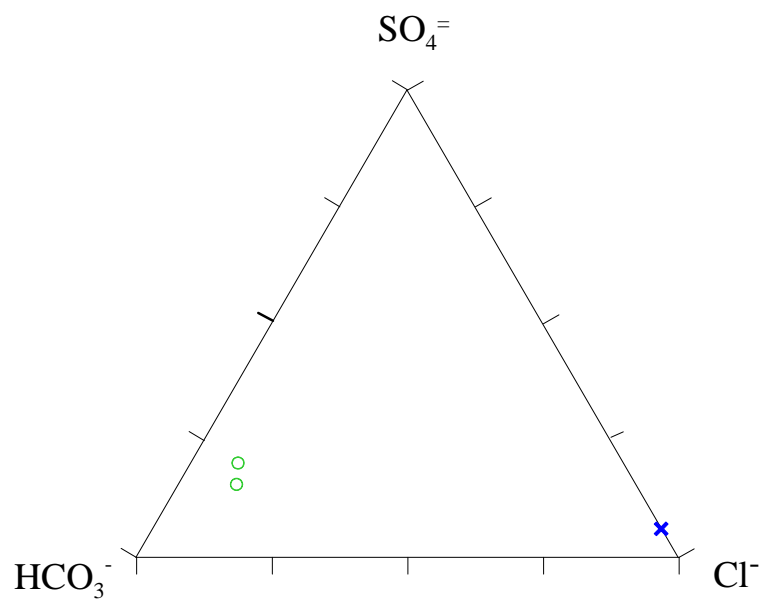


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Brolo

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le acque del corpo idrico risultano con una composizione isotopica più negativa di quella della media ponderata delle acque meteoriche, ma abbastanza omogenea, indicando quindi un'unica alimentazione da quote superiori rispetto all'acqua meteorica, ma non eccessivamente elevate.

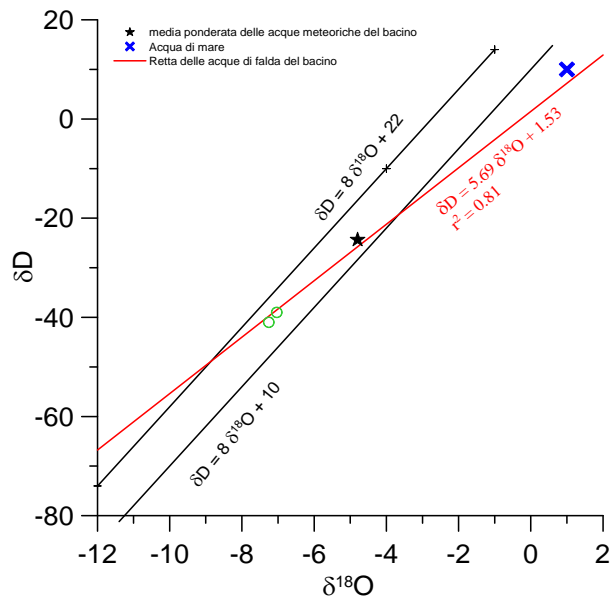


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Brolo.

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta è relativo alla composizione chimica media del corpo idrico. Sono evidenti la bassa salinità, la bassa concentrazione di nitrati e il carattere prettamente carbonatico dell'acquifero.

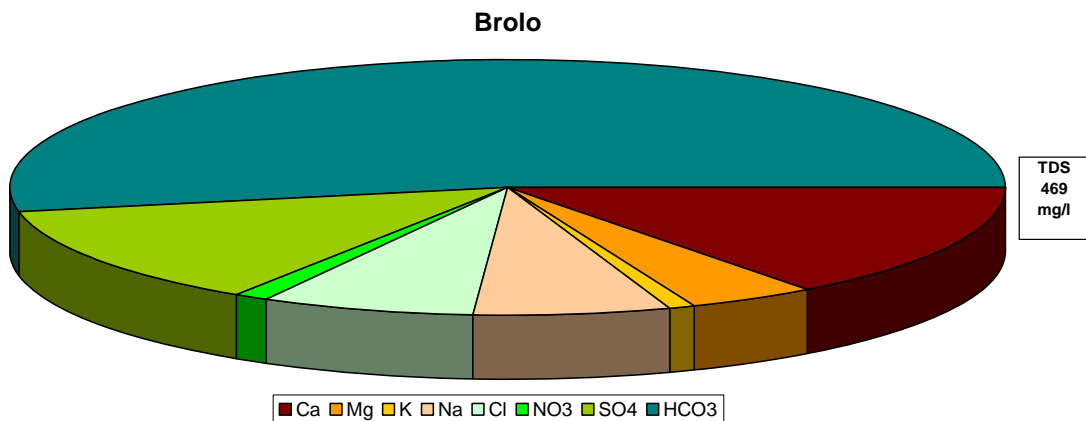


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

La composizione chimica media del corpo idrico risulta sempre al di sotto dei valori di parametro indicati nel D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Brolo		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	17	-
pH		7.2	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	533	2500
Cl	mg/l	33	250
SO ₄ ⁼	mg/l	61	250
Ca	mg/l	69	-
Mg	mg/l	19	-
Na	mg/l	29	200
K	mg/l	4	-
Al	µg/l	0.7	200
Mn	µg/l	0.56	50
Fe	µg/l	30.3	200
NO ₃ ⁻	mg/l	5	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0025	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 manganese, ferro, nitrati e ammonio, mentre la conducibilità, i cloruri e i solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri aggiuntivi (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del Dlgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Brolo viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Brolo ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

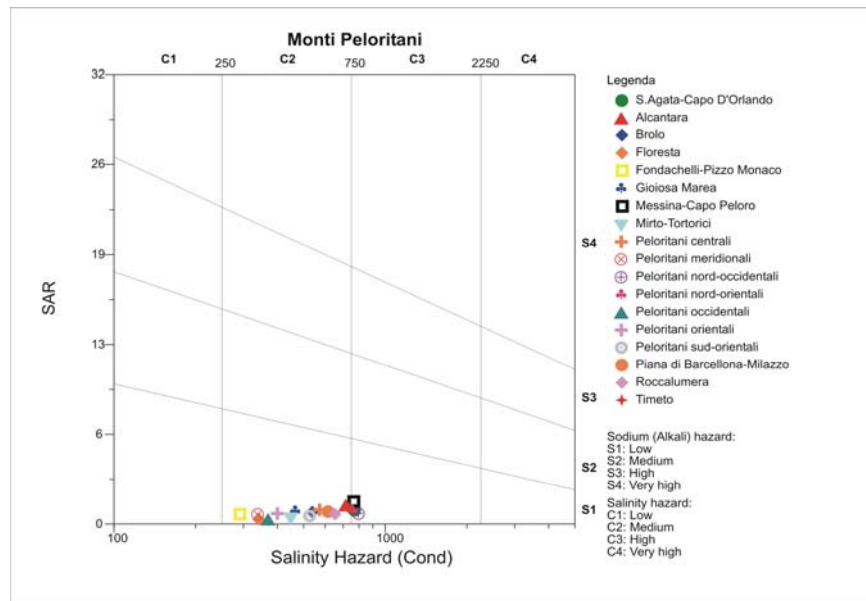


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche captate lungo le fiumare e nella piana costiera sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili e captate tramite pozzi a grande diametro o più frequentemente perforati. Essi non raggiungono quasi mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di alcuni centri abitati.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
FLORESTA (R19PECS04)**

Corpo idrico sotterraneo: Floresta

Il corpo idrico Floresta è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Monte Calarvelo;**
- **Monte Polverello;**
- **Monte Castellazzo;**
- **Monte Cufali;**
- **Monte Cuculo.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole sub-idrostrutture.

sub-idrostruttura: Monte Calarvello
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nei Fogli in scala 1:100.000 252 (Naso) e 261 (Bronte). Comprende parte dei territori comunali di Raccuja, Floresta e Ucria. La sub-idrostruttura Monte Calarvello costituisce i rilievi immediatamente a nord dell'abitato di Floresta.

Considerazioni geomorfologiche

L'altitudine dei luoghi varia da 1250 metri a circa 1350 metri.

La morfologia della zona in esame é caratterizzata da modellamenti ad opera delle acque meteoriche, che producono sui terreni argillosi cretatici e su parte di quelli miocenici incipienti processi di argillificazione delle porzioni più superficiali (A. V. Antisicilidi ed in minor misura, Formazione Stilo-Capo d'Orlando) che si traducono in forme modellate con angoli di declivio naturale relativamente bassi. Le successioni che

costituiscono la sub-idrostruttura spezzano la morfologia in quanto costituiscono in affioramento delle placche calcarenitiche il cui bordo è rappresentato da partiti sub-verticali lungo le quali -alla loro base- si sviluppano accumuli detritici e, con minore frequenza, di frana di limitata entità. Questi depositi sono incisi da alcuni fossi dove si convogliano le acque di dilavamento provenienti dalla sommità della placca calcarenitica.

Aspetti geologici

L'acquifero è contenuto entro le successioni Langhiane delle Calcareniti di Floresta, ovvero arenarie arkosiche a cemento carbonatico con glauconite e abbondanti resti organici. Di colore bianco grigiastro ad elementi a grana fine e spigolosi, sono molto compatte e ben stratificate, in strati potenti da 50 cm a 15 m, a luoghi con gradazione e stratificazione incrociata.

Seguono delle arenarie, a grana medio - grossa e di colore bruno-giallastro, costituite da granuli di quarzo e feldspati, grani scheletrici carbonatici e da scaglie millimetriche di muscovite e soprattutto biotite alterata, che attribuisce il caratteristico colore giallo-ocra alla roccia; queste arenarie presentano una stratificazione continua, con strati di 10-20 cm ed interstrati siltosi - limosi di 5 mm-1 cm, che talora assumono una composizione marnosa.

Talora, nella parte basale di quest'unità litologica, è presente un conglomerato poligenico, costituito da elementi cristallini e clasti carbonatici, di dimensione superiore ai 2 mm e massima di 10 cm, immersi in una matrice sabbioso - siltosa; si tratta di una lente conglomeratica che assume uno spessore massimo di circa 25 m.

Lo spessore della sub-idrostruttura si aggira intorno ai 100 metri e poggia sulle successioni argillitiche delle A. V. Antisicilidi. Queste ultime sono costituite da argille ed argilliti in scaglie di 0.5-1cm, di colore rosso, verde, grigio e nero, senza una stratificazione evidente, ma con passaggi ripetuti e contorti di zone a diverso colore. All'interno di tali coltri argillose si ritrovano talora intercalati livelli di quarzareniti bruno-verdastre in strati di 5-10 cm, notevolmente fratturati, che affiorano per uno spessore massimo di 60 metri. A luoghi, dispersi nella massa delle argille, sono presenti dei blocchi metrici di calcari organogeni ad oncoliti, bianchi o rosati, e dei lembi metrici di marne

carboniose grigio scure in strati di circa 5 cm con spalmature giallastre sulle superfici di stratificazione.

Le Argille Varicolori Antisicilidi sovrascorrono sulle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando e isolano verso il basso quasi completamente le successioni della Formazione Floresta. Limitate relazioni idrauliche con l'acquifero della Formazione Stilo-Capo d'Orlando intercorrono poco ad ovest dell'abitato di Floresta, dove per la presenza alcune faglie estensionali di limitato rigetto ed orientate circa ENE-OSO pongono a contatto le due unità litologiche.

La successione mostra una percettibile clino stratificazione immergente verso SSO e risulta blandamente piegata con asse diretto da N-S a NE-SO.

Le calcareniti di Floresta sono dislocate da sistemi di faglie dirette ad orientazione circa NO-SE e NE-SO, cui si associa un clivaggio di frattura abbastanza spaziato e persistente.

Morfologia della sub-idrostruttura

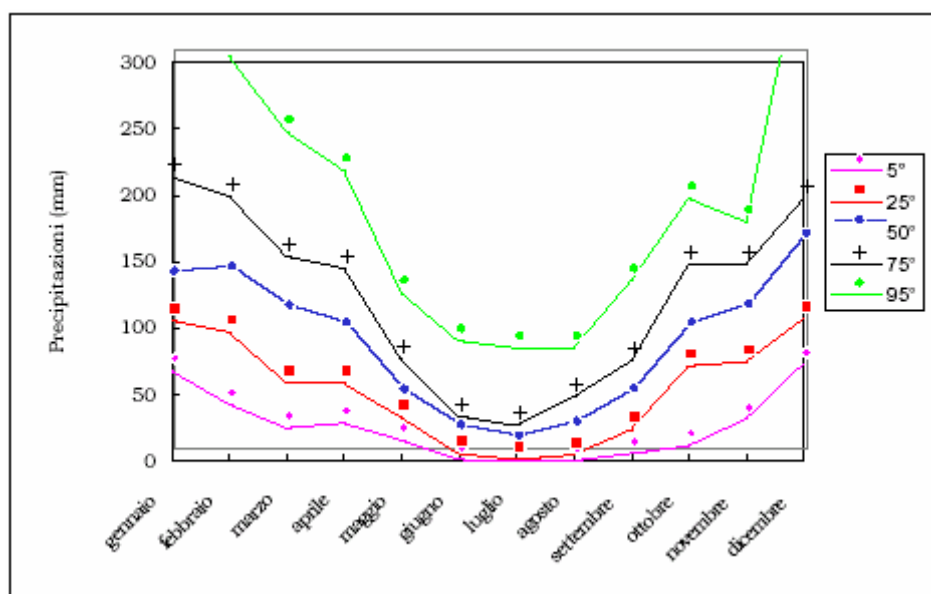
Ha un'area di circa 4 km² ed un perimetro di circa 11 km. Costituisce una placca di spessore più o meno costante. Ha una forma sub-ellittica sezionata da discontinuità tettoniche che conferiscono un aspetto irregolare in pianta.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima complessivamente supramediterraneo - umido inferiore.

La temperatura media annua è di 12°C-13°C. Le precipitazioni medie sono di 1000-1200 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Floresta

Regime della falda e flussi sotterranei

Le arenarie della Formazione Floresta possiedono una permeabilità sia per porosità primaria (10^{-5} - 10^{-6} m/s) che per fessurazione (10^{-4} - 10^{-5} m/s).

Considerazioni sulla vulnerabilità

Anche se la roccia è praticamente affiorante il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto basso, visto anche che l'attività antropica è pressoché assente per gran parte della sua estensione.

L'abitato di Floresta sorge alla base delle pendici meridionali della sub-idrostruttura e pertanto le potenziali fonti inquinanti non entrano a far parte del circuito idrico sotterraneo.

L'uso del suolo è per pascolo e la conformazione orografica del corpo non è accidentata, pertanto tali caratteristiche rendono diverso da zero il grado di vulnerabilità dell'idrostruttura.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Nella presente sub idrostruttura esistono alcuni punti d'acqua utilizzati dalla popolazione locale per approvvigionamento personale.

sub-idrostruttura: Monte Polverello
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativo: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 261 (Bronte) e 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Raccuja, Floresta e Montalbano Elicona.

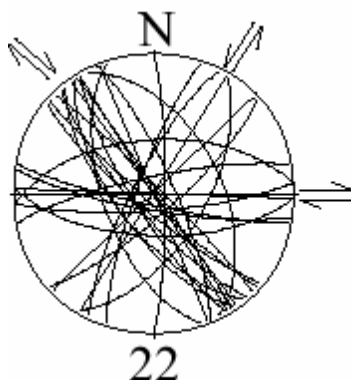
Considerazioni geomorfologiche

La morfologia della zona in esame é caratterizzata da modellamenti ad opera delle acque meteoriche, che producono sui terreni argillosi cretacicci e su parte di quelli miocenici incipienti processi di argillificazione delle porzioni più superficiali (A. V. Antisicilidi ed in minor misura, Formazione Stilo-Capo d'Orlando) che si traducono in forme modellate con angoli di declivio naturale relativamente bassi. Le successioni che costituiscono la sub-idrostruttura spezzano la morfologia in quanto costituiscono in affioramento delle placche calcarenitiche il cui bordo è rappresentato da partiti sub-verticali lungo le quali -alla loro base- si sviluppano accumuli detritici e, con minore frequenza, di frana di limitata entità. Questi depositi sono incisi da alcuni fossi dove si convogliano le acque di dilavamento provenienti dalla sommità della placca calcarenitica.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è rappresentata dalla Formazione delle Calcareniti di Floresta. Questa formazione è costituita da arenarie bianco-grigiastre, i cui clasti, fini e spigolosi, sono costituiti da quarzo e feldspati, resti fossili di Anfistegine, di Briozoi e di alghe, e scaglie di glauconite verdastra aventi dimensioni massime di qualche centimetro e variamente disseminate nello scheletro arenaceo.

Si tratta quindi di una arenaria arkosico - litica, impregnata da cemento carbonatico, in strati di 5-10 cm, ma che possono raggiungere spessori di 50 cm - 1 m e spesso presentano all'interno una stratificazione incrociata, e con interstrati sabbiosi-siltosi di 2-5 mm di spessore. Il cemento carbonatico che lega i grani costituenti lo scheletro arenaceo, talora diventa talmente abbondante da fare assumere a tali rocce una tessitura cemento-sostenuta.



Sub-idrostruttura Monte Polverello: stazione di campionamento 22 delle faglie neotettoniche (settore di Floresta)

Morfologia della sub-idrostruttura

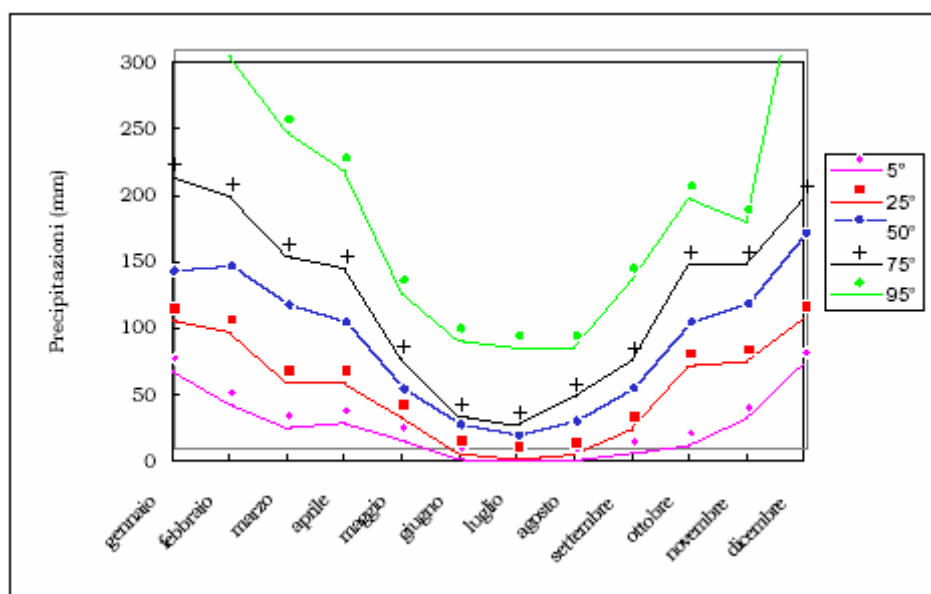
Ha un'area di circa 3 km² ed un perimetro di circa 12 km. Il suo spessore si aggira intorno ai 60 metri. Possiede una forma tabulare, sfrangiata lungo il perimetro per i processi erosivi.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima complessivamente supramediterraneo - umido inferiore.

La temperatura media annua è di 11°C-12°C. Le precipitazioni medie sono di 1000-1200 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Floresta (sub-idrostruttura Monte Polverello)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura Polverello possiede delle caratteristiche litologiche ed idrostrutturali identiche a quelle della più occidentale sub-idrostruttura di Monte Calarvello, dal quale è completamente isolato idraulicamente. Costituisce l'omonimo rilievo, che raggiunge l'altitudine di circa 1300 metri.

Lungo il suo limite meridionale si realizzano più ampiamente le condizioni di continuità idraulica con le successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando sottostanti, anche in questo caso determinate dalla presenza di faglie dirette orientate NE-SO e NO-SE.

Le successioni delle Calcareniti di Floresta sede di circolazione idrica sotterranea sono debolmente piegate secondo un asse orientato circa ONO-ESE.

Anche questa sub-idrostruttura possiede una permeabilità sia per porosità primaria (10^{-5} - 10^{-6} m/s) che per fessurazione (10^{-4} - 10^{-5} m/s).

Considerazioni sulla vulnerabilità

Anche se la roccia è praticamente affiorante il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto basso, visto anche che l'attività antropica è pressoché assente per gran parte della sua estensione.

L'uso del suolo è per pascolo e la conformazione orografica del corpo non è accidentata esono tali caratteristiche che rendono diverso da zero il grado di vulnerabilità dell'idrostruttura.

Estrazioni di acque dolci ed usi

L'emergenza sorgentizia viene utilizzata per approvvigionamento idrico dalla popolazione locale.

sub-idrostruttura: Monte Castellazzo
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Montalbano Elicona e Roccella Valdemone.

Considerazioni geomorfologiche

Le forme del territorio sono caratteristiche di questo settore montano dei Peloritani. L'andamento della morfologia è generalmente variabile, con forme dolci che risultano dal modellamento delle successioni argillose e flyschiodi. Lo sviluppo areale di questo motivo morfologico viene interrotto dalla presenza delle placche calcarenitiche sovrastanti le successioni argillose, di cui quella di Monte Castellazzo rappresenta tra le più importanti.

Esso è inciso nel suo settore settentrionale da alcuni piccoli valloni, che costituiscono il settore di testa del Torrente Elicona.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è rappresentata dalla Formazione delle Calcareniti di Floresta. Questa formazione è costituita da arenarie bianco-grigiastre, i cui clasti, fini e spigolosi, sono costituiti da quarzo e feldspati, resti fossili di Anfistegine, di Briozoi e di alghe, e scaglie di glauconite verdastra aventi dimensioni massime di qualche centimetro e variamente disseminate nello scheletro arenaceo.

Si tratta quindi di una arenaria arkosico-litica, impregnata da cemento carbonatico, in strati di 5-10 cm, ma che possono raggiungere spessori di 50 cm - 1 m e spesso presentano all'interno una stratificazione incrociata, e con interstrati sabbiosi-siltosi di 2-5 mm di

spessore. Il cemento carbonatico che lega i grani costituenti lo scheletro arenaceo, talora diventa talmente abbondante da fare assumere a tali rocce una tessitura cemento-sostenuta.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 2 km² ed un perimetro di circa 10 km. Possiede una forma tabulare spessa circa 50-60 metri.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima umido. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima da supramediterraneo-umido inferiore a mesomediterraneo-subumido sup.

La temperatura media annua è di 12°C-13°C. Le precipitazioni medie hanno valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

L'acquifero si imposta entro un mezzo poroso e fessurato che poggia su un substrato argilloso impermeabile. In basso la falda freatica è limitata così in modo definito.

La sub-idrostruttura Monte Castellazzo possiede delle caratteristiche litologiche ed idrostrutturali identiche a quelle dei più occidentali corpi idrici Monte Polverello e di Monte Calarvello, dai quali è completamente isolato idraulicamente. Costituisce l'omonimo rilievo, che raggiunge l'altitudine di circa 1300 metri.

La sub-idrostruttura è anche completamente isolata dalle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando per l'interposizione tettonica delle A. V. Antisicilidi. Il suo spessore si aggira intorno ai 70-80 metri.

Le successioni delle Calcareni di Floresta sede di circolazione idrica sotterranea sono debolmente piegate secondo un asse orientato circa ENE-OSO.

Anche questa sub-idrostruttura possiede una permeabilità sia per porosità primaria (10^{-5} - 10^{-6} m/s) che per fessurazione (10^{-4} - 10^{-5} m/s) ed è dislocato da due sistemi di faglie a componente estensionale del rigetto orientate NNE-SSO e NNO-SSE.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Anche se la roccia è praticamente affiorante il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto basso, visto anche che l'attività antropica è pressoché assente per gran parte della sua estensione.

L'uso del suolo è per pascolo e la conformazione orografica del corpo non è accidentata e sono tali caratteristiche che rendono diverso da zero il grado di vulnerabilità dell'idrostruttura.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Sono presenti diverse sorgenti utilizzate per il prelievo personale di modeste quantitativi d'acqua per uso potabile dalla popolazione locale.

sub-idrostruttura: Monte Cufali
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte del territorio comunale di Raccuja.

Considerazioni geomorfologiche

L'andamento della morfologia è generalmente variabile, con forme dolci che risultano dal modellamento delle successioni argillose e flyschiodi. Lo sviluppo areale di questo motivo morfologico viene interrotto dalla presenza delle placche calcarenitiche sovrastanti le successioni argillose, di cui quella di Monte Castellazzo rappresenta tra le più importanti.

Esso è inciso nel suo settore settentrionale da alcuni piccoli valloni, che costituiscono il settore di testa della Fiumara di Naso.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è rappresentata dalla Formazione delle Calcareniti di Floresta. Questa formazione è costituita da arenarie bianco-grigiastre, i cui clasti, fini e spigolosi, sono costituiti da quarzo e feldspati, resti fossili di Anfistegine, di Briozoi e di alghe, e scaglie di glauconite verdastra aventi dimensioni massime di qualche centimetro e variamente disseminate nello scheletro arenaceo.

Si tratta quindi di una arenaria arkosico-litica, impregnata da cemento carbonatico, in strati di 5-10 cm, ma che possono raggiungere spessori di 50 cm - 1 m e spesso presentano all'interno una stratificazione incrociata, e con interstrati sabbiosi-siltosi di 2-5 mm di

spessore. Il cemento carbonatico che lega i grani costituenti lo scheletro arenaceo, talora diventa talmente abbondante da fare assumere a tali rocce una tessitura cemento-sostenuta.

Morfologia della sub-idrostruttura

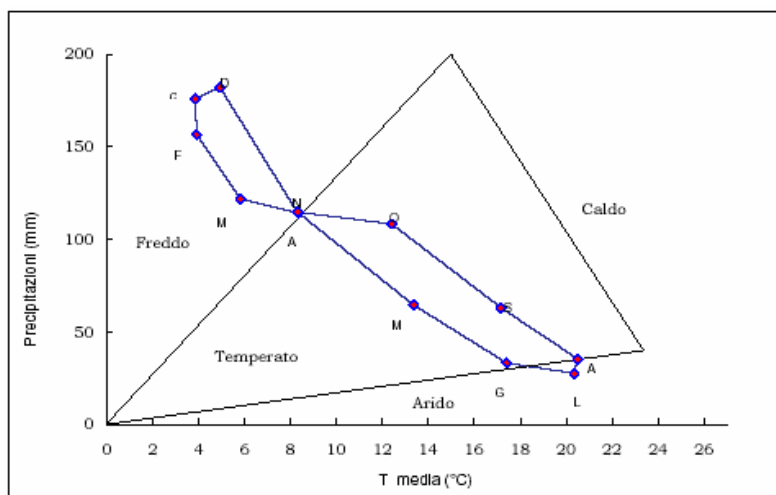
Ha un'area di circa 1 km² ed un perimetro di circa 5 km. Possiede una forma tabulare, sub-circolare in pianta, spessa circa 50-60 metri.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima mesomediterraneo-umido inferiore.

La temperatura media annua è di 12 °C-13 °C. Le precipitazioni medie hanno valori di 1000-1200 mm.



Climogramma relativo alla stazione di Floresta (sub-idrostruttura Monte Cufali)

Regime della falda e flussi sotterranei

Anche la sub-idrostruttura Monte Cufali possiede le stesse caratteristiche litologiche ed idrostrutturali delle idrostrutture Monte Calarvello, Polverello e Monte Castellazzo dalle quali è completamente isolato idraulicamente. Costituisce l'omonimo rilievo, che raggiunge l'altitudine di circa 1200 metri.

Anche questa sub-idrostruttura possiede una permeabilità sia per porosità primaria (10^{-5} - 10^{-6} m/s) che per fessurazione (10^{-4} - 10^{-5} m/s). Il suo spessore si aggira intorno ai 60 metri

Considerazioni sulla vulnerabilità

Anche se la roccia è praticamente affiorante il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto basso, visto anche che l'attività antropica è pressoché assente per gran parte della sua estensione.

L'abitato di Floresta sorge alla base delle pendici meridionali della sub-idrostruttura e pertanto le potenziali fonti inquinanti non entrano a far parte del circuito idrico sotterraneo.

L'uso del suolo è per pascolo e bosco e la conformazione orografica del corpo non è accidentata: sono tali caratteristiche che rendono diverso da zero il grado di vulnerabilità dell'idrostruttura.

Estrazioni di acque dolci ed usi

E' presente qualche sorgente utilizzata per il prelievo personale di modeste quantitativi d'acqua per uso potabile dalla popolazione locale.

sub-idrostruttura: Monte Cuculo
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nei Fogli in scala 1:100.000 252 (Naso) e 261 (Bronte). Comprende parte dei territori comunali di Raccuja, Floresta e Ucria. La sub-idrostruttura Monte Calarvello costituisce i rilievi immediatamente a nord dell'abitato di Floresta.

Considerazioni geomorfologiche

L'altitudine dei luoghi varia da 1250 metri a circa 1350 metri.

La morfologia della zona in esame é caratterizzata da modellamenti ad opera delle acque meteoriche, che producono sui terreni argillosi cretaci e su parte di quelli miocenici incipienti processi di argillificazione delle porzioni più superficiali (A. V. Antisicilidi ed in minor misura, Formazione Stilo-Capo d'Orlando) che si traducono in forme modellate con angoli di declivio naturale relativamente bassi. Le successioni che costituiscono la sub-idrostruttura spezzano la morfologia in quanto costituiscono in affioramento delle placche calcarenitiche il cui bordo è rappresentato da partiti sub-verticali lungo le quali -alla loro base- si sviluppano accumuli detritici e, con minore frequenza, di frana di limitata entità. Questi depositi sono incisi da alcuni fossi dove si convogliano le acque di dilavamento provenienti dalla sommità della placca calcarenitica.

Aspetti geologici

L'acquifero è contenuto entro le successioni langhiane delle Calcareni di Floresta, ovvero arenarie arkosiche a cemento carbonatico con glauconite e abbondanti resti organici. Di colore bianco grigiastro ad elementi a grana fine e spigolosi, sono molto

compatte e ben stratificate, in strati potenti da 50 cm a 15 m, a luoghi con gradazione e stratificazione incrociata.

Seguono delle arenarie, a grana medio - grossa e di colore bruno-giallastro, costituite da granuli di quarzo e feldspati, grani scheletrici carbonatici e da scaglie millimetriche di muscovite e soprattutto biotite alterata, che attribuisce il caratteristico colore giallo-ocra alla roccia; queste arenarie presentano una stratificazione continua, con strati di 10-20 cm ed interstrati siltoso - limosi di 5 mm - 1 cm, che talora assumono una composizione marnosa.

Talora, nella parte basale di quest'unità litologica, è presente un conglomerato poligenico, costituito da elementi cristallini e clasti carbonatici, di dimensione superiore ai 2 mm e massima di 10 cm, immersi in una matrice sabbioso-siltosa; si tratta di una lente conglomeratica che assume uno spessore massimo di circa 25 m.

Lo spessore della sub-idrostruttura si aggira intorno ai 100 metri e poggia sulle successioni argillitiche delle A. V. Antisicilidi. Queste ultime sono costituite da argille ed argilliti in scaglie di 0.5-1cm, di colore rosso, verde, grigio e nero, senza una stratificazione evidente, ma con passaggi ripetuti e contorti di zone a diverso colore. All'interno di tali coltri argillose si ritrovano talora intercalati livelli di quarzareniti bruno-verdastre in strati di 5-10 cm, notevolmente fratturati, che affiorano per uno spessore massimo di 60 metri. A luoghi, dispersi nella massa delle argille, sono presenti dei blocchi metrici di calcari organogeni ad oncoliti, bianchi o rosati, e dei lembi metrici di marne carboniose grigio scure in strati di circa 5 cm con spalmature giallastre sulle superfici di stratificazione.

Le A. V. Antisicilidi sovrascorrono sulle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando e isolano verso il basso quasi completamente le successioni della Formazione Floresta. Limitate relazioni idrauliche con l'acquifero della Formazione Stilo-Capo d'Orlando intercorrono poco ad ovest dell'abitato di Floresta, dove per la presenza alcune faglie estensionali di limitato rigetto ed orientate circa ENE-OSO pongono a contatto le due unità litologiche.

La successione mostra una percettibile clinostratificazione immergente verso SSO e risulta blandamente piegata con asse diretto da N-S a NE-SO.

Le calcareniti di Floresta sono dislocate da sistemi di faglie dirette ad orientazione

circa NO-SE e NE-SO, cui si associa un clivaggio di frattura abbastanza spaziato e persistente.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 4 km² ed un perimetro di circa 11 km. Costituisce una placca di spessore più o meno costante. Ha una forma sub-ellittica sezionata da discontinuità tettoniche che conferiscono un aspetto irregolare in pianta.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima complessivamente supramediterraneo-umido inferiore.

La temperatura media annua è di 12°C-13°C. Le precipitazioni medie sono di 1000-1200 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Le arenarie della Formazione Floresta possiedono una permeabilità sia per porosità primaria (10^{-5} - 10^{-6} m/s) che per fessurazione (10^{-4} - 10^{-5} m/s).

Considerazioni sulla vulnerabilità

Anche se la roccia è praticamente affiorante il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto basso, visto anche che l'attività antropica è pressoché assente per gran parte della sua estensione.

L'abitato di Floresta sorge alla base delle pendici meridionali della sub-idrostruttura e pertanto le potenziali fonti inquinanti non entrano a far parte del circuito idrico sotterraneo.

L'uso del suolo è per pascolo e la conformazione orografica del corpo non è accidentata e sono tali caratteristiche che rendono diverso da zero il grado di vulnerabilità dell'idrostruttura.

Estrazioni di acque dolci ed usi

La sub-idrostruttura non possiede significative manifestazioni sorgentizie.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Floresta è costituito da calcareniti. Geochimicamente è caratterizzato da acque di tipo bicarbonato-alcantino terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

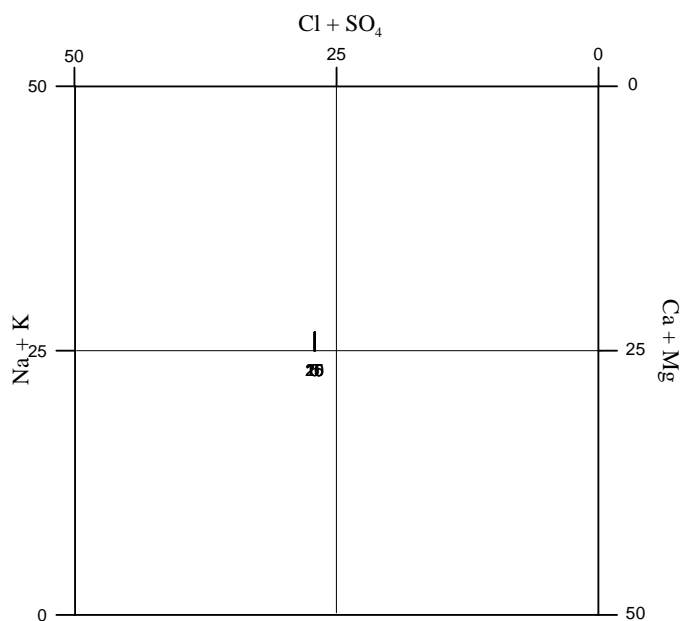


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Floresta

Dal diagramma ternario anionico, la specie dominante risulta essere il bicarbonato; mentre tra i cationi la specie dominante è il calcio, in accordo con la litologia costituente l'acquifero.

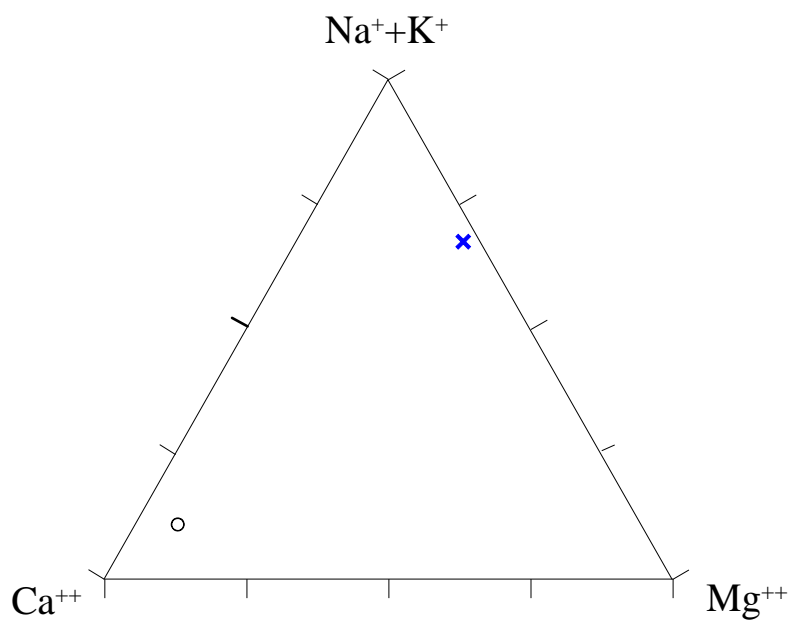


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico di Floresta.

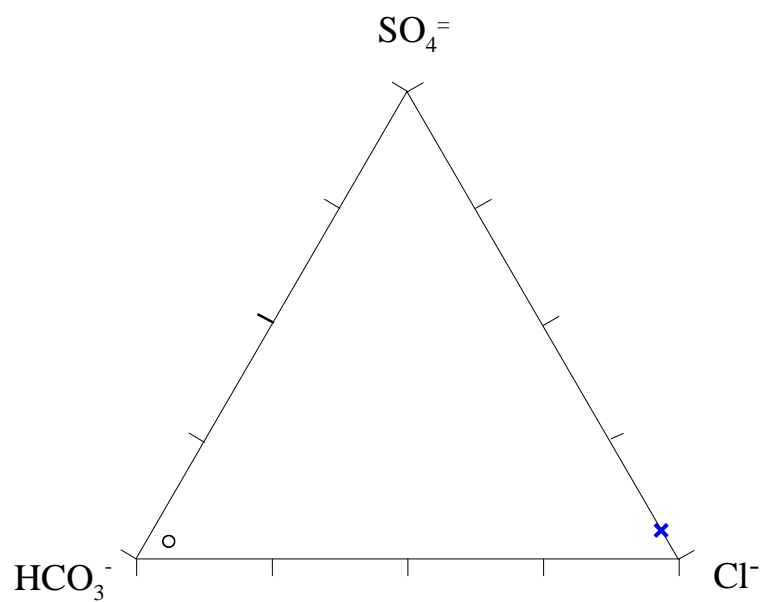


Diagramma ternario Cl- SO_4 - HCO_3 per il corpo idrico di Floresta.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

La posizione del punto relativo a questo corpo idrico risulta tra i più negativi del bacino idrogeologico. Le quote di alimentazione dovrebbero risultare tra le più elevate tra quelle ipotizzabili per i vari corpi idrici.

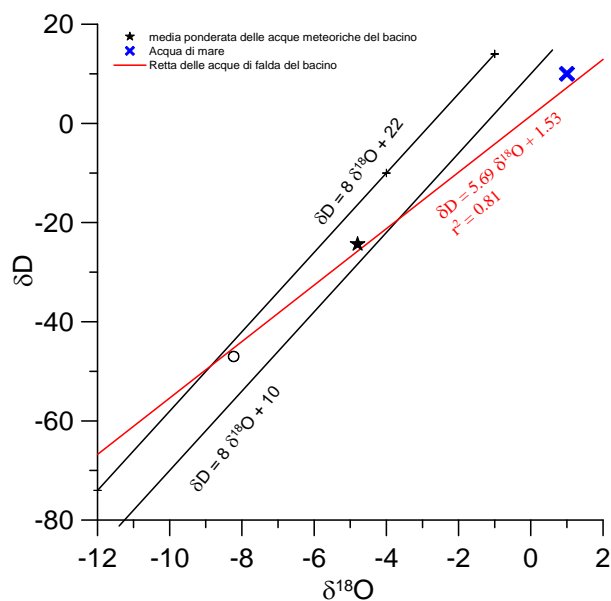


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Floresta

Qualità delle acque del corpo idrico

Anche dall'osservazione del diagramma a torta risulta evidente che la specie dominati sono

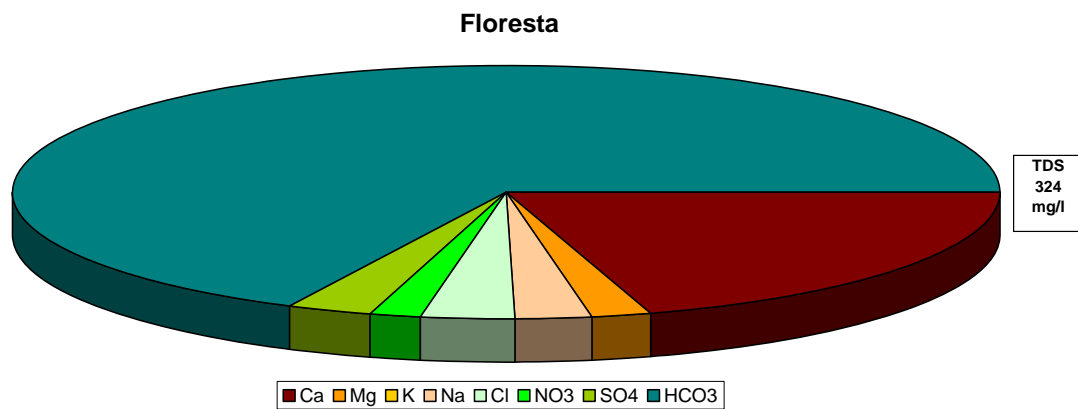


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

il bicarbonato e il calcio, la salinità media del corpo idrico risulta bassa così come la quantità dei nitrati.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Floresta		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	11	-
pH		7.6	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	338	2500
Cl	mg/l	10	250
SO ₄ ⁻	mg/l	9	250
Ca	mg/l	66	-
Mg	mg/l	6	-
Na	mg/l	8	200
K	mg/l	1	-
Al	µg/l	0.9	200
Mn	µg/l	0.05	50
Fe	µg/l	3.0	200
NO ₃ ⁻	mg/l	6	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0052	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

La composizione chimica media del corpo idrico, nel complesso, risulta sempre con valori al di sotto di quelli di parametro previsti dal D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Stato chimico del corpo idrico

Quasi tutti i macrodescrittori, tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 fatta eccezione per i nitrati che, con una concentrazione pari a 5,6 mg/l, ricadono nella seconda classe.

Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Floresta ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

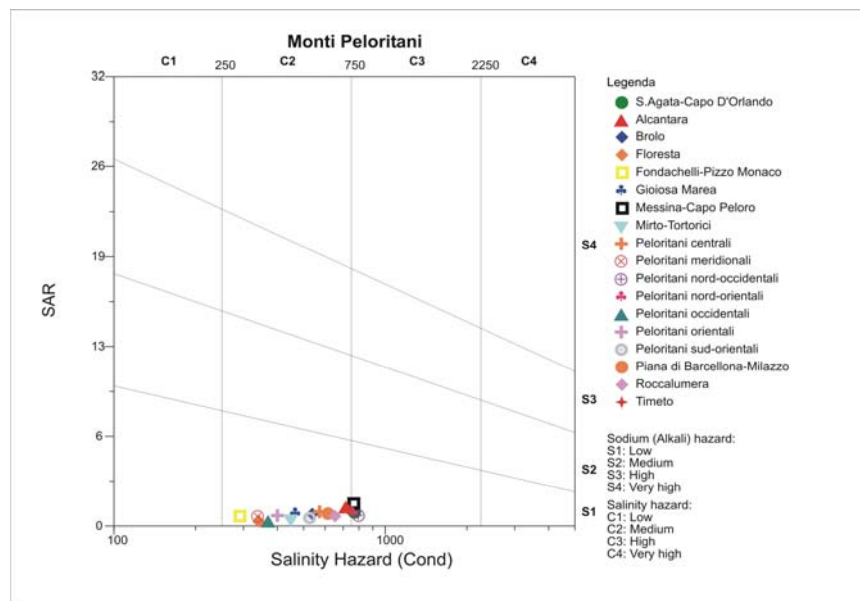


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
FONDACHELLI-PIZZO MONACO
(R19PECS05)**

Corpo idrico sotterraneo: Fondachelli - Pizzo Monaco

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale) e 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Novara di Sicilia, Fondachelli Fantina, Francavilla di Sicilia, Antillo, Limina, Motta Camastra, Forza d'Agrò, Mongiuffi Melia e Graniti.

Il corpo idrico Fondachelli-Pizzo Monaco si estende in direzione NO-SE dai settori di Mongiuffi Melia fino all'area di Fondachelli Fantina, Monte Croce Mancina e Novara di Sicilia.

Considerazioni geomorfologiche

Comprende i rilievi di Monte Sereno, Serro Lia, Rocca Crici, Pizzo Monestria, Monte Tra Fontane e Serro Fornace. L'altitudine si aggira mediamente intorno agli 800-900 metri. Viene inciso dalla Fiumara Fondachelli e dai settori di testa della Fiumara d'Agrò.

Aspetti geologici

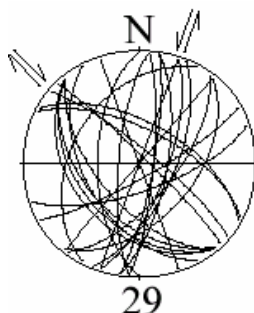
Il basamento cristallino del corpo idrico è costituito da filladi grafitose nere e subordinatamente cloritiche grigio-verdastre, con lenti e noduli di quarzo, porfiroidi di dimensioni delle decine/centinaia di metri, a grana medio - minuta e tessitura orientata con clasti millimetrici per lo più feldspatici in una matrice fine sericitici - cloritica. Sono associati anche quarziti in corpi metrici, fortemente crenulate e ripiegate con bande ricche di sericite e grafite, metacalcari in lembi metrici rosati, a tessitura foliata e grana minuta con minori sericite e quarzo, metabasiti a grana medio-fine e tessitura porfiroblastica, con clasti di orneblenda in matrice ricristallizzata a prevalente clorite, tremolite ed epidoti.

Nell'area di Fondachelli il basamento cristallino è costituito da metabasiti ricoperte da una copertura di metasedimenti formata da scisti policromi e filladi carbonatiche e calcescisti.

Esso è limitato a nord da un importante sistema di faglie estensionali ad immersione settentrionale, ad alto angolo e a direzione ONO-ESE, che dislocano per diverse centinaia di metri l'edificio peloritano, ribassando i corpi cristallini geometricamente più elevati verso nord. Verso sud le metamorfiti dell'Unità Fondachelli sono ricoperte dalle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando che costituiscono il corpo idrico Montagna Grande-Pizzo Michele.

Il corpo idrico è costituito in affioramento dalle metamorfiti dell'Unità Fondachelli, che possiedono una scarsa permeabilità per fessurazione (10^{-6} - 10^{-7} m/s) ed è pertanto da considerare di scarso interesse idrogeologico. Ricopre geometricamente le successioni carbonatiche dell'Unità Longi-Taormina, che affiorano in modo discontinuo nell'area compresa tra Monte Galfa e Taormina per effetto dell'attività di sistemi di faglie a pronunciata componente trascorrente del rigetto. Le principali deformazioni registrate all'interno dei corpi cristallini dell'Unità Fondachelli sono dati da mesopieghie e faglie inverse orientate da NE-SO a ONO-ESE, cui si sovrappongono sistemi estensionali e trascorrenti variamente orientati, lungo i quali si realizza localmente un aumento della permeabilità. Le direttrici di queste faglie statisticamente dominanti sono disposte NE-SO e NO-SE. La superficie di sovrascorrimento attraverso la quale si determina la sovrapposizione delle metamorfiti con le successioni carbonatiche dell'Unità Longi-Taormina è poco inclinata verso NNE.

Le componenti transpressionali e transtensionali dei rigetti hanno determinato l'affioramento dei nuclei carbonatici della sottostante unità Longi-Taormina e strutture a fiore positive e negative di minore entità, che a tratti permettono ridotte connessioni idrauliche tra diverse idrostrutture, come nei settori costieri della fascia ionica.



Corpo idrico Fondachelli-Pizzo Monaco: stazione di campionamento 29 delle faglie neotettoniche (settore di Fondachelli Fantina)

Morfologia del corpo idrico

Ha un'area di circa 145 km². Il suo spessore è di alcune centinaia di metri, ha una giacitura sub-orizzontale ed una forma tabulare.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica per gran parte un clima temperato caldo, ad eccezione della zona ionica costiera dove esso diviene semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da subumido-umido ad umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima quasi esclusivamente umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato umido a umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da mesomediterraneo-subumido superiore a mesomediterraneo-umido superiore.

La temperatura media annua varia da 13 °C-14 °C (zone montane occidentali del corpo idrico) a 16 °C-17 °C (zone orientali), proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi.

Le precipitazioni medie hanno valori di 800-1000 mm, con una culminazione posizionata tra Pizzo Monaco e Pizzo Cassanita caratterizzata da valori di 1000-1200 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Il corpo idrico è attraversato da un reticolo di fratture ad orientazione dispersa, lungo le quali però sono sviluppati avanzati processi di alterazione che riducono fortemente la permeabilità dell'ammasso roccioso. Questa è dell'ordine di 10^{-6} - 10^{-7} m/s e risulta strettamente localizzabile entro fasce di deformazione neotettonica, laddove i processi di argillificazione delle metamorfite non raggiungono stadi avanzati.

Lungo le principali strutture tettoniche ad alto angolo si posizionano le principali manifestazioni sorgentizie dell'area.

Nei settori meridionali di affioramento, al contatto con il corpo idrico Montagna Grande-Pizzo Michele geometricamente sovrastante, sono presenti delle estese coltri

detritiche entro le quali si localizzano alcune sorgenti di portata modesta per limite di permeabilità definito.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Il tipo di circolazione idrica in seno a questo complesso comporta condizioni di bassa vulnerabilità, trattandosi di modesti livelli acquiferi discontinui, spesso superficiali.

Gli estesi processi di argillificazione delle porzioni più superficiali alterate della compagine metamorfica hanno favorito la formazione di un suolo bruno leggermente acido, di spessore da medio ad elevato e a grana medio-fine, che rappresenta un buon filtro autodepurante per le acque di infiltrazione meteorica.

Non vi sono insediamenti abitativi di notevole estensione, né attività industriali.

Sul corpo idrico sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Fondachelli-Pizzo Monaco è impostato su rocce metamorfiche. Geochimicamente è caratterizzato da acque di tipo bicarbonato-alcalino terrose e clorurato-solfato-alcalino terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

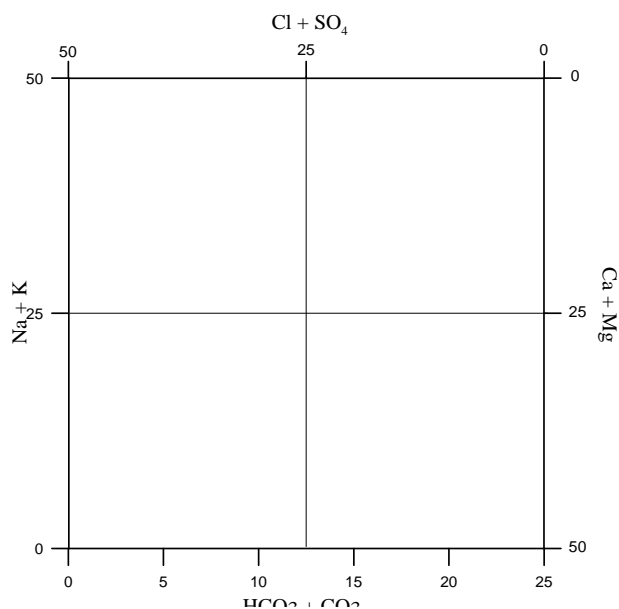


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Fondachelli-Pizzo Monaco

L'abbondanza relativa in sodio e cloruro del campione Pietra Nocella probabilmente deriva dall'interazione con la litologia argillosa presente nell'area.

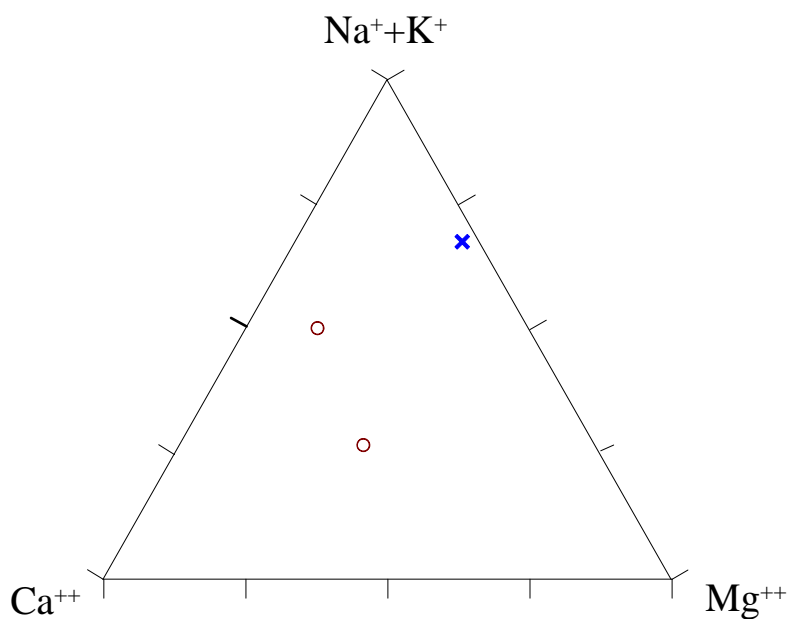


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Fondachelli-Pizzo Monaco

Dal diagramma ternario anionico, la specie dominante risulta essere il bicarbonato per il campione relativo alla sorgente Vena. Inoltre risulta anche un'apporto maggiore in magnesio, come si evince dal ternario cationico, ascrivibile ai calcari dolomitici del vicino Monte Galfa.

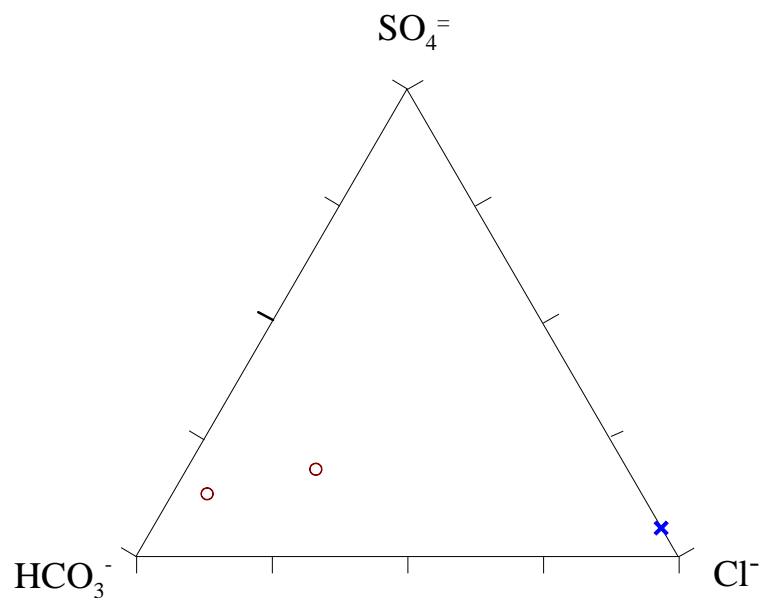


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Fondachelli-Pizzo Monaco

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le composizioni dei punti risultano abbastanza diversificate lungo la retta delle acque

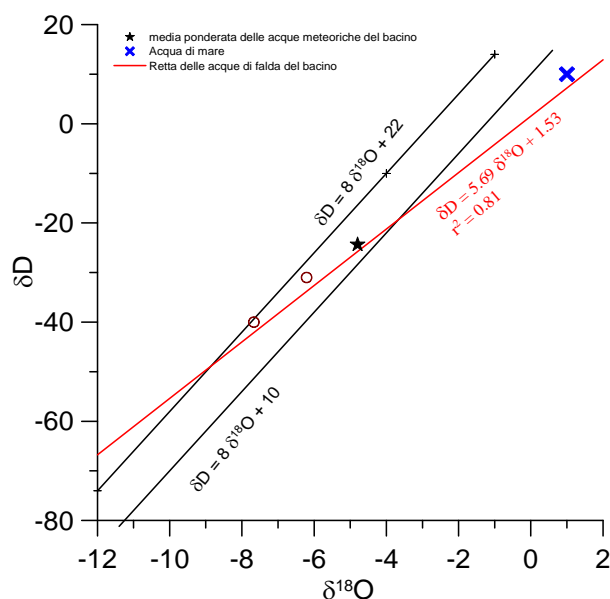


Diagramma δD - $\delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Fondachelli-Pizzo Monaco

del bacino mostrando un punto con composizione che si avvicina a quella delle acque meteoriche locali ed un altro chiaramente alimentato da quote più elevate.

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta evidenzia la buona qualità delle acque del corpo idrico visti i bassi tenori di nitrati e la bassa conducibilità. Sono evidenti anche in questo

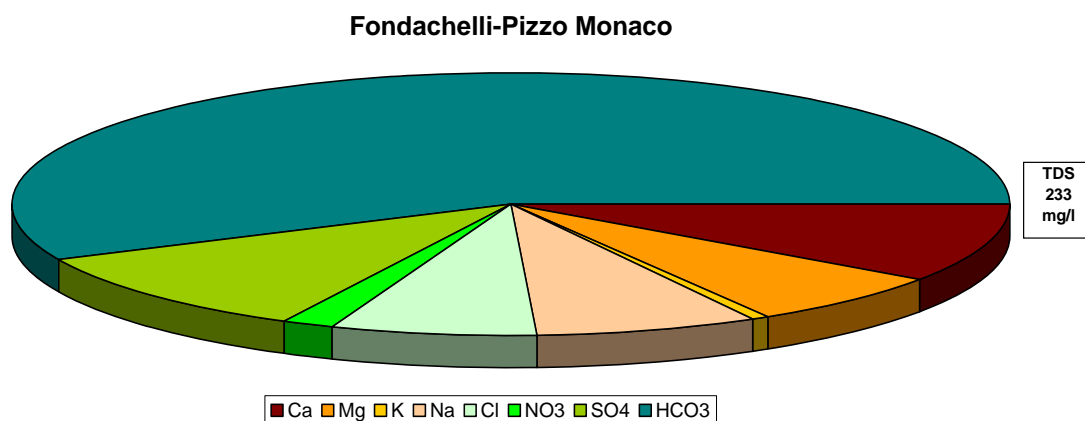


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

grafico gli apporti di calcio, magnesio e solfati legati all'interazione acqua-roccie metamorfiche.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Fondachelli-Pizzo Monaco		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	15	-
pH		7.3	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	287	2500
Cl	mg/l	16	250
SO ₄ ⁻	mg/l	24	250
Ca	mg/l	23	-
Mg	mg/l	16	-
Na	mg/l	16	200
K	mg/l	1	-
Al	µg/l	0.8	200
Mn	µg/l	0.05	50
Fe	µg/l	0.9	200
NO ₃ ⁻	mg/l	4	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0053	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

Stato chimico del corpo idrico

Tutti i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Fondachelli-Pizzo Monaco ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

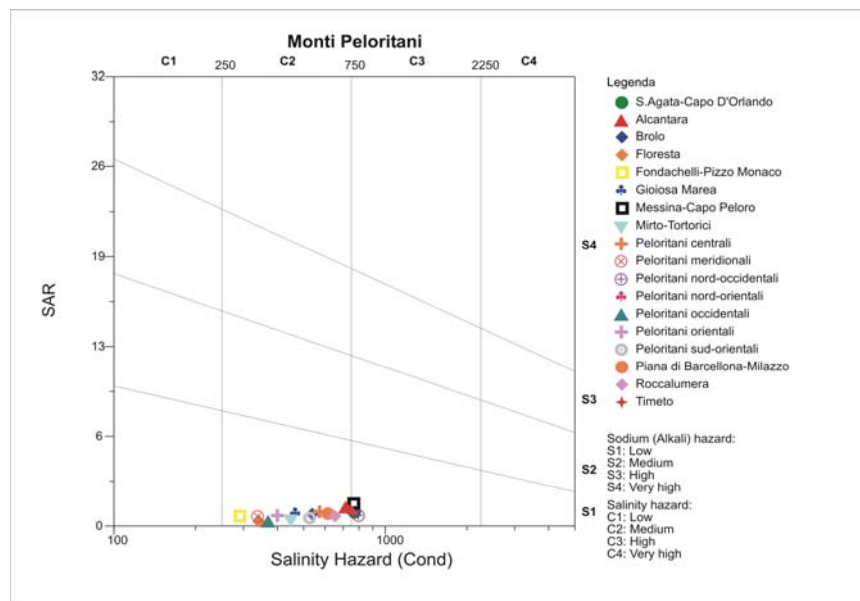


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo

Estrazioni di acque dolci ed usi

L'estrazione a mezzo trivellazioni da parte di privati non è molto sviluppata a causa della scarsa potenzialità dell'idrostruttura. Esistono però alcune manifestazioni sorgentizie di una certa importanza.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
GIOIOSA MAREA (R19PECS06)**

Corpo idrico sotterraneo: Gioiosa Marea
--

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte dei territori comunali di Gioiosa Marea e di Piraino.

Considerazioni geomorfologiche

Il corpo idrico si sviluppa lungo i settori di fondovalle che incidono i rilievi costituenti la dorsale morfostrutturale di Capo Calavà - Piraino, che decorre in direzione circa meridiana a costituire il confine occidentale della depressione di Patti.

La morfologia è generalmente accidentata, con versanti ripidi, molto spesso a controllo strutturale neotettonico, che raggiungono direttamente i settori costieri. Le coste sono caratterizzate da falesie in arretramento attive o da paleofalesie retrostanti arenili molto stretti a composizione ghiaioso - sabbiosa e più raramente ciottolosa.

I rilievi sono incisi in maniera profonda da linee di impluvio in fase erosiva.

Aspetti geologici

Le alluvioni del torrente Zappardino sono costituite da elementi metamorfici di grado medio - alto drenati dai rilievi interni al bacino idrografico. La granulometria dei depositi è generalmente rappresentata da ghiaie e ciottoli, con lenti più o meno sabbiose e limose presenti nel tratto terminale del materasso alluvionale.

Morfologia del corpo idrico

Ha un'area di circa 1.7 km² ed un perimetro di circa 17 km.

Il corpo idrico rappresenta l'acquifero alluvionale del Torrente Zappardino.

Il letto del corso d'acqua principale presenta caratteri morfologici diversi a seconda della zona considerata. Nella parte di testata l'alveo si presenta con forma irregolare,

incassato nella roccia e notevolmente condizionato dai fenomeni erosivi che in questa zona risultano prevalenti.

Nella parte mediana, ove ai fenomeni erosivi cominciano a prevalere quelli di trasporto, l'alveo è delimitato da pendii meno acclivi e coperto da una coltre alluvionale mediamente spessa con ciottoli di grosse dimensioni. Nella parte terminale l'alveo ciottoloso risulta abbastanza ampio, solcato da una rete di canali a volte appena incisi.

Lo sviluppo del corso d'acqua risente del diverso grado di erodibilità e permeabilità delle rocce affioranti e delle lineazioni tettoniche. Gli affluenti hanno degli andamenti ENE-OSO ed E-O, coincidenti con l'esposizione dei versanti, dovuta alla presenza dei principali lineamenti neotettonici, orientati NNO-SSE, su cui si è impostata l'asta fluviale principale.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido (settore costiero). L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima quasi esclusivamente termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua varia da 19 °C a 17 °C, in relazione alle fasce altimetriche.

Le precipitazioni medie sono compresi tra 700 mm e 800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La ricarica annuale dipende principalmente dalle piogge dei mesi autunnali e invernali.

Oltre all'incidenza diretta delle precipitazioni, un elevato contributo deriva anche dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi drenati dal Torrente Zappardino, costituiti in affioramento da terreni poco permeabili.

L'ulteriore contributo alla ricarica viene offerto anche dalle acque di restituzione delle sorgenti non captate, le cui acque raggiungono i fondovalle e si infiltrano a formare la falda sub-alvea che defluisce verso il settore costiero.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità del corpo idrico si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è mediamente bassa o molto bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata sia dal centro abitato di Gioiosa marea che da frazioni o case sparse sul territorio. La conducibilità idraulica è molto elevata. La topografia è data da un piatto morfologico, mentre il suolo ha uno spessore elevato o molto elevato. Sono suoli alluvionali a prevalente uso agrumeto.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto elevato, in relazione alla sua potenzialità, urbanizzazione e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Gioiosa Marea, impostato depositi alluvionali, geochemicamente ricade al limite tra le acque bicarbonato-alcantino terrose e quelle clorurato solfato-alcantino terrose, come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

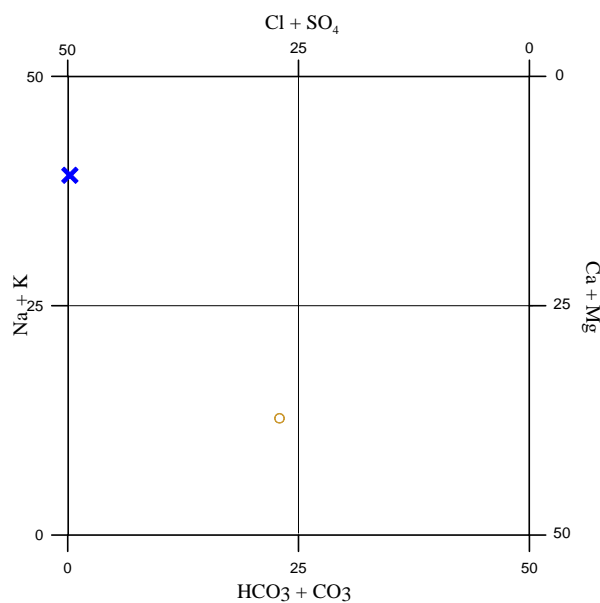


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Gioiosa Marea

Dai diagrammi ternari anionico e cationico risulta che le specie dominanti sono il bicarbonato ed il calcio anche se l'allontanamento dai rispettivi vertici potrebbe far pensare ad un modesto apporto di acqua marina.

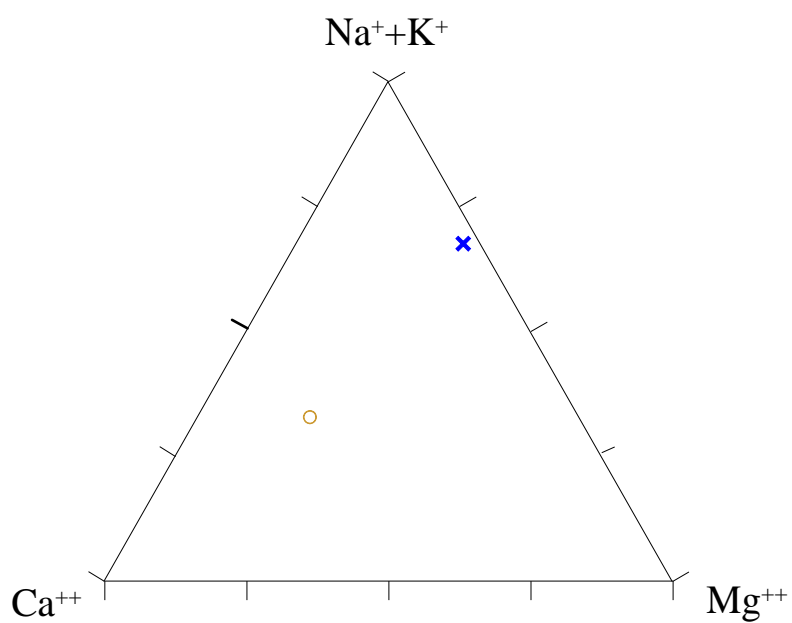


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Gioiosa Marea

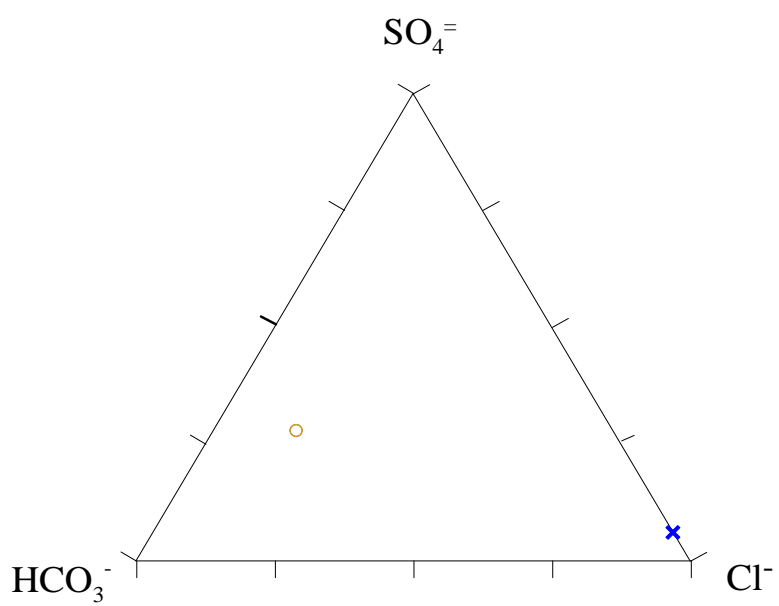


Diagramma ternario Cl- $\text{SO}_4^{=}$ - HCO_3^- per il corpo idrico Gioiosa Marea

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Il campione presenta una composizione isotopica più negativa di quella delle acque meteoriche del bacino, ciò fa ritenere che le quote di alimentazione siano elevate.

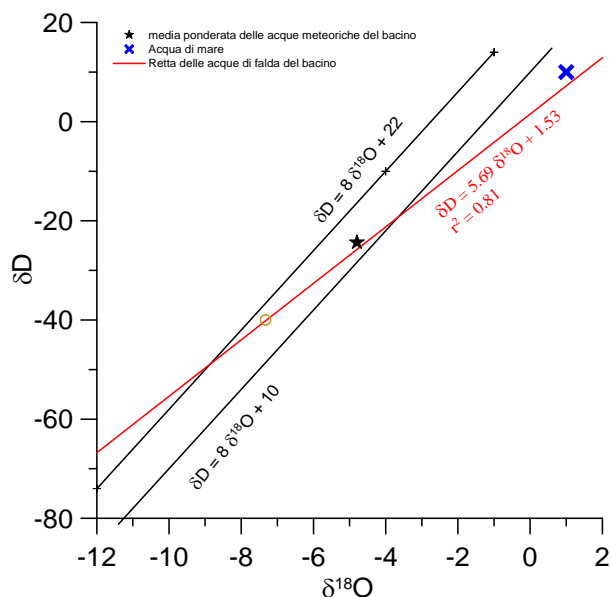


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Gioiosa Marea

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta evidenzia basse concentrazioni di nitrati e bassa salinità, sintomo di una buona qualità delle acque.

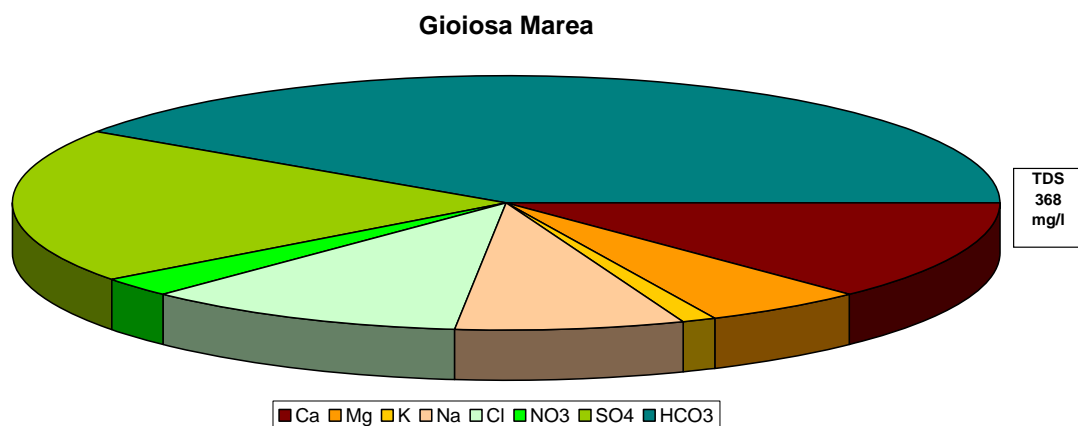


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Gioiosa Marea		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	14	-
pH		7.0	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	463	2500
Cl	mg/l	39	250
SO ₄ ⁼	mg/l	73	250
Ca	mg/l	47	-
Mg	mg/l	19	-
Na	mg/l	28	200
K	mg/l	4	-
Al	µg/l	0.7	200
Mn	µg/l	2.11	50
Fe	µg/l	6.8	200
NO ₃ ⁻	mg/l	9	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0025	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs n.31/2001 All.1

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1: ferro, manganese e ione ammonio. Conducibilità, cloruri, nitrati e solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99.

Complessivamente lo stato ambientale del corpo idrico è buono. Pertanto, al corpo idrico Gioiosa Marea viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Gioiosa Marea ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

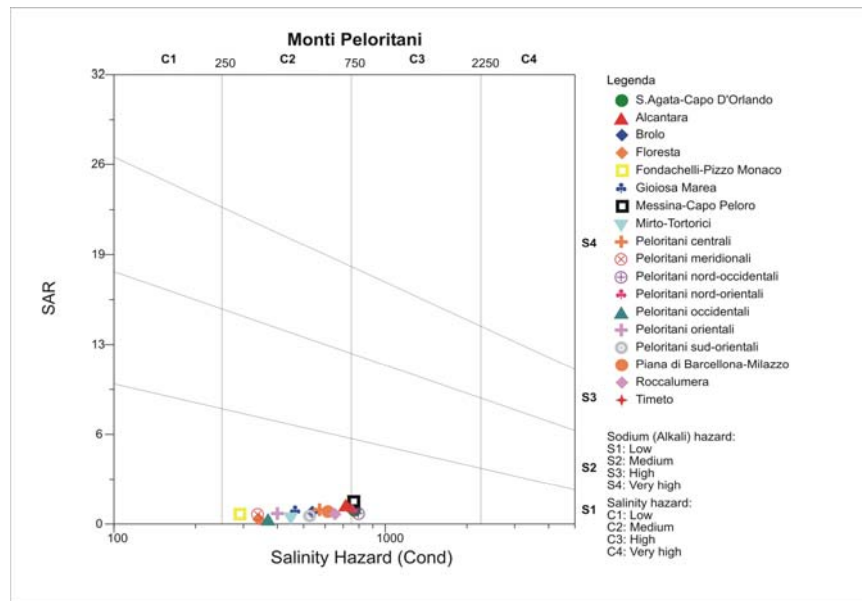


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche captate lungo la fiumara sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili. Sono captate tramite pozzi a grande diametro o, più frequentemente, perforati. Essi non raggiungono quasi mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di Gioiosa Marea.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
MESSINA-CAPO PELORO
(R19PECS07)**

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 254 (Messina). Comprende parte del territorio comunale di Messina.

Considerazioni geomorfologiche

La Piana di Messina è solcata da alcune incisioni torrentizie con decorso all'incirca rettilineo ed asse perpendicolare all'attuale linea di costa, i cui depositi alluvionali, saldandosi nel tempo, hanno formato la piana stessa, e che attualmente alimentano l'arenile costituente il litorale.

Dal punto di vista morfologico i terreni si presentano sub-pianeggianti, degradando con debolissime pendenze verso l'attuale linea di costa; il gradiente topografico diventa più elevato in prossimità della scarpata pedemontana. L'area di raccordo tra la piana costiera e le aree a gradiente topografico più elevato è marcata, da un locale alto morfologico, rappresentato da paleoconoidi alluvionali delle maggiori incisioni che hanno eroso il substrato roccioso dell'entroterra collinare, rappresentato dalle metamorfiti paleozoiche dell'Unità Aspromonte.

Aspetti geologici

E' costituito dalle Ghiaie di Messina, a luoghi ricoperte da depositi alluvionali recenti. Si tratta nel complesso di depositi ghiaioso - sabbiosi.

Benché il carattere litologico dominante di tali successioni viene espresso da frazioni granulometriche di taglia arenacea e/o microconglomeratica, si notano a luoghi variazioni di facies, sovente materializzabili da geometrie lentiformi, con litotipi a granulometria più fine quali limi ed argille, benchè queste porzioni lentiformi di successioni sono costituite anche da porzioni granulometricamente eterogenee.

Nel suo complesso quindi, l'ambiente di sedimentazione che ha portato alla formazione

di queste successioni appare di tipo paralico, con distribuzione dei sedimenti ad opera di canali anastomizzati, e con la presenza di ambienti lacustri di limitata estensione, rappresentati attualmente solo da parte delle successioni limo-argillose.

Il basculamento dei blocchi ad opera delle faglie listriche neotettoniche, unitamente alle azioni morfodinamiche che contemporaneamente si esplicavano, ha causato un paleopaesaggio complesso, dove all'interno del sistema paralico si avevano rapide variazioni laterali passanti ad ambienti di spiaggia (costa di tipo aperta) ed infine ad ambienti francamente marini.

Altri depositi limo-argillosi sembrano il prodotto di una sedimentazione fluviale localizzata lungo incisioni di modeste dimensioni.

Morfologia del corpo idrico

Ha un'area di circa 64 km² ed un perimetro di circa 158 km. Possiede in pianta una forma allungata in direzione NNE-SSO ed una geometria circa prismatica.

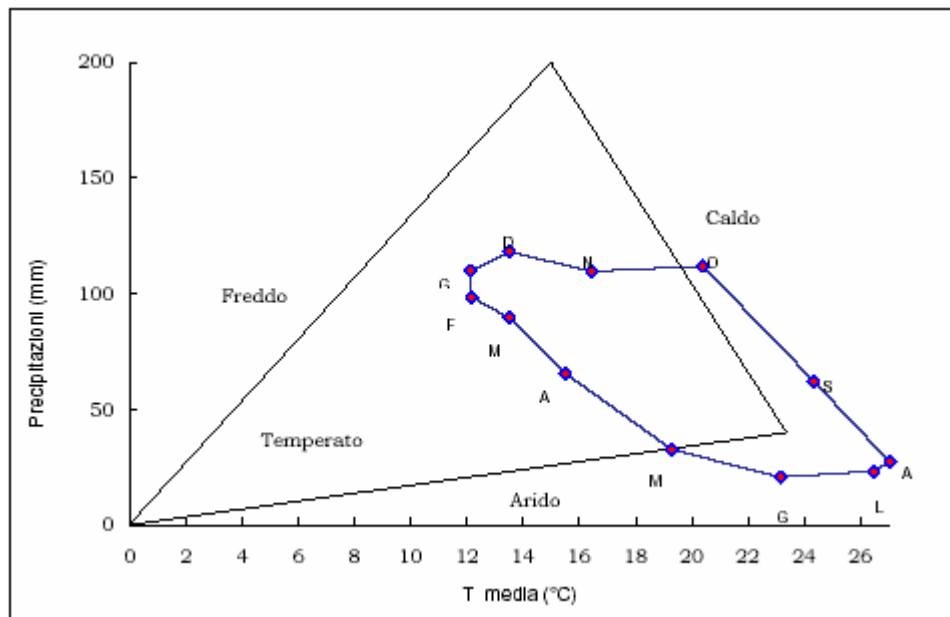
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

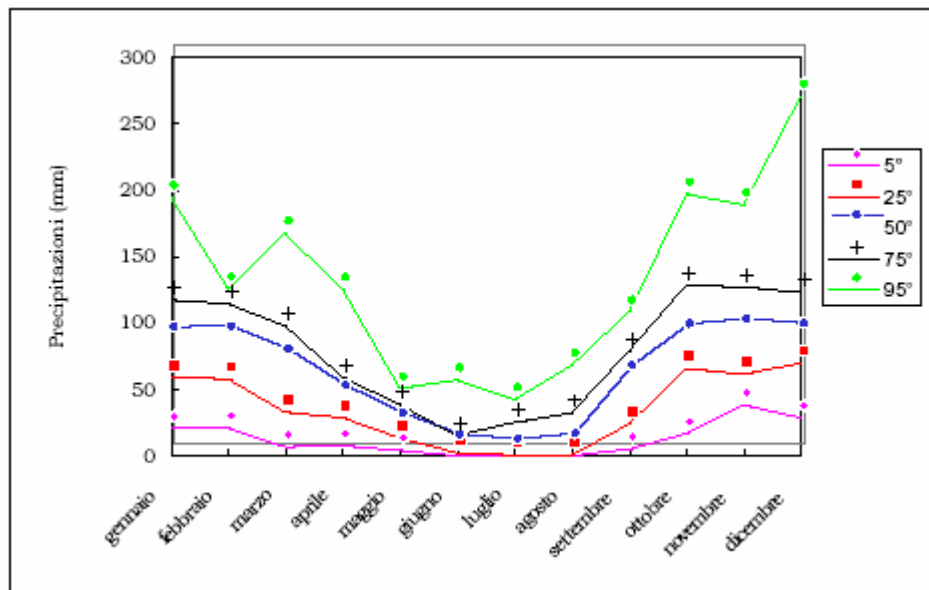
Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido, ad eccezione di Faro dove il clima diviene steppico. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido (a nord) a umido (a sud). L'indice di De Martonne evidenzia un clima quasi esclusivamente temperato caldo, con caratteristiche di clima temperato umido nelle propaggini meridionali del corpo idrico. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore (settore settentrionale) a termomediterraneo-subumido superiore (settore meridionale della piana costiera).

La temperatura media annua varia da 17 °C (piana costiera litorale) a 19 °C (piana costiera interna).

Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (zona settentrionale dell'acquifero) a 800-1000 mm (settore meridionale).



Climogramma relativo alla stazione di Messina (corpo idrico Messina-Capo Peloro)



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Ganzirri (corpo idrico Messina-Capo Peloro)

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità lungo i corsi d'acqua e nella piana costiera varia da 10^{-3} a 10^{-4} m/s, mentre la trasmissività varia da 10^{-2} a 10^{-3} m²/s.

La ricarica annuale dipende principalmente dalle più abbondanti piogge dei mesi autunnali e invernali.

Oltre all'incidenza diretta delle precipitazioni, un elevato contributo deriva anche dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi drenati dalle fiumare, laddove essi sono costituiti in affioramento da terreni poco permeabili.

L'ulteriore contributo alla ricarica viene offerto anche dalle acque di restituzione delle sorgenti non captate, le cui acque raggiungono i fondovalle e si infiltrano a formare le falde sub-alvee che defluiscono verso costa.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Il chimismo delle acque sotterranee dell'acquifero alluvionale è influenzato dalla presenza degli insediamenti abitativi e delle attività produttive. Il contenuto dei principali componenti determina un incremento della salinità totale rispetto alla media, come si desume dalla conducibilità elettrica delle acque che raggiungono valori di $1.400 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ in prossimità della costa e di $600\text{-}800 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ nei settori più interni della piana litorale.

Nelle acque prevale la facies cloruro-solfato alcalino terrosa, con marcata tendenza verso le acque miste. Il contenuto in cloruri varia da 125 mg/l nei depositi alluvionali saturi più settentrionali a circa 50 mg/l in quelli della piana interna. I nitrati invece possiedono una concentrazione di circa 60 mg/l nel vicino la costa e di circa 40 mg/l nel settore interno della piana costiera. La vulnerabilità è nell'insieme estremamente elevata in relazione all'alta permeabilità dei depositi ed alla limitata soggiacenza della falda, nonché ai frequenti rapporti con i deflussi superficiali, che si realizzano anche in corrispondenza della fascia costiera.

Sul corpo idrico sono presenti alcune discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

La soggiacenza della falda è mediamente bassa o molto bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata sia dall'area metropolitana di Messina che centri abitati periferici o da frazioni. Vi è una notevole attività industriale soprattutto nel settore meridionale. La conducibilità idraulica è molto elevata. La topografia è data da un piatto morfologico, mentre il suolo ha uno spessore elevato o molto

elevato. Sono suoli alluvionali a prevalente mosaico colturale (zona di Torre Faro) o incolto roccioso.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto elevato, in relazione alla sua potenzialità, urbanizzazione e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Messina – Capo Peloro, impostato su depositi alluvionali di notevole spessore (le così dette “Ghiaie di Messina), presenta un elevato impatto antropico. Geochimicamente è caratterizzato da acque bicarbonato-alcantino terrose (pozzo Garibaldi) e clorurato-solfato-alcantino terrose (pozzo Sanderson) come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

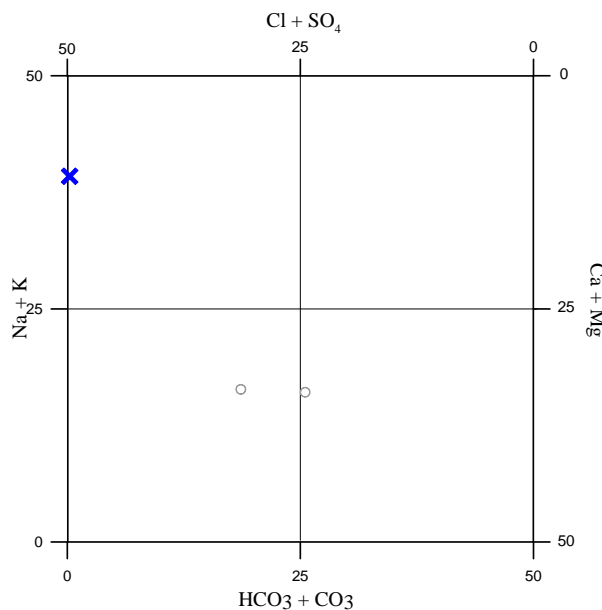


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Messina – Capo Peloro

Il pozzo Garibaldi è caratterizzato verosimilmente dall'interazione con le placche calcarenitiche quaternarie affioranti nella zona. I due campioni mostrano una medesima

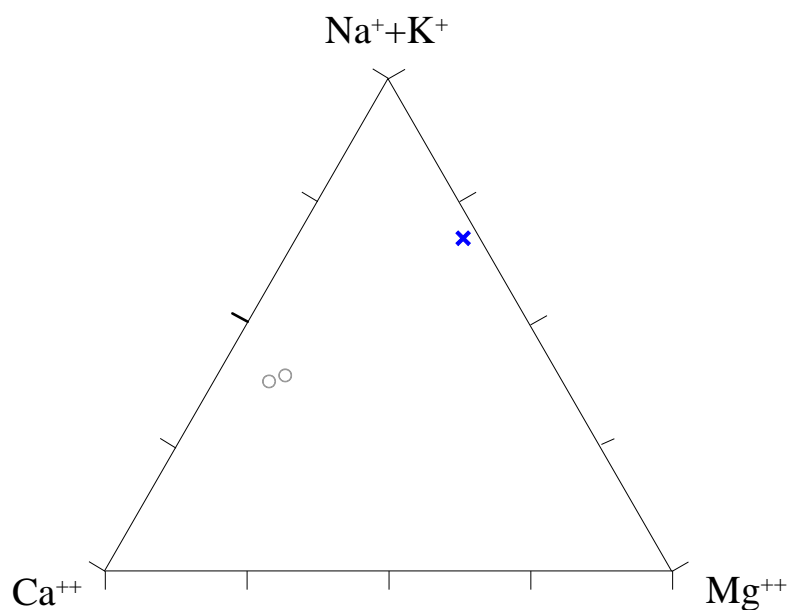


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Messina – Capo Peloro

locazione nel diagramma ternario cationico, con la specie dominante rappresentata dal calcio, quindi la differenziazione in acque bicarbonato e clorurato solfato è verosimilmente

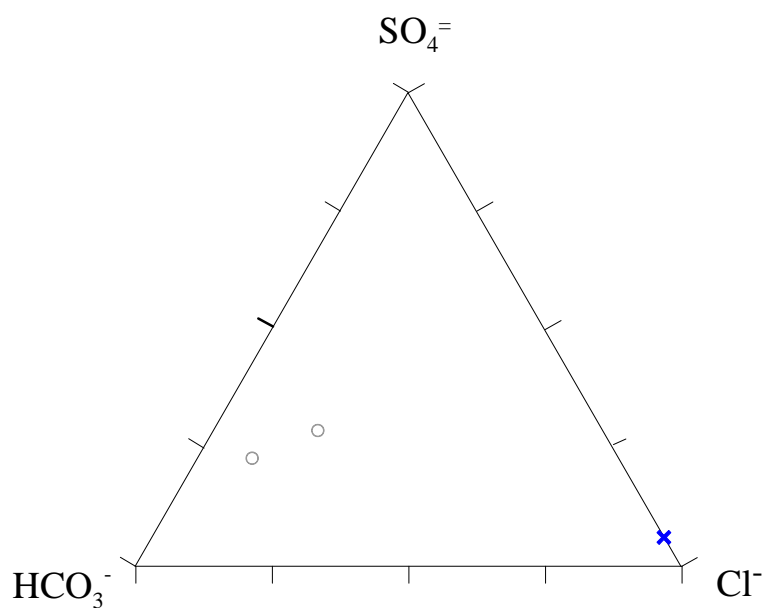


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Messina – Capo Peloro

dovuta ad un apporto antropico, probabilmente concimi chimici, supportato dalle maggiori concentrazioni di ione ammonio, nitrato, solfato e potassio riscontrate nel pozzo Sanderson.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le composizioni dei punti risultano abbastanza diversificate lungo la retta delle acque

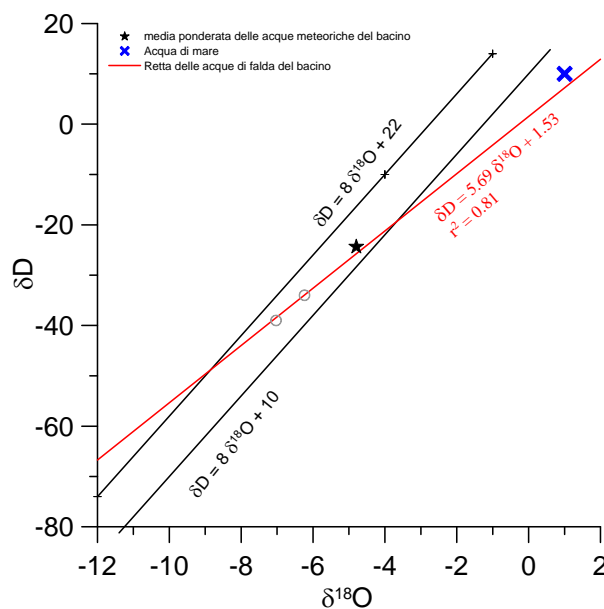


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Messina-Capo Pelororo

del bacino, mostrando un punto con composizione che si avvicina a quella delle acque meteoriche locali ed un altro chiaramente alimentato da quote più elevate.

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta è relativo alla composizione chimica media del corpo idrico. Questo presenta una concentrazione di nitrati relativamente alta e una salinità medio bassa.

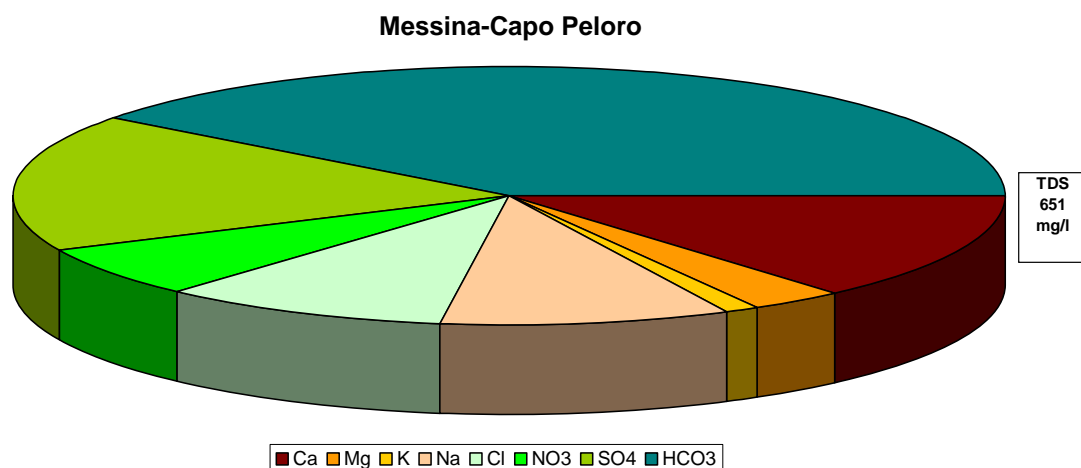


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Il confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico risulta sempre al di sotto dei valori di parametro indicati dal D. Lgs n. 31/2001 All.1. Anche se il valore dei nitrati è molto vicino al limite.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Messina-Capo Peloro		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	18	-
pH		7.3	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	754	2500
Cl	mg/l	62	250
SO ₄ ⁼	mg/l	111	250
Ca	mg/l	89	-
Mg	mg/l	19	-
Na	mg/l	61	200
K	mg/l	8	-
Al	µg/l	0.8	200
Mn	µg/l	0.45	50
Fe	µg/l	7.5	200
NO ₃ ⁻	mg/l	42	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0111	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e il valore di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1: ferro, manganese e ammonio. Conducibilità, cloruri, e solfati rientrano in seconda classe, mentre i nitrati rientrano nella terza classe. Le concentrazioni medie dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico di Messina – Capo Peloro viene attribuita la classe chimica 3.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico di Messina – Capo Peloro ricadono nel quadrante C3-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque ad alta salinità che non possono essere utilizzate in suoli con drenaggio basso.

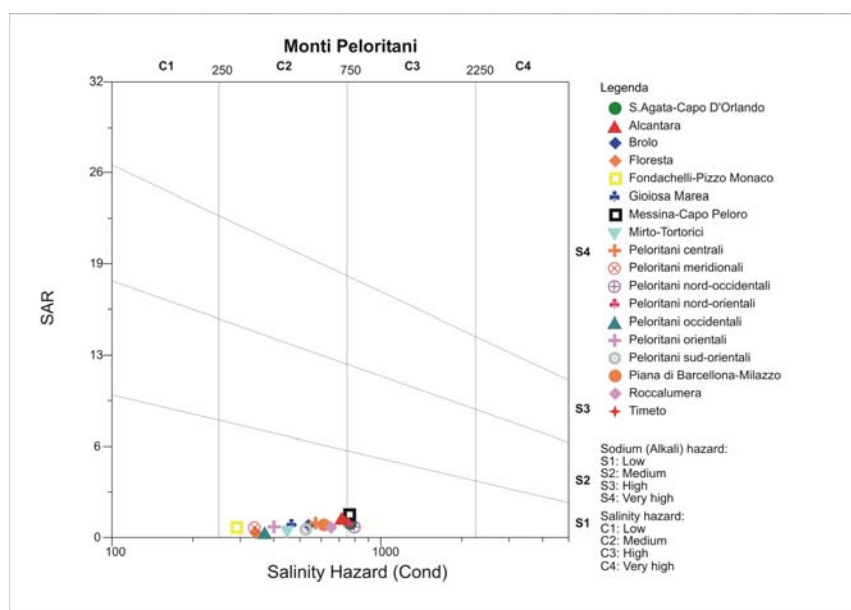


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche della piana costiera, nei settori periferici all'area metropolitana, sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili e sono captate tramite pozzi a grande diametro o più frequentemente perforati. Essi non raggiungono mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di alcuni centri abitati a sud di Messina.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
MIRTO-TORTORICI (R19PECS08)**

Corpo idrico sotterraneo: Mirto - Tortorici
--

Il corpo idrico Mirto - Tortorici è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Mirto – Tortorici;**
- **Poggio di Morco – Malò;**
- **Scafa – Serro dei Grilli;**
- **San Salvatore – Serro delle Ciappe.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Mirto-Tortorici
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: sì
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte dei territori comunali di Tortorici, Galati Mamertino, S. Salvatore di Fitalia, Mirto, Frazzanò e Capri Leone.

La sub-idrostruttura Mirto-Tortorici si sviluppa in affioramento in direzione NO-SE da Capri Leone fino a Tortorici. Comprende il versante orografico sinistro della Fiumara Zappulla e parte della dorsale che congiunge S. Salvatore di Fitalia a Tortorici. A sud-ovest è a contatto idraulico con l'Unità Longi - S. Marco d'Alunzio lungo una faglia transtensionale orientata NO-SE che decorre da Frazzanò a Bufana e che ribassa verso NE le unità tettoniche peloritane. A nord-est invece è a contatto con la sub-idrostruttura Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone lungo la Fiumara di Fitalia-Tortorici. Verso sud-est si sovrappone geometricamente alle successioni carbonatiche dell'Unità Longi - Taormina costituenti la sub-idrostruttura Monte S. Pietro - Pizzo del Moro, mentre a nord-ovest è in connessione idraulica con l'acquifero costiero S. Agata-Capo d'Orlando.

Considerazioni geomorfologiche

L'altitudine media dei rilievi si aggira intorno 700-800 m s.l.m.

Le caratteristiche morfologiche dell'area esprimono il tipico paesaggio dell'entroterra della piana costiera orlandina, dove la morfologia si inquadra in un sistema fortemente controllato dalle strutture neotettoniche.

Su queste ultime l'azione degli agenti erosivi opera con un grado embrionale selettivo, frequentemente espresso dalla presenza di versanti ad elevata acclività, con sviluppo di coltri detritiche anche di notevole spessore.

Sulle principali linee di dislocazione neotettonica si impostano anche i corsi d'acqua, che mostrano alvei incassati e rettilinei, testimoni della presenza geologicamente recente di movimenti tettonici; lungo di essi si osservano frequentemente processi di rapida incisione, espressi ad esempio da erosione accelerata di sponda, che rappresentano una delle principali cause del diffuso dissesto idrogeologico caratterizzante il territorio.

Anche lo sviluppo delle coltri detritiche indica un recente innalzamento dei rilievi; gli accumuli più potenti sono localizzabili lungo il versante alla base delle principali incisioni fluviali, dove il processo risulta favorito sia dalle locali condizioni climatiche che dalle condizioni di labile compattezza dei corpi rocciosi.

Aspetti geologici

E' costituito in prevalenza dalle filladi dell'Unità Fondachelli e/o dell'Unità Longi-Taormina, sulle quali si ritrovano sottili lembi di coperture sedimentarie meso-cenozoiche (area di Frazzanò - Capri Leone). Peraltro, questi lembi rappresentano a luoghi dei nuclei della geometricamente sottostante Unità Longi-Taormina, affioranti per effetto di complicazioni tettoniche compressionali e/o disgiuntive neotettoniche.

Le filladi sono sovente grafitose nere o cloritiche grigio-verdastre, con lenti e noduli di quarzo. Ad esse si associano porfiroidi a grana media e tessitura orientata, con clasti millimetrici per lo più feldspatici in una matrice fine sericitici - cloritica. Sono presenti anche metaclacari a tessitura foliata e grana minuta, con quarzo e sericite e grafite, a grana medio-fine e tessitura porfiroblastica.

Nei pressi di Caprileone affiorano anche metadiabasi a grana fine di colore verdognolo, dall'aspetto massiccio e con accenni di foliazione.

La copertura sedimentaria è costituita da calcari algali grigi e calcari dolomitici passanti a calcari encrinurici e calcari a brachiopodi rossastri intensamente venati e spatizzati, in banchi di spessore variabile e di età Lias sup.-Dogger.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 34 km² ed un perimetro di circa 59 km.

Lo spessore della sub-idrostruttura varia da poche decine di metri (settore di Frazzanò) ad oltre 200-250 metri (settore di Sceti - S. Domenica).

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang varia verso sud-est da semiarido a temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido a partire da Capri Leone fino all'altezza di S. Salvatore di Fitalia. Da S. Salvatore di Fitalia fino a Tortorici il clima diviene umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima quasi esclusivamente umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a umido (rispettivamente nei settori nord-occidentale e sud-orientale), con il segmento centrale caratterizzato da condizioni di clima temperato umido. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima da mesomediterraneo-umido inferiore a termomediterraneo-subumido inferiore, procedendo da sudest (Tortorici) verso nordovest (Rocca di Capri Leone).

La temperatura media annua varia da 18 °C-19 °C (Bufana - Portella Calcatizzo) a 14 °C-15 °C (Rocca di Capri Leone), proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi.

Le precipitazioni medie variano da 800-1000 mm (Frazzanò - Bufana) a 1000-1200 mm (Tortorici). Nell'area di Rocca di Capri Leone i valori raggiungono i 700-800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una permeabilità bassa per fessurazione (10^{-6} - 10^{-7} m/s) ed è quindi di scarso interesse idrogeologico). Su di esso giace la sub-idrostruttura S. Salvatore - Serro delle Ciappe ed un lembo di successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando appartenenti alla sub-idrostruttura Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone (C.da Moira, Tortorici). Viene drenato dall'acquifero alluvionale delle Fiumare di Longi-Zappulla che costituiscono parte dell'acquifero fluvio-costiero S. Agata-Capo d'Orlando.

La circolazione idrica avviene esclusivamente entro le linee di dislocazione che hanno prodotto spesse zone cataclastiche, in quanto i processi di argillificazione sono tali da compromettere il flusso idrico sotterraneo laddove la deformazione fragile non ha prodotto intensi processi di fratturazione.

L'orientazione delle zone di deformazione fragile lungo le quali si manifesta il flusso idrico sotterraneo sono orientate da O-E a NE-SO e su queste si impostano le incisioni affluenti nelle Fiumare di Longi e Fitalia e le manifestazioni sorgentizie (es. Cuntura, Sceti).

Considerazioni sulla vulnerabilità

Il tipo di circolazione idrica in seno a questo complesso comporta condizioni di bassa vulnerabilità, trattandosi di modesti livelli acquiferi discontinui, spesso superficiali. Fanno eccezione i nuclei carbonatici affioranti nell'area di Mirto - Caprileone, che possiedono un più elevato grado di vulnerabilità. Qui la soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è rappresentata da alcuni centri abitati, frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, mentre il suolo ha uno spessore da sottile a medio e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni e/o regosuoli a uso prevalente frutteto e oliveto.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata all'intensa fratturazione.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però bassa, ad eccezione dei nuclei urbani principali, dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Lo sfruttamento della sub-idrostruttura avviene principalmente attraverso bottini di presa e successive immissioni entro le reti acquedottistiche di alcuni comuni.

sub-idrostruttura: Poggio di Morco - Malò
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte dei territori comunali di Capo d'Orlando, Naso e Castell'Umberto.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura Poggio di Morco - Malò costituisce il versante orografico destro della Fiumara di Zappulla ed è geometricamente sottoposto alle idrostrutture di Naso e di Scafa-Serro dei Grilli. Rappresenta anche il versante retrostante la piana litorale compresa tra Capo d'Orlando e Malvicino - Piscittina. Raggiunge un'altitudine massima di circa 450 m s.l.m.

Viene inciso dal Vallone Feo e dal Vallone Serrauzzo, affluenti della Fiumara Zappulla. Altre incisioni con sbocco diretto nella piana litorale sono il Vallone Piscittina e il Vallone di Vina, entrambi impostati su due linee di dislocazione neotettonica a direzione NO-SE.

Aspetti geologici

E' costituito quasi esclusivamente dalle metamorfici dell'Unità Fondachelli e da un lembo isolato di conglomerati della Formazione Stilo-Capo d'Orlando (Poggio di Morco).

Il basamento cristallino è costituito da metapeliti e metareniti a clorite e tessitura scistosa con basso grado di cristallinità. Ad esse si associano filladi grafitose nere e subordinatamente clorotiche, con lenti e noduli di quarzo. Si associano anche porfiroidi a grana medio - minuta e tessitura orientata, con clasti millimetrici per lo più feldspatici in

una matrice sericitici - cloritica metacalcari a tessitura foliata e grana minuta e metabasiti a grana medio-fine e tessitura porfiroclastica, con clasti di orneblenda in matrice ricristallizzata.

I sistemi di faglie presenti entro la massa cristallina possiedono delle direzioni prevalentemente orientate NO-SE, lungo le quali si realizza una modesta circolazione idrica, con alcune manifestazioni sorgentizie presenti lungo i Valloni di Vina e Piscittina e poco a valle di Malò.

Il reticolo di fratture possiede degli orientamenti statisticamente prevalenti lungo le direzioni N-S e NNE-SSO. La spaziatura del clivaggio connesso con la deformazione miocenica è prossima o molto vicina, mentre le fratture neotettoniche sono da distanti a lontane. La persistenza è molto bassa o bassa per il clivaggio collegato con le deformazioni plicative, mentre risulta da basso a medio per quello collegato con le dislocazioni neotettoniche. Le superfici sono generalmente da lisce a striate e chiuse per il clivaggio contrazionale, mentre sono generalmente beanti le fratture neotettoniche.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 16 km² ed un perimetro di circa 27 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang varia da steppico (area di Piscittina) a semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima quasi esclusivamente asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima prevalentemente subumido, con caratteristiche umide nelle sue propaggini meridionali. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore (porzione settentrionale) a termomediterraneo-subumido superiore (propaggine meridionale).

La temperatura media annua varia da 16 °C a 19 °C, proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi. Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (settore prossimo alla piana costiera orlandina) a 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una permeabilità molto bassa (10^{-7} - 10^{-8} m/s), anche in relazione ai processi di argillificazione dei materiali cataclastici che compongono il nucleo delle faglie e delle fratture. Il basso grado di permeabilità della sub-idrostruttura viene anche suggerito dalla presenza di diverse scaturigini al contatto con le successioni flyschiodi che ricoprono le metamorfici e che costituiscono l'idrostruttura di Scafa-Serro dei Grilli.

La sub-idrostruttura possiede delle connessioni idrauliche con l'acquifero costiero S. Agata-Capo d'Orlando (che alimenta) e con l'idrostruttura Scafa-Serro dei Grilli (che lo alimenta localmente, lungo le principali linee di dislocazione).

L'idrostruttura si immerge verso NE, ma il controllo del flusso idrico sotterraneo è dato dalle faglie e dalle fratture che permettono un deflusso generale verso N.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Il tipo di circolazione idrica in seno a questo complesso comporta condizioni di bassa vulnerabilità, trattandosi di modesti livelli acquiferi discontinui, spesso superficiali.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non sono frequenti le estrazioni per scopo irriguo o idropotabile da parte di soggetti privati.

Lo sfruttamento della sub-idrostruttura avviene principalmente attraverso bottini di presa e successive immissioni entro le reti acquedottistiche di alcuni comuni.

sub-idrostruttura: Scafa - Serro dei Grilli
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso) e comprende parte dei territori comunali di Capo d'Orlando e Naso.

La sub-idrostruttura Scafa-Serro dei Grilli costituisce i rilievi retrostanti l'abitato di Capo d'Orlando e si estendo fino a sud dell'abitato di Naso.

E' limitato ad est dal tratto terminale della Fiumara di Naso, ad ovest dal Vallone Vina, mentre a sud da un lineamento tettonico ad orientazione circa NE-SO, riconoscibile da Contrada Due Fiumare (Fiumara Zappulla) fino a Case S. Antonio (Fiumara Naso).

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura costituisce parte del versante volto direttamente a mare, caratterizzato da una pendenza media compresa tra il 40% ed il 70%, che collega i settori costieri compresi tra il Capo d'Orlando e S. Gregorio con quelli collinari di Naso.

La base di questo versante è marcata da un sistema di faglie neotettoniche, le quali hanno controllato in un recente passato sia il decorso e l'evoluzione dell'antistante sistema costiero che i processi morfodinamici di versante, questi ultimi espressi da rapide variazioni dell'equilibrio delle masse rocciose affioranti.

Il controllo neotettonico pronunciato sull'attuale assetto morfologico del territorio in oggetto viene suggerito dalla presenza a quote superiori a 300 m s.l.m. di successioni del Pleistocene medio - superiore (abitato di Naso), che indicano così un tasso di sollevamento recente molto elevato.

L'intensità del sollevamento ha così esercitato un forte controllo sulla variazione dello stato di equilibrio dei volumi rocciosi, i quali per le proprie sfavorevoli condizioni giaciture (geometria a franapoggio) derivante dalle fasi deformative mioceniche, sono particolarmente soggette ad essere coinvolte in movimenti gravitativi di massa.

Una caratteristica saliente dei versanti risulta essere la presenza di diverse paleofrane, delle quali alcune possiedono delle dimensioni ragguardevoli. Alcune riattivazioni, attualmente quiescenti, sono presenti lungo le zone di scorrimento e/o nelle porzioni poste a monte degli accumuli.

Questi ultimi, così come le contropendenze o superfici ad esse riconducibili, non sempre sono riconoscibili, a seguito dei successivi fenomeni morfodinamici che hanno obliterato quasi del tutto la caratteristica geometrica originaria indicando così la completa stabilizzazione degli antichi accumuli. La quiescenza è stata osservata anche in corrispondenza dei settori anfiteatrici di corona, che non mostrano segni di arretramento.

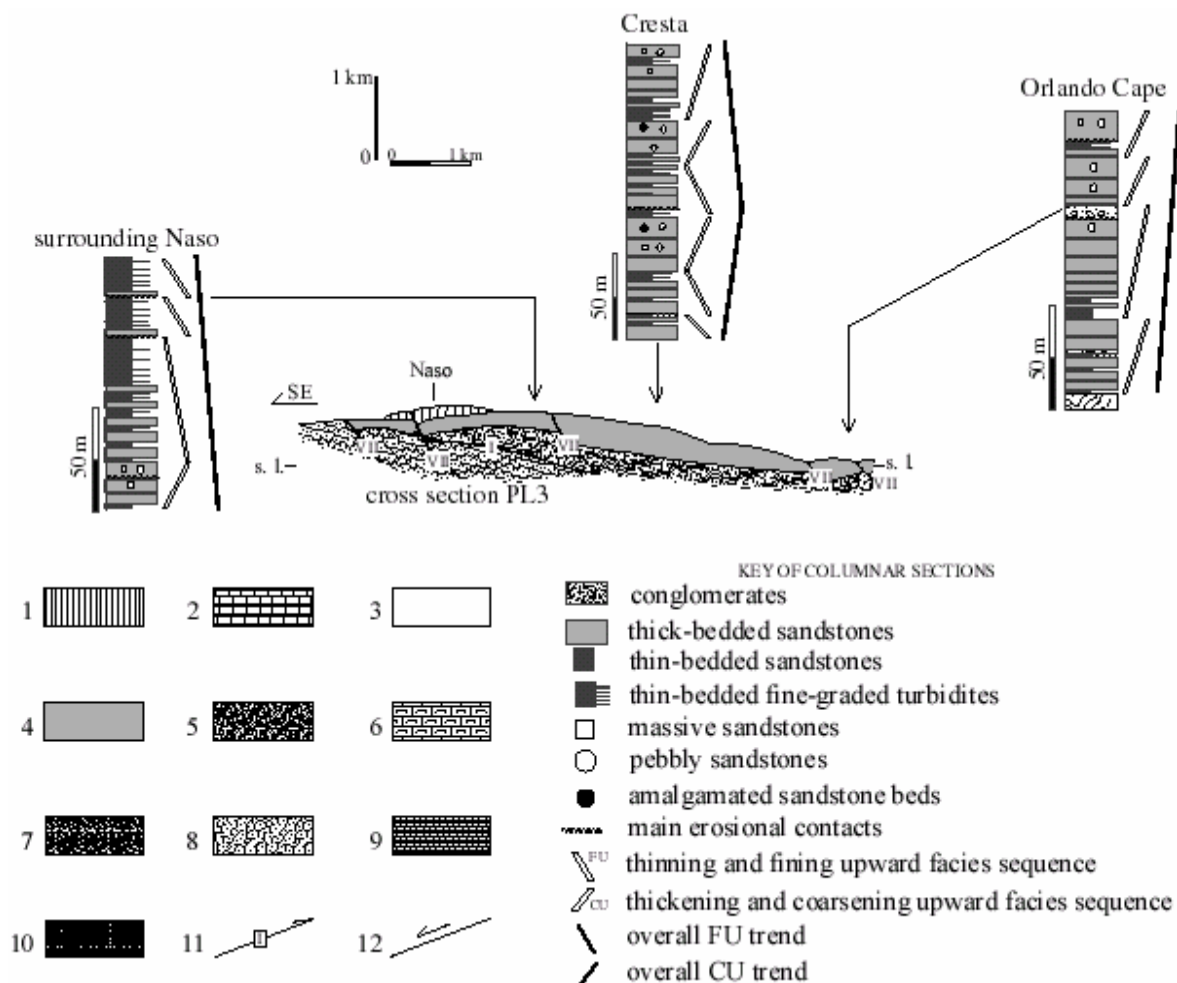
Inoltre, lungo i vecchi corpi franosi sono stati eseguiti svariati interventi antropici di terrazzamento e/o ciglionamento, i quali hanno contribuito sia alla drastica riduzione dell'acclività del pendio che alla stabilizzazione delle coltri detritiche. Quest'ultima è stata perseguita anche attraverso la locale neutralizzazione del potere erosivo delle acque meteoriche ad opera di adeguati sistemi di convoglio, i quali decorrono parallelamente ai numerosi tracciati stradali realizzati lungo il versante.

Aspetti geologici

E' costituito dalle metamorfiti dell'Unità Aspromonte e dalle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando.

Le metamorfiti dell'Unità Aspromonte della sub-idrostruttura sono costituite in prevalenza da gneiss occhiadini, mentre le coperture terrigene oligo-mioceniche sono rappresentate da diverse associazioni di facies.

La sub-idrostruttura è dislocata da un reticolo di discontinuità rappresentate da sovrascorrimenti orientati NO-SE e O-E, da un sistema di faglie estensionali ad alto angolo orientate prevalentemente ENE-OSO e da un importante sistema di faglie trascorrenti cui si associa un clivaggio di frattura che fornisce alla compagine rocciosa un'elevata permeabilità per fessurazione (10^{-4} m/s).



Sezioni geologiche attraverso la dorsale di Capo d'Orlando (corpi idrici Scafa-Serro dei Grilli e Naso)

Affiorano anche tre diversi ordini di terrazzi marini, di cui il più basso è posto a quote comprese tra 25 e 50 m s.l.m., il secondo tra 120 e 150 m s.l.m., mentre l'ultimo è compreso tra 400 e 500 m s.l.m.. I diversi terrazzi non possiedono una notevole continuità ma vengono dislocati lateralmente a varie quote sia dai sistemi di faglie estensionali che da quelli trascorrenti. L'inclinazione delle strie sulle superfici di faglie estensionali è generalmente compreso tra 75° e 80°, con immersione sia occidentale che orientale.

I depositi marini pleistocenici attraversati dai sistemi di faglie e di fratture sono spesso ricoperti da depositi di tipo *alluvial-fan* rossastri che non appaiono avere registrato lo stesso tipo di deformazioni delle successioni sottostanti.

Le faglie trascorrenti controllano strettamente il decorso della rete fluviale, sia quelle orientate NE-SO (Vallone Santa Carrà, Vallone Feo, Vallone Serrauzzo) che quelle orientate NO-SE (Vallone Vina, Vallone Forno, Vallone Piscittina). Il primo sistema possiede una componente sinistra del rigetto statisticamente dominante, mentre il secondo una componente destra.

I sistemi di fratture coniugate riconosciuti formano con le direzioni dei sistemi di faglie principali tre diversi rapporti angolari, rispettivamente 10° - 15° , 30° - 50° e 80° - 90° .

La spaziatura del clivaggio di frattura associato a questi sistemi di faglie neotettonici varia generalmente da vicino a distante, mentre la persistenza è da media ad alta.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 19 km^2 ed un perimetro di circa 40 km.

Geometricamente sottoposta all'idrostruttura di Naso, possiede a NO delle connessioni idrauliche con l'acquifero costiero S. Agata-Capo d'Orlando.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido nella sua porzione meridionale, che diviene steppico nei settori costieri. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima quasi esclusivamente subumido, con caratteristiche umide nelle sue propaggini meridionali. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua varia da 16°C a 19°C , in relazione alle fasce altimetriche. Le precipitazioni medie variano da 600-700 mm (settore del Capo d'Orlando) a 700-800 mm nei settori più interni.

Regime della falda e flussi sotterranei

Nel suo settore occidentale e sud-occidentale la sub-idrostruttura è limitata verso il basso dal basamento metamorfico scarsamente permeabile dell'Unità Fondachelli (10^{-7} m/s), mentre ad oriente possiede delle connessioni idrauliche con l'acquifero alluvionale di Naso. A SE poggia sulle filladi dell'Unità Mandanici.

Nei settori di Scafa – Marcando - Caria il flusso idrico sotterraneo è diretto complessivamente verso nord, con scostamenti nella direzione dovuti al drenaggio lungo le zone di deformazione principali.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo flyschioide o gneissico. L'urbanizzazione è rappresentata da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore da medio a sottile e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni a uso oliveto. A tratti sono presenti lembi di incolto roccioso e macchia.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti rari depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata all'intensa fratturazione.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non sono presenti punti d'acqua significativi.

Lo sfruttamento della sub-idrostruttura avviene principalmente attraverso bottini di presa per l'alimentazione di bevai.

sub-idrostruttura: S. Salvatore - Serro delle Ciappe
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte del territorio comunale di S. Salvatore di Fitalia.

La sub-idrostruttura S. Salvatore-Serro delle Ciappe costituisce parte dei rilievi compresi tra la Fiumara di Fitalia e quella di Longi, a sud di S. Salvatore di Fitalia.

Considerazioni geomorfologiche

L'assetto orografico dell'abitato circostante S. Salvatore di Fitalia si inserisce in un contesto di tipo collinare, con altitudini medie di circa 600 m s. l. m. Il territorio appare caratterizzata da un dissesto diffuso, espresso dalla presenza di diversi fenomeni franosi.

In particolare, lungo i versanti occidentale, orientale e settentrionale del rilievo sul quale sorge l'abitato di S. Salvatore di Fitalia sono state riconosciute diverse forme che indicano l'esistenza di geometrie franose più o meno quiescenti.

Sono presenti in particolare alcune aree franose, le quali spesso possono essere classificate come paleofrane, dati i caratteri morfometrici che indicano una quiescenza e un'età relativamente antica. Le aree di accumulo sono a luoghi ancora visibili.

Numerose riattivazioni delle più o meno esili coltri di accumulo sono visibili anche lungo alcuni versanti orografici

Aspetti geologici

L'idrostruttura raggiunge anche la quote di circa 950 metri ed è costituita dalle successioni prevalentemente conglomeratiche della Formazione Stilo-Capo d'Orlando che poggiano su un substrato cristallino di basso grado metamorfico (Unità Fondachelli).

Questo rappresenta il limite di permeabilità per fessurazione (10^{-7} m/s) in quanto all'interno del reticolo di fessure sono sviluppati processi di argillificazione degli scisti.

La sub-idrostruttura non possiede significative connessioni idrauliche con gli acquiferi adiacenti.

La successione è anche caratterizzata dalla presenza di numerosi orizzonti conglomeratici, costituiti da numerose facies risedimentate: il gruppo di strati conglomeratici stratigraficamente più profondo è rappresentato da conglomerati omogenei, mal selezionati e matrice sostenuti, con prevalenti ciottoli granitici. Le lenti di conglomerati canalizzati spesse fino a 10-20 m diventano verso l'alto più frequenti e più estese, ma i ciottoli, di frequente poco arrotondati, sono costituiti da rocce metamorfiche di medio ed alto grado. I corpi conglomeratici possono essere paragonati alle facies F2 di Mutti (1992), con flussi iperconcentrati pesanti in alcuni casi a correnti torbiditiche di alta densità (facies F3-F4 di Mutti negli orizzonti conglomeratici più bassi).

Quando gli orizzonti di breccie e di conglomerati diventano più estesi, nei livelli torbiditici associati appaiono sempre più frequenti delle superfici di erosione.

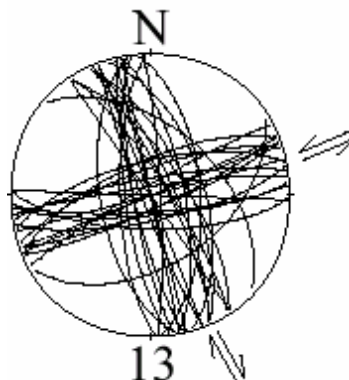
Questi livelli torbiditici sono caratterizzati sia da un ulteriore incremento dello spessore, che dalla presenza di microconglomerati canalizzati all'interno della successione. La parte sabbiosa, spessa da 50 cm a 2 m, mostra spesso una gradazione diretta, e nella parte superiore di ciascuno strato sabbioso sono presenti lamine parallele e/o impronte da corrente.

Nelle porzioni argillose degli strati è osservabile un consistente aumento della componente micacea ed un minor grado di arrotondamento dei clasti (sempre più caratterizzati dalla presenza di quarzo); il rapporto sabbia /argilla diviene maggiore di 1.

Queste torbiditi organizzate in grossi strati passano verso l'alto verso l'alto stratigrafico ad arenarie massive, con conseguente diminuzione degli interstrati argillosi ed aumento delle canalizzazioni e delle irregolarità nell'andamento degli strati.

Verso l'alto stratigrafico, la successione prosegue con strati torbiditici che mostrano nel complesso un *trend* di tipo TFU.

In questa parte della successione sono assenti gli spessi orizzonti conglomeratici e le facies grossolane sono rappresentate esclusivamente da microconglomerati canalizzati alla base della porzione sabbiosa degli strati.



Sub-idrostruttura S. Salvatore-Serro delle Ciappe: stazione di campionamento 13 delle faglie neotettoniche (settore di S. Salvatore di Fitalia)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 5.5 km² ed un perimetro di circa 13 km, con una forma in pianta pseudo-conica.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang varia da semiarido a temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da subumido-umido a umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato umido a umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima complessivamente mesomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 13 °C a 17 °C, in relazione alle fasce altimetriche. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una notevole permeabilità per fessurazione (10^{-3} - 10^{-4} m/s), ma la sua limitata estensione areale ne pregiudica l'interesse idrogeologico. L'elevata

permeabilità deriva dall'apertura dei giunti, che possono raggiungere anche diversi centimetri entro la compagine conglomeratica.

Le principali faglie che attraversano il corpo terrigeno sono orientate N-S, O-E, NE-SO e NO-SE e possiedono tutte una generale componente estensionale e trascorrente dei rigetti. Le fratture associate a questi sistemi di faglie possiedono con esse relazioni angolari mediamente comprese tra 30° - 45° e 60° - 75° . Le fratture sono spaziate e persistenti.

Il flusso idrico sotterraneo è complessivamente diretto verso nord, con scostamenti nella direzione dovuti al drenaggio lungo le zone di deformazione principali.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo flyschioide. L'urbanizzazione è rappresentata dall'abitato di S. Salvatore di Fitalia, da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, mentre il suolo ha uno spessore da medio a sottile e a tessitura medio-fine. Sono regosuoli a vario uso (frutteto e oliveto). A tratti sono presenti lembi di pascolo e di bosco degradato.

La vulnerabilità intrinseca è media, legata all'intensa fratturazione.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però bassa dato che, ad esclusione del nucleo urbano principale, l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico di Mirto - Tortorici è impostato su un pacco di rocce litologicamente molto eterogenee: metamorfiti di basso grado (Filladi), calcareniti quaternarie e calcari dolomitici.

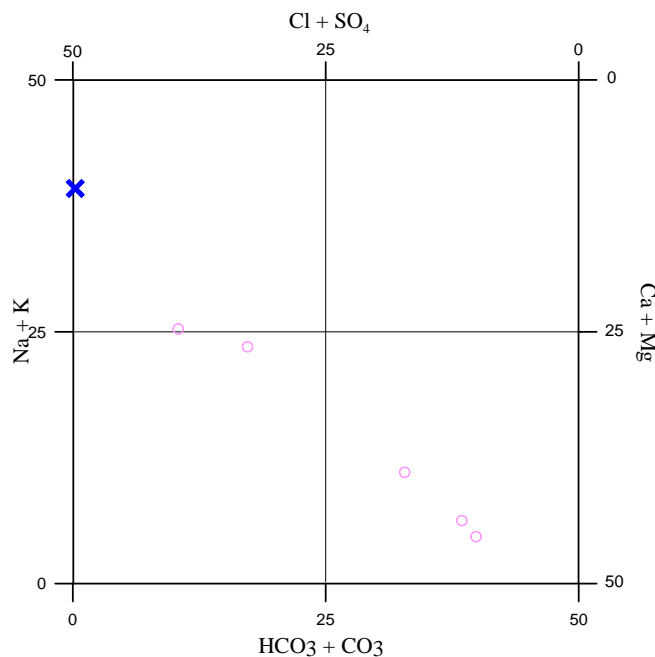


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Mirto - Tortorici.

Geochimicamente è caratterizzato da acque di tipo bicarbonato-alcalino terrose e, solo per pochi campioni, da acque clorurato-solfato-alcalino terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

In particolare ricadono nel quadrante delle acque clorurato-solfato-alcalino terrose, anche se al limite con le clorurato-alcaline, le sorgenti di Maina e Vina Piccolo. La loro posizione nei diagrammi triangolari anionici e cationici fa ritenere che l'aumento dei cloruri e solfati per gli anioni, ed in sodio e subordinatamente in magnesio per i cationi, sia dovuto ad un apporto di aerosol e/o intrusione marina. La posizione nettamente distaccata, nel diagramma Langelier-Ludwig, dal resto dei campioni appartenenti al medesimo corpo idrico, fa ritenere che tutti gli altri abbiano subito un processo evolutivo differente, anche se una retta ideale congiungente questi due gruppi di campioni fa pensare un'origine comune. Le due sorgenti Leone e Padirà risultano praticamente analoghe come ioni

alcalino terrosi anche se la sorgente Leone presenta un leggero arricchimento in magnesio rispetto al calcio. Questo potrebbe essere legato alla presenza di calcari dolomitici affioranti nei rispettivi siti di risorgenza.

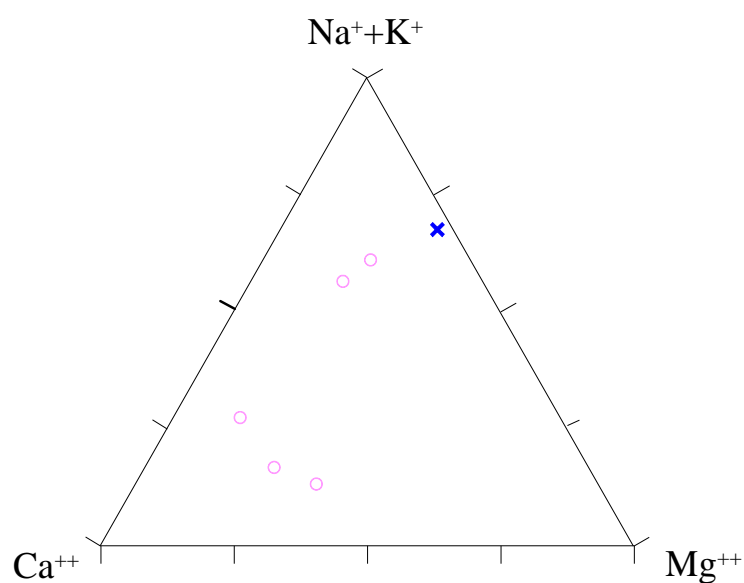


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Mirto - Tortorici.

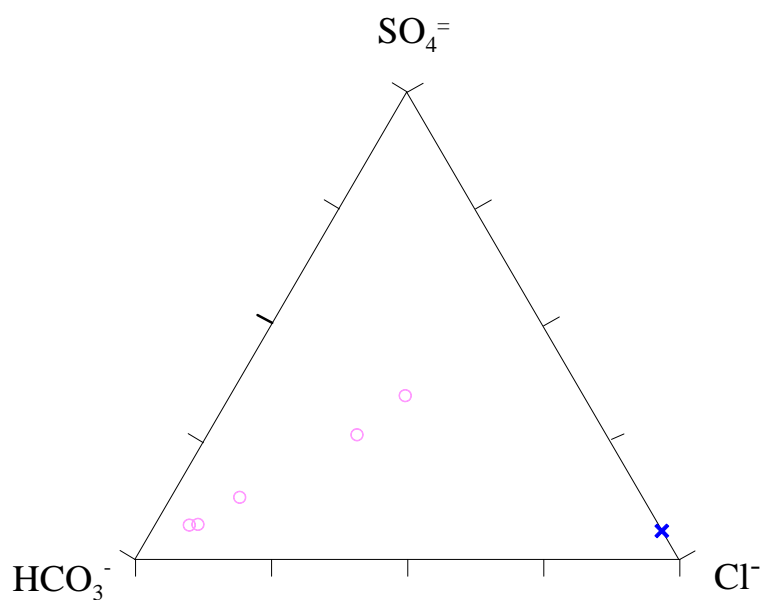


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Mirto - Tortorici.

Un maggior apporto di bicarbonato e calcio in valore assoluto oblitera nel diagramma classificativo e nei ternari questa componente. In alternativa bisogna pensare ad un apporto non naturale di solfato.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le acque prelevate dal corpo idrico si dispongono sulla retta delle acque di falda del bacino, risultando, comunque, più negative delle acque meteoriche locali. La differenza nella loro composizione è il risultato della differenti quote di alimentazione e/o mixing con acque più positive.

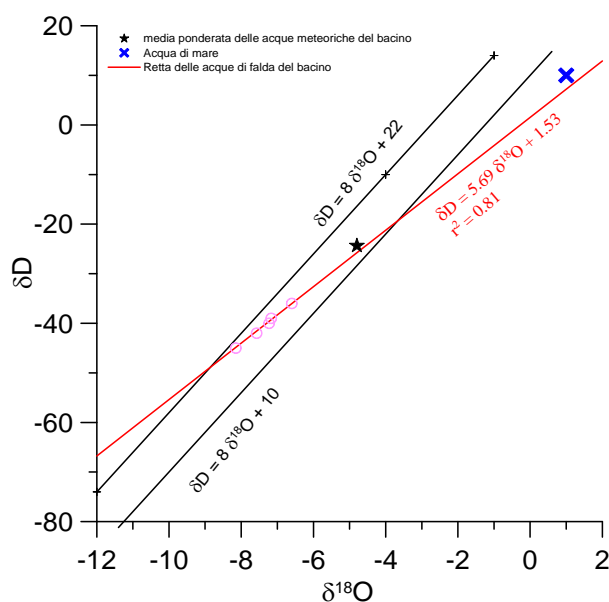
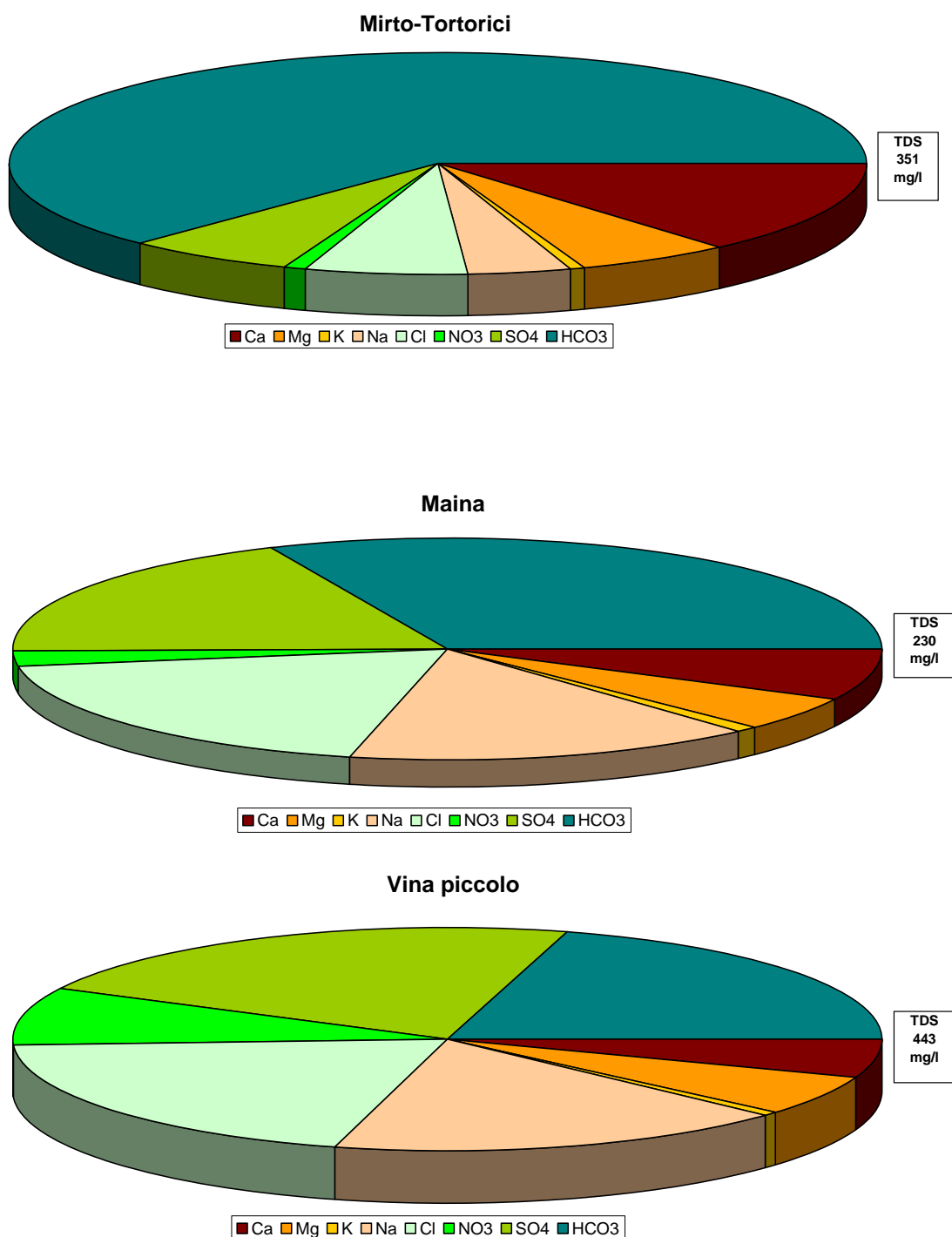


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Mirto - Tortorici.

Qualità delle acque del corpo idrico

I diagrammi a torta sono relativi alla composizione chimica media del corpo idrico. I campioni Vina piccolo e Maina sono stati esclusi dalla media del corpo idrico per le loro peculiarità, bene evidenti, tra l'altro nei diagrammi a torta che rappresentano solo la loro composizione percentuale. Il diagramma, oltre a confermare quanto detto precedentemente, mette in evidenza la bassa conducibilità e le concentrazioni in nitrati relativamente alte. Il confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico, così come quella dei

campioni Vina piccolo e Maina, risulta comunque sempre al di sotto dei valori di parametro indicati dal D. lgs n. 31/2001 All.1.



Diagrammi a torta mostranti le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche

e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Mirto-Tortorici		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	14	-
pH		7.2	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	451	2500
Cl	mg/l	39	250
SO ₄ ⁼	mg/l	39	250
Ca	mg/l	51	-
Mg	mg/l	18	-
Na	mg/l	29	200
K	mg/l	2	-
Al	µg/l	5.7	200
Mn	µg/l	0.19	50
Fe	µg/l	4.6	200
NO ₃ ⁻	mg/l	11	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0031	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e il valore di parametro secondo il D. lgs. n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Mirto-Tortorici		
Campione	Vina Piccolo		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	17	-
pH		6.7	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	606	2500
Cl	mg/l	89	250
SO ₄ ⁼	mg/l	97	250
Ca	mg/l	24	-
Mg	mg/l	26	-
Na	mg/l	77	200
K	mg/l	2	-
Al	µg/l	27	200
Mn	µg/l	0.44	50
Fe	µg/l	1.2	200
NO ₃ ⁻	mg/l	36	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0059	0.5

Confronto tra la composizione chimica del campione Vina piccolo e i valori di parametro secondo il D. Lgs n. 31 All. 1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Mirto-Tortorici		
Campione	Maina		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	16	-
pH		6.2	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	316	2500
Cl	mg/l	44	250
SO ₄ ⁼	mg/l	42	250
Ca	mg/l	17	-
Mg	mg/l	11	-
Na	mg/l	35	200
K	mg/l	2	-
Al	µg/l	4.8	200
Mn	µg/l	0.45	50
Fe	µg/l	2.1	200
NO ₃ ⁻	mg/l	5	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0025	0.5

Confronto tra la composizione chimica del campione Maina e i valori di parametro secondo il D. Lgs n. 31/2001 All. 1.

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano tutti gli elementi maggiori nei limiti previsti per la classe 1. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. lgs. 152/99. Pertanto, al corpo viene attribuita la classe 1.

Qualità irrigue delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Mirto-Tortorici ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

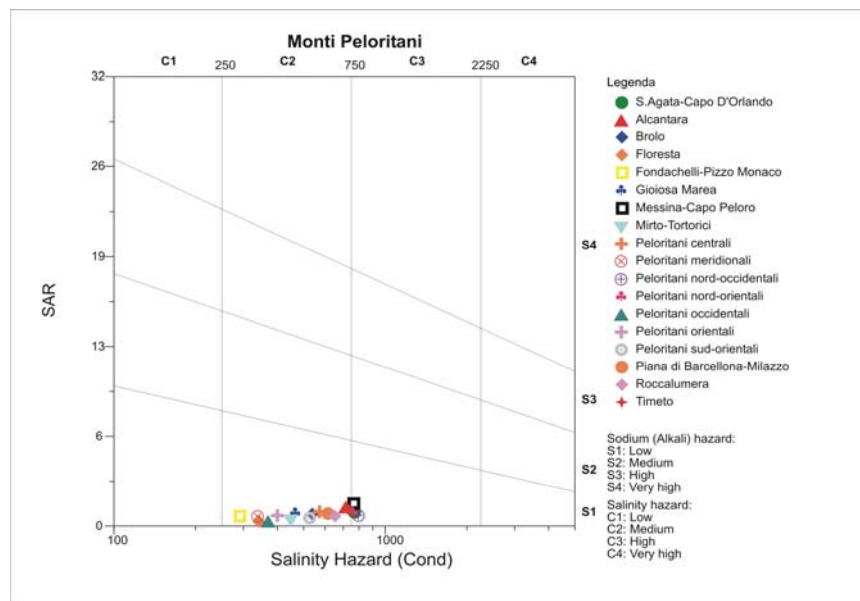


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
PELORITANI CENTRALI
(R19PECS09)**

Corpo idrico sotterraneo: Peloritani centrali
--

Il corpo idrico Peloritani centrali è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Capo Calavà – S. Angelo di Brolo;**
- **S. Venera;**
- **Monte S. Palolo;**
- **Tindari;**
- **S. Piero Patti;**
- **Basicò;**
- **Monte Bammina;**
- **Monte Burello.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Capo Calavà - S. Angelo di Brolo
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso) e 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Gioiosa Marea, Patti, Montagnareale, Librizzi, S. Angelo, Piraino, Brolo, Naso, Ficarra, Sinagra, Raccuja e S. Piero Patti.

In affioramento ha una forma triangolare, i cui lati sono dati dal segmento costiero che congiunge Capo Calavà a Capo d'Orlando a direzione ENE-OSO, il versante occidentale della depressione di Patti a direzione NNO-SSE e la Fiumara di Naso a direzione NO-SE con, quale prolungamento orientale, la dorsale di S. Piero Patti orientata circa O-E.

Comprende i rilievi su cui sorgono i centri abitati di Ficarra, Sinagra, Piraino, Raccuja, S. Piero Patti, Librizzi, Montagnareale e S. Angelo di Brolo.

I rilievi più elevati raggiungono i 900-1100 metri (Monte Mastrangelo, Monte Centarberi, Monte Saraceno, Monte Ilici, Monte dei Saraceni, Monte Fossa della Neve, Monte Castagnerazza, Monte Caldo, Monte Coffali), che si sviluppano lungo i bordi meridionale ed orientale del complesso idrogeologico.

E' solcato dalle Fiumare di Naso, S. Angelo e dal Torrente Zappardino, tutte a marcato controllo strutturale, e possiede dei rapporti idraulici con l'acquifero costiero della Piana litorale di Brolo.

Considerazioni geomorfologiche

Quest'area raccorda la piana costiera di Brolo con i rilievi montuosi retrostanti ed è contraddistinta complessivamente da una varietà di forme dovute di frequente all'erosione selettiva. La presenza di successioni rocciose costituite da litologie più resistenti (metamorfiti di alto grado), solitamente ricoperte da successioni terrigene più "tenere", ha fatto sì che il risultato della morfoselezione sia stato quello di aver determinato un assetto geomorfologico contraddistinto da una complessiva congruenza fra le forme del rilievo e le strutture geologiche. E' possibile difatti riscontrare, a grande scala, una generale coincidenza fra alti e bassi strutturali e alti e bassi morfologici. Gli alti e bassi strutturali sono peraltro controllati spesso da strutture deformative neotettoniche.

Sono però frequenti anche le morfologie fluviali, in particolare rappresentate dalle forme di fondovalle e di foce. Tali forme sono per lo più date da superfici sub-orizzontali (piane alluvionali), variamente interrotte da gradini (orli di terrazzi) e da anse sub-meandriiformi.

Nell'ambito di queste ultime, i luoghi di interesse rappresentano proprio un esempio dell'evoluzione morfodinamica recente ad opera dei processi di erosione fluviale.

Le azioni erosivo-deposizionale dei locali corsi d'acqua ha subito durante le ultime decine di migliaia di anni delle variazioni nel loro tasso. Ciò è stata la diretta conseguenza delle variazioni relative del livello di base, per diverse cause geologiche. Si è avuto in particolare un intenso sollevamento dei rilievi montuosi, cui si sono sovrapposte variazioni glacio-eustatiche del livello marino. Di tali processi, il segno più evidente è la presenza di uno spesso materasso alluvionale, che colma gli alvei fluviali costituenti il corpo idrico Brolo, e che è stato ripetutamente re-inciso e terrazzato. Inoltre, il continuo sollevamento

dei rilievi ha determinato mutuali fenomeni di antecedenza fluviale, con i quali si sono venute a determinare rapide erosioni di incipienti soglie strutturali neotettoniche.

La presenza di soglie cronologicamente susseguenti alle aste fluviali principali viene suggerita peraltro dall'alternanza nei settori terminali dei torrenti di tratti a geometria meandriforme sostituiti verso foce da tratti rettilinei incassati.

A seguito di questi processi geologici, nei settori di sbocco dei sistemi drenanti verso l'antistante piana costiera si sono generate inoltre anche anse a tratti incassate o semi-incassate. Queste anse, benché rappresentino zone di accumulo dei detriti fluviali trasportati dai settori montani, hanno eroso i rilievi prossimi alla costa, determinando forme anfiteatriche come quella presente nei luoghi di interesse.

La formazione di questi anfiteatri è stata scandita da dissesti più o meno limitati arealmente, man mano che l'erosione fluviale procedeva con lo scalzare la base dei versanti, rimodellandone quindi il loro profilo. Difatti, l'incisiva azione erosiva ha determinato un progressivo aumento dell'altezza delle scarpate, che a sua volta ha indotto variazioni dello stato di equilibrio delle masse rocciose affioranti.

Alcuni elementi morfoevolutivi indicano che nei pressi dell'area di interesse si assiste ad un ringiovanimento molto recente della rete idrografica. Gli indizi sono per lo più rappresentati dall'andamento sub-parallelo dell'attuale asta di drenaggio, che incide a tratti le precedenti forme sub-meandriformi.

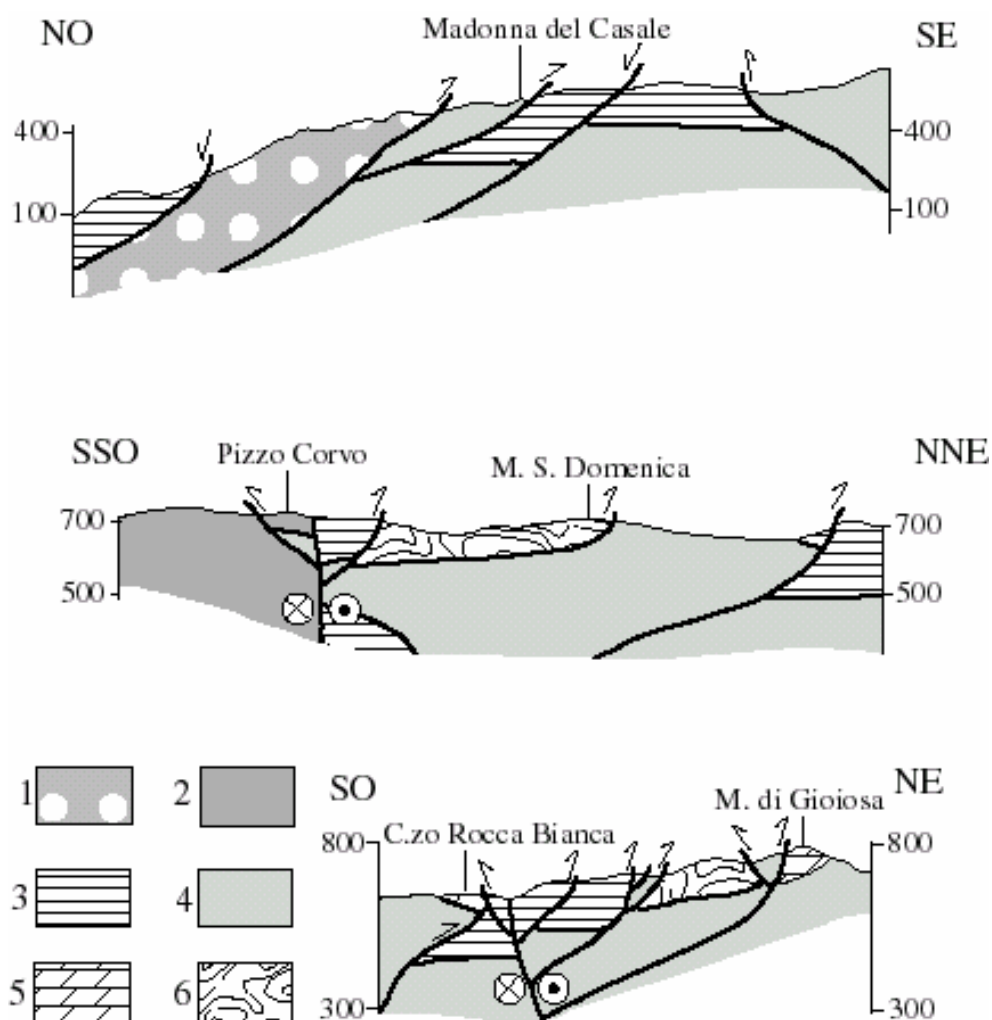
Aspetti geologici

La sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo di Brolo rappresenta un serbatoio idrogeologico costituito sia da rocce cristalline di grado metamorfico medio-alto che dalle successioni terrigene della Formazione Stilo-Capo d'Orlando.

I lineamenti da foto aerea coincidono spesso con principali strutture neotettoniche, che possiedono degli andamenti raggruppabili in tre picchi di frequenza compresi nelle direzioni NNE-SSO, NNO-SSE ed O-E. Nel picco di frequenza diretto O-E si riconoscono inoltre lineamenti dispersi tra le direzioni ONO-ESE e ENE-OSO.

Il confronto tra i lineamenti e le strutture affioranti indica che spesso essi coincidono con fasci di faglie recenti (plio-pleistoceniche), con tipologie dei rigetti trascorrenti e subordinatamente estensionali.

Affiorano diffusamente le unità Fondachelli, Mandanici e Aspromonte secondo delle fasce allungate in direzione NO-SE.

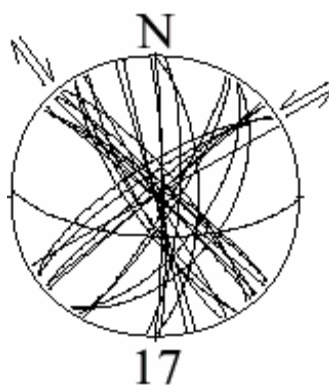


Sezioni geologiche attraverso la dorsale di Capo Calavà (sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo di Brolo)

Le successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando che costituiscono la sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo sono costituite in massima parte da arenarie, di colore grigio o giallo-bruno, a grana medio-fine, con granuli arrotondati di quarzo e feldspati ed abbondanti lamelle micacee (muscovite e biotite alterata). La Formazione Stilo-Capo d'Orlando ricopre a luoghi le unità cristalline attraverso un livello conglomeratico basale, dello spessore variabile da alcuni metri a diverse decine di metri. Questo livello viene

sostituito verso l'alto ad un'alternanza di arenarie, a grana medio-fine ed in strati di 5-10 cm, e di livelli centimetrici di siltiti e argilliti, talora marnose.

Per quel che riguarda le faglie neotettoniche, spesso mostranti una componente transpressiva del rigetto, sono stati riconosciuti tre principali picchi di frequenza, nelle direzione oscillanti lungo le direttrici NO-SE, NE-SO e meno frequentemente O-E. Lungo la direttrici NO-SE ed O-E è stata riconosciuta una prevalenza della componente destra del rigetto, mentre in quella NE-SO una componente sinistra.



Sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo: stazione di campionamento 17 delle faglie neotettoniche (settore di S. Angelo di Brolo)

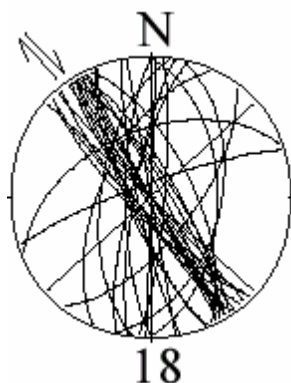
Dal confronto tra i picchi di frequenza delle superfici di faglie trascorrenti e i poli del clivaggio di frattura associato vi è una buona compatibilità tra le strutture, che pertanto possono essere inquadrare in un'unica associazione. Queste strutture dislocano e riorientano i sovrascorrimenti e le pieghe ad essi associate.

I sovrascorrimenti si dispongono statisticamente lungo due direzioni preferenziali, coniugate, orientate mediamente NE-SO e NO-SE. Il fatto che esse esprimano un unico evento deformativo, lo può indicare la disposizione delle strie lungo le superfici di movimento, che in entrambe le situazioni permettono di riconoscere un vettore di trasporto tettonico orientato circa NO-SE.

Le pieghe possiedono delle direzioni compatibili dei sovrascorrimenti, che assumono anch'esse andamenti NO-SE e NE-SO. La nube di densità dei poli delle superfici di

clivaggio di piano assiale confermano la compatibilità delle strutture, tutte inquadrabili in un unico evento deformativo.

Le filladi dell'Unità Mandanici sono attraversate da un clivaggio di frattura che possiede una spaziatura dei giunti generalmente variabile da vicina a distante, mentre la persistenza è bassa. La spaziatura delle faglie è lontana, mentre la loro persistenza è alta.

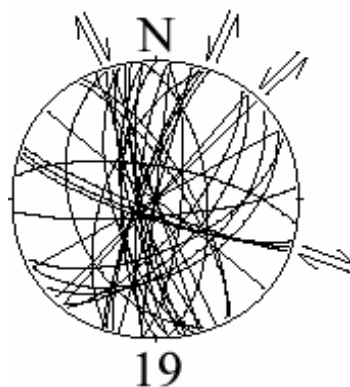


Sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo: stazione di campionamento 18 delle faglie neotettoniche (settore di Sinagra)

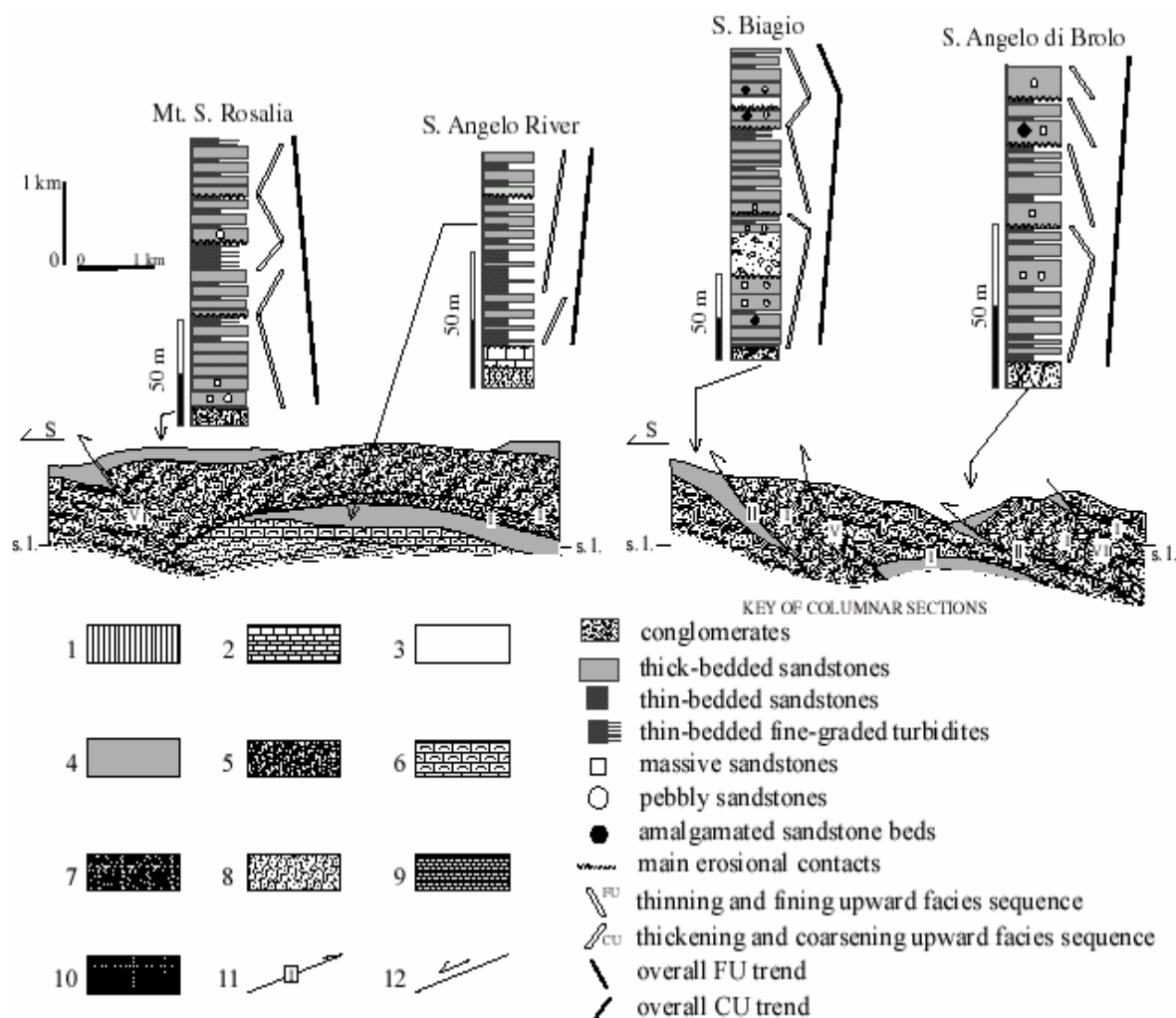
Nei micascisti dell'Unità Aspromonte la spaziatura del clivaggio di frattura varia da vicina a molto distante, mentre la persistenza è da bassa a media. La spaziatura delle faglie varia da molto distante a molto lontana, mentre la loro persistenza varia da media a molto alta.

Negli gneiss dell'Unità Aspromonte la spaziatura del clivaggio di frattura è generalmente molto vicina, mentre la persistenza è bassa. La spaziatura delle faglie è generalmente lontana, mentre la loro persistenza è alta.

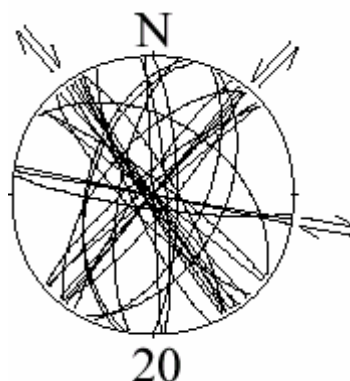
Nelle arenarie della Formazione Stilo-Capo d'Orlando la spaziatura del clivaggio di frattura varia da vicina a molto distante, mentre la persistenza è da molto bassa a bassa. La spaziatura delle faglie varia da molto distante a molto lontana, mentre la loro persistenza varia da media a alta.



Sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo: stazione di campionamento 19 delle faglie neotettoniche (settore di Capo Calavà)



Sezioni geologiche attraverso l'area della Fiumara di S. Angelo (sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo di Brolo)



Sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo: stazione di campionamento 20 delle faglie neotettoniche (settore di Raccuja)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 140 km² ed una geometria in pianta sub-triangolare fortemente incisa dai processi di modellamento ad opera delle acque di scorrimento superficiale.

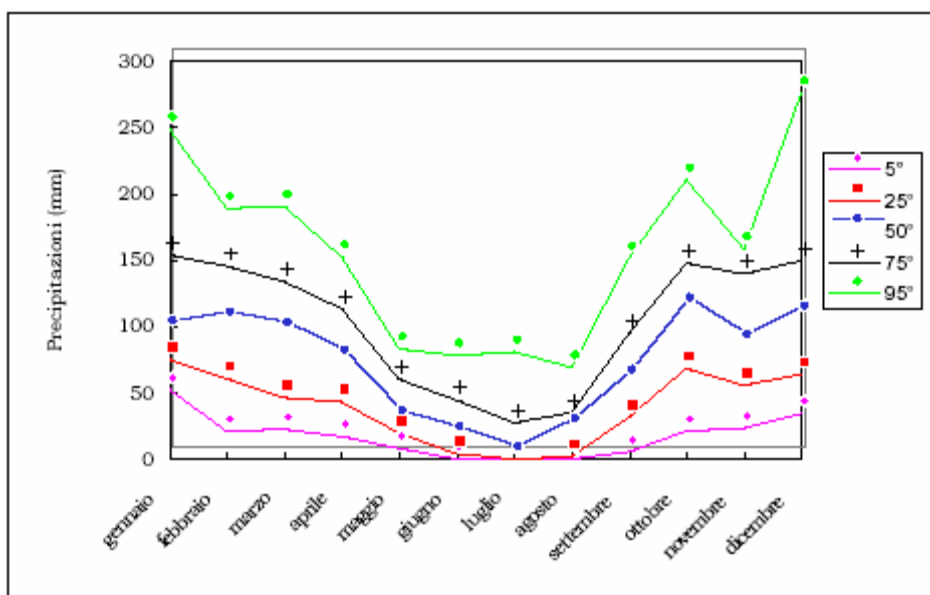
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

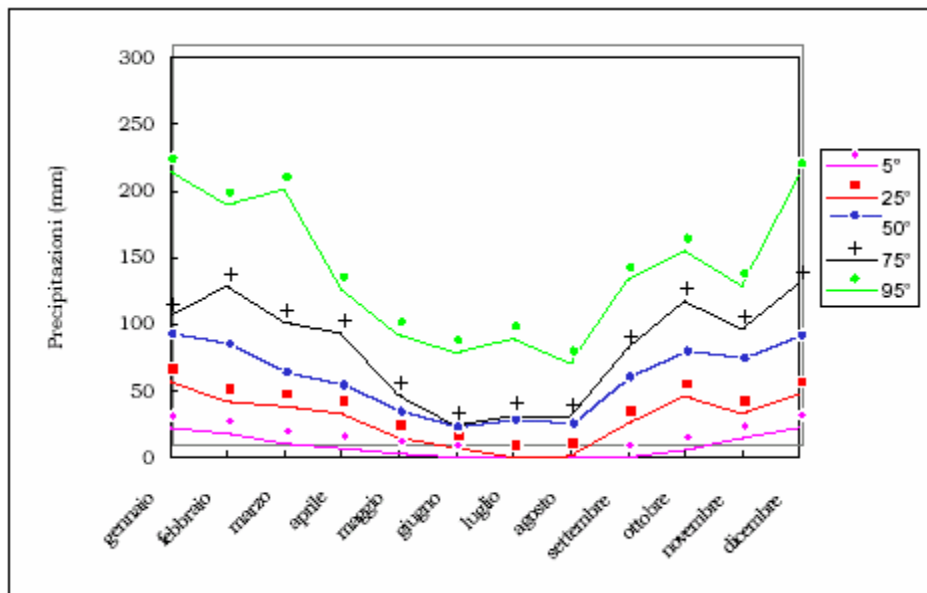
Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica quasi esclusivamente un clima semiarido ad eccezione delle sue propaggini meridionali, dove esso è temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. Nei settori meridionali di affioramento della sub-idrostruttura (a partire da Monte Fossa della Neve) l'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido (nei settori costieri e dei rilievi litoranei) a umido (nei settori altocollinari e montani). L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo (settori costieri e dei rilievi litoranei) a temperato umido zone collinari - montane. Le propaggini meridionali sono caratterizzate da un clima umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima generalmente da termomediterraneo - subumido inferiore (zone costiere) a mesomediterraneo - subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 14 °C a 18 °C, in relazione alle fasce altimetriche. Nell'area di Monte Ilici i valori si aggirano intorno ai 13 °C.

Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (settori costieri) a 800-1000 mm nei settori più interni. Le propaggini più meridionali della sub-idrostruttura sono interessate da valori medi di precipitazione compresi tra 1000 mm e 1200 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Ficarra (sub-idrostruttura Capo Calavà - S. Angelo)



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Raccuja (sub-idrostruttura Capo Calavà-S. Angelo)

Regime della falda e flussi sotterranei

L'Unità Fondachelli affiora esclusivamente lungo il versante orografico destro della Fiumara di Naso e rappresenta l'elemento geometricamente più profondo del gruppo di unità tettoniche. Esso possiede una permeabilità molto bassa per fessurazione (10^{-7} - 10^{-8} m/s) e rappresenta quindi l'impermeabile relativo.

L'Unità Mandanici è caratterizzata generalmente da una permeabilità bassa per fessurazione (10^{-5} - 10^{-6} m/s), che aumenta lungo le bande di deformazione alpine lungo le quali si sono realizzati riequilibri metamorfici retrogradi. In queste bande sono presenti cataclasiti, sovente riutilizzate durante le fasi deformative più recenti a formare zone di dislocazione transtensionali, che determinano un discreto aumento localizzato della permeabilità.

L'Unità Aspromonte invece possiede una permeabilità per fessurazione generalmente medio - alta (10^{-4} m/s), soprattutto all'interno dei corpi gneissici.

La sub-idrostruttura principale è scomponibile in diverse idrostrutture di ordine minore, che però possiedono tra loro delle ampie connessioni idrauliche che si risolvono in pratica in una complessiva continuità del flusso idrico sotterraneo. Il flusso idrico, complessivamente diretto verso N e NE, viene controllato soprattutto dalla densità ed

orientazione delle fratture neotettoniche, che si sovrappongono a tutte le precedenti famiglie di faglie e di clivaggi, omogeneizzando idraulicamente i diversi corpi tettonici sovrapposti. Questi corpi idrici di ordine minore si sono identificati a seguito del susseguirsi delle fasi deformative realizzatesi a partire dall'Oligocene e che sono espresse sia da sovrascorrimenti, da faglie inverse ad alto angolo, da faglie estensionali e da faglie trascorrenti con varie componenti del rigetto.

I principali sono l'Unità Monte Cipolla-Monte S. Rosalia (area di circa 31 km² e perimetro di circa 44 km), che si estende in affioramento in direzione NO-SE dalla piana di Brolo fino all'altezza di Sinagra. Questo corpo, costituito essenzialmente dagli gneiss dell'Unità Aspromonte e dalle coperture terrigene della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, poggia sulle filladi a bassissima permeabilità dell'Unità Fondachelli (10^{-7} - 10^{-8} m/s) che affiora lungo il versante basso sinistro della Fiumara di Naso e viene limitato verso est da un fascio di faglie con componente orizzontale destra del rigetto, orientate NO-SE, che controllano per buona parte il decorso del Torrente Iannello.

Ad est di questo lineamento tettonico affiora l'Unità Sellica (area di circa 11 km² e perimetro di circa 25 km), anch'essa costituita in prevalenza da gneiss dell'Unità Aspromonte e da esili lembi della Formazione Stilo-Capo d'Orlando. Verso est essa viene limitata da un fascio di faglie neotettoniche sulle quali si imposta la Fiumara di S. Angelo ad andamento NO-SE, mentre verso sud essa termina all'altezza della Contrada S. Venera, dove un sistema di faglie sub-verticali orientate NE-SO la pone a contatto con le filladi alterate e scarsamente permeabili dell'Unità Mandanici.

Le filladi dell'Unità Mandanici affiorano anche in destra orografica della Fiumara di S. Angelo, rialzate per l'attività delle faglie transpressive destre lungo le quali si imposta la Fiumara S. Angelo e che quindi determinano un tampone idraulico discontinuo che rappresenta il limite della più orientale Unità Piratino - S. Angelo di Brolo (area di circa 22 km² e perimetro di circa 28 km).

Anche questa sub-unità è costituita in massima parte dagli gneiss dell'Unità Aspromonte ed è limitata ad oriente e a su da un ulteriore fascio di faglie trascorrenti destre a direzione variabile da NO-SE a NNO-SSE che decorrono rispettivamente nei settori di Serromartini - S. Arcangelo e di S. Silvestro - Monte Fossa della Neve.

Il settore compreso tra Sinagra, Raccuja e S. Piero Patti costituisce un'altra sub-idrostruttura: Monte Castagnerazza-Monte Grangiorno (area di circa 29 km² e perimetro di circa 26 km). I corpi rocciosi che costituiscono questa sub-idrostruttura sono rappresentati dalle torbiditi arenacee della Formazione Stilo-Capo d'Orlando che ricopre un substrato cristallino dato dalle metamorfici dell'Unità Aspromonte e dell'unità Mandanici.

La dorsale di Capo Calavà - Librizzi è costituita dalle metamorfiti delle Unità Mandanici ed Aspromonte che possiedono dei complessi rapporti geometrici e che sovrascorrono sulle unità peloritane geometricamente più profonde (Unità Longi - Taormina equivalente), che affiorano lungo il versante orientale di Monte di Gioiosa per culminazione assiale. La morfostruttura è scomponibile in due sub-idrostrutture principali: l'Unità Gioiosa Vecchia - S. Arcangelo (area di circa 13 km² e perimetro di circa 31 km), che affiora nei settori compresi tra Gioiosa Marea e S. Giorgio, e l'Unità Monte Ilici-Monte Fossa della Neve (area di circa 17 km² e perimetro di circa 25 km). Entrambe sono costituite largamente dagli gneiss dell'Unità Aspromonte che sovrascorrono sulle filladi grafitose dell'Unità Mandanici che rappresentano un limite di permeabilità. L'Unità Mandanici affiora in culminazione anche nell'area di Montagnareale (Unità Montagnareale, area di circa 18 km² e perimetro di circa 30 km) e tende ad isolare idraulicamente le due sub-idrostrutture, i cui flussi idrici sotterranei sono diretti rispettivamente verso NO e verso SE. Al suo interno sono presenti diverse fasce di dislocazione, che compongono un reticolo entro il quale si realizza un flusso idrico sotterraneo a luoghi anche significativo lungo bande preferenziali ad orientazione NO-SE (es. sorgenti di Montagnareale).

Anche in questo settore i fasci di faglie trascorrenti neotettoniche rappresentano dei limiti idrostrutturali e di questi il più importante è quello che identifica il bordo occidentale della depressione strutturale di Patti. Si tratta di una fascio di faglie trastensionali prevalentemente destre e ad orientazione circa NO-SE che coinvolgono nella deformazione anche i depositi di mare basso del Pleistocene inf. nell'area di Saliceto. L'attività di queste faglie ha determinato il ribassamento delle successioni argillitiche cretache antisicilidi, che occupano attualmente in affioramento una fascia stretta ed allungata in direzione NO-SE che si estende da Patti Marina sino a S. Piero Patti e che isola idraulicamente la sub-idrostruttura Capo Calavà - S. Angelo di Brolo dagli acquiferi peloritani più orientali.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano i corpi metamorfici e terrigeni. L'urbanizzazione è rappresentata da diversi centri abitati, da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è un'estesa attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore da sottile a medio, a luoghi elevato, e a tessitura medio - fine. Sono suoli bruni, a tratti leggermente acidi, a uso prevalente di oliveto e frutteto. Sono presenti anche boschi di latifoglie, legnose agrarie miste e pascolo nei rilievi più interni ed elevati del corpo.

La vulnerabilità intrinseca è molto variabile arealmente, generalmente media, con massimi nei pressi dei principali nuclei abitativi.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è bassa nei settori esterni ai pasì e le contrade dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento.

La vulnerabilità risulta la più elevata in presenza di accentuata fratturazione delle rocce ed in corrispondenza delle coperture detritiche e di alterazione, dove spesso si realizza una circolazione idrica molto superficiale.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Gli acquiferi vengono sfruttati sia dai privati che dalle pubbliche amministrazioni, sia a mezzo di captazioni delle manifestazioni sorgentizie che tramite emungimento da pozzi trivellati.

sub-idrostruttura: S. Venera
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso) e 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Gioiosa Marea e Patti. Si sviluppa tra le Frazioni di S. Giorgio di Gioiosa Marea, Salicato di Gioiosa Marea, Marina di Patti e Sorrentini (Patti).

Considerazioni geomorfologiche

Il territorio è caratterizzato da diffuse strutture neotettoniche, che controllano le forme del paesaggio ed i processi morfologici.

La sub-idrostruttura difatti si localizza lungo il versante orientale della dorsale di Patti, che viene controllato nel suo decorso dalla presenza del fascio di faglie transtensionali neotettoniche, note come Sistema di Vulcano-Patti e che concorrono alla definizione di uno dei principali volumi sismogenetici della Sicilia nord-orientale.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita da una successione sedimentaria di età miocenico - pleistocenica che ricoprono stratigraficamente le successioni argillitiche Antisicilidi impermeabili (10^{-9} m/s).

La base è costituita da esili depositi delle Calcareniti di Floresta. In discordanza, seguono i calcari carinati messiniani, costituiti da brecce calcaree di colore bianco, in banchi metrici o in blocchi fratturati, che presentano spesso dei vacuoli da dissoluzione di varia grossezza; talora si riconoscono, all'interno dei blocchi brecciati di più grande dimensione,

dei livelli siltosi e marnosi spessi pochi centimetri, che comunque non presentano una importante continuità nè laterale nè verticale.

Separati da un esile livello di marne a globigerine (Trubi), seguono areniti calcaree, di colore giallo-rossastro, in strati che hanno uno spessore variabile da luogo a luogo, con un minimo di 10 cm ad un massimo di 1,5 m, con interstrati argillosi di colore grigio-scuro e di spessore centimetrico. All'interno degli strati arenacei si riconoscono scheletri interi e bioclasti di *Pecten* sp., *Ostrea* sp., briozoi e coralli, immersi in una matrice quarzoso - micacea, più o meno cementata da sostanza calcarea. Superiormente le arenarie passano a sabbie bianco-giallastre ricche in frammenti di lamellibranchi, gasteropodi, briozoi e coralli; tale litologia non presenta una stratificazione evidente ma spesso assume un aspetto massivo. Talora nella parte sommitale sabbiosa si nota la presenza di cavità da dissoluzione, mentre all'interno della porzione arenitica sottostante, si rinvencono delle sacche calcaree formatesi per precipitazione di carbonati, in seguito alla percolazione delle acque dalle porzioni soprastanti.

L'intera successione possiede uno spessore variabile da 100 a 200 metri e la sua sommità è caratterizzata da una superficie di abrasione marina che risulta dislocata e basculata dall'attività delle faglie transtensive destra a direzione da N-S a NO-SE. L'attività tettonica sinsedimentaria plio - pleistocenica è registrata all'interno del pacco roccioso ed viene resa evidente dalla presenza di pieghe con strati di crescita.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 3.5 km² ed un perimetro di circa 9 km.

La sub-idrostruttura affiora nell'area compresa tra Saliceto di Gioiosa Marea e Patti, a ridosso della dorsale di Gioiosa Vecchia.

Non raggiunge la quota di 200 metri e si sviluppa arealmente in direzione circa N-S. Viene limitato a nord e a sud da due incisioni torrentizie che si impostano lungo due lineamenti strutturali a direzione circa NE-SO. Ad est confina con la propaggine della sub-idrostruttura alluvionale del Timeto. Ad ovest esso viene bordato dal fascio di faglie transtensionali destre neotettoniche che sono parte del sistema di Vulcano-Patti e che pongono la sub-idrostruttura a contatto con le filladi e le Arenarie di Longi appartenenti

alle unità tettoniche peloritane geometricamente più profonde, che in questo settore affiorano in semifinestra tettonica.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima quasi esclusivamente subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima termomediterraneo - subumido inferiore.

La temperatura media annua varia da 19°C a 17°C, in relazione alle fasce altimetriche. Le precipitazioni medie possiedono valori di 700-800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità è per porosità primaria e subordinatamente per fessurazione. La permeabilità per porosità varia da 10^{-3} a 10^{-4} m/s all'interno dei depositi pleistocenici, mentre i Trubi e le Calcareni di Floresta sono caratterizzati da una permeabilità per fessurazione variabile da 10^{-4} a 10^{-6} m/s. La permeabilità per fessurazione è presente anche all'interno delle successioni arenacee più recenti, anche se essa si localizza entro le fasce strette ed allungate delle zone di faglia.

La presenza di lenti argillose entro i depositi pleistocenici favorisce la formazione di falde sospese di dimensioni molto ridotte.

Per le caratteristiche giaciture del substrato impermeabile, il flusso idrico sotterraneo si realizza da sud verso nord.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è mediamente bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata da case sparse sul territorio. Vi è una certa attività industriale nell'area di Saliceto. La conducibilità idraulica è medio - bassa. Il gradiente

topografico è moderato, mentre il suolo ha uno spessore da medio ad elevato. Sono suoli bruni leggermente acidi a prevalente uso oliveto.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità elevato, in relazione alla sua potenzialità, attività industriale e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Estrazioni di acque dolci ed usi

La sub idro-struttura è sfruttata tramite bottini di presa che alimentano dei piccoli abbeveratoi

sub-idrostruttura: Monte S. Paolo
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte del territorio comunale di Patti.

Considerazioni geomorfologiche

Costituisce uno dei rilievi collinari del Golfo di Patti, lungo il versante morfostrutturale della Dorsale di Capo Calavà.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura Monte S. Paolo possiede le stesse caratteristiche giaciturali e litologiche dell'adiacente sub-idrostruttura S. Venera. La differenza stratigrafica consiste in un maggior sviluppo dei Trubi e nella presenza di una successione data da un conglomerato messiniano di colore bianco giallastro, a matrice sabbiosa, spesso incoerente e senza tracce di stratificazione evidenti, i cui elementi sono grossi fino a 2-3 cm e derivano dal disfacimento di rocce cristalline. Talora, immersi nella matrice sabbiosa, sono presenti anche dei ciottoli a spigoli vivi di gneiss occhiadini e micascisti muscovitico-biotitici dell'Unità Aspromonte. Questo conglomerato ha uno spessore di circa 50 m e passa, nella parte alta, ad arenarie di colore marrone giallastro, in strati di 20-30 cm e per uno spessore di 3-4 m. A tratti discontinui, sopra tali arenarie affiorano delle lenti di rocce dall'aspetto saccaroide, al cui interno si alternano più volte livelli di 5 cm - 10 cm, e con colori da bianco, a rosa, a verde; si tratta di un lembo di anidriti, con spessore da assente a

circa 2 m, interposto tra le sottostanti arenarie ed un soprastante sedimento gessoso-siltitico.

I Trubi sono costituiti da marne a Globigerine, talora sabbiose e di colore bianco-giallastro. presentano un'evidente stratificazione, con strati di 5-20 cm spesso fratturati e con interstrati sabbiosi millimetrici. Possiedono uno spessore di circa 50 metri.

Le successioni sono piegate e fagliate: le pieghe hanno una superficie assiale orientata circa NNE-SSO, mentre le orientazioni delle faglie si distribuiscono lungo le direttrici ONO-ESE, NNO-SSE e NNE-SSO, mostrando prevalenti componenti estensionali del rigetto.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 4.5 km² ed un perimetro di circa 13 km.

La sub-idrostruttura Monte S. Paolo possiede uno spessore massimo di 250 metri, si estende in affioramento in direzione N-S dall'abitato di Patti fino alla Contrada Gallo. L'altitudine massima viene raggiunta da Monte S. Paolo (circa 350 metri).

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua è di 17 °C-18 °C. Le precipitazioni medie sono di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Anche in questa sub-idrostruttura la permeabilità prevalente è per porosità primaria (10^{-3} - 10^{-5} m/s), ma il clivaggio collegato con il fagliamento pleistocenico risulta essere

meno spaziato e più persistente rispetto alla sub-idrostruttura S. Venera, contribuendo così ad aumentare localmente la permeabilità per fessurazione.

La successione che costituisce l'idrostruttura poggia sulle Argille Varicolori Antisicilidi, che in quest'area possiedono uno spessore superiore a 100-150 metri.

Le faglie neotettoniche pongono a contatto verso ovest l'idrostruttura con le filladi a bassa permeabilità dell'Unità Mandanici e la loro attività ha determinato un basculamento dei blocchi fagliati con immersione verso SO. Per questi motivi il flusso idrico sotterraneo si realizza secondo una generale direzione da S-SSE a N-NNO.

Considerazioni sulla vulnerabilità

L'urbanizzazione è molto limitata e rappresentata da poche case sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è medio-bassa. Il gradiente topografico è variabile, mentre il suolo ha uno spessore da medio ad sottile ed una tessitura medio-fine. Sono suoli bruni leggermente acidi a prevalente uso oliveto.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto basso, in relazione alla sua potenzialità e assenza di attività antropica.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non viene sfruttato in modo significativo.

sub-idrostruttura: Tindari
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: sì
sub-idrostruttura significativa: sì

Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

b) Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Gioiosa Marea, Patti, Librizzi, S. Piero Patti, Montalbano Elicona, Oliveri, Falcone, Basicò, Tripi e Novara di Sicilia.

Si estende secondo un asse NO-SE. E' limitata verso ovest dalla dorsale di Capo Calavà, mentre verso est è limitata da un altro importante lineamento strutturale a direzione NO-SE materializzato dalla congiungente Oliveti - Tripi-Novara di Sicilia. Il limite meridionale è morfologicamente meno visibile e decorre in direzione ONO-ESE tra S. Piero Patti e Montalbano Elicona.

Considerazioni geomorfologiche

La morfologia dell'area è molto articolata, costituita da dorsali morfostrutturali a direzione N-S (Tindari), che interrompono un sistema morfologico espresso da una piana costiera, cui segue una fascia di rilievi litoranei e quindi il settore montuoso più interno.

La dorsale di Tindari comprende i rilievi di Monte Litto, Monte Pecoraro e Monte Saraceno che hanno delle quote che si aggirano tra i 450 ed i 600 metri.

Nel settore di Patti, i rilievi litoranei sono rappresentati da Monte Garrera, Monte Cuccuvaia e Monte Pignataro, che raggiungono quote di circa 350 metri, mentre i rilievi più interni (Monte Scarpiglia, Monte Sorbiera, settore di Braidì - S. Barbara) l'altitudine varia progressivamente da circa 450 metri ad oltre 700 metri.

Ad est della dorsale di Tindari, i rilievi litoranei sono rappresentati da Monte Giglione e Monte della Castagna (250-350 metri), mentre i rilievi più interni (Serro Gittunita, Monte Quattrofinaite, settore di Tripi - S. Basilio) raggiungono quote di 550-700 metri.

Le principali incisioni fluviali sono rappresentate dal Torrente Timeto nel settore di Patti e dal Torrente Elicona ad est di Tindari.

Aspetti geologici

In affioramento, le litologie dominanti sono riferibili all'Unità Aspromonte e alla Formazione Stilo-Capo d'Orlando.

L'Unità Aspromonte è costituita da meso e cata-metamorfiti derivanti da un originario basamento cristallino di età pre-ercinica, interessato da intrusioni plutoniche acide avvenute in varie fasi dell'orogenesi ercinica. Le litologie riferibili a tale unità sono micascisti e paragneiss biotitici, in facies "Anfiboliti", aventi un'elevata cristallinità delle miche (il contenuto in biotite è elevato) ed una scistosità principale molto evidente e di età ercinica, la quale è interessata da più sistemi di clivaggio di frattura alpini e neotettonici. Frequentissimi sono i filoni aplo - pegmatitici ercinici, a partire dai filoni di 10 cm-1 m e paralleli alla scistosità principale o che tagliano la giacitura principale dei micascisti, fino ai grossi corpi pegmatitici a quarzo + feldspati + muscovite + tormalina.

Gli gneiss occhiadini, possiedono occhi di feldspati grossi fino a 2 cm e sono disposti secondo la scistosità principale, definita dai letti micacei (il contenuto in biotite varia da un minimo del 20% , fino a costituire il totale dei componenti micacei). I porfiroblasti di feldspato generalmente determinano sulla superficie di scistosità principale una o due lineazioni, secondo le loro direzioni di appiattimento. Quando gli gneiss hanno un contenuto micaceo elevato si presentano fortemente scistosi (gneiss listati), mentre assumono un aspetto massivo e sono interessati da un clivaggio di fratturazione neotettonico che li riduce in blocchi squadrati, quando il contenuto micaceo si riduce. Anche gli gneiss occhiadini presentano gli stessi filoni aplo-pegmatitici che si ritrovano nei micascisti.

Nell'area compresa tra Basicò e Novara di Sicilia, l'Unità Aspromonte sovrascorre sulle filladi a bassa permeabilità dell'Unità Mandanici.

La Formazione Stilo-Capo d'Orlando è costituita da conglomerati nella parte basale, che marcano quasi sempre i contatti discordanti sulle falde a basamento cristallino, alternati ad arenarie spesso a grana grossa. La successione evolve superiormente e lateralmente a facies arenaceo-pelitiche ed arenaceo-siltitiche. La composizione di quest'ultime è variabile da arcosi-litiche a grovacche litiche. Nei conglomerati, i clasti sia di natura calcarea che cristallina, sono di dimensioni variabili e per lo più arrotondati con un alto indice di sfericità. Talora sono presenti clasti a spigoli vivi nei litotipi filladici. Lo spessore è estremamente variabile da luogo a luogo, da un minimo di 100 metri ad un massimo di 300 metri.

In alcune aree la base della Formazione é caratterizzata da brecce ad elementi filladici evolventi a depositi conglomeratici ("conglomerato rosso") con addizionamenti carbonatici ed olistoliti (es. Rocca Novara, Bonardi et al., 1982).

Da un punto di vista biostratigrafico l'intera formazione, a parte rari livelli ricchi di forme bentoniche, è assai povera di fossili, e risulta pertanto difficile dare una precisa datazione. La base della formazione dovrebbe probabilmente corrispondere all'Aquitano, mentre il limite superiore dovrebbe coincidere con il Langhiano.

Sulle metamorfite dell'Unità Aspromonte e sulle torbiditi della Formazione Stilo Capo d'Orlando giacciono in modo discontinuo lembi di argilliti policrome costituenti le A. V. Antisicilidi (settore di Moreri-Monte S. Cosimo, Colla di Librizzi-Tesoriero-Braidì e Montalbano-Basicò-Monte Bammina), sulle quali giacciono arealmente discontinue le successioni arenacee del Miocene medio-sup. che costituiscono le idrostrutture di S. Piero Patti, Basicò e di Monte Burello di scarso interesse idrogeologico.

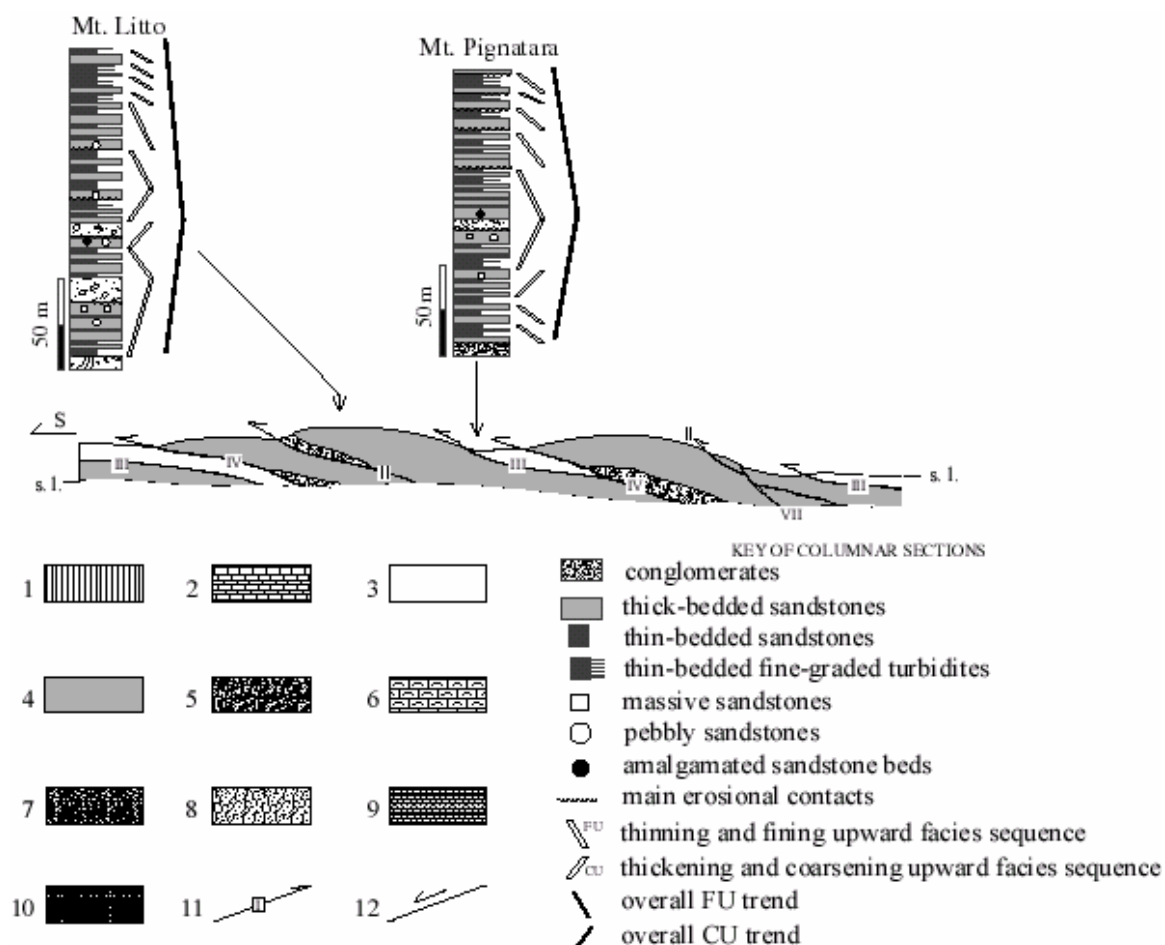
I rapporti geometrici tra la Formazione Stilo-Capo d'Orlando ed il sottostante substrato cristallino sono in quest'area particolarmente complessi ed esprimono un percorso deformativo scandito dall'attivazione di diverse famiglie di faglie inverse a varia inclinazione e direzione che hanno determinato dei rapporti di sovrapposizione reciproci tra le due associazioni litologiche.

La loro permeabilità per fessurazione è generalmente elevata (10^{-3} - 10^{-4} m/s) e può aumentare ancora in corrispondenza delle frequenti fasce di intensa deformazione fragile conseguenti alle fasi deformative del Miocene sup.-Pleistocene.

La direzione delle superfici di sovrascorrimento varia da ENE-OSO a ONO-ESE ed esse vengono dislocate da un sistema di faglie inverse a più alto angolo che si orientano statisticamente lungo la direzione O-E e che coinvolgono frequentemente le successioni torbiditiche della Formazione Stilo-Capo d'Orlando.

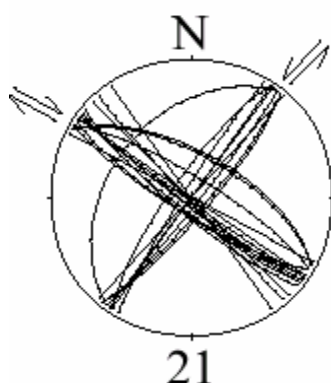
A questi sistemi di discontinuità si sovrappone una famiglia di faglie estensionali con geometria di ramp-flat, che possiedono delle direzioni medie NE-SO e che nei settori più orientali (S. Pier Niceto) deformano anche le successioni del Miocene sup.

Le deformazioni più recenti sono ancora rappresentate da un sistema di faglie ad alto angolo e a prevalente componente orizzontale della dislocazione, composte da strutture principali che decorrono in direzione NO-SE, N-S e NNE-SSO e da strutture secondarie orientate NE-SO e NNO-SSE. L'attività di queste faglie determina la formazione di depressioni tettoniche, di cui quella di Patti è la principale e possiede una direzione NO-SE.



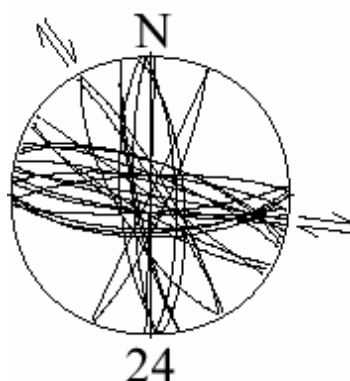
Sezione geologica attraverso la dorsale morfostutturale di Tindari (sub-idrostruttura Tindari)

Le faglie principali limitano ad ovest la depressione di Patti (sistema transtensionale destro a direzione NO-SE), il versante occidentale della dorsale di Tindari (sistema trascorrente sinistro a direzione N-S) e il versante orientale della dorsale stessa (sistema transpressionale sinistro a direzione NNE-SSO). Il sistema che limita ad oriente l'idrostruttura di Tindari è rappresentato da un sistema transtensionale destro a direzione NO-SE. Queste faglie determinano il ribassamento delle A. V. Antisicilidi affioranti nei rilievi a sud di Falcone, che quindi rappresentano una barriera idraulica.

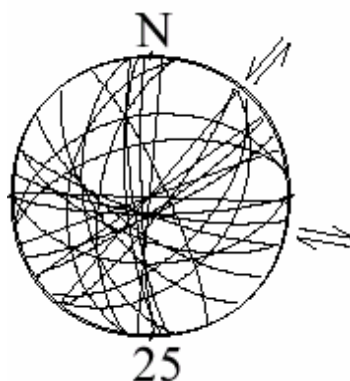


Sub-idrostruttura Tindari: stazione di campionamento 21 delle faglie neotettoniche (settore di Librini)

I sistemi di clivaggio collegati alle famiglie di faglie inverse, dirette e trascorrenti possiedono differenti spaziatore, persistenze ed aperture dei giunti, che nel complesso tendono a fornire alla compagine rocciosa l'aspetto di un ammasso fratturato in modo pervasivo. Così, la spaziatore dell'ammasso roccioso nel suo complesso può risultare generalmente da prossima a vicina, mentre la persistenza può risultare da molto bassa a bassa, laddove soprattutto si concentrano arealmente strutture tettoniche sovrainposte.



Sub-idrostruttura Tindari: stazione di campionamento 24 delle faglie neotettoniche (settore di S. Barbara)



Sub-idrostruttura Tindari: stazione di campionamento 25 delle faglie neotettoniche (settore di Capo Tindari)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 115 km². Ha una forma pseudo-trapezoidale in pianta. Non si conosce la sua base in profondità: dovrebbe comunque poggiare a qualche centinaio di metri di profondità sul basamento cristallino dell'Unità Fondachelli.

La sub-idrostruttura Tindari può essere scomposta in diverse unità di ordine inferiore che possiedono tra loro ampie connessioni idrauliche.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

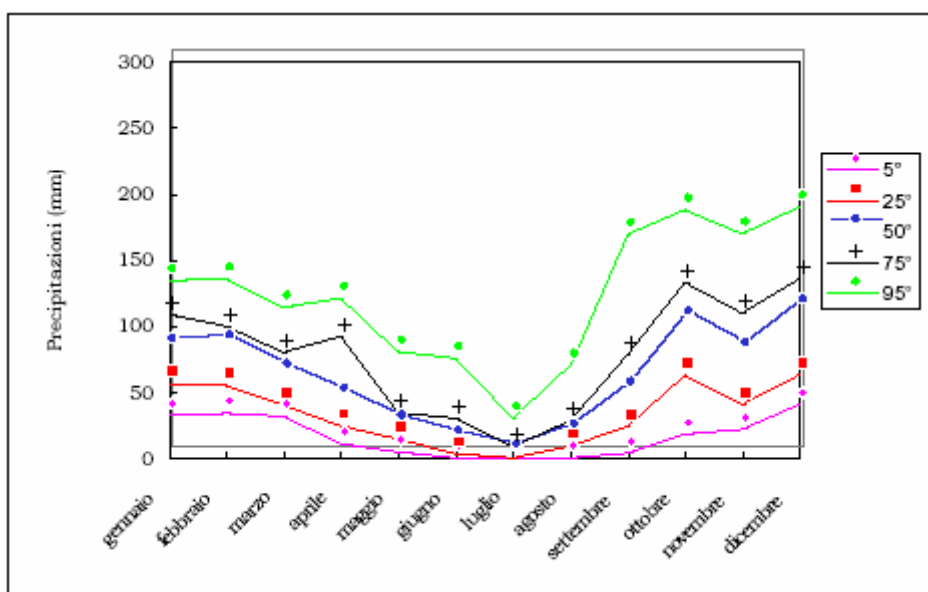
Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima per gran parte semiarido, ad eccezione delle sue propaggini meridionali dove esso diventa

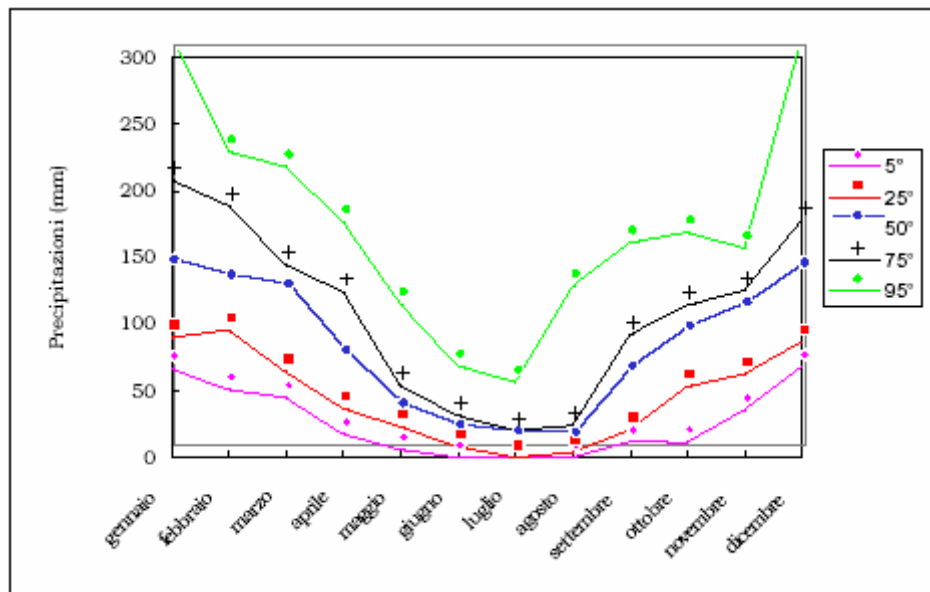
temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido (nei settori costieri e dei rilievi litoranei) a umido (nei settori collinari e montani). L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo (zone costiere e dei rilievi litoranei) a temperato umido (settori interni). Nell'area di Monte Ilici il clima è umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore (settori costieri) a mesomediterraneo-subumido superiore (propaggini meridionali).

La temperatura media annua varia, in relazione alle fasce altimetriche, da 19°C (settori costieri e dei rilievi collinari) a 15°C (settori montani).

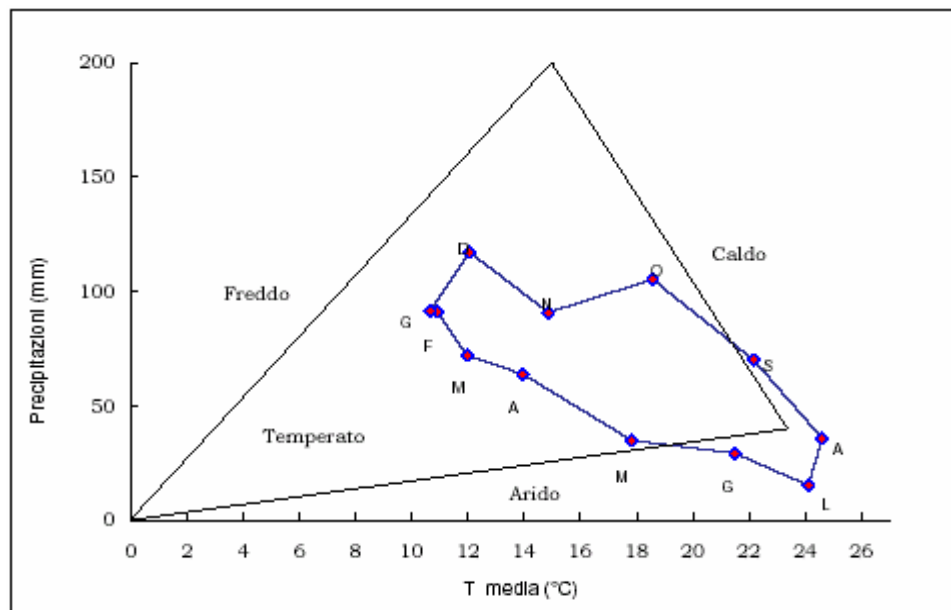
Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (settori costieri) a 800-1000 mm nei settori più interni.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Tindari (sub-idrostruttura Tindari)



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di S. Piero Patti (sub-idrostruttura Tindari)



Climogramma relativo alla stazione di Tindari (sub-idrostruttura Tindari)

Regime della falda e flussi sotterranei

Il flusso idrico sotterraneo risente della giacitura delle superfici di sovrascorrimento e quindi delle unità cristalline di più basso grado metamorfico e di minore permeabilità (Mandanici e Fondachelli). L'immersione di queste superfici è mediamente diretta verso nord, benchè le successive deformazioni hanno determinato una complessa interruzione fisica del substrato a bassa permeabilità sepolto ed un basculamento dei blocchi fagliati con direzioni statisticamente disperse.

La sub-idrostruttura possiede delle connessioni idrauliche con quello più occidentale Capo Calavà-S. Angelo di Brolo nel settore a NO di S. Piero Patti (Monte Grangiorno-C.da Nasidi) e può essere scomposto in quattro unità di ordine inferiore: l'Unità S. Nicoletta-Monte Spinello (area di circa 6 km² e perimetro di circa 20 km), l'Unità Garrera-Monte Sorbiera (area di circa 43 km² e perimetro di circa 71 km), l'Unità Monte Litto-Monte Saraceno (area di circa 18 km² e perimetro di circa 28 km) e l'Unità Tripi-Monte Giglione (area di circa 48 km² e perimetro di circa 70 km). Esse possiedono delle ampie connessioni idrauliche ed i loro limiti sono controllati dal decorso di fasci di faglie trascorrenti neotettoniche, che a luoghi pongono a contatto le successioni permeabili della sub-idrostruttura con le A. V. Antisicilidi, determinando barriere idrauliche di varia estensione areale. Questi fasci di faglie possono determinare a tratti anche una riduzione della permeabilità anche all'interno delle litologie dell'Unità Aspromonte e della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, laddove al processo cataclastico si accompagna quello di alterazione chimica delle brecce tettoniche. Processi di questo tipo sono abbastanza evidenti lungo i due versanti della dorsale di Tindari.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano i corpi metamorfici e terrigeni. L'urbanizzazione è rappresentata da diversi

centri abitati, da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è un'estesa attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da bassa a medio-elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore da sottile a medio, a luoghi elevato, e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni, a uso prevalente di oliveto e seminativo semplice. Sono presenti anche boschi, macchie e pascolo, soprattutto lungo la dorsale di Tindari.

La vulnerabilità intrinseca è molto variabile arealmente, generalmente media, con massimi nei pressi dei principali nuclei abitativi (Patti).

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è generalmente bassa nei settori esterni ai paesi e le contrade dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento artigianali, queste ultime poco significative dal punto di vista dell'impatto.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

La vulnerabilità risulta la più elevata in presenza di accentuata fratturazione delle rocce ed in corrispondenza delle coperture detritiche e di alterazione, dove spesso si realizza una circolazione idrica molto superficiale.

sub-idrostruttura: S. Piero Patti
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativo: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte del territorio comunale di S. Piero Patti.

Considerazioni geomorfologiche

La morfologia della zona in esame é caratterizzata da modellamenti ad opera delle acque meteoriche, che producono sui terreni argillosi cretacici e su parte di quelli miocenici incipienti processi di argillificazione delle porzioni più superficiali che si traducono in forme modellate con angoli di declivio naturale relativamente bassi. Le successioni che costituiscono la sub-idrostruttura raccordano i versanti della dorsale di S. Piero Patti con i settori più settentrionali dove affiorano le successioni delle A. V. Antisicilidi.

Le pronunciate deformazioni neotettoniche hanno determinato delle forme del paesaggio date da sistemi di incisione fluviale incassati entro ripide pareti, laddove si sviluppa un processo erosivo concentrato che si ripercuote lungo i versanti in fenomeni di instabilità della coltre di alterazione superficiale e/o delle porzioni particolarmente fratturate dell'ammasso roccioso.

Aspetti geologici

La successione è costituita dalle Calcareni di Floresta e dai depositi del Langhiano sup. - Serravalliano inf. Le prime sono rappresentate da biocalcareni arcoseo - glauconitiche bianco-grigiastre a stratificazione incrociata e frammenti di alghe e briozoi.

Sono organizzate in strati da 50 cm a 2 metri circa e sono alternati a livelli argillosi o debolmente marnosi.

Le successioni del Langhiano - Serravalliano sono rappresentate da argille grigie ed arenarie fini a stratificazione da centimetrica a decimetrica piano-parallela.

La sub-idrostruttura è completamente isolata dalle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando per l'interposizione tettonica delle A. V. Antisicilidi. Il suo spessore si aggira intorno ai 100 metri.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 4 km² ed un perimetro di circa 17 km.

La sub-idrostruttura S. Piero Patti, così come il Basicò ed il Monte Burello, possiedono delle caratteristiche litologiche ed idrostrutturali identiche a quelle delle più meridionali sub-idrostrutture Monte Castellazzo, Monte Polverello, Monte Cufali e di Monte Calarvello, dai quali sono completamente isolati idraulicamente.

Questa sub-idrostruttura costituisce i rilievi su cui sorge l'omonimo abitato, a quote comprese tra 600 ed 800 metri, e si sviluppa arealmente in direzione NO-SE.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da mesomediterraneo -umido inferiore a mesomediterraneo - subumido superiore.

La temperatura media annua è di 15 °C-16 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 900-1100 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Anche questa sub-idrostruttura possiede una permeabilità sia per porosità primaria che per fessurazione (10^{-4} - 10^{-5} m/s) ed è dislocato da due sistemi di faglie a componente trascorrente del rigetto variamente orientate. Il suo limite meridionale è dato da una fascia di faglie a direzione ONO-ESE, che costituiscono la dorsale morfostrutturale di S. Piero Patti, lungo la quale si realizza un contatto laterale tra diverse unità tettoniche peloritane. Questa zona di intensa deformazione rappresenta un limite idraulico tra le idrostrutture più meridionali e quelle delle Unità Tindari e Capo Calavà-S. Angelo di Brolo.

La sub-idrostruttura è dissecata da faglie transtensionali orientate NE-SO e NO-SE, che determinano dislocazioni di limitata entità. Il flusso idrico sotterraneo è controllato dalla giacitura del substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi, che si immerge verso NNO.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda non è molto elevata. L'urbanizzazione è rappresentata dal nucleo urbano di S. Piero Patti. Non vi è una significativa attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di permeabilità per porosità e fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da bassa a media. L'orografia è aspra, con frequenti rotture di pendenza, mentre il suolo ha uno spessore da medio e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni, a uso prevalente di oliveto e seminativo semplice.

La vulnerabilità è media per la presenza del nucleo urbano.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non viene sfruttato in modo significativo, benchè siano presenti alcuni pozzi produttivi trivellati da soggetti privati.

sub-idrostruttura: Basicò
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: sì
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Montalbano Elicona e Basicò.

Questa sub-idrostruttura costituisce i rilievi immediatamente a sud ed ovest di Basicò, a quote comprese tra 600 e 700 metri (Monte Pito).

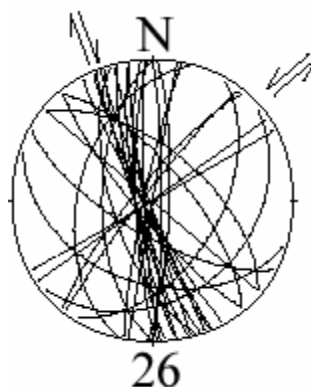
Considerazioni geomorfologiche

La morfologia della zona in esame é caratterizzata da modellamenti ad opera delle acque meteoriche, che producono sui terreni argillosi cretacicci e su parte di quelli miocenici incipienti processi di argillificazione delle porzioni più superficiali (A. V. Antisicilidi ed in minor misura, Formazione Stilo-Capo d'Orlando) che si traducono in forme modellate con angoli di declivio naturale relativamente bassi. Le successioni che costituiscono la sub-idrostruttura spezzano la morfologia in quanto costituiscono in affioramento delle placche calcarenitiche il cui bordo è rappresentato da partiti sub-verticali lungo le quali -alla loro base- si sviluppano accumuli detritici e, con minore frequenza, di frana di limitata entità. Questi depositi sono incisi da alcuni fossi dove si convogliano le acque di dilavamento provenienti dalla sommità della placca calcarenitica.

Aspetti geologici

E' composto da due placche separate idraulicamente tra loro, che poggiano sul substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi. La successione è costituita dalle

Calcareniti di Floresta e dai depositi del Langhiano sup.- Serravalliano inf., con facies molto simili a quelle affioranti a S. Piero Patti.



Sub-idrostruttura Basicò: stazione di campionamento 26 delle faglie neotettoniche (settore di Basicò)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 5 km² ed un perimetro di circa 17 km.

La sub-idrostruttura Basicò possiede delle caratteristiche litologiche ed idrostrutturali identiche a quelle dei limitrofi corpi idrici S. Piero Patti e Monte Burello, dai quali è completamente isolato idraulicamente.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima mesomediterraneo - subumido superiore.

La temperatura media annua è di 15 °C-16 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Anche questa sub-idrostruttura possiede una permeabilità sia per porosità primaria che per fessurazione (10^{-4} - 10^{-6} m/s) ed è dislocato da due sistemi di faglie transtensionali orientate NE-SO e NO-SE, che determinano dislocazioni di limitata entità. Il flusso idrico sotterraneo è controllato dalla giacitura del substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi, che si immerge verso NO.

La successione è debolmente piegata con asse diretto NO-SE e il limite meridionale della sub-idrostruttura è rappresentato da delle faglie dirette che lo pongono a contatto con le successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, permettendo così una limitata connessione idraulica tra i due corpi litologici.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Sulla sub-idrostruttura non ricadono attività industriali o artigianali significative e l'attività antropica è rappresentata dall'agricoltura a carattere di sussistenza familiare. Il suolo ha uno spessore sottile ed una tessitura medio-fine. L'acclività non è particolarmente elevata. Il suolo è ad uso seminativo semplice e subordinatamente pascolo. Il corpo possiede un certo grado di vulnerabilità collegata con la presenza del nucleo abitato di Basicò.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non viene sfruttato in modo significativo.

sub-idrostruttura: Monte Bammina
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte del territorio comunale di Tripi.

La sub-idrostruttura Monte Bammina affiora tra Basicò e Novara di Sicilia.

Considerazioni geomorfologiche

L'omonimo rilievo ha una vetta di 746 m s.l.m. ed insiste in sinistra orografica del Torrente Mazzarrà, laddove esso si biforca a formare i Torrenti Novara e Tripi.

La morfologia dei luoghi è pronunciatamente accidentata in relazione sia alle caratteristiche litologiche dei corpi rocciosi affioranti che per le linee di dislocazione neotettonica che controllano la recente evoluzione dei rilievi.

Aspetti geologici

E' costituito quasi esclusivamente dalle Calcareni di Floresta, che poggiano sul substrato argilloso delle A. V. Antisicilidi e che possiedono uno spessore di circa 200 metri. La parte topograficamente più depressa del rilievo è costituita in affioramento dalle successioni terrigene della Formazione Stilo-Capo d'Orlando che ricoprono le metamorfiti delle Unità Mandanici ed Aspromonte, che nell'area possiedono dei complesso rapporti geometrici e che sono parte della sub-idrostruttura della sub-idrostruttura di Tindari denominata Tripi-Monte Giglione.

Le Calcareni di Floresta sono costituite da microconglomerati basali, in strati metrici e grossolanamente gradati, di colore bruno, caratterizzati da ciottoli di quarzo arrotondati

centimetrici, seguiti da un'alternanza di intervalli da sub-metrici a metrici di arenarie a differente grado di cementazione.

Sono arkose a diverso grado di cementazione, con abbondanti bioclasti a cemento carbonatico, cui si associa un intervallo marnoso, a luoghi argilloso - sabbioso. La porzione alta della successione risulta costituita da un'alternanza di arenarie giallo-brune, in strati decimetrici, ed argille sabbiose di colore grigio.

La successione costituente la sub-idrostruttura termina con un lembo argilloso - arenaceo del Langhiano sup.-Serravalliano inf.

Il Monte Bammina è attraversato da sistemi di faglie inverse a vario angolo di inclinazione, espressione della deformazione a sovrascorrimenti oligo - miocenica che coinvolgono nel raccorciamento il substrato cristallino e i conglomerati della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, e da sistemi di taglio a più alto angolo di inclinazione, sovente sub-verticali, che dislocano anche i depositi costituenti la sub-idrostruttura.

Queste ultime sono orientate NO-SE e NE-SO e mostrano una componente transtensionale del rigetto. ad esse si associa un reticolo di fratture con spaziatura da vicine a distanti, una persistenza da bassa a media ed un'apertura da chiusa a beante.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 1 km² ed un perimetro di circa 4 km.

La sub-idrostruttura costituisce il settore elevato del rilievo e rappresenta un acquifero di interesse idrogeologico molto scarso.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima mesomediterraneo - subumido superiore.

La temperatura media annua è di 15 °C-16 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura è caratterizzata da una permeabilità variabile per fessurazione e per porosità. Generalmente la permeabilità è compresa tra 10^{-4} e 10^{-6} m/s. La base dell'acquifero è il substrato argilloso delle A. V. Antisicilidi.

La sub-idrostruttura è completamente isolata dalle sottostanti successioni rocciose che costituiscono la sub-idrostruttura Tripi-Monte Giglione (sub-idrostruttura Tindari).

Data la sua modesta estensione areale la sub-idrostruttura non possiede manifestazioni sorgentizie significative.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La circolazione idrica lungo il sistema di fratture originato dalla tettonizzazione risulta spesso limitato dalla presenza di materiali pelitici di riempimento e da materiali cataclastici. Tali condizioni, unitamente alla scarsa estensione e continuità degli affioramenti, non consente l'esistenza di corpi idrici di interesse.

L'acclività è modesta, molto scarsa l'incidenza antropica, discreto lo sviluppo del suolo.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità pressochè nullo, visto anche che non vi è urbanizzazione alcuna e che la potenzialità idrica del corpo non è molto elevata, anche se localmente può elevarsi in presenza di una circolazione più attiva determinata da fratture aperte.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Il punto d'acqua più rappresentativo presente nella sub-idrostruttura è la sorgente Bammina che viene utilizzato per l'approvvigionamento idropotabile del Comune di Tripi.

sub-idrostruttura: Monte Burello
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte del territorio comunale di Montalbano Elicona.

Si estende in direzione NO-SE a nord di Montalbano Elicona, a quote comprese tra 650 e 800 metri.

Considerazioni geomorfologiche

La morfologia della zona in esame é caratterizzata da modellamenti ad opera delle acque meteoriche, che producono sui terreni argillosi cretacicci e su parte di quelli miocenici incipienti processi di argillificazione delle porzioni più superficiali (A. V. Antisicilidi ed in minor misura, Formazione Stilo-Capo d'Orlando) che si traducono in forme modellate con angoli di declivio naturale relativamente bassi. Le successioni che costituiscono la sub-idrostruttura spezzano la morfologia in quanto costituiscono in affioramento delle placche calcarenitiche il cui bordo è rappresentato da partiti sub-verticali lungo le quali -alla loro base- si sviluppano accumuli detritici e, con minore frequenza, di frana di limitata entità. Questi depositi sono incisi da alcuni fossi dove si convogliano le acque di dilavamento provenienti dalla sommità della placca calcarenitica.

Aspetti geologici

E' composto da due placche separate idraulicamente tra loro (Monte del Piano e Monte Burello), che poggiano sul substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi. La successione

è costituita dalle Calcareni di Floresta e dai depositi del Langhiano sup.-Serravalliano inf., con facies molto simili a quelle affioranti a S. Piero Patti e a Basicò.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 3.5 km² ed un perimetro di circa 15 km.

La sub-idrostruttura Monte Burello possiede delle caratteristiche litologiche ed idrostrutturali identiche a quelle delle limitrofe sub-idrostrutture S. Piero Patti e Basicò, dai quali è completamente isolato idraulicamente.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Rgime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da subumido-umido a umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima mesomediterraneo - subumido superiore.

La temperatura media annua è di 14 °C-15 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Anche questa sub-idrostruttura possiede una permeabilità sia per porosità primaria che per fessurazione (10^{-4} - 10^{-6} m/s) ed è dislocato da due sistemi di faglie transtensionali orientate NO-SE e NE-SO. Il primo sistema è più diffuso ed è rappresentato da faglie sub-verticali ed immergenti sia verso NE che verso SO. L'idrostruttura rappresenta una modesta depressione strutturale lungo il cui limite meridionale vi è una connessione idraulica tra la sub-idrostruttura e le successioni della Formazione Stilo Capo d'Orlando.

Il flusso idrico sotterraneo è controllato dalla giacitura del substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi, che si immerge verso NO. La successione è debolmente piegata con asse diretto NO-SE.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Sulla sub-idrostruttura non ricadono attività industriali o artigianali e l'attività antropica è rappresentata dall'agricoltura a carattere di sussistenza familiare. Il suolo ha uno spessore sottile ed una tessitura medio - fine. L'acclività non è particolarmente elevata. Il suolo è ad uso seminativo semplice e subordinatamente pascolo. Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto basso.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non viene sfruttato in modo significativo.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Peloritani Centrali, impostato su un pacco di rocce litologicamente molto eterogenee, geochimicamente è caratterizzato prevalentemente da acque di tipo bicarbonato-alcalino terrose con un'evoluzione verso le acque bicarbonato-alcaline, fanno eccezione due campioni che sono classificabili come clorurato-solfato-alcalino terrosi, e clorurato-solfato-alcalini come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

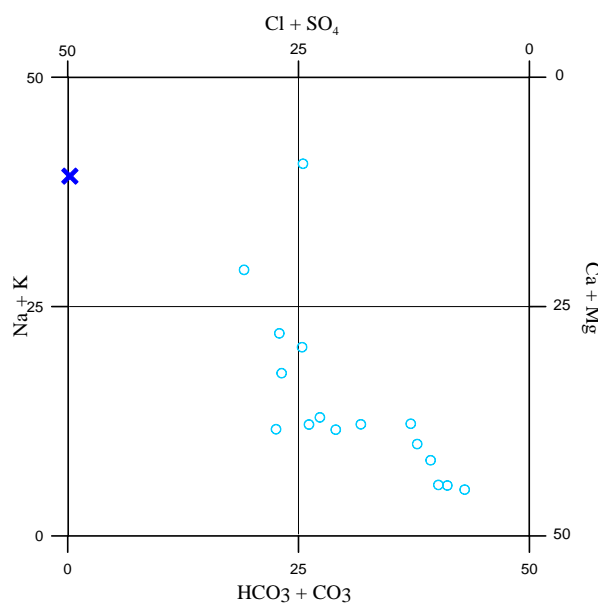


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Peloritani centrali

In particolare ricade nel quadrante delle acque clorurato-solfato-alcalino-sodiche la sorgente Verni la cui composizione chimica è caratterizzata da un modesto aumento di sodio e cloro che è strettamente correlato ai litotipi affioranti.

Il pozzo Gatto invece, classificato come acqua al limite tra le clorurato-alcaline e le bicarbonato-alcaline, è un'acqua abbastanza salina e caratterizzata da alti tenori di sodio, cloruri ed anche solfati. La sua locazione fa ritenere che l'acqua, ricevendo un apporto di gas profondi (verosimilmente anidride carbonica), diventa particolarmente aggressiva solubilizzando le rocce metamorfiche che attraversa. Il forte ambiente ossidante che si

riscontra in superficie rende plausibile un eventuale processo di ossidazione di acido solfidrico ad ione solfato.

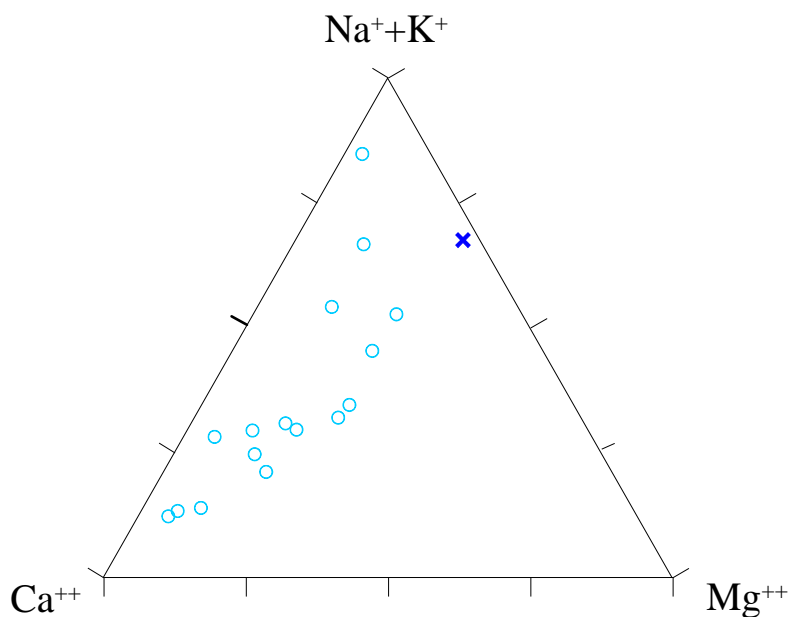


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Peloritani centrali

Dalla distanza dei punti nel diagramma triangolare cationico si evince che la componente principale è quella del calcio e che esiste un trend evolutivo verso il vertice degli alcalini e, anche se molto meno marcato, verso quello del magnesio. Tale comportamento sembrerebbe legato all'interazione acqua-roccia (Pegmatiti-Calcareni di Floresta) o ad aerosol marino.

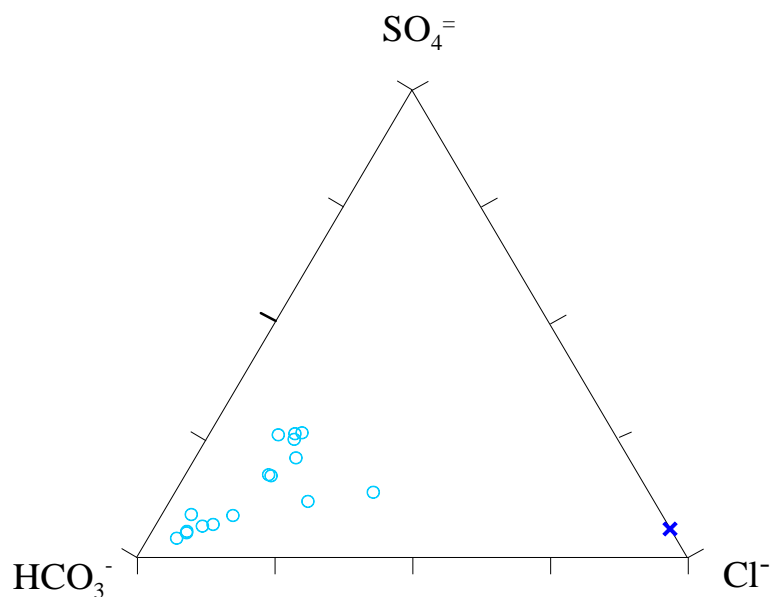


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Peloritani centrali

Il diagramma triangolare anionico mostra che il bicarbonato è il componente principale e che esiste un arricchimento verso il vertice del cloruro e del solfato. La sorgente Garofalo presenta un maggiore contenuto di ione magnesio e calcio. Probabilmente i processi che stanno alla base delle caratteristiche chimiche dell'acqua sono i medesimi, ma in questo caso le litologie sono differenti (Pegmatite).

Il gruppo delle sorgenti Bammina, Fontana Murata, Acqua Bianca, Fraiale e Coppola affiorano nelle calcareniti di Floresta ed il loro chimismo riflette questa caratteristica, risultando acque bicarbonato-alcaline terrose e, tenendo conto dei diagrammi ternari, essenzialmente bicarbonato-calciche.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le acque prelevate dal corpo idrico si dispongono sulla retta delle acque di falda del bacino, risultando più negative delle acque meteoriche locali e tra le più negative del bacino idrogeologico. La differenza nella loro composizione è il risultato della differenza nelle quote di alimentazione e/o di mixing con acque più positive.

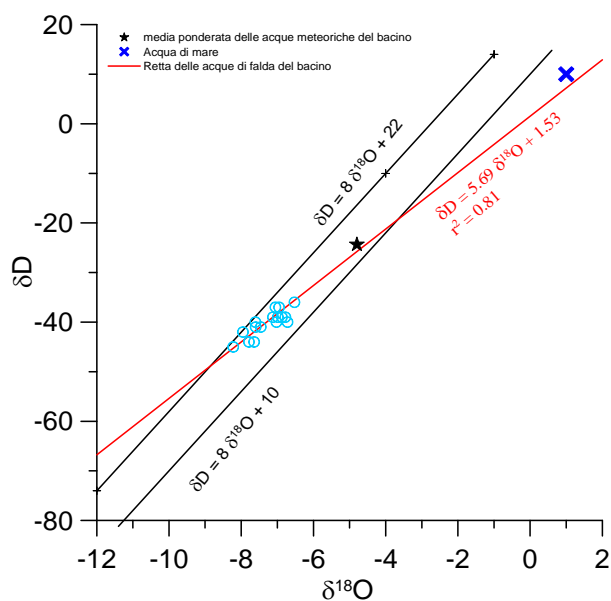
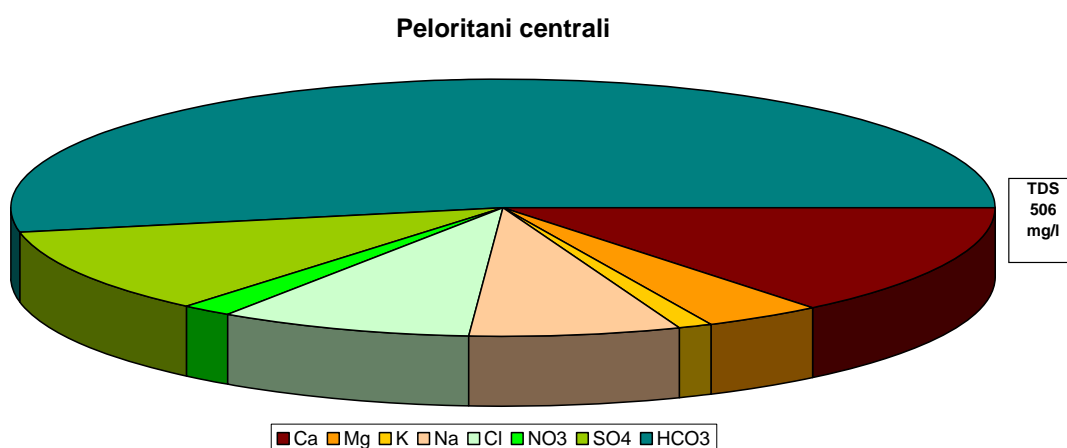
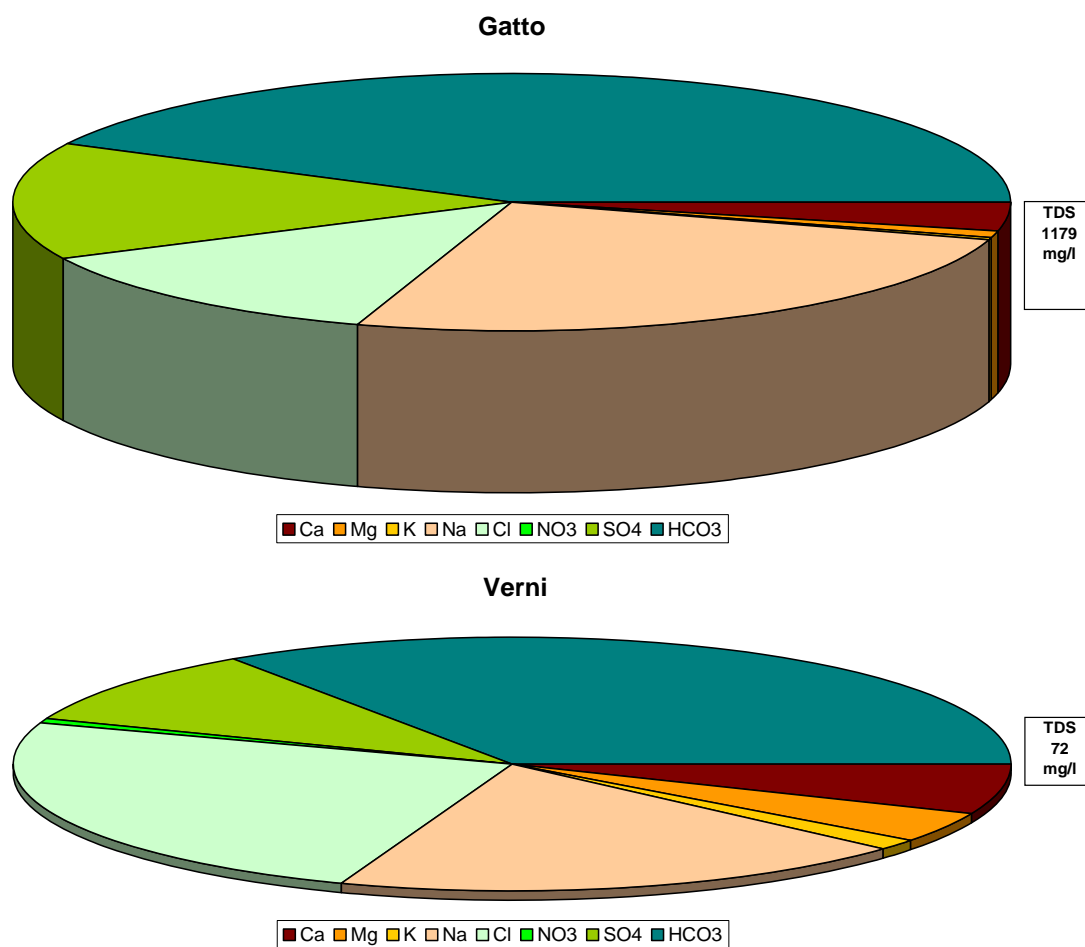


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Peloritani centrali.

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta è relativo alla composizione chimica media del corpo idrico. I campioni Gatto e Verni non sono stati considerati nella media e sono trattati a parte per le peculiarità chimiche evidenziate in precedenza. I diagrammi marcano le differenze già indicate nei precedenti paragrafi. La salinità media del corpo idrico risulta medio-bassa e molto bassa è la concentrazione in nitrati.





Diagrammi a torta mostranti le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Come già detto, la sorgente Gatto mostra una salinità medio-alta e la totale assenza di nitrati, mentre il campione Verni mostra salinità e concentrazione in nitrati estremamente basse.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani centrali		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	16	-
pH		7.4	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	569	2500
Cl	mg/l	42	250
SO ₄ ⁼	mg/l	54	250
Ca	mg/l	72	-
Mg	mg/l	20	-
Na	mg/l	36	200
K	mg/l	5	-
Al	µg/l	1.6	200
Mn	µg/l	0.85	50
Fe	µg/l	3.2	200
NO ₃ ⁻	mg/l	9	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0092	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

La composizione media del corpo idrico così come quella del campione Verni, risultano sempre inferiori ai valori di parametro indicati dal D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Il campione Gatto mostra un contenuto in sodio che supera i valori di parametro.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani centrali		
Campione	Gatto		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	20	-
pH		7.6	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	1245	2500
Cl	mg/l	150	250
SO ₄ ⁼	mg/l	175	250
Ca	mg/l	43	-
Mg	mg/l	11	-
Na	mg/l	297	200
K	mg/l	3	-
Al	µg/l	1.8	200
Mn	µg/l	6.20	50
Fe	µg/l	7.9	200
NO ₃ ⁻	mg/l	1	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0608	0.5

Confronto tra la composizione chimica del campione Gatto e i valori di parametro secondo il D. Lgs n. 31 All. 1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani centrali		
Campione	Verni		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	12	-
pH		6.8	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	150	2500
Cl	mg/l	18	250
SO ₄ ⁼	mg/l	7	250
Ca	mg/l	5	-
Mg	mg/l	3	-
Na	mg/l	14	200
K	mg/l	1	-
Al	µg/l	5.8	200
Mn	µg/l	0.16	50
Fe	µg/l	1.9	200
NO ₃ ⁻	mg/l	1	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0025	0.5

Confronto tra la composizione chimica del campione Verni e i valori di parametro secondo il D. Lgs n. 31 All. 1.

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 manganese, ferro e ammonio mentre la conducibilità, i cloruri, i nitrati e i solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Peloritani centrali viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Peloritani Centrali ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

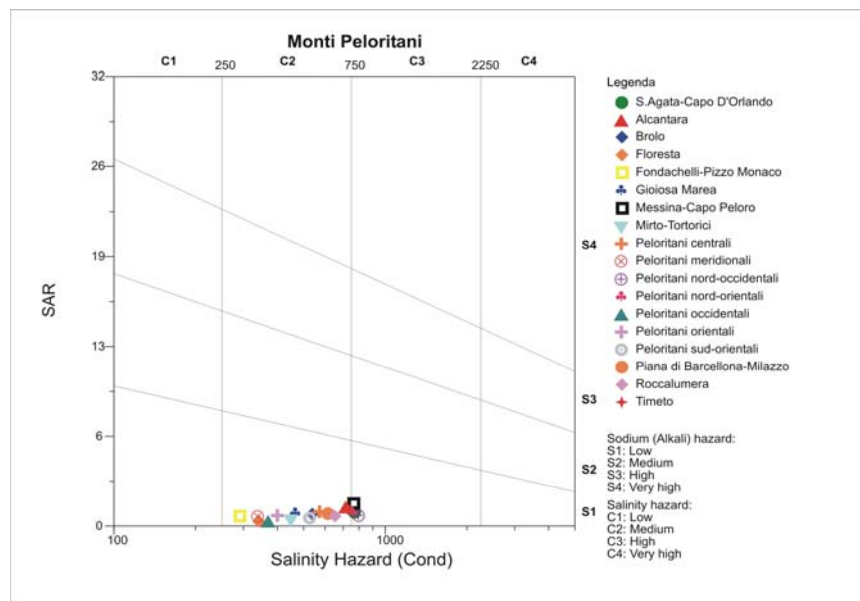


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
PELORITANI MERIDIONALI
(R19PECS10)**

Corpo idrico sotterraneo: Peloritani meridionali

Il corpo idrico dei Peloritani meridionali è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Ucria – Montalbano – Roccella Valdemone;**
- **Montagna Grande – Pizzo Michele;**
- **Monte delle Cerase.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si
numero dei punti d'acqua significativo per il monitoraggio: 3

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso), 253 (Castroreale), 261 (Bronte) e 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Naso, Castell'Umberto, Sinagra, Tortorici, Ucria, Raccuja, Montalbano Elicona, Floresta, S. Domenica Vittoria, Tripi, Francavilla di Sicilia, Novara di Sicilia, S. Piero Patti, Malvagna e Roccella Valdemone.

La sub-idrostruttura Ucria-Montalbano-Roccella Valdemone si estende ampiamente in direzione NO-SE dall'abitato di Castell'Umberto sino a Roccella Valdemone.

Da NO verso SE comprende i rilievi di Pizzo del Corvo (1072 m), Rocca di Poggio (1140 m), Serro Bellino (936 m), Monte Comunello (1002 m), Monte Cuculone (1210 m), Monte Contura (1043 m), Monte S. Pietro (1185 m), Monte Azzarello (1249 m), Pizzo Leo (1365 m), Monte Rosso (1259 m), Pizzo Palo (1324 m), Serro Valle Scuri (1162 m), Monte Croce Mancina (1341 m), Monte calderone (948 m) e Monte Trefinaite (1269 m).

Considerazioni geomorfologiche

Le caratteristiche morfotettoniche sono infatti spesso rappresentate da varie tipologie di discontinuità dei crinali, da allineamenti di vette e dal decorso rettilineo di talune incisioni costituenti il locale reticolato idrografico.

Le forme interessate dalla tettonica e/o dall'erosione selettiva sono meglio conservate in corrispondenza dei litotipi arenaceo-conglomeratici maggiormente coerenti delle Formazioni Stilo-Capo d'Orlando.

Difatti, nel settore in esame sono diffusi i versanti di faglia mono- e policiclici, talvolta caratterizzati nelle loro porzioni medio - alte da scarpate e gradini, mentre alla base sono presenti scarpate determinatesi in parte per movimenti tettonici e in parte per erosione selettiva.

Scarpate e gradini di linea di faglia o, comunque a controllo strutturale e generalmente molto degradati, originatesi per erosione selettiva al contatto fra litologie con caratteristiche lito-tecniche differenti, si riscontrano in corrispondenza dei termini litologicamente più "resistenti".

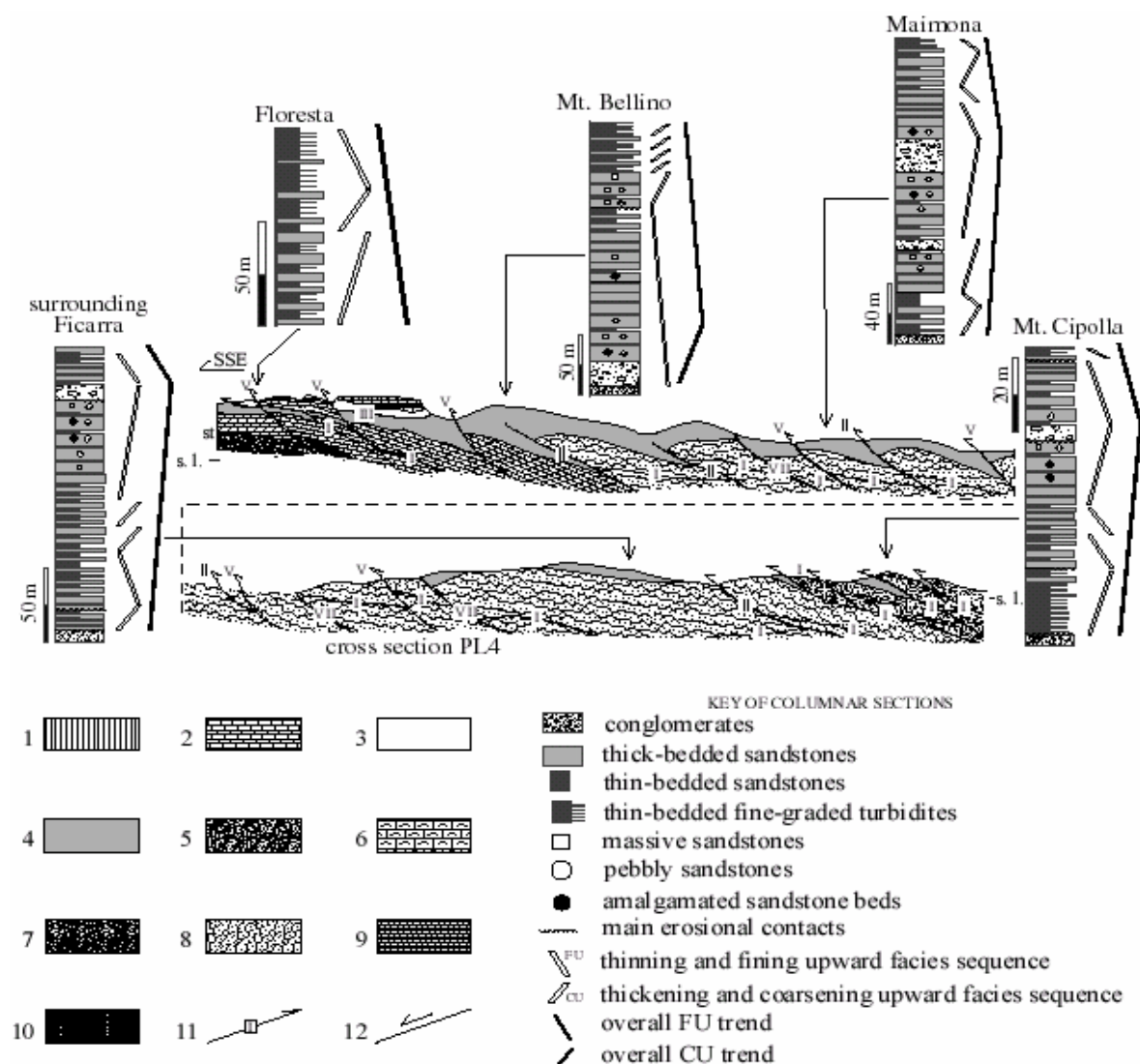
Dal punto di vista morfologico la zona in esame presenta le tipiche caratteristiche dell'immediato entroterra costiero della Sicilia Settentrionale, con aree collinari - montuose incise da profonde valli, e con zone a topografia spesso accidentata da pareti ripide e da versanti ad elevata acclività degradanti verso zone di fondovalle a minore gradiente topografico, laddove essi si impostano su terreni più erodibili (metamorfiti di grado medio - basso).

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è quasi completamente costituita dalle successioni conglomeratico-arenacee, che ricoprono le rocce cristalline dell'Unità Fondachelli e nei settori frontali delle unità Peloritane (Roccella Valdemone) anche i carbonati mesozoico - terziari dell'Unità Longi - Taormina, che affiorano secondo una stretta fascia dissecata da faglie ed orientata da O-E a N-S. In quest'area la sub-idrostruttura è limitata in basso dalle successioni impermeabili sicilidi geometricamente sottostanti o, nella propaggine sud-orientale (asse Serro Valle Scuri-Rocche Furnari-Pizzo Galera) dalle metamorfiti dell'Unità Longi- Taormina che sovrascorrono a nord di Malvagna sulle torbiditi della

Formazione Stilo-Capo d'Orlando a formare una struttura embriciata ad asse O - E. A NO i limiti settentrionale e meridionale dell'idrostruttura corrispondono rispettivamente ai fasci di faglie neotettoniche della Fiumara di Naso - dorsale di S. Piero Patti e all'allineamento Vallone S. Pietro (Tortorici)-Punta dell'Inferno che corrisponde al limite con l'adiacente sub-idrostruttura Monte S. Pietro - Pizzo del Moro.

L'Unità Fondachelli, la cui giacitura governa il flusso idrico sotterraneo all'interno della sub-idrostruttura arenaceo-conglomeratico, si immerge debolmente (20° - 30°) verso N nei settori di Floresta - Montalbano - Roccella Valdemone, mentre si orienta verso NO nel più occidentale settore di Ucria - Castell'Umberto.



Sezione geologica attraverso i corpi idrici Ucria - Montalbano-Roccella Valdemone, Floresta e Capo Calavà - S. Angelo di Brolo

Il limite di permeabilità rappresentato dal substrato filladico dell'Unità Fondachelli si manifesta lungo i tratti medio - alti dei due versanti della dorsale di Castell'Umberto - Ucria, dove il contatto con le sovrastanti successioni arenaceo-conglomeratiche della Formazione Stilo-Capo d'Orlando è materializzato da un allineamento di sorgenti di modesta portata.

Le successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando che costituiscono l'idrostruttura possiedono uno spessore variabile da 200 metri (ad ovest) ad oltre 500 metri e formano un blando sinclinorio nei settori più orientali di affioramento della sub-idrostruttura.

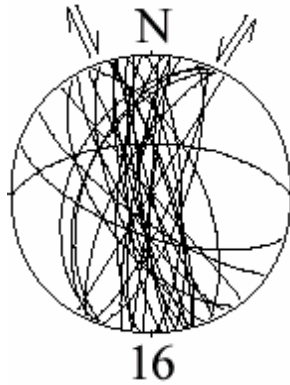
Le successioni clastiche iniziano con torbiditi organizzate secondo *trend* ciclici con stratificazione parallela alla scala dell'affioramento, di spessore crescente verso l'alto stratigrafico e con rapporto sabbia/argilla molto alto (parte sabbiosa degli strati spessa da 50 a 70 cm e parte pelitica spessa da 5 a 10 cm). La parte sabbiosa mostra inoltre una gradazione diretta, eterogeneità granulometrica e la presenza degli intervalli T_{a-c} di Bouma; sono inoltre presenti fenomeni di amalgamazione, mentre la composizione mineralogica della componente sabbiosa è arkosico - feldspatica.

Questa parte della successione torbiditica appare il risultato di correnti di torbida sabbiose ad alta densità (facies F7 di Mutti), e può essere interpretata come l'espressione di lobi arenitici aggradanti.

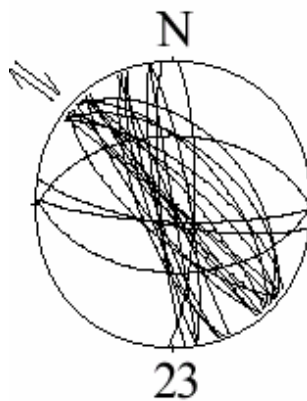
La successione è coinvolta nel fagliamento attraverso faglie inverse ad alto angolo ad orientazione variabile da ENE-OSO a NO-SE. L'attività di queste faglie determina la risalita di lembi di metamorfiti nel letto dei blocchi fagliati, che così si identificano come barriere idrauliche che condizionano localmente il flusso idrico sotterraneo, deviandolo lungo tali direttrici.

I sistemi di faglie più recenti, che dislocano i sovrascorrimenti e le faglie inverse mioceniche, sono ancora rappresentate da sistemi di faglie trascorrenti di vario ordine ed orientazione, le cui orientazioni si distribuiscono con dominanza statistica lungo le direttrici NO-SE e NE-SO. Le prime mostrano una prevalente dislocazione destra mentre le seconde un rigetto sinistro. Queste faglie sono morfologicamente evidenziate dagli impluvi che rappresentano le linee di drenaggio secondarie delle Fiumare di Naso e Fitalia.

Il grado di fratturazione della compagine rocciosa è generalmente elevato, con una spaziatura variabile da vicina a distante ed una persistenza da bassa a media.



Sub-idrostruttura Ucria-Montalbano-Roccella Valdemone: stazione di campionamento 16 delle faglie neotettoniche (settore di Castell'Umberto-Ucria)



Sub-idrostruttura Ucria-Montalbano-Roccella Valdemone: stazione di campionamento 23 delle faglie neotettoniche (settore di S. Piero Patti)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 210 km² ed un perimetro di circa 180 km, con una forma in pianta rettangolare leggermente curva.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

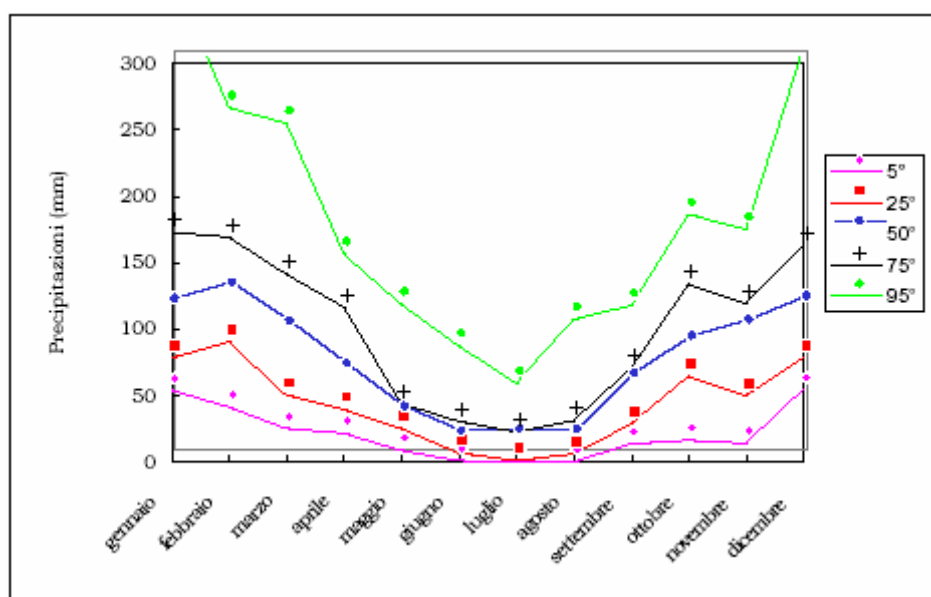
Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang è per gran parte temperato caldo. Nel settore nord-orientale di affioramento della sub-idrostruttura esso diviene

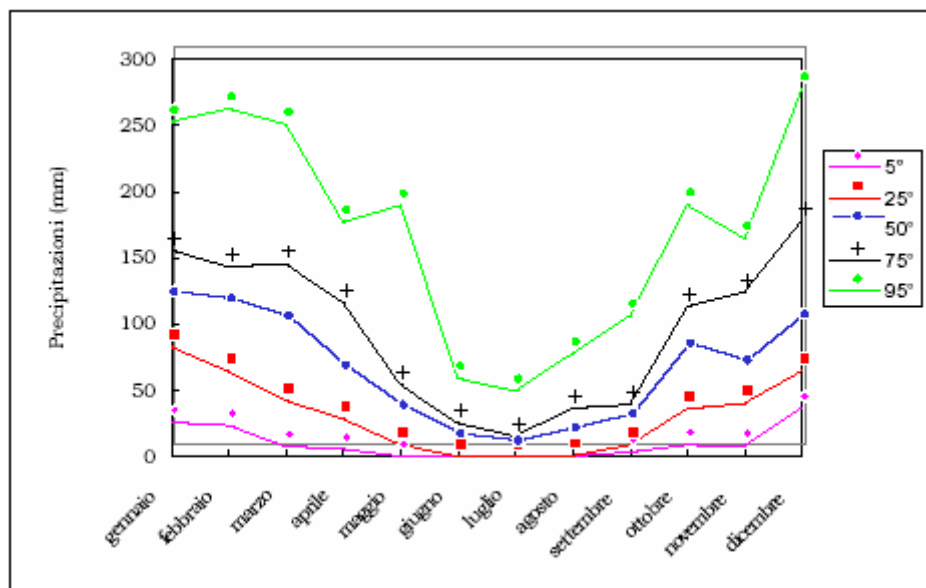
semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima quasi esclusivamente umido, con caratteristiche subumido - umide in alcune propaggini periferiche della sub-idrostruttura. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato umido a umido. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima da mesomediterraneo-subumido superiore a mesomediterraneo-umido inferiore.

La temperatura media annua varia da 15 °C a 12 °C, in relazione alle fasce altimetriche. Nel settore nord-occidentale di affioramento della sub-idrostruttura le temperature medie annue possono raggiungere i valori di 17 °C-18 °C lungo le incisioni torrentizie.

Le precipitazioni medie variano da 1000-1200 mm (nel tronco della sub-idrostruttura) a 800-1000 mm nei due settori nord-occidentale e sud-orientale.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Montalbano Elicona (sub-idrostruttura Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone)



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Roccella Valdemone (sub-idrostruttura Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone)

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità della sub-idrostruttura risulta essere prevalentemente per fessurazione (10^{-4} - 10^{-5} m/s). A luoghi la permeabilità raggiunge valori dell'ordine di 10^{-3} m/s laddove si concentrano i sistemi di fratture e di faglie.

La sub-idrostruttura possiede delle connessioni idrauliche con l'idrostruttura di Tindari nei settori a nord di Montalbano Elicona.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo flyschioide. L'urbanizzazione è rappresentata da alcuni nuclei urbani montani, frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale significativa, ma solo artigianale di modesta incidenza. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a medio - elevata. L'acclività dei rilievi è variabile, con tratti aspri ed irti lungo i versanti e zone a più blanda morfologia lungo i settori topograficamente più elevati. Il suolo ha uno spessore variabile da sottile ad elevato e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni, a luoghi leggermente acidi, a uso prevalentemente frutteto, pascolo e bosco di latifoglie.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

La vulnerabilità intrinseca è media ed è legata all'intensa fratturazione.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però molto bassa dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento e di pastorizia. Fonti inquinanti possono essere presenti nell'ambito delle attività antropiche nei centri urbani.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Sono presenti significativi sfruttamenti della sub-idrostruttura che vengono utilizzati per l'approvvigionamento idrico di alcuni comuni ricadenti nell'area in esame.

sub-idrostruttura: Montagna Grande - Pizzo Michele
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna). La sub-idrostruttura Montagna Grande-Pizzo Michele si estende in direzione da O-E a NO-SE da Roccella Valdemone fino a Giardini Naxos. Comprende parte dei territori comunali di Francavilla di Sicilia, Motta Camastra, Graniti, Gaggi, Castelmola, Mongiuffi Melia, Taormina e Giardini Naxos.

I principali rilievi montuosi che costituiscono l'idrostruttura sono Monte Petraro, Pizzo Michele, Monte Cappelluzzo, Monte Selmo, Monte Pandolfo, Montagna Grande, Monte Tarantola, Pizzo Inticchio, Pizzo di Castelluzzo, Serro Valle Scuri, Serro La Castagna e Serro Furnari.

Costituisce parte del versante orografico sinistro del Fiume Alcantara ed è solcato da alcuni suoi affluenti, quali il Torrente S. Paolo ed il Torrente Zavianni, il Torrente Petrolo ed il Torrente S. Venera.

Considerazioni geomorfologiche

L'altitudine media varia dagli oltre 1000 metri nel settore accidentale a circa 500 metri in prossimità della costa ionica.

Aspetti geologici

E' costituito per gran parte dalle successioni conglomeratico-arenacee della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, che si immergono verso sud. Queste successioni ricoprono quasi sempre il substrato cristallino dell'Unità Fondachelli e sovrascorrono direttamente sulle successioni sicilidi del Flysch di Monte Soro. Nell'area di Malvagne -

Serro Valle Scuri la Formazione Stilo-Capo d'Orlando ricopre lembi di successioni carbonatiche (Calcari Massici ed Altermanze calcareo-marnose in facies di Medolo).

La successione terrigena inizia con un intervallo conglomeratico che solo a tratti si presenta gradato o stratificato; più spesso si osserva una disorganizzazione interna che può essere interpretata come l'espressione di una sedimentazione avvenuta nelle aree più prossimali dei principali canali distributori costituenti la conoide torbiditica. E' costituito da clasti variabili da pochi centimetri a 40-50 centimetri di natura metamorfica di vario grado. La matrice è arenacea di colore grigio-giallastro diagenizzata e con scarsa componente argillosa. I ciottoli sono mal assortiti ed il suo spessore si aggira intorno ad un centinaio di metri.

La stratigraficamente sovrastante facies arenacea è rappresentata da arenarie grossolane grigio-verdastre organizzate in strati e banchi da pochi decimetri a vari metri a costituire sequenze *thickening and coarsening upward*. Segue verso l'alto un'alternanza di strati sottili di argille siltose grigie e di arenarie fini, organizzate secondo una sequenza *thinning and coarsening upward*.

Il flusso idrico sotterraneo è controllato dall'inclinazione del substrato metamorfico sottostante la successione della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, che si immerge verso sud, quale segmento frontale dell'anticlinale da rampa che costituisce il fronte dei sovrascorrimenti peloritani su quelli sicilidi.

Le fratture pervadono il corpo roccioso e sono espressione sia della deformazione plicativa miocenica che delle deformazioni neotettoniche che nell'area sono note come Linea Kumeta - Alcantara o Linea Alia - Malvagna.

Questa linea di dislocazione neotettonica è costituita da faglie trascorrenti destre a direzione circa O-E, cui si associano strutture minori orientate NO-SE (sintetiche) e NNE-SSO (antitetiche). Questi sistemi di faglie di ordine minore rispetto all'allineamento O-E sono ampiamente presenti all'interno della compagine rocciosa conglomeratico-arenacea e all'interno della sub-idrostruttura mostrano una componente estensionale del rigetto.

I sistemi di fratture e/o di microfaglie sono quasi sempre coniugati.

Il clivaggio di piano assiale è poco evidente, mentre risulta assai diffuso il clivaggio di frattura, rappresentato da sistemi beanti o aperti, sub-verticali e a varia orientazione. I picchi di frequenza sono distribuiti lungo la direzione N-S, NE-SO e ONO-ESE. La loro

spaziatura varia da vicine a lontane, mentre la persistenza è tra bassa ed alta. Le superfici sono generalmente lisce con materiale colluviale all'interno delle porzioni più alterate.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 86 km² ed un perimetro di circa 142 km.

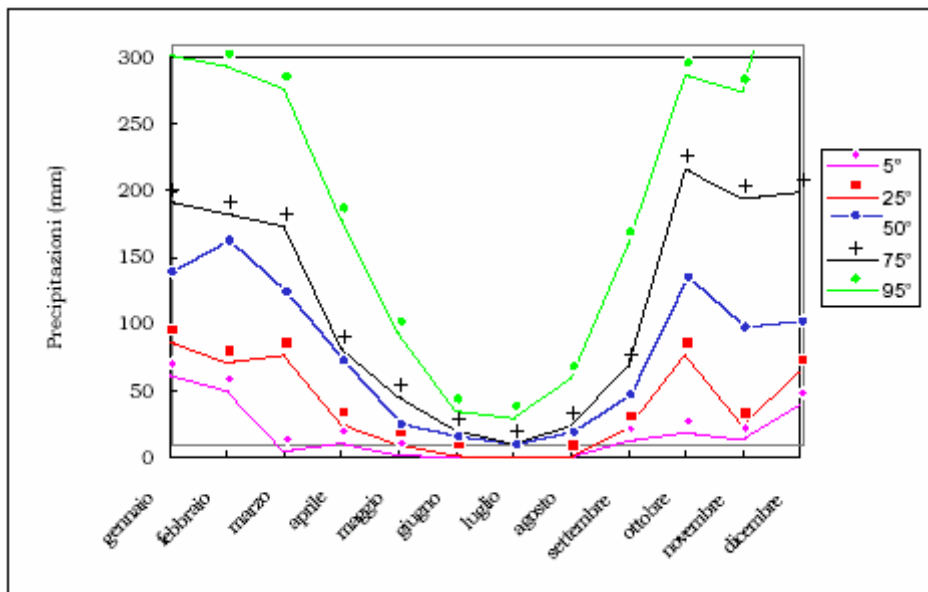
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang varia da semiarido a temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile subumido-umido ad umido nei settori topograficamente più elevati. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima quasi esclusivamente umido, ad eccezione della propaggine costiera ionica dove le condizioni climatiche risultano sub-umide. L'indice di De Martonne evidenzia un clima prevalentemente temperato umido, con zone umide coincidenti con i rilievi più elevati e con zone temperate umide nella costa ionica. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido superiore (settori vallivi) a mesomediterraneo-subumido superiore (settori montani).

La temperatura media annua varia da 17 °C-18 °C (piana fluviale dell'Alcantara) a 13 °C-14 °C (nei settori montani), proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi.

Le precipitazioni medie sono di 800-1000 mm ad eccezione della propaggine costiera ionica, caratterizzata da valori di 700-800 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Francavilla di Sicilia (sub-idrostruttura Montagna Grande-Pizzo Michele)

Regime della falda e flussi sotterranei

Le successioni sicilidi rappresentano il substrato impermeabile (10^{-8} m/s), così come le metamorfiti dell'Unità Fondachelli (10^{-8} m/s) sulle quali si sviluppa la successione torbiditica.

Le filladi dell'Unità Fondachelli rappresentano un limite di permeabilità al di sotto del quale giacciono i geometricamente più profondi corpi carbonatici dell'Unità Longi - Taormina, i cui nuclei di Pizzo Cole, Monte Galfa e Monte Pietrebianche rappresentano i principali segmenti affioranti. In quest'area dei Monti Peloritani le filladi dell'Unità Fondachelli sovrascorrono su quelli dell'Unità Longi - Taormina attraverso una superficie di sovraccorrimiento sub-orizzontale.

Nel settore compreso tra Pizzo di Castelluzzo e Rocche Furnari (area occidentale di affioramento) il fronte delle unità peloritane è caratterizzato da una serie di embrici che producono limitate dislocazioni compressionali a vergenza meridionale. Questi sovraccorrimenti determinano la sovrapposizione delle filladi a bassa permeabilità sulle successioni terrigene della Formazione Stilo-Capo d'Orlando (asse Pizzo Galera-Pizzo Daniele - Pizzo Grande). Questi sovraccorrimenti, che possiedono un'inclinazione settentrionale media di 30° - 45° e una direzione O-E, rappresentano delle barriere

idrauliche che separano l'idrostruttura Montagna Grande-Pizzo Michele da quella Ucria-Montalbano - Roccella Valdemone.

La successione terrigena che costituisce la sub-idrostruttura possiede una permeabilità elevata (non inferiore a 10^{-3} m/s) sia per porosità (soprattutto all'interno dell'orizzonte conglomeratico) che per fessurazione.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo flyschioide e i meati presenti entro gli spessi orizzonti conglomeratici. L'urbanizzazione è rappresentata dai centri urbani di Motta Camastra, Graniti e Malvagna, da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è una significativa attività industriale, ma solo modesti insediamenti artigianali. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione e di porosità della sub-idrostruttura e risulta da media a elevata. L'acclività dei rilievi è generalmente elevata, mentre affiorano sia litosuolo che regosuoli, con spessori da molto sottile a medio e a tessitura media. Il loro uso è molto vario, generalmente destinato a pascolo, oliveto e mosaici colturali. Sono però presenti anche l'incolto roccioso, la macchie e il bosco degradato

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata all'intensa fratturazione.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti poche discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

La sub-idrostruttura viene sfruttata per alimentare l'acquedotto che rifornisce l'area metropolitana di Messina ed altri piccoli comuni ricadenti nell'area.

Vengono di seguito riportati preliminarmente i principali punti d'acqua presenti entro la sub-idrostruttura.

sub-idrostruttura: Monte delle Cerase
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale) e 262 (M. Etna). Comprende parte del territorio comunale di Montalbano Elicona.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura Monte delle Cerase affiora a sud di Montalbano Elicona e possiede le medesime caratteristiche della sub-idrostruttura Monte Bammina. L'omonimo rilievo ha una vetta di 1150 m s.l.m. ed insiste in destra orografica del Torrente Elicona, nei settori di testa.

La morfologia dei luoghi è data da profonde incisioni nelle successioni terrigene della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, anche in quest'area controllate nel loro sviluppo dalla presenza di diffuse linee di dislocazione neotettoniche.

Aspetti geologici

E' costituito esclusivamente dalle Calcareni di Floresta, che poggiano sul substrato argilloso delle A. V. Antisicilidi e che possiedono uno spessore di circa 100 metri.

La sub-idrostruttura, insieme al suo substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi, giace sopra l'acquifero Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone.

Le Calcareni di Floresta sono costituite da un livello di argille marnose laminate di colore da bruno chiaro a grigio-azzurro, cui seguono microconglomerati, in strati metrici e grossolanamente gradati, di colore bruno, caratterizzati da ciottoli di quarzo arrotondati centimetrici, seguiti da un'alternanza di intervalli da sub-metrici a metrici di arenarie a differente grado di cementazione.

Sono arkose a diverso grado di cementazione, con abbondanti bioclasti a cemento carbonatico, cui si associa un intervallo marnoso, a luoghi argilloso - sabbioso. La porzione alta della successione risulta costituita da un'alternanza di arenarie giallo-brune, in strati decimetrici, ed argille sabbiose di colore grigio.

La successione costituente la sub-idrostruttura termina con un lembo argilloso - arenaceo del Langhiano sup. - Serravalliano inf.

Il Monte delle Cerase è attraversato da sistemi di faglie inverse ad alto angolo di inclinazione, orientate NO-SE e NNE-SSO e mostrano una componente transtensionale del rigetto. ad esse si associa un reticolo di fratture con spaziatura da vicine a distanti, una persistenza da bassa a media ed un'apertura da chiusa a beante.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 0.5 km² ed un perimetro di circa 4 km.

La sub-idrostruttura non possiede nessun interesse idrogeologico.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima mesomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua è di circa 13 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura è caratterizzata da una permeabilità variabile per fessurazione e per porosità. Generalmente la permeabilità è compresa tra 10⁻⁴ e 10⁻⁶ m/s. La base dell'acquifero è data dal substrato argilloso delle Argille Varicolori Antisicilidi.

La sub-idrostruttura è completamente isolata dalle sottostanti successioni rocciose che costituiscono la sub-idrostruttura Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La circolazione idrica lungo il sistema di fratture originato dalla tettonizzazione risulta spesso limitato dalla presenza di materiali pelitici di riempimento e da materiali cataclastici. Tali condizioni, unitamente alla scarsa estensione e continuità degli affioramenti, non consente l'esistenza di corpi idrici di interesse.

L'acclività è modesta, molto scarsa l'incidenza antropica, discreto lo sviluppo del suolo.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità pressoché nullo, visto anche che non vi è urbanizzazione alcuna e che la potenzialità idrica del corpo non è molto elevata, anche se localmente può elevarsi in presenza di una circolazione più attiva determinata da fratture aperte.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Data la sua modesta estensione areale, la sub-idrostruttura possiede una sola manifestazione sorgentizia.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Peloritani meridionali geochimicamente è caratterizzato da acque bicarbonato-alcalino terrose ed un campione al limite tra le acque clorurato-solfato-alcalino terrose e bicarbonato-alcalino terrose (Sorgente Fontalba).

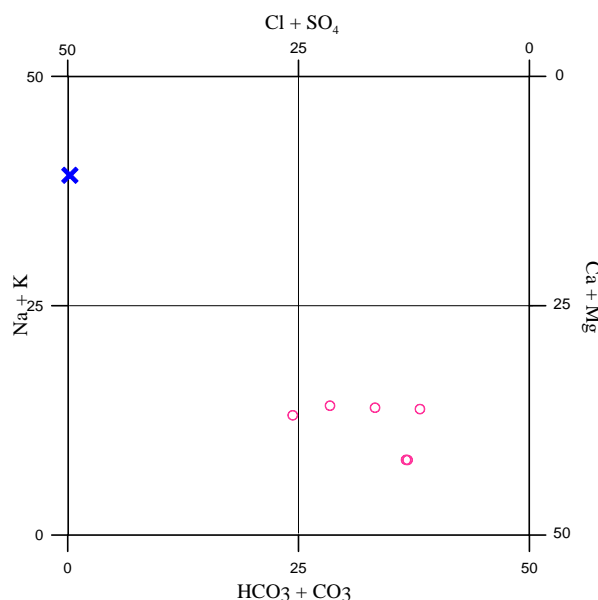


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Peloritani meridionali.

Nel diagramma ternario degli anioni le sorgenti mostrano una composizione abbastanza omogenea caratterizzata da un arricchimento relativo in elementi alcalini (Na e K) probabilmente legato a processi di scambio ionico con litologie flyschiodi. Le sorgenti Scriccio e Grasciarone si discostano lievemente mostrando un maggiore arricchimento in calcio e magnesio rispetto gli altri campioni.

Il diagramma ternario degli anioni mostra che lo ione prevalente è il bicarbonato anche se è riconoscibile un leggero arricchimento in solfati.,

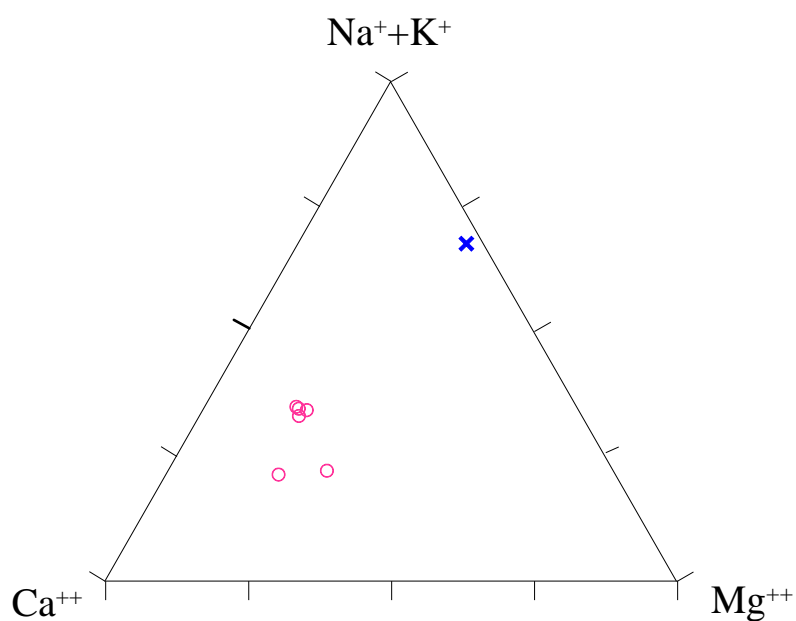


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Peloritani meridionali.

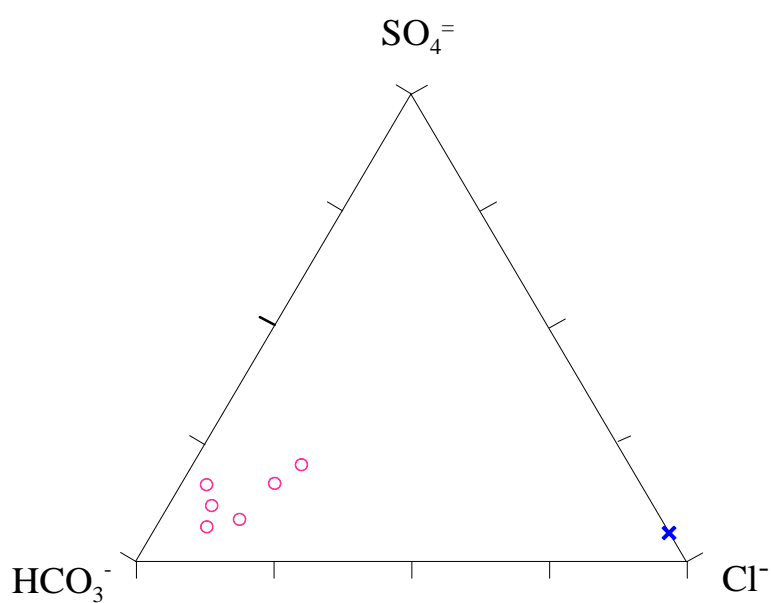


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Peloritani meridionali.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

I punti si dispongono lungo la retta delle acque di falda del bacino idrogeologico con valori più negativi di quelli delle acque meteoriche del bacino. La differenza nelle loro composizioni può essere imputabile alle differenti quote di alimentazione.

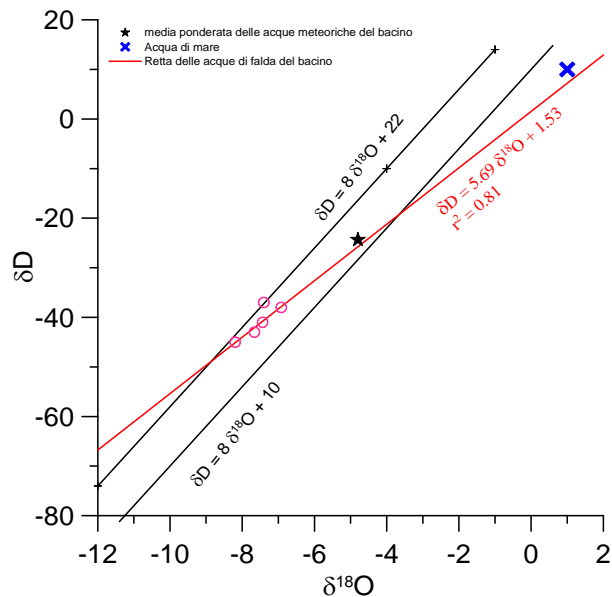


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Peloritani meridionali.

Qualità delle acque del corpo idrico

I diagrammi a torta mostrano la composizione media percentuale del corpo idrico in studio. Questo corpo idrico è caratterizzato dalla predominanza dello ione bicarbonato, seguito dagli ioni calcio e solfato. La concentrazione di nitrati è trascurabile e la salinità è bassa.

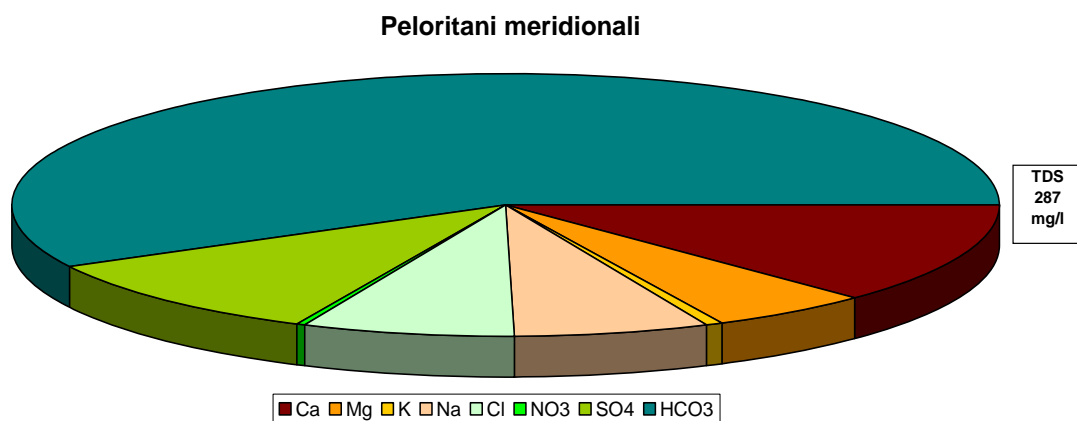


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Tutte le concentrazioni risultano inferiori a quelle di parametro indicate nel D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani meridionali		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	13	-
pH		7	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	337	2500
Cl	mg/l	20	250
SO ₄ ⁼	mg/l	29	250
Ca	mg/l	36	-
Mg	mg/l	15	-
Na	mg/l	18	200
K	mg/l	2	-
Al	µg/l	0.7	200
Mn	µg/l	0.05	50
Fe	µg/l	1.2	200
NO ₃ ⁻	mg/l	1	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0139	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

Stato chimico del corpo idrico

Tutti i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 ad eccezione dei solfati che rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Peloritani centrali viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico di Peloritani meridionali ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate in suoli con drenaggio moderato.

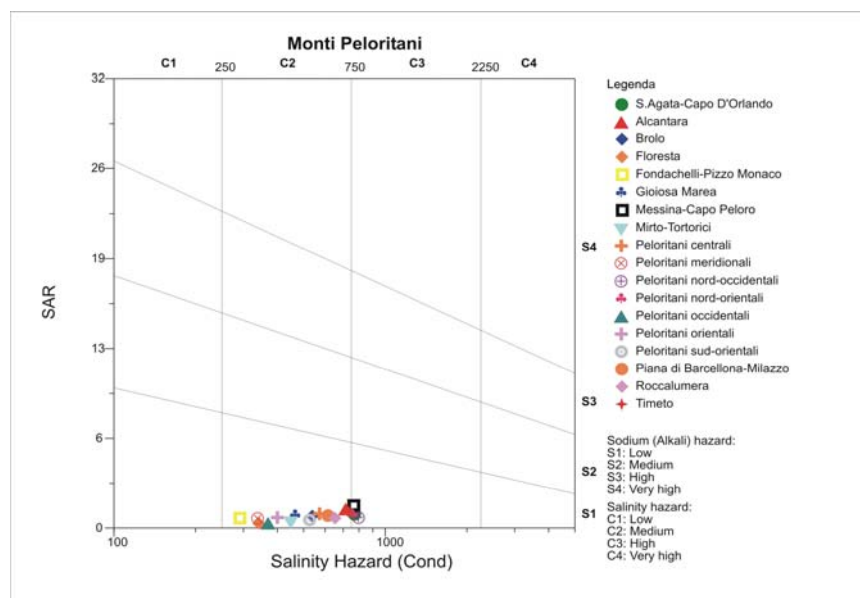


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
PELORITANI NORD-OCCIDENTALI
(R19PECS11)**

Corpo idrico sotterraneo: Peloritani nord-occidentali
--

Il corpo idrico Peloritani nord-occidentali è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Monte S. Fratello;**
- **Monte Scuri – Militello Rosmarino;**
- **San Basilio – Vallebruca.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Monte S. Fratello
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte dei territori comunali di S. Fratello ed Acquedolci.

Coincide con il rilievo di Monte S. Fratello e con altri rilievi di più modeste dimensioni (Monte Buviano). L'altitudine media è di 500 m.

La sub-idrostruttura Monte S. Fratello rappresenta la propaggine più occidentale dell'Unità Longi-Taormina e coincide con i rilievi compresi tra Acquedolci e S. Fratello, la cui altezza massima si aggira intorno ai 700 m. Questa sub-idrostruttura è limitata dalle Fiumare Furiano (ad ovest) ed Inganno (ad est), entrambe a decorso meridiano.

Verso nord esso degrada verso l'ampia fascia costiera di Acquedolci-S. Agata Militello, mentre verso sud esso termina all'altezza dell'abitato di S. Fratello. Lo spessore della sub-idrostruttura varia da pochi metri a più di 400 m.

Considerazioni geomorfologiche

Costituisce un rilievo collinare retrostante la piana costiera che si sviluppa da S. Agata a Capo d'Orlando.

La forma del rilievo è a pronunciato controllo strutturale. Difatti, i versanti orientale ed occidentale rappresentano superfici di faglia sulle quali si riconoscono ancora indicatori cinematici di trascorrenza, il versante settentrionale è contraddistinto da una gradinata di faglie estensionali, mentre il versante meridionale corrisponde al fronte eroso dei sovrascorrimenti delle unità peloritane (Longi-Taormina) su quelli flyschiodi sicilidi.

L'influenza della litologia sulle forme dei rilievi è molto stretta, a causa della marcata differenza di comportamento rispetto agli agenti erosivi dei diversi litotipi affioranti. Così, la locale prevalenza di porzioni pelitico-arenacee all'interno delle successioni flyschiodi, o di particolari associazioni mineralogiche nel substrato cristallino, comporta zone di erosione localmente accentuate.

Altrettanto influente è il controllo strutturale, soprattutto da parte dei sistemi di faglie neotettoniche precedentemente citati. Esso è evidenziato dalla presenza di varie tipologie di discontinuità dei crinali, di allineamenti di vette e dal decorso rettilineo di talune incisioni costituenti il locale reticolato idrografico. Ed ancora, lungo i settori topograficamente più elevati, dai diffusi versanti di faglia mono- e policiclici, talvolta caratterizzati nelle loro porzioni medio-alte da scarpate e gradini.

Inoltre, il grado di tettonizzazione variabile arealmente, spesso localizzato entro fasce allungate coincidenti con le locali linee tettoniche, comporta la formazione di zone di accumulo detritico risultante da modesti processi di trasporto.

Tale processo è rivelato dall'estrema eterogeneità nelle dimensioni dello scheletro del corpo detritico, e dal suo grado di arrotondamento molto modesto.

Tale versante declina verso il Mar Tirreno in maniera non costante, con tratti maggiormente scoscesi laddove è marcato il controllo delle strutture neotettoniche. I tratti morfologici fondamentali sono infatti rappresentati da rotture di pendenza che contengono lembi di superfici terrazzate in rapida erosione.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita sia da successioni carbonatiche mesozoiche che dai depositi terrigeni di avanfossa oligo-miocenici delle Formazioni Frazzanò e Stilo-Capo d'Orlando. Nell'insieme rappresentano il settore frontale e geometricamente più profondo delle unità tettoniche Peloritane, che sovrascorrono attraverso un'estesa superficie di sovrascorrimento sulle unità Sicilidi. Queste, a loro volta, lungo il versante orografico destro del Torrente Furiano, sovrascorrono ampiamente sulle successioni numidiche, estesamente affioranti nei Monti Nebrodi occidentali.

Le deformazioni contrazionali che si sono succedute nel tempo a partire dall'Oligocene sono espresse sia da strutture fragili che duttili e si sono susseguite determinando una progressivamente sempre più complessa interferenza geometrica ed una fratturazione sempre più marcata. Per tali motivi, la sub-idrostruttura Monte S. Fratello è costituita da più corpi tettonici di ordine minore che ripetono l'originaria successione stratigrafica, determinando a luoghi un'anisotropia verticale della permeabilità. Questa coincide con gli esili e discontinui orizzonti di metamorfiti di basso grado che occupano le posizioni basali delle scaglie tettoniche di ordine minore.

La successione della sub-idrostruttura Monte S. Fratello è rappresentata da filladi cloritiche e/o sericitiche, associate a semiscisti sericitici grigio chiari o verdastri, con numerose lenti o vene di quarzo. Lo spessore è generalmente di pochi metri e l'età è Paleozoica. Sul basamento cristallino, separati da una superficie regionale di discontinuità meccanica, si rinvengono le successioni di piattaforma carbonatica, costituite da calcareniti bioclastiche con foraminiferi bentonici, biopelmicriti, calcareniti oolitiche e pelmicriti grigie massive. In questa successione si intercalano talora microconglomerati canalizzati, con clasti a prevalente componente silicea. La base della successione mostra un'intensa cataclasizzazione e una dolomitizzazione che preserva solo a tratti le strutture originarie. Lo spessore varia da 50 a circa 250 metri. L'età dei calcari di piattaforma carbonatica è compresa tra l'Hettangiano ed il Sinemuriano.

Seguono delle alternanze decimetriche di biomicriti marnose grigio-bluastre, con liste e noduli di selce nera e noduli di limonite, ed argille laminate grigie (Alternanza calcareo-marnosa in facies di Medolo). Lo spessore varia da 50 a 150 metri, mentre l'età appare compresa tra il Carixiano e il Domeriano.

Seguono delle pelagiti costituite da marne e calcari marnosi rossi, con intervalli di brecce e microbrecce costituite da clasti di carbonati di piattaforma liassica (Formazione Militello). Il suo spessore varia da 10 a 50 metri e l'età è compresa tra il Cretaceo e l'Eocene sup.

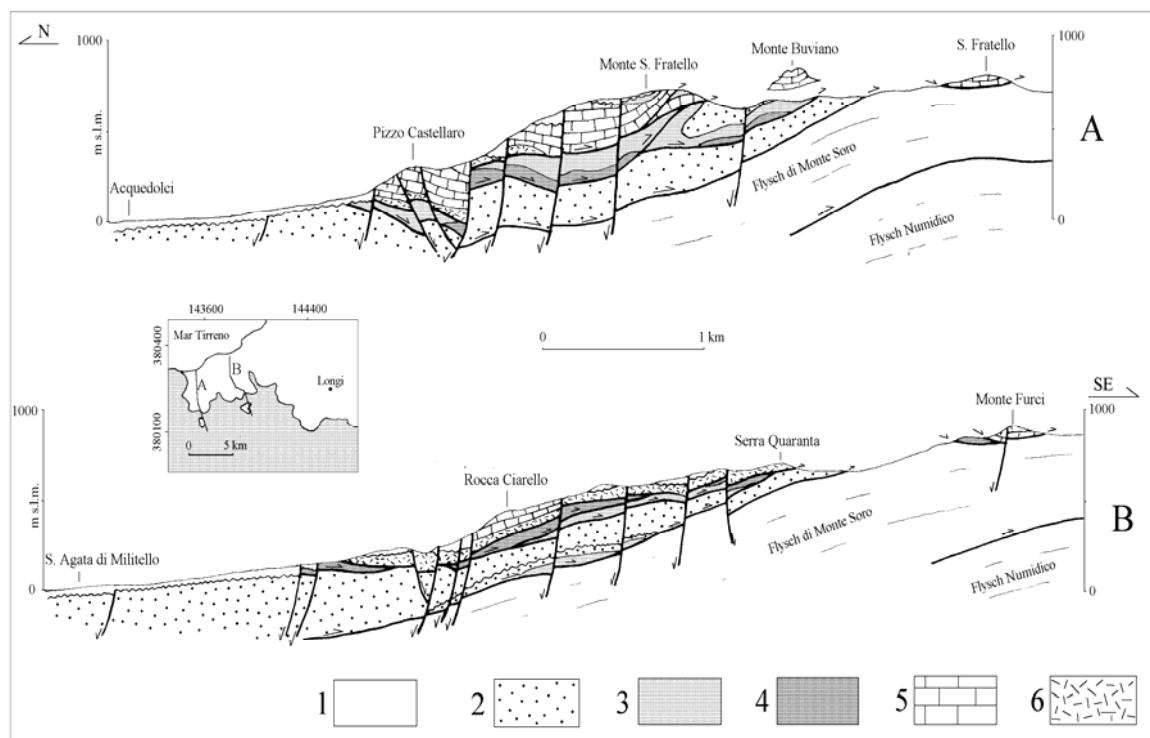
I depositi della Formazione Militello passano gradualmente ai soprastanti depositi terrigeni del Flysch di Frazzanó, costituito da alternanze di arenarie arcosiche rossastre ed argilliti rosso-verdastre con scarsa microfauna pelagica. Verso l'alto la componente micacea di queste torbiditi, che possiedono livelli arenacei inizialmente centimetrici e con ispessimenti gradualmente regolari (fino a 80 cm), diventa sempre più abbondante, mentre iniziano i primi depositi microconglomeratici, ad elementi granitici, canalizzati e di modesto spessore. Lo spessore varia da pochi metri a circa 70. L'età di queste successioni torbiditiche è compresa tra l'Eocene superiore e l'Oligocene.

In discordanza sui terreni prima descritti si rinvengono i depositi terrigeni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando. Questi terreni sono costituiti da conglomerati e da arenarie arcosiche e/o feldspatiche giallo-brune con conglomerati canalizzati, ad elementi prevalentemente granitico-gneissici e con intervalli caratterizzati da alternanze decimetriche di arenarie arcosiche marroni ed argille sabbiose brune. Lo spessore varia da 30 ad oltre 200 metri. L'età di questi depositi è compresa tra l'Oligocene ed il Burdigaliano.

I sovrascorrimenti e le pieghe a vergenza meridionale sono statisticamente orientate in direzione O-E e sono interrotte da faglie dirette e trascorrenti. Le faglie dirette sono presenti nel settore settentrionale di affioramento della sub-idrostruttura, possiedono un'immersione tirrenica ed un'elevata inclinazione, mentre le faglie trascorrenti sono statisticamente orientate in direzione N-S e NO-SE. Le faglie dirette determinano delle dislocazioni che morfologicamente sono rappresentate da una gradinata che raccorda la piana costiera di Acquedolci con i settori topograficamente più elevati dei rilievi costituenti la sub-idrostruttura.

La quantità di discontinuità per unità di lunghezza ($\lambda = n^{\circ}\text{C discontinuità/metro}$) assume intervalli di valori diversi in dipendenza della tipologia di discontinuità. Per il clivaggio di frattura neotettonico λ varia generalmente da circa 0.5 a circa 3-4, mentre per il clivaggio connesso con la deformazione compressionale miocenica esso varia da circa 5

a circa 15. Dai parametri quali persistenza, spaziatura ed apertura, è possibile definire i rapporti s/l ed l/h (rispettivamente spessore/larghezza e larghezza/altezza di ciascuna discontinuità), attraverso i quali si desumono alcune caratteristiche di qualità dell'ammasso roccioso. I valori sono variabili in relazione al tipo di discontinuità considerata ed alle sue relazioni geometriche e temporali con le altre tipologie. Per quel che riguarda il clivaggio miocenico, s/l varia da 2×10^{-2} a 5×10^{-3} mentre l/h da 0.5 a 1. Invece, i set di discontinuità neotettoniche (fratture) possiedono valori di s/l variabili da 5×10^{-2} a 0.1 e valori di l/h variabili 5×10^{-2} a 2×10^{-3} .



Sezioni geologiche attraverso l'idrostruttura Monte S. Fratello (A) e S. Basilio-Vallebruca (B)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 7.5 km^2 ed un perimetro di circa 15 km. possiede una forma tabulare incisa costituita da pacchi rocciosi a diversa impedenza idraulica.

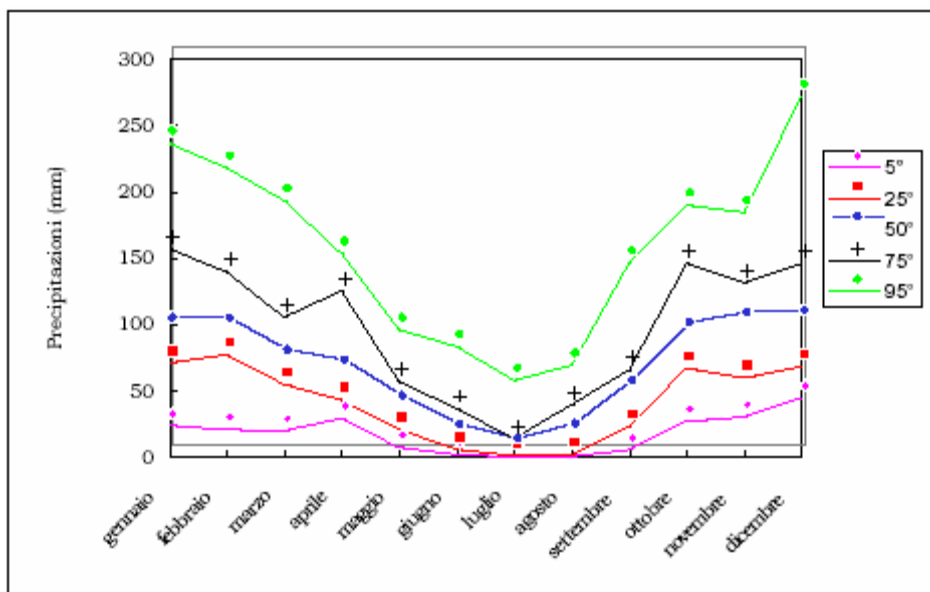
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

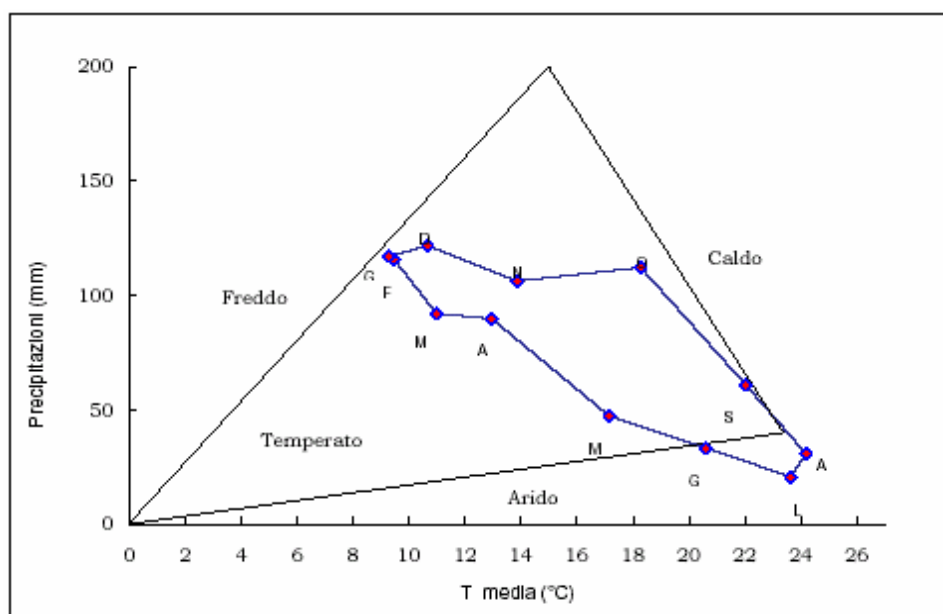
Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto - subumido a subumido - umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo - subumido superiore a mesomediterraneo - subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 16 °C (segmento settentrionale) a 18 °C (area di Monte S. Fratello), in relazione alle fasce altimetriche.

Le precipitazioni medie sono di 800-1000 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di S. Fratello (sub-idrostruttura Monte S. Fratello)



Climogramma relativo alla stazione di S. Fratello (sub-idrostruttura Monte S. Fratello)

Regime della falda e flussi sotterranei

Le successioni Sicilidi possono essere considerate come il substrato impermeabile della sub-idrostruttura Monte S. Fratello, visto che la permeabilità risulta essere dell'ordine di 10^{-8} a 10^{-9} m/s nelle Argille Scagliose Superiori che costituiscono la porzione stratigraficamente più elevata del membro quarzarenitico del Flysch di Monte Soro, sul quale sovrascorre nell'area l'Unità Longi-Taormina.

Le deformazioni per sovrascorrimenti e faglie inverse oligo-mioceniche registrate all'interno della successione carbonatico-terrigena dell'Unità Longi-Taormina costituente la sub-idrostruttura Monte S. Fratello hanno prodotto il sovrascorrimento del basamento cristallino e delle successioni di piattaforma carbonatica sui depositi di bacino del Medolo e della Formazione Militello e quindi entrambe sulle successioni di avanfossa del Flysch di Frazzanò e/o della Formazione Stilo-Capo d'Orlando.

In questo quadro, all'interno della sub-idrostruttura, il livello filladico rappresenta un limite di permeabilità che separa la circolazione idrica all'interno delle successioni di piattaforma carbonatica (laddove la falda è di tipo freatico) da quella presente all'interno dei corpi rocciosi geometricamente sottostanti carbonatico - bacinali e flyschiodi, dove la falda può essere localmente confinata.

Le successioni di piattaforma carbonatica possiedono una permeabilità dell'ordine di 10^{-4} m/s, che diminuisce nelle successioni carbonatiche pelagiche mesozoiche e all'interno delle successioni del Flysch di Frazzanò (10^{-5} m/s). Questa permeabilità è data essenzialmente dal reticolo di fessurazioni che pervade le rocce e che pertanto possiede un'anisotropia sia areale che verticale in relazione alla densità di fratture-faglie ed al loro addensamento statistico lungo direzioni preferenziali.

I depositi della Formazione Stilo-Capo d'Orlando sono caratterizzati anche da una permeabilità per porosità primaria, soprattutto all'interno delle canalizzazioni conglomeratiche, che a tratti costituiscono spessi accumuli a contatto tettonico con le successioni Sicilidi del Flysch di Monte Soro.

La connessione idraulica con l'acquifero costiero presente nella piana di Acquedolci è solo parziale, in quanto dati di sottosuolo in quest'area indicano la presenza di corpi argillosi a permeabilità estremamente bassa (10^{-9} m/s) che sono interpretabili sia come depositi lacustri pleistocenici che, soprattutto, come successioni geometricamente sovrastanti l'Unità Longi-Taormina (Unità Antisicilidi), attualmente ribassati verso il bacino tirrenico e preservati a tratti nei blocchi della catena fagliati durante l'attività tettonica estensionale tortoniano-pliocenica. Nella piana interna di acquedolci, queste successioni, ricoperte da esili spessori di depositi paralico - marini pleistocenici, sono a contatto orizzontale con le successioni di piattaforma carbonatica della sub-idrostruttura Monte S. Fratello, costituendo così un tampone laterale alla circolazione delle acque di falda.

Il flusso medio delle acque sotterranee è controllato dall'inclinazione del substrato impermeabile delle Argilla Scagliose Superiori Sicilidi e delle metamorfiti di basso grado, entrambi immergenti verso nord, con inclinazioni variabili da 20° ad oltre 40° . Il flusso sotterraneo si concentra entro le bande di deformazione neotettonica, costituite dalle faglie a componente trascorrente del rigetto e dai sistemi di fratture beanti associate. Queste ultime si distribuiscono preferenzialmente lungo le direzioni NE-SO, N-S e NE-SO.

La sub-idrostruttura possiede delle scarse relazioni idrodinamiche con gli acquiferi alluvionali del Torrente Furiano e del Torrente Inganno, i quali incidono fin quasi ai settori prossimi alla costa le successioni impermeabili e scarsamente permeabili Sicilidi, Numidiche e le metamorfiti di basso grado dell'idrostruttura stessa.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è quasi assente ed è rappresentata da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media ad elevata. L'acclività dei rilievi è da media ad elevata, mentre il suolo ha uno spessore da sottile a medio e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni, a luoghi lisciviati, ad uso oliveto,. A tratti sono presenti lembi di incolto roccioso.

La vulnerabilità intrinseca è elevata ed è legata sia all'intensa fratturazione, che a tratti si sovrappone a locali processi carsici, che alla mancanza di una copertura poco permeabile e/o di un suolo sviluppato. Il processo di autodepurazione risulta così poco sviluppato.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però bassa dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non sono presenti significativi sfruttamenti della sub-idrostruttura, ad eccezione di alcune prese realizzate lungo il versante settentrionale dell'idrostruttura, di notevole portata.

sub-idrostruttura: Monte Scuri - Militello Rosmarino
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte dei territori comunali di Militello Rosmarino e S. Agata di Militello.

Considerazioni geomorfologiche

La morfologia dei luoghi è espressa dalle forme piatte caratteristiche della zona di foce della Fiumara Rosmarino, che passano rapidamente a versanti scoscesi che si impostano in prevalenza su rocce carbonatiche e terrigene.

L'acclività dei versanti risulta dalla rapida incisione del sistema fluviale che, per il cospicuo tasso di sollevamento tettonico recente, ha inciso profondamente l'edificio tettonico miocenico.

L'instabilità dei rilievi così si manifesta attraverso la produzione di estese coltri detritiche che si accumulano alla base dei rilievi carbonatici. Nelle aree di affioramento dei terreni argilloso-flyschiodi sicilidi l'evoluzione delle forme si realizza in modo diffuso attraverso una rapida erosione, cui si accompagna la formazione di dissesti.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita dalle successioni dell'Unità Longi-Taormina che verso la piana costiera sono dislocate da un fascio di faglie estensionali orientate NE-SO che coinvolgono nella deformazione anche i depositi marini infralitorali pleistocenici.

Le successioni sono costituite da un basamento cristallino di età pre-triassica, rappresentate da filladi sericitiche e/o grafitose, da debolissimi spessori e del tutto discontinui di successioni arenaceo-microconglomeratiche rosse del Trias superiore (Verrucano), da successioni di piattaforma carbonatica liassica, da successioni di bacino del Lias sup.-Eocene e quindi da successioni terigene oligo-mioceniche (Flysch di Frazzanó e Formazione Stilo-Capo d'Orlando.).

Il basamento cristallino epimetamorfico ha uno spessore variabile da poche decine di metri a circa 70, mentre le successioni di piattaforma carbonatica liassica (con facies di barra oolitica e di retrobarra) possiedono spessori che si aggirano intorno ai 200 metri. Le successioni di bacino del Lias superiore-Eocene sono date dalle "Alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo" (con spessori variabili da 60 a circa 100 metri), dalle marne rosse e verdi ed esili orizzonti radiolaritici del Dogger (per uno spessore complessivo di una trentina di metri) e dalle marne rosse della Formazione Militello (50-80 metri di potenza). Infine, le successioni arenaceo-conglomeratiche oligo-mioceniche hanno circa 120 metri di spessore.

L'architettura della sub-idrostruttura è data da un complicato sistema di sovrascorrimenti di ordine minore che ripetono parte della successione peloritana, che complessivamente si immerge verso ENE. Le direzioni assiali delle pieghe mioceniche variano da N-S a NO-SE, così come le direzioni dei sovrascorrimenti. Queste strutture sono dislocate da sistemi fragili più recenti.

I due principali sistemi di faglie neotettoniche presenti nell'area in esame sono caratterizzate da altrettanti tipi di rigetti, come provato dall'andamento delle strie sulle superfici delle discontinuità.

I movimenti lungo le superfici di faglia del sistema orientato ENE-OSO sono di tipo estensionale, con immersioni delle strie di 75° - 80° sia verso ovest che verso est, mentre per quel che riguarda il sistema orientato N-S/NO-SE, la dislocazione è di tipo trascorrente.

I sistemi di faglie estensionali che rappresentano il collegamento idraulico con l'acquifero costiero coinvolgono anche depositi terrazzati. I ripiani dei terrazzi sono coperti da depositi prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi. Gli elementi costituenti questi depositi

derivano in prevalenza dalla porzione arenacea dei terreni sicilidi del Flysch di Monte Soro e lo spessore é variabile, ma con una media di 30-50 metri.

Il clivaggio miocenico è generalmente spaziato o molto vicino all'interno delle metamorfiti e della Formazione Militello, ed aumenta da vicino a molto distante all'interno delle successioni di piattaforma carbonatica e di bacino liassiche. La persistenza è da molto bassa a media, in relazione alle intersezioni tra generazioni di strutture che si realizzano lungo bande di deformazione localizzate neotettoniche.

La Formazione Stilo-Capo d'Orlando possiede un grado di tettonizzazione molto spinto, tale da rendere la roccia un ammasso brecciato, con clasti anche di dimensioni sub-centimetriche in prossimità della superficie di sovrascorrimento che lo separa dalle sottostanti Unità Sicilidi.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 9.5 km² ed un perimetro di circa 15 km.

Costituisce il settore frontale dell'Unità tettonica Rosmarino, facente parte della sub-idrostruttura Longi-S. Marco d'Alunzio, ma è da essa idraulicamente separata.

Costituisce i rilievi di Cozzo Picasi e di Monte Scurzi, con un'altitudine media di circa 500 m s.l.m. Verso sud la sub-idrostruttura termina nei pressi di C.da S. Domenica, ad est è limitato dalle alluvioni della Fiumara Rosmarino, a nord è a contatto con l'acquifero costiero S. Agata-Capo d'Orlando, mentre ad ovest è limitato dalla congiungente Orecchiazzi-Picasi. Nel suo settore meridionale sorge l'abitato di Militello Rosmarino.

La sub-idrostruttura è limitata dalla più occidentale idrostruttura di S. Basilio-Vallebruca da un lineamento tettonico molto importante, a direzione NNO-SSE che verticalizza i corpi tettonici e porta ad affiorare il sicilide Flysch di Monte Soro. Questo substrato impermeabile costituisce così una barriera idraulica che si sviluppa da C.da S. Pietro fino a Ferretta e Faja.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima semiarido.

L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima complessivamente termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 15 °C a 19 °C, proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi. Le precipitazioni medie possiede valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Le successioni terrigene di avanfossa compongono la porzione geometricamente più profonda, a diretto contatto con le successioni sicilidi a ridotta permeabilità. Le Formazioni Frazzanò e Stilo-Capo d'Orlando sono nell'area molto tettonizzate e pertanto possiedono un grado di permeabilità secondaria relativamente elevato (10^{-4} m/s). Su di esse sovrascorrono esili lembi di metamorfiti cui si è avviata una significativa degradazione chimico-fisica nei livelli più superficiali, che riducono la già ridotta permeabilità per fessurazione e che determinano localmente le condizioni per la formazione di falde di interesse idrogeologico, laddove il geometricamente sottostante corpo arenaceo ospita un flusso idrico sotterraneo.

Sul basamento cristallino affiorano le successioni di piattaforma carbonatica liassica e le Alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo (Militello Rosmarino e Monte Scurzi) che possiedono una discreta permeabilità per fessurazione (10^{-4} m/s). La Formazione Militello è costituita da marne calcaree molto tettonizzate, che possiedono pertanto una più ridotta permeabilità (10^{-5} - 10^{-6} m/s).

Il flusso idrico sotterraneo è complessivamente diretto verso N e NE e la falda alimenta sia il materasso alluvionale della Fiumara Rosmarino che l'acquifero costiero S. Agata-Capo d'Orlando.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è rappresentata dal centro abitato di Militello Rosmarino e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, mentre il suolo ha uno spessore da sottile a molto elevato e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni e/o litosuoli a uso quasi esclusivo di oliveto.

La vulnerabilità intrinseca è media ed è legata sia all'intensa fratturazione.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però bassa dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Sono presenti significativi sfruttamenti della sub-idrostruttura che vengono utilizzati per l'approvvigionamento idrico di alcuni comuni ricadenti nell'area in esame.

sub-idrostruttura: S. Basilio-Vallebruca
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte del territorio comunale di S. Agata Militello.

La sub-idrostruttura costituisce i rilievi retrostanti la piana costiera di S. Agata Militello, raggiunge l'altitudine massima di circa 650 metri e si estende verso sud fin quasi all'altezza di Monte Furci. E' limitato ad occidente dal Torrente Inganno, mentre ad est viene limitato dal Vallone Posta. Quest'ultima incisione si imposta per esteso sulle successioni torbiditiche del Flysch di Monte Soro, che in quest'area si colloca in culminazione assiale, probabilmente per effetto di un sistema di faglie inverse ad alto angolo orientate NO-SE che mostrano una marcata componente transpressiva del rigetto. Questa culminazione separa idraulicamente l'Unità S. Basilio-Vallebruca dalle idrostrutture più orientali rappresentate dall'Unità Longi-Taormina.

Considerazioni geomorfologiche

I luoghi presentano le tipiche caratteristiche dell'immediato entroterra costiero della Sicilia nord-orientale.

Il paesaggio di questo settore di catena è condizionato dalle differenti caratteristiche litotecniche delle successioni sedimentarie e cristalline: la configurazione geomorfologica degli affioramenti argillo - marnosi del Flysch di Monte Soro è caratterizzata da versanti a pendenza da debole a media, con frequenti ondulazioni, mentre i terreni terrigeni miocenici, quelli carbonatici meso-cenozoici ed in parte le metamorfiti dell'Unità Longi-

Taormina sono contraddistinti da uno stile morfostrutturale più articolato, con pendii mediamente inclinati, interessati da brusche scarpate, gradini e nicchie.

Nell'area sono presenti numerose morfologie la cui genesi è riconducibile ad eventi tettonici e all'erosione selettiva e che pertanto devono a fattori di ordine strutturale la forma che le caratterizza.

Le forme interessate dalla tettonica e/o dall'erosione selettiva sono meglio conservate in corrispondenza dei litotipi carbonatici mesozoici retrostanti ed in minor misura all'interno delle successioni torbiditiche maggiormente coerenti della Formazione Stilo-Capo d'Orlando (area di Cuccobello). Sono difatti diffusi i versanti di faglia mono e policiclici, talvolta caratterizzati nelle loro porzioni medio-alte da scarpate e gradini, mentre alla base sono presenti scarpate determinatesi in parte per movimenti tettonici e in parte per erosione selettiva. A tratti, scarpate e gradini di linea di faglia, o comunque a controllo strutturale e generalmente molto degradati, originatesi per erosione selettiva al contatto fra litologie con caratteristiche litotecniche differenti, si riscontrano sia in corrispondenza dei termini più "resistenti" delle formazioni "flyschiodi" terziarie peloritane e quelle mesozoiche sicilidi che tra queste ultime e le successioni carbonatiche dell'Unità Longi-Taormina.

Gli elementi morfodinamici che caratterizzano maggiormente l'area sono quelli legati alla dinamica delle acque di scorrimento superficiale. Le forme legate ai processi fluviali sono dovute soprattutto a fenomeni d'erosione: in particolare, i processi di erosione di fondo hanno determinato l'approfondimento di alcuni piccoli alvei, mentre quelli legati ad erosione laterale hanno comportato l'esistenza di ripe di erosione, vallecule a conca e a fondo più piatto. Fra le forme di erosione legate all'azione delle acque dilavanti presenti sui versanti, si segnalano rivi e fossi, che vengono periodicamente rimodellati dall'azione delle piogge intense e concentrate.

L'evoluzione morfodinamica immatura del settore analizzato viene testimoniata anche dalle caratteristiche del reticolato idrografico; questo è costituito da un sistema di fossi di ruscellamento concentrato e di alvei torrentizi in erosione.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita in affioramento dalle successioni carbonatiche bacinali mesozoico - terziarie dell'Unità Longi-Taormina, dai depositi terrigeni di avanfossa del Flysch di Frazzanò e della Formazione Stilo-Capo d'Orlando e solo in piccola parte dalle successioni di piattaforma carbonatica liassica. Lo spessore della sub-idrostruttura varia da pochi metri a circa 300 m.

La permeabilità è per porosità primaria all'interno dei depositi conglomeratici - arenacei della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, mentre diventa prevalentemente per fessurazione all'interno delle successioni carbonatiche.

L'organizzazione strutturale interna della sub-idrostruttura è data dalla presenza di diverse unità tettoniche di modesta estensione areale. In particolare, sulle successioni argillitiche Sicilidi delle Argille Scagliose Superiori e sulle torbiditi arenaceo-argillitiche del Flysch di Monte Soro sovrascorrono le marne rosse cretacico-eoceniche appartenenti alla Formazione Militello. L'unità litologica contiene brecce ed olistoliti di notevoli dimensioni costituiti da carbonati provenienti dalle successioni di piattaforma liassica e nelle porzioni più alte anche alcuni orizzonti centimetrici dati da materiale carbonatico più grossolano e poco cementato (livelli sabbiosi). Lo spessore apparente dell'unità supera i 100 metri, ma la stessa si presenta al suo interno notevolmente piegata, con sistemi a piccolo raggio di curvatura; lo spessore reale risulta pertanto di dimensioni relativamente minori. Nel suo complesso l'unità immerge verso nord con inclinazioni medie di circa 35°-40°.

Le marne della Formazione Militello vengono sostituite gradualmente ma rapidamente dalle successioni del Flysch di Frazzanò. I caratteri litologici di quest'unità nell'area sono dati da strati spessi mediamente 30-40 centimetri di arenarie fini arkosico-litiche, di colore rosso bruno, alternate ad argilliti micacee rosse e/o verdastre. Nelle porzioni più basse della successione affiorante lo spessore degli strati diminuisce, con valori medi di circa 15-20 centimetri.

Sui depositi della Formazione Stilo-Capo d'Orlando sovrascorrono le marne della Formazione Militello (che possiedono uno spessore di circa 50 m) e quindi le alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo liassiche (spesse anch'esse 50-70 m), costituite da calcari marnosi grigio bluastri, con liste di selce e con spessori degli strati dell'ordine dei

10-15 centimetri, alternati a marne verdi, con spessore degli strati dell'ordine dei 5-7 centimetri. L'intera successione si presenta fortemente piegata, con diverse famiglie a piccolo raggio di curvatura, ed attraversata da fratture riempite da calcite spatica. Le dimensioni medie delle fratture sono dell'ordine dei 3-5 millimetri.

Su questo gruppo di unità tettoniche giace in sovrapposizione geometrica un livello di circa 50-100 m di epimetamorfiti grigio scure, alterate, che rappresentano il substrato delle successioni di piattaforma carbonatica dello spessore di 70-80 metri. Queste sono organizzate in strati dello spessore variabile da 10-15 centimetri a più di 1,5-2 metri di mudstone, a luoghi con oncoliti, associati a *wackestone-packstone* e *grainstone* dati essenzialmente da intraclasti, peloidi granuli ricoperti, etc.

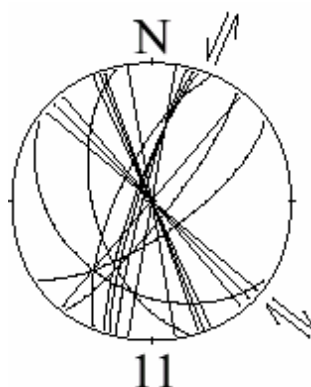
Le strutture plicative (pieghe e clivaggio di piano assiale) possiedono un'orientazione preferenziale variabile da O-E a ENE-OSO, mentre l'inclinazione delle superfici di sovrascorrimento varia da pochi gradi a oltre 40°.

Le faglie estensionali (ad alto angolo e ad inclinazione tirrenica) limitano la sub-idrostruttura verso nord, dove i rilievi si raccordano con la piana costiera di S. Agata attraverso una gradinata morfologica che riflette il ribassamento ed assottigliamento dell'edificio tettonico con polarità diretta verso il bacino Tirrenico.

Un ulteriore sistema di faglie sub-verticali si interseca con la famiglia di faglie estensionali, controlla la forma ed evoluzione dei versanti e delle principali aste fluviali e decorre in direzione NNO-SSE/N-S, mostrando a luoghi delle marcate componenti orizzontali della dislocazione.

Il reticolo di fratture riferibili alle deformazioni oligocenico-plioceniche risulta poco spaziato e mediamente persistente. Vi è una dispersione nelle orientazioni preferenziali, con alcuni deboli addensamenti lungo le direttrici O-E e NE-SO. Le fessure sono generalmente chiuse.

La popolazione di fratture neotettoniche è generalmente aperta, persistente e più spaziato rispetto ai sistemi più antichi. La loro orientazione media è N-S e ENE-OSO.



Sub-idrostruttura S. Basilio - Vallebruca: stazione di campionamento 11 delle faglie neotettoniche (settore di Monte S. Fratello-Monte Furci)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 11 km² ed un perimetro di circa 16 km.

Questa sub-idrostruttura possiede delle caratteristiche geologiche ed idrostrutturali molto simili a quelle dell'Unità Monte S. Fratello, ad eccezione di una significativamente maggiore estensione del substrato metamorfico in affioramento.

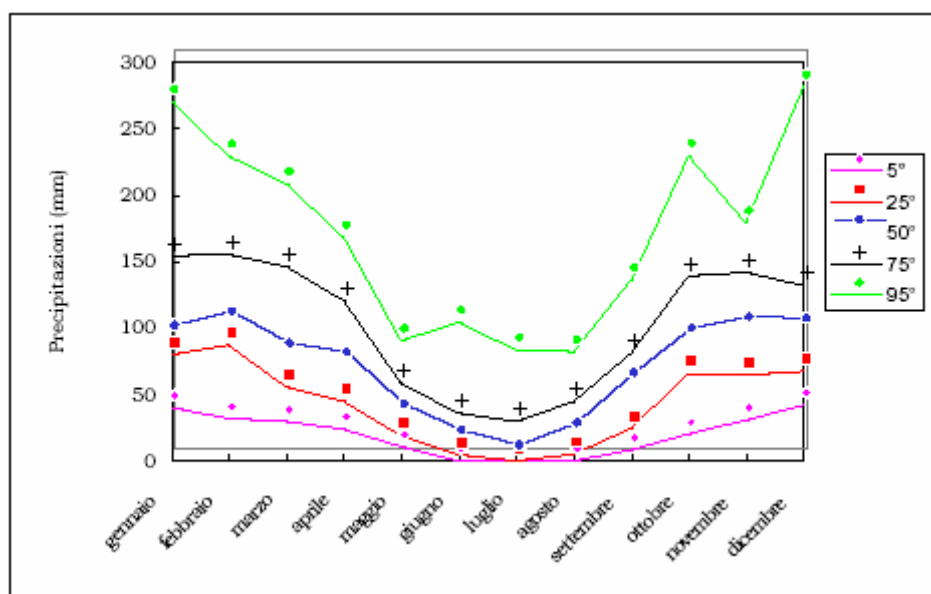
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido superiore a mesomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 15 °C (zona costiera) a 19 °C (propaggine meridionale), in relazione alle fasce altimetriche.

Le precipitazioni medie assumono valori di 800-1000 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Militello Rosmarino (sub-idrostruttura S. Basilio-Vallebruca)

Regime della falda e flussi sotterranei

Anche in questa sub-idrostruttura, la cui permeabilità per fessurazione varia da 10^{-4} a 10^{-7} m/s, il flusso sotterraneo delle acque di falda è controllato dalla direzione dei sistemi di faglie e di fratture, con particolare riguardo ai sistemi neotettonici, che esprimono una pronunciata attività di decompressione dei volumi rocciosi. Il flusso è complessivamente diretto verso la piana costiera, controllato dalla giacitura del substrato impermeabile Sicilide posto alla base dell'idrostruttura.

Le fasce di deformazione sub-verticali collegate con i sistemi di faglie estensionali e trascorrenti determinano a tratti una riduzione della permeabilità collegata con i processi di alterazione dei materiali cataclastici. La posizione geometricamente elevata delle filladi (che possiedono una permeabilità compresa tra 10^{-6} e 10^{-8}) rispetto ai carbonati bacinali e alle successioni di avanfossa peloritane favorisce l'instaurarsi di una falda semiconfinata.

La sub-idrostruttura possiede delle connessioni idrauliche con l'acquifero, anche se, così come per l'adiacente idrostruttura di Monte S. Fratello, la presenza di lembi di successioni argillitiche antisicilidi al tetto dei blocchi ribassati determina un parziale effetto tampone nei confronti del flusso idrico delle acque di falda da monte verso mare.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è quasi assente ed è rappresentata da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media ad elevata. L'acclività dei rilievi è da media ad elevata, mentre il suolo ha uno spessore da sottile a medio e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni vertici ad uso oliveto o seminativo semplice. A tratti sono presenti lembi di macchia o di pascolo.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata sia all'intensa fratturazione, che a tratti si sovrappone a locali processi carsici. La vulnerabilità viene mitigata dalla presenza del livello di metamorfiti a minore permeabilità, che si ritrova in posizione geometricamente più elevata del gruppo di corpi tettonici affioranti. Il processo di autodepurazione risulta così mediamente sviluppato.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però bassa dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Vi sono alcune sorgenti e pozzi, presenti soprattutto lungo il margine settentrionale della sub-idrostruttura, laddove è presente la gradinata di faglie che produce a luoghi situazioni tampone.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Peloritani nord-occidentali, impostato su un pacco di rocce litologicamente molto eterogenee, geochimicamente è caratterizzato prevalentemente da

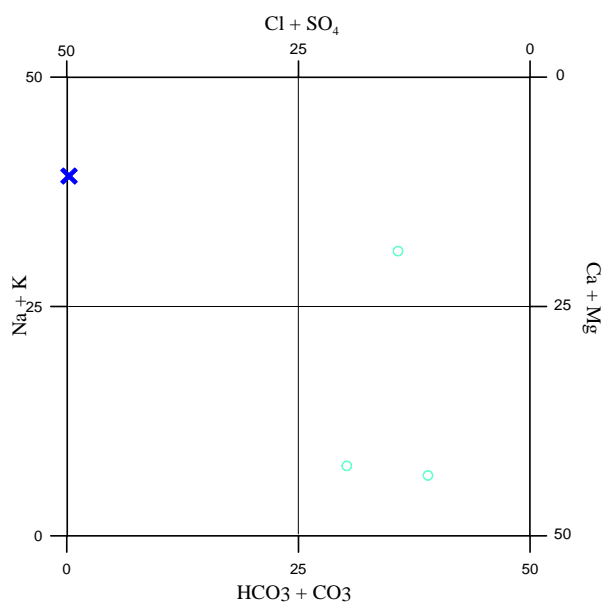


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Peloritani nord-occidentali

acque bicarbonato-alcalino terroso e solo per il pozzo Quaranta, da acque di tipo bicarbonato-alcaline come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

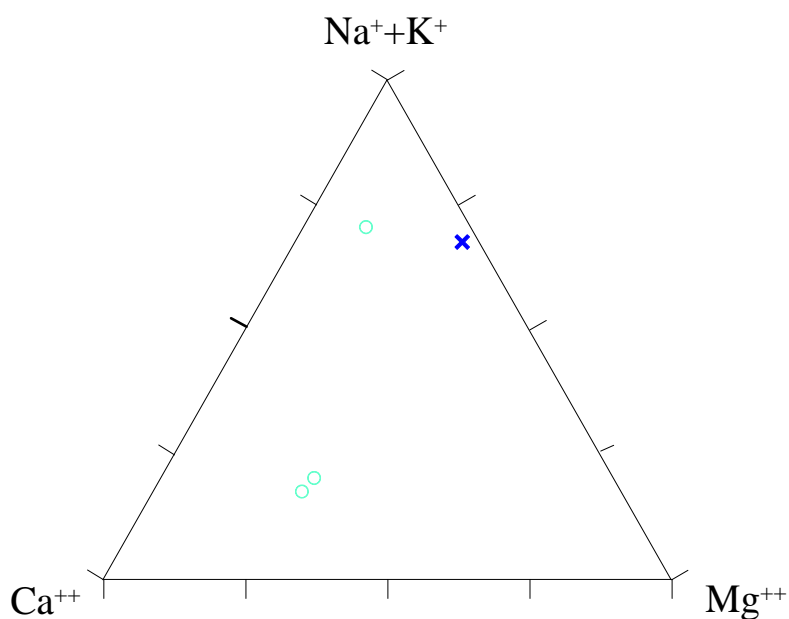


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Peloritani nord-occidentali

Dal diagramma ternario anionico la specie mediamente dominante del corpo idrico risulta essere il bicarbonato con un leggero e progressivo arricchimento verso il vertice del solfato. Tra i cationi la specie dominante è il calcio, ad esclusione del pozzo Quaranta in cui le specie dominanti sono il sodio e il potassio.

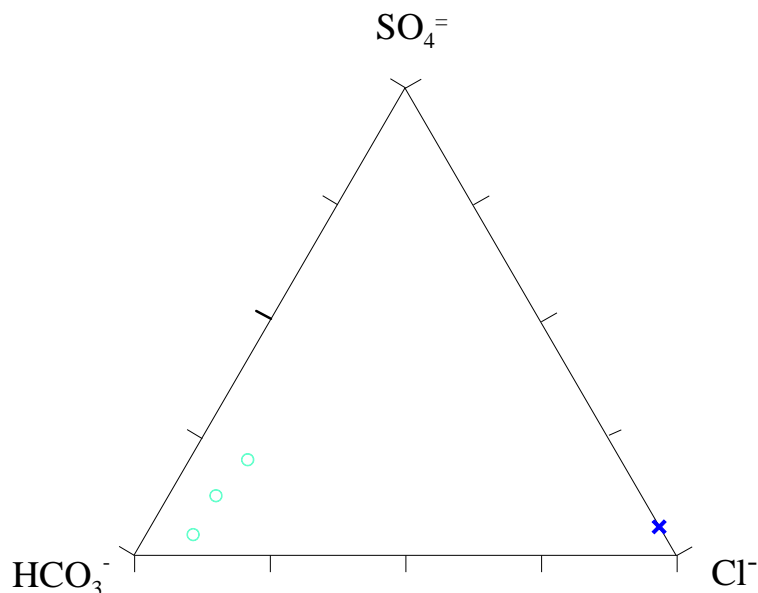


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Peloritani nord-occidentali

L' aumento in elementi alcalini, evidenziato nel diagramma dei cationi, potrebbe essere legato a fenomeni di scambio ionico con le rocce argillose del Flysch.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le acque del corpo idrico dei Peloritani nord-occidentali risultano più negative delle acque meteoriche locali. La loro composizione risulta leggermente più negativa di quella intermedia di tutti gli altri corpi idrici. L'uniformità nella composizione isotopica sembra essere legata a quote di alimentazione simili.

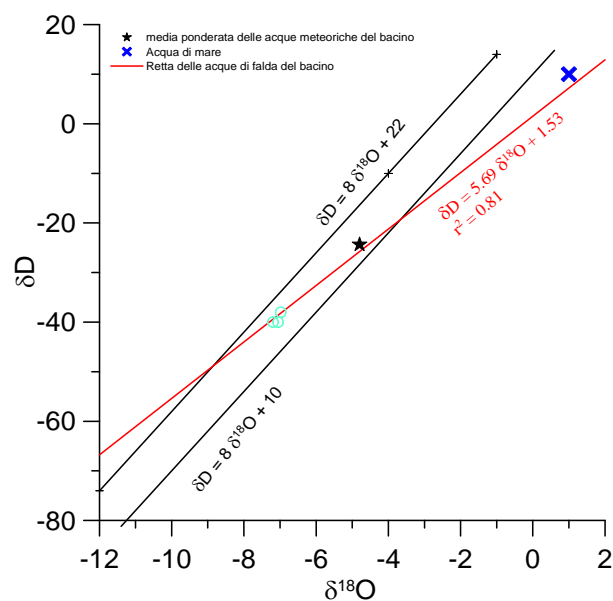
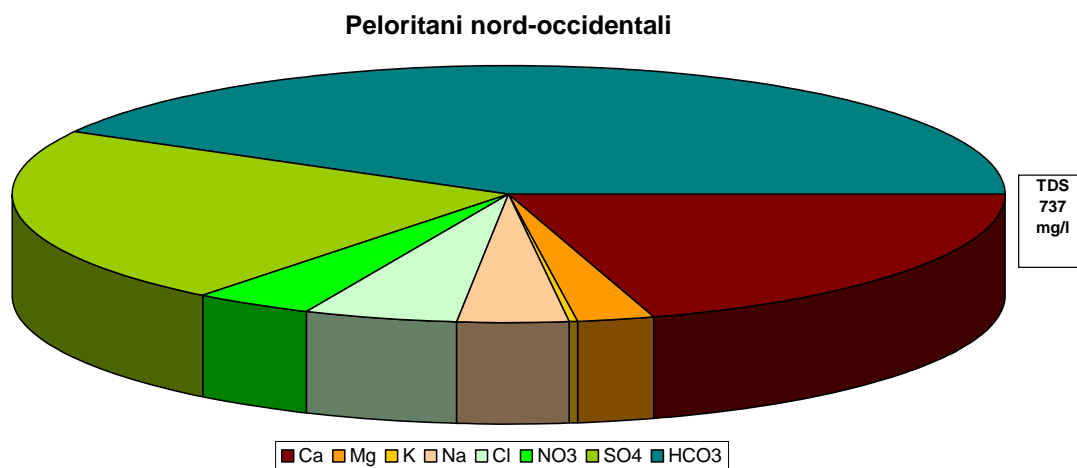
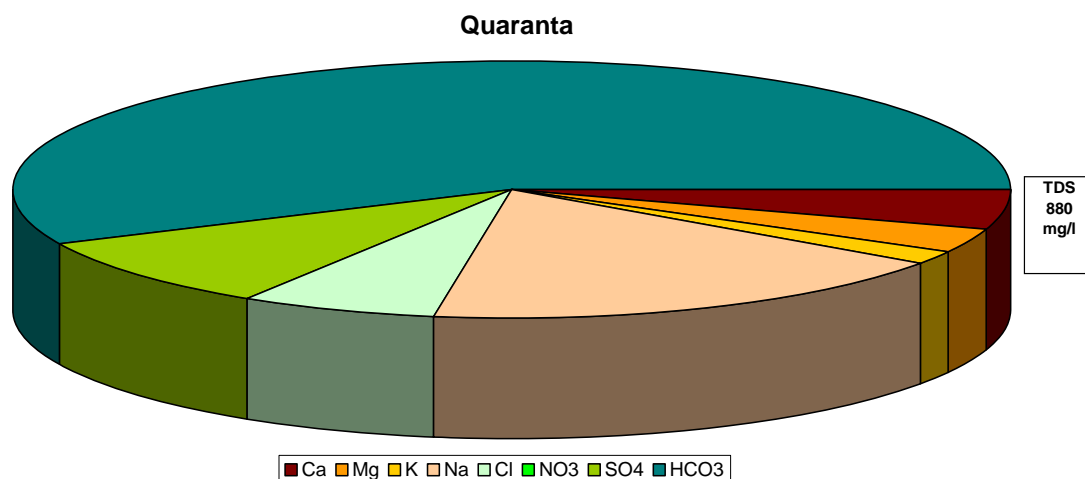


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Peloritani nord-occidentali.

Qualità delle acque del corpo idrico

I diagrammi a torta sono relativi alla composizione chimica media del corpo idrico. Il campione Quaranta non è stato incluso nella media per le peculiarità sopra descritte. Il corpo idrico presenta concentrazioni di nitrati e una salinità abbastanza alti.





Diagrammi a torta mostranti le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Il campione Quaranta presenta salinità alta, ma la concentrazione in nitrati è trascurabile.

Il confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico risulta comunque sempre al di sotto dei valori di parametro indicati dal D. Lgs n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani nord-occidentali		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	18	-
pH		7.4	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	793	2500
Cl	mg/l	55	250
SO ₄ ⁼	mg/l	85	250
Ca	mg/l	96	-
Mg	mg/l	47	-
Na	mg/l	33	200
K	mg/l	2	-
Al	µg/l	1.7	200
Mn	µg/l	5.13	50
Fe	µg/l	9.5	200
NO ₃ ⁻	mg/l	6	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0143	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e il valore di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani nord-occidentali		
Campione	Quaranta		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	17	-
pH		7.4	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	878	2500
Cl	mg/l	55	250
SO ₄ ⁼	mg/l	81	250
Ca	mg/l	45	-
Mg	mg/l	26	-
Na	mg/l	157	200
K	mg/l	14	-
Al	µg/l	0.7	200
Mn	µg/l	8.6	50
Fe	µg/l	6.2	200
NO ₃ ⁻	mg/l	1.37	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.3568	0.5

Confronto tra la composizione chimica del campione Quaranta e i valori di parametro secondo il D. Lgs n. 31 All. I.

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 ferro, manganese e ammonio. Conducibilità, cloruri, nitrati e solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni medie dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico dei Peloritani nord-occidentali viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico dei Peloritani Nord-Occidentali ricadono nel quadrante C3-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a alta salinità che possono essere utilizzate se esiste un buon drenaggio del suolo.

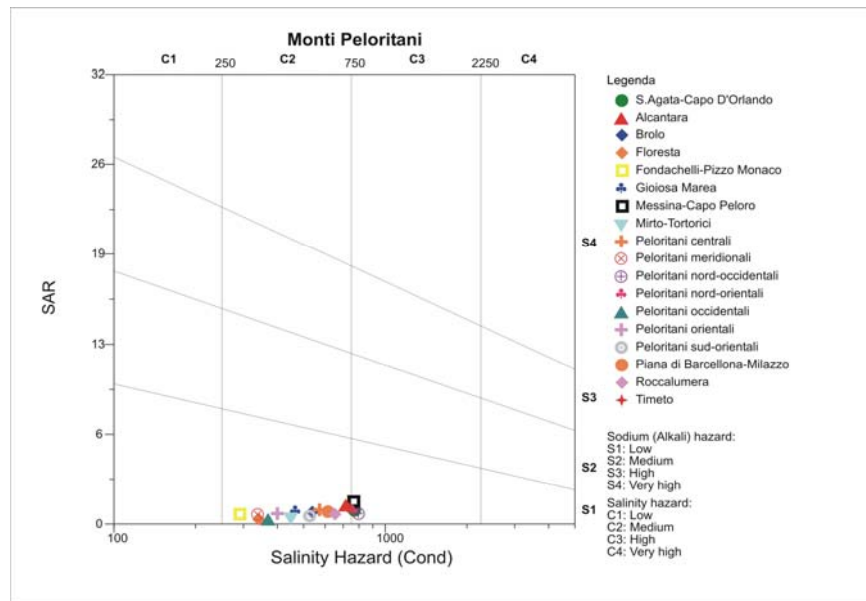


Diagramma per la classificazione delle acque destinate all'uso irriguo.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
PELORITANI NORD - ORIENTALI
(R19PECS12)**

Corpo idrico sotterraneo: Peloritani nord - orientali
--

Il corpo idrico dei Peloritani nord-orientali è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Arancia;**
- **Castroreale;**
- **Manforte – Rometta;**
- **Rodì;**
- **Campogrande;**
- **Furnari.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Arancia
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Furnari, Tripi e Falcone.

Considerazioni geomorfologiche

Occupi in affioramento i settori di piana costiera interna di Barcellona - Milazzo retrostanti l'abitato di Falcone. L'altitudine varia da 100 m a 200 m e rappresenta il raccordo morfologico tra il piatto della fascia litoranea ed i rilievi della porzione orientale della dorsale di Tindari.

La morfologia è dolce, controllata dagli effetti del modellamento degli agenti esogeni sulle successioni argillose, qui affioranti sia a costituire i depositi del Miocene sup. che il substrato cretaceo - paleogenico antisicilide.

L'idrografia locale è rappresentata dalla Saia Arancia, che drena rilievi a costituzione metamorfica ed arenacea.

Aspetti geologici

E' costituito dalle successioni del Miocene sup. che mostrano marne argillose grigie, cui si intercalano rari livelli centimetrici di arenarie a grana medio-fine. Questi depositi hanno una spessore massimo di circa 60-100 metri e poggiano con contatto erosionale di discordanza sul substrato sottostante.

Cui seguono calcareniti e sabbie organogene bianco-giallastre a stratificazione incrociata o piano parallela, con sottili intercalazioni sabbiose, sempre più predominanti verso l'alto e con faune del Pliocene sup.-Pleistocene medio, e quindi sabbie, ghiaie e conglomerati fluvio - deltizi, ad elementi prevalentemente cristallini, massivi o stratificati, con resti di fossili di vertebrati. Queste ultime vengono ricoperte da sabbie giallastre incoerenti, a stratificazione incrociata di ambiente di spiaggia caratterizzano le porzioni più basse ("Ghiaie di Messina", Pleistocene), talora incise da spianate di abrasione marina, ricoperte da depositi costituiti da ghiaie poligeniche, talora a matrice sabbiosa, o semplicemente da spianate di abrasione (Pleistocene sup.).

Le diverse unità litologiche altomiocenico - pleistoceniche affioranti possiedono una generale immersione verso il Tirreno e appaiono coinvolte principalmente in una tettonica distensiva recente espressa da sistemi di faglie listriche dirette nord - vergenti.

E' attraversato da un sistema di faglie estensionali ad alto angolo orientate da E-O a ONO-ESE.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 4 km² ed un perimetro di circa 14 km.

La sub-idrostruttura Arancia affiora poco a sud dell'abitato di Falcone.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima semiarido.

L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua è di 18 °C-19 °C. Le precipitazioni medie sono di 700-800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La circolazione idrica lungo il sistema di fratture originato dalla tettonizzazione risulta spesso limitato dalla presenza di materiali pelitici di riempimento e da materiali cataclastici. Tali condizioni, unitamente alla scarsa estensione e continuità degli affioramenti, non consente l'esistenza di corpi idrici di interesse. La vulnerabilità risulta complessivamente bassa, anche se localmente può elevarsi in presenza di una circolazione più attiva determinata da fratture aperte.

La permeabilità è modesta (10^{-7} - 10^{-8} m/s). Alcune sorgenti di significato del tutto limitato si impostano al contatto tra la coltre eluvio-colluviale e i depositi integri (limite di permeabilità definito).

Il corpo si immerge di alcuni gradi verso il tirreno e possiede delle ampie connessioni idrauliche con l'idrostruttura fluvio-costiera di Barcellona. Il modesto flusso idrico presente entro gli orizzonti di alterazione superficiale è controllato dall'inclinazione del substrato e risulta pertanto diretto complessivamente verso nord.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Il suolo che ricopre la sub-idrostruttura è di tipo bruno, con spessore da medio ad elevato e con tessitura medio-fine. Il corpo possiede un grado di vulnerabilità basso, visto anche che l'attività antropica è relegata solo alla Frazione di Casino del Comune di Falcone.

L'uso del suolo è per prevalente oliveto e la conformazione orografica dei luoghi è abbastanza dolce, con gradiente topografico mediamente basso.

La vulnerabilità risulta bassa anche in relazione alla potenzialità idrogeologica dell'unità.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non sono presenti significativi punti d'acqua.

sub-idrostruttura: Castroreale
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Castroreale Terme e Barcellona Pozzo di Gotto.

Considerazioni geomorfologiche

Il corpo occupa in affioramento il settore di piana costiera interna, di raccordo tra la fascia degli arenili ed i retrostanti settori collinari. La litologia dei corpi rocciosi affioranti determina in questa fascia pedecollinare delle forme dolci, con frequenti terrazzamenti espressione dell'azione marina pleistocenica.

Il controllo nella forma del paesaggio è anche offerto dalla presenza delle incisioni torrentizie che limitano longitudinalmente la sub-idrostruttura, costituite da ampie zone di piatto morfologico.

L'uniformità della topografia viene a tratti interrotta da gradini morfologici, sovente coincidenti con linee di dislocazione recente o con la sovrapposizione degli effetti dovuti all'innalzamento tettonico e dell'abrasione del mare pleistocenico, secondo una tendenza complessivamente regressiva.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita dagli stessi depositi del Miocene sup.-Pleistocene costituenti la sub-idrostruttura Manforte - Rometta, poggianti sul substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi.

I depositi del Miocene sup., poggianti sulle A. V. Antisicilidi, sono date da sabbie grossolane in banchi amalgamati, cui si intercalano lenti conglomeratici - sabbiose e sottili

livelli pelitici, che passano gradualmente ad una fitta alternanza arenaceo-siltosa, seguita da un intervallo conglomeratico.

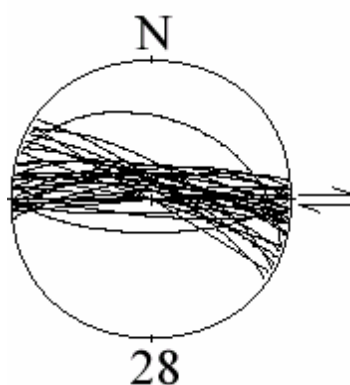
Nei dintorni di Castoreale affiora un orizzonte di calcare vacuolare, spesso brecciato e pulverulento, unica espressione della successione evaporitica messiniana.

La successione plio-pleistocenica affiora è discordante ed è costituita da un'alternanza di sabbie e calcareniti color giallo ocra in strati decimetrici, per uno spessore complessivo di circa 50-70 metri. Verso l'alto segue un intervallo di sabbie argillose.

Le Ghiaie di Messina ricoprono a luoghi i depositi più antichi, a costituire in affioramento le propaggini costiere della sub-idrostruttura. Sono depositi conglomeratico-sabbiosi discordanti, ad evidente stratificazione, a luoghi immergenti di pochi gradi verso il mare.

Le deformazioni sono rappresentate quasi esclusivamente da sistemi di faglie ad alto angolo, estensionali, a luoghi con componente obliqua del rigetto, orientate NE-SO e N-S/NNO-SSE.

Il sistema estensionale a direzione NE-SO determina l'accostamento con le metamorfite dell'Unità Aspromonte che occupano in affioramento i settori collinari retrostanti, mentre un fascio di faglie trascorrenti destre a direzione NNO-SSE pone a contatto verso occidente i depositi permeabili della sub-idrostruttura con quelli impermeabili delle A. V. Antisicilidi.



Sub-idrostruttura Castoreale: stazione di campionamento 28 delle faglie neotettoniche (settore di Castoreale-Rodì Milici)

Morfologia della sub-idrostruttura

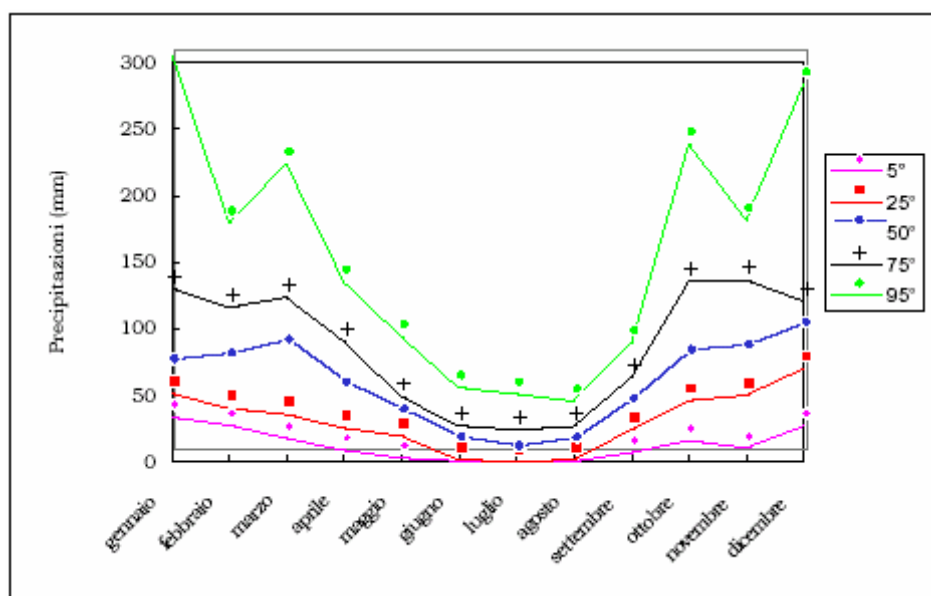
Ha un'area di circa 27 km² ed un perimetro di circa 68 km. Possiede una forma prismatica con asse orizzontale. Le facce laterali coincidono con la superficie topografica, con il limite di separazione sepolto con il substrato impermeabile e con il fascio di faglie sub-verticali che separa l'idrostruttura dall'acquifero fluvio - costiero Barcellona.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang varia da steppico a semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua varia da 17 °C a 15 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 700-800 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Castoreale (sub-idrostruttura Castoreale)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura è dotata di una permeabilità per porosità primaria abbastanza elevata (10^{-3} - 10^{-4} m/s) possiede delle connessioni idrauliche con l'idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi - Monte Dinnammare, che occupa in affioramento i settori collinari - montani. L'idrostruttura alimenta inoltre la sub-idrostruttura fluvio-costiera Barcellona ed è separato da esso da delle dislocazioni neotettoniche che hanno determinato dei rigetti variabili, ma generalmente contenuti.

La permeabilità interna alla sub-idrostruttura è funzione della dominanza locale della frazione granulometrica, è generalmente molto più ridotta entro le successioni ritmiche del Miocene sup. e molto più elevata entro i depositi medio - pleistocenici.

Il flusso idrico sotterraneo è complessivamente diretto verso N e NNO.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è bassa ed il grado di permeabilità per porosità è generalmente medio-alto. L'attività antropica è di un certo rilievo ed è rappresentata oltre che nuclei urbani di varia estensione anche da una sparsa ma densa edificazione di abitazioni ad uso privato.

Sono anche presenti attività artigianali e microindustriali che concorrono notevolmente all'innalzamento del rischio di inquinamento delle riserve idriche sotterranee.

Il suolo è di tipo alluvionale, spesso e a tessitura fine, che contribuisce all'azione autodepurante durante la percolazione delle acque, mitigando il grado di vulnerabilità.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti alcuni depositi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Sono presenti alcune captazioni a mezzo trivellazione realizzate da privati per scopi irrigui ad uso personale.

sub-idrostruttura: Monforte-Rometta
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale) e 254 (Messina). Comprende parte dei territori comunali di Gioiosa Marea, Patti, Montagnareale, Librizzi, S. Angelo, Piraino, Brolo, Naso, Ficarra, Sinagra, Raccuja e S. Piero Patti.

Queste successioni affiorano a costituire i rilievi collinari e costieri compresi tra Castroreale, Gualtieri Sicaminò, S. Pier Niceto, Roccavaldina, Monforte S. Giorgio, Rometta, Venetico, Saponara e Villafranca Tirrena, e si ritrovano in settori ribassati dell'edificio peloritano a seguito dell'attività estensionale e trascorrente che si è realizzata a partire dal Miocene sup.

L'altitudine dei rilievi degrada da quote di 450-500 metri fino a raggiungere quote inferiori anche ai 100 metri nelle aree retrostanti della piana costiera di Barcellona.

I rilievi principali sono Serro Marco e Monte S. Sebastiano (che segnano il limite meridionale della sub-idrostruttura nell'area di Rometta - Monforte S. Giorgio), Serro Nardo e Puntale Avena (tra Venetico e Calvaruso) e Monte S. Cono (nell'area di Gualtieri Sicaminò).

La sub-idrostruttura viene incisa e drenata dai Torrenti Mela, Floripotema, Muto e Saponara e dalle Fiumare Niceto e Monforte, tutti costituenti l'importante acquifero fluvio - costiero Barcellona.

Considerazioni geomorfologiche

La morfologia dei rilievi non è molto accidentata, ma essa risente molto della recente attività tettonica che coinvolge questo settore di catena. Le manifestazioni più evidenti

sono dal reticolato idrografico di ordine minore e dai bordi dei rilievi collinari, caratterizzati dalla presenza di scarpate di faglia.

L'influenza della litologia sulle forme dei rilievi è molto stretta, a causa della marcata differenza di comportamento rispetto agli agenti erosivi dei diversi litotipi affioranti. Così, la locale prevalenza di porzioni politico - arenacee all'interno delle successioni terrigene, o di particolari associazioni mineralogiche nel substrato cristallino nei rilievi più interni (che in parte costituiscono l'idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi- Monte Dinnammare, comporta zone di erosione localmente accentuate.

Altrettanto influente è il controllo strutturale, soprattutto da parte dei sistemi di faglie neotettoniche. Esso è evidenziato dalla presenza di varie tipologie di discontinuità dei crinali, di allineamenti di vette e dal decorso rettilineo di talune incisioni costituenti il locale reticolato idrografico. Ed ancora, lungo i settori topograficamente più elevati, dai diffusi versanti di faglia mono - e policiclici, talvolta caratterizzati nelle loro porzioni medio - alte da scarpate e gradini.

Inoltre, il grado di tettonizzazione variabile arealmente, spesso localizzato entro fasce allungate coincidenti con le locali linee tettoniche, comporta la formazione di zone di accumulo detritico risultante da modesti processi di trasporto.

Tale processo è rivelato dall'estrema eterogeneità nelle dimensioni dello scheletro del corpo detritico, e dal suo grado di arrotondamento molto modesto.

La rete idrografica è caratterizzata da una serie di bacini allungati normalmente rispetto alla linea di costa.

Il versante declina verso il Mar Tirreno in maniera non costante, con tratti maggiormente scoscesi laddove è marcato il controllo delle strutture neotettoniche. I tratti morfologici fondamentali sono infatti rappresentati da rotture di pendenza che contengono lembi di superfici terrazzate in rapida erosione.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita da una successione del Miocene sup.-Pleistocene che poggia su un substrato argilloso delle A. V. Antisicilidi, a loro volta ricoprenti il basamento cristallino dell'Unità Aspromonte.

Si tratta in particolare delle coperture tardorogene post- collisionali, rappresentate dai depositi terrigeni del Serravalliano inf.-Messiniano inf., da sottili e discontinui lembi di vaporiti mioceniche, dai Trubi infrapliocenici e da depositi calcarenitica - sabbiosi del Pliocene sup.-Pleistocene.

I depositi del Serravalliano inf. - Messiniano inf. poggiano su ridotti lembi di Calcareniti di Floresta e più in generale sulle successioni Antisicilidi con una complessiva geometria di *downlap* immergente verso il Mare Tirreno e sono costituiti da un intervallo basale di argille siltose con straterelli arenacei, seguiti da un intervallo conglomeratico e quindi da un'alternanza argilloso-arenacea. Lo spessore è di alcune centinaia di metri e i depositi sono ampiamente affetti da faglie dirette sin-sedimentarie che contribuiscono ad elevare la permeabilità del mezzo roccioso.

Ad est e ad ovest di S. Pier Niceto la distribuzione delle facies è molto irregolare e chiaramente controllata dai sistemi di faglia. In quest'area la successione mostra alla base marne argillose grigie, cui si intercalano rari livelli centimetrici di arenarie a grana medio-fine. Questi depositi hanno una spessore massimo di circa 60 metri e poggiano con contatto erosionale di discordanza sul substrato sottostante.

L'orizzonte conglomeratico stratigraficamente sovrastante è costituito da elementi prevalentemente metamorfici di medio ed alto grado e subordinatamente calcarei o quarzarenitici, immersi in un'abbondante matrice sabbioso-limosa color bruno scuro. I clasti sono eterometrici, con dimensioni variabili da pochi centimetri fino ad un massimo di 60-70 centimetri, mostrano un buon indice di arrotondamento e sono spesso appiattiti. Nell'area di S. Pier Niceto costituiscono un corpo a geometria lenticolare con spessore massimo di 200 metri ed estensione fino a 5 chilometri, poggiante con contatto netto sulle marne argillose basali o su diversi termini del substrato argilloso pre-Serravalliano. Nella zona di Roccavaldina, che corrisponde ad un settore strutturalmente elevato, i conglomerati hanno uno spessore notevolmente ridotto e poggiano direttamente su rocce cristalline. Ad est di Barcellona affiorano lembi sparsi di dimensioni modeste di conglomerati, con clinostratificazioni di 30°-40° verso il Tirreno. Lenti conglomeratiche o microconglomeratiche molto sabbiose, costituite da ciottoli metamorfici ben arrotondati, di spessore fino a 60-70 metri, si intercalano nella porzione sommitale dell'alternanza pelitico-arenacea a Calvaruso.

Quest'ultima è generalmente rappresentata da un'alternanza di arenarie medio-grossolane, in banchi di spessore fino a 2-3 metri, e di silt argillosi o argille marnose. Nell'area di S. Pier Niceto questa facies poggia, con limite netto, sull'intervallo conglomeratico e si estende lateralmente su differenti termini del substrato fino a quello cristallino. Localmente, nella parte mediana dell'alternanza si rinvencono blocchi o corpi lenticolari di calcari a rodoliti, molluschi e coralli (*Porites*). Le dimensioni variano da qualche metro a diverse decine di metri.

Orizzonti argilloso-siltosi o esclusivamente sabbiosi di modesto spessore sono inoltre presenti nella parte apicale della successione e talvolta si estendono a coprire direttamente le culminazioni del substrato.

Nell'area di Saponara si rinvencono inoltre sabbie grossolane in banchi amalgamati, cui si intercalano lenti conglomeratico-sabbiose e sottili livelli pelitici, che passano gradualmente ad una fitta alternanza arenaceo-siltosa, seguita da un intervallo conglomeratico.

La serie evaporitica inizia saltuariamente con un esile livello di diatomi del Tripoli, cui segue un orizzonte di calcare vacuolare, spesso brecciato e pulverulento nell'area di Calvaruso. Seguono limitati lembi di gessi selenitici in banchi massivi poggiati sulle argille sopratortoniano-inframessiniane o direttamente sulle metamorfiti.

I Trubi ricoprono in discordanza prevalentemente le evaporiti messiniane e i depositi terrigeni medio-sopramiocenici. Sono meglio rappresentati nell'area di Villafranca Tirrena.

La successione plio-pleistocenica affiora lungo la congiungente Villafranca Tirrena-Barcellona a raccordo tra le successioni del miocene sup. della sub-idrostruttura Monforte-Rometta e quello fluvio-costiero Barcellona. Iniziano con lembi discontinui di argille, sabbie e calcareniti nell'area di Villafranca Tirrena, cui segue un'alternanza di sabbie e calcareniti color giallo ocra in strati decimetrici, per uno spessore complessivo di circa 40 metri. Verso l'alto segue un intervallo di brecce a coralli e calcareniti organogene grossolane con intercalazioni argillose debolmente discordanti sull'alternanza sabbioso-calcarenitica.

Nell'area di Villafranca Tirrena affiorano inoltre argille marnose grigiastre, a tratti sabbiose, con livelletti ricchi in gasteropodi e bivalvi e intercalazioni di sabbie sottili più frequenti verso l'alto.

Nel l'area di S. Filippo del Mela-Gualtieri Sicaminò, le argille mediopleistoceniche raggiungono quote massime di 75 metri e sono ricoperte dalle Ghiaie e Sabbie di Messina, rappresentati da depositi conglomeratico-sabbiosi stratificati.

Le deformazioni fragili neotettoniche, registrate all'interno delle successioni rocciose miocenico-pleistoceniche affioranti nell'area compresa tra Capo Milazzo e Capo Rasocolmo, appaiono prevalentemente rappresentate da sistemi di faglie con movimenti sia diretti che trascorrenti. A questi sistemi si associano diversi sistemi ed ordini di fratture.

L'evoluzione tettonica recente del margine tirrenico meridionale è rappresentata da diversi ed importanti sistemi di faglie estensionali che controllano l'andamento delle coste; queste strutture ricoinvolgono però nella deformazione successioni di rocce pleistoceniche già fagliate e piegate (con ampio raggio di curvatura).

Le deformazioni miocenico - pleistoceniche, collegate con la dinamica tirrenici, hanno controllato l'apertura di diversi bacini intramontani. Le successioni che colmano tali bacini hanno registrato al proprio interno diversi eventi deformativi, sia compressivi che distensivi.

L'espressione del *mixing* di eventi neotettonici compressivo - distensivi è rappresentata da superfici di faglie, contenenti differenti indicatori cinematici, che deformano le successioni di rocce più recenti affioranti nell'area costiera, che a luoghi sono organizzate in differenti ordini di terrazzi.

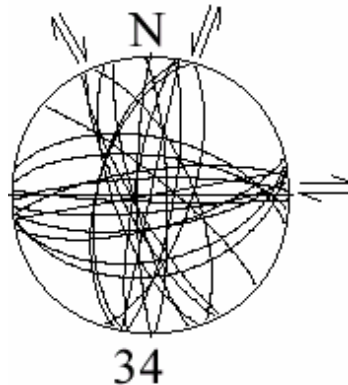
Generalmente, possono essere riconosciuti tre diversi ordini di terrazzi marini; il più basso si individua a quote comprese tra 25 e 50 m s.l.m., il secondo tra 120 e 150 m s.l.m., mentre l'ultimo è compreso tra 400 e 500 m s.l.m.. I diversi terrazzi riconosciuti non possiedono una notevole continuità ma vengono dislocati lateralmente a varie quote sia dai sistemi di faglie estensionali che da quelli trascorrenti.

Gli indicatori cinematici riconosciuti sulle superfici di discontinuità meccanica più recenti indicano la presenza di almeno due importanti sistemi di faglie, dei quali quello a componente estensionale interrompe spesso l'andamento del sistema a componente trascorrente.

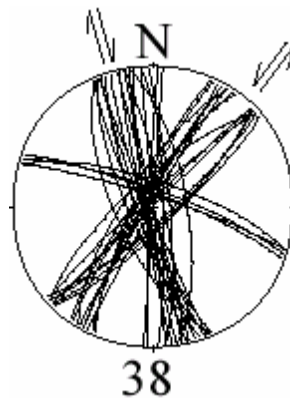
L'andamento di questi due sistemi di faglie è orientato NE-SO/ENE-OSO (quello a componente *estensionale*) e NE-SO/NO-SE (quello a componente trascorrente). L'inclinazione delle strie sulle superfici di faglie dirette è generalmente compreso tra 75° e

80°, con immersione sia occidentale che orientale, mentre lungo le superfici di faglie a componente trascorrente si sovrappongono a luoghi diverse famiglie di indicatori, nel complesso sempre con lo stesso tipo di rigetto.

I sistemi di fratture coniugate riconosciuti formano con le direzioni dei sistemi di faglie principali tre diversi rapporti angolari, rispettivamente 20°-25°, 40°-45° e 70°-80°.



Sub-idrostruttura Monforte-Rometta: stazione di campionamento 34 delle faglie neotettoniche (settore di S. Pier Niceto)



Sub-idrostruttura Monforte-Rometta: stazione di campionamento 38 delle faglie neotettoniche (settore di Calvaruso)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 95 km². Possiede una forma complessivamente prismatica con asse orizzontale. Una delle facce laterali coincide con la superficie topografica, un'altra è aderente lateralmente alla sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnammare, mentre la terza coincide con la base sepolta dell'idrostruttura.

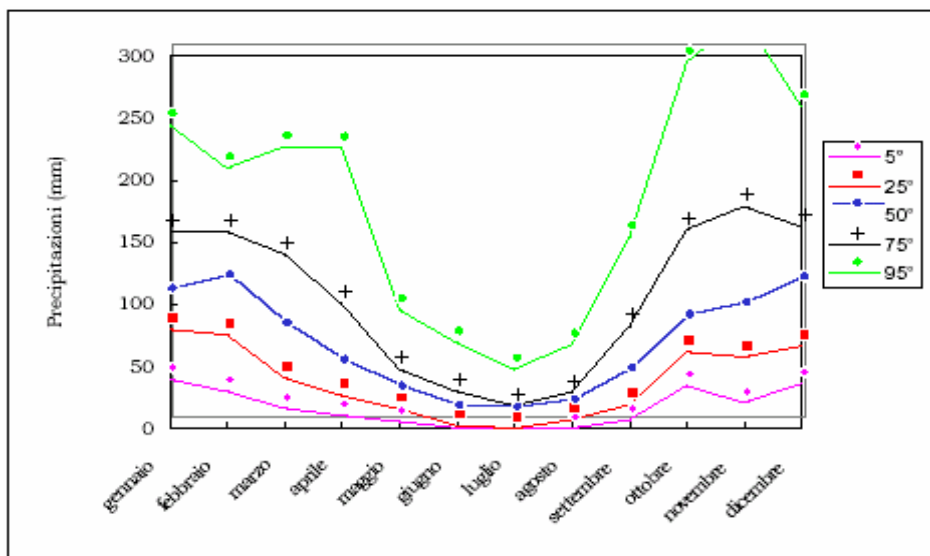
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

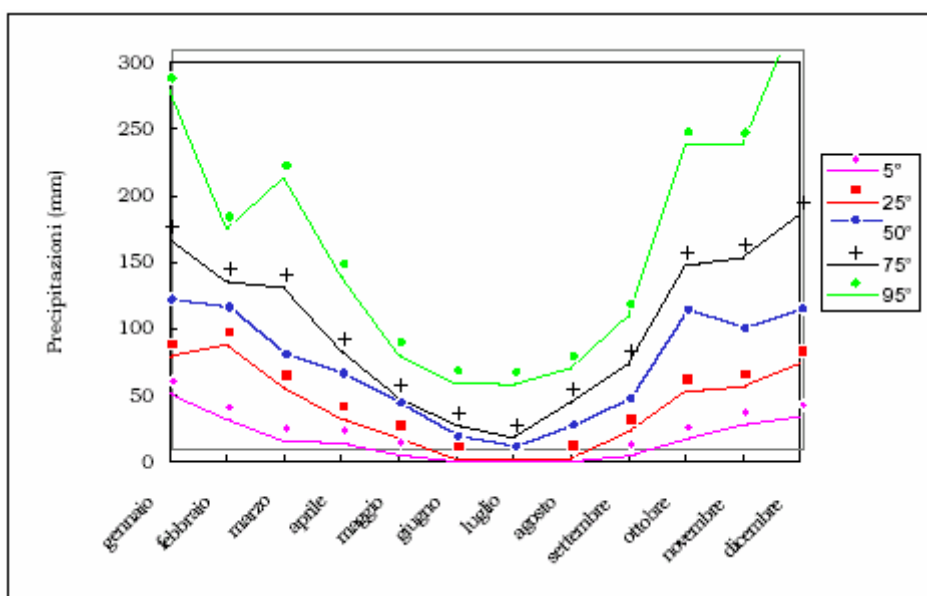
Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica quasi esclusivamente un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima quasi esclusivamente asciutto-subumido, con caratteristiche di subumido-umido nei settori topograficamente più elevati. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore a termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 18 °C-19 °C (nei settori costieri) a 16 °C-17 °C (nei settori altocollinari).

Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (settore di S. Pier Niceto) a 800-1000 mm (settore di Rometta-Villafranca Tirrena).



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Calvaruso (sub-idrostruttura Monforte-Rometta)



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione Monforte S. Giorgio (sub-idrostruttura Monforte-Rometta)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura Monforte-Rometta possiede una notevole permeabilità per porosità primaria (generalmente 10^{-3} - 10^{-4} m/s). Il flusso idrico sotterraneo è però complesso e controllato sia dalle lenti o orizzonti argillosi sopramiocenico-pleistocenici che dall diffusa presenza di faglie dirette e trascorrenti.

Gli orizzonti argillosi determinano una riduzione del flusso idrico significativa e favoriscono la formazione di falde sospese o confinate. La dislocazione determinata dalle faglie neotettoniche permette connessioni idrauliche sia con l'acquifero fluvio-costiero Barcellona che con i corpi cristallini dell'Unità Aspromonte che costituiscono la sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnammare affiorante nei settori altocollinari e montani retrostanti la piana costiera.

Flussi idrici sotterranei dalla sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnammare si realizzano nei settori delle Località Pellegrino e Conduri, fino a Rometta e a sud di Calvaruso, dove un sistema di faglie dirette ribassa la successione con il suo sottostante substrato argilloso impermeabile (10^{-9} m/s) delle A. V. Antisicilidi.

La sub-idrostruttura viene a contatto idraulico con l'acquifero fluvio-costiero Barcellona (che alimenta) nella piana litorale interna tra S. Filippo del Mela, Giammoro e

Villafranca Tirrena per effetto del sistema di faglie estensionali neotettoniche orientate NE-SO.

La sub-idrostruttura è scomponibile in due unità minori: l'Unità Monforte (area di circa 43 km² e perimetro di circa 83 km) e l'Unità Rometta (area di circa 52 km² e perimetro di circa 75 km), separate tra loro dalla Fiumara di Monforte.

L'Unità Monforte (più occidentale) possiede una maggiore continuità fisica ed è costituita in prevalenza dai depositi del Miocene sup., all'interno dei quali il principale flusso idrico sotterraneo si realizza entro le facies conglomeratiche. Queste, ricoprendo a luoghi anche il substrato cristallino sottostante fratturato, alimentano localmente la sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnammare, che in questo settore della catena peloritana viene ribassato notevolmente fino a costituire nel sottosuolo il substrato profondo sul quale giacciono le A. V. Antisicilidi e quindi l'acquifero costiero Barcellona.

L'Unità Rometta è costituita anche dai depositi plio-pleistocenici e, affiorando in modo più discontinuo, in essa sono stati inclusi anche alcuni lembi di metamorfiti dell'Unità Aspromonte affioranti tra Rometta e Valdina e nell'area di foce del Torrente Saponara.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è dipendente con la giacitura dell'orizzonte conglomeratico.

Il processo di antropizzazione sulla sub-idrostruttura è rappresentato da svariati nuclei urbani, da contrade e da numerose abitazioni sparse sul territorio.

Le attività artigianali e industriali sono concentrate nell'intorno dei paesi e soprattutto verso le aree prossime alla piana costiera.

La morfologia è variabile, dipendente dalle linee di dislocazione neotettonica, con frequenti variazioni della topografia.

Il suolo è di tipo bruno, a luoghi leggermente acido, di spessore variabile da sottile a spesso e a tessitura fine.

Il suo uso è molto vario, da oliveto, oliveto, seminativo arborato, legnose agrarie miste, incolto roccioso, macchia a bosco degradato.

La vulnerabilità è complessivamente medio - alta, in considerazione anche della potenzialità dell'idrostruttura.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

In questa sub struttura sono presenti svariati punti d'acqua, anche di una certa portata che approvvigionano i comuni ricadenti nell'area.

sub-idrostruttura: Rodì
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: sì
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Rodì Milici e Terme Vigliatore.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura Rodì affiora nei settori costieri interni compresi tra il Torrente Mazzarrà ed il Torrente Patrì - Termini.

L'altitudine varia da 50 metri a circa 250 metri. Al suo interno ricade l'abitato di Rodì ed i rilievi principali sono Monte Marro (203 m s.l.m.) e Monte Gonia (269 m s.l.m.), entrambi a costituire la sponda sinistra del Torrente Patrì - Termini laddove esso sfocia nell'ampia piana costiera di Barcellona.

La morfologia è caratterizzata da una serie di gradini morfologici e di spianate di abrasione marina, molto spesse associate a depositi sabbioso-ghiaiosi litorali (Ghiaie di Messina).

Aspetti geologici

E' costituito da una successione del Miocene sup.-Pleistocene molto simile a quella che caratterizza la sub-idrostruttura Monforte - Rometta ma di spessore molto più ridotto.

I gradini morfologici corrispondono sovente a faglie estensionali orientate NE-SO che coinvolgono nella deformazione anche i depositi del Pleistocene medio affioranti.

La gradinata di faglie raccorda morfologicamente i rilievi collinari con la piana costiera.

Ortogonalmente al sistema estensionale si interseca un secondo sistema (direzione N-S), che controlla il decorso delle piccole incisioni che sboccano nella piana costiera e che possiedono anch'esse una pronunciata componente estensionale del rigetto.

Il corpo sedimentario sede dell'acquifero poggia sul substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi affioranti tra le località Brusia e Fraga Sulleria.

Il substrato è costituito da Argille Varicolori con lembi di radiolariti policrome, calcari marnosi ed alternanze argilloso arenacee con banchi di quarzareniti tipo Flysch Numidico (Cretaceo-Miocene inf.). La successione sedimentaria è data da alternanza ritmica di strati sabbiosi o arenacei centimetrico-metrici e strati politico - marnosi centimetrici (Serravalliano sup. - Messiniano inf.), cui seguono calcareniti e sabbie organogene bianco-giallastre a stratificazione incrociata o piano parallela, con sottili intercalazioni sabbiose, sempre più predominanti verso l'alto e con faune del Pliocene sup.-Pleistocene medio, e quindi sabbie, ghiaie e conglomerati fluvio - deltizi, ad elementi prevalentemente cristallini, massivi o stratificati, con resti di fossili di vertebrati. Queste ultime vengono ricoperte da sabbie giallastre incoerenti, a stratificazione incrociata di ambiente di spiaggia caratterizzandone porzioni più basse ("Ghiaie di Messina", Pleistocene), talora incise da spianate di abrasione marina, ricoperte da depositi costituiti da ghiaie poligeniche, talora a matrice sabbiosa, o semplicemente da spianate di abrasione (Pleistocene sup.).

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 7 km² ed un perimetro di circa 21 km. Ha una geometrie irregolarmente tabulare.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima da steppico a semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua varia da 17 °C a 19 °C, proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi. Le precipitazioni medie possiedono valori di 700-800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità del pacco di rocce è per porosità primaria. Risulta elevato all'interno dei depositi marini pleistocenici (10^{-3} m/s) mentre diminuisce entro le successioni serravalliano - messiniane (10^{-5} m/s).

La sub-idrostruttura è in ampia connessione idraulica con l'acquifero costiero Barcellona, che alimenta e che è da esso separato da un fascio di faglie estensionali che decorre all'altezza della S. S. 113, e che tronca in affioramento le Ghiaie di Messina.

La sub-idrostruttura Rodì non possiede connessioni idrauliche con il corpo Monte Cocuzzo - Monte Pomaro geometricamente sottostante, data tra i due l'interposizione dell'orizzonte argilloso impermeabile delle A.V. Antisicilidi. L'orientazione della superficie di erosione che separa i depositi permeabili dalle argille sottostanti controlla complessivamente il flusso idrico sotterraneo, diretto verso NNO.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è bassa ed il grado di permeabilità per porosità è generalmente medio - alto. L'attività antropica è di un certo rilievo ed è rappresentata oltre che nuclei urbani di varia estensione anche da una sparsa ma densa edificazione di abitazioni ad uso privato.

Sono anche presenti attività artigianali e microindustriali che concorrono notevolmente all'innalzamento del rischio di inquinamento delle riserve idriche sotterranee.

Il suolo è di tipo alluvionale, spesso e a tessitura fine, che contribuisce all'azione autodepurante durante la percolazione delle acque, mitigando il grado di vulnerabilità.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non sono presenti emergenze sorgenti significative in quanto il corpo è in ampia connessione idraulica con l'acquifero Barcellona, che alimenta. L'acquifero viene sfruttato a mezzo trivellazioni per uso privato.

sub-idrostruttura: Campogrande
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte del territorio comunale di Tripi.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura Campogrande affiora qualche chilometro a sud-ovest di Falcone e possiede delle caratteristiche simili a quelle dei corpi idrici Monte Bammina e Monte delle Cerase.

La morfologia dei luoghi è data da forme dolci derivanti dal diffuso affioramento delle A. V. Antisicilidi. L'altitudine varia dai 150 ai 250 m s.l.m. La sub-idrostruttura non possiede nessun interesse idrogeologico.

Aspetti geologici

E' costituito esclusivamente dalle Calcareniti di Floresta, che poggiano sul substrato argilloso delle A. V. Antisicilidi e che possiedono uno spessore di circa 100 metri.

La sub-idrostruttura, insieme al suo substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi, giace sopra l'acquifero Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone.

Le Calcareniti di Floresta sono costituite da calcareniti a stratificazione incrociata, cui seguono discontinui lembi di depositi argilloso - arenaceo del Langhiano sup.- Serravalliano inf.

La sub-idrostruttura è dislocata da una fitta rete di faglie e di fratture.

Le principali faglie sono orientate NO-SE, NNO-SSE e O-E e mostrano una componente transtensionale del rigetto. ad esse si associa un reticolo di fratture con

spaziatura da vicine a distanti, una persistenza da bassa a media ed un'apertura da chiusa a beante.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 1.5 km² ed un perimetro di circa 14 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima quasi esclusivamente temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua è di circa 17 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Il coefficiente di deflusso varia da 0.3 a 0.35 in relazione al grado di permeabilità delle rocce affioranti ed alla vegetazione.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura è caratterizzata da una permeabilità variabile per fessurazione e per porosità. Generalmente la permeabilità è compresa tra 10⁻⁴ e 10⁻⁶ m/s. La base dell'acquifero è data dal substrato argilloso delle A. V. Antisicilidi, che affiorano ampiamente nei settori circostanti e che fungono da orizzonte di separazione idraulica con le sottostanti successioni rocciose della sub-idrostruttura Monte Cocuzzo - Monte Pomaro.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La circolazione idrica lungo il sistema di fratture originato dalla tettonizzazione risulta spesso limitato dalla presenza di materiali pelitici di riempimento e da materiali cataclastici. Tali condizioni, unitamente alla scarsa estensione e continuità degli affioramenti, non consente l'esistenza di corpi idrici di interesse.

L'acclività è modesta, molto scarsa l'incidenza antropica, discreto lo sviluppo del suolo.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità pressochè nullo, visto anche che non vi è urbanizzazione alcuna e che la potenzialità idrica del corpo non è molto elevata, anche se localmente può elevarsi in presenza di una circolazione più attiva determinata da fratture aperte.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non esistono manifestazioni sorgentizie significative. L' idrostruttura viene sfruttata tramite bottini di presa che alimentano piccoli bevai.

sub-idrostruttura: Furnari
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Furnari e Terme Vigliatore.

La sub-idrostruttura Furnari affiora nell'area dell'omonimo centro abitato, a ridosso della propaggine occidentale dell'acquifero costiero Barcellona. E' limitato ad est dal Torrente Mazzarrà

Considerazioni geomorfologiche

Occupi in affioramento i settori di piana costiera interna di Barcellona - Milazzo circostanti l'abitato di Furnari. L'altitudine varia da 100 m a 200 m e rappresenta il raccordo morfologico tra il piatto della fascia litorale ed i rilievi della porzione orientale della dorsale di Tindari.

La morfologia è dolce, controllata dagli effetti del modellamento degli agenti esogeni sulle successioni argillose, qui affioranti sia a costituire i depositi del Miocene sup. che il substrato cretaceo - paleogenico antisicilide.

Aspetti geologici

Poggia su un substrato costituito da Argille Varicolori con lembi di radiolariti policrome, calcari marnosi ed alternanze argilloso arenacee con banchi di quarzareniti tipo Flysch Numidico (Argille Scagliose Antisicilidi, Cretaceo-Miocene inf.). La successione sedimentaria è data da alternanza ritmica di strati sabbiosi o arenacei centimetrico-metrici e strati pelitico - marnosi centimetrici (Serravalliano sup. - Messiniano inf.), cui seguono calcareniti e sabbie organogene bianco-giallastre a stratificazione incrociata o piano

parallela, con sottili intercalazioni sabbiose, sempre più predominanti verso l'alto e con faune del Pliocene sup. - Pleistocene medio, e quindi sabbie, ghiaie e conglomerati fluvio-deltizi, ad elementi prevalentemente cristallini, massivi o stratificati, con resti di fossili di vertebrati. Queste ultime vengono ricoperte da sabbie giallastre incoerenti, a stratificazione incrociata di ambiente di spiaggia caratterizzano le porzioni più basse ("Ghiaie di Messina", Pleistocene), talora incise da spianate di abrasione marina, ricoperte da depositi costituiti da ghiaie poligeniche, talora a matrice sabbiosa, o semplicemente da spianate di abrasione (Pleistocene sup.).

Le diverse unità litologiche altomiocenico - pleistoceniche affioranti possiedono una generale immersione verso il Tirreno e appaiono coinvolte principalmente in una tettonica distensiva recente espressa da sistemi di faglie listriche dirette nord-vergenti.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 3.7 km² ed un perimetro di circa 10 km. Ha una forma tabulare immergente di alcuni gradi verso NNO. E' spesso circa 50 metri.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima quasi esclusivamente subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua varia da 17 °C a 19 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 700-800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità dei depositi del Miocene sup. stratigraficamente più profondi e al contatto con il substrato impermeabile delle A. V. Antisicilidi, possiede una bassa permeabilità per fessurazione e per porosità primaria (complessivamente dell'ordine di 10^{-6} - 10^{-7} m/s), che aumenta per porosità primaria entro i depositi sabbioso-arenacei plio-pleistocenici (10^{-4} - 10^{-5} m/s).

Il flusso sotterraneo è controllato dall'immersione del substrato argilloso di base ed è quindi diretto verso la costa, dove il corpo possiede chiare connessioni idrauliche con l'acquifero fluvio-costiero di Barcellona, che alimenta.

Sono presenti alcune manifestazioni sorgentizie di significato idrogeologico molto modesto, poste al contatto tra i depositi plio - quaternari e quelli argilloso arenacei-miocenici (limite di permeabilità definito).

Considerazioni sulla vulnerabilità

Il suolo che ricopre la sub-idrostruttura è di tipo alluvionale, con spessore da elevato a molto elevato e con tessitura fine. Il corpo possiede un grado di vulnerabilità medio, visto anche che l'attività antropica è relegata solo centro urbano di Furnari e non sono presenti insediamenti industriali o artigianali significativi.

L'uso del suolo è per prevalente oliveto e la conformazione orografica dei luoghi è abbastanza dolce, con gradiente topografico mediamente basso.

La vulnerabilità risulta media, a tratti elevata, in relazione alla permeabilità dei depositi quaternari e alla soggiacenza della falda.

Estrazioni di acque dolci ed usi

La sub-idrostruttura viene sfruttata a mezzo di alcuni pozzi privati per uso irriguo.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Peloritani nord-orientali è caratterizzato prevalentemente da acque bicarbonato-alcalino terrose, con un'evoluzione verso le acque clorurato-solfato-alcaline

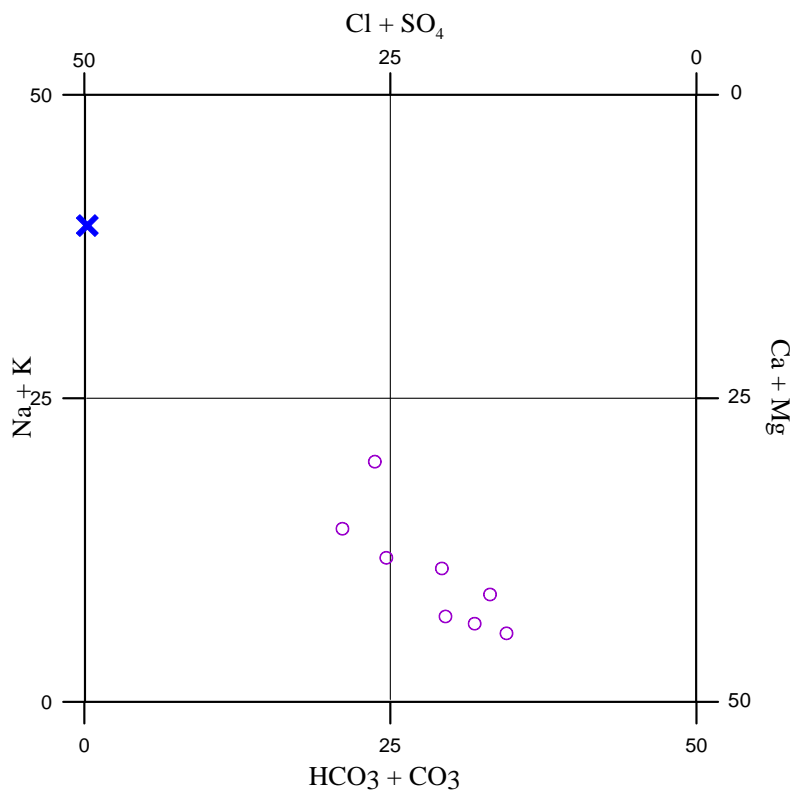


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Peloritani nord-orientali

con un progressivo impoverimento in bicarbonato. Il diagramma triangolare cationico mostra la tendenza, a partire dal vertice del calcio, ad arricchirsi in elementi alcalini e/o in magnesio.

Il diagramma triangolare anionico mostra un leggerissimo arricchimento in solfati e cloruri.

Tale caratterizzazione chimica rifletterebbe interazioni con litologie carbonatiche e sembrerebbe legata a fenomeni di scambio ionico tra le acque di falda e litologie argillose.

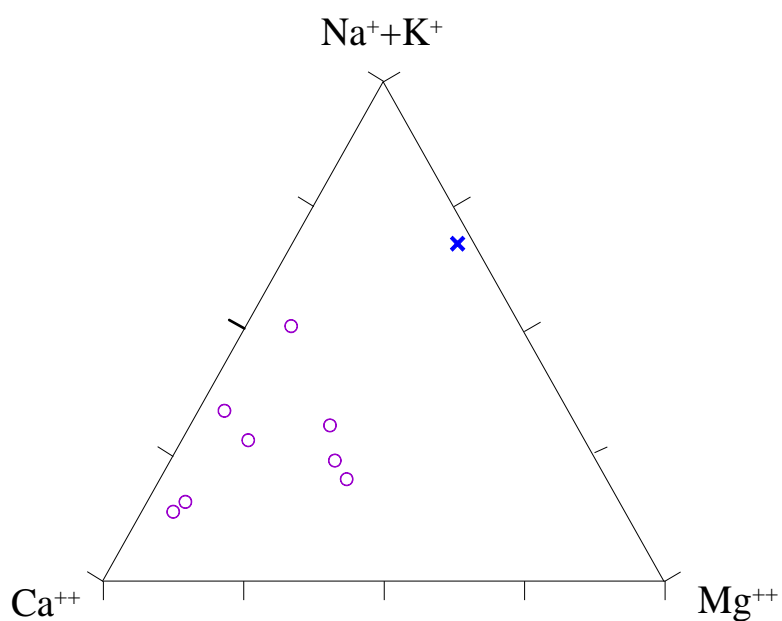


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Peloritani nord-orientali

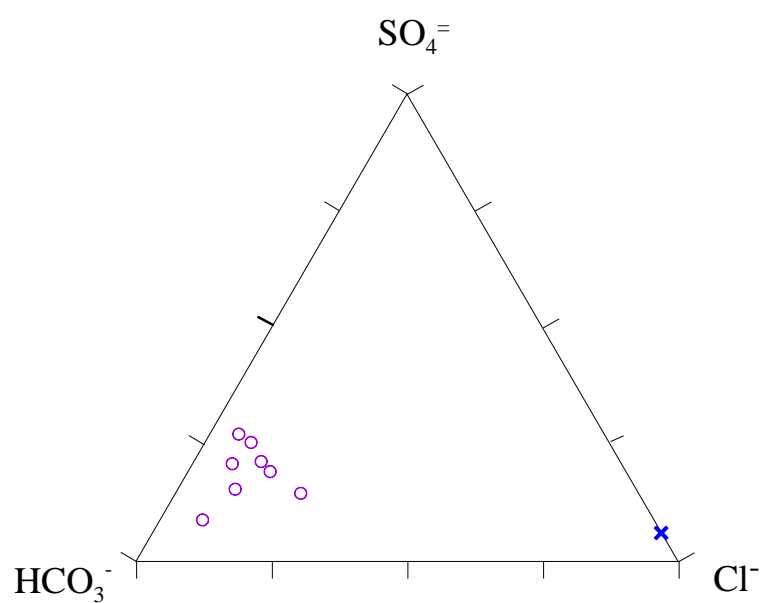


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico di Peloritani nord-orientali

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

I campioni mostrano una composizione isotopica abbastanza omogenea con valori più negativi rispetto alle acque meteoriche locali. Tale comportamento implica che vi siano quote di alimentazione simili per tutti i campioni.

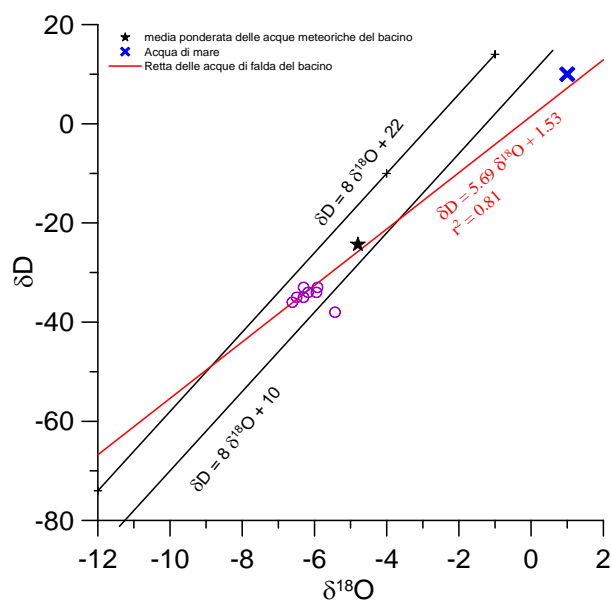


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Peloritani nord-orientali

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta mostra una salinità medio bassa e concentrazioni in nitrati significative.

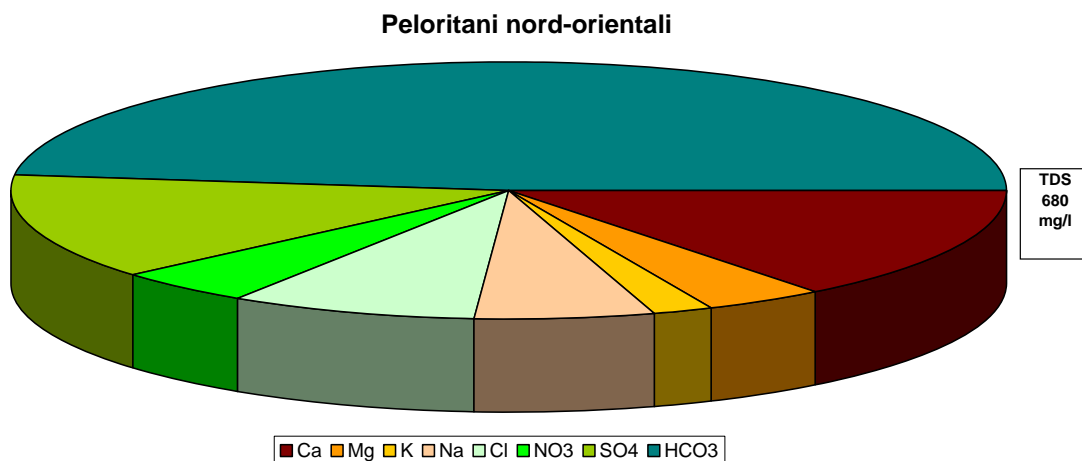


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Tutti i valori di concentrazione sono comunque al di sotto di quelli previsti dal D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani nord-orientali		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	19	-
pH		7	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	751	2500
Cl	mg/l	54	250
SO ₄ ⁼	mg/l	91	250
Ca	mg/l	98	-
Mg	mg/l	27	-
Na	mg/l	39	200
K	mg/l	13	-
Al	µg/l	1.0	200
Mn	µg/l	0.46	50
Fe	µg/l	8.8	200
NO ₃ ⁻	mg/l	31	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0114	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 manganese, ferro e ammonio mentre la conducibilità, i cloruri, e i solfati rientrano in seconda classe. I nitrati rientrano in classe 3. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Peloritani nord-orientali viene attribuita la classe 3.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Peloritani nord-orientali ricadono nel quadrante C3-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque ad alta salinità che non possono essere utilizzate in suoli con drenaggio basso.

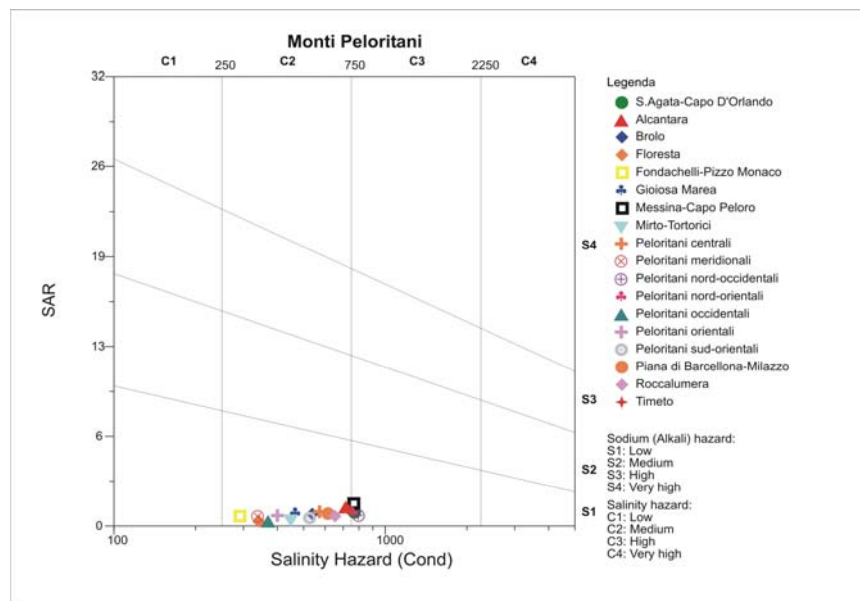


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
PELORITANI-OCCIDENTALI
(R19PECS13)**

Corpo idrico sotterraneo: Peloritani - occidentali

Il corpo idrico Peloritani nord-occidentali è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Longi – San Marco D’Alunzio;**
- **Monte San Pietro – Pizzo del Moro;**
- **Monte Solazzo.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Longi - S. Marco d’Alunzio
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nei Fogli in scala 1:100.000 252 (Naso) e 261 (Bronte). Comprende parte dei territori comunali di Galati Mamertino, Longi, S. Marco d’Alunzio, Alcara li Fusi, Frazzanò, Capri Leone e Torrenova.

Considerazioni geomorfologiche

La dorsale carbonatica comprende anche i rilievi di Rocca Traora, Rocca Calanna e Rocche del Crasto (Alcara li Fusi), Pizzo Aglio e Pizzo Stifani (Longi), Pizzo Scalì (Galati Mamertino), Serro Croce, Serra Mazzusa, Pizzo d’Asa, Pizzo Difesa e Pizzo Poppano (S. Marco d’Alunzio), Monte Scurzì (Militello Rosmarino), Rocca dello Sciammo (Capri Leone), Serra di Tavoli (Frazzanò).

L’altitudine supera i 1200 m nel settore dei rilievi di Alcara li Fusi, mentre nell’area compresa tra Longi e Galati Mamertino essa si attesta sui 850-900 m. L’altitudine decresce gradualmente verso i settori più settentrionali fino a raggiungere i 300-400 m. Il raccordo morfologico con la piana costiera di Torrenova si realizza attraverso un fascio di faglie dirette ad alto angolo e ad immersione tirrenica che è resa evidente anche dal raccordo

morfologico tra i settori collinari e quelli litoranei e che è costituito da scarpate a vario stadio di arretramento.

Il paesaggio di questo settore di catena è condizionato dalle differenti caratteristiche litotecniche delle litologie del substrato: la configurazione geomorfologica degli affioramenti argillo-marnosi del Flysch di Monte Soro è caratterizzata da versanti a pendenza da debole a media, con frequenti ondulazioni, mentre i terreni carbonatici ed in parte le metamorfiti dell'Unità Longi-Taormina sono contraddistinti da uno stile morfostrutturale più articolato, con pendii da mediamente a fortemente inclinati, interessati da brusche scarpate, gradini e nicchie.

I processi di argillificazione si sono sviluppati sui complessi litodermici ed in minor misura su quelli sicilidi, a causa della combinazione di elementi climatici e strutturali, mentre su quelli carbonatici mesozoici e su quelli terrigeni oligo-miocenici ha inciso il grado di tettonizzazione spinta che si manifesta soprattutto negli orizzonti più superficiali.

Lo stato più o meno avanzato dei processi pedogenetici è connesso alle diverse reologie del basamento cristallino dell'Unità Longi-Taormina; la formazione di suoli sui complessi cristallini è sovente accompagnata e ridimensionata dalla costituzione di fasce più o meno potenti di ammassi detritici (il cui accumulo è dovuto anche all'estesa presenza di sistemi di dia- e leptoclasti che favoriscono il distacco di blocchi dal corpo roccioso madre), i quali sono spesso localizzabili come strutture di raccordo tra masse interessate da dislocazioni neotettoniche.

Questi piccoli accumuli di detrito così mascherano molto spesso le discontinuità meccaniche e raccordano le diverse rotture di pendenze, che rappresentano livelli paleomorfologici recenti. La produzione dei diversi orizzonti di suolo in queste aree viene così rielaborata mediante rapida (benché limitata e localizzata realmente) erosione ed incorporazione all'interno delle fasce stesse.

Le forme interessate dalla tettonica e/o dall'erosione selettiva sono meglio conservate in corrispondenza dei litotipi carbonatici mesozoici ed in minor misura all'interno delle successioni torbiditiche maggiormente coerenti delle Formazioni Stilo-Capo d'Orlando e Frazzanò.

Le forme legate ai processi fluviali sono dovute soprattutto a fenomeni d'erosione. In particolare, i processi di erosione di fondo hanno determinato l'approfondimento di alcuni

piccoli alvei, dando origine talvolta a vallecole a V, mentre quelli legati ad erosione laterale hanno comportato l'esistenza di ripe di erosione, vallecole a conca e a fondo più piatto.

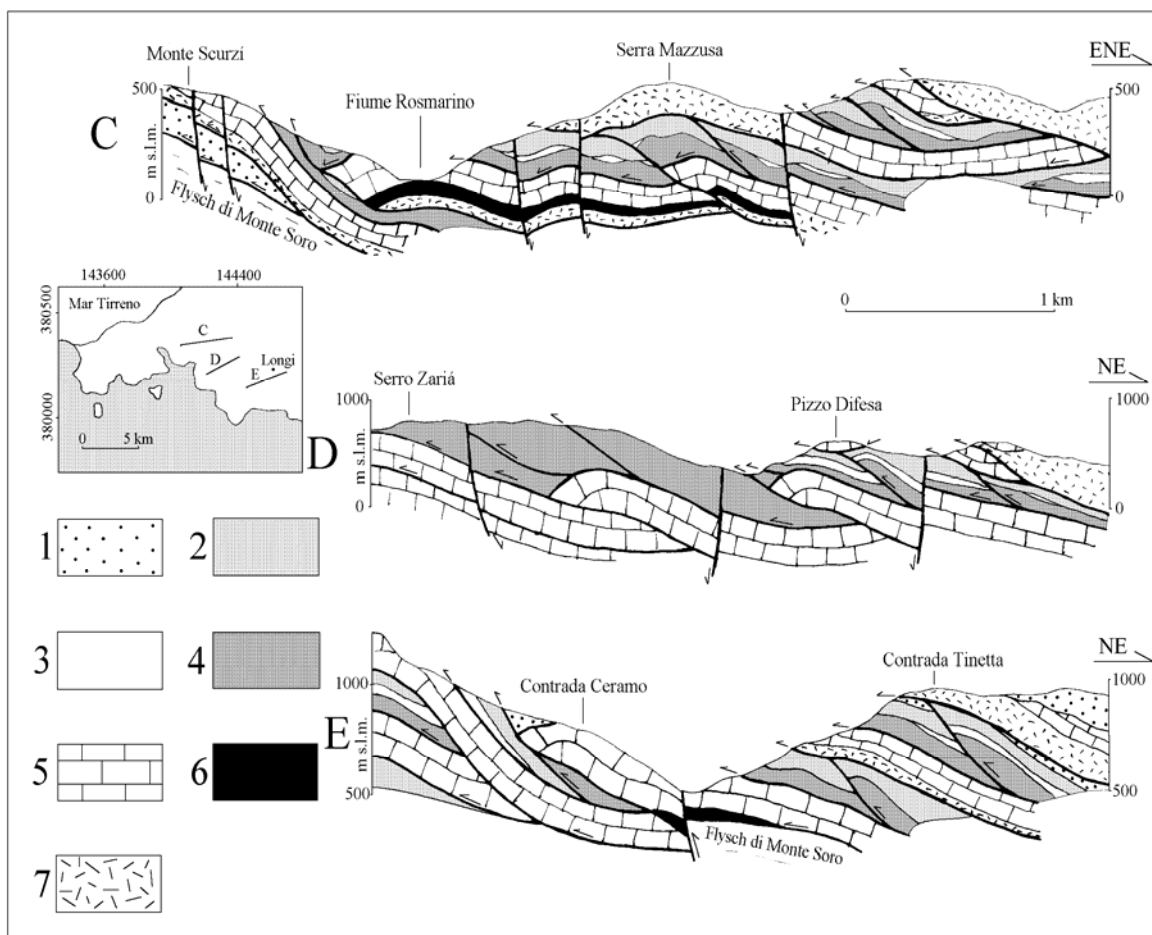
Aspetti geologici

L'Unità Longi-Taormina che costituisce questa sub-idrostruttura è composta da un gruppo di unità tettoniche di ordine minore che esprimono il processo deformativo che ha accompagnato la formazione di questo settore di catena siciliana (Nigro, 1994). Queste unità rappresentano dei corpi idrici di ordine minore in chiare connessioni idrauliche tra loro, che inducono a considerare unica nel suo complesso l'idrostruttura che li perimetra.

Di queste unità tettoniche la più occidentale è l'Unità Rosmarino, costituita dal basamento filladico (affiorante subito fuori dell'abitato di Militello Rosmarino, con una debole potenza); da successioni di piattaforma carbonatica liassica, con facies a luoghi simili a quelle affioranti a Monte Scurzi, e visibili sia all'interno dell'abitato di Militello Rosmarino (con facies di barra oolitica e di retrobarra) che lungo entrambi i versanti orografici della fiumara Rosmarino a nord dell'abitato stesso (con facies questa volta di laguna). Qui le successioni di piattaforma carbonatica (che assumono uno spessore di circa 120-150 metri) poggiano sulle successioni paralico-continentali triassiche, che in quest'area assumono uno spessore di oltre 50 metri. Sulle successioni di piattaforma carbonatica di quest'unità si ritrovano le stesse successioni di bacino che costituiscono l'Unità Monte Scurzi; gli spessori questa volta però, a parte le successioni di mare profondo del Dogger, sono minori di qualche decina di metri rispetto alle precedenti. Anche le successioni conglomeratiche oligo-mioceniche, che poggiano sulle marne della Formazione Militello si presentano con potenze più elevate (ad esempio nei pressi di Portella Lampedusa raggiungono lo spessore di oltre 150 metri).

I corpi tettonici hanno subito in tempi recenti, successivamente alla fase di imbricazione, dei piegamenti a raggi di curvatura relativamente ampi, che hanno prodotto una serie di depressioni e culminazioni. Le successioni di piattaforma carbonatica appartenenti all'Unità Rosmarino ad esempio, si depressono in affioramento man mano che dall'altezza dell'abitato di Militello Rosmarino si procede verso nord, lungo la destra

orografica della Fiumara Rosmarino, dove, nei pressi della s.s. 113, tornano ad emergere in culminazione e sovrascorrono le successioni di bacino dell'Unità Monte Scurzi.



Sezioni geologiche attraverso l'idrostruttura Longi-S. Marco d'Alunzio

L'Unità Rosmarino é sovrascorsa contemporaneamente da un gruppo di altre unità tettoniche affioranti in varie aree e si “accosta” tramite una *tear fault* a due scaglie tettoniche affioranti in aree più meridionali. Questo gruppo di unità, a differenza dell'Unità Monte Scurzi e dell'Unità Rosmarino, che possiedono una vergenza chiaramente occidentale, sembrano a luoghi vergenti verso SW. L'Unità tettonica che affiora verso sud e che é limitata dall'Unità Rosmarino da una *tear fault* é l'Unità Rocca Traora I. Quest'unità, estremamente verticalizzata, é costituita da una successione di piattaforma carbonatica, che possiede uno spessore apparente di svariate centinaia di metri; dalle alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo (con spessori di circa 150-200 metri) e

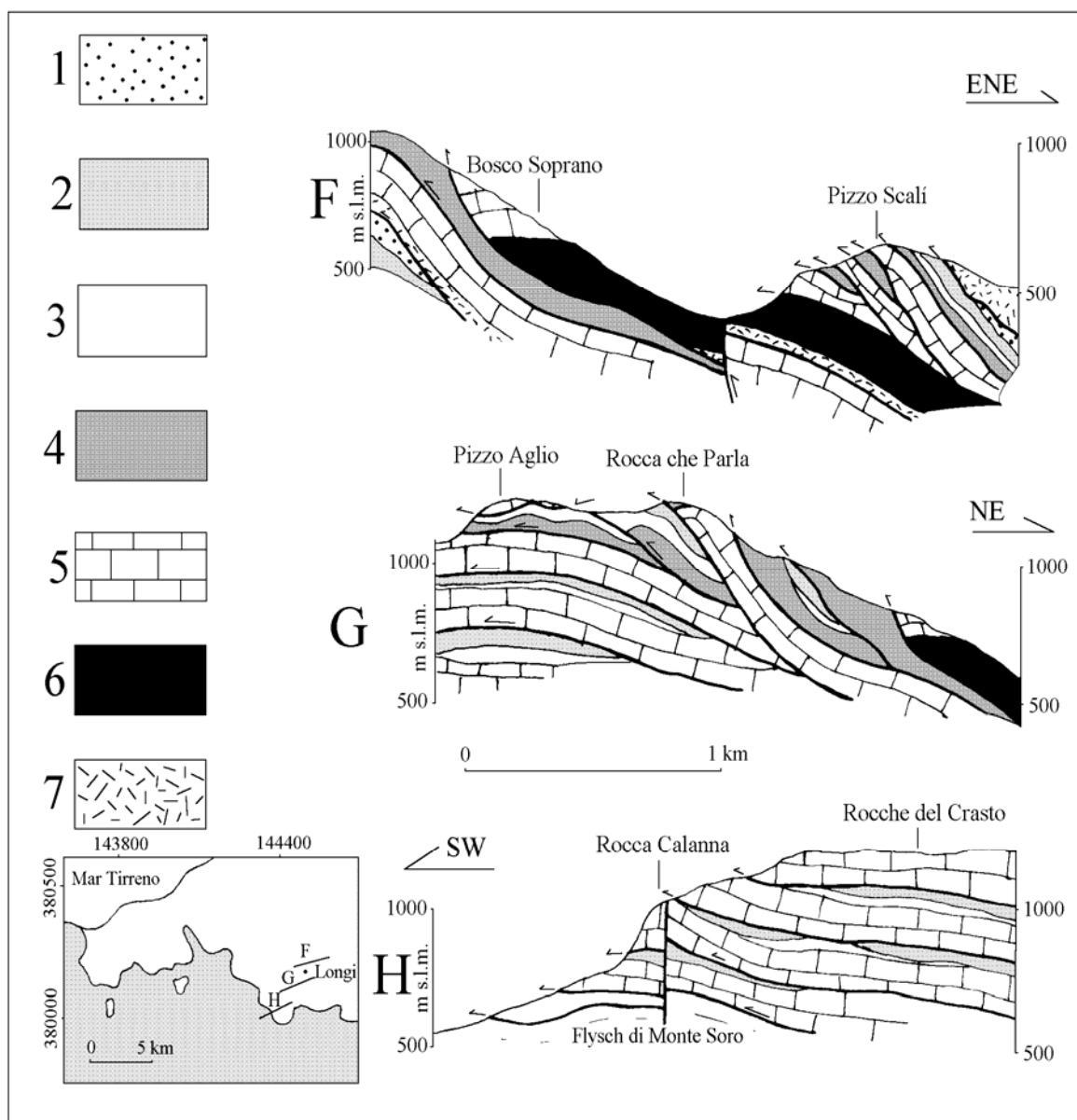
dalle marne della Formazione Militello in affioramenti discontinui. Mancano le successioni di bacino del Dogger-Malm.

Le successioni di piattaforma carbonatica costituenti l'Unità Rocca Traora 1 si scagliano ulteriormente poco ENE dell'omonima località dando luogo ad un'altra unità tettonica, denominata l'Unità Rocca Traora 2. Le successioni di piattaforma carbonatica che costituiscono quest'ultima unità possiedono uno spessore comparabile con quello dell'Unità Rocca Traora 1. Le successioni pelagico-terrigene liassico-mioceniche sovrastanti stratigraficamente le successioni di piattaforma carbonatica di quest'unità tettonica sono le correlabili per posizione geometrica con quelle che costituiscono l'Unità Rocca Traora 1. Pertanto, le successioni di piattaforma carbonatica costituenti le due unità appaiono deformate con geometria di *duplex*.

Le unità tettoniche che sovrascorrono a nord l'Unità Rosmarino sono visibili, lungo la verticale, nella sezione naturale che dal Vallone Favara giunge fino all'abitato di S. Marco d'Alunzio. Qui, dal basso verso l'alto, si osservano: epimetamorfiti grigio scure, che assumono uno spessore esile ma che aumenta man mano che si procede verso Pizzo d'Asa; una successione di piattaforma carbonatica con spessori ridotti (50-70 metri); dalle "Alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo" (50-120 metri di spessore) e dalle marne rosse della Formazione Militello, che assume degli spessori abbastanza variabili.

Ancora più in alto geometricamente affiorano nuovamente successioni di piattaforma carbonatica (che alla base poggiano raramente su esilissimi livelli di filladi); encriniti e marne della Formazione Militello (all'interno dell'abitato di S. Marco d'Alunzio).

Il primo gruppo di terreni (filladi, successioni di piattaforma carbonatica e successioni di bacino del Lias-Eocene, ma anche porzioni di successioni terrigene oligoceniche affioranti in aree adiacenti alla sezione descritta) viene qui attribuito a l'Unità S. Marco1-Pizzo d'Asa, mentre il secondo gruppo di terreni (successioni di piattaforma carbonatica, con filladi e "Anageniti" ove presenti, successioni giurassiche di bacino e terreni della Formazione Militello), correlabile con la successione di Pizzo Difesa, denominati l'Unità S. Marco2-Pizzo Difesa.



Sezioni geologiche attraverso l'idrostruttura Longi-S. Marco d'Alunzio

L'Unità S. Marco1-Pizzo d'Asa sovrascorre i terreni dell'Unità Rosmarino nell'area compresa tra Serra Mazzusa e Pizzo d'Asa, mentre la porzione frontale del *thrust* dell'Unità S. Marco2-Pizzo Difesa é visibile nel letto del Vallone Difesa. Anche le successioni di piattaforma carbonatica di quest'unità tettonica scompaiono in depressione subito a nord e a sud della località di Pizzo Difesa, dove lasciano il posto alle successioni pelagiche del Lias superiore (C.da Laziró) e/o a quelle cretacio-eoceniche (area di S. Marco d'Alunzio).

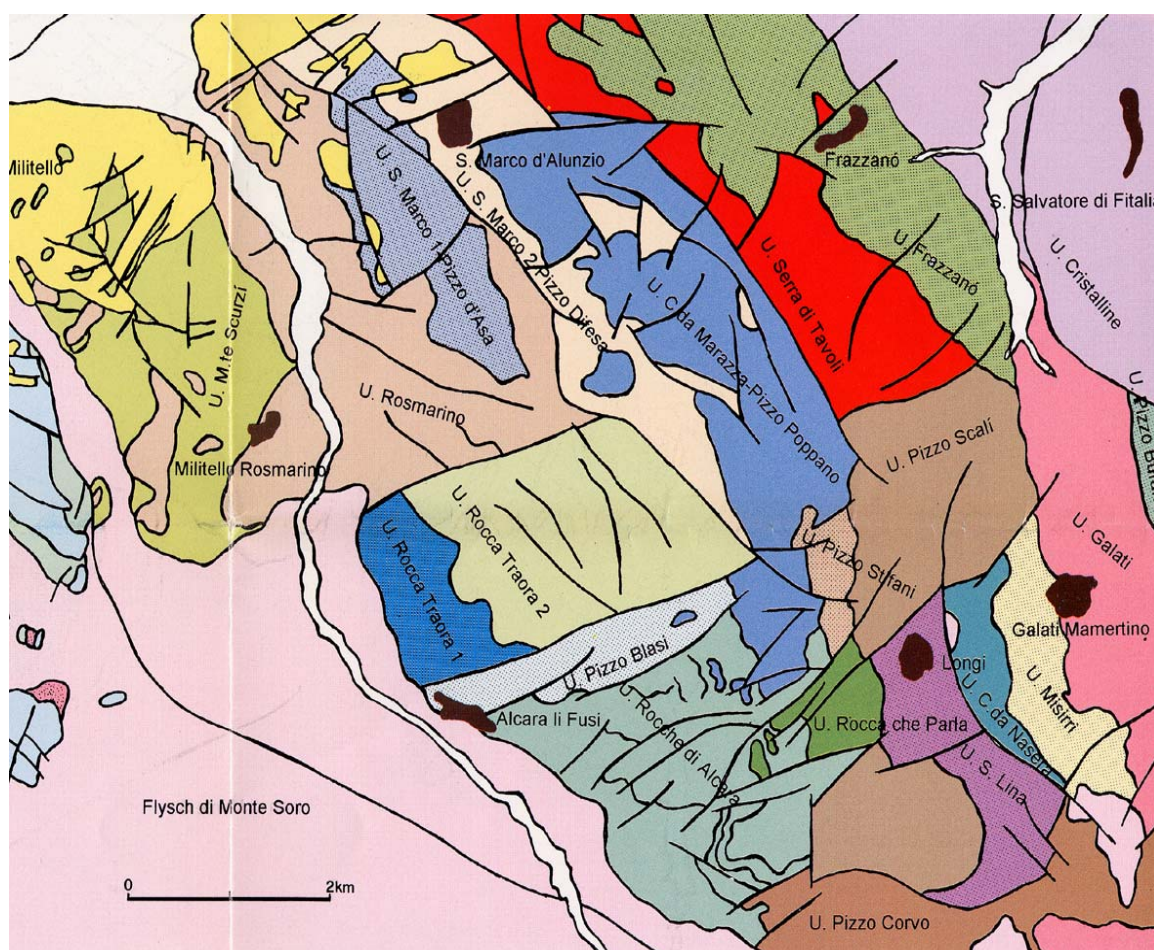
Le Unità Rocca Traora 1 e Rocca Traora 2 sono limitate poco a sud di C.da Laziró da un'altra *tear fault*, al di là della quale affiorano i terreni appartenenti a l'Unità Pizzo Blasi. Quest'unità é costituita da successioni di piattaforma carbonatica, per uno spessore di circa 150-200 metri; dalle "Alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo" (150 metri di spessore); da marne rosse e radiolariti del Dogger (per uno spessore di poche decine di metri); dalle marne della Formazione Militello, che in quest'area assumono spessori minori rispetto alle aree già esaminate (60-100 metri) e dalle successioni terrigene oligo-mioceniche, le quali nei pressi di Pian del Lupo, assumono delle caratteristiche litologiche differenti rispetto a quelle affioranti nelle aree più occidentali (limitata presenza di conglomerati canalizzati all'interno delle successioni arenacee micaceo-feldspatiche).

L'unità geometricamente superiore a S. Marco2-Pizzo Difesa e a Pizzo Blasi è denominata l'Unità C.da Marazza-Pizzo Poppano. Quest'unità tettonica, che affiora dall'abitato di S. Marco d'Alunzio fino a Pian del Lupo, secondo una fascia diretta all'incirca NW-SE, é costituita in prevalenza dalle metamorfiti del basamento, con spessori che variano da qualche decina di metri a oltre 150; da saltuari e limitati affioramenti di successioni arenaceo-microconglomeratiche paralico-continentali triassiche, estremamente tettonizzate e con spessori dell'ordine di pochi metri, e dalla successione di Pizzo Poppano (successioni carbonatiche di piattaforma; successioni in facies di Medolo; successioni di mare profondo del Dogger-Malm; marne della Formazione Militello e piccole porzioni di successioni terrigene, per uno spessore complessivo di oltre 250-300 metri). Le successioni di piattaforma carbonatica, unitamente a porzioni di metamorfiti del basamento cristallino, affiorano poi anche nell'area compresa tra C.da Cucullari e Pian del Lupo. Proprio in quest'area, l'unità sovrascorre oltrecché le successioni pelagico - terrigene, di copertura alle successioni di piattaforma carbonatica di Pizzo Difesa e di Pizzo Blasi, anche un altro gruppo di scaglie tettoniche di dimensioni minori, sovrapposte e limitate dall'Unità Pizzo Blasi da un'altra faglia da strappo. Altre faglie dello stesso tipo interessano questo gruppo di unità man mano che si procede verso SE, determinando così tutta una serie di scaglie tettoniche di dimensioni ancora più piccole, con geometrie di sovrapposizione particolari (*antiformal stack*), che vengono denominate nel loro complesso Unità Rocche di Alcara.

In queste piccole scaglie tettoniche sono spesso assenti i terreni metamorfici di basamento mentre, oltre alle successioni di piattaforma carbonatica, che possiedono

mediamente il medesimo spessore per tutti i corpi riconoscibili (circa 100 metri), affiorano porzioni di successioni di bacino del Lias medio poco sviluppate, in contrapposizione alle successioni del Dogger-Malm ("Marne rosse e verdi" radiolariti, etc.), che possiedono in quest'area un buon sviluppo in affioramento e uno spessore più elevato rispetto agli altri affioramenti discussi in precedenza (da 30 a più di 70 metri). All'interno di queste piccole scaglie tettoniche, e in maniera più diffusa al di sopra delle stesse, affiorano ancora una volta porzioni scollate di successioni pelagiche cretaceo - eoceniche (Formazione Militello) con spessori estremamente variabili ma non superiori a 50-70 metri, e i depositi conglomeratici (con clasti a composizione granitico-gneissica) oligo-miocenici. Quest'ultimo gruppo di unità litostratigrafiche, interessato da vari thrusts di coperture che generano frequenti sovrapposizioni dei termini della Formazione Militello sugli stessi conglomerati, anche stavolta si sovrappone meccanicamente ai vari corpi di piattaforma carbonatica sottostanti.

Le scaglie tettoniche denominate nel loro complesso "Unità Rocche di Alcara" terminano in affioramento verso SE, tramite un'ennesima faglia da strappo, al di là della quale si presentano in affioramento prevalenti successivamente successioni terrigene oligo-mioceniche, sovrapposte direttamente alle successioni silico - clastiche sicilidi (Flysch di Monte Soro). L'insieme di questi terreni (prevalenti successioni arenaceo - conglomeratiche oligo-mioceniche, porzioni di successioni di bacino del Lias superiore e del Cretaceo-Eocene, metamorfiti, per uno spessore complessivo che supera i 300 metri) viene denominato Unità Pizzo Corvo. Su quest'unità, che occupa una fascia ad andamento E-W che si sviluppa dall'area di Pizzo Corvo almeno fino alla C.da S. Giorgio (poco a sud di S. Basilio, Galati Mamertino), si sovrappongono altre unità tettoniche, ben visibili in affioramento lungo la Fiumara Milé-S. Basilio.



Unità tettoniche di ordine minore costituenti il settore occidentale di affioramento dell'Unità Longi-Taormina tra Galati Mamertino e Militello Rosmarino

In particolare, all'Unità Rocche di Alcara si sovrappone oltreché l'Unità C.da Marazza - Pizzo Poppano, anche un'altra scaglia tettonica di dimensioni modeste rispetto alla precedente: si tratta dell'Unità Rocca che Parla, delimitata dalla prima solo da una faglia da strappo e costituita da una successione di piattaforma carbonatica (con spessori che si aggirano intorno ai 200-250 metri) che solo raramente poggia su esili spessori di metamorfiti; dalle successioni di bacino del Lias superiore-Eocene (qui ben rappresentata da tutti i termini e cioè dall'alternanza calcareo - marnosa in facies di Medolo, con spessori dell'ordine di 50-100 metri; dalle marne rosse e radiolariti del Dogger - Malm, con potenze anche qui sviluppate rispetto ad altri affioramenti, e dalle marne rosse della Formazione Militello, che in quest'area é presente con degli spessori abbastanza ridotti) e da piccoli

lembi di successioni terrigene oligo-mioceniche. I terreni di quest'unità costituiscono inoltre la porzione più alta di Pizzo Aglio.

Alle unità C.da Marazza - Pizzo Poppano e Rocca che Parla vengono a sovrapporsi altre due scaglie tettoniche: l'Unità Serra di Tavoli e l'Unità Pizzo Stifani.

La prima affiora nella parte settentrionale dell'area studiata, secondo una fascia allungata in direzione NW-SE che dalla Rocca dello Sciammo giunge fino a C.da Croce di Tenda. Essa è limitata dalla scaglia geometricamente sottostante da una faglia inversa ad alto angolo (visibile lungo il Torrente Plataná, all'altezza dell'abitato di S. Marco d'Alunzio), che viene progressivamente obliterata, all'altezza di Pizzo Poppano, da una faglia diretta successiva, avente quasi la stessa direzione della precedente. Questa faglia inversa ad alto angolo ha prodotto nell'area poco a NE dell'abitato di S. Marco d'Alunzio, un rigetto tale da portare ad affiorare i terreni Sicilidi del Flysch di Monte Soro.

L'Unità Serra di Tavoli è costituita da una successione di piattaforma carbonatica, deformata al proprio interno secondo più corpi di dimensioni minori, con degli spessori che si aggirano intorno ai 150-200 metri; dalle successioni di bacino complete dei vari termini ma che presentano degli spessori ridotti, a causa probabilmente della presenza anche in quest'area di sovrascorrimenti con limitati rigetti, e da lembi di successioni arenaceo-conglomeratiche oligo-mioceniche.

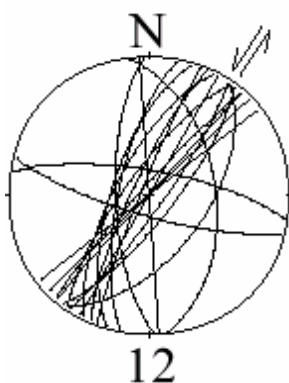
L'Unità Pizzo Stifani invece presenta delle complicazioni geometriche notevoli rispetto alla precedente in quanto, se ben visibili sembrano i rapporti di sovrapposizione con l'Unità Rocca che Parla e, ancora più a sud con le Unità Rocche di Alcara e Pizzo Corvo, altrettanto non si può dire per quel che riguarda i rapporti con l'Unità C.da Marazza - Pizzo Poppano. Infatti, proprio nei pressi di Pizzo Stifani, i rapporti tra queste due unità sembrano invertirsi. Ciò probabilmente può essere dovuto alla presenza di piccoli retroscorrimenti dell'Unità C.da Marazza - Pizzo Poppano verso NE, così come è visibile nel versante NE di Rocca che Parla.

Questi movimenti contrari alla vergenza generale delle varie scaglie tettoniche risultano comunque di piccola entità. L'Unità Pizzo Stifani è costituita da piccoli lembi di "Anageniti"; da una successione di piattaforma carbonatica, con spessore dell'ordine di circa 100-120 metri; dall'"Alternanza calcareo-marnosa in facies di Medolo", che assume

spessori variabili tra 50 e 120 metri; da limitati orizzonti di pelagiti giurassiche e cretaceo-eoceniche, e da piccolissimi affioramenti di conglomerati oligo-miocenici.

Anche i rapporti geometrici che quest'unità possiede nei confronti della successione di terreni che costituiscono il versante orografico sinistro della Fiumara Milé-S. Basilio risultano a volte poco chiari. Infatti, se nei pressi di C. da Bosco Soprano la successione di terreni denominata Unità S. Lina, evidenzia dei rapporti geometrici di sovrapposizione diretta sull'Unità Pizzo Stifani, altrettanto non si può dire se si osserva l'area di C. da Stazzone. In quest'area i rapporti di sovrapposizione sono oblitterati in parte dalla presenza di numerose faglie più recenti e/o dalla presenza di faglie da strappo (alcune delle quali sono la prosecuzione di quelle esaminate in precedenza e che suddividono in più corpi tettonici i terreni appartenenti all'Unità Rocche di Alcara).

Le successioni dell'Unità S. Lina, scomponibile in più corpi di dimensioni minori (almeno 4 *horsts*), sono date da: pochi metri di successioni arenaceo-microconglomeratiche del Trias superiore; da successioni di piattaforma carbonatica, che da questo momento assumono delle facies tipiche di ambienti di laguna di retroscogliera (Calcarei Neri Auct.), con spessori non superiori a 80-100 metri; da esili livelli di successioni di bacino del Lias medio e soprattutto del Dogger-Malm; dalle marne rosse della Formazione Militello (60-100 metri di spessore) e dalle successioni terrigene, anche stavolta prevalentemente arenacee, dell'Oligocene-Miocene inferiore.



Sub - idrostruttura Longi - S. Marco d'Alunzio: stazione di campionamento 12 delle faglie neotettoniche (settore di Alcara li Fusi)

L'Unità S. Lina é riconoscibile lungo il versante orografico sinistro del Fiume di S. Basilio, fino al greto del torrente, dove si interrompe bruscamente. I due versanti della Fiumara Milé-S. Basilio infatti, sono costituite da successioni di terreni (prevalentemente di piattaforma carbonatica) che non sembrano geometricamente correlabili. Il diverso orientamento delle strutture e il numero stesso dei corpi di dimensioni minori affioranti lungo i due versanti, permette di poter ipotizzare l'esistenza di un'altra faglia inversa a forbice e ad alto angolo che dalla "Stretta di Longi" si diparte lungo la parte alta del Fiume di S. Basilio, per poi perdersi dentro le successioni silico-clastiche sicilidi del Flysch di Monte Soro, affioranti subito ad ovest di Serro Corona. I limitati affioramenti di successioni terrigene appartenenti al Flysch di Monte Soro, affioranti subito ad est dell'abitato di Longi, sembrano dunque anch'essi inquadrabili (cosí come quelli affioranti lungo il Torrente Plataná) in un'ottica di sistemi di taglio inversi ad alto angolo (fuori sequenza) successivi alla fase maggiore di deformazione ed imbricazione delle diverse scaglie tettoniche costituenti l'Unità Longi-Taormina.

Vicino il cimitero di Galati Mamertino affiora l'unità tettonica geometricamente piú elevata e cioè l'Unità Pizzo Scalí. Quest'unità, al cui interno sono visibili dei corpi di dimensioni minori (almeno tre) deformati con geometrie di *duplex*, si trova a sovrascorrere, al di là della "Stretta di Longi", lungo il versante orografico sinistro del Fiume Milé, anche i terreni appartenenti all'Unità Pizzo Stifani. I terreni di quest'unità sono dati da: una sviluppata successione arenaceo-conglomeratica paralico-continentale del Trias superiore, che in questa scaglia tettonica assumono gli spessori piú elevati di tutta la porzione occidentale di affioramento dell'Unità Longi-Taormina (oltre 200 metri); da successioni di piattaforma carbonatica poco potenti (circa 50-70 metri); da deboli spessori di successioni pelagiche del Dogger; dalle marne rosse della Formazione Militello (da 70 ad oltre 130 metri di spessore) e dalle successioni terrigene oligo-mioceniche (per uno spessore variabile da 70 ad oltre 130 metri). Quest'unità, ben riconoscibile nella località tipo, si presenta abbastanza verticalizzata (vedi la "Stretta di Longi").

Sull'Unità Pizzo Scalí, nell'area a nord di C.da Passo Zita, si sovrappone l'Unità Serra di Tavoli ma anche l'Unità Frazzanó, costituita in prevalenza da un basamento metamorfico, con spessori medi compresi tra i 150 e i 250 metri; da porzioni di successioni di piattaforma carbonatica liassica (affioranti sia nella parte orientale di Frazzanó fino a

C.da Pietralunga che, con maggiore continuità, nell'area compresa tra il "Convento di Fragalá" e Passo della Zita); dalle "Alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo" (70-100 metri di spessore); da esili livelli di successioni del Dogger e dalle successioni cretaceo-eoceniche della formazione Militello (50-80 metri di spessore). Anche quest'unità risulta verticalizzata e scomponibile, nell'area più meridionale di affioramento, in più corpi di dimensioni minori, costituiti dalle successioni carbonatiche mesozoico-terziarie scollate dal proprio basamento.

L'Unità Frazzanó costituisce in affioramento gran parte del settore a nord dell'omonimo abitato (area di Serro della Favara-C.da Ravioli-C.da della Monaca) all'interno del quale sono stati spesso riconosciuti dagli Autori terreni cristallini appartenenti ad unità geometricamente più alte del settore peloritano dell'Arco.

L'Unità Frazzanó, nei pressi della Stretta di Longi, si sovrappone all'Unità Pizzo Scalí ed entrambe vengono sovrascorse da un'altra scaglia tettonica che, dal versante orientale di Pizzo Scalí, prosegue in affioramento all'interno dell'abitato di Galati Mamertino (vedi ad esempio il "Castello di Galati") fino a giungere nell'area delle Rocche Rosse-Pizzo Ucina-Pizzo Risigna. Quest'Unità, denominata Unità Galati, é costituita in affioramento da terreni cristallini di basamento, con spessori che diminuiscono rapidamente dal settore nord a quello sud di affioramento (da 150 a pochi metri); da rari e piccoli affioramenti di successioni paralico-continentali del Trias superiore; dalle successioni di piattaforma carbonatica liassica (con spessori medi compresi tra 50 e 120 metri) e da tutti i termini delle successioni pelagiche del Lias medio-Eocene (per uno spessore complessivo variabile da pochi metri a circa 100). Stratigraficamente sovrastanti si osservano potenti successioni prevalentemente conglomeratiche che solo nelle porzioni più elevate, nei pressi di Serro della Filicia, presentano delle caratteristiche di torbiditi, simili a quelle che costituiscono le porzioni più basse della Formazione Stilo-Capo d'Orlando.

Questi corpi tettonici si sono deformati secondo uno stile generale di tipo *ramp-flat*, benchè diverse situazioni geometriche vengono complicate dalla presenza di diverse superfici di scollamento che rendono difficile l'interpretazione della posizione geometrica degli affioramenti osservati all'interno dell'edificio.

Molto spesso, le diverse unità tettoniche possiedono singolarmente sia un'uniformità nelle risposte meccaniche che negli spessori delle successioni coinvolte. Per tali motivi

esse possono essere uniformate a costituire una singola sub-idrostruttura anisotropa. La vergenza dei sovrascorrimenti é generalmente diretta a SO, benché a luoghi é possibile osservare la vergenza di alcune strutture diretta verso quadranti ancor piú occidentali.

I rapporti geometrici tra le unità tettoniche, la modesta entità degli spessori coinvolti nella deformazione, la presenza di geometrie di tipo duplex e di superfici di scollamento presenti soprattutto nei livelli piú bassi della successione stratigrafica peloritana, permette di ricondurre l'assetto strutturale ad un modello di tipo *thin skinned thrust zone*. Le superfici di sovrascorrimento si raccordano in profondità su un'unica superficie di discontinuità meccanica debolmente inclinata che separa i terreni impermeabili sicilidi del Flysch di Monte Soro da quelli della sub-idrostruttura per almeno diversi chilometri. I piani di scorrimento meccanico sono evidenziati sia dalla presenza di zone di shear (a luoghi spesse anche svariati metri), che dalla presenza di famiglie di vene riempite da calcite spatica. Lo shear ha prodotto un clivaggio penetrativo abbastanza spinto e bande cataclastiche e/o milonitiche.

Le superfici di scollamento piú significative sono quelle che separano i carbonati di piattaforma liassica dalle successioni pelagico - terrigene liassica - mioceniche, stratigraficamente sovrastanti, e quelle che delimitano al tetto ed al letto i depositi continentali triassici. Inoltre, un'altra importante superficie di scollamento é ubicabile al tetto delle successioni calcareo -marnose in facies di Medolo del Lias superiore; questa superficie é responsabile della quasi completa elisione a carattere regionale delle successioni pelagiche del Dogger-Malm.

L'assetto geometrico dei corpi tettonici affioranti è spesso controllato da due principali sistemi di sovrascorrimento: un primo sistema che coinvolge le successioni pelagico - terrigene liassica - mioceniche e le cui superfici si raccordano lungo un limite di scollamento ad andamento regionale che è localizzabile al tetto delle successioni di piattaforma carbonatica, ed un secondo sistema che invece coinvolge l'intera successione peloritana. Le successioni di piattaforma carbonatica liassica, così come quelle di bacino del Lias superiore, si presentano sovente deformate secondo geometrie di tipo *duplex*.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 71 km² ed un perimetro di circa 56 km.

E' l'acquifero tra i più significativi del bacino idrogeologico dei Monti Peloritani.

La sub-idrostruttura coincide con il settore occidentale di affioramento dell'Unità Longi - Taormina e riveste una notevole importanza dal punto di vista idrogeologico.

Esso si estende in affioramento in direzione NO-SE dai settori della piana costiera di Torrenova fino alle propaggini meridionali e frontali dell'unità tettonica che comprende i rilievi di Serro Corona, Pizzo Mueli (a sud di Galati Mamertino). Il limite orientale coincide con un allineamento strutturale che pone bruscamente a contatto le successioni carbonatiche con i corpi cristallini costituenti le unità tettoniche peloritane geometricamente più elevate e che viene rappresentato da un fascio di faglie ad elevata inclinazione lungo il quale sono riconoscibili diverse tipologie di dislocazione sovrainposte.

Il limite occidentale è invece rappresentato dal contatto per sovrascorrimento con le sottostanti Unità Sicilidi.

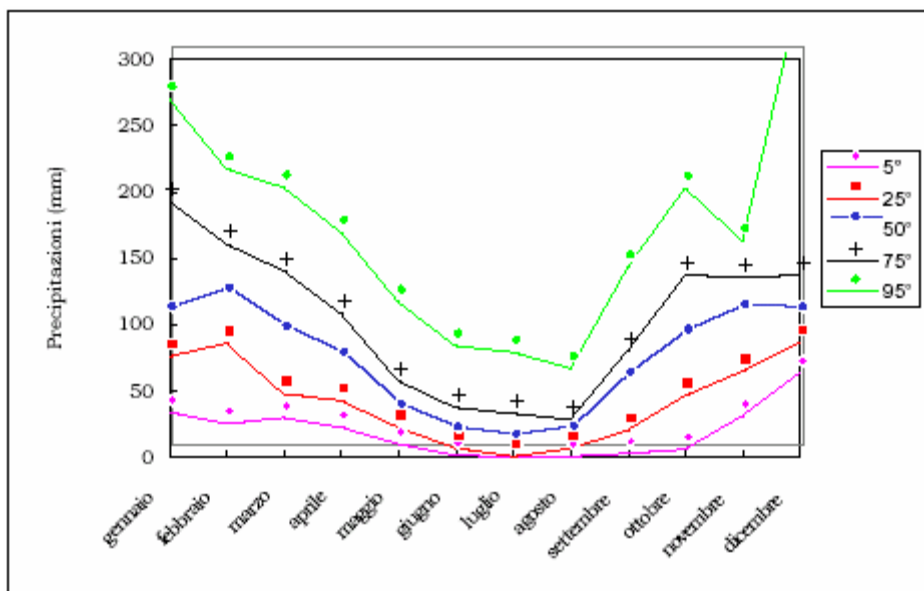
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang varia da semiarido a temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto - subumido a subumido - umido nella porzione nordoccidentale di affioramento della sub-idrostruttura, mentre diviene umido nel settore sudorientale. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a umido (rispettivamente nei settori periferici nord-occidentale e sud-orientale), mentre il segmento centrale è caratterizzato da un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo - subumido superiore a mesomediterraneo-umido inferiore, procedendo da nordovest verso sudest.

La temperatura media annua varia da 18 °C-19 °C (settore di S. Marco d'Alunzio) a 12 °C-13 °C (settore di Rocca Traora e di Pizzo Aglio), in relazione alle fasce altimetriche.

Le precipitazioni medie variano da 800-1000 mm a 1000-1200 mm nel settore delle Rocche di Alcara.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Alcara li Fusi (sub-idrostruttura Longi-S. Marco d'Alunzio)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura è attraversata da un sistema di faglie estensionali che si sovrappone alle strutture plicative e che possiede una direzione media NE-SO, i cui segmenti sono collegati cinematicamente da faglie di trasferimento orientate N-S. Sono faglie listriche, i cui segmenti a basso angolo sono molto sviluppati arealmente. Nei tratti ad alto angolo si associano breccie di faglia dello spessore medio variabile da decimetrico a metrico e con una granulometria relativamente grossolana. Lungo i tratti a più basso angolo le breccie di faglia si riducono nel loro spessore così come la loro granulometria media. Questi segmenti costituiscono delle barriere idrauliche locali.

Le principali faglie ad alto angolo che dislocano i sovrascorrimenti possiedono una direzione media NO-SE e N-S e ad esse si associa un reticolo di fratture variamente spaziate e con orientazione dispersa.

La permeabilità della successione dell'Unità Longi - Taormina è generalmente per fessurazione e varia da bassa ad elevata. Il basamento cristallino può essere considerato un corpo impermeabile (10^{-9} m/s) ad eccezione di talune zone discrete rappresentate da fasci

di faglie che localmente possono aumentare sensibilmente la permeabilità. Le arenarie di Longi sono ben coese da un cemento siliceo e pertanto la permeabilità per porosità primaria risulta essere praticamente nulle. Esse possiedono una permeabilità per fessurazione variabile all'interno della successione in relazione alle diverse facies (argillitiche o conglomeratiche) che, reagendo in maniera diversa rispetto alle sollecitazioni tettoniche, hanno registrato i clivaggi plicativi e di fessurazione neotettonica secondo differenti spazature e persistenze. All'interno della compagine argillitica il reticolo di fessure è meno sviluppato, così come l'apertura dei giunti, tanto che la permeabilità è stimabile nell'ordine di 10^{-8} m/s. Le bancate arenaceo - microconglomeratiche invece sono attraversate da un reticolo di fessure più dilatate e persistenti, che determinano le condizioni per un flusso idrico sotterraneo percettibile anche se modesto (10^{-6} - 10^{-7} m/s).

Le successioni di piattaforma carbonatica possiedono una permeabilità molto elevata per fessurazione e localmente per carsismo (Grotta del Lauro), con valori medi non inferiori a 10^{-4} m/s, con frequenti situazioni caratterizzate da valori dell'ordine di 10^{-3} m/s.

Le successioni di bacino pelagico giurassico - eoceniche possiedono una permeabilità medio - bassa, generalmente dell'ordine di 10^{-5} - 10^{-6} , che localmente può assumere valori di 10^{-4} nell'ambito delle bande di più intensa cataclasi connessa con le principali strutture tardomiocenico - pleistoceniche.

Le successioni terrigene di avanfossa (Flysch di Frazzanò e Formazione Stilo-Capo d'Orlando) possiedono una permeabilità per fessurazione ma localmente anche per porosità primaria, soprattutto all'interno degli orizzonti conglomeratici (10^{-4} - 10^{-5}).

Quale caratteristica principale dei mezzi fessurati, le successioni rocciose che costituiscono la sub-idrostruttura registrano variazioni significative delle permeabilità direttamente collegate con l'addensamento delle bande di deformazione. Le variazioni che conducono ad una diminuzione della permeabilità sono espresse dalle superfici di sovrascorrimento, a tratti riutilizzati da successive faglie estensionali, e da faglie transpressionali ad alto angolo. Un aumento della permeabilità si manifesta lungo le fasce localizzate attraversate dai fasci di faglie ad alto angolo neotettoniche che evidenziano componenti transtensionali del rigetto, cui si accompagna un reticolo di fratture beanti di decompressione.

Il flusso idrico sotterraneo viene ancora una volta controllato dall'andamento nel sottosuolo del substrato a scarsa permeabilità rappresentato dalle successioni sicilidi geometricamente sottostanti all'Unità Longi - Taormina, che si immerge blandamente verso NE. Deviazioni da questa direttrice del flusso idrico sotterraneo verso l'allineamento N-S ed O-E si realizzano in corrispondenza dei volumi rocciosi attraversati pervasivamente dai reticoli di fratture neotettonici.

Lo stile a sovrascorrimenti, attraverso il quale si è ottenuta la continua ripetizione della successione stratigrafica, ha determinato all'interno della sub-idrostruttura la presenza a più livelli strutturale delle epimetamorfiti, che così si intercalano tettonicamente entro la compagine rocciosa carbonatica controllando così lo sviluppo di falde acquifere semiconfinare.

La diffusa presenza di faglie di trasferimento, collegate sia alla fase deformativa contrazionale oligo-miocenica che a quella estensionale del Miocene sup., e le fratture di tipo *Riedel* legate alle faglie neotettoniche a componente trascorrente del rigetto, dissecano frequentemente la pila tettonica, interrompono così le barriere idrauliche (rappresentate ad esempio dai livelli di metamorfiti) e forniscono quindi una continuità idraulica generale tra le unità tettoniche minori. Lo spessore medio della sub-idrostruttura varia di 400 m a più di 700 m.

Le linee di dislocazione più importanti sono evidenziate dal Vallone Favara, dal Torrente Platanà, dal Vallone S. Leo, dalla congiungente Pizzo Poppano - Portella di Vina (a direzione prevalente NO-SE) e da alcuni fasci di faglie orientate da N-S a NE-SO che bordano i rilievi di Rocche del Crasto - Rocca Calanna e Pizzo Blasi-Rocca Trafora - Portella Lampedusa.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è rappresentata da diversi centri abitati montani, da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore da sottile a medio e a tessitura medio - fine. Sono suoli bruni a vario uso (oliveto, pascolo o seminativo semplice). A tratti sono presenti lembi di incolto roccioso e roccia nuda. Sono altresì presenti alcuni lembi di frutteto e di boschi di latifoglie.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata sia all'intensa fratturazione, che a tratti si sovrappone a locali processi carsici. La vulnerabilità viene mitigata a tratti dalla presenza di livelli di metamorfiti a minore permeabilità, che sovrascorrono più o meno estesamente sui carbonati.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però bassa dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

L'acquifero è tra i più rappresentativi del bacino idrogeologico, avendo una potenzialità elevatissima. Viene sfruttato attraverso la presa di alcune importanti sorgenti, le cui acque vengono fatte confluire nelle reti acquedottistiche di diversi comuni.

sub-idrostruttura: Monte S. Pietro-Pizzo del Moro
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso) e 261 (Bronte). Comprende parte dei territori comunali di Galati Mamertino, Tortorici, Floresta e Ucria.

Si estende dall'altezza del cimitero di Galati Mamertino fino ai settori di Tortorici e delle propaggini frontali dell'Unità Longi-Taormina limitrofi a Monte Solazzo. Il suo confine meridionale coincide con il fronte dei sovrascorrimenti peloritani, mentre verso nord il limite è rappresentato da un lineamento tettonico che decorre poco a sud di Floresta e che pone a contatto le successioni carbonatiche dell'Unità Longi-Taormina con le metamorfiti delle unità peloritane geometricamente più elevate. Questo lineamento disloca in superficie le successioni torbiditiche della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, che ricoprono in discordanza sia l'Unità Longi-Taormina che i corpi cristallini e che rappresentano il mezzo roccioso permeabile per fessurazione all'interno del quale si realizzano le connessioni idrauliche tra il settore frontale delle unità peloritane e quello più interno.

La sub-idrostruttura comprende i rilievi di Monte Musarra e Monte Chirico a sud di Floresta, Monte del Moro, Monte S. Pietro, Serro della Filicia, Pizzo di Ucina e Monte Mallaro tra Tortorici e Galati Mamertino. L'altitudine varia da 950 m ad oltre 1350 m.

Considerazioni geomorfologiche

Dal punto di vista morfologico la zona in esame presenta le tipiche caratteristiche dell'immediato entroterra costiero della Sicilia settentrionale, con aree alto collinari e

montuose incise da profonde valli e con zone a topografia spesso accidentata da pareti ripide e da versanti ad elevata acclività.

L'intorno esaminato é inserito in un contesto geomorfico di tipo collinare, con un'altitudine locale di circa 400-500 metri, ma che possiede un gradiente topografico variabile in relazione alla reologia dei terreni affioranti, alle linee neotettoniche, a luoghi anche di notevole importanza, etc..

La morfologia della zona in esame é caratterizzata da modellamenti ad opera delle acque meteoriche, che producono sui terreni con incipienti processi di argillificazione delle porzioni più superficiali (complessi litodemici ed in piccola parte, Formazione Stilo-Capo d'Orlando) delle forme modellate con angoli di declivio naturale relativamente bassi.

I processi di argillificazione si sono sviluppati sui complessi litodemici a causa della combinazione di elementi climatici e strutturali, mentre su quelli terrigeni basso-miocenici ha inciso il grado di tettonizzazione spinta che si manifesta soprattutto negli orizzonti più superficiali. Lo stato più o meno avanzato dei processi pedogenetici é relativo alle diverse reologie dei corpi cristallini (basamenti dell'Unità Longi-Taormina e dell'Unità Fondachelli).

La formazione degli orizzonti pedogenetici relativi ai complessi cristallini è sovente accompagnata e ridimensionata dalla costituzione di fasce più o meno potenti di ammassi detritici (il cui accumulo é dovuto anche all'estesa presenza di sistemi di dia- e leptoclasti che favoriscono il distacco di blocchi dal corpo roccioso madre), i quali sono spesso localizzabili come strutture di raccordo tra masse arenacee interessate da dislocazioni neotettoniche.

Questi piccoli accumuli di detrito così mascherano molto spesso le discontinuità meccaniche e raccordano le diverse rotture di pendenze, che rappresentano livelli paleomorfologici recenti. La produzione dei diversi orizzonti di suolo (e paleosuolo) in queste aree viene così rielaborata mediante rapida (benché limitata e localizzata realmente) erosione ed incorporazione all'interno delle fasce stesse.

All'interno delle successioni sedimentarie i rilievi di campagna hanno invece evidenziato la presenza di locali dissesti morfologici, che risultano però circoscritti e del tutto superficiali, in quanto si tratta prevalentemente di piccoli smottamenti delle porzioni più alterate di queste successioni.

A questi fenomeni, con rapida evoluzione temporale, si associano localmente anche altri fenomeni di dissesto, che però si evolvono in modo lento e costante nel tempo (*creep*).

Il reticolo idrografico, a causa delle diverse caratteristiche reologiche dei terreni affioranti, non è uniformemente distribuito; esso è caratterizzato da incisioni fluviali ben ramificate nei terreni epimetamorfici ed in quelli clastico - terrigeni, e da profonde incisioni con ripidi versanti ben evidenziate all'interno delle successioni carbonatiche.

Gli agenti morfodinamici che controllano l'evoluzione dei rilievi dell'area in esame sono dovuti per buona parte alle acque di ruscellamento superficiali che, soprattutto nei versanti più acclivi, possiedono un potere erosivo abbastanza spinto, soprattutto se relazionato sia alle intrinseche caratteristiche meccaniche dei litotipi affioranti, che, e soprattutto, alle condizioni di labile compattezza determinatisi a seguito della storia deformativa.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita dalle stesse successioni carbonatico-terrigene mesozoico - terziarie dell'idrostruttura Longi - S. Marco d'Alunzio, con alcune variazioni di facies, soprattutto relative all'intervallo Giurassico medio - sup., che in quest'area sono più rappresentate in affioramento e costituiscono buona parte del rilievo di Monte S. Pietro.

I corpi cristallini paleozoici sono rappresentati da filladi cloritiche e sericitiche, a luoghi grafitose, metareniti, metacalcari e semiscisti, con liste e noduli di quarzo (Ferla, 1972). Essi affiorano estesamente in tutto il territorio comunale, e costituiscono il basamento cristallino delle sovrastanti successioni sedimentarie, che iniziano localmente con esili lembi di depositi paralico - continentali conglomeratici a prevalenti elementi quarzoso-filladici, di età Trias sup. (Baudelot et al., 1988), noti con i termini di "Arenarie di Longi", "Verrucano" o "Anageniti" (Colacicchi, 1958). Il *verrucano* affiora soprattutto poco a sud di Monte S. Pietro. Seguono delle successioni di piattaforma carbonatica liassica rappresentati da diverse facies sedimentarie (Lentini, 1975; Lentini e Vezzani, 1975), a luoghi evolventi a depositi condensati del Lias sup.-Malm e più spesso a successioni carbonatico-silico-marnose pelagiche della stessa età. Le successioni di piattaforma carbonatica affiorano diffusamente nei a sud-est dell'abitato di Tortorici,

costituendo le porzioni più basse dei versanti di Monte S. Pietro. Le successioni pelagiche del Lias medio-superiore (“Alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo”, Lentini, 1975; “marne rosse e verdi”, Maugeri Patané, 1935) affiorano nei settori topograficamente più elevati di Monte S. Pietro e lungo il versante destro del Fiume Grande.

Le successioni rocciose di età Cretaceo-Eocene sup. sono costituite da depositi marnosi di piana bacinale (Formazione Militello) e sono state dettagliatamente descritte da Coltro (1967). Anche la Formazione Militello affiora nelle porzioni sommitali di Monte S. Pietro e lungo il Fiume Grande.

Lungo il versante orientale di Serro della Filicia, fino alle contrade Sciortino e S. Basilio, affiorano le successioni stratigraficamente più recenti riconosciute, costituite da depositi terrigeni con caratteristiche sedimentologiche di torbiditi (“Formazione Stilo-Capo d’Orlando”, Bonardi et al., 1980), di età Oligocene sup.- Miocene inf. Questa formazione è costituita prevalentemente da bancate arenacee a composizione arcossico-litica, solcate da depositi lenticolari canalizzati di conglomerati ad elementi poligenici.

Lo stile geometrico è rappresentato dalla ripetuta sovrapposizione di unità tettoniche di secondo ordine e di esile spessore, a vergenza meridionale, messe in posto durante le fasi tetto-genetiche del Miocene inferiore e riorientate durante i successivi episodi deformativi del Miocene sup.-Pliocene (Nigro, 1994). L’edificio montuoso è stato infine affetto da una fase deformativa pleistocenica rappresentata da sistemi di faglie estensionali listriche ad immersione tirrenica e trascorrenti (Nigro e Sulli, 1994).

Anche questa idrostruttura è scomponibile in corpi di dimensioni ridotte coincidenti con le unità tettoniche di ordine minore costituenti il settore occidentale di affioramento dell’Unità Longi-Taormina.

Le successioni di piattaforma carbonatica che affiorano lungo il versante orografico destro della fiumara di S. Basilio rappresentano un altro gruppo di scaglie tettoniche separate dall’Unità Santa Lina dell’idrostruttura Longi - S. Marco d’Alunzio da una faglia inversa ad alto angolo orientata circa NO-SE che porta ad affiorare lungo l’incisione torrentizia il Flysch di Monte Soro che così rappresenta la barriera idraulica meridionale tra i due corpi idrici.

La più profonda delle unità di ordine minore costituenti l’idrostruttura Monte S. Pietro - Pizzo del Moro affiora prevalentemente da C. da Nasera, poco a SW di Galati

Mamertino, fino nei pressi delle Frazioni Misirri - S. Basilio. Quest'unità denominata Unità Nasera é costituita da successioni di piattaforma carbonatica (Calcarei Neri Auct.), per uno spessore di circa 150-180 metri; dalle successioni di bacino del Dogger (per uno spessore compreso tra i 30 e i 60 metri) e dalle marne rosse della Formazione Militello (50-70 metri di spessore). La porzione più meridionale di affioramento di quest'unità, così come quella S. Lina, poggiano in parte sull'Unità Pizzo Corvo.

Ancora in posizione geometrica più elevata, a costituire la porzione mediana del versante orografico destro del Fiume di S. Basilio, lungo la strada che conduce all'abitato di Galati Mamertino, affiorano terreni che costituiscono l'Unità Misirri. La relativa successione é data da un basamento cristallino (filladi più o meno grafitose e semiscisti, per uno spessore variabile da pochi metri a circa 50-80); da limitatissimi affioramenti di successioni arenaceo - microconglomeratiche paralico - continentali del Trias superiore; da una sviluppata successione di piattaforma carbonatica (circa 150 metri di spessore); dalle successioni di bacino del Giurassico medio- superiore ("Alternanze calcareo - marnose in facies di Medolo", per uno spessore di circa 50-70 metri e successioni di mare più profondo, per uno spessore variabile da pochi metri a circa 40), dalle marne rosse della Formazione Militello (100-130 metri di spessore) e dalle successioni terrigene, prevalentemente conglomeratiche, dell'Oligocene-Miocene inferiore (10-60 metri di potenza). I terreni che costituiscono quest'unità tettonica affiorano anche estesamente lungo la vecchia strada che congiunge l'abitato di Galati Mamertino con le Frazioni Misirri e S. Basilio.

Verso est e sud-est affiora l'Unità Serro Corona, dalle filladi sericitiche (10-50 metri), dalle successioni di piattaforma carbonatica (Calcarei Neri, 50 metri) e da lembi discontinui di "Alternanze calcareo-marnose in facies di Medolo" (20-60 metri). Seguono in discordanza alcuni lembi della Formazione Militello e quindi, attraverso una profonda superficie di discordanza, i depositi prevalentemente conglomeratici della Formazione Stilo-Capo d'Orlando. Questo corpo sovrascorre su una successione di esile spessore costituita dalle torbiditi distali del Flysch di Frazzanò, la quale sovrascorre anch'essa sulle successioni Sicilidi del Flysch di Monte Soro (area di Portella Gazzana Portella Lastra.

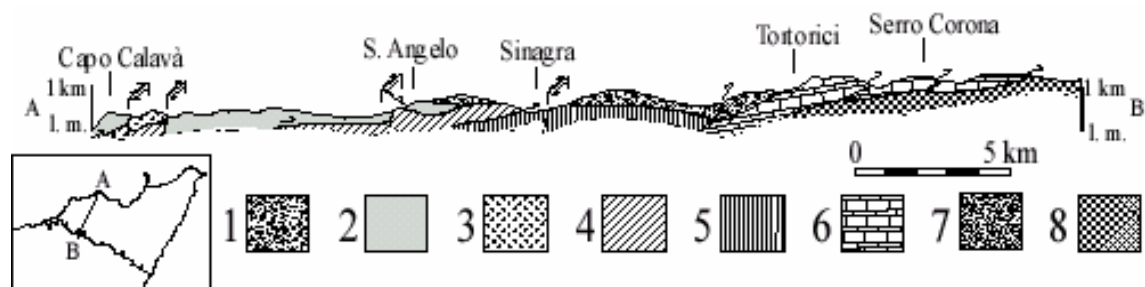
A nord-est dell'abitato di Galati Mamertino affiora l'Unità Bufana, costituita in prevalenza da successioni di piattaforma carbonatica liassica.

L'Unità Misirri viene sovrascorsa dall'Unità Pizzo di Ucina, costituita da filladi e semiscisti (50-100 metri di spessore), da una sottile successione (20-50 metri) di piattaforma carbonatica che evolve rapidamente a depositi condensati e di altofondo pelagico (encriniti delle Rocche Rosse). Le successioni di piattaforma carbonatica affiorano più estesamente nei pressi del Pizzo di Ucina (oltre 100 metri di spessore) e su di essi giacciono le successioni pelagiche dell'Alternanza calcareo-marnose in facies di Medolo (per spessori compresi tra 50 ed oltre 150 metri). La Formazione Militello affiora in modo discontinuo e viene ricoperta dalle torbiditi distali della Formazione Stilo-Capo d'Orlando. Quest'unità è ulteriormente scomponibile in corpi tettonici di ordine ancora minore nei pressi di Serro della Filicia, dove sovrascorimenti di ridotta estensione areale determinano la formazione di alcuni embrici.

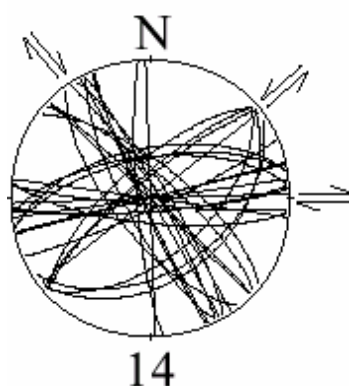
Le successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando che costituiscono l'Unità Pizzo di Ucina affiorano estesamente fino a Galati Mamertino, sono costituite da un orizzonte basale conglomeratico ad elevata permeabilità e da una sequenza torbiditica apicale.

L'Unità Monte S. Pietro affiora nell'area di Tortorici ed è costituita da filladi grafitose, da successioni di piattaforma carbonatica (Calcari Massicci, 100 metri di spessore) e quindi dalle successioni complete di bacino giurassiche, per uno spessore di oltre 300 metri. L'unità viene sovrascorsa dalle metamorfiti costituenti le unità peloritane geometricamente più elevate nell'area di S. Nagra. Questo basamento cristallino è ricoperto dalle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, che poi affiorano estesamente nei settori di Monte Mallaro-Monte Musarra-Serra di Cugnomuzzo-M. Chirico.

In questo settore La Formazione Stilo-Capo d'Orlando ricopre sia le metamorfiti dell'Unità Fondachelli che le successioni dell'Unità Longi - Taormina, le quali possiedono dei rapporti geometrici molto complessi conseguenti al percorso cinematico realizzatosi durante la fase di sovrascorimento delle unità peloritane su quelle sicilidi. La complessità dei rapporti strutturali viene suggerita dal discontinuo affioramento di nuclei e lembi di successioni sedimentarie meso - cenozoiche, che a tratti si sovrappongono geometricamente ai depositi di avanfossa della Formazione Stilo-Capo d'Orlando.



Sezione geologica attraverso i Peloritani occidentali (corpi idrici Capo Calavà-S. Angelo di Brolo, Ucria-Montalbano-Roccella Valdemone e Monte S. Pietro-Pizzo del Moro)



Sub - idrostruttura Monte S. Pietro - Pizzo del Moro: stazione di campionamento 14 delle faglie neotettoniche (settore di Monte S. Pietro)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 51 km² ed un perimetro di circa 51 km.

La sub-idrostruttura Monte S. Pietro-Pizzo del Moro è contigua all'idrostruttura Longi-S. Marco d'Alunzio ma è da essa idraulicamente quasi isolata da un sistema di faglie ad alto angolo orientate NO-SE.

Ad est essa confina con l'idrostruttura di Ucria-Montalbano-Roccella Valdemone, da cui è separato da un fascio di faglie di estensione di circa 10 km.

La sub-idrostruttura non è particolarmente spessa, con valori che raggiungono i 300-400 metri nel settore nord-occidentale e che si assottigliano verso SE fino a valori minori di 100-150 metri.

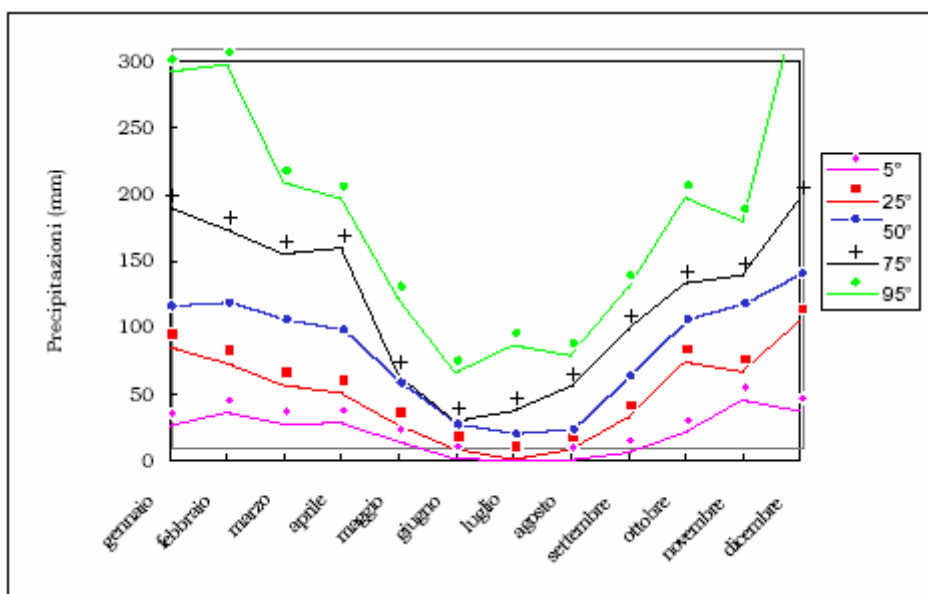
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da mesomediterraneo-umido inferiore a supramediterraneo-umido inferiore, procedendo da nordovest verso sud-est.

La temperatura media annua varia da 11 °C (Tortorici) a 15 °C (Pizzo Bufana), in relazione alle fasce altimetriche.

Le precipitazioni medie sono di 1000-1200 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Tortorici (sub-idrostruttura Monte S. Pietro-Pizzo del Moro)

Regime della falda e flussi sotterranei

Vi è da presumere che in questo settore della sub-idrostruttura il complesso *pattern* deformativo possa anche essere espresso dal coinvolgimento fuori sequenza delle metamorfite dell'Unità Fondachelli durante e successivamente alla deposizione delle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando che, da un punto di vista idraulico si

traduce nell'identificazione di barriere di permeabilità, generalmente orientate NO-SE e NE-SO, ad inclinazione variabile da 40° a oltre 70°, sepolte al di sotto dei corpi permeabili arenaceo oligo-miocenici.

La permeabilità della sub-idrostruttura è data principalmente dalle successioni di piattaforma carbonatica, dalle torbiditi terrigene ed in misura minore dai depositi carbonatici pelagici giurassico-eocenici. Le successioni carbonatiche possiedono anche in quest'area una permeabilità per fessurazione variabile da 10^{-3} - 10^{-4} (calcarei di piattaforma e torbiditi di avanfossa) a 10^{-7} (successioni pelagiche). La Formazione Stilo-Capo d'Orlando possiede anche una permeabilità per porosità, soprattutto entro gli orizzonti conglomeratici.

Le faglie transpressionali possiedono le stesse orientazioni delle faglie inverse fuori sequenza ed in parte le riutilizzano, contribuendo allo sviluppo longitudinale delle barriere di permeabilità sepolte. I sistemi di clivaggio associati alle faglie principali trascorrenti neotettoniche si dispongono nelle direzioni NNO-SSE ed ENE-OSO e rappresentano i principali sistemi di drenaggio sotterraneo, in quanto l'apertura dei giunti è sovente maggiore di 5 mm.

Il flusso idrico sotterraneo è diretto da N-S a NO-SE, in relazione sia all'orientazione delle successioni sicilidi geometricamente sottostanti che alle barriere di permeabilità interne alla sub-idrostruttura.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è rappresentata dal centro abitato di Galati Mamertino, da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con

tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore da sottile sottile a medio e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni e/o litosuoli a vario uso (frutteto e pascolo). A tratti sono presenti lembi di incolto roccioso e di bosco misto.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata sia all'intensa fratturazione.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però bassa dato che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali di autosostentamento.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Lo sfruttamento della sub-idrostruttura avviene principalmente attraverso bottini di presa e successive immissioni entro le reti acquedottistiche di vari comuni.

Vengono di seguito riportati preliminarmente i principali punti d'acqua presenti entro la sub-idrostruttura.

sub-idrostruttura: Monte Solazzo
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 261 (Bronte). Comprende parte dei territori comunali di Randazzo e Tortorici. Comprende i rilievi di Monte Solazzo, e Cozzo Torretta. Si localizza immediatamente a nord del Lago di Trearie.

Considerazioni geomorfologiche

La caratteristica morfologica saliente dei luoghi di affioramento della sub-idrostruttura viene fornita dalla brusca interruzione morfologica dovuta alla presenza delle rocce carbonatiche costituenti l'idrostruttura che poggiano sulle successioni argilloso-arenacee sicilidi. Il modellamento di queste ultime ad opera delle acque di dilavamento superficiale viene espresso da forme arrotondate, mentre le successioni carbonatiche compongono forme più più aspre. La placca carbonatica determina dei versanti ad elevata acclività, a luoghi con pareti a controllo strutturale caratterizzati diffusamente da fenomeni di dissesto per crollo. Le metamorfiti stratigraficamente sottostanti la successione carbonatica e le successioni flyschiodi geometricamente sottostanti queste ultime, avendo una notevole componente argillosa per processi primari o secondari, sono sede di processi di instabilità superficiale per frane di colamento o di scorrimento rotazionale. Nell'area l'attività antropica è ridottissima.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è composta da un basamento cristallino epimetamorfico di spessore variabile da 30 m a oltre 80 metri, costituito da filladi sericitiche e semiscisti cloritici, sui quali poggiano dei depositi di piattaforma carbonatica liassica di ridotto

spessore (50-80 metri). Questi depositi sono costituiti da calcari algali grigi e calcari dolomitici passanti a calcari encrinurici e calcari a brachiopodi e ad ammoniti, rossastri, intensamente venati e spatizzati, in banchi di spessore variabile ma generalmente di alcuni metri.

A questa successione segue, tramite una profonda superficie di erosione che incide anche il substrato cristallino, i depositi oligo-miocenici della Formazione Stilo-Capo d'Orlando. Questi depositi sono rappresentati, a costituire la sub-idrostruttura, da facies prossimali di arenarie poco sortite (grovacche), con sparse canalizzazioni conglomeratiche e ciottoli sparsi nella matrice sabbiosa. Gli orizzonti ritmici sono costituiti da arenarie poco gradate ed argilliti con rapporti tra le due componenti molto variabili.

Questi depositi poggiano anche sul substrato argilloso siciliano, possiedono una spessore di svariate decine di metri e si immergono, insieme alle successioni peloritane sottostanti, debolmente verso sud.

La compagine rocciosa è pervasa da un reticolo di faglie e di fratture associate. Le più evidenti sono date da un sistema di faglie orientate mediamente NO-SE, ad alto angolo e a componente obliqua destrab del rigetto, cui si associano delle fratture benanti sub-verticali variamente orientate.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 3 km² ed un perimetro di circa 15 km. Possiede una geometria in pianta sub-ellittica, con alla base una porzione a bassissima permeabilità (filladi) cui segue la porzione superiore carbonatico-terrigena di estensione più ridotta.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima umido. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima supramediterraneo-umido inferiore.

La temperatura media annua è di 11 °C-12 °C.

Le precipitazioni medie sono di 1000-1200 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità della sub-idrostruttura è per prevalente fessurazione e si realizza all'interno dei reticoli di fratturazione associati ai fasci di faglie orientate NO-SE.

Il flusso idrico si realizza all'interno dei depositi di piattaforma carbonatica e terrigeni che sono tamponati alla loro base sia dalle metamorfiti che dalle argille sicilidi a permeabilità estremamente ridotta (10^{-9} m/s). La permeabilità della compagine rocciosa fratturata può essere stimata intorno a 10^{-4} - 10^{-5} m/s). Dal punto di vista idraulico esso è completamente isolato dalle altre idrostrutture del bacino idrogeologico dei Peloritani in quanto costituisce dal punto di vista geologico - strutturale un *klippen* tettonico.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità pressochè nullo, visto anche che non vi è urbanizzazione alcuna.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non vi sono punti di prelievo all'interno della sub-idrostruttura.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Peloritani occidentali è impostato su rocce calcaree e calcari dolomitici dell'Unità di San Marco D'Alunzio. Tutti i campioni, infatti, nel diagramma classificativo di Langelier-Ludwig ricadono nel quadrante delle acque bicarbonato-alcalino terrose.

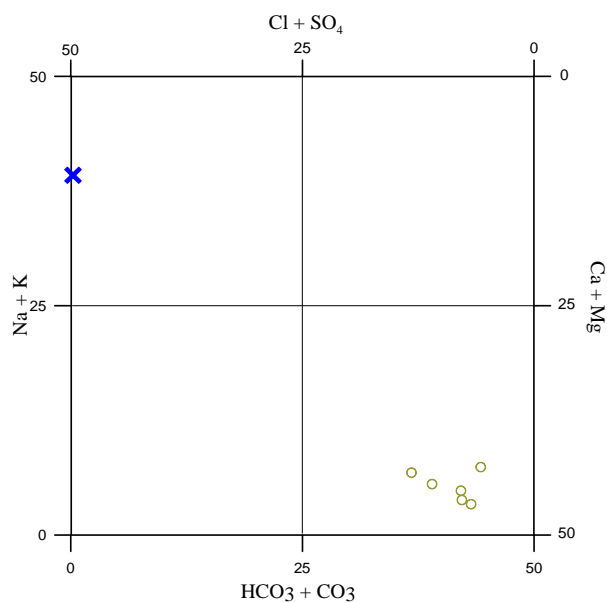


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Peloritani occidentali.

Nel diagramma triangolare cationico si nota un leggero spostamento verso il vertice del magnesio di alcuni campioni, in cui evidentemente la componente calcareo-dolomitica diventa predominante.

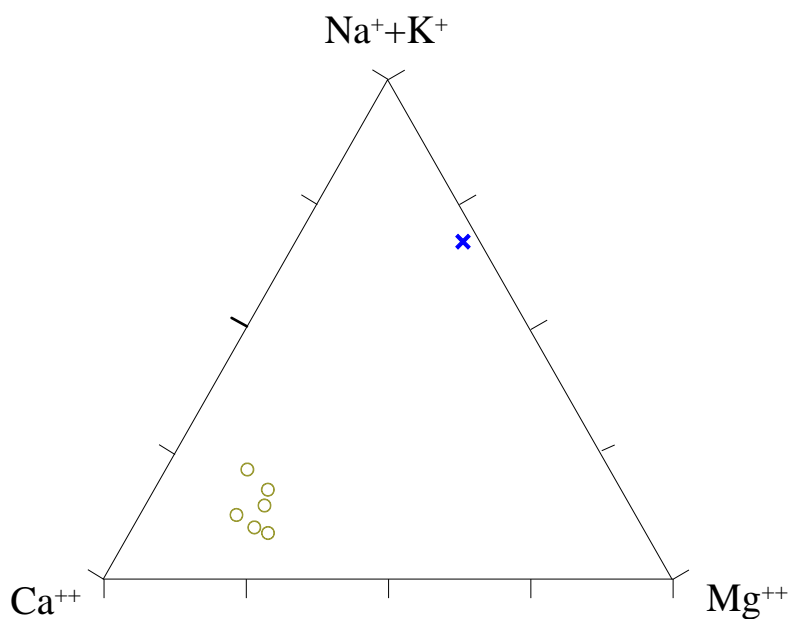


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Peloritani occidentali

Le sorgenti Favara Torrenova e Valerio, presentano un leggerissimo arricchimento in sodio probabilmente dovuto alla componente argillosa.

Nel diagramma triangolare anionico le acque si presentano raggruppate in prossimità del vertice del bicarbonato. La composizione chimica delle acque è chiaramente il frutto di interazioni tra l'acqua e le rocce carbonatiche e carbonato magnesifere nelle quali sono impostate.

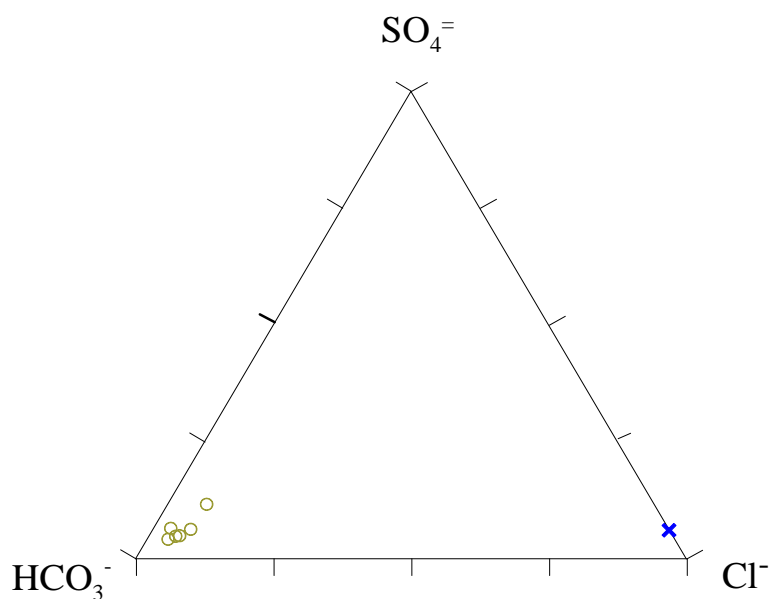


Diagramma ternario Cl- SO_4 - HCO_3 per il corpo idrico Peloritani occidentali

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

La composizione isotopica dei campioni risulta essere la più negativa del bacino idrogeologico dei Monti Peloritani. La loro posizione, più negativa rispetto a quella delle acque meteoriche locali e leggermente scatterata, indica quote di alimentazione tra le più elevate del bacino e fenomeni di mixing con acque superficiali.

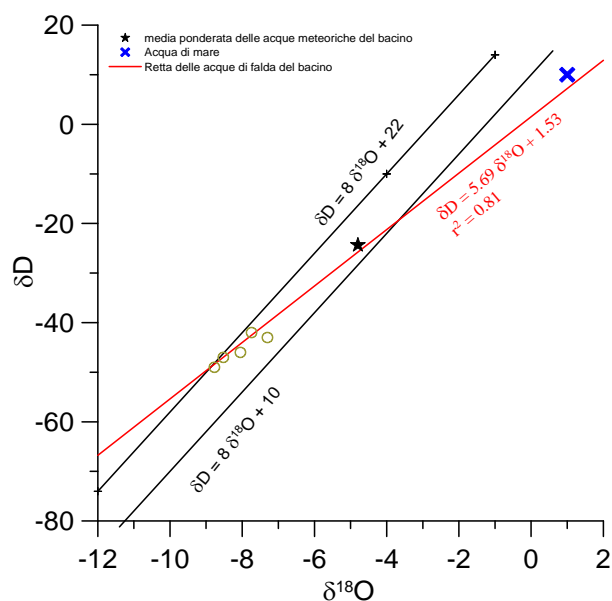


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Peloritani occidentali.

Qualità delle acque del corpo idrico

I diagrammi a torta mostrano la composizione media percentuale del corpo idrico. Sono evidenti la bassa salinità e la bassa concentrazione in nitrati, indici di una buona

Peloritani occidentali

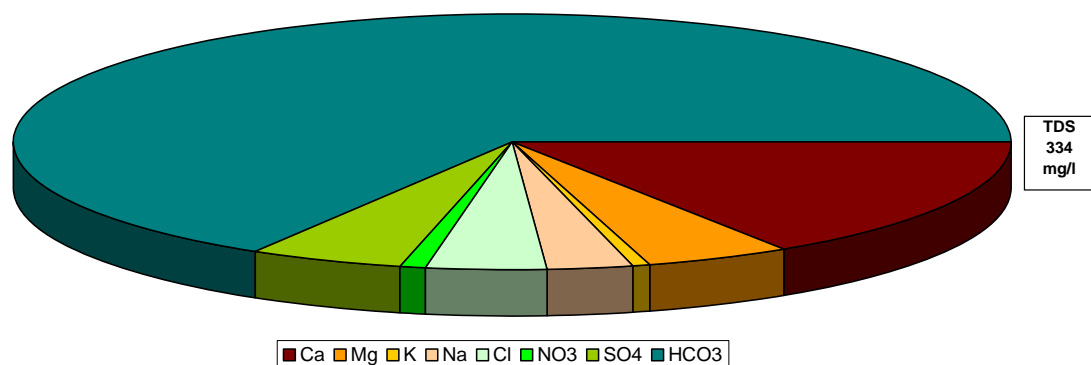


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

qualità delle acque.

Tutti i valori medi dei parametri riportati in tabella risultano inferiori ai valori di parametro definiti dal D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani occidentali		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	13	-
pH		8	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	368	2500
Cl	mg/l	13	250
SO ₄ ⁼	mg/l	17	250
Ca	mg/l	54	-
Mg	mg/l	16	-
Na	mg/l	9	200
K	mg/l	3	-
Al	µg/l	0.6	200
Mn	µg/l	0.05	50
Fe	µg/l	3.7	200
NO ₃ ⁻	mg/l	3	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0053	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

Stato chimico del corpo idrico

Tutti i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1. Le concentrazioni medie dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Peloritani occidentali viene attribuita la classe chimica 1.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Peloritani occidentali ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

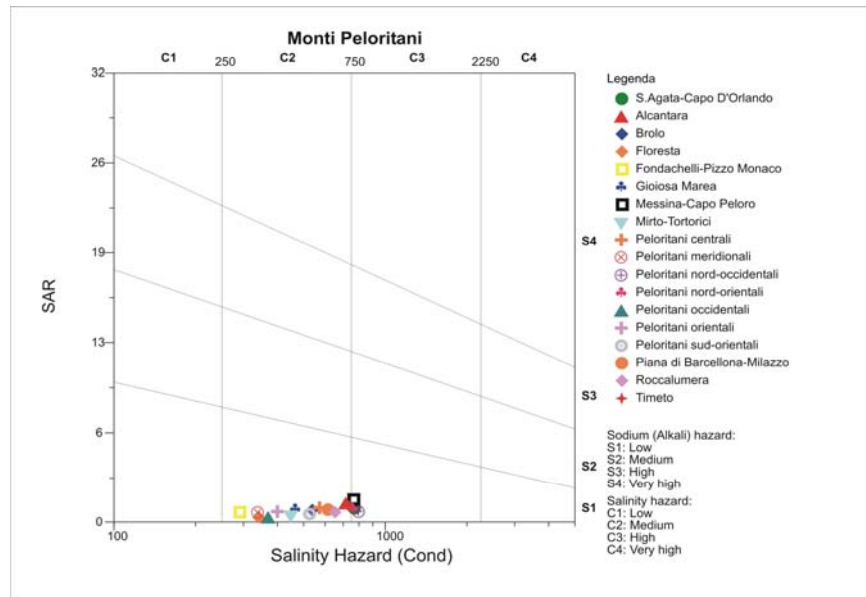


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
PELORITANI ORIENTALI
(R19PECS14)**

Corpo idrico sotterraneo: Peloritani Orientali

Il corpo idrico Peloritani orientali è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Monte Ruca;**
- **Monte Cucuzzo – Monte Pomaro;**
- **Gesso;**
- **Massa S. Lucia;**
- **Monte Croce – Monte Scuderi – Monte Dinnammare;**
- **Alì Terme;**
- **Castanea;**
- **Galati – S. Margherita;**
- **Mandanici – Monte Ficherelle.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Monte Ruca
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di S. Pier Niceto, Monforte S. Giorgio e Rometta.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura è costituita dai depositi terrigeni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando e da lembi di depositi del Miocene sup. affioranti lungo la dorsale peloritana compresa tra i rilievi di Pizzo Canale, Pizzo Tremola, Monte Perticali, Pizzo Finocchiaro, Punta Dafana, a quote medie comprese tra 600 ed 800 metri.

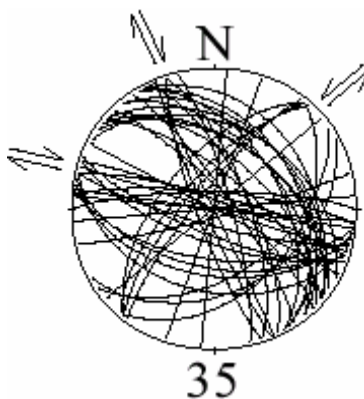
Questa dorsale separa i settori nord-occidentali che declinano verso la piana di Barcellona - Milazzo, da quelli sud-orientali compresi tra Ali Terme e la periferia meridionale dell'area metropolitana di Messina.

Aspetti geologici

La Formazione Stilo - Capo d'Orlando è costituita in prevalenza dai conglomerati ad elementi gneissico - granitici, ricoperti da torbiditi prossimali. Anche le successioni del miocene sup. sono prevalentemente conglomeratiche.

Le successioni costituenti la sub-idrostruttura ricoprono il substrato cristallino dell'Unità Aspromonte ed occupano una depressione tettonica allungata in direzione NE-SO. Tra le successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando e quelle del Miocene sup. si interpongono in modo discontinuo le A. V. Antisicilidi.

Questa depressione strutturale è limitata da faglie transtensionali rappresentate da una sistema principale a direzione NE-SO, cui si associano faglie minori a direzione NO-SE e NNO-SSE.



Sub-idrostruttura Monte Ruca: stazione di campionamento 1 delle faglie neotettoniche (settore di Pizzo Finocchiaro)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 4 km² ed un perimetro di circa 12 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima mesomediterraneo - subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 15 °C a 17 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità dei depositi costituenti la sub-idrostruttura è elevata sia per porosità primaria entro i conglomerati (10^{-3} m/s) che per fessurazione. Quest'ultima è data da un reticolo di fessure variamente orientate, con prevalenza statistica lungo le direzioni ENE-OSO e N-S.

Possiede delle connessioni idrauliche con l'idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi - Monte Dinnammare attraverso un complicato sistema di faglie neotettoniche che determinano variazioni irregolari della permeabilità lungo le bande di dislocazione collegate con l'incipienza o maturità dei processi di argillificazione delle cataclasi.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La sub-idrostruttura possiede una vulnerabilità intrinseca molto bassa, collegata con la sua potenzialità idrica. Vi è peraltro l'assenza di attività antropica e quindi di potenziali fonti inquinanti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non sono presenti punti d'acqua significativi.

sub-idrostruttura: M. Cocuzzo-M. Pomaro
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera semiconfinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale) e 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Novara di Sicilia, Fondachelli Fantina, Rodì Milici e Mazzarrà S. Andrea.

Considerazioni geomorfologiche

Le caratteristiche morfotettoniche dell'area sono spesso rappresentati da varie tipologie di discontinuità dei crinali, da allineamenti di vette e dal decorso rettilineo di talune incisioni costituenti il locale reticolato idrografico. Alle discontinuità delle creste dei rilievi si accompagnano anche adiacenti scarpate morfologiche, che a tratti possono coincidere con superfici di singole faglie o con fasci. Queste scarpate, ad elevata inclinazione, limitano e controllano lo sviluppo della locale rete idrografica e le geometrie dei versanti delle valli e delle incisioni di ordine minore.

L'asimmetria dei versanti è stata riconosciuta soprattutto lungo i sistemi drenanti secondari, dei quali alcuni possiedono uno sbocco diretto a mare. Sulle strutture neotettoniche si impostano spesso anche le forre ed i fossi di ruscellamento, presenti nei settori settentrionali dell'area più prossimi alla costa.

La morfologia della zona in esame é caratterizzata da modellamenti ad opera delle acque meteoriche, che producono sui terreni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando incipienti processi di argillificazione delle porzioni più superficiali. I processi di argillificazione si sviluppano anche sui complessi litodemicici, a causa della tettonizzazione spinta dei livelli più alti a causa della combinazione di elementi climatici e strutturali.

La formazione degli orizzonti pedogenetici relativi alle successioni terrigene é sovente accompagnata e ridimensionata dalla costituzione di fasce più o meno potenti di ammassi detritici, i quali sono spesso localizzabili come strutture di raccordo tra masse arenacee interessate da dislocazioni neotettoniche. Questi piccoli accumuli di detrito così mascherano molto spesso le discontinuità meccaniche e raccordano le diverse rotture di pendenze, che rappresentano livelli paleomorfologici recenti. La produzione dei diversi orizzonti di suolo (e paleosuolo) in queste aree viene così rielaborata mediante rapida (benché limitata e localizzata realmente) erosione ed incorporazione all'interno delle fasce stesse. L'accumulo di queste fasce detritiche é dovuto anche all'estesa presenza della densa rete di dia- e leptoclasti all'interno dei complessi litodemicici, che favorisce il distacco di blocchi dal corpo roccioso madre.

L'idrografia superficiale é estremamente primitiva, poiché si imposta su aree che rappresentano le zone di testa delle incisioni che confluiscono lungo le due fiumare che drenano lateralmente la sub-idrostruttura. Queste incisioni sono impostate lungo linee di faglia.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita in prevalenza dalle metamorfiti dell'Unità Aspromonte su cui giacciono esili e discontinui lembi di torbiditi della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, A. V. Antisicilidi e depositi del Miocene sup. Nel settore sud-occidentale di affioramento della sub-idrostruttura le metamorfiti dell'Unità Aspromonte vengono a contatto con quelle dell'Unità Mandanici, secondo rapporti geometrici complessi, ma complessivamente collocati a costituire un corpo a minore permeabilità sottoposto ai micascisti e paragneiss fratturati.

Nell'area di Novara di Sicilia la Formazione Stilo-Capo d'Orlando è costituita da una successione conglomeratica contenente olistoliti carbonatici ("Conglomerato Rosso").

Il basamento metamorfico dell'Unità Aspromonte è formato da paragneiss passanti a micascisti, cui si intercalano corpi di notevole estensione di gneiss occhiadini con associati metagranitoidi, e da minori lenti di rocce basiche, rappresentate da anfiboliti fino a metaultramafiti.

I paragneiss e i micascisti costituiscono il litotipo principale e mostrano una grana media colore grigio-scuro, tessitura orientata o a bande e costante assenza di muscovite. I litotipi più gneissici sono poco granatiferi. Lungo le fasce cataclastiche le rocce sono brecciate e i processi di retrocessione dei minerali ampiamente diffusi. Questi tipi sono più erodibili.

I corpi di gneiss occhiadini sono presenti in tutto la sub-idrostruttura e presentano una sola foliazione regionale ripiegata da pieghe isoclinali. Sono grigi, eterogranulari a grana grossa, includono numerosi xenoliti metamorfici e sono attraversati da bande metrico-decimetriche di gneiss leococrati concordanti.

I corpi di gneiss occhiadini si presentano da cataclastici a milonitici, con stiramento della foliazione regionale. Deformazioni pervasive che portano nuove foliazioni originano ricristallizzazione di abbondante mica bianca e colorazione in rosa del feldspato potassico.

nelle propaggini sud-orientale e sud-occidentale, le metamorfiti dell'Unità Aspromonte sovrascorrono su quelle dell'Unità Mandanici, costituite da filladi a grana finissima, tessitura scistosa con cristallinità bassa e gradualmente crescente dal tipo grafitoso a quello plumbeo. Localmente mostrano una struttura porfirica per la presenza di porfiroblasti di clorite e/o biotite e/o granati e/o calcite. Localmente le filladi passano a metareniti massive a grana fine.

I depositi della Formazione Stilo-Capo d'Orlando sono discordanti sulle metamorfiti sottostanti e sono costituiti da arenarie arcosiche e/o feldspatiche giallo-brune con conglomerati, ad elementi prevalentemente granitico-gneissici, canalizzati. Verso l'alto i caratteri dell'unità diventano flyschiodi, con alternanze decimetriche di arenarie arcosiche marroni ed argille brune. Lo spessore varia da 100-150 metri (Formazione Stilo-Capo d'Orlando, Oligocene-Burdigaliano).

Localmente, nel settore di Novara di Sicilia, sulle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando si ritrovano in posizione geometricamente sovrastante dei lembi di A. V. Antisicilidi, che a loro volta sopportano lembi di depositi langhiani (Calcareni di Floresta, Monte Ritagli di Lecca).

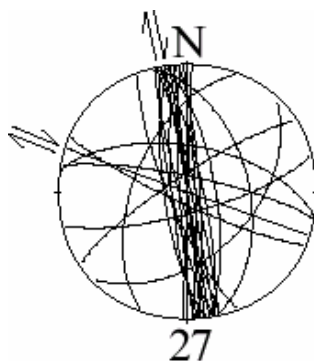
In questo settore la Formazione Stilo-Capo d'Orlando è costituita da una successione conglomeratica (Conglomerato Rosso) contenente olistoliti carbonatici dell'Unità Longi-Taormina.

In questo settore vi è un addensamento di faglie neotettoniche subverticali a pronunciata componente del rigetto. Sono orientate mediamente NO-SE e possiedono dislocazioni prevalentemente destre. Nell'area di Novara di Sicilia queste strutture pongono a contatto il Conglomerato Rosso con le metamorfiti dell'Unità Mandanici, determinando delle locali soglie di permeabilità.

Le faglie neotettoniche dislocano strutture plicative rappresentate da superfici di sovrascorrimento a vario angolo di inclinazione, espressione di diversi momenti deformativi realizzatisi durante il percorso cinematico di questo settore di catena. La direzione delle faglie inverse è variabile da NE-SO a NO-SE, in dipendenza sia della riorientazione subita per l'attività delle faglie trascorrenti che per la geometria coniugata di taluni sistemi.

Alle faglie inverse si associano altrettante famiglie di clivaggio, da quello di piano assiale a quello di fratture. Possiedono delle caratteristiche strutturali diverse con spaziatura prossima per il clivaggio di piano assiale, che da molto vicina a molto distante in relazione al sistema considerato ed alle zone di intersezione tra sistemi di faglie diversi. La persistenza dell'ammasso roccioso è generalmente da bassa a molto bassa, sia nelle metamorfiti che nelle successioni terrigene della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, a seguito della sovraimposizione ripetuta di più famiglie di discontinuità e di fratture associate.

Il grado di alterazione è variabile, da assente all'interno del clivaggio di piano assiale ed aumenta progressivamente entro i sistemi di fratture via via più recenti. Ciò è in relazione con l'apertura delle dia- e leptoclasti, maggiore nelle prime e praticamente assente nelle seconde.



Sub-idrostruttura Monte Cocuzzo-Monte Pomaro: stazione di campionamento 27 delle faglie neotettoniche (settore di Monte Cocuzzo-Monte Pomaro)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 58 km² ed un perimetro di circa 85 km. Affiora in forma allungata in direzione N-S ed è spesso svariata centinaia di metri. Poggia complessivamente sul Corpo idrico Mandanici-Monte Ficherelle attraverso complicati rapporti geometrici, che possono essere sintetizzati in un'originaria superficie a bassa angolazione immergente verso il Tirreno, successivamente dislocata da discontinuità tettoniche sub-verticali che attualmente l'hanno frazionata e posta a quote variabili.

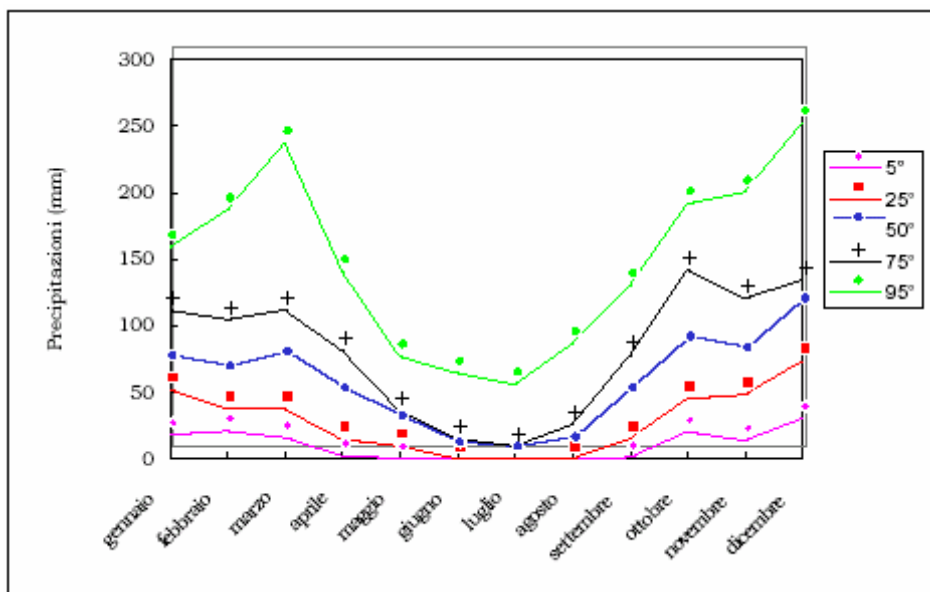
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang varia da semiarido a temperato caldo (nell'area di Novara di Sicilia). L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a umido nei settori di Novara di Sicilia, passando da un clima subumido-umido nei settori collinari ed altocollinari. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido, ad eccezione delle sue propaggini costiere, dove il clima risulta subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a temperato umido. Nei settori di Novara di Sicilia il clima è umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima quasi esclusivamente mesomediterraneo - subumido superiore, ad eccezione delle propaggini periferiche settentrionali dove il clima risulta termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua varia da 12 °C (Novara di Sicilia) a 18 °C (settore costiero), in relazione alle fasce altimetriche.

Le precipitazioni medie possiedono generalmente valori di 800-1000 mm ad eccezione della propaggine settentrionale della sub-idrostruttura dove i valori sono di 700-800 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Rodì Milici (sub-idrostruttura Monte Cocuzzo-Monte Pomaro)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una prevalente permeabilità per fessurazione molto variabile, in relazione al grado di tettonizzazione della compagine rocciosa, ma che mediamente è dell'ordine di grandezza di 10^{-4} - 10^{-5} m/s. Le manifestazioni sorgentizie si collocano entro le principali zone di deformazione oppure laddove la compagine rocciosa deformata riduce l'apertura delle fessurazioni (limite di permeabilità indefinito).

Laddove affiorano le A. V. Antisicilidi, che costituiscono un orizzonte impermeabile (10^{-9} m/s), possono realizzarsi condizioni per la formazione di falde confinate entro le torbiditi della geometricamente sottostante Formazione Stilo-Capo d'Orlando o, altresì, delle falde libere entro i depositi del Miocene sup. stratigraficamente sovrastanti il substrato argilloso antisicilide, che generano manifestazioni sorgentizie per limite di permeabilità definito.

Il Conglomerato Rosso affiorante a Novara di Sicilia poggiando stratigraficamente sulle metamorfite dell'Unità Fondachelli (sub-idrostruttura Fondachelli-Pizzo Monaco), è sede di una significativa falda freatica che determina manifestazioni sorgentizie per limite di permeabilità definito.

Una ulteriore soglia di permeabilità sottoposta è rappresentata nelle propaggini meridionali della sub-idrostruttura dalle metamorfiti dell'Unità Mandanici, a minore permeabilità per fessurazione (10^{-6} m/s) rispetto a quelle dell'Unità Aspromonte per la maggiore prevalenza argillosa che si determina per alterazione entro il reticolo di fratture.

Il flusso idrico è complessivamente diretto verso la piana costiera di Barcellona - Milazzo, lungo direttrici preferenziali coincidenti con le più importanti linee di dislocazione neotettonica (NNE-SSO/N-S e NO-SE).

La sub-idrostruttura viene drenata dall'idrostruttura fluvio-costiera Barcellona, nell'area costituita dai Torrenti Mazzarrà ad ovest e Patrì ad est.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano i corpi metamorfici e terrigeni. Ad eccezione dell'abitato di Novara di Sicilia, l'urbanizzazione è rappresentata da diverse frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è un'estesa attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da bassa a medio-elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore da elevato a medio e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni leggermente acidi, a vario uso (pascolo, macchia, incolto roccioso, mosaici colturali, seminativo semplice, frutteto, latifoglie e bosco degradato).

La vulnerabilità intrinseca è molto variabile arealmente, ma generalmente media.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è generalmente bassa che l'attività antropica presente nelle aree di ricarica è molto ridotta e rappresentata da modeste ed isolate attività rurali e pastorali di autosostentamento e artigianali, queste ultime poco significative dal punto di vista dell'impatto.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti diverse scariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

La vulnerabilità risulta più elevata in presenza di accentuata fratturazione delle rocce ed in corrispondenza delle coperture detritiche e di alterazione, dove spesso si realizza una circolazione idrica molto superficiale.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Tra i punti di emergenza idrica vanno citate (oltre ad alcune sorgenti semi-perenni che si impostano lungo superfici di discontinuità meccanica) le numerose piccole sorgenti a carattere stagionale, spesso presenti in prossimità della zona di separazione tra la roccia integra fratturata e le sovrastanti coltri detritiche. Tali scaturigini costituiscono un'ulteriore fonte di approvvigionamento idrico, prevalentemente per uso irriguo.

Vengono di seguito riportati preliminarmente i principali punti d'acqua presenti entro la sub-idrostruttura.

sub-idrostruttura: Gesso
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 254 (Messina). Comprende parte dei territori comunali di Messina e Villafranca Tirrena.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura affiora lungo il segmento settentrionale della dorsale peloritana nell'area dell'abitato di Gesso, un'altitudine variabile da 300 metri e 500 metri s.l.m.

Il recente e rapido tasso di sollevamento dell'area ha controllato la forma dei rilievi, che è rappresentata da versanti molto acclivi e da incisioni torrentizie rettilinee e molto incassate.

Il sollevamento tettonico determina un elevato tasso di erosione che si manifesta con l'accumulo di detriti alla base dei versanti, con l'erosione e/o non produzione di copertura di suolo e con la formazione di modesti ma diffusi dissesti espressi da crolli della compagine rocciosa fratturata.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita dai depositi del Miocene sup., dati da sabbie grossolane in banchi amalgamati, cui si intercalano lenti conglomeratico-sabbiose e sottili livelli pelitici, che passano gradualmente ad una fitta alternanza arenaceo - siltosa, seguita da un intervallo conglomeratico.

Affiora anche un orizzonte di calcare vacuolare, spesso brecciato e pulverulento, unica espressione della successione evaporitica messiniana.

La successione plio - pleistocenica affiora è discordante ed è costituita da un'alternanza di sabbie e calcareniti color giallo ocra in strati decimetrici. Verso l'alto segue un intervallo di sabbie argillose.

Le Ghiaie di Messina ricoprono a luoghi i depositi più antichi, a costituire in affioramento le propaggini costiere della sub-idrostruttura. Sono depositi conglomeratico-sabbiosi discordanti, ad evidente stratificazione.

Morfologia della sub-idrostruttura

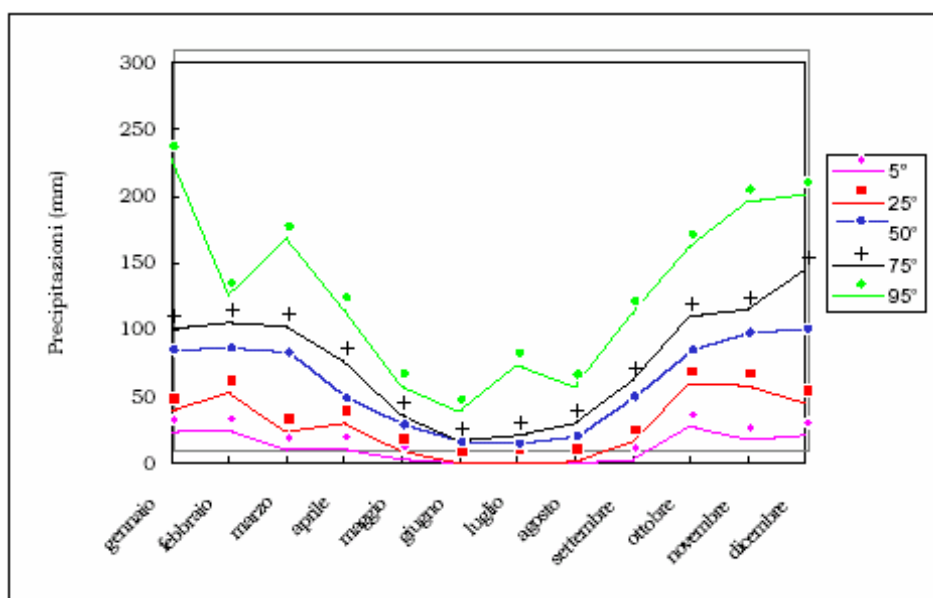
Ha un'area di circa 13 km² ed un perimetro di circa 40 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore a termomediterraneo - subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 16 °C a 18 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 700-800 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di S. Saba (sub-idrostruttura Gesso)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una permeabilità variabile, generalmente per porosità, cui si associa anche la fessurazione entro i livelli carbonatici evaporitici.

L'ordine di grandezza della permeabilità è di 10^{-4} m/s.

Il maggiore grado di permeabilità si raggiunge entro i depositi conglomeratici del Miocene sup. poggianti sul livello argilloso discontinuo basale.

Il flusso idrico segue l'immersione di questi depositi, che è diretta complessivamente verso NO.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è ridotta in quanto l'antropizzazione è data in prevalenza da edificazione sparsa e sono assenti nuclei industriali e/o artigianali significativi.

Lo spessore del suolo varia da medio a sottile e la sua tessitura è medio-fine, con uso prevalente a mosaici colturali. I settori meridionali sono caratterizzati dalla presenza di conifere.

La vulnerabilità è complessivamente medio-bassa.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Sono presenti punti d'acqua significativi che vengono utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile.

sub-idrostruttura: Massa S. Lucia
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 254 (Messina). Comprende parte del territorio comunale di Messina.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura affiora lungo il segmento settentrionale della dorsale peloritana nell'area dell'abitato di Massa S. Lucia, un'altitudine variabile da 300 metri e 500 metri s.l.m.

Il recente e rapido tasso di sollevamento dell'area ha controllato la forma dei rilievi, che è rappresentata da versanti molto acclivi e da incisioni torrentizie rettilinee e molto incassate.

Il sollevamento tettonico determina un elevato tasso di erosione che si manifesta con l'accumulo di detriti alla base dei versanti, con l'erosione e/o non produzione di copertura di suolo e con la formazione di modesti ma diffusi dissesti espressi da crolli della compagine rocciosa fratturata.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita dai depositi del Miocene sup., dati da sabbie grossolane in banchi amalgamati, cui si intercalano lenti conglomeratico-sabbiose e sottili livelli pelitici, che passano gradualmente ad una fitta alternanza arenaceo - siltosa, seguita da un intervallo conglomeratico.

Affiora anche un orizzonte di calcare vacuolare, spesso brecciato e pulverulento, unica espressione della successione evaporitica messiniana.

La successione plio-pleistocenica affiora è discordante ed è costituita da un'alternanza di sabbie e calcareniti color giallo ocra in strati decimetrici. Verso l'alto segue un intervallo di sabbie argillose.

Le Ghiaie di Messina ricoprono a luoghi i depositi più antichi, a costituire in affioramento le propaggini costiere della sub-idrostruttura. Sono depositi conglomeratico-sabbiosi discordanti, ad evidente stratificazione.

Morfologia della sub-idrostruttura

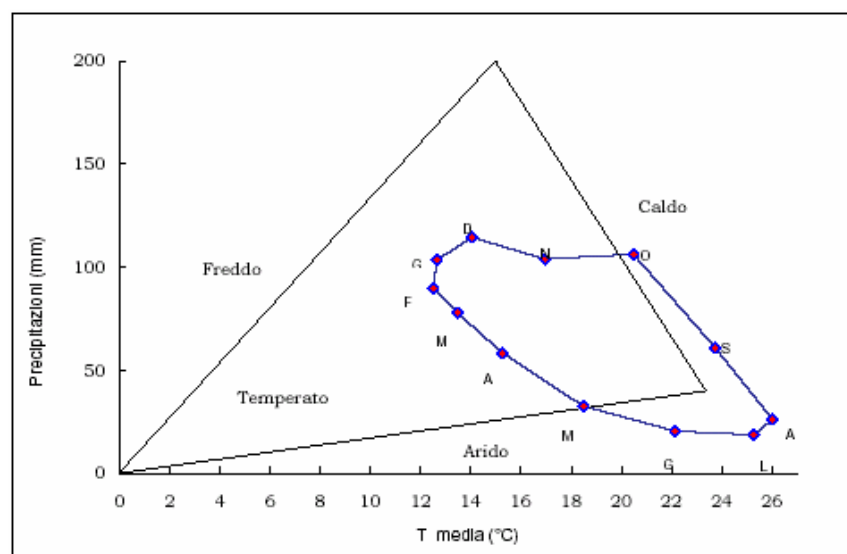
Ha un'area di circa 3 km² ed un perimetro di circa 15 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua è di 17 °C-18 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 700-800 mm.



Climogramma relativo alla stazione di Ganzirri (sub-idrostruttura Massa S. Lucia)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una permeabilità variabile, generalmente per porosità, cui si associa anche la fessurazione entro i livelli carbonatici evaporitici.

L'ordine di grandezza della permeabilità è di 10^{-4} m/s.

Il maggiore grado di permeabilità si raggiunge entro i depositi sabbiosi del Pliocene sup. poggiati sui Trubi a Massa S. Lucia.

Il flusso idrico segue l'immersione di questi depositi, che è diretta complessivamente verso NE.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è ridotta, così come potenzialità della sub-idrostruttura. L'antropizzazione è data in prevalenza da edificazione sparsa e sono assenti nuclei industriali e/o artigianali significativi.

Lo spessore del suolo varia da medio a sottile e la sua tessitura è medio-fine, con uso prevalente a mosaici colturali. La vulnerabilità è complessivamente molto bassa.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Non vi sono significative estrazioni di acque dalla sub-idrostruttura, ad eccezione di qualche captazione privata a mezzo di perforazione.

sub-idrostruttura: M. Croce-M. Scuderi-M. Dinnamare
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale) e 254 (Messina). Comprende parte dei territori comunali di Messina, Villafranca Tirrena, Saponara, Rometta, Monforte S. Giorgio, S. Pier Niceto, Gualtieri Sicaminò, S. Lucia del Mela, Barcellona Pozzo di Gotto, Itala, Scaletta Zanclea, Alì, Fiumedinisi, Mandanici, Pagliara, Furci Siculo, Casalvecchio Siculo, Castroreale, S. Filippo del Mela e Merì.

Considerazioni geomorfologiche

Corrisponde alla dorsale peloritana allungata in direzione NE-SO che decorre da Capo Rasocolmo fino all'altezza di Monte Cavallo e comprende i rilievi di Pizzo di Sughero, Colle del Re, Monte Fossazza, Rocca Timogna, Monte Melia, Pizzo Croce, Pizzo Rotolia, Pizzo Polo, Monte Poverello, Pizzo di Frara, Puntale Cimmario, Pizzo della Moda, Monte Scuderi, Pizzo Margiotta, Pizzo Muliciano, Puntale Coletta, Monte Strassolitto, Pizzo Rosarello, Monte Pione, Pizzo Finocchio, Pizzo Pennati, Pizzo Acqua Bianca, Pizzo Cannuleddo, Pizzo d'Armi, Culma Caravagi, Puntale S. Andrea, Pizzo Prinzi, Monte Papa, Pizzo Tremola, Monte Vuoto, Monte Dinnammare, Pizzo Bottino, Puntale Dinareddi, Pizzo Bufurda, Pizzo Canale, Monte Perticali, Pizzo Bandiera, Puntale Giannicazzo, Monte Argentieri, Puntale Principe, Puntale Cicireddu, Pizzo Impegna, Monte Fossa Lunga, Pizzo Leo Morto, Monte Fundagazzo, Monte Ranchigia, Monte Ginestrone, Monte Ciccia, Monte Teegrafo, Serra di Masa, Monte Roccazzo e Puntale Barone.

Le cime dei rilievi che compongono la sub-idrostruttura sono talora erte e scoscese, talora subarrotondate, in dipendenza del grado di alterazione delle rocce metamorfiche e della conseguente loro risposta alle azioni erosive. Il paesaggio è caratterizzato da una

morfologia aspra, espressione del complesso assetto geostrutturale, cui si aggiunge il forte sollevamento dell'intera area, a partire dal Miocene sup., che hanno determinato fenomeni di intensa erosione lungo i versanti.

Nei settori vallivi, per la netta diminuzione delle pendenze, prevalgono i processi di deposizione dei detriti provenienti dai settori in quota che, trasportati dalle acque di deflusso superficiale.

La sub-idrostruttura si presenta solcato trasversalmente da vallate più o meno ampie e profonde delle fiumare che sfociano sia nel Tirreno che nello Ionio.

In relazione alla morfologia, le incisioni torrentizie presentano andamento quasi rettilineo e all'incirca ortogonale alla linea di costa, lunghezza limitata, *thalwegs* ad elevata pendenza per la maggior parte del loro sviluppo, alvei stretti ed incassati fra alti pareti rocciose nei tratti montani, che diventano ampi e sovralluvionati nei tratti terminali. I bacini imbriferi sono generalmente di estensione limitata, con ampiezza maggiore nella parte medio-alta e più ristretti in quella terminale.

Le caratteristiche morfotettoniche sono rappresentate in prevalenza da varie tipologie di discontinuità dei crinali, da allineamenti di vette e dal decorso rettilineo di talune incisioni costituenti il reticolato idrografico.

Il controllo neotettonico sullo sviluppo dei processi morfodinamici viene anche rivelato dalla presenza di diverse scarpate morfologiche, dove sono peraltro più frequenti gli accumuli detritici, che si dispongono alla loro base.

Le geometrie dei versanti, quali acclività, altezza (energia del rilievo), lunghezza e forma del pendio, controllano anch'essi, in modo ed in misura diverse, l'instabilità del territorio comunale. Anche se l'instabilità cresce in generale con l'aumentare della pendenza dei versanti, vi sono localmente intervalli clivometrici dati da valori relativamente elevati dove non si osserva una maggiore frequenza di corpi franosi. Ciò è funzione dei caratteri compositivi dei materiali costituenti il pendio. Viceversa, la frequenza di dissesti in settori non particolarmente acclivi e non costituiti in affioramento da terreni prettamente argillosi, implica l'esistenza di un marcato controllo tettonico. In altri termini, non sempre si verifica una relazione diretta ad esempio tra altezza del pendio/inclinazione del pendio e grado di instabilità dello stesso.

Non è stata osservata una marcata evidenza tra forme di versante concave/convesse (lungo la direzione di massima pendenza) e maggiore frequenza di dissesti rispetto ai versanti rettilinei.

Aspetti geologici

Il basamento metamorfico è formato da paragneiss passanti a micascisti, cui si intercalano corpi di notevole estensione di gneiss occhiadini con associati metagranitoidi, e da minori lenti di rocce basiche, rappresentate da anfiboliti fino a metaultramafiti. Livelli di marmi a silicati sono diffusi, subordinati i fels Ca-silicatici e le quarziti.

I corpi plutonici intrudono le metamorfiti. Costituiscono il nucleo di Capo Rasocolmo, mentre masse di varie dimensioni sono distribuite in tutta la sub-idrostruttura. Una fitta rete di filoni acidi, microgranitici, aplo-pegmatitici e felsitici attraversa tutto il basamento e le stesse masse plutoniche.

I paragneiss costituiscono il litotipo principale. Affiorano in banchi di notevole estensione, con spessori che raggiungono i 500 metri, e passano lateralmente a micascisti. Tra i due litotipi esistono tutte le sfumature intermedie. Nel settore settentrionale della sub-idrostruttura i paragneiss e i micascisti mostrano una grana media colore grigio-scuro, tessitura orientata o a bande e costante assenza di muscovite (che si rinviene esclusivamente entro le bande cataclastiche e milonitiche). I litotipi più gneissici sono poco granatiferi. I tipi più scistosi mostrano bande biotitico-sillimanitiche ben nette ed evidenti granati. Gneiss e micascisti manifestano segni di mobilitazione anatettica che, soprattutto nelle aree di Acqualadrone-Capo Rasocolmo, culminano in migmatiti a tessitura flebitico-stromatitica con stiramenti e budinanze spesso caratterizzate da piegamenti. Il paleosoma è rappresentato da gneiss biotitico-sillimanitici+granatiferi o da anfiboliti. La parte leucosomatica è costituita da mobilizzati quarzoso-feldspatici in chiazze, vene ptigmatiche e filoncelli centimetrici concordanti. Gli effetti diventano meno evidenti verso sud, fino a scomparire nell'area di Monte Poverello.

Dove gli effetti deformativi della tettonica alpina sono poco accentuati le rocce mostrano un'unica foliazione regionale, spesso crenulata nei tipi più scistosi. Lungo le fasce cataclastiche le rocce sono brecciate e i processi di retrocessione dei minerali ampiamente diffusi. Questi tipi sono più erodibili.

I corpi di gneiss occhiadini sono presenti in tutta la sub-idrostruttura e presentano una sola foliazione regionale ripiegata da pieghe isoclinali. Sono grigi, eterogranulari a grana grossa, includono numerosi xenoliti metamorfici e sono attraversati da bande metrico-decimetriche di gneiss leococrati concordanti. Sono per lo più associati a corpi da metrici a chilometrici di metagranitoidi e, soprattutto in vicinanza del complesso plutonico di Capo Rasocolmo, sono attraversate da numerosi filoni microgranitici ed aplo-pegmatitici discordanti. I corpi di gneiss occhiadini si

presentano da cataclastici a milonitici, con stiramento della foliazione regionale, relativo all'allungamento degli occhi che divengono più piccoli, polimineralici, con K-feldspato e/o quarzo e/o plagioclasio e con retromorfosi diffusa soprattutto per cloritizzazione della biotite, che dà alla roccia un'intensa colorazione grigio-verde. Deformazioni pervasive che portano nuove foliazioni originano ricristallizzazione di abbondante mica bianca e colorazione in rosa del feldspato potassico.

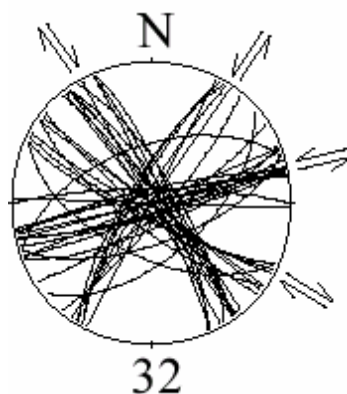
I metagraniti costituiscono banchi ettometrici prevalentemente associati agli gneiss occhiadini. Hanno tessitura foliata, grana da medio-fine a medio-grossa per lo più eterogranulare. Contengono biotite e raramente muscovite, quest'ultima evidente soprattutto nelle fasce milonitiche, lungo le quali la grana diminuisce e la foliazione aumenta progressivamente con il crescere della muscovite fino a trasformarsi in leucogneiss listati.

Le metamefite affiorano in corpi lenticolari di varia estensione, paralleli alla foliazione regionale, per lo più intercalati a gneiss e micascisti. I corpi più grossi sono formati da anfiboliti e si presentano con tessitura massiva o listata, a grana media, con struttura da granoblastica a nematoblastica e composizioni notevolmente variabili da termini ricchi in anfibolo a biotitici o plagioclasici. Rocce ultramafiche quali meta-orneblenditi e metapirosseniti di modesto spessore sono sempre intercalate ai paraderivati.

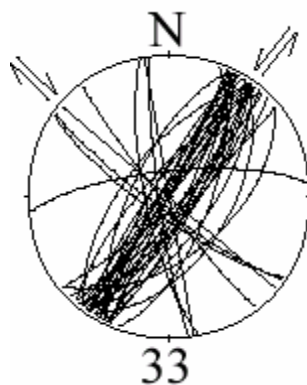
I marmi e i fels Ca-silicatici sono diffusi in tutta la sub-idrostruttura, sono alternati ai paragneiss e ai micascisti o anche associati a lenti di anfiboliti. Sono per lo più massivi, grigio chiari, a grana media e tessitura saccaroide.

Le plutoniti sono rappresentate da corpi a grana da media a medio-fine, tessitura massiva omeo- ed eterogranulare. Contengono xenoliti metamorfici allungati.

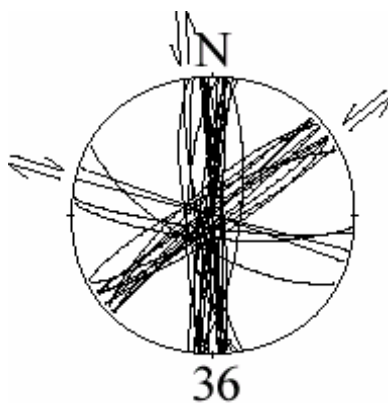
Parte di quest'associazione litologica viene riferita all'unità tettonometamorfica Mela.



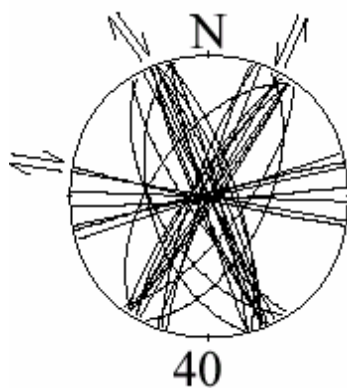
Sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnamare: stazione di campionamento 32 delle faglie neotettoniche (settore di Monte Scuderi)



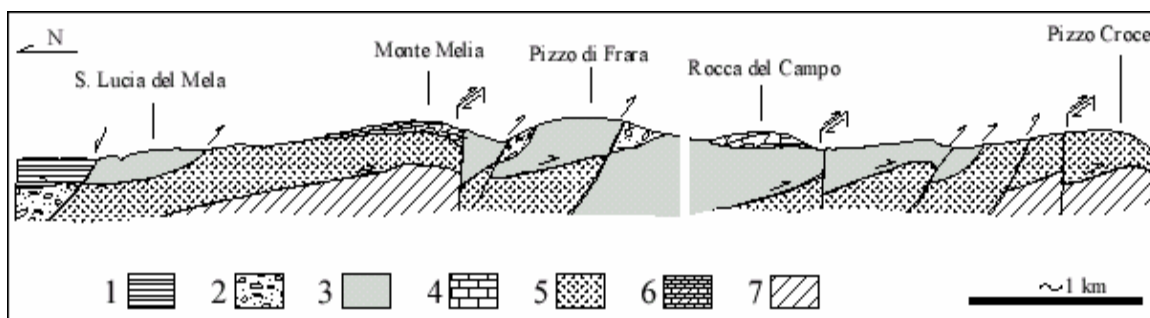
Sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnamare: stazione di campionamento 33 delle faglie neotettoniche (settore di Monte Dinnamare)



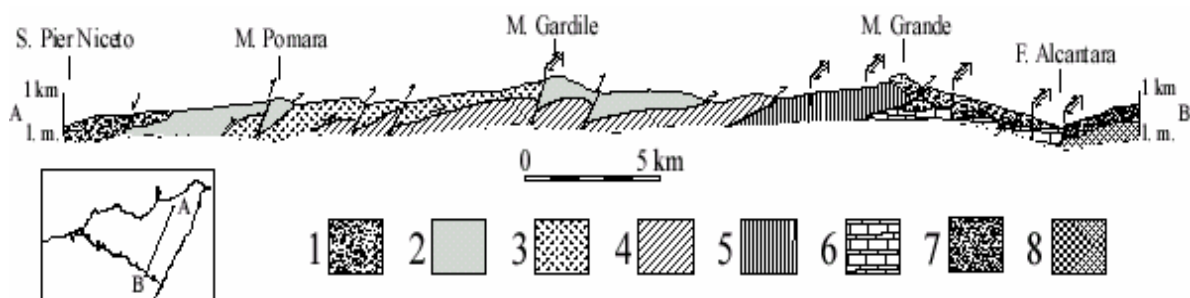
Sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnamare: stazione di campionamento 36 delle faglie neotettoniche (settore di Monte Ranchigia)



Sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnamare: stazione di campionamento 40 delle faglie neotettoniche (settore di Capo Rasocolmo)



Sezione geologica dell'area di S. Lucia del Mela-Pizzo Croce (sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi)



Sezione geologica attraverso i Peloritani orientali (corpi idrici Monforte-Rometta, Monte Croce-Monte Scuderi, Mandanici-Monte Ficherelle, Fondachelli-Pizzo Monaco e Montagna Grande-Pizzo Michele)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 360 km² ed un perimetro di circa 440 km. Il suo spessore medio è di alcune centinaia di metri.

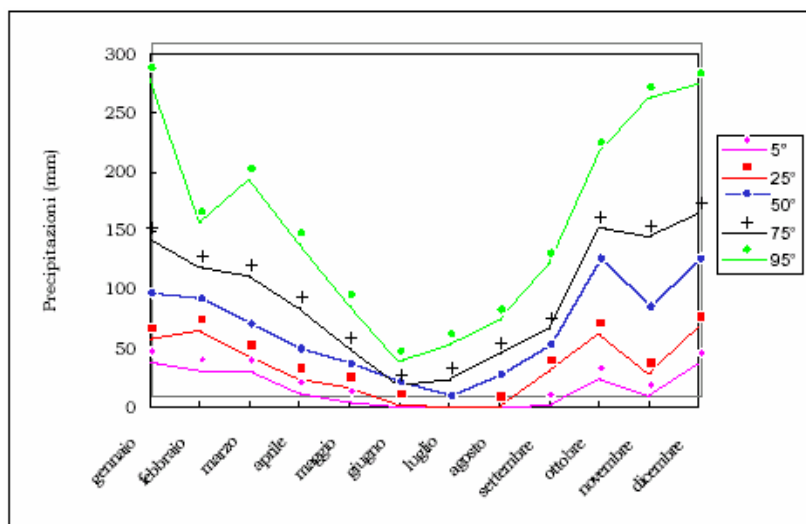
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido che nei settori topograficamente più elevati compresi tra Monte Dinnammare e Pizzo Polo può divenire temperato caldo. Nel settore di Capo Rasocolmo il pluviometro di Lang indica un clima steppico. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. Nei settori topograficamente più elevati il clima raggiunge caratteristiche umide (asse Pizzo Polo-Monte Poverello e asse Monte Dinnammare-Monte Scuderi). L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido (prevalentemente nell'area di Capo Rasocolmo e Monte Croce) a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo (settore di Capo Rasocolmo) a temperato umido. Nell'area di Pizzo Polo il clima è umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido superiore (settore di Capo Rasocolmo) a mesomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 17 °C-18 °C (nei settori costieri ionico e tirrenico) a 12 °C-13 °C (nei settori dei rilievi montani).

Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (settore di Capo Rasocolmo) a 800-1000 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Santa Lucia del Mela (sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnammare)

Regime della falda e flussi sotterranei

La circolazione idrica nell'ammasso roccioso metamorfico determina l'esistenza di un numero elevato di manifestazioni sorgentizie, la cui portata presenta generalmente un'elevata variabilità in un ristretto arco di tempo ed è direttamente collegata alle precipitazioni meteoriche.

Il rapido decremento dei valori di portata dimostra sia il limitato volume dei serbatoi naturali che la rapidità di circolazione all'interno di questi. Le acque di infiltrazione sono quindi restituite al deflusso superficiale dopo breve tempo, concorrendo così all'alimentazione degli acquiferi alluvionali di fondovalle.

L'acquifero alimenta principalmente sia la piana costiera di Messina che la sub-idrostruttura Monforte-Rometta. Possiede poi delle discontinue connessioni idrauliche con i corpi idrici Messina-S. Margherita ed Alì Terme.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità della sub-idrostruttura si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano i corpi metamorfici e terrigeni. L'urbanizzazione è rappresentata quasi esclusivamente da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale né artigianale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore da sottile ad elevato e una tessitura medio-fine. Sono suoli bruni, a tratti leggermente acidi o andici, a uso diversificato. Sono gli incolti rocciosi, la macchie e il bosco misto. Sono però presenti anche i boschi degradati e i pascoli.

La vulnerabilità intrinseca è molto variabile arealmente, ma generalmente molto bassa, data l'assenza di trasformazione antropica del territorio e di gestione a fini produttivi. Sono presenti locali attività rurali di autosostentamento e pastorizie.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti pochi depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Lungo lo spartiacque tra il versante ionico e quello tirrenico sono localizzate diverse sorgenti, alcune delle quali alimentano l'acquedotto "Santissima" che approvvigiona la città di Messina.

sub-idrostruttura: Alì Terme
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: sì
sub-idrostruttura significativa: sì

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Alì Terme e Itala.

La sub-idrostruttura Alì Terme affiora nei settori costieri compresi tra Marina d'Itala e Alì Terme e si sviluppa in direzione NE-SO.

Considerazioni geomorfologiche

Costituisce il settore più basso dei rilievi di Puntale Serro e Monte Sapone ed è inciso da alcuni valloni stretti e molto incassati, che esprimono uno degli effetti del rapido e recente innalzamento dei rilievi nell'area.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituito in affioramento da una successione sedimentaria con impronta metamorfica alpina nota come Unità tettonica di Alì.

Quest'unità costituisce il più voluminoso "truciolo" o unità "*incertae sedis*" dei M.ti Peloritani Orientali. Si tratta di un elemento strutturale, costituito essenzialmente da terreni mesozoici affetti da un metamorfismo alpino, affiorante al di sotto dell'Unità Mandanici per pochi chilometri.

L' Unità di Alì è riconducibile a un irregolare *antiformal stack*, suddiviso in una serie di sovrascorrimenti minori e *duplex* raggruppabili in almeno due livelli strutturali. Quello superiore é costituito da quattro scaglie sovrapposte lungo contatti molto poco inclinati che spesso immergono verso ONO. Il gruppo inferiore é costituito da tredici unità tettoniche di ridotte dimensioni, sovrapposte lungo contatti immergenti verso nord con una geometria di

tipo *duplex*. Il *roof thrust* corrispondere allo scollamento basale delle unità del gruppo superiore, mentre il *floor thrust* non é affiorante.

In una siffatta geometria sono coinvolti una serie di porzioni di una probabilmente continua sequenza sedimentaria, ricostruibile dal basso verso l'alto in: metasedimenti (Paleozoico); "Verrucano" (Hettangiano); *cargneules* e dolomie evaporitiche (Trias?-Lias inf.); alternanze calcareo-marnose (Medolo; Lias med.-sup.); argilliti silicee e "radiolariti" (Lias sup.-Malm-Cretacico inf. ?). Lo spessore è di qualche centinaio di metri.

Il Verrucano è rappresentato da un intervallo di 150 metri di metareniti e metasiltiti grigio scure alternate a metalutiti (Scisti a piante), di probabile età Dovoniano-Carbonifero, con intercalazioni di metaconglomerati quarzosi e filladici, passanti a metarenarie e metasiltiti di colore dal vinaccia al giallastro, con intercalazioni di metaconglomerati e a luoghi argilloscisti. Seguono carniolate talora con lenti di gesso e dolomie evaporitiche di esiguo spessore, dolomie e calcari dolomitici grigi o rosati, passanti ad un'alternanza di calcari marnosi, marne ed argille marnose, quindi argilliti silicee e radiolariti dal colore vinaccia al verde. La successione termina con livelli di conglomerati a ciottoli di graniti, filladi e calcari. Il corpo roccioso è pervaso da mineralizzazioni idrotermali a solfuri, ossidi ed idrossidi.

Sull'Unità di Alì sovrascorrono le metamorfite dell'Unità Mandanici attraverso una superficie sub-orizzontale. Le direzioni delle faglie inverse sono mediamente NO-SE. Queste vengono dislocate da fasci di faglie trascorrenti ad orientazione variabile da NO-SE a NNO-SSE, alle quali si sovraimpongono ulteriori sistemi di faglie a marcata componente estensionale della dislocazione orientate NE-SO (sistema di Messina), che controllano lo sviluppo della locale costa a falesia.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 4.5 km² ed un perimetro di circa 20 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima semiarido.

L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima quasi esclusivamente asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 17 °C a 19 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura è geometricamente sottoposta all'idrostruttura Mandanici-Monte Ficherelle. Non affiora il substrato su cui poggia la sub-idrostruttura.

La permeabilità è medio-alta per fessurazione (10^{-3} - 10^{-4} m/s). Il reticolo di fratture è rappresentato sia dal clivaggio di piano assiale, penetrativo ma con caratteristiche tali da non favorire un significativo flusso idrico sotterraneo, cui si sovrappone un sistema di fessure beanti associate alle faglie trascorrenti ed estensionali.

La spaziatura di queste fratture varia da molto vicine a distanti, mentre la loro persistenza è generalmente media-alta. Sono sistemi sub-verticali statisticamente orientati N-S, ONO-ESE e NNE-SSO, che favoriscono un deflusso sotterraneo complessivamente diretto verso SE.

Il grado di alterazione delle fessure non è molto elevato, mentre l'apertura varia da beante ad aperta laddove esse attraversano i corpi dolomitici triassici o i conglomerati.

La sub-idrostruttura possiede limitate connessioni idrauliche con quello geometricamente sovrastante Mandanici-Monte Ficherelle, soprattutto quando nei pressi della superficie di sovrascorrimento che rappresenta il limite tra i due corpi idrici si ritrovano a contatto i marmi dell'Unità Mandanici con le successioni anchimetamorfiche dell'Unità Alì (ad es. Marina di Itala).

Considerazioni sulla vulnerabilità

La vulnerabilità della sub-idrostruttura è in relazione con il grado di fessurazione - elevato- della compagine rocciosa.

La soggiacenza della falda è comunque elevata e non vi è presenza di insediamenti industriali. L'attività antropica è confinata all'abitato di Alì, che però sorge sul basamento dell'Unità Mandanici geometricamente sovrastante la successione della sub-idrostruttura.

Il suolo ha uno spessore da molto sottile a medio ed una tessitura media (litosuolo). L'orografia è accidentata e molto acclive.

In relazione a tali caratteristiche la vulnerabilità della sub-idrostruttura risulta ridotta.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le manifestazioni superficiali collegate alla sub-idrostruttura sono date da acque termali.

sub-idrostruttura: Castanea
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: no
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 254 (Messina). Comprende parte del territorio comunale di Messina.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura Castanea affiora lungo il segmento settentrionale della dorsale peloritana nell'area dell'abitato di Castanea delle Furie e Massa S. Nicola.

Comprende i rilievi di Monte Orbo, Poggio Cicarra e Monte Uni, posti ad un'altitudine variabile da 300 metri e 500 metri s.l.m.

Aspetti geologici

E' rappresentato da una serie di lembi discontinui e di esile spessore di depositi del Miocene sup.-Quaternario che poggiano sopra il basamento cristallino dell'Unità Aspromonte costituente la sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi - Monte Dinnammare.

La successione inizia con marne argillose grigie con sottili intercalazioni di arenarie a grana medio - fine, cui seguono isolati e arealmente molto ridotti lembi conglomeratici e quindi i depositi evaporitici messiniano rappresentati dal calcare evaporitico brecciato biancastro massivo, pulverulento e tipicamente vacuolare per processi di dissoluzione.

Questa porzione di successione può raggiungere il centinaio di metri a monte Orbo, ma generalmente è contenuta entro alcune decine di metri.

Nell'area di Massa S. Nicola e Massa S. Giorgio affiorano le sabbie e le calcareniti del Pliocene sup.-Pleistocene per spessori di poche decine di metri.

Questi lembi sedimentari occupano delle piccole depressioni tettoniche controllate da sistemi di faglie transtensionali a direzione NE-SO, cui si associano strutture minori dirette a direzione NO-SE.

I fasci di faglie coinvolgono nella deformazione i depositi costituenti la sub-idrostruttura e determinano strutture di tipo *pull-apart*, più estesamente riconoscibili nell'area di Gesso.

Le fratture si dispongono lungo alcuni picchi di frequenza orientati N-S e NO-SE.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 3 km². ed una forma complessivamente rettangolare in pianta. E' costituito da un gruppo discontinuo di depositi di esile spessore e continuità areale.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima subumido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua è di circa 17 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 700-800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

I depositi sono attraversati da un fitto reticolo di fratture, ma il loro scarso grado di cementazione favorisce spesso la chiusura delle pareti beanti. Peraltro, il contenuto argilloso presente che costituisce le successioni sopramioceniche tende ad occludere il sistema di fratture.

La permeabilità risulta quindi generalmente bassa per fessurazione, con valori dell'ordine di 10⁻⁵ m/s, che aumentano laddove affiorano i calcari evaporitici (10⁻³-10⁻⁴ m/s).

I depositi plio-pleistocenici possiedono però una permeabilità per porosità primaria medio - alta (10^{-4} m/s).

La sub-idrostruttura possiede delle scarse connessioni idrauliche con il sottostante substrato cristallino dell'Unità Aspromonte in quanto la base della successione sedimentaria è contraddistinta da orizzonti ad elevato contenuto pelitico. Scambi idrici tra i depositi sedimentari e le metamorfiti si realizzano nelle zone di faglia che pongono a contatto i due litotipi.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è ridotta in quanto l'antropizzazione è data in prevalenza da edificazione sparsa e sono assenti nuclei industriali e/o artigianali significativi.

Lo spessore del suolo varia da medio a sottile e la sua tessitura è medio-fine, con uso prevalente a mosaici culturali. La vulnerabilità è complessivamente molto bassa.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Data la sua modesta estensione areale ed il ridotto spessore la sub-idrostruttura non possiede manifestazioni sorgentizie significative.

sub-idrostruttura: Galati - S. Margherita
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 254 (Messina). Comprende parte del territorio comunale di Messina.

La sub-idrostruttura Galati-S. Margherita occupa in affioramento i settori immediatamente a sud dell'area metropolitana di Messina. Comprende i rilievi compresi tra la Fiumara di Larderia ed il Torrente Schiavo, raggiungendo le quote massime di 350-400 m.

Considerazioni geomorfologiche

Il corpo è costituito da rilievi litoranei, prospicienti la costa ionica messinese. La morfologia è articolata e controllata da linee di dislocazione neotettonica che hanno determinato la formazione di scarpate morfologiche con alla base zone di accumuli detritici di forma prismatica.

Aspetti geologici

E' costituito da esili e discontinui lembi di depositi del Miocene sup. che ricoprono in discordanza le metamorfiti dell'Unità Aspromonte.

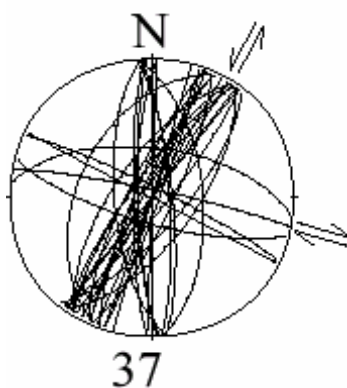
L'Unità Aspromonte è costituita da gneiss occhiadini che, se poco tettonizzate presentano una sola foliazione regionale ripiegata da pieghe isoclinali che determinano un'alternanza pseudo-parastratigrafica tra gli occhiadini stessi e i banchi di paragneiss e i micascisti. Sono da grigi a grigio scuri, eterogranulari a grana grossa, tessitura orientata e struttura porfiroblastica, con grossi cristalli tabulari centimetrici di feldspato potassico pecilitici e circondati da abbondante biotite.

Ad essi si associano ultramafiti (meta-orneblenditi e meta-pirosseniti) di modesto spessore e marmi e fels Ca-silicatici. Questi ultimi sono per lo più massivi, grigio chiari a grana media e tessitura saccharoide.

Questi depositi iniziano con un'alternanza di peliti ed arenarie in strati decimetrici, che evolvono verso l'alto stratigrafico ad arenarie e conglomerati. La porzione più bassa della successione, che ricopre gli gneiss fratturati dell'Unità Aspromonte, possiede una bassa permeabilità per porosità primaria (10^{-5} m/s), che aumenta localmente in relazione al grado di fessurazione del corpo roccioso. I conglomerati possiedono un grado più elevato di permeabilità (10^{-4} m/s).

E' scomponibile in almeno tre unità di ordine minore, isolate idraulicamente tra di loro. Da nord verso sud esse sono l'Unità di Puntale Maccio (area di circa 4 km² e perimetro di circa 9 km), l'Unità di Puntale Zimmo (area di circa 4.5 km² e perimetro di circa 15 km) e l'Unità di Puntale Pignara (area di circa 2.3 km² e perimetro di circa 9 km).

I depositi costituenti la sub-idrostruttura affiorano al tetto dei blocchi fagliati per sistemi transtensionali ad alto angolo che rappresentano parte del sistema neotettonico sismogenetico di Messina. Le faglie sono orientate da NE-SO a NNE-SSO e ad esse si associa un clivaggio di frattura spaziato, costituito da sistemi orientati NNO-SSE e N-S. Questi sistemi di faglie costituiscono i limiti delle tre sub-idrostrutture e determinano un modesto *tilting* dei corpi.



Sub-idrostruttura Galati-S. Margherita: stazione di campionamento 37 delle faglie neotettoniche (settore di Larderia)

Morfologia della sub-idrostruttura

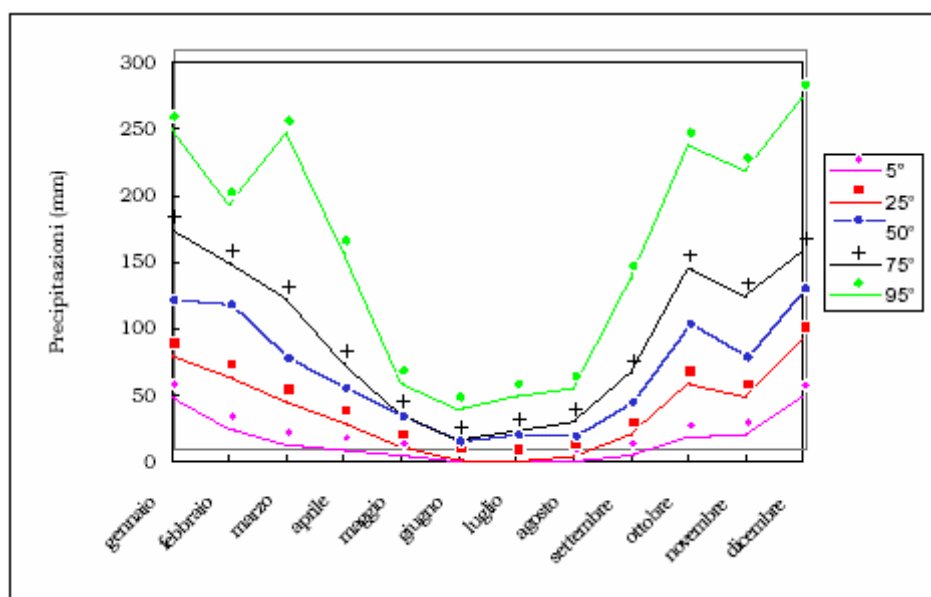
Ha un'area di circa 11 km². E' composta da tre corpi a geometria in pianta circa quadrata e possiede uno spessore di alcune centinaia di metri.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

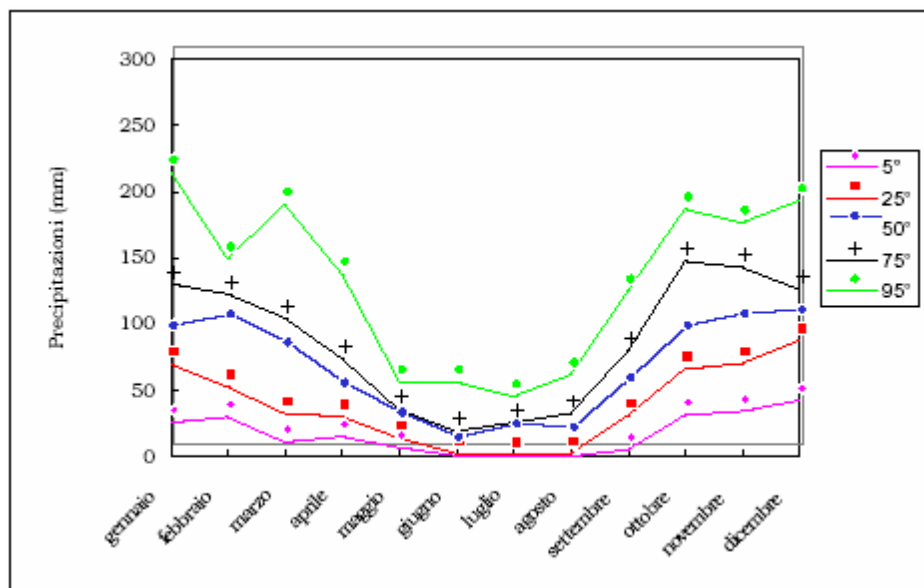
Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima quasi esclusivamente asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 17 °C a 19 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di S. Stefano di Briga (sub-idrostruttura Galati-S. Margherita)



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Messina (sub-idrostruttura Galati-S. Margherita)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede delle connessioni idrauliche con l'idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnammare che compone i rilievi retrostanti. La connessione idraulica si realizza laddove, lungo le bande di deformazione rappresentate dai fasci di faglie, i processi di argillificazione non sono molto pronunciati.

La sub-idrostruttura alimenta altresì le propaggini meridionali dell'acquifero costiero Messina - Capo Peloro, che si estende fino a Ponte S. Stefano.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La sub-idrostruttura possiede un certo grado di vulnerabilità connesso con la presenza di diversi nuclei abitati e con le caratteristiche di permeabilità dei mezzi rocciosi e di copertura del suolo. La soggiacenza elevata riduce il grado di vulnerabilità. Il suolo è di tipo bruno, poco spesso e a tessitura fine. Il suo uso è ad agrumeto. Sono presenti anche zone di incolto roccioso.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

L'estrazione di acque sotterranee a mezzo pozzi trivellati da privati non è diffusa.

sub-idrostruttura: Mandanici-Monte Ficherelle
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: sì
sub-idrostruttura significativa: sì

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale), 254 (Messina) e 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Messina, Scaletta Zanclea, Itala, Alì, Fiumedinisi, Nizza di Sicilia, Roccalumera, Mandanici, Pagliara, Furci Siculo, Casalvecchio Siculo, Santa Teresa di Riva, Savoca, Antillo, Rodì Milici, Fondachelli Fantina e Castroreale.

La sub-idrostruttura affiora dalla costa ionica, tra Giampilieri e Savoca, fino alla fumarola di Fondachelli. Verso nord si inflette al di sotto della sub-idrostruttura Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinnammare, quest'ultimo rappresentato dalle metamorfici dell'Unità Aspromonte. Il suo limite meridionale coincide con un lineamento tettonico che lo accosta alle metamorfiti dell'Unità Fondachelli e a luoghi alle successioni dell'Unità Longi-Taormina.

Comprende i rilievi di Pizzo Torno, Pizzo Cretazzo, Monte Ficherelle, Pizzo S. Michele, Pizzo Melia, Pizzo Trau, Monte S. Elia, Pizzo Ropi, Pizzo Paparello, Monte S. Elena, Pizzo Colma.

Considerazioni geomorfologiche

L'altitudine media si aggira intorno agli 800-900 metri nei settori dell'entroterra ionico.

Le caratteristiche morfotettoniche dell'area sono spesso rappresentate da varie tipologie di discontinuità dei crinali, da allineamenti di vette e dal decorso rettilineo di talune incisioni costituenti il locale reticolato idrografico.

Sono presenti discontinuità nel decorso dei rilievi, sia planimetriche che altimetriche. In questo settore, le discontinuità delle creste dei rilievi si accompagnano anche adiacenti

scarpate morfologiche, che a tratti possono coincidere con superfici di singole faglie o con fasci. Queste scarpate, ad elevata inclinazione, limitano e controllano lo sviluppo della locale rete idrografica e le geometrie dei versanti delle valli e delle incisioni di ordine minore.

L'asimmetria dei versanti è stata riconosciuta soprattutto lungo i sistemi drenanti secondari, dei quali molti possiedono uno sbocco diretto a mare.

Sulle strutture neotettoniche si impostano spesso anche le forre ed i fossi di ruscellamento, presenti nei settori settentrionali dell'area più prossimi alla costa.

L'evoluzione geomorfologica e il grado di instabilità dell'area è strettamente relazionabile con la natura litologica dei terreni affioranti, con le strutture tettoniche presenti nel settore e con gli agenti del modellamento terrestre, che a loro volta dipendono dalle condizioni climatiche locali.

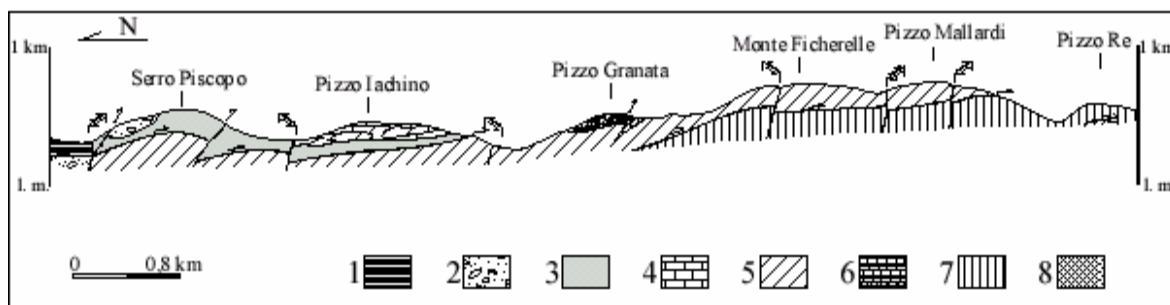
Le litologie affioranti, alterati e fratturati nei livelli più superficiali, risultano particolarmente suscettibili di essere sede di limitati fenomeni di instabilità geomorfologica. A questa situazione intrinseca delle successioni rocciose affioranti si associa la tettonica a carattere passivo, cioè quella intimamente connessa con le masse rocciose stesse, i cui effetti sono rappresentati da un clivaggio rappresentato da reticoli di *joints* particolarmente estesi, che suddividono gli ammassi rocciosi in *microlithons* di varia taglia, ma che non arrivano comunque a pervadere i corpi rocciosi affioranti. Le deformazioni endogene, quali fattori di instabilità geomorfologica, si esplicano in prevalenza con la neotettonica, che esercita una continua azione dinamica e deformativa sui terreni. Così, gli effetti della neotettonica controllano le caratteristiche reologiche dei terreni cristallini affioranti, contribuendo a farne scadere le caratteristiche fisico-meccaniche, soprattutto negli orizzonti alterati più superficiali.

I locali processi geomorfologici sono dominati da erosione diffusa per ruscellamento e da limitate aree dove risultano riconoscibili eventi franosi di una certa entità.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituito dai litotipi dell'Unità Mandanici. Si tratta di filladi e metareniti, con lenti di metabasiti, banchi di quarziti e potenti livelli di marmi.

Le filladi costituiscono il corpo litologico principale. Hanno una grana finissima, tessitura scistosa con cristallinità bassa e gradualmente crescente dal tipo grafitoso a quello plumbeo. Localmente mostrano una struttura porfirica per la presenza di porfiroblasti di clorite e/o biotite e/o granati e/o calcite. Localmente le filladi passano a metareniti massive a grana fine.

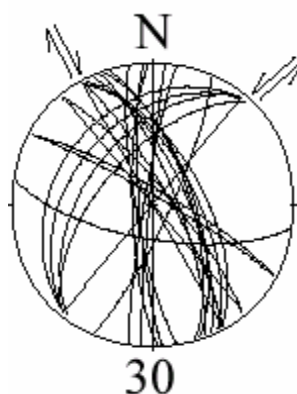


Sezione geologica della Fiumara di Fondachelli (corpi idrici Monte Croce-Monte Scuderi, Mandanici-Monte Ficherelle e Fondachelli-Pizzo Monaco)

Intercalate ai litotipi precedenti sono presenti quarziti in corpi talora di notevole estensione, ricche in livelli sericitico-cloritici, fortemente foliate e crenulate ed attraversate da numerosi piani di taglio, lenti di metabasiti a grana minuta e tessitura scistosa o aciculare o raramente massiva ad anfibolo per lo più verde chiaro, localmente ricche in cloriti, epidoti ed opachi.

I marmi costituiscono la parte alta della sub-idrostruttura, affiorano tra il Torrente Itàla e Fiumedinisi, nonché lungo l'omonimo torrente. Sono grigio chiari, a grana fine, a tessitura orientata e a bande per la presenza di letti silicatici che si alternano a letti carbonatici. Alternati ai marmi o alle filladi sono presenti anche piccoli banchi di calcescisti ricchi in sericite.

Tutto il basamento è interessato da effetti cataclastici e/o milonitici delle deformazioni alpine e da processi di mineralizzazione a Pb, Zn, Fe, As, Sb, Cu, Ag, W e Au soprattutto nell'area di Fiumedinisi.



Sub-idrostruttura Mandanici-Monte Ficherelle: stazione di campionamento 30 delle faglie neotettoniche (settore di Mandanici)

Morfologia della sub-idrostruttura

La sub-idrostruttura ha una forma tabulare, ha un'area di circa 170 km² ed un perimetro di circa 260 km.

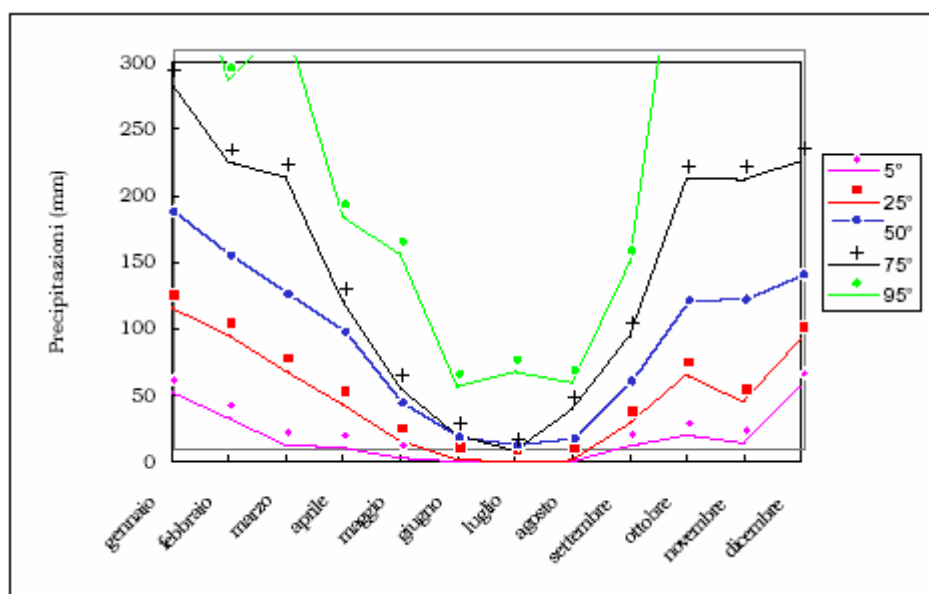
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

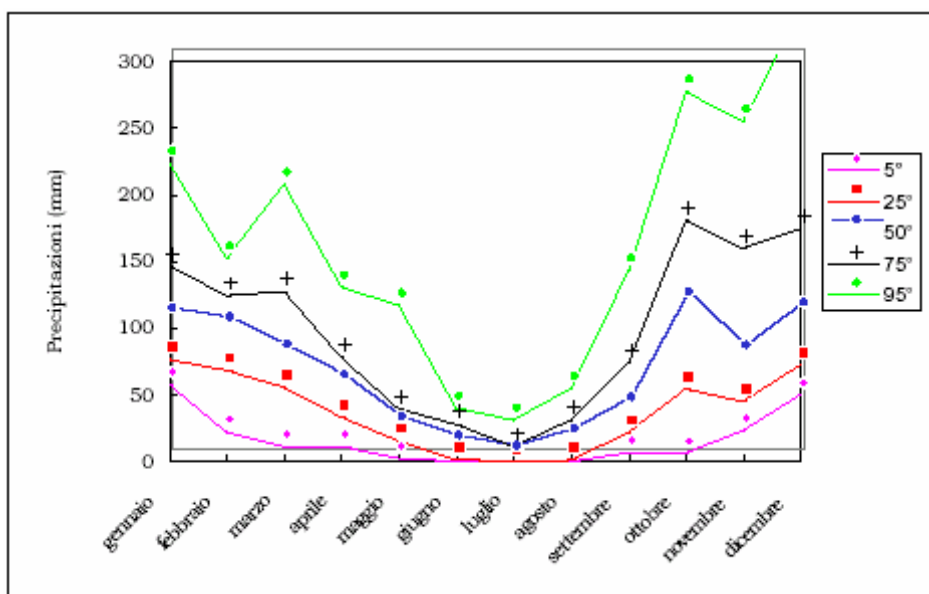
Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica variabile da semiarido a temperato caldo nei rilievi più alti. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido per raggiungere caratteristiche di clima umido nel settore compreso tra Mandanici e Fondachelli Fantina. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato umido a umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido superiore a mesomediterraneo-subumido superiore, in modo direttamente proporzionale alla variazione altimetrica dei rilievi.

La temperatura media annua varia da 17 °C-18 °C a 14 °C-15 °C, con relazione direttamente proporzionale alle variazioni altimetriche.

Le precipitazioni medie sono generalmente di 800-1000 mm ad eccezione del settore di Antillo dove i valori raggiungono i 1000-1200 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Antillo (sub-idrostruttura Mandanici-Monte Ficherelle)



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Casalvecchio Siculo (sub-idrostruttura Mandanici-Monte Ficherelle)

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità della sub-idrostruttura è data dal suo grado di fessurazione. Esso risulta elevato, ma con apertura delle pareti generalmente limitata e riempite da materiali di alterazione. Il valore della permeabilità è dell'ordine di 10^{-5} - 10^{-6} m/s e si concentra lungo le principali zone di fratturazione. Costituisce l'impermeabile relativo su cui poggia l'idrostruttura di Monte Croce-Monte Scuderi-Monte Dinammare (10^{-4} - 10^{-5} m/s) ed è a sua volta limitato inferiormente da una soglia di permeabilità rappresentata dalle epimetamorfiti dell'Unità Fondachelli (10^{-6} - 10^{-7} m/s).

Il flusso idrico sotterraneo si distribuisce lungo le direttrici orientate NE-SO che rappresentano i fasci di faglie neotettonici più importanti. Flussi di importante significato si realizzano anche lungo la direzione ESO-ONO, che sul versante ionico danno luogo a manifestazioni sorgentizie a luoghi di rilievo.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano i corpi metamorfici e terrigeni. L'urbanizzazione è rappresentata da alcuni centri pedemontani lungo la fascia ionica, da varie frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale né artigianale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore da medio ad elevato e una tessitura medio-fine. Sono suoli bruni leggermente acidi, a uso diversificato. Questi sono i mosaici colturali che verso le quote più elevate ed interne lasciano posto agli incolti rocciosi e ai boschi degradati.

La vulnerabilità intrinseca è molto variabile arealmente, ma generalmente bassa, data l'assenza di attività antropica sul territorio. Sono presenti difatti solo attività rurali di autosostentamento e di pastorizia.

Sulla sub-idrostruttura sono presenti alcune discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Vi sono alcune sorgenti significative all'interno della sub-idrostruttura, captate per l'approvvigionamento per scopo idropotabile da alcuni comuni lungo la fascia ionica.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Peloritani orientali è impostato su un pacco di rocce litologicamente molto eterogenee (rocce metamorfiche, gessi e calcari dolomitici). Geochimicamente è caratterizzato prevalentemente da acque bicarbonato-alcantino terrose che tendono a clorurato-solfato-alcantino terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

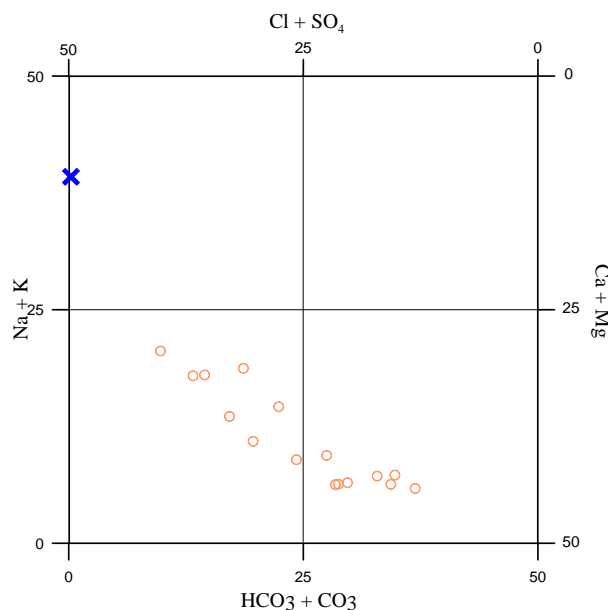


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Peloritani orientali.

L'arricchimento in alcalini è ben evidente nel diagramma ternario dei cationi in cui i campioni si dispongono lungo una retta virtuale che congiunge il vertice del calcio e il punto rappresentativo dell'acqua di mare.

Il diagramma ternario degli anioni dimostra che l'arricchimento in sodio e potassio non è legato ad interazioni con acqua marina in quanto non esiste in corrispondente trend verso il vertice del cloro. I campioni, invece, si dispongono tra il vertice del bicarbonato e del solfato riflettendo la composizione delle rocce con cui interagiscono. Un solo campione mostra un arricchimento anche in cloruri.

In particolare, l'arricchimento in solfati rifletterebbe interazioni con formazioni gessose della serie Gessoso Solfifera.

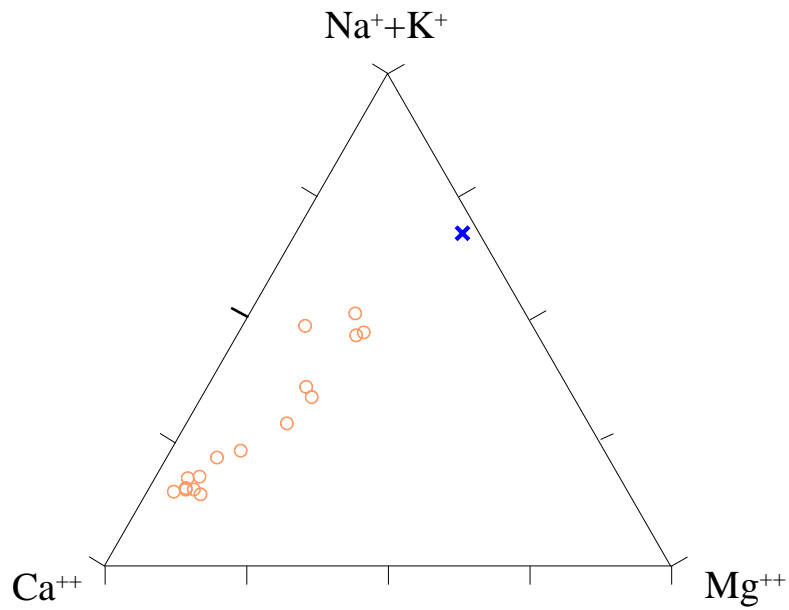


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Peloritani orientali.

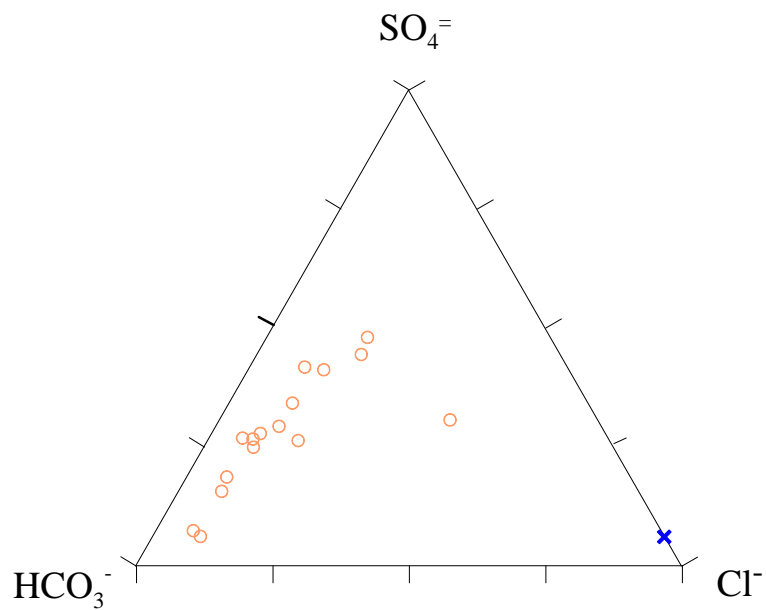


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico di Peloritani orientali.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le acque prelevate dal corpo idrico si dispongono sulla retta delle acque di falda del bacino, risultando, comunque, più negative delle acque meteoriche locali. La differenza nella loro composizione è il risultato della diversità nelle quote di alimentazione e/o mixing con acqua di mare.

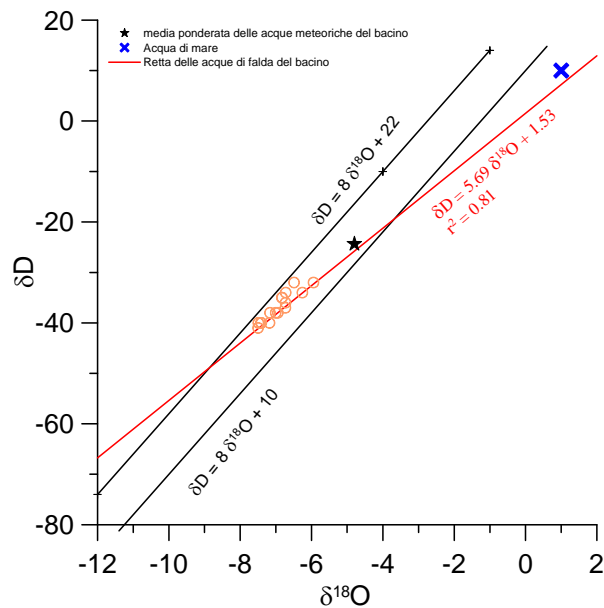


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Peloritani orientali

Qualità delle acque del corpo idrico

I diagrammi a torta confermano quanto detto nel paragrafo precedente, ed in più danno indicazioni di bassa salinità e basse concentrazioni in nitrati.

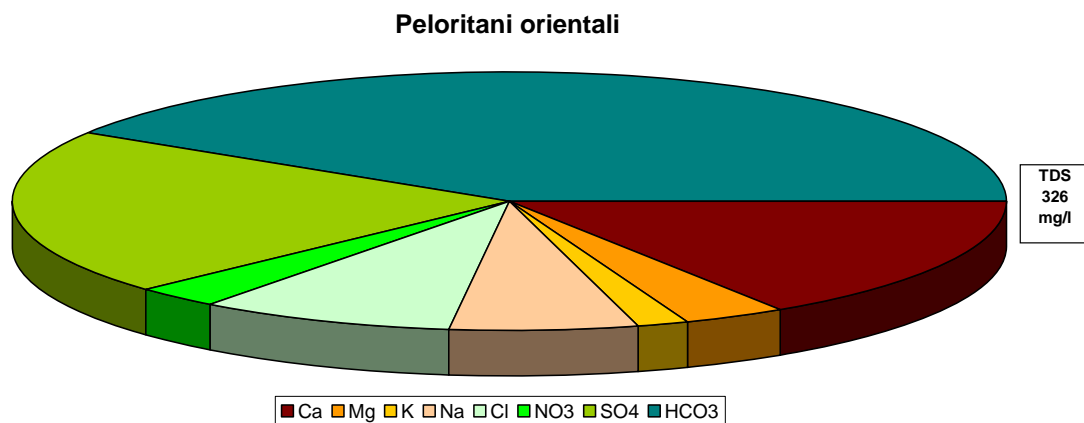


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

I valori medi di concentrazioni sono inferiori a quelli previsti dal D. Lgs. n. 31/2001 All.1 per le acque ad uso potabile.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani orientali		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	15	-
pH		8	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	398	2500
Cl	mg/l	27	250
SO ₄ ⁼	mg/l	68	250
Ca	mg/l	51	-
Mg	mg/l	11	-
Na	mg/l	21	200
K	mg/l	5	-
Al	µg/l	1.8	200
Mn	µg/l	0.59	50
Fe	µg/l	2.8	200
NO ₃ ⁻	mg/l	9	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0091	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 la conducibilità, il manganese, il ferro e lo ione ammonio mentre, i cloruri, i nitrati e i solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Peloritani orientali viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Peloritani orientali ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

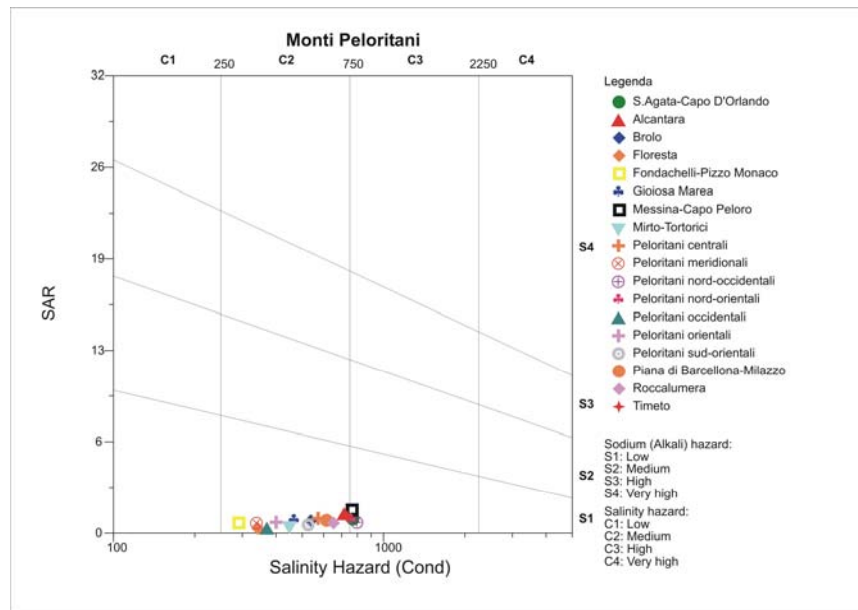


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
PELORITANI SUD-ORIENTALI
(R19PECS15)**

Corpo idrico sotterraneo: Peloritani sud - orientali

Il corpo idrico dei Peloritani sud orientali è composto dalle seguenti sub-idrostrutture:

- **Mongiuffi – Taormina;**
- **Gallodoro;**
- **Monte Galfa;**
- **Monte Pietrebianche;**
- **Letojanni;**
- **Pizzo Cole.**

Di seguito verranno descritte dettagliatamente le singole idrostrutture.

sub-idrostruttura: Mongiuffi - Taormina
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna) e comprende parte dei territori comunali di Castelmola e Taormina.

Considerazioni geomorfologiche

I rilievi principali sono Monte Veneretta e Monte Pernice. Il paesaggio di questo settore di catena peloritana è condizionato dalle differenti caratteristiche lito-tecniche del locale multistrato: gli affioramenti di metamorfiti di basso grado e di anchimetamorfiti, soprattutto laddove esse presentano un pronunciato grado di tettonizzazione, corrispondono a tratti di versante a pendenza relativamente moderata e soprattutto con frequenti ondulazioni, quali espressioni di dissesti franosi più o meno pellicolari.

I terreni carbonatici ed arenaceo-conglomeratici sono invece contraddistinti da uno stile morfostrutturale più articolato, con pendii da mediamente a fortemente acclivi, interessati

da brusche scarpate, gradini e nicchie, avendo meglio conservato l'impronta espressa in particolar modo dagli eventi neotettonici di carattere trascorrente ed estensionale.

Nel complesso i versanti dei rilievi sono abbastanza ripidi ed incisi da valloni, tra i quali i principali sono il Martelletto ed il Cardà.

L'altitudine varia dai 250 m nel settore meridionale ad oltre 600 m in quello settentrionale.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura Mongiuffi - Taormina è costituito dalle successioni carbonatiche dell'Unità Longi - Taormina ed è il più esteso di quelli affioranti nell'area di Roccafiorita – Gallodoro - Mongiuffi Melia - Taormina.

I terreni più antichi sono costituiti da filladi cloritiche e/o sericitiche, a luoghi grafitose, con lenti di metacalcari macrocristallini di colore grigio scuro, associate a semiscisti sericitici grigio chiari o verdastri, con numerose lenti o vene di quarzo. Lo spessore varia da pochi metri a più di 80; l'età è paleozoica.

La successione sedimentaria è costituita da facies evolventi da ambiente continentale a piattaforma carbonatica nel Lias inf, da piattaforma ad alto-fondo pelagico o di scarpata nel Carixiano e da alto fondo a piana batiale nel Cretacico - Eocene.

La sequenza sedimentaria si completa spesso verso l'alto con torbiditi terrigene di spessore molto ridotto dell'Oligocene sup. o Miocene inf. appartenenti alla formazione del Flysch di Frazzanò.

In particolare, sul basamento cristallino, separati da una superficie regionale di discontinuità meccanica, si rinvencono pochi metri di arenarie e microconglomerati continentali quarzosi, di età hettangiana (Verrucano). Essi sono casto - sostenuti (con rari elementi filladici) di colore variabile dal rosso intenso al grigio chiaro, spesso organizzati in banchi con spessori di 0.5-1 metri ed alternati ad argilliti rosso-violacee ed affiorano in maniera molto discontinua e con spessori a volte estremamente ridotti.

La parte sommitale dei depositi del Trias superiore é limitata da un'altra superficie regionale di discontinuità meccanica, al di sopra della quale si rinvencono delle successioni di piattaforma carbonatica, costituite da calcareniti bioclastiche con foraminiferi bentonici, biopelmicriti, calcareniti oolitiche e pelmicriti grigie massive. La

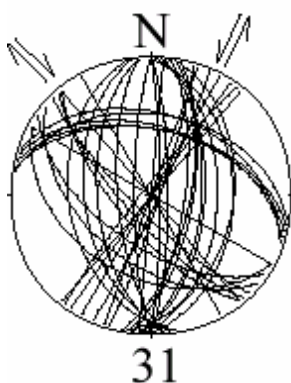
base della successione mostra una intensa cataclasizzazione e una dolomitizzazione che preserva solo a tratti le strutture originarie. Lo spessore varia da 50 a circa 100 metri.

E' ancora un contatto meccanico regionale quello che separa le successioni carbonatiche di piattaforma da quelle stratigraficamente superiori che sono rappresentate da alternanze decimetriche di biomicriti marnose grigio-bluastre, con liste e noduli di selce nera e noduli di limonite (con radiolari e spicole di spugne), ed argille laminate grigie ("Alternanza calcareo - marnosa in facies di Medolo"). Lo spessore è di circa 50 metri, mentre l'età appare compresa tra il Carixiano e il Domeriano.

All'alternanza calcareo - marnosa in facies di Medolo seguono, in paraconcordanza, marne grigio chiare e calcilutiti marnose verdi e rosse. Lo spessore complessivo di questi depositi si aggira mediamente intorno ai 30-50 metri. L'età é compresa tra il Lias superiore ed il Dogger. Queste successioni non affiorano diffusamente in tutto il settore e si presentano inoltre molto discontinue, a causa di frequenti elisioni tettoniche.

I depositi del Dogger-Malm passano, tramite una superficie di contatto meccanico evidenziata a scala regionale, a pelagiti costituite da marne e calcari marnosi rossi, con intervalli di brecce e microbrecce costituite da clasti di carbonati di piattaforma liassica, di spessore molto variabile ma non superiore ai 30-50 m.

La messa in posto dell'Unità Longi - Taormina si realizza durante le fasi oligo-mioceniche attraverso sistemi di pieghe multiarmoniche SO vergenti sino a sovrascorrimenti di vario ordine.



Sub - idrostruttura Mongiuffi - Taormina: stazione di campionamento 31 delle faglie neotettoniche (settore di Taormina)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 11 km² ed un perimetro di circa 42 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido, ad eccezione del settore costiero dove esso diviene steppico. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a temperato umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore (settore di Taormina) a mesomediterraneo-subumido superiore (settore di Mongiuffi Melia).

La temperatura media annua varia da 18 °C-19 °C (area di Taormina) a 15 °C-16 °C (nei settori più interni), proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi.

Le precipitazioni medie variano da 600-700 mm (Taormina) a 800-1000 mm (Mongiuffi Melia).

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura, così come quello di Monte Pietrebianche, Pizzo Cole e Monte Galfa, rappresenta un nucleo affiorante di un più vasto corpo carbonatico geometricamente sottostante alle filladi dell'Unità Mandanici e disseccato nel Plio - Pleistocene da fasci di faglie ad alto angolo. Questi nuclei pertanto possiedono uno sviluppo nel sottosuolo e delle complesse connessioni idrauliche.

La permeabilità dell'acquifero risulta quasi esclusivamente per fessurazione, con valori dell'ordine di 10⁻⁴-10⁻⁵ in relazione al diverso grado di tettonizzazione.

Lungo il suo limite orientale si realizzano connessioni idrauliche con la sub-idrostruttura Gallodoro, che viene a contatto attraverso un sistema di faglie transtensionali ad alto angolo orientate da N-S a NNO-SSE. Questo limite rappresenta a luoghi una barriera idraulica, laddove vengono a contatto le filladi dell'Unità Longi - Taormina (sub-

idrostruttura Mongiuffi - Taormina) con le successioni flyschiodi della sub-idrostruttura Gallodoro.

A sud non possiede significative connessioni idrauliche con la sub-idrostruttura Montagna Grande-Pizzo Michele, in quanto è da esso separato da un lembo più o meno continuo di metamorfiti dell'Unità Fondachelli a permeabilità molto ridotta (10^{-7} - 10^{-8} m/s).

Le sorgenti presenti entro la sub-idrostruttura sono sia per limite di permeabilità indefinito che per limite di permeabilità sovrainposta. Le prime sono caratteristiche della banda di chiusura del reticolo di faglie beanti con la profondità, mentre il secondo è controllato dalle faglie neotettoniche che pongono a contatto laterale i nuclei carbonatici con le metamorfiti di basso grado.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è rappresentata da diversi centri abitati (Taormina, Castelmola Mongiuffi Melia) e da poche case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore medio - elevato e a tessitura medio - fine. Sono suoli bruni leggermente acidi ad prevalente di pascolo o incolto roccioso.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata all'intensa fratturazione. La vulnerabilità viene mitigata a tratti dalla presenza di livelli di metamorfiti a minore permeabilità, che sovrascorrono più o meno estesamente sui carbonati.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è però bassa nei settori alto collinari ma si incrementa notevolmente nel settore costiero a causa della notevole attività turistica.

Sulla sub-idrostruttura è presente una discarica per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

In questa sub - idrostruttura sono presenti alcuni punti d'acqua significativi che vengono sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile dei comuni ricadenti nelle aree limitrofe.

sub-idrostruttura: Gallodoro
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: sì
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Forza d'Agrò, Gallodoro e Letojanni.

Considerazioni geomorfologiche

La forma del rilievo è a pronunciato controllo strutturale. Anche l'influenza della litologia sulle forme dei rilievi è molto stretta, a causa della marcata differenza di comportamento rispetto agli agenti erosivi dei diversi litotipi affioranti.

Il controllo strutturale, soprattutto da parte dei sistemi di faglie neotettoniche, è evidenziato dalla presenza versanti di faglia mono e policiclici, talvolta caratterizzati nelle loro porzioni medio - alte da scarpate e gradini.

Inoltre, il grado di tettonizzazione variabile arealmente, spesso localizzato entro fasce allungate coincidenti con le locali linee tettoniche, comporta la formazione di zone di accumulo detritico risultante da modesti processi di trasporto.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura è costituita dai depositi terrigeni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, la cui successione è data da arenarie arcosiche e/o feldspatiche giallo-brune con conglomerati canalizzati, ad elementi prevalentemente granitico - gneissici e con intervalli caratterizzati da alternanze decimetriche di arenarie arcosiche marroni ed argille sabbiose brune. Questi depositi sono interessati al loro interno da profonde superfici di erosione. Lo spessore varia da 30 ad oltre 200 metri e l'età è compresa tra il Burdigaliano e l'Oligocene.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 16.5 km² ed un perimetro di circa 24 km. Lo spessore medio è di 200 metri.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a temperato umido. L'indice di Rivas Martinez suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore (zona costiera) a termomediterraneo-subumido superiore e mesomediterraneo-subumido superiore (settore altocollinare).

La temperatura media annua varia da 18 °C-19 °C (zona costiera di Letojanni) a 15 °C-16 °C (zona di Gallodoro), proporzionalmente alla variazione altimetrica dei rilievi.

Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (settore prospiciente la costa di Letojanni) a 800-1000 mm (rilievi collinari).

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura è caratterizzata da una permeabilità per fessurazione e subordinatamente per porosità primaria entro gli orizzonti conglomeratici, che nel complesso contribuiscono a valori dell'ordine di 10⁻⁴ m/s. Nel settore settentrionale (Forza d'Agrò) la permeabilità aumenta entro i conglomerati, potendo raggiungere localmente anche valori dell'ordine di 10⁻³ m/s.

Poggia sulle metamorfite dell'Unità Fondachelli, a bassa permeabilità (10⁻⁷-10⁻⁸ m/s), lungo il cui contatto sono presenti alcune sorgenti (soglia di permeabilità sottoposta). Entro la compagine fessurata le manifestazioni sorgentizie sono per limite di permeabilità indefinito, rappresentato dalla fascia entro la quale si realizza la chiusura dei sistemi di clivaggio di frattura.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo flyschioide e i meati presenti entro gli spessi orizzonti conglomeratici. L'urbanizzazione è rappresentata dai centri urbani di Forza d'Agrò e di Gallodoro, da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è una significativa attività industriale, ma solo modesti insediamenti artigianali. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione e di porosità della sub-idrostruttura e risulta da media a elevata. L'acclività dei rilievi è generalmente elevata, mentre affiorano sia litosuolo che regosuoli, con spessori da molto sottile a medio e a tessitura media. Il loro uso è molto vario, generalmente destinato a oliveto, pascolo e mosaici colturali. Sono però presenti anche l'incolto roccioso e il bosco degradato.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata all'intensa fratturazione.

Sulla sub-idrostruttura è presente una discarica per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Estrazioni di acque dolci ed usi

In questa sub – idrostruttura non sono presenti punti d'acqua significativi.

sub-idrostruttura: Monte Galfa
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Roccafiorita e Mongiuffi Melia.

Considerazioni geomorfologiche

La forma del rilievo è a pronunciato controllo strutturale. Anche l'influenza della litologia sulle forme dei rilievi è molto stretta, a causa della marcata differenza di comportamento rispetto agli agenti erosivi dei diversi litotipi affioranti.

Il controllo strutturale, soprattutto da parte dei sistemi di faglie neotettoniche, è evidenziato dalla presenza versanti di faglia mono- e policiclici, talvolta caratterizzati nelle loro porzioni medio - alte da scarpate e gradini.

Inoltre, il grado di tettonizzazione variabile arealmente, spesso localizzato entro fasce allungate coincidenti con le locali linee tettoniche, comporta la formazione di zone di accumulo detritico risultante da modesti processi di trasporto.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura Monte Galfa è costituito dalle successioni sedimentarie dell'Unità Longi - Taormina caratterizzate da facies evolventi da ambiente continentale a piattaforma carbonatica nel Lias inf., da piattaforma a bacino pelagico nel Lias medio e da bacino a piana batiale nel Cretacico, affioranti da Monte Veneretta a Monte Galfa.

I terreni più antichi sono costituiti da filladi cloritiche e/o sericitiche, a luoghi grafitose, con lenti di metacalcari macrocristallini di colore grigio scuro, associate a semiscisti

sericitici grigio chiari o verdastri, con numerose lenti o vene di quarzo. Lo spessore varia da pochi metri a più di 80; l'età è paleozoica.

La successione sedimentaria è costituita da facies evolventi da ambiente continentale a piattaforma carbonatica nel Lias inf, da piattaforma ad alto-fondo pelagico o di scarpata nel Carixiano e da alto fondo a piana batiale nel Cretacico-Eocene.

La sequenza sedimentaria si completa spesso verso l'alto con torbiditi terrigene di spessore molto ridotto dell'Oligocene sup. o Miocene inf. appartenenti alla formazione del Flysch di Frazzanò.

In particolare, sul basamento cristallino, separati da una superficie regionale di discontinuità meccanica, si rinvencono pochi metri di arenarie e microconglomerati continentali quarzosi, di età hettangiana (Verrucano). Essi sono clasto - sostenuti (con rari elementi filladici) di colore variabile dal rosso intenso al grigio chiaro, spesso organizzati in banchi con spessori di 0.5-1 metri ed alternati ad argilliti rosso-violacee ed affiorano in maniera molto discontinua e con spessori a volte estremamente ridotti.

La parte sommitale dei depositi del Trias superiore é limitata da un'altra superficie regionale di discontinuità meccanica, al di sopra della quale si rinvencono delle successioni di piattaforma carbonatica, costituite da calcareniti bioclastiche con foraminiferi bentonici, biopelmicriti, calcareniti oolitiche e pelmicriti grigie massive. La base della successione mostra una intensa cataclasizzazione e una dolomitizzazione che preserva solo a tratti le strutture originarie. Lo spessore varia da 50 a circa 100 metri.

E' ancora un contatto meccanico regionale quello che separa le successioni carbonatiche di piattaforma da quelle stratigraficamente superiori che sono rappresentate da alternanze decimetriche di biomicriti marnose grigio-bluastre, con liste e noduli di selce nera e noduli di limonite (con radiolari e spicole di spugne), ed argille laminate grigie ("Alternanza calcareo - marnosa in facies di Medolo"). Lo spessore è di circa 50 metri, mentre l'età appare compresa tra il Carixiano e il Domeriano.

Morfologia della sub-idrostruttura

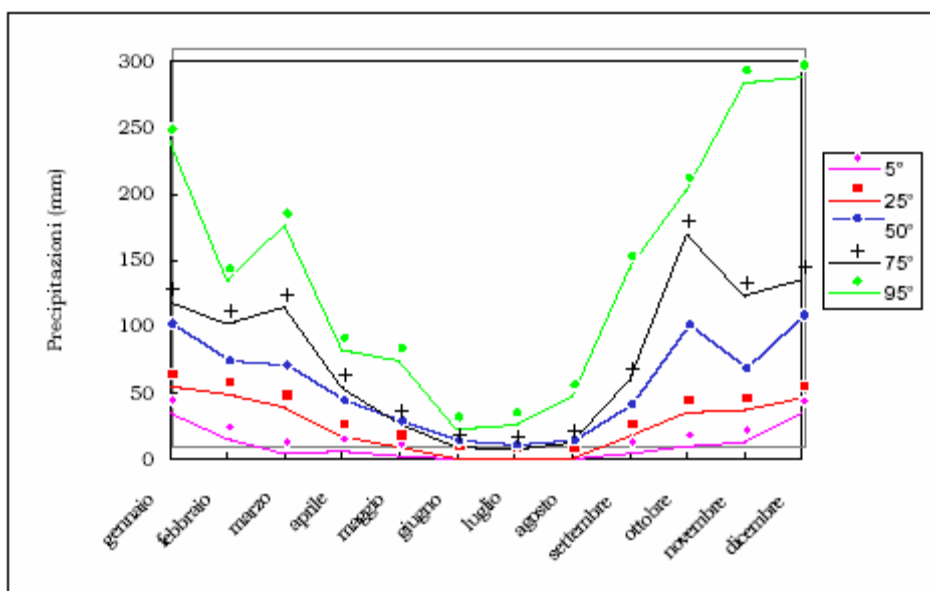
Ha un'area di circa 1.3 km² ed un perimetro di circa 7.5 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato umido a umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima mesomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua è di circa 15 °C. Le precipitazioni medie sono di 800-1000 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Taormina (sub-idrostruttura Mongiuffi - Taormina)

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura, così come quello di Monte Pietrebianche, Pizzo Cole e Mongiuffi - Taormina, rappresenta un nucleo affiorante di un più vasto corpo carbonatico geometricamente sottostante alle filladi dell'Unità Mandanici e disseccato nel Plio - Pleistocene da fasci di faglie ad alto angolo. Questi nuclei pertanto possiedono uno sviluppo nel sottosuolo e delle complesse connessioni idrauliche.

Le sorgenti presenti entro la sub-idrostruttura sono sia per limite di permeabilità indefinito che per limite di permeabilità sovrainposta. Le prime sono caratteristiche della banda di chiusura del reticolo di faglie beanti con la profondità, mentre il secondo è controllato dalle faglie neotettoniche che pongono a contatto laterale i nuclei carbonatici con le metamorfiti di basso grado.

Il limite di permeabilità definito è caratteristico delle sorgenti a contatto tra i corpi detritici principali ed il substrato metamorfico sottostante.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è molto ridotta e non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore medio-elevato e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni leggermente acidi ad prevalente di pascolo o incolto roccioso.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata all'intensa fratturazione. La vulnerabilità viene mitigata a tratti dalla presenza di livelli di metamorfiti a minore permeabilità, che sovrascorrono più o meno estesamente sui carbonati.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è bassa a causa dell'attività antropica rappresentata solo da insignificanti attività pastorali e/o agricole ad uso familiare.

Estrazioni di acque dolci ed usi

In questa sub – idrostruttura non sono presenti punti d'acqua significativi.

sub-idrostruttura: Monte Pietrebianche
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera e confinata
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna). Comprende parte del territorio comunale di Antillo.

La sub-idrostruttura Monte Pietrebianche è rappresentata dall'omonimo rilievo (circa 950 metri), ad ovest di Roccaffiorita, costituito dalle successioni dell'Unità Longi - Taormina.

Considerazioni geomorfologiche

La forma del rilievo è a pronunciato controllo strutturale. Anche l'influenza della litologia sulle forme dei rilievi è molto stretta, a causa della marcata differenza di comportamento rispetto agli agenti erosivi dei diversi litotipi affioranti.

Il controllo strutturale, soprattutto da parte dei sistemi di faglie neotettoniche, è evidenziato dalla presenza versanti di faglia mono- e policiclici, talvolta caratterizzati nelle loro porzioni medio - alte da scarpate e gradini.

Inoltre, il grado di tettonizzazione variabile arealmente, spesso localizzato entro fasce allungate coincidenti con le locali linee tettoniche, comporta la formazione di zone di accumulo detritico risultante da modesti processi di trasporto.

Aspetti geologici

Possiede le stesse caratteristiche litologiche e i medesimi rapporti geometrici che caratterizzano i vicini corpi idrici di Pizzo Cole e Monte Galfa.

E' costituito da un basamento cristallino epimetamorfico ricoperto da sottili lembi di arenarie in facies di Verrucano e quindi da successioni di piattaforma carbonatica spesse

70-80 metri. Segue un'alternanza di calcari marnosi (in strati spessi 10-30 cm) ed argille marnose (Alternanza calcareo - marnosa in facies di Medolo) per uno spessore di circa 100-150 metri. Le facies carbonatiche evolvono da un ambiente continentale ad una piattaforma carbonatica nel Lias inf. e quindi a bacino nel Lias medio.

La sub-idrostruttura si sviluppa in direzione ENE-OSO, a forte controllo strutturale rappresentato da un fascio di faglie trascorrenti orientate N-S, NE-SO e NO-SE. I primi due sistemi possiedono una componente estensionale del rigetto mentre la terza possiede degli spiccati movimenti destri delle dislocazioni.

La permeabilità della sub-idrostruttura è fornita anche qui dal fitto reticolo di fratture associate alle principali faglie dirette e trascorrenti. La presenza di sistemi derivanti da più fasi deformative sovrainposte si traduce in una loro orientazione statistica dispersa che conferisce alla sub-idrostruttura l'aspetto di un ammasso roccioso.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 1.3 km² ed un perimetro di circa 8.5 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato umido a umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima mesomediterraneo-umido inferiore.

La temperatura media annua è di circa 15 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 1000-1200 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Lungo il suo margine occidentale viene sovrascorso dalle filladi dell'Unità Fondachelli, con immersione nord-occidentale, che determinano le condizioni per la formazione di falda confinata.

La permeabilità entro la compagine carbonatica è per fessurazione, con valori dell'ordine di 10^{-4} m/s.

La sub-idrostruttura, così come quello di Monte Galfa, Pizzo Cole e Mongiuffi - Taormina, rappresenta un nucleo affiorante di un più vasto corpo carbonatico geometricamente sottostante alle filladi dell'Unità Mandanici e disseccato nel Plio - Pleistocene da fasci di faglie ad alto angolo. Questi nuclei pertanto possiedono uno sviluppo nel sottosuolo e delle complesse connessioni idrauliche.

Le sorgenti presenti entro la sub-idrostruttura sono sia per limite di permeabilità indefinito che per limite di permeabilità sovrainposta. Le prime sono caratteristiche della banda di chiusura del reticolo di faglie beanti con la profondità, mentre il secondo è controllato dalle faglie neotettoniche che pongono a contatto laterale i nuclei carbonatici con le metamorfiti di basso grado.

Il limite di permeabilità definito è caratteristico delle sorgenti a contatto tra i corpi detritici principali ed il substrato metamorfico sottostante.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è molto ridotta e non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore medio-elevato e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni leggermente acidi ad prevalente di pascolo o incolto roccioso.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata all'intensa fratturazione. La vulnerabilità viene mitigata a tratti dalla presenza di livelli di metamorfiti a minore permeabilità, che sovrascorrono più o meno estesamente sui carbonati.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è molto bassa a causa dell'attività antropica rappresentata solo da insignificanti attività pastorali e/o agricole ad uso familiare.

Estrazioni di acque dolci ed usi

La sub-idrostruttura non possiede significative manifestazioni sorgentizie.

sub-idrostruttura: Letojanni
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: si

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Letojanni e Taormina.

Considerazioni geomorfologiche

La morfologia dei luoghi è tipica delle fasce costiere ed è data da una zona di piatto morfologico che passa bruscamente verso l'interno a forme più ripide. Queste sono date da versanti acclivi a spiccato controllo strutturale neotettonico, il cui raccordo con la zona dell'arenile si determina con una fascia detritica sottile ma continua. Nella piana costiera hanno sbocco diretto alcune incisioni torrentizie.

Aspetti geologici

La sub-idrostruttura Letojanni è costituita dai depositi litorali compresi tra Capo S. Alessio e Mazzarò.

E' limitato verso terra da un sistema di faglie a direzione NE-SO verso lo Ionio le successioni dell'Unità Longi - Taormina della sub-idrostruttura Mongiuffi - Taormina, così come quello della sub-idrostruttura Gallodoro, costituito dalle successioni della Formazione Stilo-Capo d'Orlando, con il quale ha delle connessioni idrauliche all'altezza dell'abitato di Letojanni.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 1.7 km² ed un perimetro di circa 20 km. Possiede una geometria in pianta stretta ed allungata in direzione circa N - S.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima variabile da semiarido a steppico. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua è di 18°C-19°C.

Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (tratto mediano e di foce del materasso alluvionale) a 800-1000 mm nel settore di testa.

Regime della falda e flussi sotterranei

Possiede una permeabilità molto elevata per porosità (10^{-2} - 10^{-3} m/s) ma ha una ridotta estensione areale ed un esile spessore.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è mediamente bassa o molto bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata da Latojanni. Vi è una limitata attività industriale. La conducibilità idraulica è molto elevata. La topografia è data da un piatto morfologico, mentre il suolo ha uno spessore elevato o molto elevato. Sono suoli alluvionali, localmente ad uso oliveto.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto elevato, in relazione alla sua potenzialità, urbanizzazione e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche captate nella piana costiera sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili e captate tramite pozzi a grande diametro o più frequentemente perforati. Essi non raggiungono mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di alcuni centri abitati.

sub-idrostruttura: Pizzo Cole
tipologia della sub-idrostruttura: falda libera
sub-idrostruttura vulnerabile: si
sub-idrostruttura significativa: no

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 262 (M. Etna). Comprende parte del territorio comunale di Antillo.

La sub-idrostruttura Pizzo Cole rappresenta un altro dei nuclei carbonatici mesozoici dell'Unità Longi-Taormina affioranti nell'area di Roccafiorta.

Comprende l'omonimo rilievo, con altitudine che varia da circa 750 metri ad oltre 1000 metri.

Si localizza a nord di Monte Pietrebianche

Considerazioni geomorfologiche

La forma del rilievo è a pronunciato controllo strutturale. Anche l'influenza della litologia sulle forme dei rilievi è molto stretta, a causa della marcata differenza di comportamento rispetto agli agenti erosivi dei diversi litotipi affioranti.

Il controllo strutturale, soprattutto da parte dei sistemi di faglie neotettoniche, è evidenziato dalla presenza versanti di faglia mono- e policiclici, talvolta caratterizzati nelle loro porzioni medio-alte da scarpate e gradini.

Inoltre, il grado di tettonizzazione variabile arealmente, spesso localizzato entro fasce allungate coincidenti con le locali linee tettoniche, comporta la formazione di zone di accumulo detritico risultante da modesti processi di trasporto.

Aspetti geologici

Nel rilievo affiorano lembi semiscisti e di arenarie continentali triassiche cui si sovrappongono stratigraficamente le successioni di piattaforma carbonatica del Lias inf., spesse un centinaio di metri.

La sub-idrostruttura è organizzata in diverse scaglie tettoniche di estensione molto limitata a vergenza sud-occidentale ed è geometricamente sottoposto alle filladi dell'Unità Fondachelli attraverso una superficie di sovrascorrimento sub-orizzontale.

Il corpo è limitato da faglie ad alto angolo orientate circa N-S, con deviazioni lungo le direzioni NNE-SSO e NNO-SSE. Al sistema N-S si associa un sistema NO-SE. Sono tutte faglie ad alto angolo e a prevalente componente orizzontale del rigetto, che ribassano localmente le metamorfiti geometricamente sovrastanti dell'Unità Fondachelli.

La successione di piattaforma carbonatica liassica che costituisce l'idrostruttura si presenta intensamente fessurata da sistemi beanti e persistenti.

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 1 km² ed un perimetro di circa 7 km.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviofattore di Lang indica un clima temperato caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato umido a umido. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima mesomediterraneo-umido inferiore.

La temperatura media annua è di circa 15 °C. Le precipitazioni medie possiedono valori di 1000-1200 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La complessa deformazione neotettonica registrata dalla sub-idrostruttura si traduce in una permeabilità per fessurazione elevata (10^{-4} fino a 10^{-3} m/s). E' inoltre molto probabile una sua connessione idraulica sotterranea con i corpi idrici Monte Pietrebianche, Monte Galfa e Mongiuffi - Taormina, i quali rappresentano i nuclei affioranti di una significativa idrostruttura sepolta sotto l'orizzonte a bassa permeabilità dell'Unità Fondachelli.

Lungo le principali strutture tettoniche ad alto angolo si posizionano le principali manifestazioni sorgentizie dell'area.

La sub-idrostruttura, così come quello di Monte Pietrebianche, Monte Galfa e Mongiuffi - Taormina, rappresenta un nucleo affiorante di un più vasto corpo carbonatico geometricamente sottostante alle filladi dell'Unità Mandanici e disseccato nel Plio - Pleistocene da fasci di faglie ad alto angolo. Questi nuclei pertanto possiedono uno sviluppo nel sottosuolo e delle complesse connessioni idrauliche.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata entro il circuito di fratture che attraversano il corpo carbonatico. L'urbanizzazione è molto ridotta e non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica è variabile in relazione al grado di fessurazione della sub-idrostruttura e risulta da media a molto elevata. L'acclività dei rilievi è elevata, con tratti aspri ed irti, mentre il suolo ha uno spessore medio-elevato e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni leggermente acidi ad prevalente di pascolo o incolto roccioso.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata all'intensa fratturazione. La vulnerabilità viene mitigata a tratti dalla presenza di livelli di metamorfiti a minore permeabilità, che sovrascorrono più o meno estesamente sui carbonati.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è bassa a causa dell'attività antropica rappresentata solo da insignificanti attività pastorali e/o agricole ad uso familiare.

Estrazioni di acque dolci ed usi

La sub-idrostruttura non possiede significative manifestazioni sorgentizie.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Peloritani sud orientali, impostato su rocce di tipo carbonatico, geochimicamente è caratterizzato da acque bicarbonato-alcalone terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

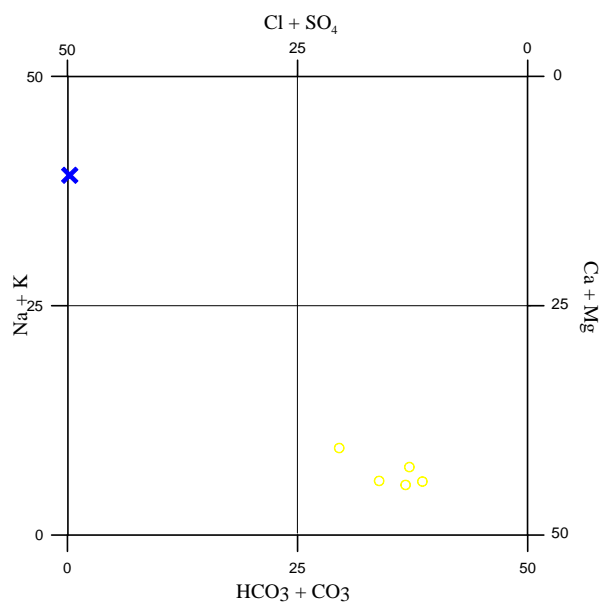


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Peloritani Sud-Orientali

Dall'osservazione del diagramma ternario cationico risulta che la specie dominante è il calcio, anche se quasi tutti i punti d'acqua mostrano un leggero arricchimento in magnesio legato con ogni probabilità all'interazione con i calcari dolomitici affioranti nella zona.

Nel diagramma triangolare anionico, invece, la specie dominante risulta essere il bicarbonato

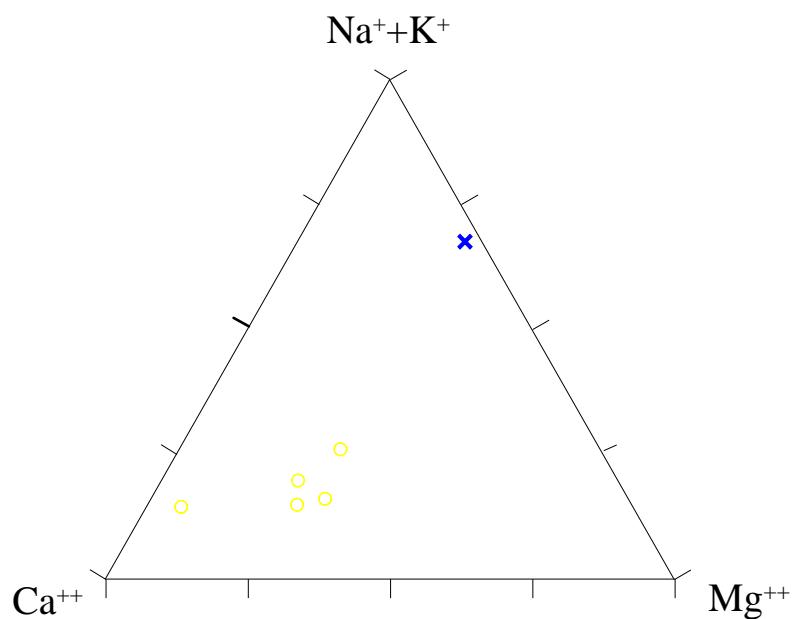


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Peloritani sud-orientali

Il pozzo Leto si discosta dagli altri campioni mostrando un arricchimento in ione solfato probabilmente dovuto all' ossidazione dello ione solfuro, legato alla presenza di solfuri come tali oppure alla presenza di sostanza organica.

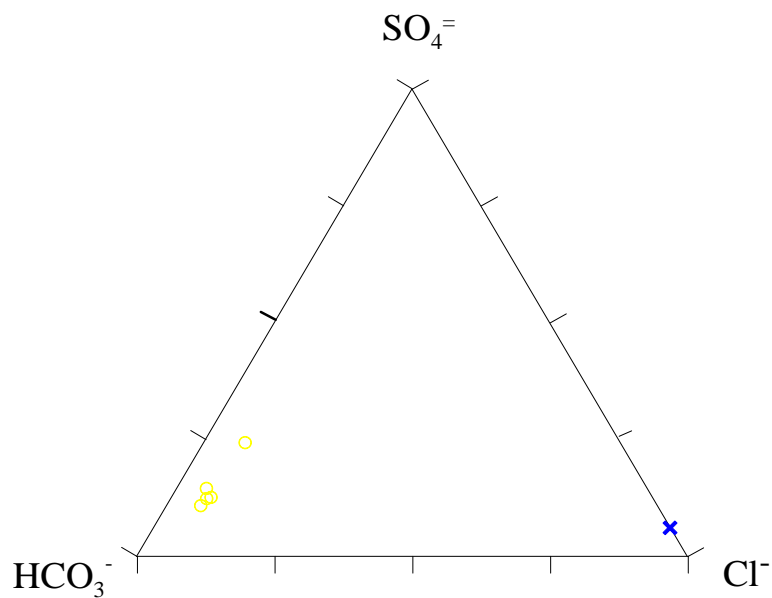


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico di Peloritani sud-orientali

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

I punti relativi a questo corpo idrico mostrano una composizione lievemente più negativa di quella delle acque meteoriche locali. La loro distribuzione reciproca lascia intendere che esistono prodotti di mixing tra acque con quote di alimentazione leggermente differenti. Dai valori isotopici si evince, in ogni caso, che le quote di alimentazione non sono elevate.

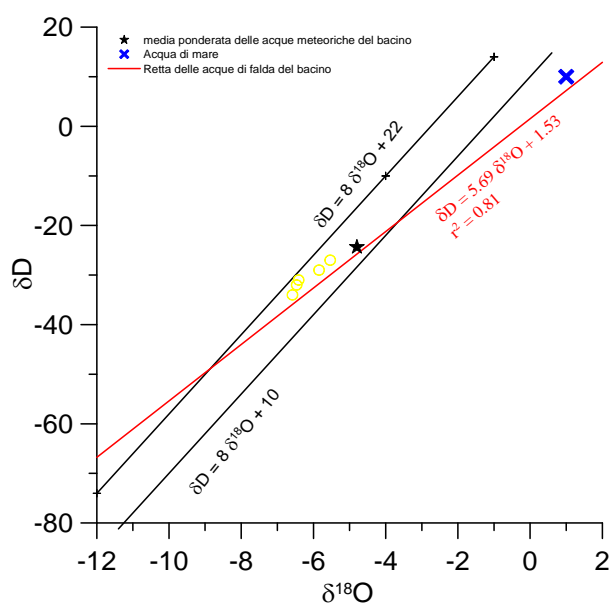


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Peloritani sud-orientali

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta mostra la buona qualità dell'acqua di questo corpo idrico, caratterizzate da bassa salinità e basse concentrazioni in nitrati.

La tabella, inoltre dimostra la buona qualità di quest'acqua anche dal punto di vista idropotabile mostrando valori ben al di sotto dei valori di parametro definiti dal D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

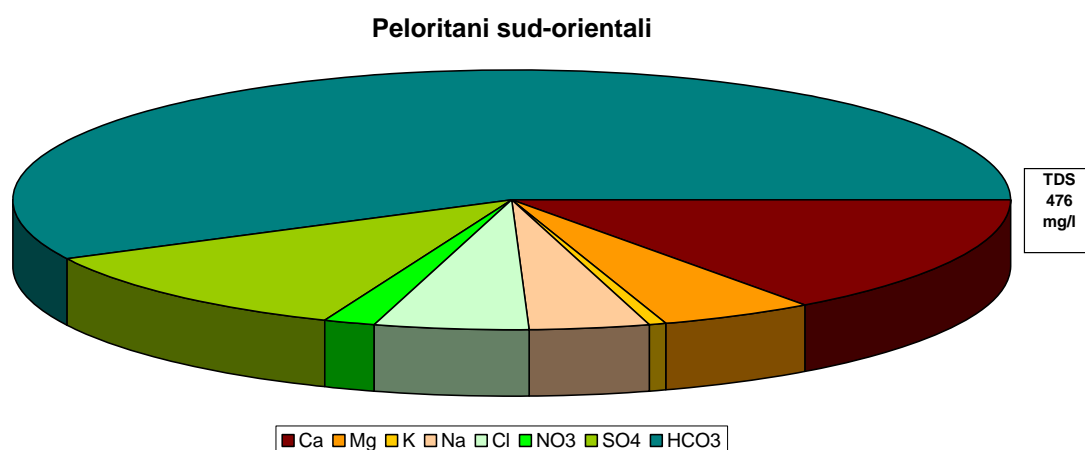


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Peloritani sud-orientali		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	16	-
pH		8	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	522	2500
Cl	mg/l	23	250
SO ₄ ⁼	mg/l	55	250
Ca	mg/l	71	-
Mg	mg/l	24	-
Na	mg/l	19	200
K	mg/l	3	-
Al	µg/l	1.5	200
Mn	µg/l	0.09	50
Fe	µg/l	2.9	200
NO ₃ ⁻	mg/l	8	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0107	0.5

*Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro
secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1*

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 i cloruri, il manganese, il ferro e lo

ione ammonio mentre, la conducibilità, i nitrati e i solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Peloritani sud-orientali viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Peloritani sud-orientali ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

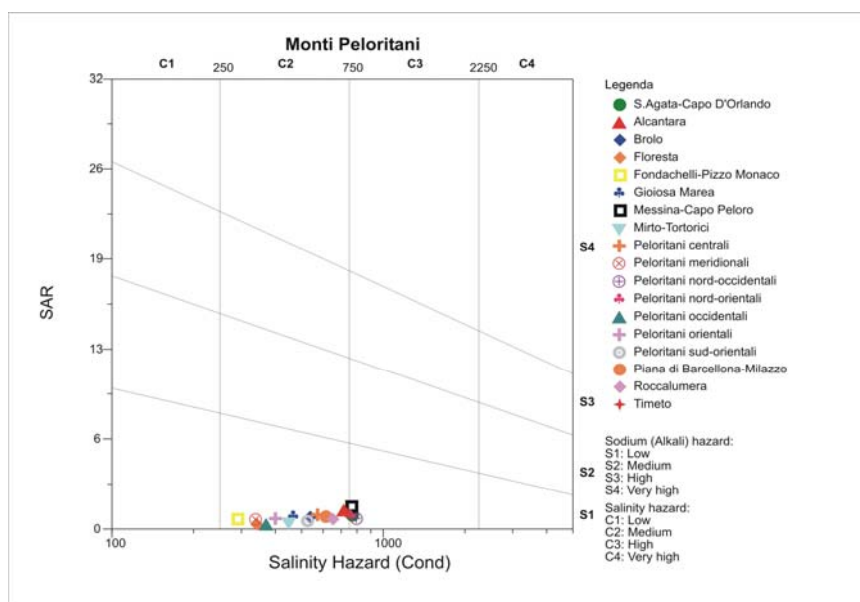


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
ROCCALUMERA (R19PECS16)**

Corpo idrico sotterraneo: Roccalumera
--

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 253 (Castroreale) e 262 (M. Etna). Comprende parte dei territori comunali di Limina, Casalvecchio Siculo, Savoca, Santa Teresa Riva, Furci Siculo, Pagliara, Roccalumera, Nizza di Sicilia, Alì Terme e Fiumedinisi.

Occupi in affioramento una fascia costiera orientata NE-SO, ampia da 1 a 2 km, cui si connettono idraulicamente i sistemi alluvionali di fondovalle che drenano i rilievi limitati dalla congiungente Monte Scuderi - Monte Polverello - Pizzo Croce - Portella Femmina Morta - Pizzo Polo-Monte Tre Fontane-Montagna Grande fino all'allineamento Roccafiorita-Forza d'Agrò.

Considerazioni geomorfologiche

La morfologia dei luoghi è caratterizzata da zone a debole gradiente topografico, proprio delle aree di affioramento delle strutture alluvionali e costiere.

Lungo la fascia costiera, diretta circa NNE-SSO, la morfologia è contraddistinta da una serie di gradini morfologici che rappresentano scarpate di faglie a vario grado di arretramento e che dislocano superfici terrazzate.

La variazione nell'andamento dell'orografia si registra in corrispondenza del limite del corpo idrico, oltre il quale affiora il substrato metamorfico governato da una molto più articolata architettura morfostrutturale.

Aspetti geologici

Costituisce un corpo idrico di buon interesse idrogeologico, costituito da depositi alluvionali, costieri e dai depositi delle Ghiaie di Messina affioranti nel settore compreso tra Alì Terme e S. Alessio Siculo.

Queste sono a luoghi poste a contatto meccanico per faglie estensionali a direzione NE-SO con le metamorfite dell'Unità Mandanici (allineamento Allume-Rocche). Questo contatto segna il limite dell'idrostruttura verso l'interno.

Morfologia del corpo idrico

Ha un'area di circa 12.5 km² ed un perimetro di circa 10 km.

I depositi alluvionali significativi che costituiscono il corpo idrico sono quelli delle Fiumare Fiumedinisi e d'Agrò e dei Torrenti Savoca, Pagliara e Sciglio. Questi incidono dei rilievi collinari -montuosi costituiti quasi esclusivamente dalle metamorfite dell'Unità Mandanici.

La porzione costiera del corpo idrico raggiunge anche quote di circa 200 metri, laddove affiorano le Ghiaie di Messina, mentre i rilievi incisi dai torrenti e dalle fiumare si innalzano fino a raggiungere quote di 900-1000 metri.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima quasi esclusivamente asciutto-subumido, con caratteristiche subumido - umide lungo i settori montani dei principali corsi d'acqua. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo a temperato umido (nei settori montani delle fiumare). L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua varia da 19 °C (piana costiera) a 17 °C (nei segmenti più interni dei corpi alluvionali di fondovalle).

Le precipitazioni medie possiedono valori di 800-1000 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

Il substrato metamorfico possiede una permeabilità generalmente bassa (10^{-5} m/s) determinata dagli estesi processi di argillificazione che si sviluppano all'interno del reticolo di fratture.

La Fiumara d'Agrò incide anche il substrato cristallino dell'Unità Fondachelli, che possiede una permeabilità ancora più ridotta (10^{-6} - 10^{-7} m/s).

La permeabilità dei depositi alluvionali e costieri è molto alta per porosità primaria (10^{-2} m/s) e si riduce relativamente all'interno dei depositi delle Ghiaie di Messina (10^{-3} m/s).

La ricarica annuale dipende principalmente dalle più abbondanti piogge dei mesi autunnali e invernali.

Oltre all'incidenza diretta delle precipitazioni, un elevato contributo deriva anche dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi drenati dalle fiumare, laddove essi sono costituiti in affioramento da terreni poco permeabili.

L'ulteriore contributo alla ricarica viene offerto anche dalle acque di restituzione delle sorgenti non captate, le cui acque raggiungono i fondovalle e si infiltrano a formare le falde sub-alvee che defluiscono verso costa.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è mediamente bassa o molto bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata da svariati centri abitati e frazioni. Vi è una limitata attività industriale. La conducibilità idraulica è molto elevata. La topografia è data da un piatto morfologico, mentre il suolo ha uno spessore elevato o molto elevato. Sono suoli alluvionali ad uso prevalente di agrumeto.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto elevato, in relazione alla sua potenzialità, urbanizzazione e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Sul corpo idrico sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Roccalumera, impostato su depositi alluvionali di notevole spessore, geochimicamente ricade al limite tra le acque bicarbonato-alcalino terrose e quelle

clorurato-solfato-alcalino terrose, come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

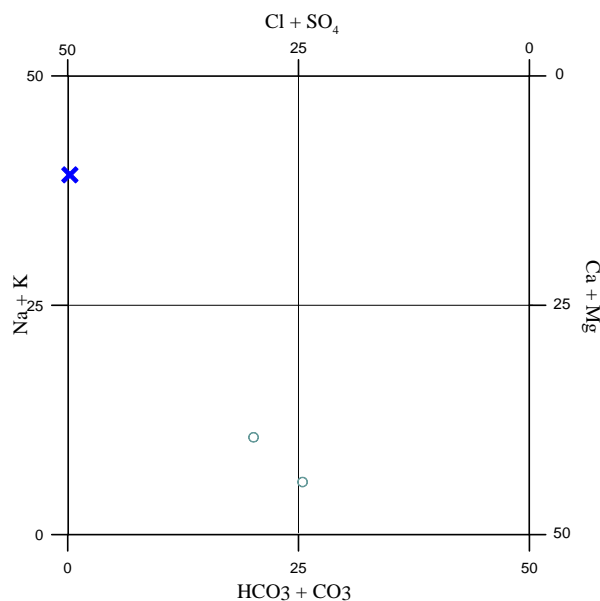


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Roccalumera

I pozzi sono ubicati nelle fiumare e in litologie di tipo metamorfico. I diagrammi ternari cationico ed anionico permettono di individuare che gli ioni calcio e bicarbonato sono predominanti rispetto agli altri, anche se è riconoscibile un arricchimento in elementi alcalini e solfati e subordinatamente in magnesio.

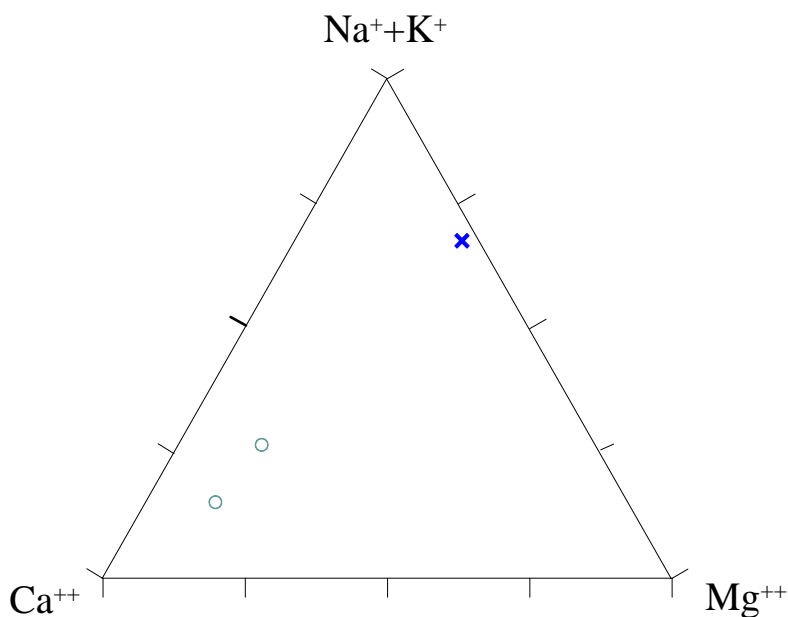


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Roccalumera

L'arricchimento in solfati è probabilmente interpretabile come un prodotto di ossidazione dello ione solfuro legato alla presenza di solfuri come tali oppure alla presenza di sostanza organica, piuttosto che ad un apporto di tipo marino.

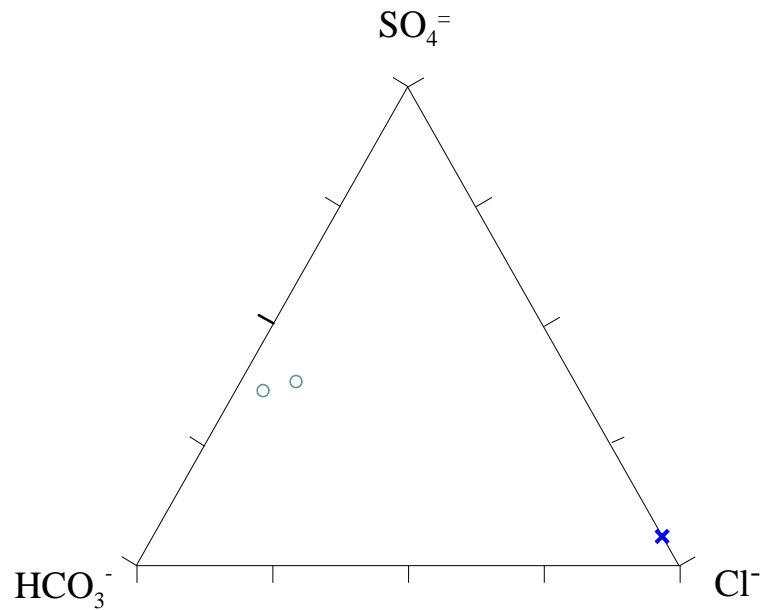


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico di Roccalumera

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

La composizione isotopica delle acque del corpo idrico risulta più negativa di quella della media delle acque meteoriche locali. La loro composizione riflette quote di alimentazione leggermente più elevate.

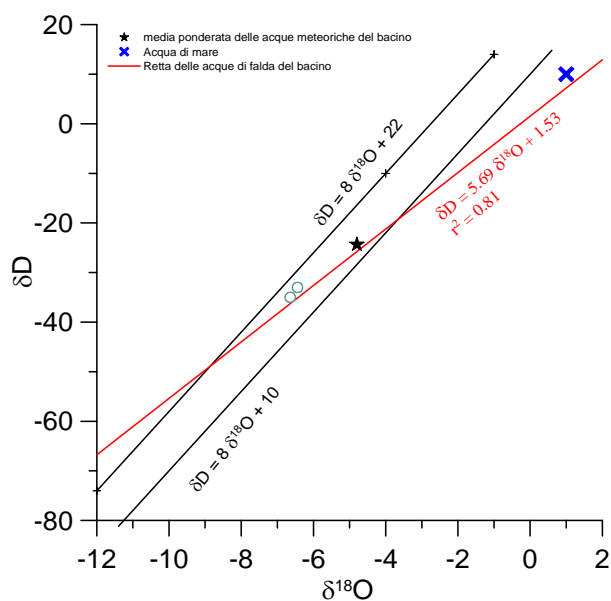


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Roccalumera

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta mostra per questo corpo idrico una qualità dell'acqua sufficientemente rappresentata da bicarbonati e calcio. Essa presenta una bassa salinità e basse concentrazioni in nitrati, ma solfati mediamente alti.

La tabella, comunque, mostra valori ben al di sotto dei valori di parametro definiti dal D. Lgs. n.31/2001 All.1.

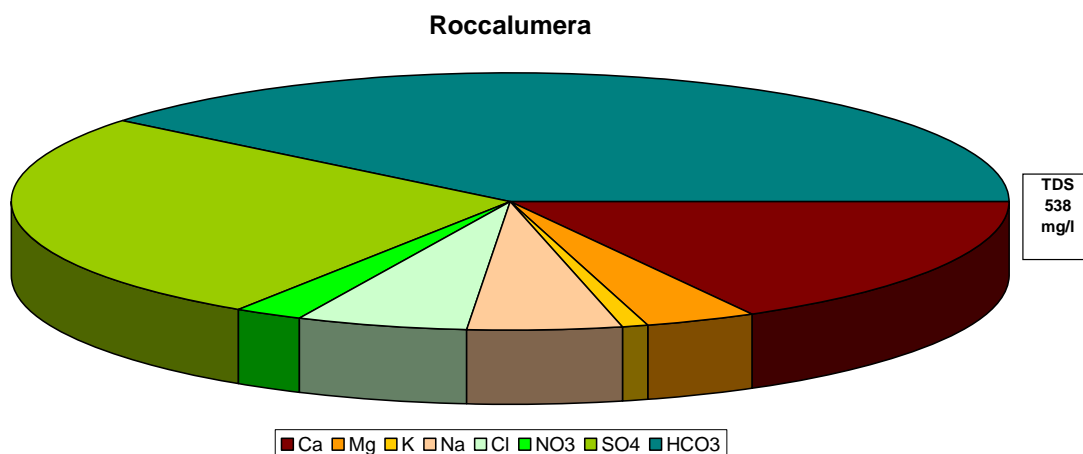


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Roccalumera		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	13	-
pH		8	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	645	2500
Cl	mg/l	30	250
SO ₄ ⁼	mg/l	144	250
Ca	mg/l	92	-
Mg	mg/l	19	-
Na	mg/l	26	200
K	mg/l	5	-
Al	µg/l	1.5	200
Mn	µg/l	0.88	50
Fe	µg/l	16.3	200
NO ₃ ⁻	mg/l	12	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0127	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1, il manganese, il ferro e lo ione ammonio mentre, la conducibilità, i cloruri, i nitrati e i solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Roccalumera viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Peloritani Orientali ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

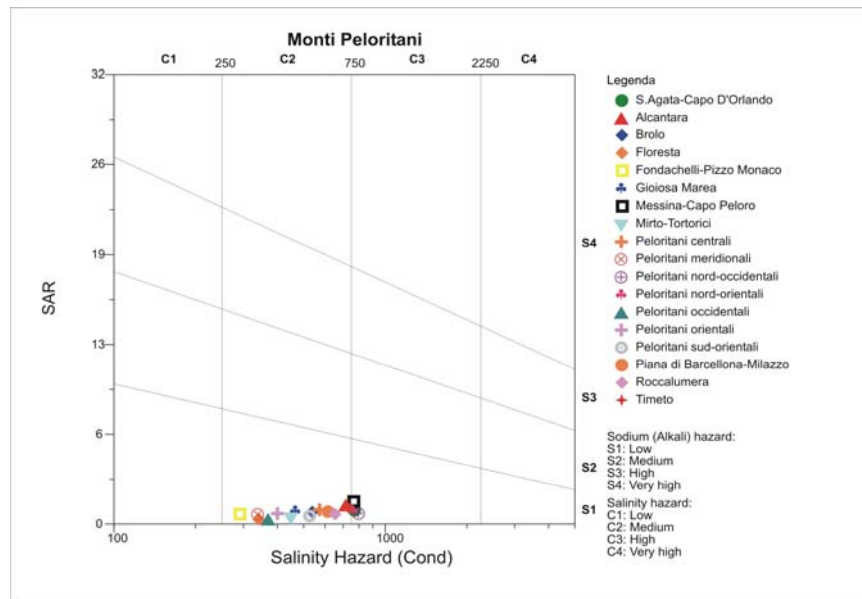


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche captate tramite pozzi a grande diametro o più frequentemente perforati lungo le fiumare e nella piana costiera sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili. Essi non raggiungono quasi mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di alcuni centri abitati.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
S. AGATA-CAPO D'ORLANDO
(R19PECS17)**

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nei Fogli in scala 1:100.000 252 (Naso). Comprende parte dei territori comunali di S. Fratello, Acquedolci, Caronia, S. Agata Militello, Militello Rosmarino, S. Marco d'Alunzio, Torrenova, Capo d'Orlando, Naso, Mirto, S. Salvatore di Fitalia e Capri Leone.

Considerazioni geomorfologiche

Le condizioni morfologiche generali mostrano caratteri tipici della fascia costiera tirrenica della provincia messinese, con rilievi particolarmente acclivi che si elevano già a poca distanza dalla costa; i settori a morfologia più dolce risultano così le pianure alluvionali costiere di prevalente origine fluvio-marina. In particolare, la piana costiera di S. Agata-Capo d'Orlando è solcata da alcune incisioni torrentizie con decorso all'incirca rettilineo ed asse perpendicolare all'attuale linea di costa, i cui depositi alluvionali, saldandosi nel tempo, hanno formato la piana stessa, che degrada con debolissime pendenze verso l'attuale linea di costa e che attualmente alimentano l'arenile costituente il litorale.

Aspetti geologici

La piana litorale è caratterizzata da depositi alluvionali olocenici espressi prevalentemente da frazioni granulometriche di taglia arenacea e/o microconglomeratica, cui si intercalano livelli caratterizzati da una maggiore presenza di porzioni a granulometria fine

Il diametro medio dei sedimenti di spiaggia è di 7.996 micron, mentre il volume degli apporti solidi fluviali utili al regime del litorale (complessivo delle Furiano, Inganno, Rosmarino e Zappulla è di $6.127 \text{ m}^3/\text{anno}/\text{km}$.

Le successioni pleistocenico - oloceniche che costituiscono l'arenile attuale e quello antico ricoprono in discordanza terreni cristallini di vario grado di età pre - triassica, successioni sedimentarie (di piattaforma carbonatica e di bacino) di età compresa tra il

Trias superiore e l'Eocene e successioni terrigene oligo-mioceniche dislocate da un sistema di faglie estensionali ad alto angolo, orientate da NNE-SSO a ENE-OSO e ad immersione tirrenica.

Le dislocazioni neotettoniche hanno sbloccato questa parte dell'edificio tettonico secondo sistemi di faglie più o meno paralleli all'attuale linea di costa; questi sistemi risultano coniugati e ribassano verso il Tirreno la pila tettonica peloritana.

Il fagliamento delle strutture originate dalla deformazione plicativa miocenica è stato accompagnato da un *tilting* dei diversi blocchi fagliati e da una crescita degli strati che nel loro complesso costituiscono le successioni sin-tettoniche pleistoceniche affioranti nella Piana di Capo d'Orlando.

La debole inclinazione verso sud dei depositi marini recenti lungo il tratto costiero che congiunge Capo d'Orlando a S. Agata di Militello, unitamente alle deboli ma costanti variazioni di spessore, che registrano una diminuzione procedendo dalla base delle aree collinari verso la spiaggia, suggerisce la presenza di blocchi basculati con vergenza settentrionale.

La potenza delle successioni arenacee pleistoceniche varia notevolmente, con minimi di qualche metro fino a 30-40 metri.

Benché il carattere litologico dominante di tali successioni viene espresso da frazioni granulometriche di taglia arenacea e/o microconglomeratica, si notano a luoghi variazioni di facies, sovente materializzabili da geometrie lentiformi, con litotipi a granulometria più fine quali limi ed argille, benchè queste porzioni lentiformi di successioni sono costituite anche da porzioni granulometricamente eterogenee.

Nel suo complesso quindi, l'ambiente di sedimentazione che ha portato alla formazione di queste successioni appare di tipo paralico, con distribuzione dei sedimenti ad opera di canali anastomizzati, e con la presenza di ambienti lacustri di limitata estensione, rappresentati attualmente solo da parte delle successioni limo-argillose.

Il basculamento dei blocchi ad opera delle faglie listriche neotettoniche, unitamente alle azioni morfodinamiche che contemporaneamente si esplicavano, ha causato un paleo paesaggio complesso, dove all'interno del sistema paralico si avevano rapide variazioni laterali passanti ad ambienti di spiaggia (costa di tipo aperta) ed infine ad ambienti francamente marini.

Altri depositi limo-argillosi sembrano il prodotto di una sedimentazione fluviale localizzata lungo incisioni di modeste dimensioni.

Lo sviluppo dell'unità fisiografica, in dipendenza di un trasporto lungocosta prevalente da ovest verso est a causa del mare dominante in intensità e frequenza di Maestrale, resta condizionato dagli apparati di foce delle fiumare (Tusa, S. Stefano, Caronia, Furiano, Inganno, Rosmarino e Zappulla), che presentano assi di dispersione dei sedimenti prevalentemente verso est. Questa ricostruzione fisiografica e del regime litoraneo trova riscontro nell'evoluzione sedimentologico-costiera, caratterizzata da una maggiore ampiezza della piana costiera sul lato rivolto ad est, meglio alimentata dalle sorgenti del ripascimento naturale e dalla progressiva diminuzione della granulometria dei sedimenti di spiaggia da ovest verso est.

Morfologia del corpo idrico

Ha un'area di circa 34 km² ed un perimetro di circa 153 km.

Il corpo idrico rappresenta un vasto acquifero costiero cui si connettono idraulicamente gli acquiferi alluvionali delle Fiumare/Torrenti Furiano, Inganno, Rosmarino e Zappulla, con alveo spesso pensile e sovralluvionato.

La fascia litoranea che ospita l'acquifero si estende da Acquedolci fino al Capo d'Orlando secondo una direzione circa NE-SO e coincide con l'omonima unità fisiografica costiera. Questo acquifero costiera comprende anche dei depositi fluvio-marini terrazzati posti a varie quote (fino a circa 70-90 metri), che esprimono l'attività neotettonica intensa dell'area.

L'ampiezza dell'acquifero costiero varia da circa 500 metri a Capo d'Orlando a circa 2 chilometri nel tratto compreso tra le Fiumare Rosmarino e Zappulla, per diminuire nuovamente nell'area di Acquedolci - S. Agata Militello, dove l'ampiezza è di circa 1 chilometro.

Il materasso alluvionale del Torrente Furiano (l'incisione fluviale più occidentale che si connette con l'acquifero costiero) è ampio mediamente 100-200 metri e si estende longitudinalmente in direzione circa N-S per circa 4 chilometri. Il suo spessore varia da 10-20 metri nelle aree alto-collinari ad oltre 50-60 metri nella zona di foce.

Nel bacino imbrifero affiorano sia le successioni sicilidi e numidiche che quelle peloritane dell'Unità Longi-Taormina.

Verso est, Il materasso alluvionale del Torrente Inganno è ampio mediamente 100-150 metri e si estende longitudinalmente in direzione circa N-S per circa 6 chilometri. Il suo spessore varia da circa 10 metri nelle aree alto-collinari ad oltre 40-50 metri nella zona di foce. Nel bacino imbrifero affiorano sia le successioni sicilidi che quelle peloritane dell'Unità Longi-Taormina.

Il corpo idrico alluvionale viene alimentato dall'idrostruttura S. Basilio - Vallebruca all'altezza di Rocca Carboni. Limitati flussi idrici sotterranei possono verificarsi anche in sinistra idrografica provenienti dall'idrostruttura Monte S. Fratello.

Ancora più ad est, il materasso alluvionale della Fiumara Rosmarino è ampio mediamente da 100 metri ad oltre 300 metri e si estende longitudinalmente in direzione circa NO-SE per circa 12 chilometri. Il suo spessore varia da 10-20 metri nelle aree alto-collinari ad oltre 60-70 metri nella zona di foce. La fiumara si imposta su alcuni segmenti di faglie a componente trascorrente destra orientati NO-SE. Nel bacino imbrifero affiorano sia le successioni sicilidi che quelle peloritane dell'Unità Longi-Taormina.

Il materasso alluvionale della Fiumara Rosmarino viene alimentato dal corpo idrico Longi - S. Marco d'Alunzio, che affiora in sinistra orografica (settore di Militello Rosmarino) che in destra orografica (settore di Rocca Traora - Alcara li Fusi).

Il letto dei corsi d'acqua principali presenta caratteri morfologici diversi a seconda della zona considerata. Nella parte di testata gli alvei si presentano con forma irregolare, incassati nella roccia e notevolmente condizionati dai fenomeni erosivi che in questa zona risultano prevalenti.

Nella parte mediana, ove ai fenomeni erosivi cominciano a prevalere quelli di trasporto, gli alvei sono delimitati da pendii meno acclivi e coperti da una coltre alluvionale mediamente spessa con ciottoli di grosse dimensioni. Nella parte terminale gli alvei ciottolosi risultano abbastanza ampi, solcati da una rete di canali a volte appena incisi.

Lo sviluppo dei corsi d'acqua risentono del diverso grado di erodibilità e permeabilità delle rocce affioranti e delle lineazioni tettoniche (pieghe, faglie e fratture). Gli affluenti hanno degli andamenti ENE-OSO ed E-O, coincidenti con l'esposizione dei versanti,

dovuta alla presenza dei principali lineamenti neotettonici, orientati NO-SE/NNW-SSE, su cui si sono impostate le aste fluviali principali.

Il materasso alluvionale della Fiumara Zappulla (il sistema fluviale più orientale che si connette con l'acquifero costiero) è ampio mediamente da 250 metri ad oltre 400 metri e si estende longitudinalmente in direzione circa NO-SE per circa 7 chilometri. Il suo spessore varia da 10-20 metri nelle aree alto-collinari ad oltre 50-70 metri nella zona di foce. Nel bacino imbrifero affiorano sia le successioni che quelle peloritane dell'Unità Longi-Taormina e Fondachelli.

All'altezza di dell'abitato di Mirto la Fiumara Zappulla si divide in due tratti: la Fiumara di Longi (a direzione NE-SO e N-S) e la Fiumara Fitalia (a direzione NO-SE, che rappresenta il prolungamento del lineamento strutturale sul quale si imposta in parte anche le Fiumara Zappulla).

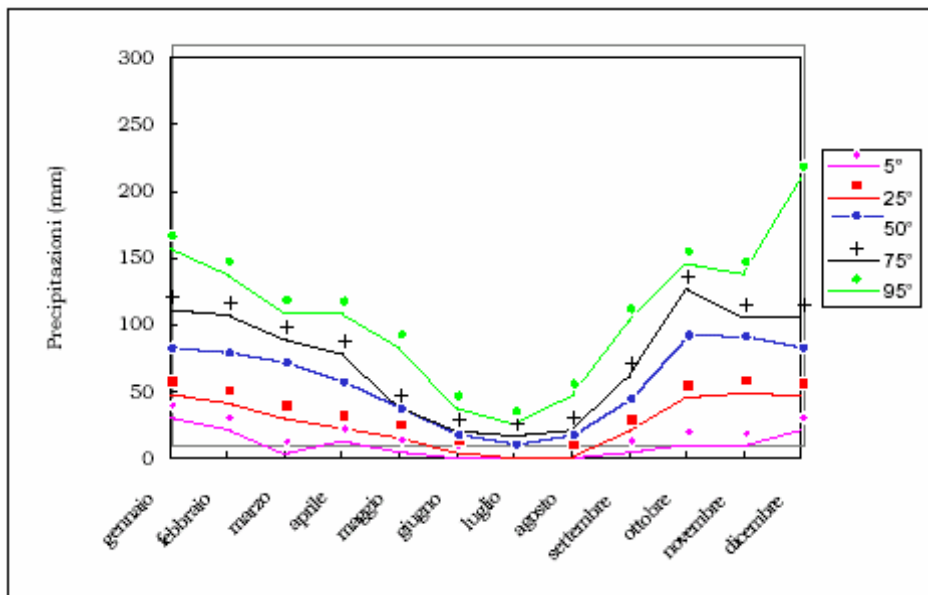
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido ad eccezione del settore del Capo d'Orlando, dove il clima è steppico. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido (nella fascia costiera) a subumido-umido lungo i tratti medio - alti delle valli alluvionali. Nei settori più montani il clima diviene umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da umido a subumido nel settore orientale di affioramento del corpo idrico. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo (piana costiera) a temperato umido nei tratti montani dei corsi d'acqua. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido superiore a termomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua è generalmente di 18°C-19°C. La media diventa di 17°C-18°C nei settori di testa dei corpi alluvionali più estesi longitudinalmente.

Le precipitazioni medie hanno un massimo di 800-1000 mm nel settore compreso tra S. Agata Militello ed Acquadolci, per diminuire progressivamente verso il Capo d'Orlando dove i valori sono 600-700 mm.



Andamento delle precipitazioni relativo alla stazione di Capo d'Orlando (corpo idrico S. Agata-Capo d'Orlando)

Regime della falda e flussi sotterranei

La permeabilità dei depositi della piana costiera risulta da media ad elevata per porosità, ma presenta anisotropie laterali e verticali a causa delle variazioni granulometriche che caratterizzano le successioni fluvio-marine pleistoceniche.

La presenza di livelli discontinui di orizzonti a granulometria fine (sabbie siltose, limi, ecc.), da cui derivano valori differenti di permeabilità sia in senso verticale che orizzontale, determina localmente condizioni a ridotta permeabilità che frazionano il movimento delle acque sotterranee.

Di contro, ai livelli costituiti da elementi a granulometria più grossolana e dotati di maggiore uniformità, competono valori di permeabilità decisamente elevati ed un'alta produttività dei pozzi diffusamente presenti nel territorio. La permeabilità media è di 10^{-3} m/s.

La ricarica annuale dipende principalmente dalle più abbondanti piogge dei mesi autunnali e invernali.

Oltre all'incidenza diretta delle precipitazioni, un elevato contributo deriva anche dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi drenati dalle fiumare, laddove essi sono costituiti in affioramento da terreni poco permeabili.

L'ulteriore contributo alla ricarica viene offerto anche dalle acque di restituzione delle sorgenti non captate, le cui acque raggiungono i fondovalle e si infiltrano a formare le falde sub-alvee che defluiscono verso costa.

Il deflusso sotterraneo all'interno dei depositi alluvionali di fondovalle è diretto circa N-S/NNO-SSE. Le falde subalvee sono di tipo libero, con comportamento molto influenzato dalle variazioni granulometriche dei depositi.

Nella piana costiera si realizzano locali fenomeni di semiconfinamento collegati con la presenza di gli orizzonti limoso - argillosi di varia estensione.

La porosità efficace delle alluvioni fluviali è di circa il 30% laddove sono presenti in prevalenza i blocchi ed i grossi ciottoli (tratto terminale) e si riduce al 20%-25% laddove i materassi alluvionali sono costituiti da ghiaie e sabbie grossolane.

I valori del gradiente idraulico sono generalmente del 3%-5% a monte per raggiungere valori al di sotto dell'1% nei tratti costieri. La permeabilità (k) media dei depositi alluvionali è compresa tra 10^{-2} m/s e 10^{-4} m/s, la trasmissività (T) varia da 10^{-2} m²/s a 10^{-3} m²/s mentre il coefficiente di immagazzinamento (S) è valutabile in 10^{-2} . La diffusività ($D = T/S$) varia da 0.2 m²/s a 1.5 m²/s.

La Fiumara di Longi viene alimentata dai corpi idrici Longi - S. Marco d'Alunzio (in sinistra orografica) e Monte S. Pietro - Pizzo del Moro (in destra orografica) lungo il tratto compreso tra la Stretta di Longi e l'abitato di S. Basilio.

La Fiumara Fitalia possiede invece delle connessioni idrauliche con il corpo idrico Ucria – Montalbano - Roccella Valdemone già a partire dall'altezza dell'abitato di S. Salvatore di Fitalia.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità del corpo idrico si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità

idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è mediamente bassa o molto bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata sia da centri abitati che da frazioni o case sparse sul territorio. Vi è una certa attività industriale tra Torrenova e Zappulla. La conducibilità idraulica è molto elevata. La topografia è data da un piatto morfologico, mentre il suolo ha uno spessore elevato o molto elevato. Sono suoli alluvionali a prevalente uso agrumeto.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto elevato, in relazione alla sua potenzialità, urbanizzazione e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Sul corpo idrico sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Sant'Agata–Capo D'Orlando, impostato su depositi alluvionali di notevole spessore, presenta un elevato impatto antropico.

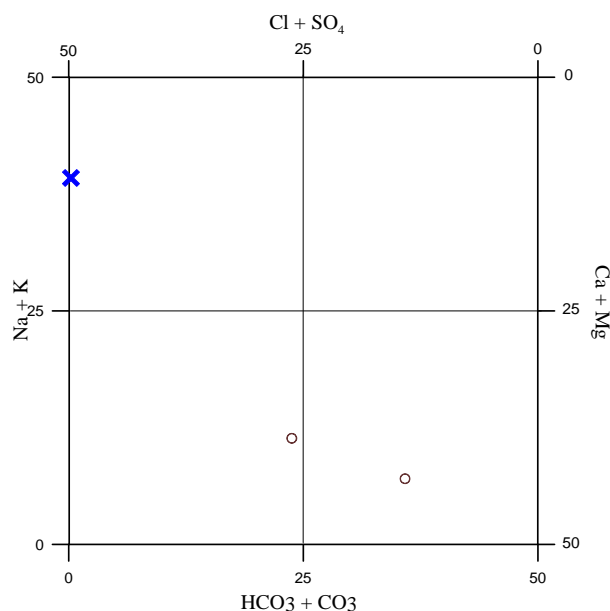


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico S. Agata – Capo d'Orlando

Geochimicamente è caratterizzato da acque bicarbonato-alcantino terrose (pozzo Masseria) e cloruro-solfato-alcantino terrose (pozzo Papa) come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

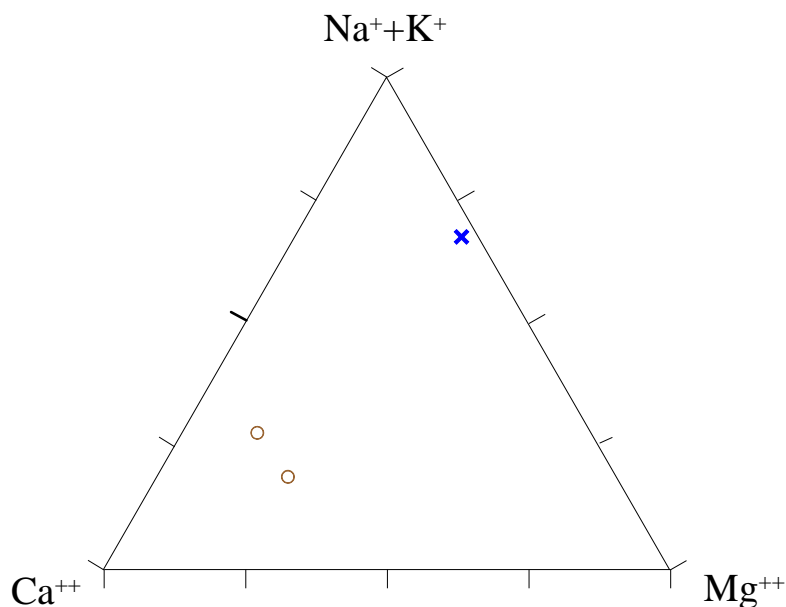


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Sant'Agata-Capo d'Orlando.

Osservando i diagrammi ternari cationico ed anionico, si nota un maggior contributo di ione solfato, elementi alcalini e, subordinatamente, ione magnesio riflettendo una .

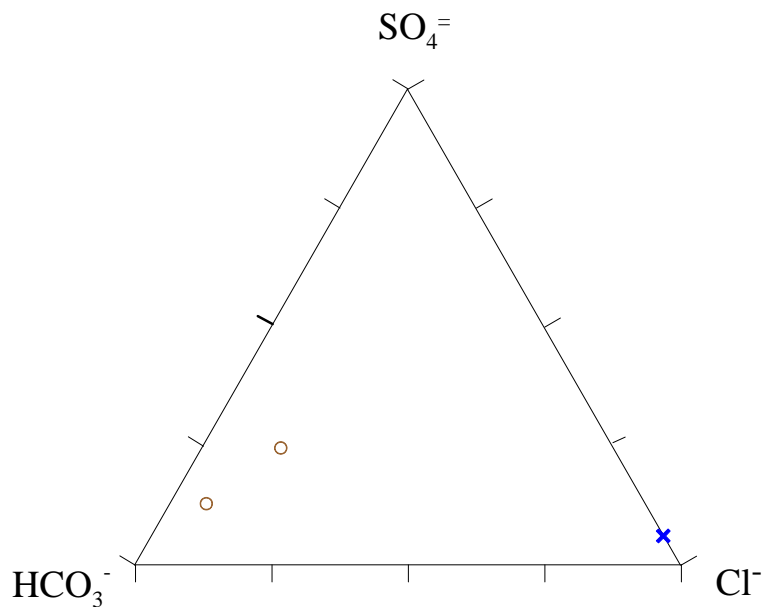


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Sant'Agata-Capo d'Orlando.

circolazione in litologie di tipo carbonatico. Le differenze riscontrate nei due pozzi che circolano nello stesso tipo di roccia potrebbero essere dovute al forte emungimento che subisce il pozzo Papa che probabilmente richiama acqua superficiale più inquinata come dimostra l'aumento dei nitrati.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le acque risultano essere più negative rispetto a quelle meteoriche locali. La loro composizione risulta intermedia rispetto a quella riscontrata negli altri corpi idrici, con valori tendenzialmente più positivi.

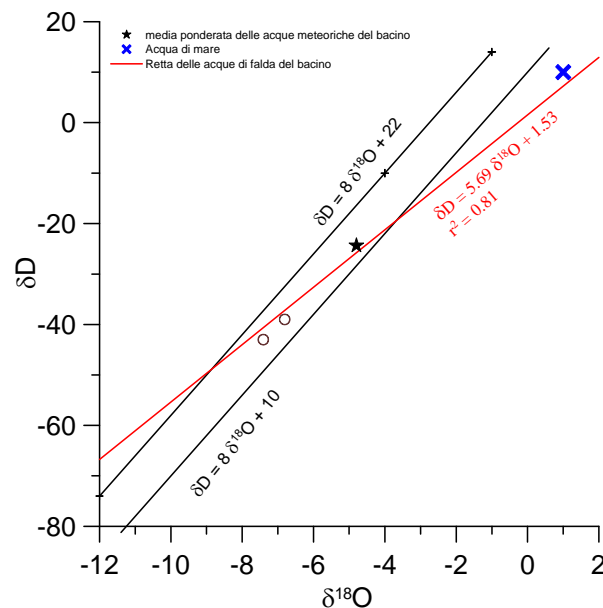


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico S. Agata-Capo d'Orlando

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta mostra che l'acqua di questo corpo idrico è caratterizzata da salinità media e da concentrazioni in nitrati medio basse.

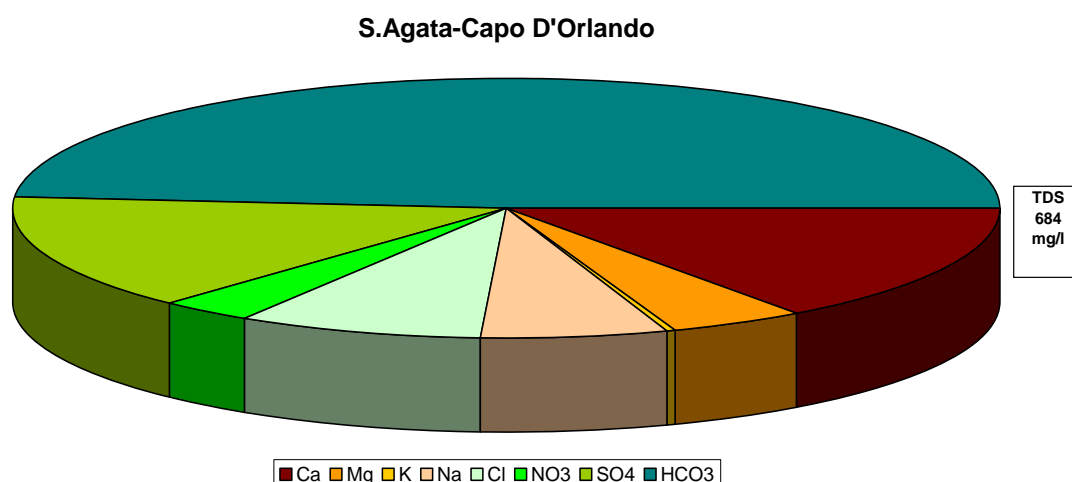


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Dal punto di vista idropotabile le acque hanno valori al di sotto di quelli definiti dal D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	S.Agata-Capo D'Orlando		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	17	-
pH		7	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	762	2500
Cl	mg/l	56	250
SO ₄ ⁼	mg/l	98	250
Ca	mg/l	103	-
Mg	mg/l	29	-
Na	mg/l	40	200
K	mg/l	3	-
Al	µg/l	3.2	200
Mn	µg/l	0.32	50
Fe	µg/l	5.6	200
NO ₃ ⁻	mg/l	22	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0046	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All. 1.

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 il ferro, il manganese e lo ione ammonio. Ricadono nella seconda classe i nitrati, il cloro, i solfati e la conducibilità

Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Pertanto, il corpo idrico S.Agata-Capo d'Orlando ricade in classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico S.Agata-Capo d'Orlando ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

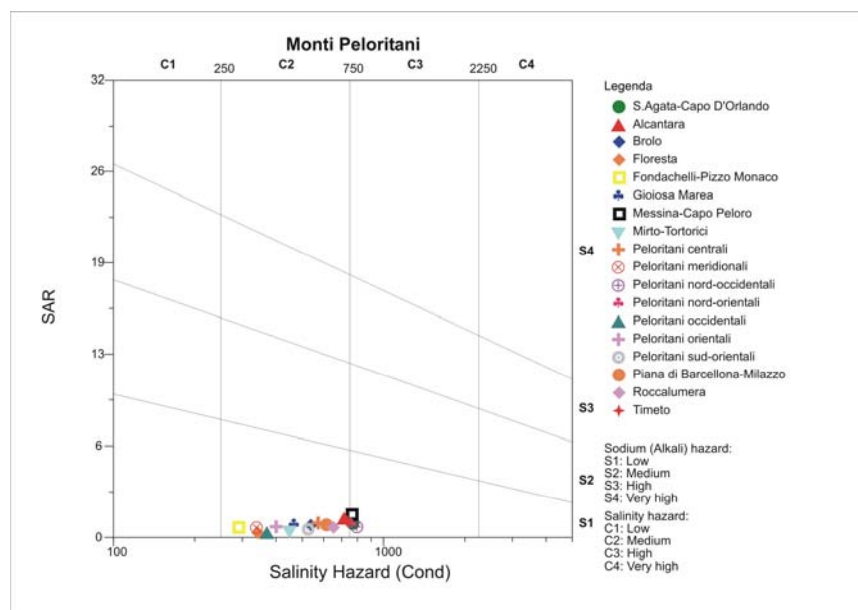


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche captate lungo le fiumare e nella piana costiera sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili e sono captate tramite pozzi a grande diametro o più frequentemente perforati. Essi non raggiungono quasi mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di alcuni centri abitati.

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
TIMETO (R19PECS18)**

b) Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica della sub-idrostruttura

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso) e 253 (Castroreale). Comprende parte dei territori comunali di Patti, Librizzi e S. Piero Patti.

Considerazioni geomorfologiche

Gli elementi morfologici che caratterizzano maggiormente l'area sono quelli legati sia alla dinamica delle acque di scorrimento superficiale che alle elevate pendenze del bacino, soprattutto nelle zone più montane. Infatti, nelle aree di testata, dove è maggiore l'influenza della componente acclività, gli impluvi presentano diffuse zone di ruscellamento concentrato che rapidamente evolvono verso alvei incassati ed in erosione.

I versanti che insistono su questi tratti in erosione coincidono con delle aree di potenziale instabilità per effetto dello scalzamento al piede delle masse rocciose fratturate.

Le aree in dissesto sono state rilevate prevalentemente nella parte alta della aste fluviali minori, dove l'insieme regolite - roccia superficiale risulta spesso instabile a seguito della concomitante azione delle acque di scorrimento superficiale su tratti altamente acclivi dei versanti.

Le geometrie dei versanti, quali acclività, altezza (energia del rilievo), lunghezza e forma del pendio, controllano anch'essi, in modo ed in misura diverse, l'instabilità del territorio comunale. Anche se l'instabilità cresce in generale con l'aumentare della pendenza dei versanti, vi sono localmente intervalli clivometrici dati da valori relativamente elevati dove non si osserva una maggiore frequenza di corpi franosi. Ciò è funzione dei caratteri composizionali dei materiali costituenti il pendio. Viceversa, la frequenza di dissesti in settori non particolarmente acclivi e non costituiti in affioramento da terreni prettamente argillosi, implica l'esistenza di un marcato controllo tettonico. In altri termini, non sempre si verifica una relazione diretta ad esempio tra altezza del pendio/inclinazione del pendio e grado di instabilità dello stesso.

Non è stata osservata una marcata evidenza tra forme di versante concave/convesse (lungo la direzione di massima pendenza) e maggiore frequenza di dissesti rispetto ai versanti rettilinei.

Le superfici di erosione sono prodotte da processi morfodinamici in atto, e si esplicano lungo i versanti argillosi o laddove è preponderante la litologia argillosa (alterazione dei corpi rocciosi metamorfici).

Aspetti geologici

Le alluvioni del torrente Timeto sono costituite da elementi metamorfici di grado medio - alto e da arenarie drenati dai rilievi interni al bacino idrografico. La granulometria dei depositi è generalmente rappresentata da blocchi, ghiaie e ciottoli, con lenti più o meno sabbiose e limose presenti nel tratto terminale del materasso alluvionale. Lo spessore del materasso alluvionale è di alcune decine di metri nel tratto terminale, con un'ampiezza dell'ordine di 100-200 metri. L'ampiezza si restringe a luoghi bruscamente in corrispondenza di barriere strutturali recenti, che marcano fenomeni di antecedenza fluviale lungo il tratto mediano dell'asta principale.

Morfologia del corpo idrico

Ha un'area di circa 9 km² ed un perimetro di circa 62 km.

Il corpo idrico rappresenta l'acquifero alluvionale del Torrente Timeto.

Il letto del corso d'acqua principale presenta caratteri morfologici diversi a seconda della zona considerata. Nella parte di testata l'alveo si presenta con forma irregolare, incassato nella roccia e notevolmente condizionato dai fenomeni erosivi che in questa zona risultano prevalenti.

Nella parte mediana, ove ai fenomeni erosivi cominciano a prevalere quelli di trasporto, l'alveo è delimitato da pendii meno acclivi e coperto da una coltre alluvionale mediamente spessa con ciottoli di grosse dimensioni. Nella parte terminale l'alveo ciottoloso risulta abbastanza ampio, solcato da una rete di canali a volte appena incisi.

Lo sviluppo dei corsi d'acqua (Timeto e Montagnareale) risentono del diverso grado di erodibilità e permeabilità delle rocce affioranti e delle lineazioni tettoniche (pieghe, faglie e fratture). Gli affluenti hanno degli andamenti NNO-SSE, ENE-OSO ed E-O, coincidenti

con l'esposizione dei versanti, dovuta alla presenza dei principali lineamenti neotettonici, orientati NO-SE e NE-SO, su cui si è impostata l'asta fluviale principale.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto-subumido (fino all'altezza di Monte Spinello) a subumido-umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima variabile da temperato caldo (tratto terminale) a temperato umido (segmento di testa). L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima da termomediterraneo-subumido inferiore a termomediterraneo-subumido superiore.

La temperatura media annua è di 18 °C-19 °C nei settori costieri e raggiunge progressivamente i valori di 17 °C nei settori di affioramento più meridionali del corpo alluvionale della Fiumara Timeto.

Le precipitazioni medie variano da 700-800 mm (tratto mediano e di foce del materasso alluvionale) a 800-1000 mm nel settore di testa.

Regime della falda e flussi sotterranei

La ricarica annuale dipende principalmente dalle più abbondanti piogge dei mesi autunnali e invernali.

Oltre all'incidenza diretta delle precipitazioni, un elevato contributo deriva anche dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi drenati dal Torrente Timeto e dal Torrente di Montagnareale, laddove essi sono costituiti in affioramento da terreni poco permeabili.

L'ulteriore contributo alla ricarica viene offerto anche dalle acque di restituzione delle sorgenti non captate, le cui acque raggiungono i fondovalle e si infiltrano a formare le falde sub-alvee che defluiscono verso costa.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Una valutazione qualitativa della vulnerabilità del corpo idrico si basa su alcune caratteristiche, quali la soggiacenza della falda idrica, l'alimentazione (precipitazioni) l'infiltrazione efficace (collegata con la topografia, il tipo ed uso di suolo), la conducibilità idraulica del mezzo (collegata con la sua permeabilità) ed il grado di urbanizzazione (densità abitativa e tipologia di attività antropica).

La soggiacenza della falda è mediamente bassa o molto bassa. L'urbanizzazione è consistente lungo la fascia costiera ed è rappresentata sia dal centro abitato di Patti che da frazioni o case sparse sul territorio. Vi è una certa attività industriale tra nella piana costiera interna e nei tratti terminali delle fiumare. La conducibilità idraulica è molto elevata. La topografia è data da un piatto morfologico, mentre il suolo ha uno spessore elevato o molto elevato. Sono suoli alluvionali a prevalente uso agrumeto.

Sul corpo idrico sono presenti diverse discariche per RR.SS.UU., oltre a depositi sparsi e non autorizzati di rifiuti variamente ingombranti.

Il corpo possiede un grado di vulnerabilità molto elevato, in relazione alla sua potenzialità, urbanizzazione e assenza di coperture a più ridotta permeabilità.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico Timeto, impostato su depositi alluvionali, è geochimicamente caratterizzato da acque bicarbonato-alcantino terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

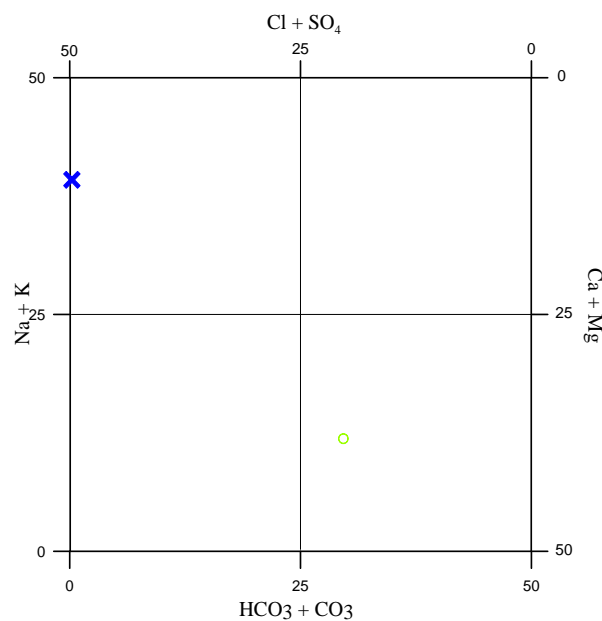


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Timeto

Dal diagramma ternario anionico, la specie dominante risulta essere il bicarbonato, con un modesto apporto di solfati e cloruri, mentre nel triangolare cationico abbiamo una componente principale costituita dallo ione calcio ed un apporto secondario di ioni alcalini e magnesio.

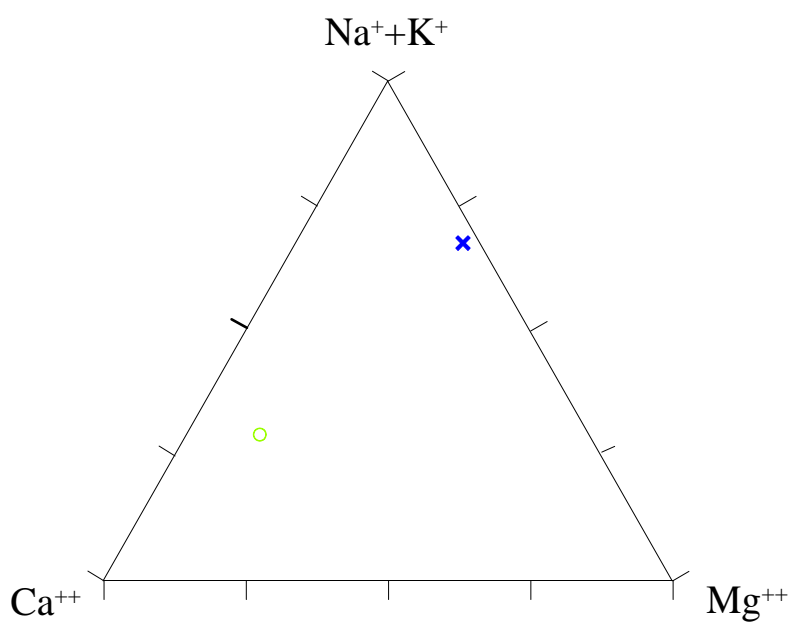


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Timeto

La componente carbonatica è essenzialmente dovuta alla presenza delle calcareniti di Floresta, mentre gli altri componenti dovrebbero essere legati alle litologie metamorfiche e flyschoidi presenti nell'entroterra.

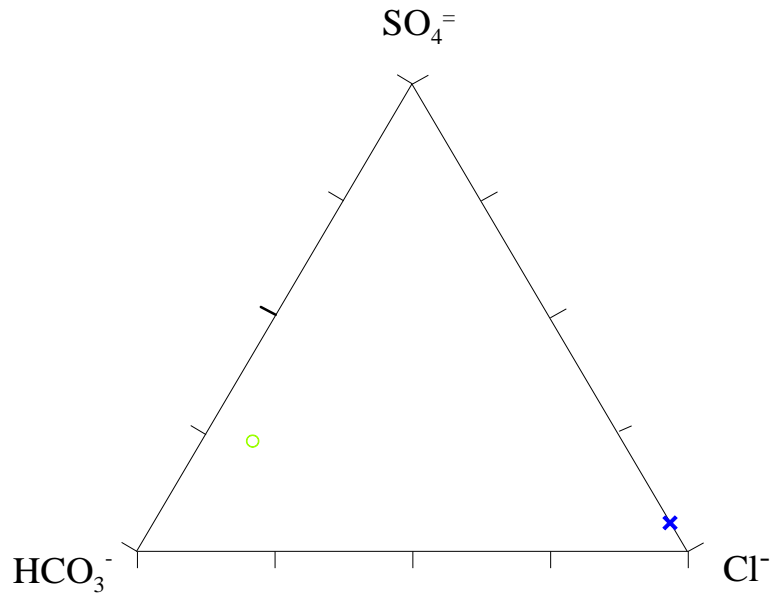


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico di Timeto

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

La posizione del punto relativo a questo corpo idrico evidenzia una composizione isotopica più negativa di quella delle acque meteoriche locali. Le quote di alimentazione dovrebbero risultare elevate.

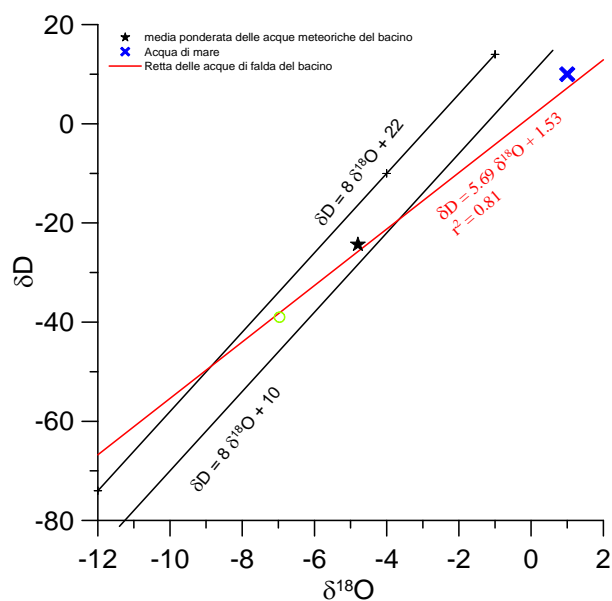


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Timeto

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta indica salinità medie e concentrazioni in nitrati molto basse.

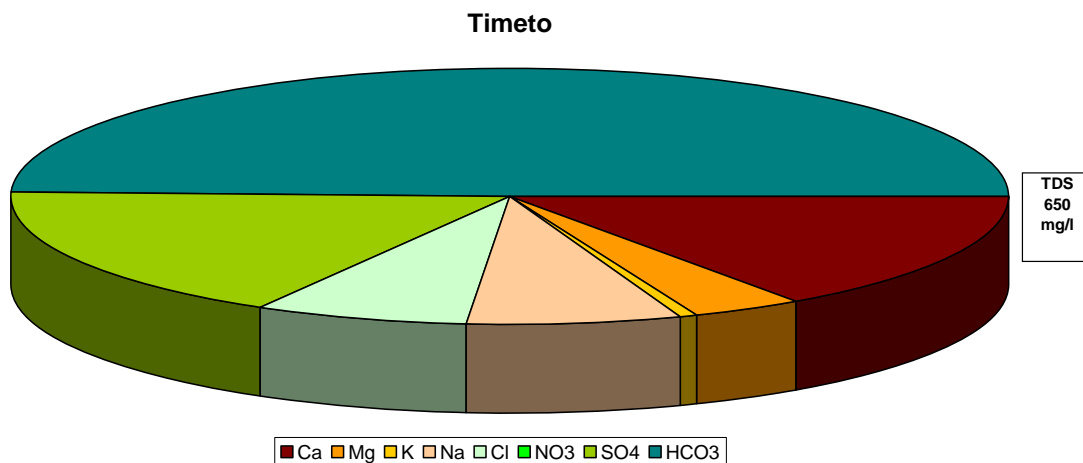


Diagramma a torta mostrante le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Anche dal punto di vista idropotabile le acque presentano buone caratteristiche possedendo concentrazioni ben al di sotto dei valori di parametro indicati dal D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Timeto		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di parametro
Temperatura	°C	15	-
pH		7	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	728	2500
Cl	mg/l	44	250
SO ₄ ⁼	mg/l	112	250
Ca	mg/l	100	-
Mg	mg/l	22	-
Na	mg/l	46	200
K	mg/l	4	-
Al	µg/l	1.0	200
Mn	µg/l	0.13	50
Fe	µg/l	1.9	200
NO ₃ ⁻	mg/l	2	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.0112	0.5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 Al.l.1

Stato chimico del corpo idrico

Quasi tutti i macrodescrittori, tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 fatta eccezione per i cloruri, solfati e conducibilità che ricadono nella seconda classe.

Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. Lgs. 152/99. Il corpo idrico pertanto ricade in classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Timeto ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

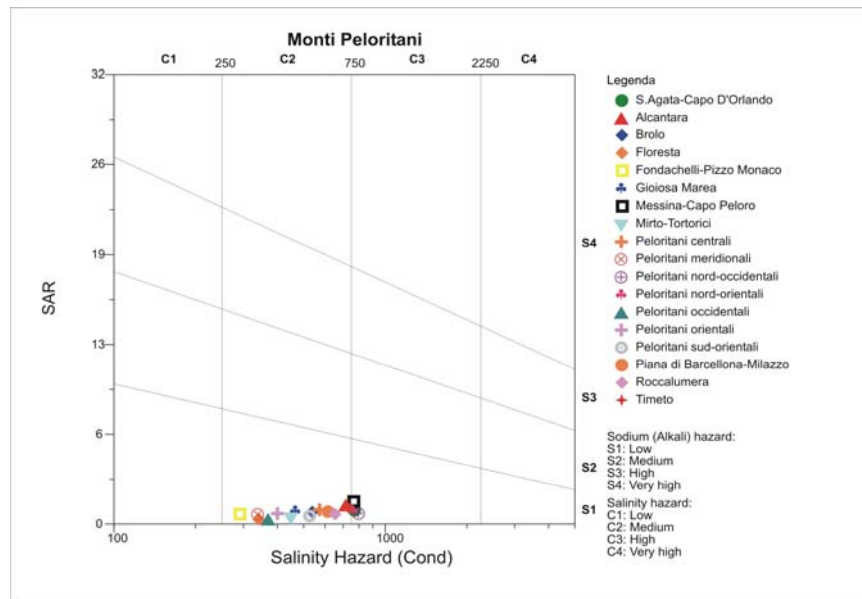


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Le risorse idriche captate lungo il Torrente Timeto, il Torrente di Montagnareale e nella piana costiera tramite pozzi a grande diametro o più frequentemente perforati, sono in gran parte utilizzate per scopi irrigui e potabili. Essi non raggiungono quasi mai il substrato sottostante il materasso alluvionale.

Le portate di questi pozzi variano generalmente da qualche l/s ad alcune decine di l/s.

Ai pozzi agricoli si aggiungono quelli utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile di alcuni centri abitati (Patti, Montagnareale, Librizzi).

**CORPO IDRICO SOTTERRANEO
NASO (R19PECS19)**

Corpo idrico sotterraneo: Naso
tipologia della falda: falda libera
Corpo idrico sotterraneo vulnerabile: si
Corpo idrico sotterraneo significativa: si

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nel Foglio in scala 1:100.000 252 (Naso) e comprende parte del territorio comunale di Naso.

Considerazioni geomorfologiche

La sub-idrostruttura Naso costituisce la placca arenacea pleistocenica su cui sorge l'omonimo abitato.

Affiora nei settori topograficamente più elevati retrostanti la piana costiera di Capo d'Orlando a partire dalle quote di 450-500 metri nella zona di cresta che separa i bacini imbriferi delle Fiumare di Zappulla e di Naso.

Quest'area è contrassegnata da una varietà di forme dovute essenzialmente all'erosione selettiva (versanti e scarpate di linea di faglia e versanti complessi a controllo strutturale), anche se non mancano esempi di morfologie originatesi direttamente o in parte da movimenti tettonici (scarpate e gradini di faglia) o, al contrario, che sono state scarsamente influenzate dal controllo strutturale (superfici sub-orizzontali e superfici di abrasione marina).

L'azione marina è molto evidente, già a partire dai settori topograficamente più elevati del versante, laddove affiorano con una certa estensione le successioni calcarenitica-argillose quaternarie.

La presenza di successioni rocciose costituite da litologie più resistenti (metamorfiti di alto grado e porzioni conglomeratiche del flysch terziario), solitamente ricoperte da porzioni di successioni terrigene più "tenere", ha fatto sì che il risultato della morfoselezione sia stato quello di aver comunque determinato un assetto geomorfologico contraddistinto da una complessiva congruenza fra le forme del rilievo e le strutture geologiche, essendo possibile riscontrare, a grande scala, una generale coincidenza fra alti e bassi strutturali e alti e bassi morfologici.

Complessivamente, sono riconoscibili forme originatesi durante fasi di stasi del livello di base, generale o locale (superfici di abrasione marina), e forme che assumono un significato opposto, quali morfologie di erosione lineare (profonde incisioni fluviali) e morfologie dovute all'erosione selettiva e a fenomeni gravitativi.

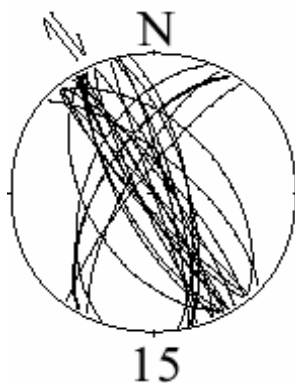
L'erosione selettiva e i fenomeni profondi e superficiali sembrano invece essersi innescati successivamente alle aumentate energie dei rilievi, conseguenza dell'abbassamento del livello di base dell'erosione. Le modificazioni geomorfologiche indotte dalle variazioni dello stesso livello di base sembrano essere dovute a un graduale e lento sollevamento generalizzato che ha interessato in maniera pressoché uniforme questo settore di catena peloritana.

Aspetti geologici

La parte basale delle successioni pleistoceniche, è costituita da sabbie gialle debolmente stratificate con sottili e rare intercalazioni calcarenitiche, contenenti macrofossili quali bivalvi, gasteropodi, scafopodi, coralli e briozoi. Queste facies basali, aventi uno spessore complessivo variabile da pochi metri a circa 50 m, affiorano estesamente nei dintorni del centro abitato di Naso.

Verso l'alto i litotipi prevalentemente sabbiosi passano ad un'alternanza di strati di spessore variabile da 20 a 50 cm di calcareniti giallastre e sabbie ocracee, contenenti talora livelli decimetrici di microconglomerati quarzosi non cementati di colore grigiastro. Le calcareniti presentano stratificazione incrociata a basso angolo con *foreset* immergenti prevalentemente verso N e NE, ed un contenuto fossilifero comparabile a quello dei livelli basali. Lo spessore massimo è di circa 130 m.

Il tetto della successione è costituito da argille marnose di colore grigio, talora limose, scarsamente fossilifere.



Sub-idrostruttura Naso: stazione di campionamento 15 delle faglie neotettoniche (settore di Naso)

Morfologia della sub-idrostruttura

Ha un'area di circa 4.5 km² ed un perimetro di circa 19 km. Possiede una forma tabulare, sub-triangolare in pianta, spessa circa 60-80 metri.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima asciutto-subumido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima temperato caldo. L'indice di Rivas Martines suggerisce un clima complessivamente mesomediterraneo-subumido inferiore.

La temperatura media annua è di 16°C-17°C, con punte di 15°C nel centro abitato.

Le precipitazioni medie hanno valori di 700-800 mm.

Regime della falda e flussi sotterranei

La sub-idrostruttura possiede una permeabilità per porosità primaria variabile da 10⁻³ a 10⁻⁵ m/s in relazione al contenuto pelitico ed è dislocata da un sistema di faglie estensionali ad alto angolo orientate mediamente ENE-OSO. La loro attività è sinsedimentaria e pertanto non sono evidenti fratture nette che, laddove visibili sono riempite dallo stesso materiale del corpo roccioso madre.

Sono visibili sparse lenti limoso - argillose di modeste dimensioni che determinano la formazione di falde sospese di dimensioni molto ridotte.

Queste lenti sono più frequenti verso la parte bassa della successione, mentre verso l'alto sono presenti alcuni orizzonti centimetrici di paleosuoli. L'abbondanza di lenti argillose nelle porzioni basali della successione permette un parziale isolamento idraulico della sub-idrostruttura rispetto alle sottostanti successioni arenacee della Formazione Stilo-Capo d'Orlando.

Considerazioni sulla vulnerabilità

La soggiacenza della falda è relativamente elevata. L'urbanizzazione è rappresentata dall'abitato di Naso, da alcune frazioni e da case rurali sparse sul territorio. Non vi è attività industriale. La conducibilità idraulica risulta da media a elevata. La conformazione orografica non è molto accidentata, mentre il suolo ha uno spessore da sottile a medio e a tessitura medio-fine. Sono suoli bruni a vario uso (oliveto e subordinatamente pascolo). A tratti sono presenti lembi di macchia.

La vulnerabilità intrinseca è media-elevata ed è legata alla permeabilità per porosità. La vulnerabilità viene mitigata a tratti dalla presenza di livelli sommitali più ricchi nella frazione pelitica a minore permeabilità.

La probabilità che si realizzino fenomeni di inquinamento è legata principalmente alle attività antropiche dei principali nuclei abitativi.

Sulla sub-idrostruttura è presente una discarica per RR.SS.UU.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico di Naso è impostato su un pacco di rocce costituite da calcareniti quaternarie.

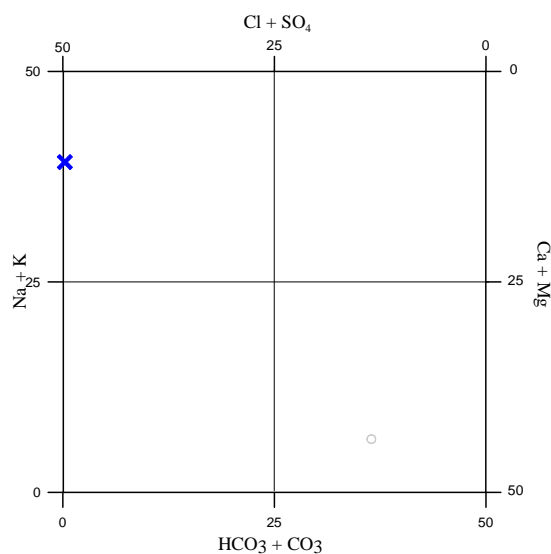


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Naso.

Geochimicamente è caratterizzato da acque di tipo bicarbonato-alcalino terrose come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

La posizione nei diagrammi triangolari anionici e cationici fa ritenere che le litologie interessate risultano povere in Mg e quindi non possiamo invocare la presenza di calcari dolomitici e/o magnesiaci.

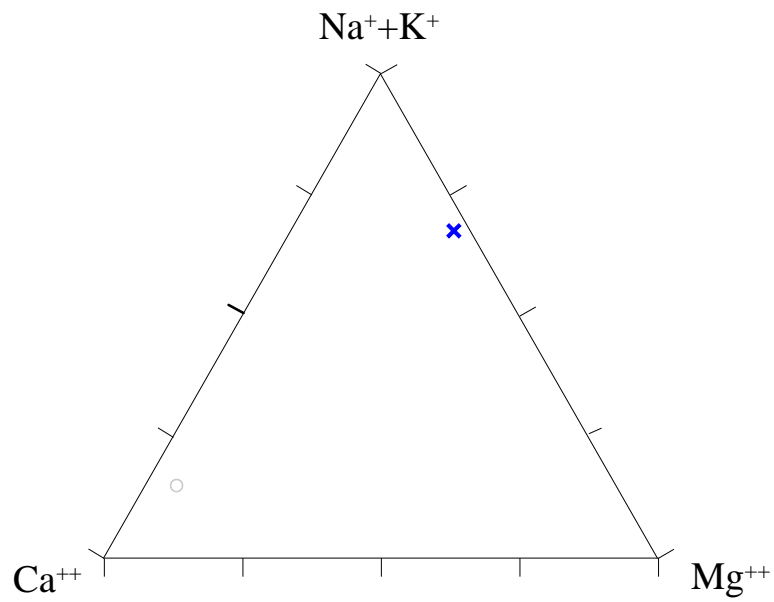


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Naso.

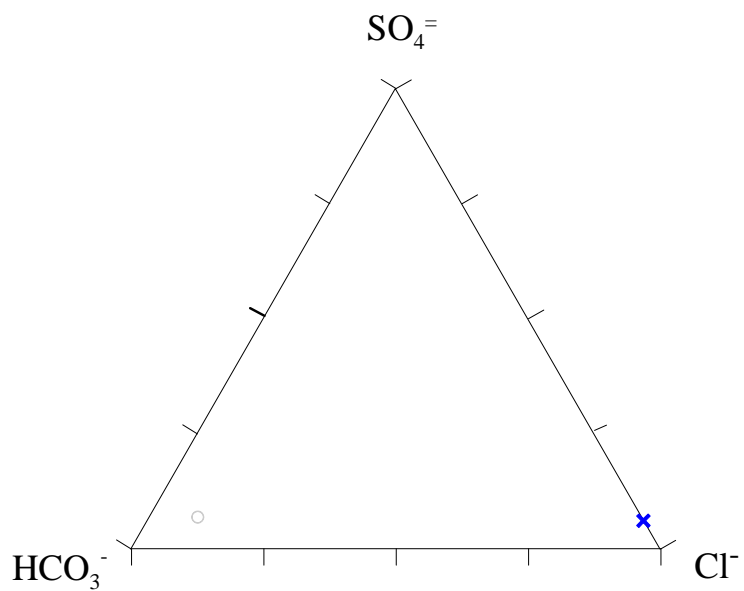


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Naso.

La prevalenza in calcio e bicarbonato è, quindi, probabilmente legata all'interazione con le calcareniti quaternarie della placca di Naso.

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Il campione relativo a questo corpo idrico risulta praticamente coincidente con il punto delle acque meteoriche locali indicando una alimentazione diretta di acqua meteorica locale.

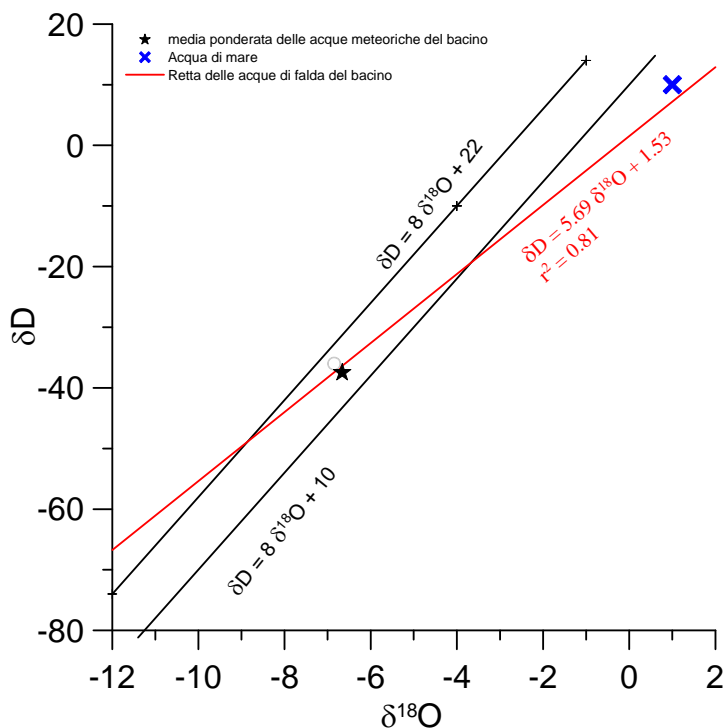
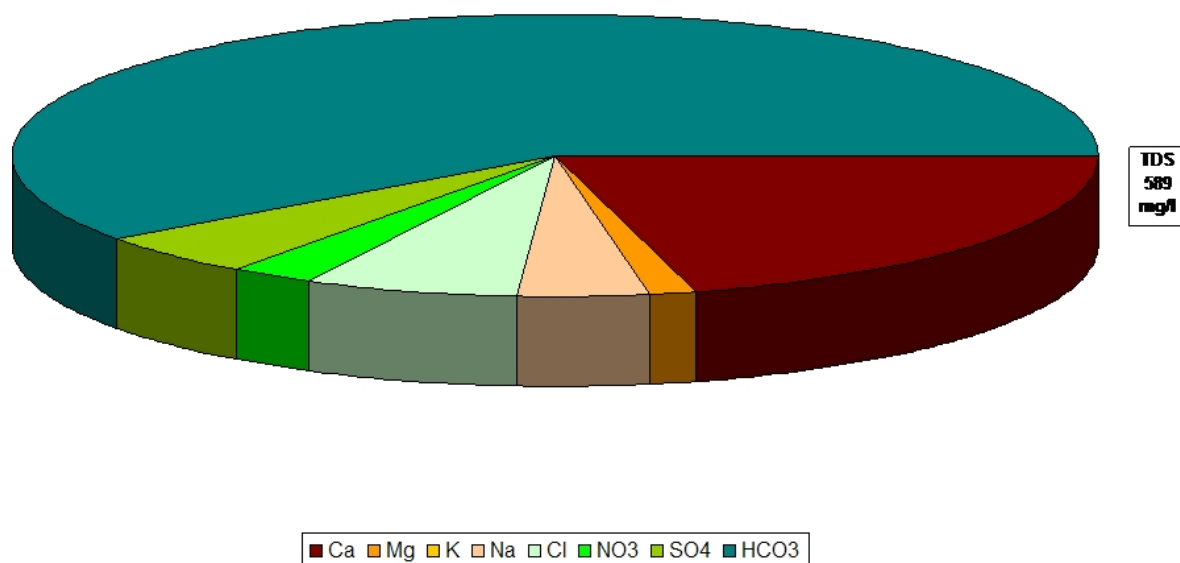


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Naso..

Qualità delle acque del corpo idrico

Il diagramma a torta relativo alla composizione chimica media del corpo idrico. Il diagramma, oltre a confermare quanto detto precedentemente, mette in evidenza la bassa conducibilità e le concentrazioni in nitrati relativamente basse. Il confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico, risulta comunque sempre al di sotto dei valori di parametro indicati dal D. Lgs n. 31/2001 All.1.

R19PECS19P01 Feudo



Diagrammi a torta mostranti le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo idrico. Lo spessore del diagramma è proporzionale alla salinità dell'acqua.

Bacino	Monti Peloritani		
Corpo idrico	Naso		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di Parametro
Temperatura	°C	15	-
pH		7,1	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	621	2500
Cl	mg/l	38	250
SO ₄ ⁻	mg/l	29	250
Ca	mg/l	122	-
Mg	mg/l	9	-
Na	mg/l	22	200
K	mg/l	1	-
Al	µg/l	0,2	200
Mn	µg/l	0,1	50
Fe	µg/l	16,0	200
NO ₃ ⁻	mg/l	15	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0,003	0,5

Confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e il valore di parametro secondo il D. Lgs. n. 31/2001 All.1.

Stato chimico del corpo idrico

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1 manganese, ferro, e ione ammonio. La conducibilità, cloruri, nitrati e solfati rientrano in seconda classe. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D. lgs. 152/99, ad eccezione dell'arsenico. Pertanto, al corpo viene attribuita la classe 4.

Qualità irrigue delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Naso ricadono nel quadrante C2-S1, cioè sono classificabili come acque a basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo e acque a media salinità che possono essere utilizzate se esiste un moderato drenaggio del suolo.

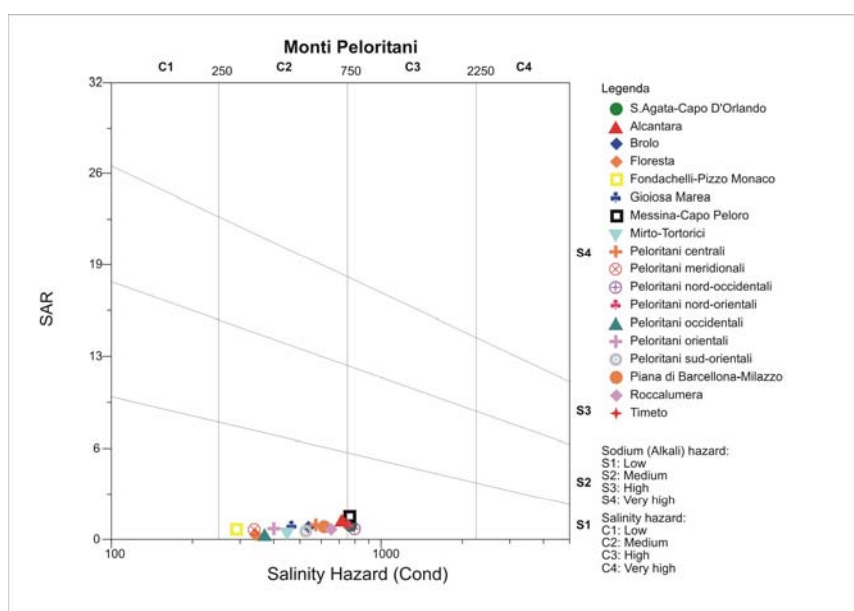


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo.

Estrazioni di acque dolci ed usi

Sono presenti alcuni pozzi ad uso domestico o irriguo privato. L'acquifero viene sfruttato con opere di presa che si immettono in reti acquedottistiche a servizio dei nuclei urbani.