

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 breccie e microbreccie 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.

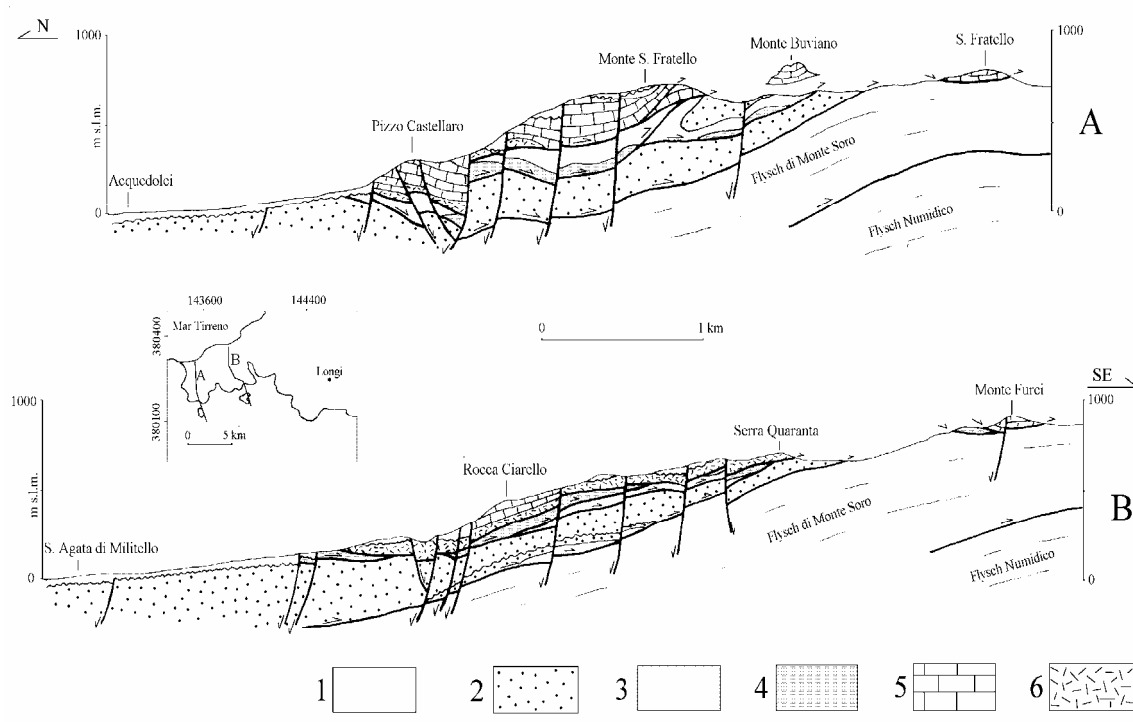
I depositi della Formazione Militello passano gradualmente ai soprastanti depositi terrigeni del Flysch di Frazzanó, costituito da alternanze di arenarie arcosiche rossastre ed argilliti rosso-verdastre con scarsa microfauna pelagica. Verso l'alto la componente micacea di queste torbiditi, che possiedono 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 Acquadolci con i settori topograficamente più elevati dei rilievi costituenti la sub-idrostruttura.

La quantità di discontinuità per unità di lunghezza ($\lambda = n^{\circ}C$ 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.

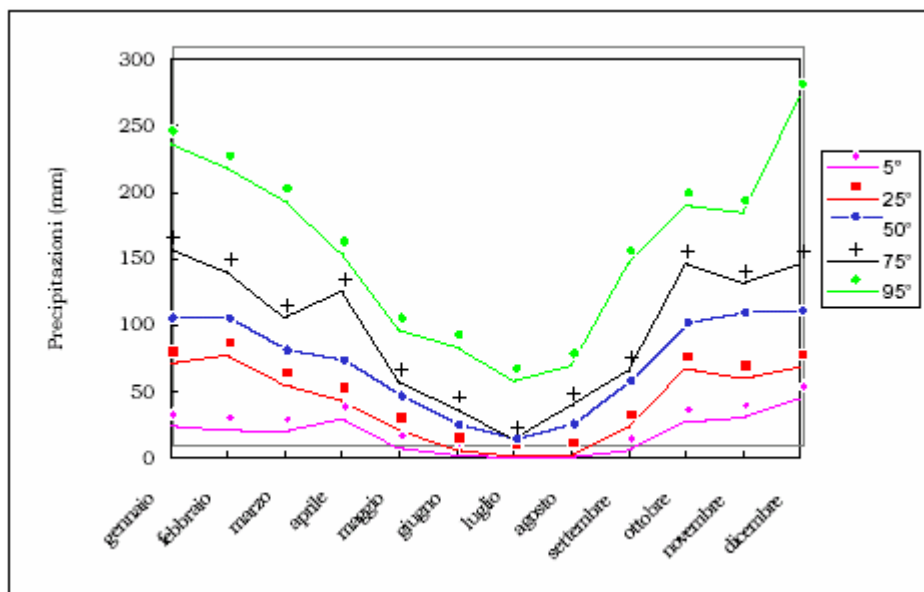
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

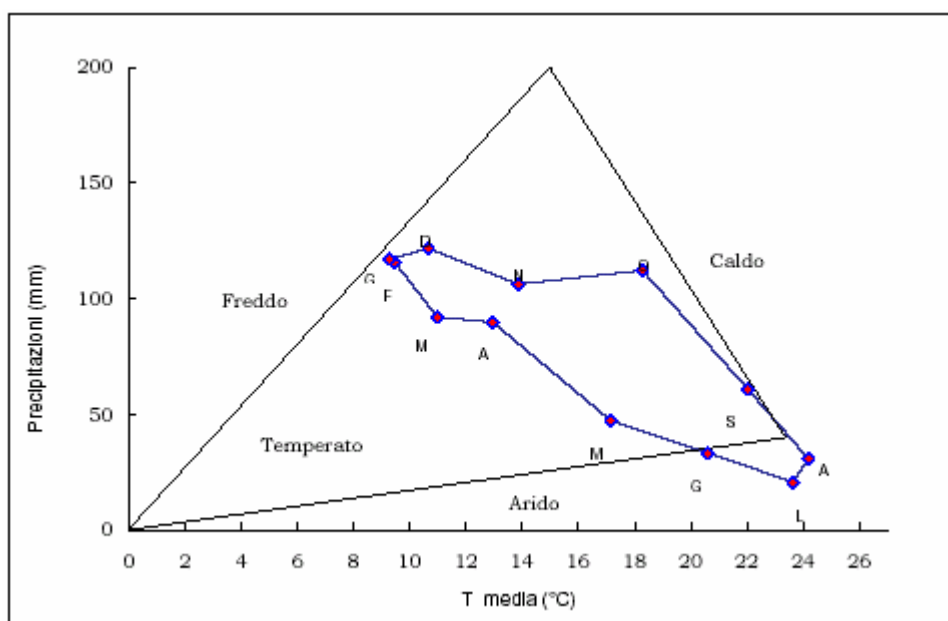
Dai dati contenuti nell'Atlante climatologico redatto dal SIAS si riportano di seguito le indicazioni sul regime pluviometrico. Il pluviometro di Lang indica un clima semiarido. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima variabile da asciutto - subumido a subumido - umido. L'indice climatico 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 paralicco - 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 metamorfite 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 metamorfite 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 è variabile, ma con una media di 30-50 metri.

Il clivaggio miocenico è generalmente spaziato o molto vicino all'interno delle metamorfite 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 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 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'approvvigionamenti 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.

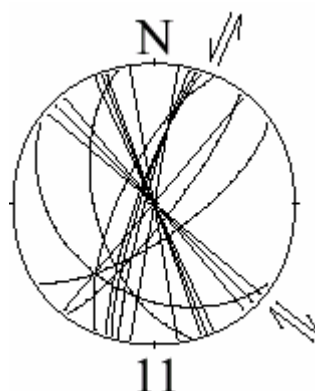
Le strutture plicative (pieghe e clivaggio di piano assiale) possiedono un'orientazione preferenziale variabile da O-E a ENE-OSO, mentre l'inclinazione delle superfici di sovrascorrimento varia da pochi gradi a oltre 40°.

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.

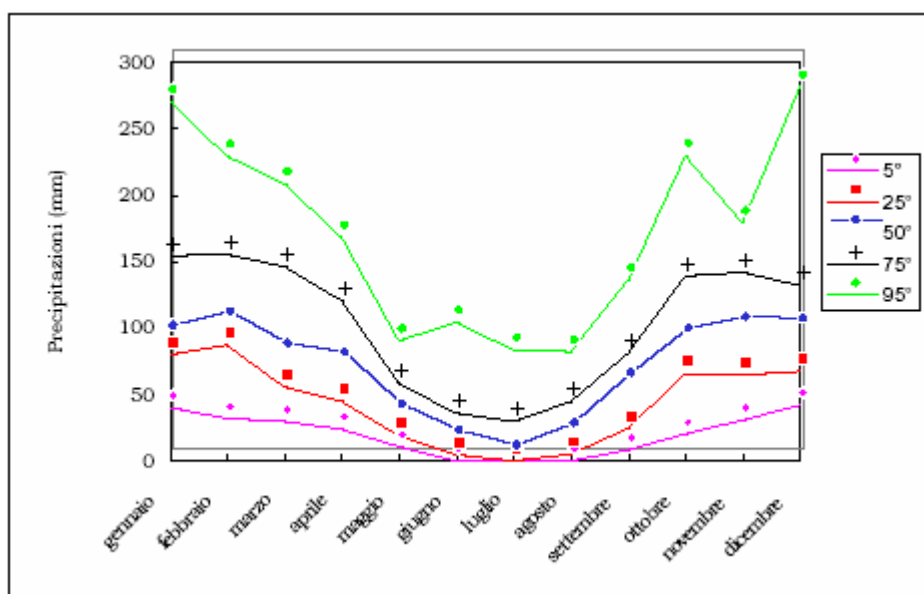
Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

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

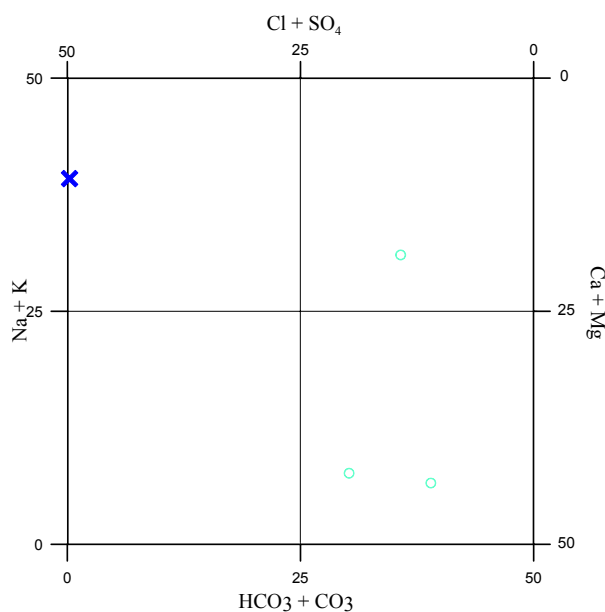


Diagramma classificativo di Langelier-Ludwig per il corpo idrico Peloritani nord-occidentali

acque bicarbonato-alcaino terroso e solo per il pozzo Quaranta, da acque di tipo bicarbonato-alcaine come si evince dal diagramma classificativo di Langelier-Ludwig.

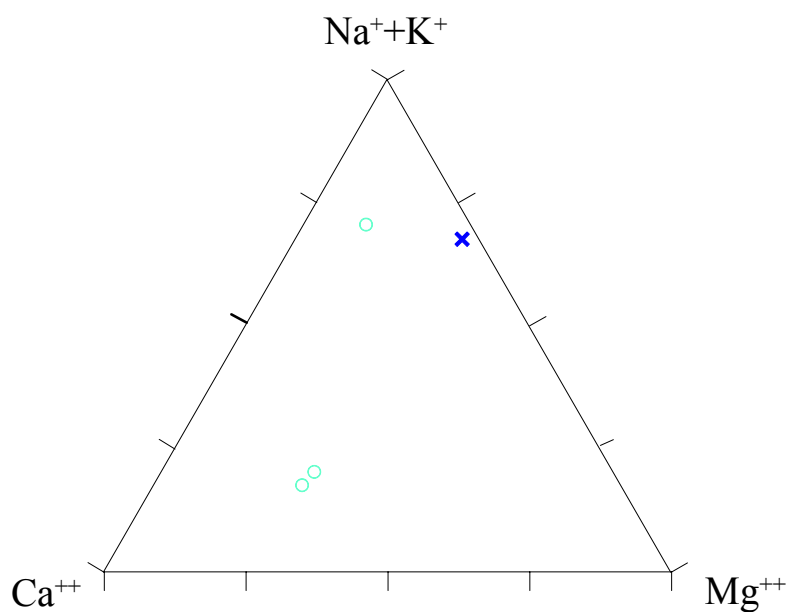


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Peloritani nord-occidentali

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.

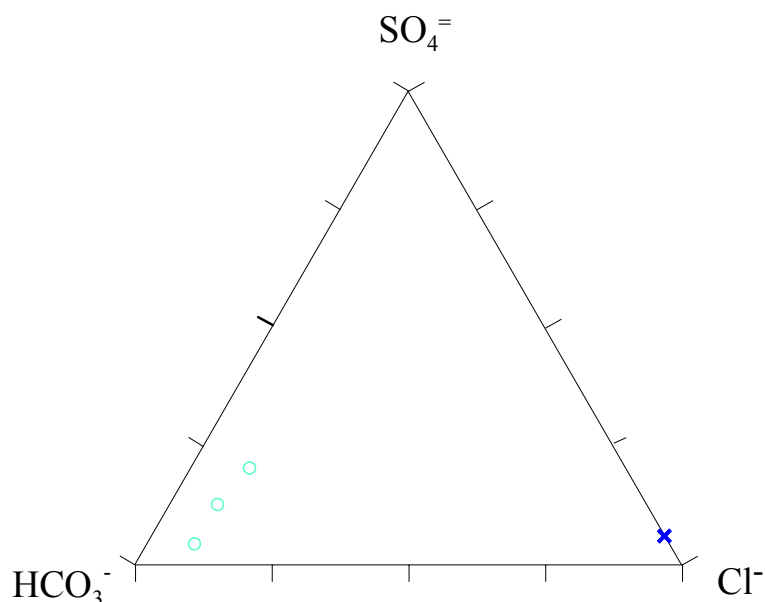


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Peloritani nord-occidentali

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.

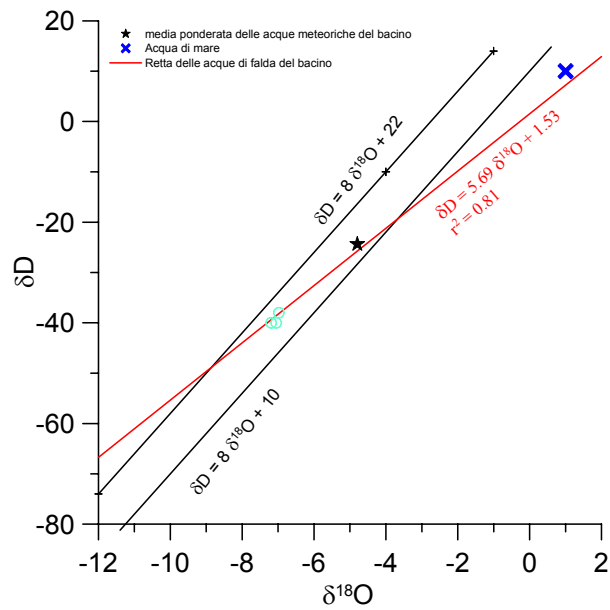
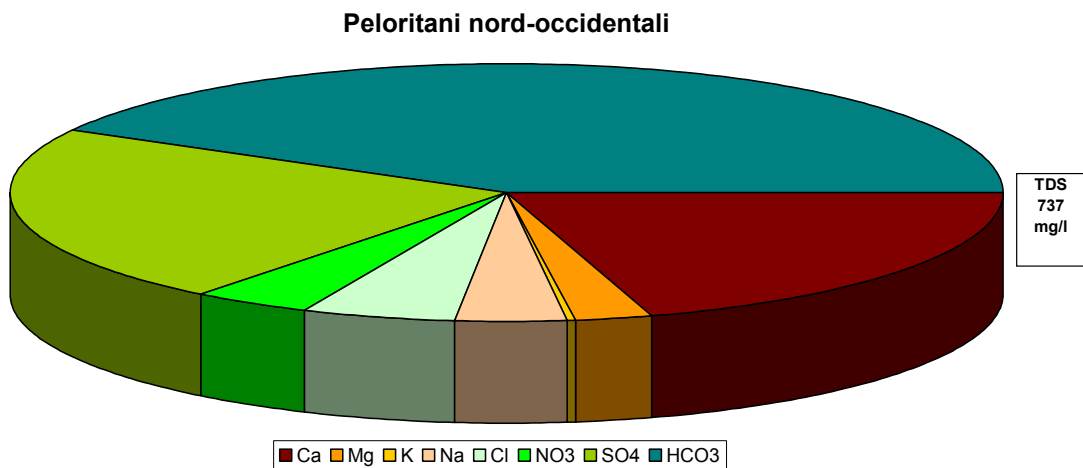
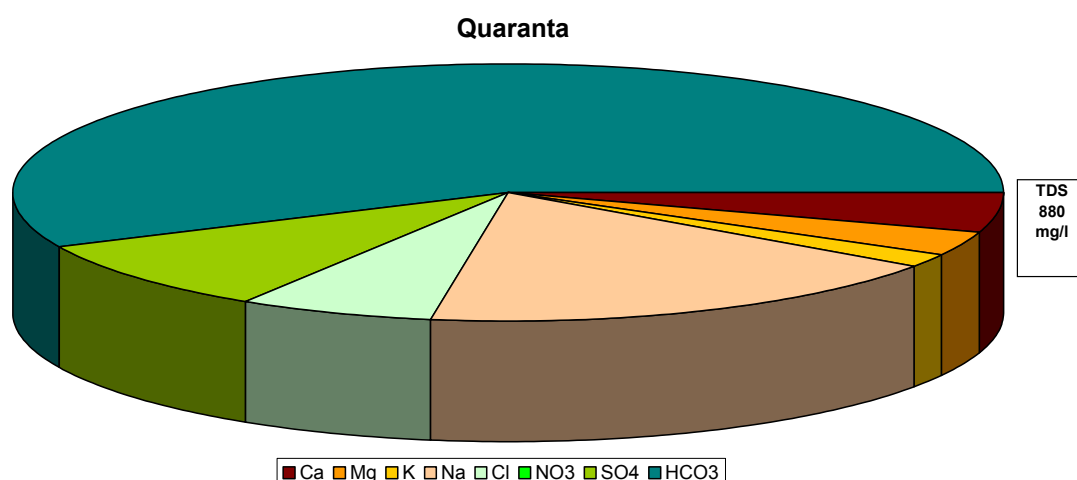


Diagramma $\delta D - \delta^{18}O$ (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Peloritani nord-occidentali.

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. 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 aggiuntivi (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.

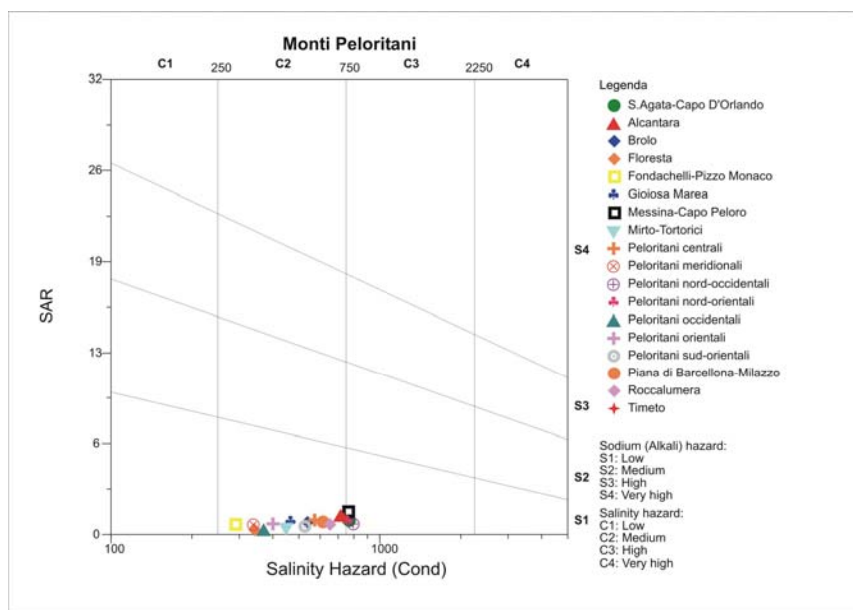


Diagramma per la classificazione delle acque destinate all'uso irriguo.