

Provincia Regionale di CATANIA
Comune di VIZZINI e Mineo
Provincia Regionale di RAGUSA
Comune di Giarratana

PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 238,8 MWP

RELAZIONE IDROGEOLOGICA



Committente: Geoexpert di Maria Rita Arcidiacono

Il Geologo

*Iscritta ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n 1644
Dott.ssa Anna Rosaria Marletta*

1	INTRODUZIONE	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA	5
4	INQUADRAMENTO MORFOLOGICO	7
5	GEOLOGIA DI SUPERFICIE	8
	5.1 Successioni litologiche affioranti	9
6	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	12
	6.1 Permeabilità dei terreni	14
	6.2 Complessi idrogeologici	16
	6.3 Corpi idrici e superficie piezometrica	17
7	BACINI IDROGRAFICI DI INTERESSE	19
	7.1 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ACATE O DIRILLO	19
	7.2 BACINO FIUME SIMETO	22
	7.3 BACINO FIUME SAN LEONARDO	24
8	ANALISI DELLE AREE SOTTOPOSTE A TUTELA	27
9	CONCLUSIONI	28

1 INTRODUZIONE

Su incarico conferitomi della *Geoexpert di Maria Rita Arcidiacono* si è eseguito uno studio finalizzato all'approfondimento delle conoscenze idrogeologiche ed idrografiche dell'area interessata per la realizzazione di un'impianto fotovoltaico da 238,8 Mwp e delle area a servizio, il cui territorio ricade nei comuni di Vizzini e Mineo in provincia di Catania e nel comune di Giarratana in provincia di Ragusa. La presente relazione idrogeologica è stata redatta al fine di accertare le caratteristiche idrogeologiche dei terreni implicati, nonché il comportamento delle acque superficiali e profonde e di tutti problemi ad esso connessi allo scopo di fornire le informazioni necessarie per la progettazine e posa in opera degli impianti di cui in oggetto.

Allo scopo su menzionato, sono tati effettuati numerosi sopralluoghi nell'area in esame, è stato eseguito un dettagliato rilevamento geologico attraverso l'esame diretto dei terreni affioranti e dall'esame di uno specifico rilevamento con drone è stato possibile definire con maggiore chiarezza la situazione geologica geomorfologica e tettonica.

Il lavoro è stato svolto attraverso le seguenti fasi operative:

- ricerca e analisi bibliografica delle pubblicazioni relative all'area di studio;
- acquisizione ed analisi degli studi geologici effettuati in epoche precedenti riguardanti l'area di interesse;
- approfondimenti conoscitivi mediante: prospezioni Masw e Tomografie sismiche di superficie, attraverso cui è stato possibile affinare il modello geologico;
- rilievi diretti sul terreno mirati alla definizione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area;
- analisi dei dati e redazione delle presenti note di sintesi e degli elaborati cartografici a corredo.

Il lavoro che qui segue oltre ad illustrare la localizzazione e l'identificazione geologica dell'area interessata consente di definire in bacino idrografico entro cui ricadono le aree in studio determinandone le caratteristiche idrogeologiche, la permeabilità dei terreni e l'idrodinamica delle acque sotterranee.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Le presenti note e gli elaborati cartografici ad esse allegati contengono la sintesi dello studio effettuato, chiariscono gli aspetti connessi con lo scenario naturale relativamente alla componente geologica-idrogeologica in cui si colloca il settore di studio e affrontano gli elementi ritenuti critici dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico.

Il modello geologico applicativo proposto, pone particolare attenzione alla ricostruzione degli assetti e alle configurazioni geometriche delle differenti unità individuate e alla caratterizzazione in senso fisico, litologico e granulometrico dei terreni direttamente interessati dalle opere in progetto.

Gli elaborati cartografici e le relative note di riferimento sono stati redatti secondo gli standard metodologici più diffusi in ambito scientifico, nazionale ed internazionale.

3 ***INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA***

Il territorio in esame ricade all'interno del rilievo montuoso degli Iblei, che occupano l'estremità sud-orientale della Sicilia. L'altopiano è delimitato a nord dalla Piana di Catania, ad ovest dalla Piana di Gela, mentre ad est e a sud degrada rispettivamente verso la costa ionica siracusana e quella ragusana nel Mar di Sicilia.

L'area oggetto di studio con quote altimetriche comprese tra 400 e 850 m. slm, ricade nel territorio comunale di Vizzini (CT), Mineo (CT) e Giarratana (RG), geologicamente individuata nella porzione a Nord Ovest della carta geologica Sicilia Sud-Orientale.

Il modellamento geomorfologico dell'area in studio è tipicamente affine all'assetto stratigrafico e strutturale dei termini litoidi affioranti, nonché al continuo stato erosionale e tettonico a cui gli stessi sono stati soggetti nel corso dei tempi geologici. Dal punto di vista orografico sono molto evidenti i lineamenti collinari-montuosi con un paesaggio abbastanza omogeneo in corrispondenza degli affioramenti lavici.

Le forme del paesaggio rispecchiano fedelmente quelle del Plateu Ibleo caratterizzato da una rigorosa disposizione dei rilievi e delle incisioni dipendenti dalle locali condizioni litostratigrafiche e giaciture nonché dall'andamento delle principali direttrici tettoniche. Nell'area esaminata configura una successione di dorsali collinari disposte secondo una "gradinata" altimetricamente degradante da SW verso NE, separate ed interrotte da depressioni vallive ed incisioni strette dal tipico profilo a "V" con pareti subverticali e notevoli profondità. Le pareti più ripide ed elevate sono spesso impostate in corrispondenza delle principali discontinuità strutturali, lungo le quali è più intenso il disfacimento degli ammassi rocciosi e quindi più rapida l'azione evolutiva degli agenti morfogenetici, mentre le degradazioni chimico-fisiche e le fenomenologie erosive hanno determinato tipologie di modellazione disomogenee, che si manifestano selettivamente negli orizzonti plastici e lapidei.

Ne consegue una modellazione selettiva che agisce in funzione della risposta all'azione degli agenti morfogenetici, dunque la morfologia, nella sua globalità, è fortemente condizionata dai litotipi affioranti, con zone piuttosto aspre e pendenza talora accentuata ed incisioni profonde. La morfologia a tratti accidentata ed aspra è interrotta da piccoli e grandi incisioni torrentizie, questo tipo di paesaggio fluvio-carsico presenta particolari forme superficiali, visibili ove la formazione risulta scoperta, causate dal diverso grado di solubilità della stessa roccia calcarea. Trattasi di forme di erosione chimica provocate dalle acque acide

che danno luogo a morfologie superficiali tipo karren sui versanti, solchi, condotti carsici a vari livelli. Nei fondovalle sono presenti inghiottitoi spesso sepolti da materiale alluvionale e grotte-sorgenti, che alimentano il flusso superficiale in corrispondenza dei locali punti di affioro della piezometrica, sono inoltre presenti numerose grotte di notevole importanza alcune anche visitabili.

L'altopiano oggi si presenta profondamente inciso dalle forre scavate dai torrenti localmente denominate "cave", lunghe gole strette tra ripide scarpate e rupi di calcare bianco.

I lotti in oggetto di studio sono ubicate in aree il cui litotipi affioranti vanno dalle *vulcaniti* all'*Alternanza calcareniti-marnose del Mb Irminio della F.ne Ragusa alle Marne dell F.ne Tellaro*

I rilievi caratterizzati dai termini sedimentari calcareo-marnosi e calcarenitici, e subordinatamente dai termini vulcanici, presentano una morfologia piuttosto accidentata ed irregolare. In molte zone presentano al tetto ampie superfici erosive planari che conferiscono ai rilievi un caratteristico aspetto tabulare. Trattandosi di spessori non troppo elevati, le scarpate che ne delimitano le zone pianeggianti, risultano poco elevate, con fenomeni gravitativi scarsi e di modesta entità. Le aree dove affiorano i termini basaltici è possibile notare come questi risultano fortemente alterati, essendo stati soggetti a lunghi periodi di esposizione nel corso della loro storia geologica, presentando quindi uno spesso strato con scarsa resistenza all'erosione. Il quadro geologico proposto deriva dall'integrazione dei dati di superficie quali rilevamento e ricostruzioni delle geometrie dei corpi sedimentari, analisi bibliografiche, con la ricostruzione dell'andamento dei corpi sedimentari nel sottosuolo basato su sondaggi effettuati in passato. Per la datazione delle formazioni sedimentarie affioranti si è fatto riferimento alle numerose bibliografie disponibili. Nel corso del rilevamento l'individuazione delle unità stratigrafiche è stata effettuata sulla base del criterio litostratigrafico che ha permesso di definire i rapporti geometrici (stratigrafici e/o tettonici) di sovrapposizione tra le varie unità e formazioni affioranti e di riconoscere le geometrie delle strutture ad andamento regionale. Dal punto di *vista tettonico* l'area è ubicata nella Sicilia Sudorientale e si colloca nel settore a nord ovest dell'avampese Ibleo che rappresenta il margine settentrionale indeformato della placca africana rimasto relativamente indisturbato durante le principali fasi tettoniche che hanno interessato il resto della Sicilia. Le sole dislocazioni subite consistono in fitti sistemi di faglie prevalentemente normali a direzione NE-SW.

4 *INQUADRAMENTO MORFOLOGICO*

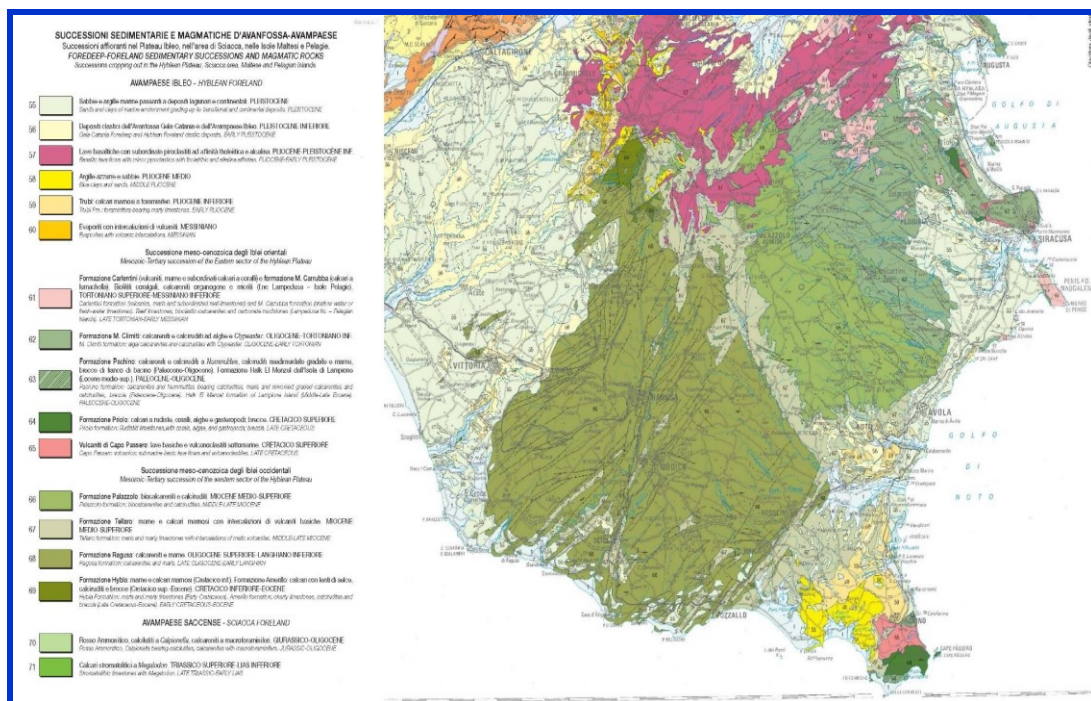
Il modellamento geomorfologico dell'area in studio è tipicamente affine all'assetto stratigrafico e strutturale dei termini litoidi affioranti, nonché al continuo stato erosionale e tettonico a cui gli stessi sono stati soggetti nel corso dei tempi geologici. Dal punto di vista orografico sono molto evidenti i lineamenti collinari-montuosi con un paesaggio abbastanza omogeneo in corrispondenza degli affioramenti lavici.

Le forme del paesaggio rispecchiano fedelmente quelle del Plateu Ibleo caratterizzato da una rigorosa disposizione dei rilievi e delle incisioni dipendenti dalle locali condizioni litostratigrafiche e giaciture nonch  dall'andamento delle principali direttrici tettoniche. Nell'area esaminata configura una successione di dorsali collinari disposte secondo una "gradinata" altimetricamente degradante da SW verso NE, separate ed interrotte da depressioni vallive ed incisioni strette dal tipico profilo a "V" con pareti subverticali e notevoli profondit . Le pareti pi  ripide ed elevate sono spesso impostate in corrispondenza delle principali discontinuit  strutturali, lungo le quali   pi  intenso il disfacimento degli ammassi rocciosi e quindi pi  rapida l'azione evolutiva degli agenti morfogenetici, mentre le degradazioni chimico-fisiche e le fenomenologie erosive hanno determinato tipologie di modellazione disomogenee, che si manifestano selettivamente negli orizzonti plastici e lapidei.

Ne consegue una modellazione selettiva che agisce in funzione della risposta all'azione degli agenti morfogenetici, dunque la morfologia, nella sua globalit ,   fortemente condizionata dai litotipi affioranti, con zone piuttosto aspre e pendenza talora accentuata ed incisioni profonde. La morfologia a tratti accidentata ed aspra   interrotta da piccoli e grandi incisioni torrentizie, questo tipo di paesaggio fluvio-carsico presenta particolari forme superficiali, visibili ove la formazione risulta scoperta, causate dal diverso grado di solubilit  della stessa roccia calcarea. Trattasi di forme di erosione chimica provocate dalle acque acide che danno luogo a morfologie superficiali tipo karren sui versanti, solchi, condotti carsici a vari livelli. Nei fondovalle sono presenti inghiottitoi spesso sepolti da materiale alluvionale e grotte-sorgenti, che alimentano il flusso superficiale in corrispondenza dei locali punti di affioro della piezometrica, sono inoltre presenti numerose grotte di notevole importanza alcune anche visitabili. L'altopiano oggi si presenta profondamente inciso dalle forre scavate dai torrenti localmente denominate "cave", lunghe gole strette tra ripide scarpate e rupi di calcare bianco.

5 GEOLOGIA DI SUPERFICIE

Dal punto di vista stratigrafico la geologia dell'area Iblea si presenta relativamente semplice; si tratta infatti dell'affioramento del blocco di avampese, non interessato dalle orogenesi che interessano invece le catene Appenninico – Maghrebide e l'Arco Calabro. La Fig. mostra uno stralcio della Carta geologica della Sicilia (ISPRA et al., 2014). La serie stratigrafica, divisa nelle due zone del Massiccio, presenta una successione di formazioni carbonatiche, in facies differenziate nei due blocchi, occidentale e orientale, del Massiccio. Da segnalare, la presenza di vulcaniti cretacee (Vulcaniti di Capo Passero), affioranti nel margine estremo meridionale dell'area e mioceniche, in livelli presenti, nel sottosuolo, all'interno della F.ne Tellaro. Le vulcaniti affioranti a nord del Massiccio sono costituite da lave basaltiche con piroclastiti, a composizione tholeiitica, a testimonianza della fase distensiva Pliocene – Pleistocene inferiore. Assai importanti sono gli aspetti morfologici legati alla tettonica dell'area. Le strutture sopra descritte producono infatti graben di varie dimensioni, a pareti a gradinata e l'intensa fratturazione delle formazioni a comportamento rigido determina una idrografia con incisioni strette e profonde, a pareti spesso sub-verticali. Eventuali effetti di sito sono quindi attribuibili più agli aspetti morfologici dell'area che a quelli legati alle litologie; i centri abitati, tra cui Ragusa, sono costruiti sulle parti più rilevate e su terreni meccanicamente consistenti.



5.1 *Successioni litologiche affioranti.*

La successione litostratigrafica presente nell'area può essere sinteticamente riassunta prendendo come riferimento la "carta geologica della Sicilia Sud-Orientale scala 1:100.000, a cura dell'Università di Catania". Secondo quanto riportato in questa carta l'area di nostro interesse è caratterizzata dalle seguenti formazioni dalla più recente alla più antica.

- **tf**: formano affioramenti di variabile estensione, continuità laterale e spessore, distribuiti a diverse quote lungo l'alveo dei principali corsi d'acqua. Sono costituiti da prevalenti ghiaie grossolane, da sabbie e limi sabbiosi di colore ruggine, cui si intercalano lenti di ghiaie eterometriche giallastre, talora brune. Sugli espandimenti vulcanici il deposito è rappresentato esclusivamente da ciottolame lavico con clasti arrotondati di diametro da 2 a 20 cm e da scarsa frazione di argille nere, derivanti dalla disgregazione e/o alterazione dei basalti, che ha interessato solo la parte più superficiale delle colate laviche. Sui terreni carbonatici il deposito è caratterizzato da prevalenti clasti calcarenitici sub-sferici di diametro fino a 20 cm e da terre rosse. Lo spessore è variabile.

- **Pv**: potente successione di vulcaniti basiche prevalentemente submarine in basso e subaeree verso l'alto. I prodotti sub marini sono dati da ialoclastiti, da breccie vulcano clastiche a grana minuta e da breccie a pillow immerse in una matrice vulcano clastica giallo-rossastra ampiamente diffusi, aumentando di spessore verso Nord da pochi metri a 700 metri. Quelli subaerei sono costituiti da prevalenti colate di lave bollose e scoriacee e da subordinati prodotti piroclastici, e affiorano estesamente tra Lentini e Augusta. Nel loro complesso costituiscono prodotti sia tholeitici che di serie basaltica alcalina, prevalentemente basalti olivinici fino a nefeliniti, con scarse manifestazioni a tendenza hawaiiica. Intercalazioni di materiale sedimentario, generalmente sabbie e limi carbonatici, sono presenti un po' ovunque, e sono associabili con le marne grigio-azzurre della media valle del Fiume Dirillo e di Licodia Eubea (Pa e Ps). Sul margine settentrionale, le vulcaniti sono interdigitate con sedimenti a Hyaline baltica. PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE

- **Pa e Ps**: Marne grigio azzurre della media valle del Fiume Dirillo e di Licodia Eubea (Pa). Verso l'alto si passa a sabbie e calcareniti organogene a brachiopodi e molluschi in banchi di 1-2 m di spessore (Ps). Lo spessore è di circa 150 metri. Sul versante destro del fiume Catalfaro la formazione va a costituire solamente delle intercalazioni marnose o sabbioso-conglomeratico all'interno della potente successione lavica (Pv) di Vizzini-Militello. PLIOCENE MEDIO-INFERIORE.

- **Pb** :Si tratta di breccie calcaree e sabbie a strombus coronatus con andamento lenticolare co spessori massimi di 15-20 metri. L'età è ascrivibile al PLIOCENE MEDIO-INFERIORE

- **Pm**: marne e calcari marnosi a macroforaminiferi di colore crema e a frattura concoide (Trubi). Nell'area di Licodia Eubea, Mineo e Grammichele si intercalano nella parte alta livelli di vulcanoclasti e lave submarine. A volte sono presenti piccoli livelli di conglomerato poligenico (Mineo). Spessore circa 100 metri. PLIOCENE INFERIORE.

- **Mg** : Calcare di Base è costituito da calcari biancastri o grigiastri in strati e banchi massicci dello spessore da 1 a 15 m; la geometria degli strati è grossolanamente lenticolare, a base irregolare, localmente erosiva. I banchi principali sono alternati a livelli, spessi da 30 a 150 cm costituiti da marne calcaree, calcari laminati, o, più raramente, da gessi. Talvolta il passaggio dai banchi calcarei alle intercalazioni marnose si realizza tramite l'interposizione di ritmiti calcaree laminate. In alcune situazioni i banchi calcarei presentano un aspetto brecciato; la natura di questa tessitura può essere imputata a collasso da dissoluzione di minerali o di interstrati evaporitici e/o a processi meccanici di tipo gravitativi. Lo spessore formazionale è pari a circa 70-80 m. Età MESSINIANO.

- **Mm^s: Formazione Palazzolo**. Nel settore centrale del plateau la formazione Tellaro passa lateralmente e verso l'alto all'alternanza di calcareniti e marne della formazione Palazzolo (Rigo & Barberi, 1959). L'eteropia, ben osservabile lungo la valle del F.me Anapo, interessa livelli sempre più antichi procedendo verso est, tanto da arrivare ad una totale sostituzione della F.ne Tellaro da parte della F.ne Palazzolo. All'interno di questa formazione si possono distinguere due litofacies: una costituita da un'alternanza di calcareniti grigie a grana fine e di calcari marnosi teneri in strati da 20-40 cm, l'altra caratterizzata da calcareniti bianco-giallastre più o meno friabili in banchi di spessore metrico a geometria lenticolare. Lo spessore della formazione varia da 0 a 250 metri. Per i sopracitati rapporti di eteropia con la formazione Tellaro è probabile che l'età possa essere estesa al MESSINIANO INFERIORE.

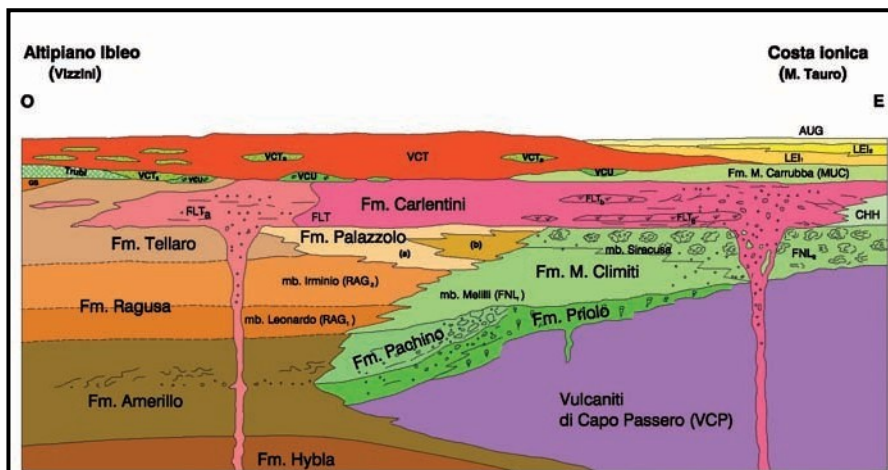
- **Mm**: Marne grigio-azzurre, costituiscono la parte basale della Formazione Tellaro, si tratta di marne grigio azzurre a frattura subconcoide, rappresentano un episodio di sedimentazione più detritica nell'ambito della sedimentazione prevalentemente carbonatica dell'altipiano Ibleo. LANGHIANO INF.-MESSINIANO

- **Mcm** Litosoma inferiore del Membro Irminio della Formazione Ragusa, è costituito da banchi di calcareniti e calciruditi bianco-giallastre, di media durezza e spessi sull'ordine di uno-due metri, alternanti con livelli porosi friabili sui 15 cm in media, si ritrova

diffusamente in tutta l'area in corrispondenza di incisioni vallive. AQUITANIANO-LANGHIANO INF.

- **Ocm : F.ne Ragusa** Membro Leonardo. Alternanza di calcisiltiti di colore biancastro, potenti 30-100 cm e di marne e calcari marnosi biancastri di 5-20 cm di spessore. L'intervallo basale della formazione è caratterizzato da imponenti ed estesi fenomeni di slumping. Nell'area di Ragusa affiora un'alternanza di calcilutiti in strati di 20-30 cm e di marne in spessori di 10-15 cm di colore bianco-crema. Lo spessore complessivo affiorante è di circa 100 m. Età Oligocene superiore.

- **Ce: Calcilutiti e calcilutiti marnose** – Si tratta di calcilutiti contenenti lenti e noduli di selce nera in strati di circa 20 cm. Verso l'alto le calcilutiti diventano maggiormente marnose, hanno un colore bianco crema a frattura concoide contenenti lenti di selce bruna. (Formazione Amerillo). EOCENE MEDIO.

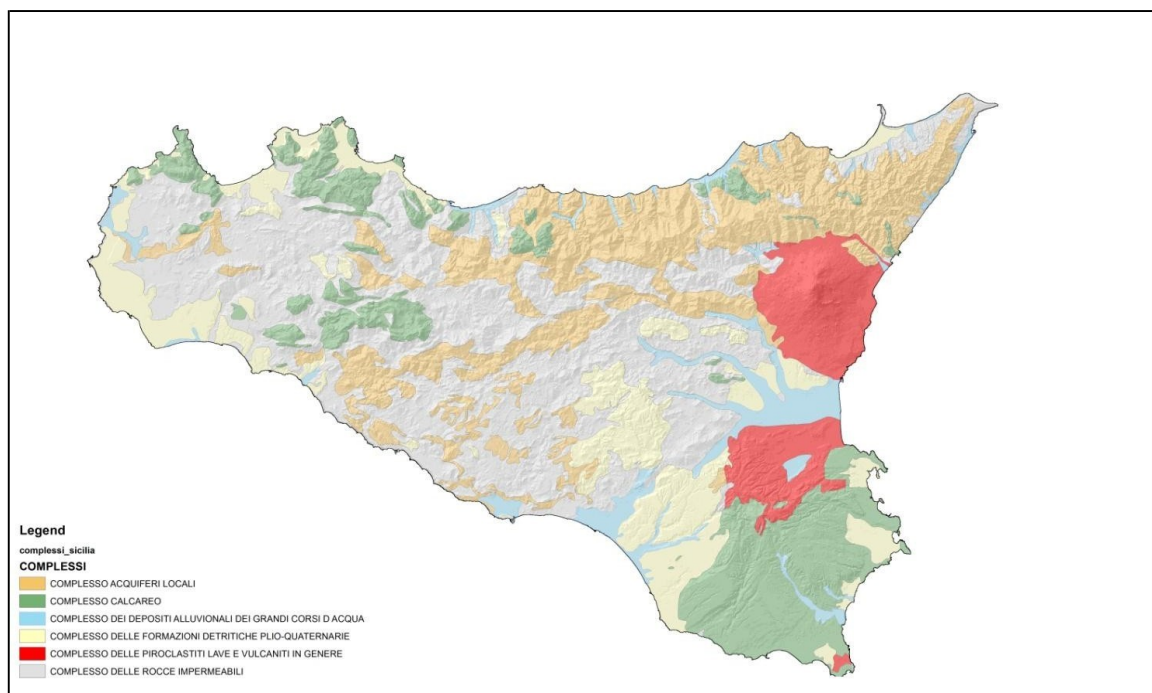


6 **INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

Le caratteristiche idrografiche ed idrogeologiche sono strettamente dipendenti dalla litologia dei terreni affioranti in seguito al fatto che la circolazione idrica sotterranea è legata alla presenza di pori intercomunicanti tra loro e con l'esterno dove l'acqua gravifica può muoversi sotto l'effetto di un gradiente idraulico, in altri termini le caratteristiche dipendono dalla permeabilità dei terreni all'acqua.

Se il motore che ha disegnato il paesaggio è da ricercarsi nelle vicende tettoniche, non indifferente appare il modellamento secondario ad opera degli agenti fluviali.

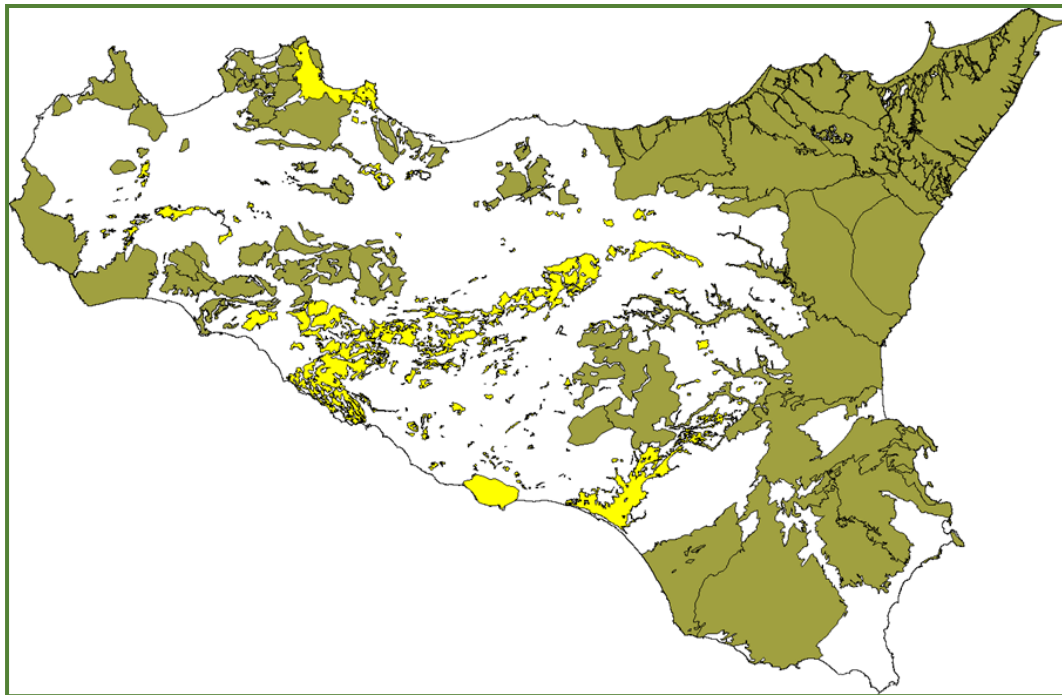
Sono rilevanti le incisioni pluviali che determinano una elevata intensità di drenaggio, con asse di diverso ordine e un reticolo fluviale con medio grado di maturità nonché impluvi soggetti ad una dinamica evolutiva di approfondimento.



Identificazione dei complessi idrogeologici della Sicilia

Le stesse incisioni svolgono la funzione di raccolta delle acque meteoriche che, precipitando dilavano la parte superficiale del terreno con conseguente erosione e successivo modellamento.

Le acque di ruscellamento superficiale, altresì dette elementari, modellano continuamente la superficie, modificandone l'aspetto originario e provocando un'azione prevalente di erosione per

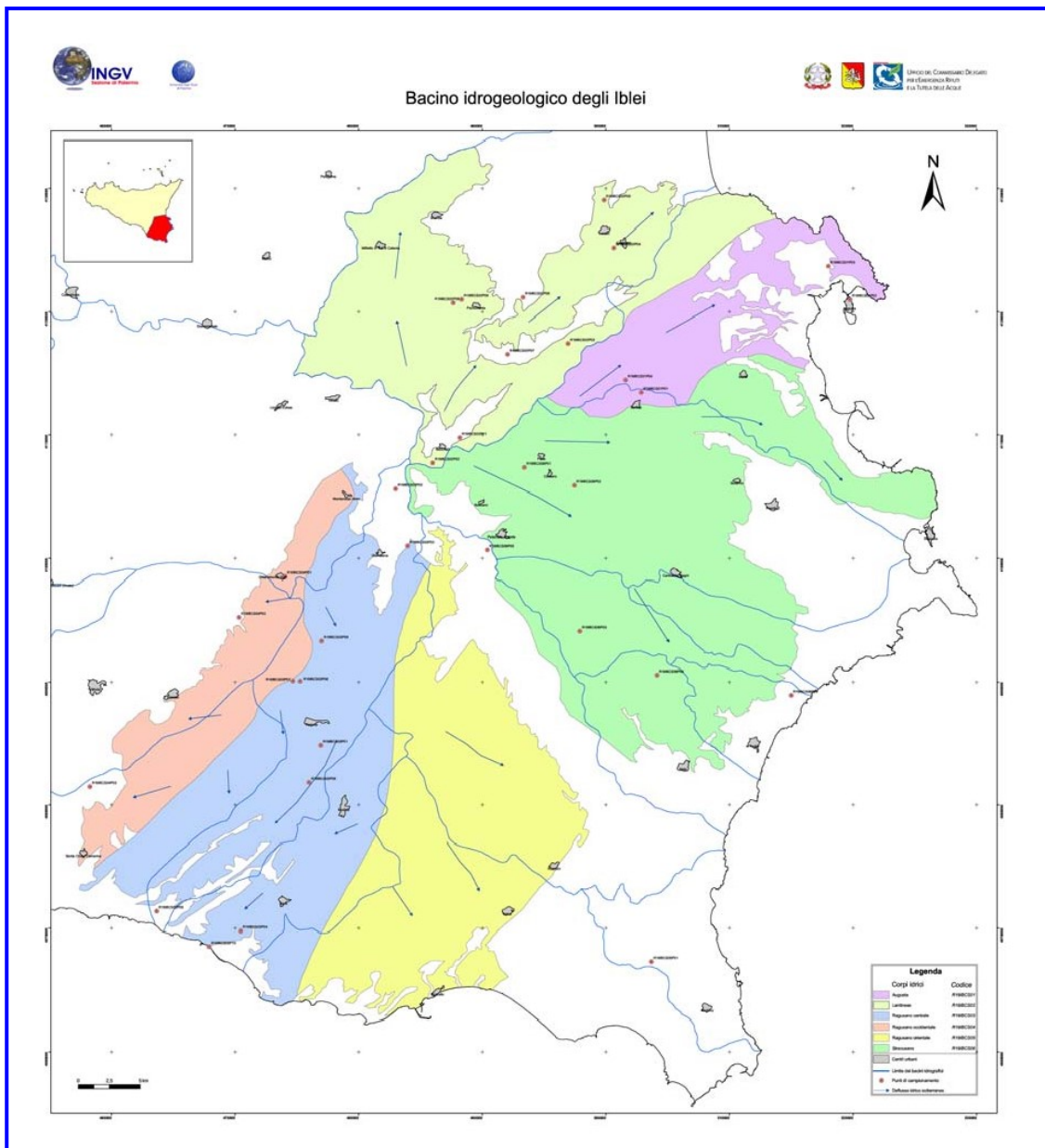


Corpi Idrici sotterranei della

dilavamento. La morfologia a tratti accidentata ed aspra è interrotta da piccoli e grandi incisioni torrentizie, questo tipo di paesaggio fluvio-carsico presenta particolari forme superficiali, visibili ove la formazione risulta scoperta, causate dal diverso grado di solubilità della stessa roccia calcarea. Trattasi di forme di erosione chimica provocate dalle acque acide che danno luogo a morfologie superficiali tipo karren sui versanti, solchi, condotti carsici a vari livelli. Nei fondovalle sono presenti inghiottitoi spesso sepolti da materiale alluvionale e grotte-sorgenti, che alimentano il flusso superficiale in corrispondenza dei locali punti di affioro della piezometrica, sono inoltre presenti numerose grotte di notevole importanza alcune anche visitabili.

Sotto l'aspetto idrogeologico l'area dei Monti Iblei, per le caratteristiche geologico-strutturali, può essere suddivisa in due settori principali: un settore sud-occidentale, costituito prevalentemente dal territorio della Provincia di Ragusa; ed un settore nord-orientale, in buona parte coincidente con la provincia di Siracusa.

Di seguito verranno descritte le principali caratteristiche idrogeologiche (permeabilità dei terreni, complessi idrogeologici, acquiferi, superficie piezometrica) del settore nord-orientale, relativo all'area in oggetto.



6.1 *Permeabilità dei terreni*

Le proprietà idrogeologiche dei terreni, quali il tipo e il grado di permeabilità, sono funzione sia delle caratteristiche litologico-stratigrafiche e tessiturali, acquisite dagli stessi durante la loro formazione, che di quelle strutturali, sopravvenute successivamente per il verificarsi di eventi tettonici.

In base alle caratteristiche di permeabilità e ai rapporti stratigrafici e strutturali tra i litotipi presenti si distinguono acquiferi, sede di corpi idrici produttivi, e terreni a permeabilità da bassa o molto bassa, privi di corpi idrici significativi che localmente determinano effetti di confinamento delle falde contenute negli acquiferi sottostanti.

I terreni affioranti possono essere suddivisi nelle seguenti quattro diverse classi di permeabilità:

- Terreni a permeabilità per porosità da media a elevata
- Terreni a permeabilità mista per pori e per fessure
- Terreni a permeabilità per fessurazione e per carsismo, terreni a permeabilità molto bassa od impermeabili.

Terreni a permeabilità per porosità da media a elevata.

Ricadono in questa classe tutti i terreni alluvionali e i detriti di falda che affiorano rispettivamente lungo i principali corsi d'acqua e ai piedi dei versanti, le brecce e le vulcanoclastiti affioranti. La permeabilità di tipo primario, dovuta alla porosità, assume valori compresi fra 10^{-2} e 10^{-4} cm/s, in relazione alle variazioni verticali e orizzontali della granulometria.

Terreni a permeabilità mista per pori e fratture.

Questa classe comprende le calcareniti pleistoceniche, caratterizzati da una permeabilità sia primaria che secondaria. I valori di permeabilità sono compresi fra 10^{-2} e 10^{-3} cm/s.

Terreni a permeabilità per fessurazione e per carsismo

Vanno annoverati in questa classe l'alternanza calcarenitico-marnosa, i banconi calcarenitici e l'alternanza calcareo-marnosa. In tale successione l'accentuata fratturazione e la presenza di fenomeni carsici può in alcuni casi creare le condizioni per una circolazione di tipo secondario con elevati valori di permeabilità $> 10^{-2}$ m/s.

Terreni a permeabilità molto bassa o impermeabili

Sono rappresentati dalle marne grigio-azzurre della formazione Tellaro che presenta valori di permeabilità compresi fra 10^{-4} e 10^{-6} cm/s.

6.2 *Complessi idrogeologici*

Le litologie affioranti in zona, sulla base delle relative permeabilità, sono state riclassificate, sotto il profilo idrogeologico, in complessi, ove con tale termine, si intende "un insieme di termini litologici simili aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto" (Civita, 1973). I complessi idrogeologici affioranti nelle aree di studio sono i seguenti:

Conoidi, alluvioni, frane, detriti di falda e terrazzi fluviali: vengono riuniti sotto questo complesso due litotipi dalle simili caratteristiche idrogeologiche; essi sono costituiti da materiale a granulometria eterogenea, prevalentemente ghiaio-sabbiosa, di elevata porosità primaria, con valori compresi tra 10^{-2} e 10^{-4} cm/sec. Nel loro insieme costituiscono un acquifero dal carattere omogeneo, perché omogenee sono le caratteristiche idrogeologiche al suo interno.

Calcareniti e sabbie giallastre: la permeabilità di questo complesso è di tipo misto per fessurazione e porosità. La permeabilità in grande per fessurazione rappresenta la risposta meccanica dei livelli calcarenitici agli stress tettonici che causano discontinuità strutturali. Quest'ultime fungono da vie preferenziali alle acque di infiltrazione, internamente al corpo roccioso. La permeabilità in piccolo per porosità è tipica degli orizzonti sabbiosi che contengono numerosi piccoli vuoti intergranulari tra loro comunicanti. Il complesso presenta un medio grado di permeabilità, sia primaria che secondaria, compresa tra 10^{-2} e 10^{-3} cm/sec. e carattere omogeneo.

Marne grigio azzurre: corrispondono alla F.ne Tellaro; la permeabilità di questo complesso è ridotta pressoché a zero, in quanto la presenza della componente lutitica impedisce quasi totalmente lo scorrimento dei fluidi attraverso il corpo litologico (permeabilità tra 10^{-4} e 10^{-6}). Nell'area di indagine, questi depositi, tamponando il sottostante complesso carbonatico, mettono in pressione alcuni pozzi provocando una risalita del livello piezometrico.

F.ne Ragusa: alternanza di biocalcareniti e calcareniti marnose (Mb. Irminio) e di calcisiltiti e calcari marnosi (Mb. Leonardo), facente parte del sopraccennato acquifero carbonatico principale. Tale deposito presenta una moderata permeabilità di tipo primario (10^{-4} - 10^{-5} cm/sec) ed una permeabilità di tipo secondario caratterizzata da una forte trasmissività favorita, in alcuni casi, da fenomeni carsici e ridotta, in altri, per la presenza di livelli calcareo-

marnosi. La serie calcarea è sede di due acquiferi, il più delle volte separati da uno spesso strato di calcari marnosi e marne presenti nella zona di passaggio fra i due membri della formazione. L'acquifero superficiale, che staziona nelle calcareniti a banconi del Mb. Irminio, si presenta confinato, seppure in maniera discontinua, laddove il flusso idrico risulta veicolato in canali carsici. L'acquifero profondo, circolante nei calcari del Mb. Leonardo, si trova quasi sempre in condizioni di confinamento, in relazione al carico idraulico determinato nella zona di ricarica a monte e alla situazione strutturale presente nell'area. Tra i due acquiferi, in alcuni casi, è presente una continuità idraulica cagionata dalle discontinuità strutturali che attraversano il complesso calcareo e che determina una risalita delle acque prima confinate dal livello calcareo inferiore al superiore. Una situazione analoga viene riscontrata alla base delle incisioni vallive del f. Irminio dove si assiste ad un contatto stratigrafico tra il Mb. Leonardo e le soprastanti alluvioni fluviali: qui le acque di infiltrazione, provenienti dai deflussi superficiali, attraversano il deposito alluvionale e raggiungono il substrato calcareo saturandone le fratture.

6.3 *Corpi idrici e superficie piezometrica*

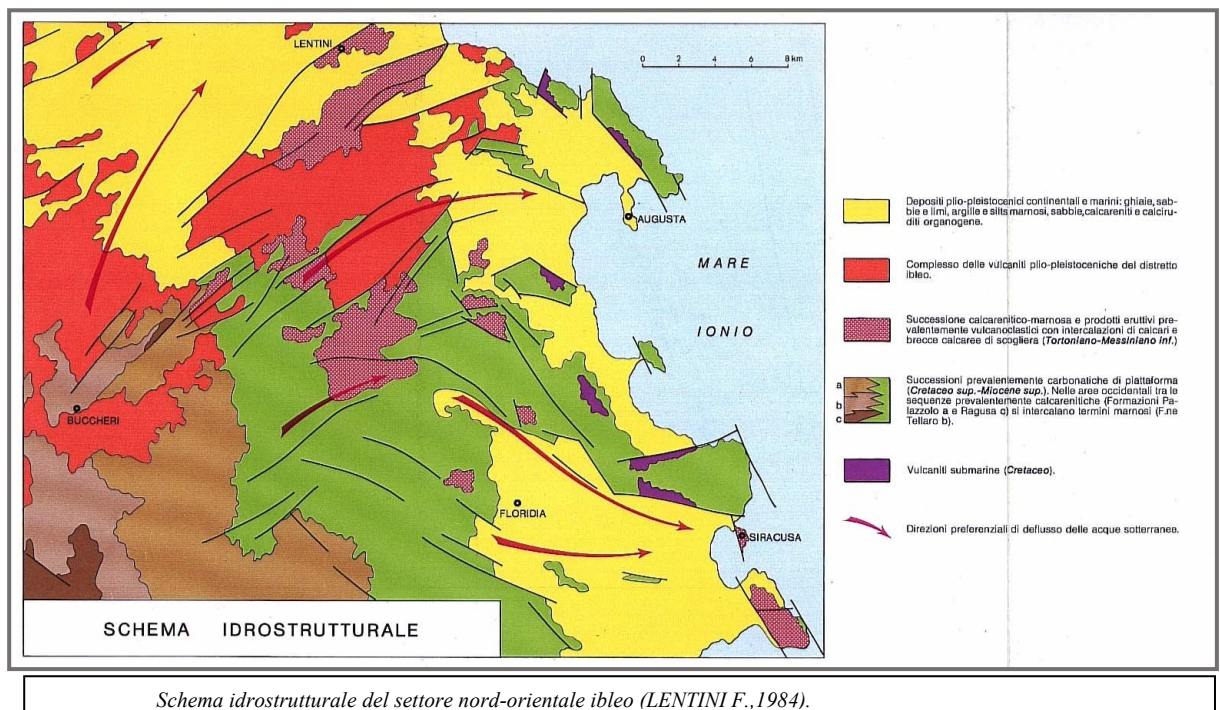
Gli acquiferi del territorio vengono generalmente suddivisi in due corpi idrici denominati "Ragusano" e "Piana di Vittoria" (da ARPA Sicilia Struttura Territoriale di Ragusa – M.L. Antoci R. C. Giudice). Il corpo idrico "Ragusano" occupa il settore occidentale dell'altopiano ibleo e risulta costituito dal complesso carbonatico dato dalla formazione Ragusa degradante verso sud ovest con la piana di Vittoria attraverso una serie di strutture tettoniche.

Il complesso carbonatico in cui ha sede l'acquifero in esame non è da considerarsi un'entità omogenea in quanto presenta forti variazioni litologiche e stratigrafiche. Come detto, la circolazione idrica avviene prevalentemente in funzione del reticolo di fratturazione e lungo le discontinuità costituite dai piani di stratificazione. All'interno di questo complesso si individuano alcuni orizzonti argilloso-marnosi nella successione litologica prima descritta e precisamente:

- un orizzonte argilloso-marnoso localizzato nella parte alta del Membro Leonardo della F.ne Ragusa;

- un orizzonte argilloso-marnoso localizzato alla base del Membro Leonardo; - un orizzonte argilloso-marnoso localizzato nella parte mediana dei calcari bianchi selciferi della F.ne Amerillo sottostante alla F.ne Ragusa.

Il primo livello di falda si ritrova ad una profondità media compresa tra 50 e 130 metri. Al di sotto ritroviamo la falda idrica confinata più profonda interessante i depositi carbonatici del membro Leonardo. La superficie piezometrica è condizionata dalle discontinuità tettoniche, dalle litoclasti e dalle fenomenologie carsiche le quali contribuiscono ad morfologia piezometrica complessa. Le direzioni di deflusso in alcuni casi si dispongono parallele alle linee tettoniche e perpendicolare in altri. Ciò è dovuto al fatto che le discontinuità strutturali con una maggiore apertura o quanto meno un minor riempimento da parte dei prodotti di alterazione delle rocce calcaree, contribuiscono a creare una via preferenziale di deflusso idrico. Di contro, la presenza di prodotti cataclastici di natura argillosa, all'interno delle stesse strutture tettoniche, determina un deflusso idrico minore. Il corpo idrico "Piana di Vittoria" occupa il settore sud-orientale del territorio provinciale ragusano. E' costituito da un settore sub-pianeggiante che si sviluppa in direzione allungata NE-SO. Nella zona costiera il substrato impermeabile è costituito dalle argille plioceniche. La falda superficiale costituita da depositi sabbiosi e arenaceo sabbiosi si rinviene nelle prime decine di metri di profondità. La superficie piezometrica si presenta con blande pendenze che nel complesso degradano verso la costa. Sotto questo corpo idrico e confinata dalle marne della formazione Tellaro, ritroviamo la falda profonda contenuta all'interno dei depositi carbonatici.



7 BACINI IDROGRAFICI DI INTERESSE

Il vasto territorio in esame ricade all'interno del rilievo montuoso degli Iblei, che occupano l'estremità sud-orientale della Sicilia. L'area oggetto di studio ha quote altimetriche comprese tra 400 e 650 m. slm, e ricade all'interno di tre bacini idrografici distinti e precisamente: le aree denominate A – B – C – D – E ed F.

7.1 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ACATE - DIRILLO

Caratteristiche

E' localizzato nella Sicilia sud – orientale, al limite della vasta pianura di Vittoria (RG) ed in prossimità del margine sud-occidentale dell'Altopiano Ibleo. Ha un'estensione areale di circa 740 Km².

Esso comprende, complessivamente, quattro province dell'Isola includenti quindici territori comunali e precisamente: la provincia di Caltanissetta, con il territorio comunale di Niscemi e per una piccola striscia in prossimità della costa, il territorio comunale di Gela; la provincia di Catania con i comuni di Caltagirone, di Grammichele, di Mazzarrone, di Mineo, di Vizzini, di Licodia Eubea, fino allo spartiacque con il fiume di Caltagirone; la provincia di Ragusa, con i comuni di Acate, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Giarratana, Monterosso Almo, Vittoria, Ragusa, fino agli spartiacque con i fiumi Ippari ed Irminio; la provincia di Siracusa per un breve tratto in prossimità dello spartiacque con il fiume Anapo, comprendente il comune di Buccheri; le aree in oggetto di studio sono ubicate all'interno di codesto bacini imbrifero.

Morfologia

Dal punto di vista morfologico, il bacino presenta caratteri assai vari, non soltanto in relazione alle condizioni altimetriche, ma soprattutto in relazione alla natura delle rocce che lo costituiscono.

Riferendosi in particolare alla fascia terminale del vasto bacino idrografico del fiume Dirillo, là dove affiorano i terreni in facies sabbioso – calcarenitica, l'evoluzione morfologica ha fatto sì che l'originario tavolato venisse inciso e suddiviso in placche a seguito delle azioni di escavazione del fiume stesso e del torrente Ficuzza. Così, proprio in conseguenza di questa variazione del livello di base, il territorio risulta interessato da un processo erosivo

particolarmente marcato il cui risultato ha determinato l'ampia valle di erosione fluviale e l'incisione profonda dell'originario tavolato.

L'andamento della valle è caratterizzato da una incisione larga e profonda con fianchi di tipo simmetrico sul cui fondo si è depositata un'estesa piana alluvionale. I versanti vallivi sono molto ripidi nella zona sommitale, là dove affiorano termini litologici di maggiore consistenza geomeccanica, e più addolciti nella fascia basale caratterizzata da terreni argilloso-sabbiosi.

Nonostante il fiume Dirillo ed il Torrente Ficuzza siano elementi idrografici perenni, con portate rilevanti soprattutto in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi, da una attenta analisi morfologica risulta un rapporto sproporzionato tra l'ampiezza del fondovalle del tratto terminale del Dirillo e la modesta entità dello stesso corso d'acqua. Ciò è spiegabile secondo un meccanismo conseguente al fatto che il fiume ha progressivamente eroso il tavolato quaternario fino ad intaccarne i termini basali meno permeabili, processo erosivo che risulta graduato nel tempo in funzione degli stadi di equilibrio del corso d'acqua ed in ragione del livello marino. Successivamente l'erosione ha provocato lo scalzamento ed il crollo dei lembi marginali della sovrastante formazione sabbioso-calcarenitica.

Nel corso dei tempi geologici, i corsi d'acqua sono stati soggetti a variazioni delle portate in conseguenza di situazioni paleoclimatiche diverse e in tal modo si spiegano le variazioni e divagazioni dell'alveo attivo, durante le quali le acque stesse hanno assestato, sistemato e spianato i fondivalle, che attualmente si presentano alquanto ampi, piatti e regolari.

In linea del tutto generale, sulla base di osservazioni dirette di campagna e considerato lo stadio evolutivo del corso d'acqua, è possibile affermare che la fase di deposizione prevale nel fondo alveo, mentre si assiste ad una tendenza erosiva nei fianchi vallivi. Lo sbocco a mare del fiume è caratterizzato da un ambiente deltizio con foce ad estuario, ove la deposizione di sedimenti limoso-sabbiosi è molto limitata; di conseguenza, si registra un arretramento della linea di costa.

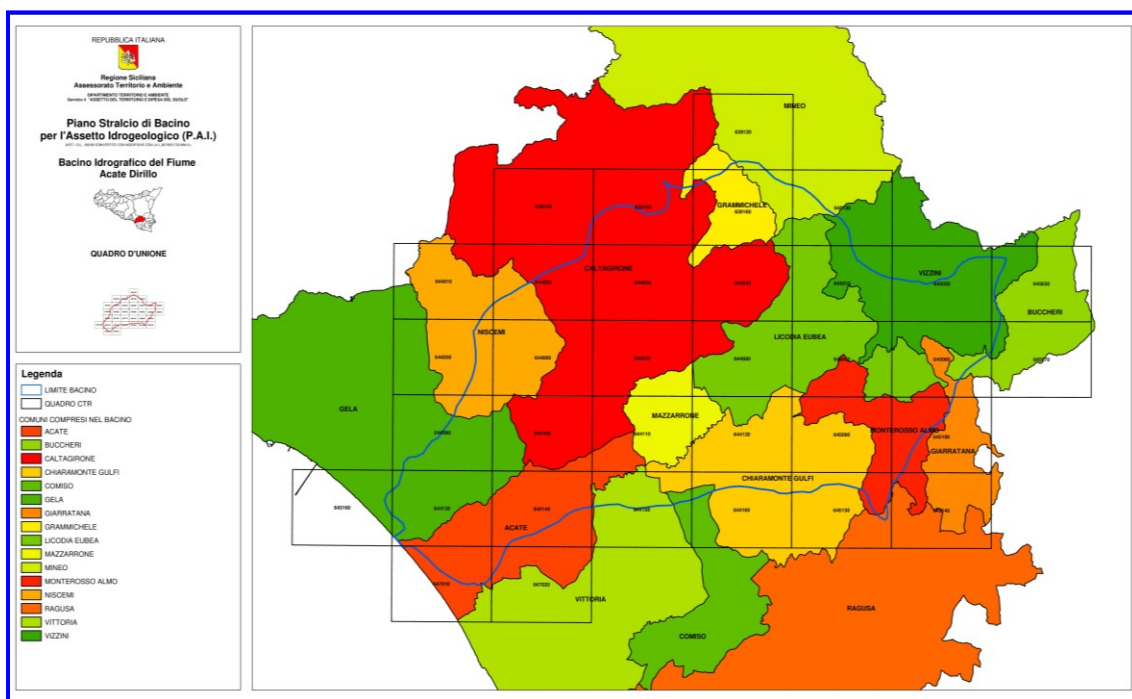
Idrografia

Il bacino imbrifero presenta la forma di un poligono irregolare allungato in senso NE – SW che si estende complessivamente su una superficie di circa 740 Km².

Il fiume Acate-Dirillo trae origine dalla confluenza di alcuni torrenti che incidono le loro vallate nel territorio immediatamente a sud ed a est di Vizzini (CT) ed è proprio a partire dalla

confluenza dei fiumi di Vizzini e Amerillo che il corso d'acqua prende il nome di Dirillo e lo conserva fino alla foce, con un'asta principale orientata all'incirca NE – SW.

Il primo raccoglie le acque dei torrenti Sperlinga e Scirò il secondo raccoglie invece, le acque della porzione occidentale del bacino, precisamente dei valloni di Granirei, Cugnalongo e grotta dei Panni, che insieme formano il torrente Ficuzza o di Santo Pietro, del torrente S. Basilio e suoi affluenti minori.



I corsi d'acqua citati presentano tutti un regime idrologico marcatamente torrentizio, con deflussi di magra molto modesti o esigui per il corso principale o addirittura nulli per gli altri.

Ad essi si aggiunge una rete idrografica minore data da torrenti e fossi che si articolano con un pattern di tipo dendritico.

La zona prefociale del bacino dell'Acate-Dirillo è caratterizzata principalmente dalla presenza di due corsi d'acqua, entrambi parzialmente canalizzati: il Torrente Ficuzza ad Ovest ed il Fiume Acate o Dirillo ad Est, che confluiscono, dando luogo ad un unico corpo idrico di modesta entità, a circa 2 km dal loro sbocco a mare.

Ricadono al suo interno le aree indicati come **“B2 Paradiso, C2 Morbano, D1 Doratra, D2 Torretta-Lenze, D3 Mastroansaldo, D4 Roccaro e D5 Sovarito”**

7.2 *BACINO FIUME SIMETO*

Caratteristiche

Il bacino del Fiume Simeto, l'area compresa tra il bacino del Fiume Simeto e il bacino del Fiume San Leonardo e i bacini endoreici dei Laghi di Maletto e Pergusa ricadono nel versante orientale dell'Isola, sviluppandosi, principalmente, nei territori delle province di Catania, Enna, Messina e marginalmente nei territori delle province di Siracusa e Palermo e ricoprendo in totale una estensione di circa 4.168,93 Km² il bacino del Fiume Simeto occupa un'area complessiva di 4.029 Km².

I territori comunali ricadenti all'interno del bacino suddetto sono, suddivisi in base alle province di appartenenza, sono di seguito riportati:

provincia di Catania: Adrano, Belpasso, Biancavilla, Bronte, Caltagirone, Castel di Iudica, Castiglione di Sicilia, Catania, Grammichele, Licodia Eubea, Maletto, Maniace, Militello V.C., Mineo, Mirabella Imbaccari, Misterbianco, Motta S. Anastasia, Nicolosi, Palagonia, Paternò, Raddusa, Ragalna, Ramacca, Randazzo, San Cono, Scordia, Santa Maria di Licodia, San Michele di Ganzaria, Vizzini, Zafferana Etnea;

provincia di Enna: Agira, Aidone, Assoro, Calascibetta, Catenanuova, Centuripe, Cerami, Enna, Gagliano Castel Ferrato, Leonforte, Nicosia, Nissoria, Piazza Armerina, Regalbuto, Sperlinga, Troina, Valguarnera Caropepe; provincia di Messina: Alcara Li fusi, Capizzi, Caronia, Castel di Lucio, Cesarò, Galati Mamertino, Longi, Mistretta, San Fratello, San Teodoro, Tortorici.; provincia di Palermo: Gangi, Geraci Siculo; provincia di Siracusa: Carlentini, Lentini; provincia di Caltanissetta: Mazzarino.

Morfologia. E' possibile distinguere settori a diversa configurazione morfologica:

nel settore settentrionale prevalgono le forme aspre ed accidentate, dovute alla presenza di affioramenti arenaceo-conglomeratici e quarzarenitici che costituiscono, in gran parte, il gruppo montuoso dei Nebrodi;

ad Ovest ed a Sud-Ovest sono presenti i Monti Erei, di natura arenacea e calcarenitico-sabbiosa, isolati e a morfologia collinare; qui l'erosione, controllata dall'assetto strutturale ha dato luogo a rilievi tabulari o monoclinali ; nella porzione centro-meridionale dell'area in esame, invece, i terreni postorogeni plastici ed arenacei, facilmente erodibili, così come quelli della "Serie gessoso- solfifera", danno luogo ad un paesaggio collinare dalle forme molto

In particolare, lo spartiacque del bacino corre ad est in corrispondenza dei terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna; a nord la displuviale si localizza sui Monti Nebrodi; ad ovest essa separa il bacino del Simeto da quello del Fiume Imera Meridionale; infine a sud-est ed a sud lo spartiacque corre lungo i monti che costituiscono il displuvio tra il bacino del Simeto e quello dei fiumi Gela, Ficuzza e San Leonardo. Gli affluenti principali del Fiume Simeto sono il Torrente Cutò, il Torrente Martello, il Fiume Salso, il Fiume Troina, il Fiume Gornalunga e il Fiume Dittaino. Procedendo da monte verso valle, il bacino del Fiume Simeto è distinto nei seguenti bacini principali: *Alto e Medio Simeto, Salso, Dittaino, Gornalunga e Basso Simeto*. Ricade al suo interno l'area indicata come “**Area A Cantatore**”.

7.3 *BACINO FIUME SAN LEONARDO.*

Caratteristiche. Il bacino idrografico del fiume San Leonardo ricade nel versante orientale della Sicilia e si estende per circa 500 Km² dai centri abitati di Vizzini e Buccheri sino al mare Ionio, presso il Villaggio San Leonardo, al confine tra i territori di Augusta e Carlentini. Esso si inserisce tra il bacino del fiume Anapo a sud, il bacino del fiume Acate a sud-ovest, il bacino del fiume Monaci ad ovest e il bacino del fiume Gornalunga a nord, estendendosi quasi totalmente nella provincia di Siracusa, tranne una piccola porzione ad occidente che ricade in provincia di Catania.

All'interno del bacino idraulico ricadono i centri abitati di Militello Val di Catania e Scordia, in provincia di Catania e i centri abitati di Buccheri, Carlentini, Francofonte e Lentini in provincia di Siracusa. Nel bacino ricade inoltre una parte dei territori comunali di Catania e Vizzini (provincia di Catania) e di Augusta (provincia di Siracusa).

Morfologia. L'area comprende zone collinari a sud, sud-est e ad est degli abitati di Lentini e Carlentini e depressioni nella parte ad est degli ex pantani di Lentini ed immediatamente a nord di Lentini, dove scorre il fiume San Leonardo. Originariamente tale zona era occupata dal lago di Lentini successivamente prosciugato per ragioni di bonifica.

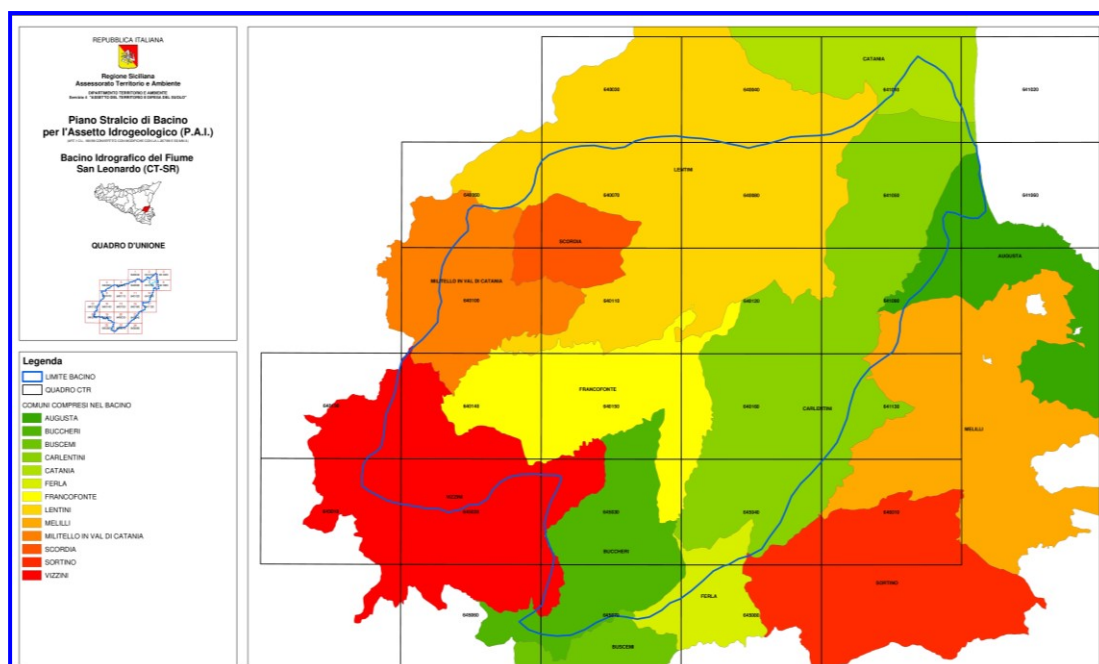
L'aspetto morfologico dell'area è legato sia alle caratteristiche litologiche e giaciture delle formazioni affioranti, sia agli eventi tettonici che hanno influenzato i caratteri evolutivi e le

forme delle strutture, il cui orientamento preferenziale, da sud-ovest verso nord-est, segue quello delle grandi linee dislocative.

Il bacino idrografico del San Leonardo è contraddistinto dalla presenza di formazioni che, presentando caratteristiche litotecniche ed evoluzione tettonica diverse, hanno determinato la varietà di forme presenti nel paesaggio. Si passa, pertanto, dai caratteri tipici di un'area subpianeggiante e basso-collinare (in corrispondenza degli affioramenti alluvionali) ad una morfologia più aspra e articolata di tipo montano, con versanti ripidi e scoscesi in corrispondenza degli affioramenti calcareo-vulcanici. Più in particolare, l'area in studio è caratterizzata da un'ampia fascia costiera subpianeggiante che, procedendo verso l'entroterra, lascia il posto ad una serie di modesti rilievi collinari a morfologia più o meno arrotondata.

Il bacino è costituito in buona parte da formazioni vulcaniche (tuffi, piroclastici e lave) e da formazioni calcaree (calcari e marne calcaree) a permeabilità elevata per porosità e/o fratturazione.

Idrografia. L'idrografia è rappresentata da una serie di corsi d'acqua che presentano un regime tipicamente torrentizio, con deflussi superficiali solamente nella stagione invernale, in occasione di precipitazioni intense e di una certa durata, che invece si presentano completamente asciutti nel periodo estivo, per la scarsa piovosità e l'alta temperatura che favorisce l'evaporazione.



Il deflusso superficiale è limitato oltre che dalle cause climatiche, dalla discreta permeabilità delle formazioni affioranti dovuta anche ad una serie di fratturazioni che facilitano l'infiltrazione nel sottosuolo della acque piovane. La parte più a monte delle varie incisioni è costituita prevalentemente da alvei a fondo fisso, dove il letto si è impostato in rocce competenti ed è quasi privo di sedimenti, escluso in brevi tratti ove in passato si sono avute grandi piene. Generalmente sono alvei con pendenze elevate, di non grandi dimensioni, in erosione più o meno accentuata.

Andando da monte verso valle, per la diminuzione di pendenza e la conseguente diminuzione di velocità, l'alveo dei vari torrenti si trasforma a fondo mobile, con conseguente deposizione di sedimenti, costituiti principalmente da elementi vulcanici e calcarenitici.

L'asta del corso d'acqua principale, che si estende per circa 50 Km, nel suo tratto finale ha sviluppato un alveo di tipo meandriforme.

Ricadono al suo interno le aree B1 Reburdone, area C1 Terre di Bove, area E Stazione ed area F Buscara.

8 ANALISI DELLE AREE SOTTOPOSTE A TUTELA

Per quanto sopra esposto *i lotti in esame pur ricadendo in bacini idrografici diversi, con caratteristiche idro-morfologiche differenti, possono essere sede degli impianti fotovoltaici come in progetto, in quanto la loro installazione non interferisce con i sistemi idrografici e idrogeologici interessati ne con le acque superficiali e profonde, inoltre non modifica nella sua sostanza l'equilibrio geo-morfologico delle aree stesse.*

Da una attenta analisi è emerso le aree A,B,C,D,E ed F in esame, ricadenti nei territori comunali di Vizzini Mineo e Giarratana, e facenti parte dei bacini idrografici Acate-Dirillo, Simeto, e San Leonardo, sono sottoposti a vincolo idrogeologico di cui al R.D. n.3267 del 30 dicembre 1923.

Le opere da realizzare, nelle zone sottoposte a tale vincolo, sono progettate e saranno realizzate in funzione della salvaguardia della qualità e della tutela dell'ambiente, nel rispetto dell'art. 1 del R.D.L. n.3267/1923 ed al relativo regolamento n.1126/1926.

Gli eventuali movimenti di terreno da eseguire nell'area sottoposta a vincolo idrogeologico non risultano lesivi all'assetto idrogeologico dei luoghi, la realizzazione dei lavori, avverrà in conformità ai dati contenuti nel presente progetto, fatto salvo quanto espressamente prescritto nel Nulla Osta, le opere richieste non interessano aree e terreni boscati, dune costiere, zone umide, zone ricadenti negli ambiti soggetti a Rischio Idraulico o sede di movimenti franosi nonché aree ricadenti all'interno dei S.I.C. e Z.P.S.

Le opere non ricadono all'interno o in prossimità di aree censite come "aree a rischio" di cui ai Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), saranno adottate ogni cautela necessaria ad evitare alterazioni idrogeologiche dell'area oggetto di studio.

I lavori, verranno eseguiti in perfetta regola d'arte, in assoluta conformità rispetto a quanto illustrato negli elaborati progettuali allegati alla presente, nel pieno rispetto delle normative e dei regolamenti vigenti, nonché delle prescrizioni impartite dall'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste competente.

Per quanto sopra rappresentato, l'impianto da realizzare, ricadente in area sottoposta a vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267 del 30 dicembre 1923, non provoca interferenze con il sistema idrografico e con le falde idriche sottese, rispettando le indicazioni, prescrizioni e limitazioni per la tutela dell'ambiente.

9 CONCLUSIONI.

La presente relazione idrogeologica è stata redatta al fine di accertare le caratteristiche idrogeologiche dei terreni implicati, nonché il comportamento delle acque superficiali e profonde e di tutti le problematiche ad esso connessi, allo scopo di fornire le informazioni necessarie per la progettazione e posa in opera dell'impianto fotovoltaico da 238,8 Mwp di cui in oggetto nel rispetto delle vigenti normative.

Le indagini hanno permesso di ricostruire la struttura del sottosuolo per valutare le problematiche a cui sono soggette le opere da realizzare.

- Sotto il profilo geomorfologico, dell'area in studio è tipicamente affine all'assetto stratigrafico e strutturale dei termini litoidi affioranti, nonché al continuo stato erosionale e tettonico a cui gli stessi sono stati soggetti nel corso dei tempi geologici. Le forme del paesaggio rispecchiano fedelmente quelle del Plateu Ibleo caratterizzato da una rigorosa disposizione dei rilievi e delle incisioni dipendenti dalle locali condizioni litostratigrafiche e giaciture nonch  dall'andamento delle principali direttrici tettoniche. Nell'area esaminata configura una successione di dorsali collinari disposte secondo una "gradinata" altimetricamente degradante da SW verso NE, separate ed interrotte da depressioni vallive ed incisioni strette dal tipico profilo a "V" con pareti subverticali e notevoli profondit .
- Dal punto di vista idrogeologico sono rilevanti le incisioni pluviali che determinano una elevata intensit  di drenaggio, con asse di diverso ordine e un reticolo fluviale con medio grado di maturit  nonch  impluvi soggetti ad una dinamica evolutiva di approfondimento. La morfologia a tratti accidentata ed aspra   interrotta da piccoli e grandi incisioni torrentizie, questo tipo di paesaggio fluvio-carsico presenta particolari forme superficiali, causate dal diverso grado di solubilit  della stessa roccia calcarea, forme di erosione chimica provocate dalle acque acide che danno luogo a morfologie carsiche a vari livelli. Nei fondovalle sono presenti inghiottitoi spesso sepolti da materiale alluvionale e grotte-sorgenti, che alimentano il flusso superficiale in corrispondenza dei locali punti di affioro della piezometrica, sono inoltre presenti numerose grotte di notevole importanza alcune anche visitabili.
- Il territorio in esame ha con quote altimetriche comprese tra 400 e 850 m. s.l.m, e ricade all'interno dei bacini idrografici distinti:

- **Bacino Acate-Dirillo aree: B2 Paradiso, C2 Morbano, D1 Doratra, D2 Torretta-Lenze, D3 Mastroansaldo, D4 Roccaro e D5 Sovarito**
- **Bacino fiume Simeto area: A Cantatore**
- **Bacino fiume San Leonardo aree: B1 Reburdone, C1 Terre di Bove, E Stazione ed F Buscara.**

Considerate le caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi presenti, nonché lo sviluppo della rete idrografica, le caratteristiche fisico la permeabilità dei terreni affioranti le opere possono essere pienamente realizzate, qualora la progettazione interessi aree con acclività superiore al 15%, va attenzionata la presenza di processi in atto o potenziali e prevedere eventuali interventi di mitigazione degli effetti del ruscellamento e dell'imbibizione.

Considerato, che gli impianti da realizzare nelle aree indicate A –B – C – D – E ed F, ricadenti nel territorio comunale di Vizzini, Mineo in provincia di Catania e Giarratana in provincia di Ragusa, ricadono in area sottoposta a vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267 del 30 dicembre 1923, non provocano interferenze con il sistema idrografico e con le falde idriche sottese, rispettando le indicazioni, prescrizioni e limitazioni per la tutela dell'ambiente.

Per quanto sopra descritto, gli impianti in progetto indicati nelle aree A –B – C – D – E ed F, ricadenti nel territorio comunale di Vizzini, Mineo in provincia di Catania e Giarratana in provincia di Ragusa, risultano compatibili con il sistema idrografico superficiale ed idrogeologico di falde idriche sottese, con la morfologia locale in quanto non provocano interferenze con il sistema idrografico, nè compromettono il profilo geomorfologico rispetto alle indicazioni, prescrizioni e limitazioni imposte dalle norme vigenti.

Il Geologo

*Iscritto ordine dei Geologi di Sicilia al n 1644
Dott.ssa Anna Rosaria Marletta*

Riferimenti Bibliografici

- Aureli A. et alii. (1988) “*Carta della vulnerabilità delle falde idriche del Settore Nord Orientale Ibleo*”
- Arcidiacono S. (1904). Il terremoto di Niscemi del 13 Luglio 1903 – Boll. Soc. Sism. Ital., 10, 159-167
- Azzaro R. Barbano M.S. (2000). Analysis of seismicity of Southeastern Sicily: proposal of a tectonic interpretation. in: Ann. Geofis., 43 (1). 171-188
- Azzaro, R., M.S. Barbano, R. Rigano e B. Antichi., 2000. Contributo alla revisione delle zone sismogenetiche della Sicilia, in: F. Galadini, C. Meletti & A. Rebez (Ed.), *Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica*, CNR- GNDT, Roma, 397 pp., 31-38.
- Barbano M.S., Azzaro R., Birritta P., Castelli V., Lo Giudice E. and Moroni A., 1996. Stato delle conoscenze sui terremoti siciliani dall'anno 1000 al 1880: schede sintetiche. GNDT, Rapporto interno, Catania, 287 pp.
- Barbano M.S. , Cosentino M., Lombardo G., Patanè G. (1980). Isoseismal maps of Calabria and Sicily earthquakes (Southern Italy). In : CNR, Prog. Fin. Geodinamica, Pubbl. 341, Catania
- Barreca, G. et al. (2013) – Geodetic, geological and geophysical evidence of active tectonics in south western Sicily and off-shore. In: Rend. Online Soc. Geol. It., vol.29, pp. 5- 8.
- Bello M. et al. (2000) – Structural model of Eastern Sicily. - in Mem. Soc.Geol.It., 55, pp 61- 70.
- Bianca, M. et al. (1999) – Quaternary normal faulting in southeastern Sicily (Italy): a seismic source for the 1693 large earthquake. in: Geophys. J. Int. , n. 139, pp 370-394.
- Bonforte et al (2015) – Geological and geodetic constrains on the active deformation along the northern margin of the Hyblean Plateau (SE Sicily). in: Tectonophysics n. 640-641, pp 80-89.
- Boschi, E., E. Guidoboni, G. Ferrari, D. Mariotti, G. Valensise and P. Gasperini (2000). Catalogue of Strong Italian Earthquakes, 461 b.C to 1997. In: Ann. Geofis., 43, 609-868, with database on CD-ROM.
- Bousquet, J. C., G. Lanzafame, and C. Paquin,(1988). Tectonic stresses and volcanism: insitu stress measurements and neotectonic investigations in the Etna area (Italy), in:Tectonophysics, 149, 219-231.
- Catalano, S., S. Torrisi and C. Ferlito (2004) The relationship between Late Quaternary deformation and volcanism of Mt. Etna (eastern Sicily): new evidence from the sedimentary substratum in the Catania region. In: J. Volcanol. Geoth. Res., 132, 311-334
- Carbone, S. et al. (1982) – Elementi per una prima valutazione dei caratteri sismotettonici dell'avampese ibleo (Sicilia sud orientale). in: Mem. Soc. geol. It. n. 24, pp 507-520.
- Carbone S., Cugno G, Grasso M., Lentini F., Scamarda G., Sciuto F., Ferrara V. (1985), “*Carta geologica del Settore Nord Orientale Ibleo*”.

Carta Geologica d'Italia, Scala 1:100.000 – F° 272 e relative Note Illustrative Catalano, R., Franchino, A., Merlini, S., Sulli, A. (2000) – A crustal section from the Eastern Algerian basin to the Ionian Ocean (Central Mediterranean). In: Mem. Soc. Geol. It., 55, 71- 85.

Catalano et al. (2008) – Active faultings and seismicity along the Siculo-Calabrian Rift Zone (Southern Italy). in: Tectonophysics n. 453, pp177-192.

Catalano, R. et al. (2011) – Walking along a crustal profile across the Sicily fold and thrust belt. (AAPG International Conference & Exhibition – Milan 2011). in: ISPRA –Periodici Tecnici – Geological Field Trips 5(2.3)2013.

Catalano et al. (2012) – Geological and geodetic deformations rates along the active northern margin of the Hyblean Plateau (SE Sicily): new constrains for assessing the seismogenic potential of the region. In: GNGTS Abstracts 2012.

Cristofolini, R., et al. (1982) – Processi dinamici profondi e superficiali nell'Arco Calabro e nell'Appennino meridionale sulla base di dati geologici, sismologici e vulcanologici. in: Mem. Soc. Geol. It. n. 24, pp 497-505.

D'Angelo D. (1989) “*Idrogeologia della zona ricadente tra il bacino del torrente S.Calogero ed il canale Benanti (Sicilia SE)*”, Tesi di Laurea, Catania

DISS Working Group, 2010. Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.1.1: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. <http://diss.rm.ingv.it/diss>, © INGV 2010 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - All rights reserved; DOI:10.6092/INGV.IT-DISS3.1.1.

Finetti I. Ed (2005) - CROP PROJECT – Deep Seismic Exploration of the Central Mediterranean and Italy. in Atlases in Geoscience, 1, Elsevier.

Finetti I. et alii 1996 - Il sistema Appennino Meridionale - Arco Calabro - Sicilia nel Mediterraneo - Centrale: Studio Geologico e Geofisico. In: Boll. SGI 115 (1996) fasc. 3, 529-559, 12 ff.

Ghisetti, F., Vezzani, L. (1980) – The structural features of the Iblean Plateau and the Mount Judica area (Southeastern Sicily): a microtectonic contribution to the deformational history of the Calabrian Arc. in: Boll. Soc. Geol. It., n. 99, pp 57-102.

Giorgianni, A., (2011) – Evoluzione tettonica Plio-Quaternaria della Sicilia Nord occidentale: implicazioni sismo tettoniche nel margine tirrenico meridionale. Tesi di Dottorato di Ricerca. Università degli Studi di Camerino.

Ghielmi, M., Gatti, V., Storer, P., Carubelli, P. (2009) – Sicilia. Evoluzione geologica dell'offshore del Bacino di Gela (Avanfossa Iblea) tra il Messiniano superiore ed il Pleistocene. Eni Div E&P, rapporto interno.

Grasso, M., La Manna, F. (1993) – Lineamenti stratigrafici e strutturali del fronte della Falda di Gela affiorante a NW del Plateau Ibleo (Sicilia Sud-orientale). in: Geologica Romana, 29, 55-72.

Grasso, M. et al. (2000) – Pliocene-Pleistocene tectonics on the western margin of the Hyblean Plateau and the Vittoria Plain (SE Sicily). In: Mem. Soc.Geol.It. n. 55, pp 35-44.

Ingemi, D. (2011) – La faglia Ibleo-Maltese e il grande potenziale sismico della Sicilia sudorientale. in: www.meteoweb.eu/2011

ISPRA – Università degli Studi di Catania – INGV (2014) – Carta Geologica della Sicilia. Ed. Selca

Lentini, F., Carbone, S., (2014) – Geologia della Sicilia. II-II dominio d'avampaese. in: Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, vol. XCV, Ed. Servizio Geologico d'Italia – ISPRA

Macchiavelli, C. et al. (2013) – Oligo Quaternary kinematic evolution of the SicilianMaghrebian Chain. In: Rend. SGI, vol.29.

Meletti, C., Valensise, G. Ed. (2004) INGV. Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica – Zonazione sismo genetica ZS9. App. 2 al Rapporto conclusivo. –

Monaco, C., Tortorici, L., 2000. Active faulting in the Calabrian Arc and Eastern Sicily. In: J. Geodyn., 29, 407-424
Morelli, C., (2000) – The themes of crustal research in Italy and the role of DSS-WA seismic. In: Boll. Soc. Geol. It. 119, 141-148.

Nicoletti P., Iovine G., Catalano E., (2000), “*Frane e sbarramenti fluviali di antica origine sismica in Sicilia sud-orientale – IV Parte: ricognizione sul foglio 273 Caltagirone e conclusioni generali*”, Boll. Soc. Geol. It., 119 (2000), 451-472, 15 ff., 4 tabb., 1 tav. f.t.

Romagnoli, G. et al. (2008) – Tettonica estensionale quaternaria del Plateau Ibleo. in: Rend. Online SGI, Note Brevi, www.socgeol.it, pp.148-152.

Tassi, F. et al. (2012) Origin of light hydrocarbons in gases from mud volcanoes and CH₄- rich emissions. in: Chemical Geology, 294-295, 113-126

Tomasello G. (1989), “*Geomorfologia del bacino del torrente Trigona e della zona dell'ex lago di Lentini (Sicilia sud – orientale)*”, Tesi di Laurea, Catania.

Turco G. (1989), “*Idrogeologia del settore orientale del bacino del fiume San Leonardo e del torrente Trigona*”, Tesi di Laurea, Catania.