

Corpo idrico sotterraneo: **Etna Est**

b)Caratteristiche geografiche, geologiche, idrogeologiche

Localizzazione geografica e morfologica del corpo idrico

Localizzazione geografica

Ricade nei Fogli in scala 1:100.000 262 (M. Etna Sud) e 270 (Catania). E' compreso nella Provincia di Catania. Comprende parte dei territori comunali di Piedimonte Etneo, S. Venerina, Fiume Freddo, Giarre, Zafferana, Pedara, Aci S. Antonio, S. Giovanni La Punta, Acireale, S. Alfio, Milo, Riposto.

Il versante orientale dell'Etna è costituito da quella parte del massiccio vulcanico che si estende dal cratere centrale alla costa ionica, ha una forma all'incirca triangolare i cui vertici sono rappresentati dalla sommità del vulcano ad Ovest e dai centri abitati di Catania a Sud e Linguaglossa a Nord.

Considerazioni geomorfologiche

I tratti morfologici generali di questo settore sono per certi aspetti analoghi a quelli riscontrabili nel resto dell'Etna e consistono nella presenza di tre fasce altimetriche chiaramente individuabili. Una prima fascia è rappresentata dalla zona pedemontana che si estende dalla linea di costa fino ad una quota di circa 600 m, con pendii abbastanza dolci degradanti da Ovest ad Est. La seconda fascia altimetrica estesa da quota 600 m a quota 1800 m circa, è caratterizzata da pendii più accentuati con bruschi dislivelli. La terza fascia, infine, comprende le quote più elevate fino alla sommità del cono vulcanico ed è caratterizzata da pendii molto ripidi. Un motivo comune alle tre zone è la presenza di rilievi isolati di forma conica e con fianchi piuttosto ripidi, costituiti da apparati eruttivi eccentrici ed avventizi.

Gli elementi morfologici che caratterizzano il versante orientale sono la vasta depressione della Valle del Bove, che si estende subito ad Est del cratere centrale, e le "timpe" che interrompono la continuità del paesaggio soprattutto su bassi versanti del vulcano.

I fenomeni di erosione sono molto limitati per l'elevata permeabilità dei prodotti vulcanici che non consentono un apprezzabile ruscellamento delle acque di precipitazione, questo fatto giustifica la mancanza di un vero e proprio reticolo idrografico.

Aspetti geologici

La serie stratigrafica si presenta come segue:

- Argille; sabbie argillose - impermeabili Plio-pleistocene
- Lave e terreni vulcanici antichi (tufi, sabbie e conglomerati “Chiancone”; permeabili, impermeabili, poco permeabili)
- Alluvioni antiche – mediamente permeabili
- Lave recenti - permeabili
- Alluvioni recenti, detriti - permeabili Quaternario

Su questo versante, le acque che si raccolgono nella copertura basaltica permeabile del M. Etna defluiscono per fessurazione verso il mare. Allo scorrimento delle acque fanno da letto sia gli eventuali strati prevalentemente tufacei ed impermeabili intercalati alle successive colate laviche, sia il tetto del complesso sedimentario basale, prevalentemente impermeabile.

Il substrato sedimentario è costituito da terreni alloctoni di età compresa tra il Cretaceo ed il Miocene inferiore, messi in posto durante il Tortonianiano e da terreni postorogeni di età compresa tra il Tortonianiano ed il Pleistocene (Ogniben, 1966), che affiorano estesamente ai margini degli espandimenti lavici ed in piccole placche entro il perimetro vulcanico.

E' interessante notare che in tutta la zona costiera, compresa tra Acireale e Nord di Giarre, vari pozzi hanno incontrato una formazione conglomeratica impermeabile chiamata “Chiancone” dove elementi lavici sono cementati da tufi vulcanici.

Il substrato sedimentario dei terreni vulcanici non è mai stato raggiunto dai pozzi della zona (profondità massima 200-250 m). Per la sua grande profondità nella zona, tale substrato argilloso non costituisce il sostegno della falda acquifera presente negli strati permeabili di lave e scorie. Infatti, questa falda, spesso divisa in più livelli dalle alternanze di tufi e Chiancone, appare sostenuta da un complesso vulcanico inferiore prevalentemente tufaceo ed impermeabile. La divisione dei due complessi, il superiore lavico e permeabile,

l'inferiore tufaceo, non è evidentemente assoluta, ed il passaggio dall'uno all'altro non è sempre molto netto.

I prodotti delle prime manifestazioni eruttive sono rappresentati da modesti affioramenti localizzati lungo la costa ionica. Sui bassi versanti si riscontrano le vulcaniti derivanti dall'attività dei centri eruttivi più antichi di cui non è sempre possibile riconoscere l'ubicazione e l'estensione complessiva degli apparati. Alle quote più elevate risultano invece ampiamente diffusi i prodotti del vulcanismo recente e attuale. Soggiacenti a questi ultimi si ha un complesso di sedimenti clastici, derivanti dal disfacimento di rocce vulcaniche più antiche, che affiora per una discreta estensione nella parte centrale della fascia pedemontana ma presente anche a quote più elevate sotto la copertura delle vulcaniti recenti. Scarsamente rappresentati sono i depositi recenti, rappresentati da modeste coperture di alluvioni e di depositi di spiaggia, localizzati principalmente al margine settentrionale.

Morfologia del corpo idrico

Il versante orientale dell'Etna si identifica con una delle più importanti idrostrutture in cui si articola il complesso vulcanico.

I terreni eruttivi che costituiscono l'acquifero sono rappresentati sia da colate laviche antiche a morfologia superficiale degradata, sia da colate recenti e storiche.

In tutti i casi si tratta di lave compatte, generalmente fessurate e fratturate, a cui si associano irregolarmente materiali scoriacei molto porosi e piroclastiti sciolte, sia fini che grossolane, di originaria deposizione o rimaneggiate.

L'elevata permeabilità della maggior parte dei prodotti eruttivi favorisce l'infiltrazione di un'alta percentuale di precipitazioni meteoriche che alimentano una falda di notevole capacità produttiva, contenuta in una profonda depressione del substrato colmata da vulcaniti, presente al margine degli espandimenti lavici, tra gli abitati di Linguaglossa e Piedimeonte Etneo.

Lungo il fianco Nord-orientale del vulcano, che costituisce gran parte dell'idrostruttura, si individuano altre depressioni meno marcate con asse orientato SW-NE, le quali hanno origine alle alte quote e si innestano nella depressione principale in punti diversi. Queste

depressioni drenano una estesa superficie che si identifica con l'area di alimentazione della falda contenuta nella paleovalle principale.

La configurazione morfologica del tetto del substrato sedimentario condiziona la direzione di deflusso delle acque sotterranee in seno all'acquifero vulcanico; queste tendono infatti a confluire nelle depressioni, le quali costituiscono pertanto direttrici preferenziali di drenaggio, a meno che non siano colmate da accumuli consistenti di materiali scarsamente permeabili.

Il valore della tramissività è mediamente pari a $5,0 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$, che può ritenersi rappresentativo delle condizioni dell'acquifero in corrispondenza della depressione principale (Ferrara, 1999).

Anche in questo settore la distribuzione delle opere di captazione risulta caratterizzata da un forte addensamento.

A questa struttura sono collegate le acque sotterranee che si manifestano come sorgenti alla sua estremità orientale, in prossimità della costa e quelle portate a giorno mediante opere di captazione ubicate a quote diverse. A queste si aggiungono le acque che si riversano in mare lungo un esteso tratto del litorale all'incirca compreso tra la foce del Fiumefreddo e l'abitato di Mascali.

Le sorgenti, localizzate a quote variabili da qualche metro ad una ventina di metri sul livello del mare, scaturiscono al contatto tra le ultime propaggini degli espandimenti lavici e le argille marnose azzurre pleistoceniche affioranti o subaffioranti tra i depositi alluvionali della fascia costiera.

Caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche

Regime pluviometrico e infiltrazione

Le caratteristiche climatiche di questo versante sono decisamente influenzate dall'esposizione verso Est e dalla vicinanza dal mare. Esse infatti risentono dell'influenza delle masse d'aria umida provenienti dai quadranti orientali, le quali, ostacolate nel loro cammino dalla presenza del massiccio vulcanico, sono costrette a moti ascensionali con conseguenti fenomeni di condensazione che determinano il verificarsi di abbondanti precipitazioni, e della vicinanza del mare che mitiga le temperature fino ad una quota di 700 metri circa.

Le precipitazioni vanno da valori di 600-700 mm in corrispondenza del tratto più meridionale della fascia costiera a valori massimi di oltre 1200 mm fra i 500 e 600 m di quota.

I valori medi annui più bassi delle temperature si registrano nel mese di gennaio e quelli più elevati nel mese di luglio o di agosto. Il valore medio per l'intera area è di circa 14°C.

Il valore medio ottenuto per l'evapotraspirazione è di circa 500 mm (fino ad una quota media di 600 m). Alle quote più elevate è da prevedere con ogni probabilità un valore ancora più basso a causa dell'elevata fessurazione delle lave che facilitano l'infiltrazione delle acque di precipitazione.

Il pluviometro di Lang è di tipo steppico per Catania, per quelle etnee più alte (Nicolosi e Zafferana) è temperato-caldo. L'indice globale di umidità di Thornthwaite indica un clima umido. L'indice climatico di Emberger definisce una condizione di clima variabile da subumido a umido. L'indice di De Martonne evidenzia un clima da temperato-umido (zone collinari) a umido (zone alte dell'Etna), le altre (Acireale, Catania e Mineo) temperato caldo.

Regime della falda e flussi sotterranei

Nel settore orientale i deflussi sono orientati verso Est e sud-est con recapito lungo il litorale ionico tra Fiumefreddo e Catania, costituendo più falde distinte con assi di drenaggio preferenziale diretti lungo le parti più depresse delle strutture acquifere minori, ove i pozzi sono altamente produttivi.

Le differenti condizioni di permeabilità dei prodotti eruttivi comportano a volte una suddivisione dei deflussi sotterranei in più livelli sovrapposti. Possono così riscontrarsi sia alle quote più elevate che in corrispondenza della fascia pedemontana falde profonde e falde superiori sospese, queste ultime con significato del tutto locale, separate da orizzonti a bassa permeabilità costituiti da prodotti piroclastici e vulcanoclastici e anche da lave poco fessurate.

Considerazioni sulla vulnerabilità

Il rischio è più alto in corrispondenza della fascia pedemontana. Ai fattori che innalzano il grado di vulnerabilità si associa in fatti un'alta densità degli insediamenti antropici e delle

attività produttive, concentrati nelle aree a quote più basse e prossime al mare ed in particolare lungo la fascia costiera orientale. Le fonti di potenziale inquinamento sono qui rappresentate da un elevato numero di centri urbani con le annesse infrastrutture.

Caratterizzazione idrogeochimica

Il corpo idrico orientale è dal punto di vista dello sfruttamento delle risorse idriche il più importante dell'Etna (Ferrara, 1991). L'ingente ricarica meteorica, con un massimo registrato a quote relativamente basse (circa 900 m, D'Alessandro et al., 2004), assieme all'elevata trasmissività, si esprime in tempi di percorrenza piuttosto brevi (inferiori ad una decina di anni, D'Alessandro et al., 2001).

Le acque del corpo idrico Est sono classificabili in base al diagramma di Langelier-Ludwig come bicarbonato-alcaline e bicarbonato-alcaino-terrose con una tendenza verso le clorurato-solfato-alcaline. Risulta comunque un punto di prelievo ricadente nel campo delle clorurato-solfato-alcaino terrose.

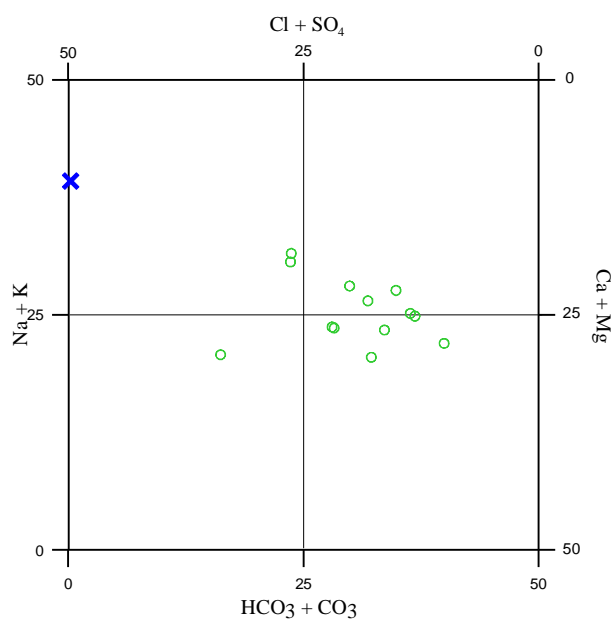


Diagramma classificativo Langelier-Ludwig per il corpo idrico Etna est

Sono acque generalmente di bassa salinità. I brevi tempi di permanenza nell'acquifero limitano, infatti, l'interazione acqua-roccia mantenendo bassa la salinità e diluendo gli eventuali apporti di acque reflue.

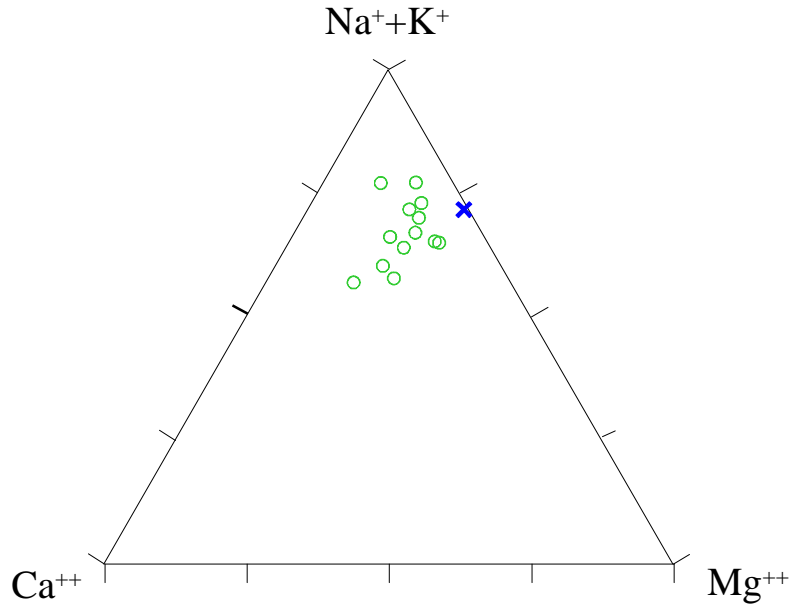


Diagramma ternario Ca-Mg-Na+K per il corpo idrico Etna est

I diagrammi ternari mostrano l'arricchimento di queste acque in elementi alcalini e in bicarbonato legato all'interazione con le rocce serbatoio di natura vulcanica.

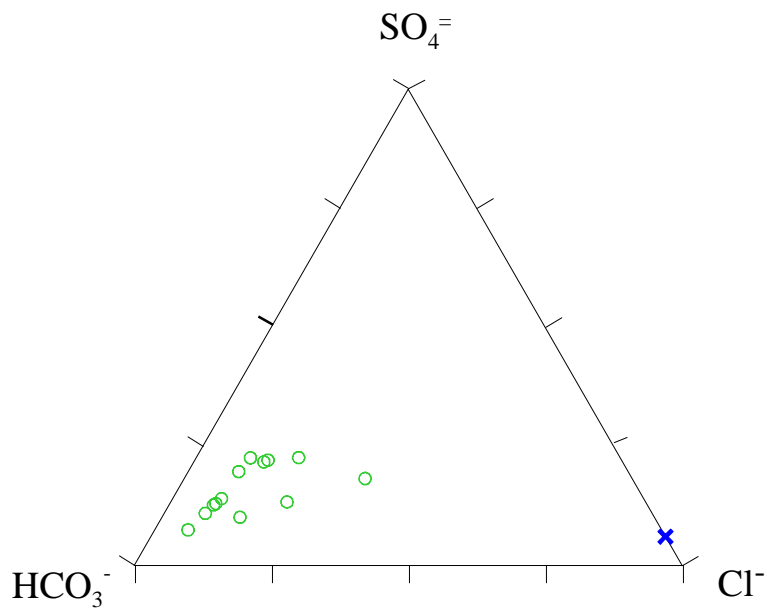


Diagramma ternario Cl-SO₄-HCO₃ per il corpo idrico Etna est

Caratteristiche isotopiche del corpo idrico

Le acque di falda di questo corpo idrico hanno una composizione isotopica che varia tra quella della media ponderata delle acque meteoriche a valori più positivi legati a quote di alimentazione più basse.

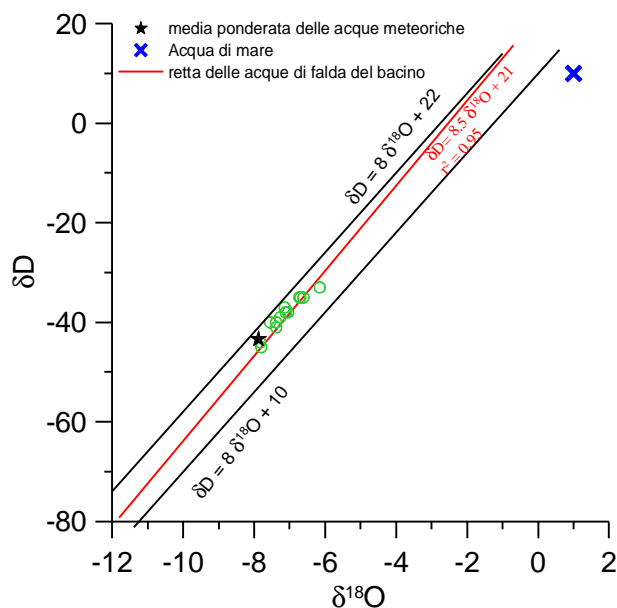


Diagramma dD -d¹⁸O (in ‰ rispetto a SMOW) delle acque del corpo idrico Etna Est

Questa informazione è in accordo con quanto visto dal punto di vista chimico.

Qualità delle acque del corpo idrico

I diagrammi a torta, relativi alla composizione chimica media del corpo idrico, mostrano che le acque hanno mediamente bassa salinità, legata ai brevi tempi di permanenza nell'acquifero e tenori di nitrati trascurabili.

Dal punto di vista idropotabile le acque mostrano valori sempre inferiori a quello di parametro definiti dal D. Lgs. n. 31/2001

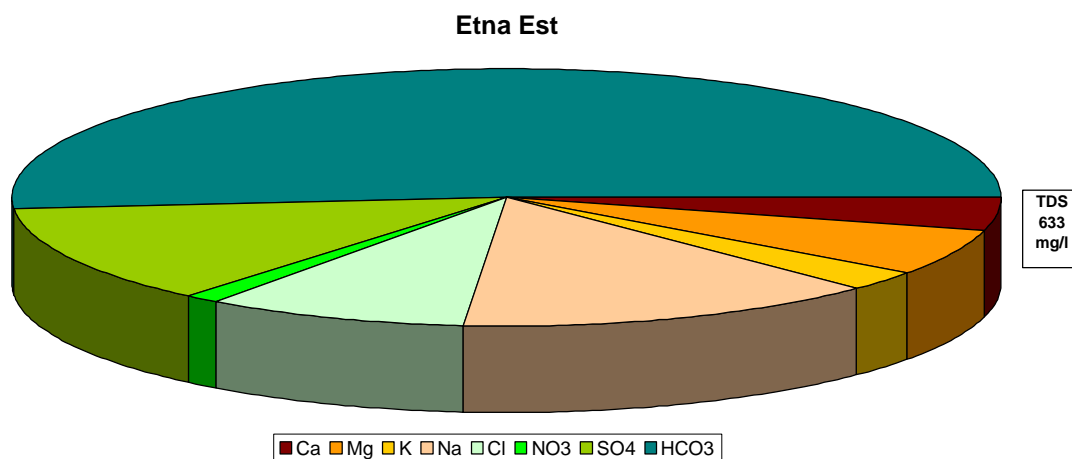


Diagramma a torta che mostra le composizioni percentuali delle specie ioniche dei costituenti maggiori presenti nel corpo idrico. E' stata aggiunta la percentuale dei nitrati allo scopo di avere una relazione visibile tra specie inorganiche e specie più direttamente correlabili alla qualità del corpo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

Bacino	Etna		
Corpo idrico	Est		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di Parametro
Temperatura	°C	15	-
pH		7.1	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	674	2500
Cl	mg/l	55	250
SO ₄ ⁼	mg/l	78	250
Ca	mg/l	26	-
Mg	mg/l	38	-
Na	mg/l	87	200
K	mg/l	17	-
Al	µg/l	1.40	200
Mn	µg/l	31.15	50
Fe	µg/l	14.43	200
NO ₃ ⁻	mg/l	8	50
NH ₄ ⁺	mg/l	0.01	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

Quasi tutti i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico rientrano nei limiti previsti per la classe 2 ad esclusione di ferro e ammonio che rientrano in classe1. Le concentrazioni dei parametri addizionali (inquinanti inorganici ed organici) risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla tabella 21 del D.Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Etna est viene attribuita la classe 2.

Qualità delle acque a scopo irriguo

Le acque del corpo idrico Etna est 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.

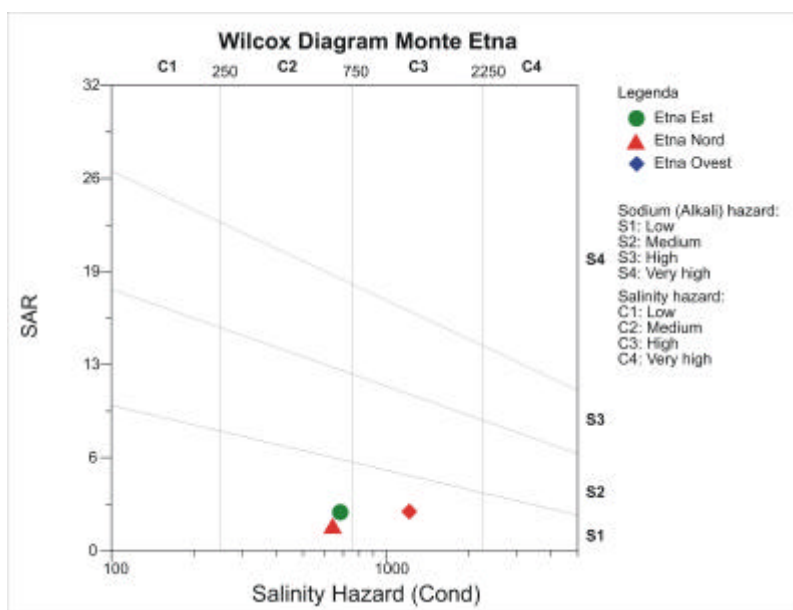


Diagramma per la classificazione delle acque a scopo irriguo