

REGIONE SICILIANA

COMUNE DI MONTEROSSO ALMO

(Provincia di Ragusa)

Rielaborazione

STUDIO GEOLOGICO

**a supporto del piano regolatore generale del
Comune di Monterosso Almo**

Relazione

**Il Geologo
Dr. Rosario Ruggieri**



Rielaborazione

STUDIO GEOLOGICO

a supporto del P.R.G. del Comune di Monterosso Almo

INDICE

Premessa

GEOLITOLOGIA E STRUTTURE

Discarica e materiali di riporto
Alluvioni fluviali recenti ed attuali
Detriti di falda e frane
Depositi palustri antichi
Alluvioni fluviali terrazzate
Vulcaniti basiche
Breccie calcaree e biocalcareni
Marne con intercalazioni calcareo-marnose e prodotti vulcanici
Alternanza calcarenitico-marnosa
Livello a banconi calcarenitici
Alternanza calcareo-marnosa
Calcari marnosi
Assetto strutturale

GEOMORFOLOGIA

Forme fluviali e di versante dovute al dilavamento
Forme di erosione
Solco da ruscellamento concentrato
Vallecola a V
Alveo con erosione di sponda
Forme di accumulo
Superficie di terrazzo
Forme di versante dovute alla gravità
Forme di denudazione
Orlo di scarpata di degradazione
Forme di accumulo e relativi depositi
Detrito di versante
Corpi di frana
Forme antropiche

IDROGEOLOGIA

Censimento dei corpi idrici
Elaborazione dei livelli piezometrici
Acquifero superficiale nelle alluvioni
Acquifero superficiale nelle alluvioni
Acquiferi superficiali contenuti nella Formazione Tellaro
Acquifero superficiale nei livelli superiori della Formazione Ragusa
Acquifero profondo nella serie carbonatico
Delimitazione delle aree di salvaguardia
Arre di salvaguardia delle sorgenti Timpa Calorio e Montagna

REGIONE SICILIANA

Assessorato del Territorio e dell'Ambiente

IL PRESENTE DOCUMENTO COSTITUISCE ALLEGATO 22
AL P. D. N. 16-04-2003

IL DIRIGENTE COORDINATORE
Arch. G. Trovati

pag. 1
pag. 2
pag. 2
pag. 2
pag. 2
pag. 3
pag. 3
pag. 3
pag. 3
pag. 3
pag. 4
pag. 4
pag. 4
pag. 4
pag. 5

pag. 6
pag. 6
pag. 6
pag. 6
pag. 6
pag. 6
pag. 7
pag. 7
pag. 7
pag. 7
pag. 7
pag. 7
pag. 7
pag. 7
pag. 7
pag. 7

pag. 8
pag. 8
pag. 9
pag. 9
pag. 9
pag. 9
pag. 9
pag. 10
pag. 10
pag. 10

78 15-01-03

Dimensionamento della zona di protezione	pag. 10
Dimensionamento della zona di rispetto	pag. 11
Sorgente Montagna	pag. 12
Dimensionamento della zona di tutela assoluta e di rispetto	pag. 13
Sorgente Timpa Calorio	pag. 14
Area di salvaguardia pozzo Sudano	pag. 14
Dimensionamento della zona di protezione	pag. 14
Dimensionamento della zona di rispetto	pag. 14
Appendice – Diagrammi e Tabelle	pag. 17
INDAGINE LITOTECNICA	pag. 18
Substrato	pag. 18
Copertura	pag. 18
Rilievo geostrutturale	pag. 19
Stazione 1	pag. 19
Stazione 2	pag. 19
Stazione 3	pag. 20
Stazione 4	pag. 20
Stazione 5	pag. 21
Stazione 6	pag. 21
Appendice – Scanline geostrutturali – Tabelle	pag. 23
PERICOLOSITA' SISMICA	pag. 24
Indagini sismiche e geognostiche	pag. 24
Indagini nella zona del serbatoio comunale	pag. 24
Sondaggi sismici a rifrazione	pag. 24
Sondaggi geognostici	pag. 25
Considerazioni sulle prove effettuate	pag. 25
Indagini nella zona del campo sportivo	pag. 25
Sondaggi sismici a rifrazione	pag. 25
Sondaggio geognostico	pag. 26
Sondaggio sismico in foro "Down Hole"	pag. 26
Sondaggi sismici a rifrazione nella zona sud-est di Monterosso Almo	pag. 26
Sondaggi sismici a rifrazione su coltre di detrito	pag. 27
Tipologie di pericolosità sismica	pag. 27
Appendice – Sondaggi geognostici – Down Hole – Prove di Laboratorio	pag. 28
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	pag. 29
Volume unitario	pag. 29
Carsismo	pag. 29
Acclività	pag. 30
Aree con rischio potenziale	pag. 30
Aree a medio grado di pericolosità geologica	pag. 30
Aree ad alto grado di pericolosità geologica	pag. 30
Aree per le quali la edificabilità è sconsigliata	pag. 30
Aree ad edificabilità preceduta da approfondite indagini	pag. 31
Aree in prossimità di scarpate	pag. 31
Aree ubicate su versanti con acclività accentuata	pag. 31
Aree con potenziale predisposizione alla carsificazione	pag. 31
Aree con copertura detritica	pag. 31

GEOLITOLOGIA E STRUTTURE

Lo studio di rielaborazione della parte geolitologica è stato sintetizzato nella cartografia 1: 10.000, riguardante l'intero territorio comunale, e in quella di dettaglio 1: 2.000, del centro abitato e aree limitrofe, dove si evidenziano, dai più recenti ai più antichi, i seguenti litotipi:

- * Discarica e materiale di riporto;
- * Alluvioni recenti ed attuali;
- * Detrito di falda e frane;
- * Depositi palustri antichi;
- * Terrazzi fluviali;
- * Vulcaniti basiche;
- * Breccie calcaree e biocalcareniti
- * Marne con intercalazioni calcareo-marnose e prodotti vulcanici.
- * Alternanza calcarenitico-marnosa;
- * Intervallo a banchi calcarenitici;
- * Alternanza calcareo-marnosa;
- * Calcari marnosi, breccie e calcilutiti.

Discarica e materiali di riporto

Sono entrambi costituiti da materiale detritico generalmente calcareo di varia pezzatura frammisto a materiale sabbioso-limoso. Sono presenti in prossimità dell'abitato e cartografati in entrambe le carte a scala 1: 2.000 e 1:10.000.

Alluvioni fluviali recenti ed attuali

Le alluvioni recenti sono prevalentemente presenti lungo la vallata del Torrente Lavandaio, in quella del Fiume Amerillo e in un suo affluente destro. Sono costituite da conglomerati poco cementati di natura calcarea con intercalazioni di lenti sabbiose.

Detriti di falda e frane

- I detriti di falda, rilevati in quasi tutti i versanti, sono costituiti da elementi sabbioso-limosi inglobanti ciottoli calcarei, caratterizzati da un grado di cementazione da medio a forte. In particolare le fasce cartografate riguardano il piede di alcuni versanti della vallata del Fiume Amerillo, del vallone Canalazzo e, nella parte nord-orientale, lungo la vallata del Torrente Lavandaio.

- I depositi di tipo franoso, costituiti dagli stessi materiali dei detriti ma frammisti in modo più caotico, sono stati riscontrati lungo la vallata del Fiume Amerillo in contrada Timpa Calorio e in contrada Montagna.

Depositi palustri antichi

Sono costituiti da materiali detritici fini argilloso-limosi di colore nerastro cartografati in contrada Fossa di Margi.

Alluvioni fluviali terrazzate

Le alluvioni terrazzate rappresentano fasi più antiche di sedimentazione fluviale e sono state cartografate nella parte nord-occidentale dell'area preso il vallone Bottiglieri, lungo la vallata dell'Amerillo in contrada il Prato, lungo un affluente destro di quest'ultimo, presso il Poggio Fasano e in corrispondenza dello sbocco del vallone Filozingaro e Chianotto.

Vulcaniti basiche

Vulcaniti submarine passanti verso l'alto a colate laviche subaeree. I prodotti submarini sono dati da ialoclastiti e da breccie immerse in una matrice vulcanoclastica. Quelli subaerei sono costituiti da colate di lava bollosa e coriacea e da subordinati prodotti piroclastici. Affiorano nel settore nord-orientale dell'area nelle contrade Montagna, Roccaro di Margi e Fungitello. L'età è Pliocene superiore.

Breccie calcaree e biocalcareniti

Affiorano superiormente a tufiti e vulcanoclastiti in contrada Pantano-Montagna e presentano un andamento lenticolare. L'età è attribuita al Pliocene medio e inferiore.

Marne con intercalazioni calcareo-marnose e prodotti vulcanici.

Si rinvencono nella parte occidentale del territorio comunale in contrada Pantano-Montagna, Fungitello, Fossa di Margi e Poggio Ferca. I termini affioranti sono costituiti da marne grigio-azzurre a frattura subconcoide contenenti sporadici livelli di un'alternanza calcarenitico-marnosa bianco-crema in strati di 30-50 cm.

Le suddette marne contengono, altresì, intercalazioni di corpi vulcanici riferibili ad edifici vulcanici o a parte di essi. Questi ultimi sono costituiti generalmente da ialoclastiti alcaline riferibili a colate laviche submarine e subordinatamente da tufiti stratificate e breccie ialoclastitiche a granulometria variabile da pochi millimetri ad alcuni decimetri. Nella parte apicale della Formazione Tellaro si trovano, infine, intercalati prodotti vulcanici a chimismo alcalino costituiti da breccie e colate sottomarine. L'età della anzidetta serie, costituente la Formazione Tellaro, è Serravalliano - Tortonianiano superiore.

Assetto strutturale

La successione prevalentemente calcarea affiorante nell'area di Monterosso Almo risulta caratterizzata da un comportamento rigido che ha determinato la formazione di faglie normali a rigetto talvolta notevole.

Le strutture tettoniche rilevate e cartografate nella carta Geologica al 10.000 e al 2.000 rientrano nei range dei sistemi presenti più in generale in tutto il plateau Ibleo, orientati prevalentemente NE-SW e secondariamente NNW-SSE o NS. Entrambi i sistemi (principale e secondario), hanno dato luogo a strutture monoclinali fagliate e articolate in blocchi abbassati o rialzati gli uni rispetto agli altri. Questo andamento strutturale ha peraltro governato l'evoluzione del reticolo idrografico stante che le principali valli del territorio di Monterosso Almo, costituite dalla valle del Torrente Amerillo, Lavandaio, Filozangaro, Chianotto e loro affluenti, evidenziano orientamenti in accordo alle anzidette direzioni.

Inoltre, lungo la valle del Torrente Amerillo sul versante sinistro, nel settore medio-alto del bacino, è stata, altresì, riconosciuta una struttura trascorrente che ha variamente scompaginato un'ampia fascia di substrato carbonatico provocando la formazione di particolari morfologie, a piccole collinette, da forma subconica a ellissoidale, con a volte strati verticalizzati, strizzate in superficie dai movimenti di trascorrenza regionali.

GEOMORFOLOGIA

Nel quadro più generale dello studio geomorfologico a suo tempo effettuato le cui risultanze sul grado di instabilità delle diverse aree del territorio comunale di Monterosso Almo vengono con il presente studio confermate e richiamate, è stata effettuata la rielaborazione dell'indagine geomorfologica che ha avuto lo scopo di identificare e rappresentare cartograficamente tutte le forme, i depositi e i processi derivanti dall'azione della gravità, delle acque superficiali, dall'attività carsica, dall'azione antropica e dalle strutture geologiche, in accordo alla legenda delle simbologie geomorfologiche riportata nella circolare dell'Assessorato Territorio ed Ambiente n. 2222 del 31.01.1995.

A riguardo, nella cartografia prodotta, in scala 1:10.000 e 1:2.000, le anzidette forme sono così descritte.

Forme fluviali e di versante dovute al dilavamento

Forme di erosione

- Solco da ruscellamento concentrato

Morfologia di erosione sia fisica che chimica (soluzione carsica) rilevata principalmente sui termini carbonatici affioranti lungo i tratti di impluvio affluenti alle principali valli e contraddistinte da più accentuata pendenza rispetto a queste ultime.

Solchi di erosione concentrata sono stati altresì rilevati lungo linee di impluvio di aree a più blanda pendenza ma caratterizzate da termini più erodibili marnoso-argillosi e in corrispondenza di depositi alluvionali lungo i fondovalle.

- Vallecola a V

Morfologia rilevata in tutte le principali incisioni torrentizie presenti nel territorio comunale, interessante prevalentemente i termini carbonatici della Formazione Ragusa. Le suddette morfologie rappresentano un'evoluzione morfologica delle forme precedenti governate dalla tettonica e dalle variazioni climatiche.

- Alveo con erosione di sponda

Morfologia rilevata in corrispondenza di anse e meandri laddove diventa più forte l'azione cinetica dell'acqua. Solitamente l'erosione di sponda determina il crollo delle sponde sabbiose-ghiaiose per scalzamento al piede delle stesse.

Forme di accumulo

- Superficie di terrazzo

Costituiti da sedimenti sabbioso-ghiaiosi, le superfici terrazzate rappresentano antichi episodi di sedimentazione fluviale avvenuti quando il livello di base dei torrenti doveva trovarsi più elevato rispetto alla quota attuale.

Forme di versante dovute alla gravità

Forme di denudazione

- Orlo di scarpata di degradazione

Tali morfologie interessano principalmente la parte sommitale dei versanti prospicienti le principali incisioni vallive dove la fitta stratificazione congiuntamente alla fratturazione e all'erosione differenziale favoriscono l'azione erosiva degli agenti esogeni determinando diffusi crolli di cunei rocciosi. Mostrano pendenze elevate, in corrispondenza degli affioramenti carbonatici con angoli di pendio vicino ai 90°.

Forme di accumulo e relativi depositi

- Detrito di versante

Costituite da materiale detritico sabbioso-limoso inglobante ciottoli carbonatici di varia pezzatura, queste morfologie rappresentano il prodotto dell'erosione dei versanti ad opera delle acque di ruscellamento sia diffuso che concentrato. L'azione della gravità fa sì che l'accumulo ai piedi dei versanti operi una certa gradazione granulometrica.

- Corpi di frana (distacco e colamento)

Si tratta di accumuli, a volte caotici di materiali calcarei e marnosi, di varie dimensioni immersi in una matrice sabbioso-argillosa. Queste morfologie sono il prodotto dell'attività erosiva degli agenti esogeni sui rilievi potenzialmente instabili per fattori litologici, di acclività e di giacitura degli strati. Sono state cartografate lungo la valle del Fiume Amerillo e in contrada Montagna.

Forme antropiche

Infine, nelle anzidette cartografie sono state riportate le seguenti forme dovute ad intervento antropico.

- Area di interesse archeologico

- Discarica

- Bonifica per colmata

IDROGEOLOGIA

Nell'ambito del quadro idrogeologico generale a suo tempo delineato con lo studio geologico a supporto del P.R.G., si inserisce la presente indagine volta ad approfondire gli aspetti della circolazione idrica sotterranea nel territorio di Monterosso Almo, verificare i livelli piezometrici degli acquiferi presenti, definire le caratteristiche di permeabilità e vulnerabilità delle successioni affioranti e delineare le aree di salvaguardia dei corpi idropotabili comunali ai sensi del D.P.R. 236/88.

Al riguardo, l'indagine è stata sviluppata nel modo seguente:

- 1) Censimento dei corpi idrici e misure piezometriche;
- 1) Elaborazione delle curve isopiezometriche;
- 2) Definizione e caratterizzazione degli acquiferi presenti;
- 3) Delimitazione aree di salvaguardia.

Censimento dei corpi idrici

L'indagine di campagna ha permesso di censire 25 corpi idrici distribuiti su tutto il territorio comunale sui quali sono state effettuate misure dei livelli piezometrici della falda.

I dati relativi ai suddetti corpi idrici, riportati nella tab. 1, riguardano il livello statico misurato, la profondità del pozzo, la quota slm e la portata in l/s. Alcuni dati (n.8,9,13,17,19,20,24) sono relativi ad emergenze di subalveo per cui, nella fatti specie, la quota coincide con il livello piezometrico di emergenza della falda.

L'indagine di campagna si è, altresì, focalizzata su due sorgenti (Timpa Calorio e Montagna) e su un pozzo (Sudano) utilizzati dal Comune di Monterosso Almo ai fini potabili, per le determinazioni relative alla definizione delle aree di salvaguardia ai sensi del D.P.R. 236/88.

Per la sorgente Montagna sono state calcolate le portate dalle misure effettuate allo stramazzo, mentre per la sorgente Timpa Calorio, stante l'impossibilità di effettuare misure all'opera di captazione, la portata media è stata stimata da una misura al contatore volumetrico e dai consumi registrati all'utenza,.

Infine, per quanto concerne il pozzo Sudano è stata effettuata una prova di eduazione a portata costante con misurazione dei livelli dinamici fino alla stabilizzazione e, a fine prova, con misurazione dei livelli di risalita, per la determinazione delle caratteristiche idrauliche del pozzo e idrogeologiche dell'acquifero.

Elaborazione dei livelli piezometrici

L'elaborazione dei livelli piezometrici dei corpi idrici suddetti ha consentito di delineare per il territorio di Monterosso Almo il seguente schema di circolazione idrogeologica.

- 1) Falda superficiale circolante nelle alluvioni
- 2) Falda superficiale circolante nelle vulcaniti
- 3) Falda circolante nei livelli carbonatici e vulcanici della Formazione Tellaro
- 4) Falda superficiale circolante nell'alternanza marnoso-calcareo
- 5) Falda profonda circolante nel membro Irminio della Formazione Ragusa
- 6) Falda profonda circolante nel membro Leonardo (Form. Ragusa) e nella Formazione Amerillo

Acquifero superficiale nelle alluvioni

E' presente sui fondovalle interessati da coltre alluvionale, sostenuto dai livelli poco permeabili calcareo-marnosi del subalveo torrentizio. Presenta una permeabilità per porosità interstiziale e una vulnerabilità generalmente alta non essendo protetto superiormente. Data la poca consistenza delle coltri alluvionali nel territorio di Monterosso Almo, il suddetto acquifero ha generalmente una scarsa potenzialità.

Acquifero superficiale nelle vulcaniti

E' presente nel settore nord-orientale del territorio comunale in corrispondenza degli affioramenti vulcanici. L'acquifero presenta caratteristiche di permeabilità di tipo misto, vale a dire sia per porosità interstiziale sia per fessurazione e vulnerabilità da bassa a media. Nell'area in esame è sostenuto dal livello poco permeabile della Formazione Tellaro e pertanto le manifestazioni sorgentizie, quali quelle del gruppo Montagna, emergono per limiti di permeabilità. La potenzialità dell'acquifero è generalmente bassa con portate intorno a pochi litri al secondo.

Acquiferi superficiali contenuti nella Formazione Tellaro

Un terzo acquifero superficiale è presente nei livelli carbonatici e in quelli vulcanici intercalati fra le argille e le marne della Formazione Tellaro. Il substrato impermeabile è costituito dai sottostanti livelli argilloso-marnosi; l'acquifero presenta caratteristiche di permeabilità per fessurazione e una vulnerabilità bassa per effetto della copertura impermeabile soprastante. Potenzialità da scarsa a media, in relazione all'estensione dell'area di ricarica.

Acquifero superficiale nei livelli superiori della Formazione Ragusa

È un acquifero superficiale che costituisce una falda sospesa da livelli poco permeabili nella parte alta marnoso-calcareo della Formazione Ragusa, di transizione alla Formazione Tellaro. Emerge, generalmente, in corrispondenza di incisioni torrentizie; presenta una permeabilità per fessurazione ed una vulnerabilità generalmente bassa per effetto della soprastante copertura marnoso-argillosa. Potenzialità generalmente scarsa per la ridotta estensione delle aree di ricarica.

Acquifero profondo nella serie carbonatica

Possono distinguersi nell'area, a seconda delle situazioni strutturali, i seguenti due acquiferi:

* il più superficiale interessa la serie calcarenitico-marnosa del membro Irminio della Formazione Ragusa, contraddistinta da una permeabilità per fessurazione e carsismo, sviluppato quest'ultimo soprattutto nei livelli a banchi calcarenitici. E' sostenuto da una serie una più o meno spessa di marne appartenenti alla parte alta del membro Leonardo, e presenta caratteristiche di vulnerabilità generalmente elevate non essendo protetto superiormente.

* il più profondo, quando non interconnesso per faglia con quello superiore anzidetto, è contenuto nella serie calcareo-marnosa del membro Leonardo e della Formazione Amerillo. E' sostenuto dalle argille della Formazione Ibla e le sue caratteristiche di permeabilità sono prettamente legate alla fessurazione. Presenta una vulnerabilità da media ad alta.

La potenzialità dei suddetti acquiferi varia da discreta ad alta in relazione all'estensione dell'area di ricarica.

Delimitazione delle aree di salvaguardia

L'area di salvaguardia di una captazione di acque destinata al consumo umano è l'insieme delle zone di protezione statiche da istituirsi attorno alla captazione stessa. Al riguardo, si distinguono tre zone la prima delle quali è la zona di protezione assoluta, più prossima al punto d'acqua; essa è compresa nella zona di rispetto, più ampia. Entrambe le zone sono incluse in una zona di protezione che si riferisce all'area di ricarica degli acquiferi che alimentano i punti d'acqua captati o da captare.

I criteri per la perimetrazione delle aree di salvaguardia delle opere di captazione idropotabile sono di tipo temporale e idrogeologico; le aree di diversa severità normativa vengono dimensionate in funzione del tempo impiegato dal flusso idrico sotterraneo (dunque da un inquinante idroportato) per superare una certa distanza e dalla idrocinematica dell'acquifero sotteso dalla fonte idrica.

Aree di salvaguardia delle sorgenti Timpa Calorio e Montagna

Le aree di salvaguardia sono state ottenute sulla base dei dati idrogeologici rilevati e nel caso della sorgente Montagna utilizzando, altresì, la curva di esaurimento relativa all'anno 1996.

Dimensionamento della zona di protezione

Il dimensionamento delle zone di protezione è stato possibile in base allo studio idrogeologico delle strutture acquifere alimentatrici e sulla base della delimitazione degli spartiacque idrogeologici. Al riguardo nella carta idrogeologica sono state delimitate le anzidette aree coincidenti con le aree di ricarica delle sorgenti in oggetto.

Alternanza calcarenitico-marnosa

Questa successione rappresenta la parte più alta del membro Irminio e come tale costituisce l'unità più estesamente rappresentata in tutto l'altipiano Ibleo. Si tratta di un'alternanza di strati calcarenitici duri, grigiastri, di spessore sui 60 cm e di strati marnosi teneri, chiari spessi 10-15 cm. Nel settore orientale limitrofo all'abitato di Monterosso Almo la serie è sormontata da un'alternanza marnoso-calcareo che può considerarsi un termine di transizione fra le calcareniti della Formazione Ragusa e le Marne della Formazione Tellaro. L'età è Burdigaliano superiore - Langhiano.

Livello a banconi calcarenitici

Questa successione calcarenitica, che costituisce la zona di separazione tra il membro Leonardo e il membro Irminio della Formazione Ragusa, affiora in modo evidente solo in contrada Calaforno, mentre rimane indistinta all'interno della successione calcarenitico-marnosa nella maggior parte del territorio comunale. Litologicamente è data da banchi di calcareniti e calciruditi bianco-giallastre, di media durezza e spessi sull'ordine di uno-due metri, alternati con livelli porosi friabili sui 15 cm in media. L'età è Aquitaniano- Burdigaliano.

Alternanza calcareo-marnosa

Si riscontra in affioramento lungo le valli più incise del territorio comunale al di sotto dell'alternanza calcarenitico-marnosa prima descritta. E' costituita da strati calcarei a grana fine di colore chiaro, di spessore intorno ai 50 cm, duri a frattura scheggiata, contenenti noduli di selce bruna e livelli marnosi teneri giallastri di spessore da 10 a 15 cm. Costituisce il Membro Leonardo della Formazione Ragusa di età Oligocene superiore.

Calcari marnosi

Costituiscono la Formazione Amerillo affiorante per faglia nella parte settentrionale dell'abitato di Monterosso Almo. Più in particolare in cartografia è stata distinta su tre livelli con la parte basale formata da calcilutiti biancastre con lenti di selce nera in strati da 10 a 20 cm, separati da sottili giunti argillosi di età Eocene medio. A queste fa seguito verso l'alto un banco di breccie monogeniche, passante verso l'alto ad un'alternanza di calcareniti e calcilutiti (Cretaceo superiore - Paleocene). Infine la parte apicale è costituita da calcilutiti marnose bianco-crema con lenti di selce bruna in strati da 10 a 30 cm di età Cretaceo superiore.