

R.T.I. di progettazione

Ing. Giovanni Cascio (capogruppo), Dott. Piero Merk, Ing. Cesare Caramazza, Cascio Sistemi Industriali S.r.l., Ing. Anna Maria Colletti (giovane professionista)

# Regione Siciliana

## Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Viale Campania n.36/a – 90144 Palermo

Progetto esecutivo  
Adeguamento degli impianti elettrici a servizio  
delle infrastrutture gestite dal DRAR.  
Lotto 2: Dighe Olivo, Sciaguana, Nicoletti,  
Ponte Barca e Santa Rosalia  
CUP: G98H18000100001 – CIG: 78632184C4

Elaborati generali

ELABORATO:

G.2

OGGETTO:

Relazione geologica

NOME FILE

Plani.ADR02.04.dwg

SCALA:

-

DATA:

19/06/2020

### REVISIONI

N.Rev.	Data Rev.	Sigla	Oggetto della revisione:
01	02/11/2020	-	Progetto definitivo
02	03/02/2021	-	Progetto esecutivo
-	-	-	-

CAPOGRUPPO R.T.I.: ing. Giovanni Cascio

E.G.E.: Ing. Cesare Caramazza

GEOLOGO: Dott. Piero Merk

CASCIO SISTEMI INDUSTRIALI S.R.L.

GIOVANE PROFESSIONISTA: Ing. Anna Maria Colletti

R.U.P.:  
Ing. Salvatore Stagno

CAPOGRUPPO R.T.I.:  
Ing. Giovanni Cascio



*Piero Merk Ricordi*  
*Geologo*

## **Regione Siciliana**



**Assessorato all'Energia e Servizi di Pubblica Utilità**

**Dipartimento Regionale Acqua e Rifiuti**

**Servizio 4 Gestione Infrastrutture per le Acque**

**Lavori di adeguamento alle vigenti norme di Legge degli impianti elettrici a servizio delle  
infrastrutture servite da DRAR. Lotto 2 dighe Olivo, Sciaguana, Nicoletti, Ponte Barca e Santa  
Rosalia**

**Codice Gara : Impianti Lotto 2 CUP: G98H18000100001 CIG: 78632184C4**

**Il Geologo Incaricato**

**Piero Merk Ricordi**



*Via Fondo Trapani, 18 – 90146 Palermo*  
*[a0380aaa@libero.it](mailto:a0380aaa@libero.it)*  
*cell.: 346/7953614*

## Regione Siciliana



**Assessorato all'Energia e Servizi di Pubblica Utilità**

**Dipartimento Regionale Acqua e Rifiuti**

**Servizio 4 Gestione Infrastrutture per le Acque**

**Lavori di adeguamento alle vigenti norme di Legge degli impianti elettrici a servizio delle infrastrutture servite da DRAR. Lotto 2 dighe Olivo, Sciaguana, Nicoletti, Ponte Barca e Santa Rosalia**

**Codice Gara : Impianti Lotto 2 CUP: G98H18000100001 CIG: 78632184C4**

### **Premessa**

Nell'ambito delle verifiche e degli adeguamenti degli impianti elettrici delle dighe Olivo, Sciaguana, Nicoletti, Ponte Barca e Santa Rosalia è stato conferito allo scrivente l'incarico dello studio geologico a supporto della gara di progettazione in epigrafe vinta dalla RTP con capogruppo ing. G. Cascio.

Compito del geologo è la descrizione dei luoghi e dei terreni su cui insistono le dighe e le eventuali connessioni con gli impianti elettrici oggetto di verifica e adeguamento.

Inoltre, laddove necessario, vengono indicati anche gli eventuali fenomeni di dissesto o disconnessione dei terreni sulla base di osservazioni eseguite sui luoghi.

Va premesso che quasi tutti gli invasi ricadono nell'ambito del comprensorio idrografico del fiume Simeto e lago di Pergusa codice 19094 con una superficie complessiva del bacino idrografico pari a 4.192,68 Km<sup>2</sup>. Per tale ragione molti aspetti idrologici saranno trattati con riferimento al fiume Simeto. In particolare si ha:

Bacino	CORSO D'ACQUA	INVASO
Fiume Simeto	F. Gornalunga	Ogliastro
	F. Dittaino	<b>Nicoletti</b>
	T. Pietrarossa	Pietrarossa
	T. Sciaguana	<b>Sciaguana</b>
	F. Simeto	<b>Contrasto-Ponte Barca di Paternò</b>
	F. Salso	Pozzillo
	F. Troina	Ancipa
Fiume Imera meridionale	T. Braemi	<b>Olivo</b>
Fiume Irminio	Fiume Irminio	<b>S. Rosalia</b>

**Indice**

1. Geologia generale del fiume Simeto	pag.	4
2. Idrologia e idrogeologia	pag.	7
3. Climatologia generale	pag.	9
4. Conducibilità elettrica delle acque		
4.1 Premessa	pag.	13
4.2. Descrizione della conducibilità elettrica (EC) nell'acqua.	pag.	13
4.3. Conducibilità nelle acque del fiume Salso	pag.	15
4.4. Origine dei Sali disciolti nelle acque del fiume Salso e Simeto	pag.	16
5. Diga Sciaguana	pag.	19
6. Diga Nicoletti	pag.	22
7. Diga Olivo	pag.	25
8. Diga Santa Rosalia	pag.	28
9. Diga ponte Barca	pag.	31
Allegato 1 Tavole		

## **1. Geologia generale del fiume Simeto**

Il bacino idrografico del fiume Simeto insiste ad est sui terreni vulcanici fortemente permeabili dell'edificio vulcanico etnaeo, a nord sui terreno dei monti Nebrodi, ad ovest confina con il Bacino del fiume Imera Meridionale, mentre a sud-est ed a sud confina con i bacini idrografici dei fiumi Gela, Acate e S. Leonardo (Lentini).

Il bacino idrografico presenta un perimetro pari a 340,32 Km e si compone di quattro principali sottobacini: quelli dei fiumi Salso, Dittaino, Gornalunga e Monaci. Ha un fattore di forma pari a 1,59 con un allungamento che va da ovest verso est.

L'asta principale del fiume Simeto è lunga circa 101 Km, ed ha origine a valle del centro abitato di Maniace, dalla confluenza dei torrenti Cutò, Martello e Saracena.

Gli affluenti principali del fiume sono, a nord il fiume Troina e Salso, al centro il Dittaino ed al sud il Gornalunga e su questi affluenti sono stati realizzati gli invasi artificiali dell'Ancipa sul Troina, il Pozzillo sul Salso, il Nicoletti e lo Sciaguana sul Dittaino, il Don Sturzo (od Ogliaastro) sul Gornalunga, mentre sull'asta principale è stato realizzato lo sbarramento artificiale del Ponte Barca.

La geologia generale su cui insiste il bacino idrografico è costituita, in prevalenza, da terreni impermeabili o a permeabilità molto bassa anche se sono presenti estesi affioramenti di terreni permeabili di notevole spessore, che permettono la formazione di acquiferi sotterranei di rilevante consistenza, come in prossimità dell'edificio vulcanico dell'Etna. Nelle zone con terreni impermeabili si ha solo circolazione di acque superficiali a regime prevalentemente torrentizio, con la tipica alternanza di periodi di secca con brevi, ma a volte violente, piene in relazione alla pendenza. Una distinzione netta può essere fatta tra il settore settentrionale e occidentale del bacino, caratterizzato dalla presenza del rilievo etneo, e il settore meridionale e orientale, che si estende dagli Iblei sino agli Erei e ai Nebrodi - Caronie.

L'area compresa nel Bacino del Simeto ricade entro i due domini stratigrafico strutturali di Avampaese Ibleo e la Catena Appenninico – Maghrebide.

L'Avampaese Ibleo è un settore tabulare costituito essenzialmente da terreni calcarei e vulcanici appartenenti alla zolla africana interessati da faglie distensive prevalentemente orientate NW-SE, che lo ribassano verso NW. Questo ha portato alla formazione di una struttura tipo graben ovvero di depressione naturale tipo avanfossa, denominata fossa Catania-Gela, sulla quale è in gran parte impostata la Piana di Catania e quindi la parte meridionale del bacino esaminato.

I terreni stratigraficamente più antichi sono costituiti dalle calcareniti grigio – giallastre della Formazione Ragusa del Miocene inferiore.

Successivamente la formazione passa gradualmente verso l'alto alle marne del Tortoniano della Formazione Tellaro, costituite da marne grigio-azzurre con intercalazioni calcarenitico–marnose e da breccie vulcanoclastiche.

Seguono gli espandimenti basaltici sia sottomarini che subaerei, di spessore variabile e di età compresa tra il Pliocene e il Pleistocene.

Sulle vulcaniti Plioceniche poggiano in discordanza le calcareniti bianco–giallastre del Pleistocene inf., eteropiche lateralmente e superiormente con le argille grigio azzurre del Pleistocene inferiore.

La Catena Appenninico–Maghrebide è costituita da una catena montuosa, allungata in senso E – W, derivante dalla intensa deformazione di successioni sedimentarie e dei sedimenti cristallini calabridi durante l'orogenesi alpina. In Sicilia orientale è presente con i Monti Nebrodi, i Peloritani e i Monti Erei.

Il termine stratigraficamente più profondo è costituito dalle argille marnose e siltose della Formazione Mufara. La successione evolve verso l'alto a calcari finissimi grigio–biancastri, talora alternati a sottilissimi giunti argillosi che diventano sempre più frequenti nella parte alta fino a passare a radiolariti policrome e argilliti silicee sottilmente stratificate con corpi lenticolari di vulcaniti basiche (Giurassico – Cretaceo).

Nella parte alta della successione si trovano nuovamente depositi di mare profondo rappresentati da marne e calcari marnosi in facies di “scaglia” dell'Oligocene inferiore e marne argillose dell'Oligocene medio–Miocene inferiore.

Su questi terreni poggiano in discordanza argille scagliettate brune intervallate a arenarie quarzose dell' Oligocene superiore (Flysch Numidico). Tali depositi sono indicativi della fine dell' orogenesi alpina e dell'inizio della sedimentazione terrigena.

Sul Flysch Numidico poggiano marne grigio–azzurre o brune e sabbie quarzose giallastre della Formazione Terravecchia passanti lateralmente alle argille grigio-azzurre del Tortoniano.

I sedimenti del I ciclo evaporitico messiniano sono rappresentati localmente da diatomi bianche fogliettate della F.ne Tripoli, da gessi in lamine e gessi massivi.

Su questi sedimenti poggiano in discordanza stratigrafica le gessareniti e gessi con clasti centimetrici di calcare solfifero e carbonatico del II ciclo evaporitico.

La serie evaporitica si conclude nel Pliocene inferiore con marne calcaree e calcari marnosi bianchi a globigerine (Trubi).

I depositi alluvionali del quaternario costituiscono gli attuali letti dei fiumi o lembi costeggianti i corsi d'acqua, ovvero terrazzati in vari ordini, litologicamente si tratta di ghiaie, sabbie e limi argillosi.

L'edificio vulcanico dell'Etna risulta impostato al margine settentrionale della fossa subsidente della piana di Catania-Gela e sulle propaggini meridionali del complesso sistema a falde di ricoprimento che costituisce la catena settentrionale dei Peloritani-Nebrodi.

L'insieme dei terreni alloctoni ricopre a sua volta, in corrispondenza dell'area etnea, i terreni prevalentemente carbonatici del Plateau Ibleo, immergenti verso Nord in relazione ad un importante sistema di faglie.

L'insieme dei prodotti originati dall'attività eruttiva e dai processi di disgregazione delle rocce vulcaniche si sovrappone alle formazioni sedimentarie prevalentemente argillose e in gran parte di natura fliscioide, visibili negli affioramenti ai margini dell'area coperta dalle vulcaniti precedentemente descritte.

## **2. Idrologia e idrogeologia**

Il fiume Simeto ed il suo bacino, nell'ambito del quale insistono quasi tutte le dighe in studio e i laghi da esse formati, si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 87 km, con una prevalente direzione Nord-Sud per poi deviare progressivamente verso Est e sfociare nella Piana di Catania nel mar Ionio.

L'asta, dal punto di vista idrografico, può suddividersi in cinque tratti principali:  
dall'origine alla confluenza con il F. Troina (5 km);  
dalla confluenza con il F. Troina alla confluenza con il F. Salso (24 km);  
dalla confluenza con il F. Salso alla confluenza con il F. Dittaino (46 km);  
dalla confluenza con il F. Dittaino alla confluenza con il F. Gornalunga (9 km);  
dalla confluenza con il F. Gornalunga alla foce (3 km).

Per ciò che riguarda le dighe in studio si ha che sul Fiume Dittaino che trae origine, sotto il nome di torrente Bozzetta, a quota 925 m s.m. dalle pendici orientali dei monti Erei nella zona centrale della Sicilia è stato realizzato il serbatoio Nicoletti che raccoglie i deflussi di circa 50 kmq di bacino diretto. A valle della diga i maggiori affluenti del Dittaino sono il torrente Calderari il cui bacino imbrifero, compreso tra le quote 865 e 245 m s.l.m., ha superficie di circa 137 kmq ed il vallone Sciaguana il cui bacino si estende per circa 107 kmq. L'asta principale trae origine a quota 425 m s.m. da monte Campanelli e si sviluppa per circa 16 km. Sullo Sciaguana è stato realizzato l'omonimo invaso che raccoglie i deflussi di circa 64,8 kmq di bacino diretto e 26,3 kmq di bacino allacciato tramite traverse da corsi d'acqua limitrofi.

Il Bacino del Simeto, per diversità ed estensione dei litotipi affioranti, presenta caratteristiche idrogeologiche variabili.

Un'ampia parte del bacino, pari a circa 2.095 Km<sup>2</sup>, (circa 47,23%) dell'intera superficie del bacino è ricoperta da terreni scarsamente permeabili ( $10^{-5} > K > 10^{-6}$  cm/s) rappresentati da numerosi termini della successione stratigrafica rappresentata da sedimenti argillosi e marnosi di varia età, da alternanze flisciodi a componente pelitica prevalente e da metamorfiti.

Una porzione del bacino pari a 1.428 Km<sup>2</sup> (pari a circa il 32,29%) è interessata da terreni a permeabilità media ( $10 > k > 10^{-4}$  cm/s) rappresentati da una parte dei depositi alluvionali, dalle sabbie e calcareniti medio plioceniche, dai termini evaporatici della serie gessoso-solfifera e dai termini quarzarenitici del Flysch Numidico.

Nel bacino del fiume Simeto le stazioni idrometriche che hanno funzionato, in vari periodi a partire dal 1923, sono sedici di cui quattro sull'asta principale, due nel bacino del fiume Salso, una nel bacino del fiume Troina, cinque nel bacino del fiume Dittaino e quattro nel bacino del fiume Gornalunga, inoltre sono presenti delle stazioni lungo i tre principali torrenti Cutò, Saracena e Martello ed una è installata sul torrino della Diga Sciaguana.

### **3. Climatologia generale**

La climatologia dell'area entro cui ricadono gli invasi si inquadra nell'ambito più vasto della climatologia di questo settore della Sicilia centro orientale, entro cui ricade il bacino del fiume Simeto, presentando caratteristiche molto variabili in relazione alle altitudini delle fasce che vanno dal livello medio mare a quote che superano i 3.000 metri.

A causa di tali variazioni si passa da un clima tipo termo-mediterraneo a quello oro-mediterraneo tipico delle quote più elevate dell'edificio etneo.

Le zone costiere invece presentano un clima termo-mediterraneo secco mentre vaste aree all'interno mostrano un clima termo-mediterraneo sub-umido.

I territori ricadenti nella parte orientale manifestano, invece, un clima prettamente meso-mediterraneo, di tipo umido e subumido. Solo sui rilievi più elevati si osserva un clima supra-mediterraneo di tipo umido o subumido.

Lo studio delle precipitazioni e delle temperature, di cui si riportano solo i dati di interesse per il presente studio, è stato effettuato sulla base degli annali idrologici per il ventennio 1980-2000 su diverse stazioni fra cui le più importanti in base all'estensione del topoiote sono :

La stazione Simeto a Biscari (198 m.s.l.m.) che sottende un bacino di 647 Km<sup>2</sup> con un'altitudine media di 1.031 m. s.l.m.

Il deflusso medio annuo misurato per il periodo tra il 1924 ed il 1966 è stato pari a 388 mm corrispondente a 270 mm<sup>3</sup>/anno, mentre la precipitazione è stata pari a 891 mm.

La stazione Ponte Maccarrone si trova a 210,5 m. s.l.m. e sottende un bacino di 647,75 Km<sup>2</sup> con un'altitudine media di 1.031 m. s.l.m. Sostanzialmente ponte Maccarrone e Biscari rappresentano di fatto la medesima stazione in quanto ubicati a meno di un chilometro di distanza.

La stazione del Simeto a Giarretta, che è considerata quella di maggiore riferimento per il fiume Simeto, è ubicata a 17 m. s. l.m. e sottende un bacino di 1.832 Km<sup>2</sup> con un'altitudine media di 793 m. s.l.m.

Il deflusso medio annuo rilevato (nei periodi 1923-1942 e 1949-1958) è pari a 321 mm corrispondenti a 588 mm<sup>3</sup>/anno, mentre la precipitazione misurata è stata pari a 768 mm mentre il deflusso medio annuo rilevato nel periodo di osservazione 1959-1967 è stato di 268 mm pari a 491 mm<sup>3</sup>/anno, mentre la precipitazione è stata pari a 676 mm.

Si deve rilevare che le portate solide misurate prima e dopo la costruzione della diga Pozzillo sono diverse; nel primo periodo infatti è stata registrata una portata media di 2.704 t/km<sup>2</sup> e massima

di 5.280 t/km<sup>2</sup> mentre nel secondo periodo è stata misurata una portata media di 872 t/km<sup>2</sup> e massima di 2.090 t/km<sup>2</sup>.

La stazione del Simeto (Salso) a Don Gennaro è posta a 180 m. s.l.m. e sottende un bacino di 799,61 Km<sup>2</sup> avente un'altitudine media di 695 m. s.l.m.

La stazione del Simeto a Sommaruga posta a 2 m. s.l.m., sottende il maggiore topoiete in quanto riceve le misurazione di un bacino di 2.986 Km<sup>2</sup> con un'altitudine media di 627 m. s.l.m.

Il deflusso medio annuo misurato, per gli anni 1950 e 1952-1958, è pari a 260 mm corrispondente a 776 mm<sup>3</sup>/anno, di cui 101 mm<sup>3</sup>/anno nel periodo maggio - ottobre e 675 mm<sup>3</sup>/anno nel periodo invernale. L'afflusso medio annuo è risultato di 682 mm di cui 206 mm nel semestre asciutto e 476 mm nel semestre piovoso.

Dal loro esame si può osservare un graduale aumento delle precipitazioni dalla foce del fiume Simeto verso le zone più interne poste a quote più elevate.

Nel complesso, le precipitazioni medie annue sono pari a 450-600 mm anche se in alcune zone sono state misurate valori di precipitazione sotto i 450 mm, mentre sui rilievi sono stati misurati valori intorno ai 800-900 mm.

Per ciò che riguarda le temperature nell'area del bacino del Simeto sono stati utilizzati i dati delle stazioni termometriche di Adrano, Caltagirone e Cesarò per il periodo 1980-2000.

Le temperature medie annue nelle aree costiere e di pianura presentano valori medi di 18°C; mentre nelle aree collinari interne sono stati misurati intervalli fra i 16 °C e i 17°C, tali valori tendono a diminuire nella zona dei versanti vulcanici dove la temperatura decresce gradualmente con l'incremento di quota.

I valori medi delle temperature minime, nelle aree costiere e di pianura, anche a quote intermedie nei mesi più freddi generalmente non scendono al di sotto di 8°C, mentre nelle aree collinari interne si osserva una situazione intermedia dove non si scende al di sotto dei 6°C.

Valori ancora inferiori si registrano nelle aree pedemontane con T media pari a 4°C.

Per quanto riguarda le minime assolute, nelle zone della Piana di Catania e sulla costa, difficilmente si scende sotto i 3-4°C mentre sulle le pendici del vulano si registrano temperature minime assolute inferiori a 0°C.

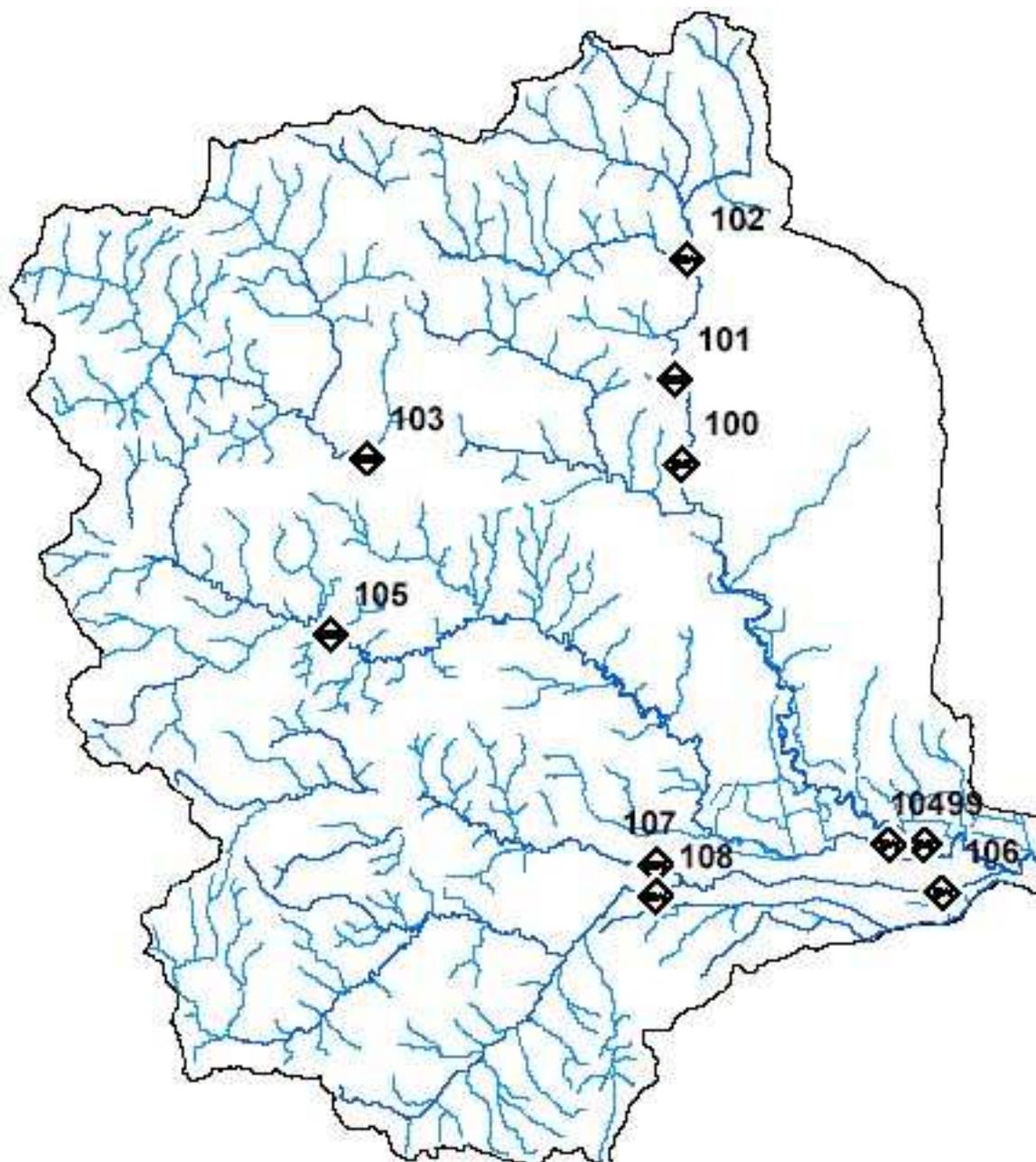
I valori annui di temperatura massima misurano intorno ai 30-32°C in aumento di pochi gradi nelle aree collinari interne, mentre le aree etnee sono invece caratterizzate da valori più bassi di circa 2 °C.

Dall'analisi dei valori medi delle temperature minime, si osserva che nella stazione di Cesarò nei mesi più freddi la temperatura non scende quasi mai sotto 1-2°C; mentre nelle altre due stazioni, non si scende mai al di sotto dei °5-6 C.

Per quanto riguarda le minime assolute, nella stazione di Caltagirone difficilmente si scende sotto di 3-4°C. Più frequenti, invece, risultano i cali termici al di sotto della soglia del gelo nella stazione di Cesarò fino a -2,2 °C ( Gennaio 1981) mentre lungo le pendici etnee, nella stazione di Adrano sono state registrate temperature minime assolute di 1-2°C.

Per quanto riguarda infine le medie delle temperature massime dei mesi più caldi, nella stazione di Caltagirone e di Adrano si sono registrati valori intorno ai 31- 32°C con punte massime di 36-37°C (valori assoluti delle massime).

La stazione di Cesarò è invece caratterizzate da valori più bassi di circa 2-3°C con punte massime di 31 °C.



*Bacino del fiume Simeto e Stazioni di monitoraggio*

N. STAZIONE	LOCALITA'	PR.	COMUNE	E_ED50	N_ED50
99	Passo Fico	CT	Catania	499360	4141632
100	Ponte Biscari	EN	Centuripe	481689	4169521
101	Pietrarossa	CT	Bronte	481215	4175753
102	Serravalle	ME	Cesaro'	482134	4184593
103	Ponte Gagliano	EN	Gagliano Castelferrato	458818	4169959
104	Ponte s.p. 70	CT	Catania	496798	4141628
105	Presa Consorzio	EN	Agira	456157	4157050
106	Passo Martino	CT	Catania	500696	4138089
107	Albano	CT	Ramacca	479837	4140163
108	Case Bracco	CT	Ramacca	479875	4137792

## **4. Conducibilità elettrica delle acque**

### **4.1 Premessa**

L'apporto della geologia nel settore dell'ingegneria impiantistica si limita essenzialmente all'individuazione delle caratteristiche di conducibilità dei terreni. Questa è influenzata soprattutto dalla presenza di acqua e dal suo grado di salinità. Infatti, la conducibilità elettrica, insieme al residuo fisso, sono due parametri chimico-fisici che indicano in generale la presenza di sali minerali nell'acqua oltre ad essere indicatori della stato ambientale.

La conducibilità elettrica (espressa in  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a  $T=20^\circ\text{C}$ ) è una misura relativa in quanto evidenzia la presenza e il tenore di sali minerali. Più elevato è il contenuto in sali minerali maggiore sarà la possibilità di passaggio di corrente con tutte le conseguenze che ne derivano.

La quantificazione e il contenuto in sali minerali viene poi determinato attraverso il residuo fisso e si esprime in  $\text{mg}/\text{l}$  misurato a  $180^\circ$  ma questo non interessa alla presente.

### **4.2. Descrizione della conducibilità elettrica (EC) nell'acqua.**

La corrente elettrica è il risultato del movimento di particelle elettriche cariche provocato da forze che agiscono su di esse in relazione ad un campo elettrico applicato.

Quindi si tratta di un flusso di elettroni che genera la corrente ed è fortemente dipendente dal numero di elettroni disponibili a partecipare al processo di conduzione. Molti metalli sono buoni conduttori di elettricità a causa dell'elevato numero di elettroni liberi che possono essere eccitati ad uno stato di energia vuoto e disponibile. Nell'acqua e nei fluidi ionici si può creare un movimento a rete di ioni carichi. Questo fenomeno produce una corrente elettrica detta conduzione elettrica. La conduttività elettrica è definita come il rapporto fra la densità ( $J$ ) e l'intensità del campo elettrico ( $e$ ) ed è l'opposto della resistività ( $r$ , [ $\text{W}\cdot\text{m}$ ]):  $s = J/e = 1/r$

L'acqua pura non è un buon conduttore di elettricità, infatti sta in equilibrio con il diossido di carbonio dell'aria e ha un valore di circa  $10 \times 10^{-6} \text{ W}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$  (20  $\text{dS}/\text{m}$ ). Però, aumentando la concentrazione degli ioni, aumenta la conduttività dell'acqua, infatti si ha che .

Acqua pura	$5.5 \cdot 10^{-6} \text{ S}/\text{m}$
Acqua potabile	0.005 – 0.05 $\text{S}/\text{m}$

Acqua di mare            5 S/m

L'SDT (solidi dissolti totali), è una misura degli ioni totali in soluzione.

L' EC è la misura dell'attività ionica di una soluzione in termini di capacità di trasmettere una corrente.

In soluzioni diluite, l'SDT e l'EC sono ragionevolmente comparabili. L'SDT di un campione d'acqua sulla base del valore misurato di EC può essere calcolato usando la seguente equazione:

$$\text{TDS (mg/l)} = 640 \times \text{EC (ds/m o mmho/cm)}.$$

Questa relazione può anche essere usata per verificare la validità delle analisi dell'acqua ma non può essere applicata alle acque reflue.

### **4.3. Conducibilità nelle acque del fiume Salso**

Nel caso in esame l'indagine è indirizzata all'acqua veicolata dai corsi idrici presi in esame che presentano una salinità variabile da monte a valle. Non a caso il fiume Salso ha questo nome.

Però, la difficoltà di reperimento di analisi chimiche delle acque di questi corsi d'acqua, comporta una notevole difficoltà nella comprensione dell'influenza di queste sui manufatti e le dighe in particolare ed in particolare sulle strutture metalliche. Per tale motivo, l'agrotecnica è un fonte utile di dati anche se indirizzati alle colture e i dati sono per la maggior parte di tipo biologico e ambientale.

I sali solubili presenti nel terreno derivano dal suolo stesso e dalle acque di falda o di sorgente che si caricano di minerali nei corpi serbatoio o lungo i corsi d'acqua in relazione alla permanenza del contatto con le litologie che cedono sali minerali.

Elevate concentrazioni saline possono, a seconda della specie ionica presente, provocare squilibri della conducibilità con conseguenti danni alla struttura del terreno e, oltre ai manufatti che vi insistono su cui influisce maggiormente il pH, sulle parti metalliche che possono essere attaccate dalle correnti galvaniche che vengono innescate in presenza di acque ad alto contenuto salino.

Un aumento di salinità determina, in generale, un incremento della tensione della soluzione circolante a causa pressione osmotica esercitata dai Sali solubili.

La conducibilità elettrica dell'estratto saturo del terreno, o in alternativa di sospensioni suolo/acqua in diversi rapporti, essendo strettamente proporzionale alla pressione osmotica, è un indice efficace e di facile utilizzo per la diagnosi di salinità. Non è sufficiente considerare la concentrazione di sali solubili per conoscere l'effetto negativo indotto anche dall'aumento della pressione osmotica in quanto bisogna tener conto, a parità di contenutosalino, anche della differente capacità di ritenzione idrica dei terreni, aspetto in grado di regolare la concentrazione salina e la pressione osmotica della soluzione del suolo.

La misura della conducibilità della soluzione del terreno viene eseguita con un conduttimetro su estratti saturi (ECe), oppure su sospensioni di terreno in acqua in rapporto (peso/peso) 1:2,5 (EC 1:2,5) o 1:5 (EC 1:5) e viene espressa in mS/cm. I valori ottenuti misurando l'estratto a saturazione risultano tuttavia i più correlati con le condizioni di campo.

La conducibilità elettrica specifica è uno dei parametri considerati per la classificazione dei terreni salsi o ricchi di sodio.

Nel momento in cui si rileva una condizione di salinità eccessiva è di estrema importanza risalire alle cause che la determinano per cercare di rimuoverle. Essa può essere dovuta alla presenza di falde o acque ricche di sali, ad una naturale dotazione del terreno ma anche all'uso massiccio di fertilizzanti non dilavati sufficientemente dalle piogge.

È sempre comunque interessante conoscere i componenti della salinità del terreno in quanto vi possono essere specie ioniche che, se in eccesso, possono essere semplicemente eliminate per dilavamento senza comportare problemi se non di tipo ambientale (ad es. l'azoto nitrico); altre invece come il sodio, il cloro, il boro e l'alluminio possono causare squilibri deteriorando la struttura del terreno.

#### **4.4. Origine dei Sali disciolti nelle acque del fiume Salso e Simeto**

Nel caso in studio, la diffusa presenza delle rocce riferibili alla serie evaporitica nella zona comporta la cessione di sali minerali nelle acque che scorrono sia in superficie nei bacini idrologici che nei corpi serbatoio e quindi nei bacini idrogeologici.

Questo perché le evaporiti sono rocce sedimentarie di origine chimica formatesi per evaporazione di acqua di mare in aree in cui si ha un forte tasso di evaporazione ed in cui la quantità di acqua evaporata eccede sugli apporti delle acque di precipitazione meteorica.

La serie evaporitica siciliana è riferibile alla crisi di salinità del Mare Mediterraneo, dovuta alle ripetute chiusure ed aperture ciclica dello stretto di Gibilterra, il cui inizio è datato, sulla base di dati biostratigrafici e geocronologici, a  $5,96 \pm 0,02$  milioni di anni fa e che portò al suo completo isolamento dall'Oceano Atlantico da 5,59 a 5,33 milioni di anni fa.

Durante le fasi iniziali della crisi (5,59-5,50 Ma), prevalsero fenomeni erosivi di grande estensione, che crearono grandi sistemi di canyon ai margini del bacino.

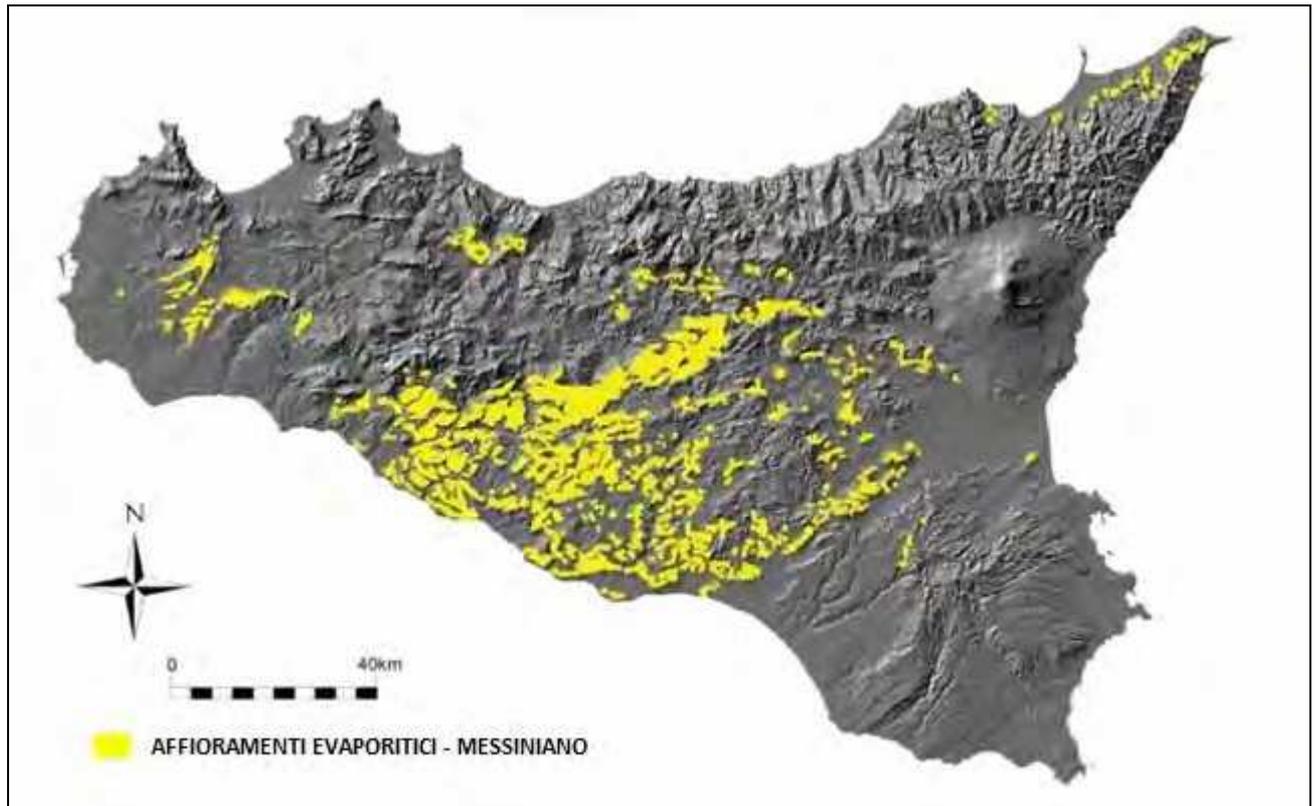
Le fasi più recenti (5,50-5,33 Ma) vennero caratterizzate dalla deposizione ciclica di depositi evaporitici entro bacini ampi e generalmente poco profondi che portarono ai depositi oggi presenti in tutta l'area mediterranea ed in particolare in Sicilia.

I minerali evaporitici iniziano a precipitare quando la loro concentrazione nell'acqua raggiunge un livello tale da non potere più rimanere come soluto e i loro componenti precipitano in ordine inverso alla loro solubilità.

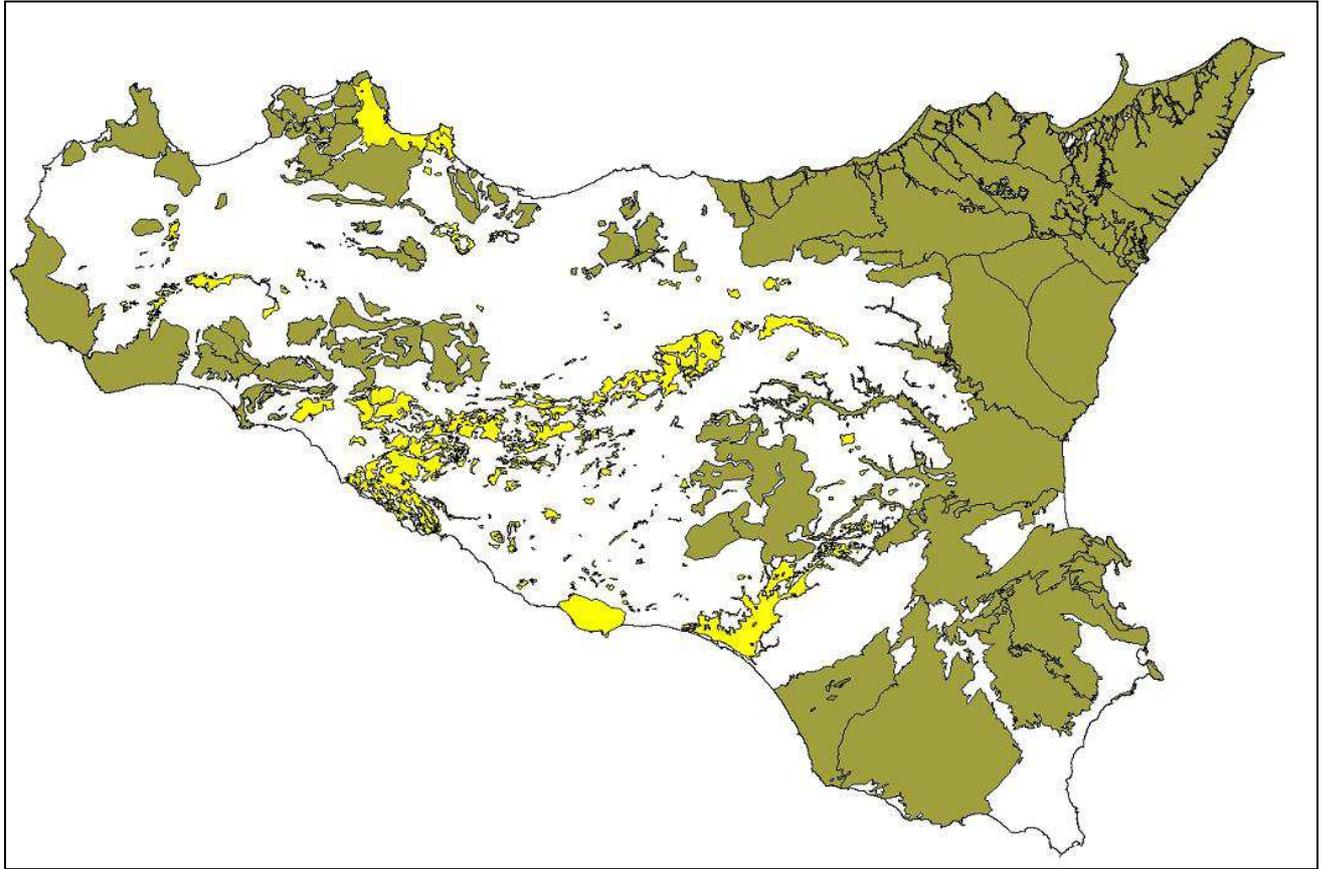
In particolare la serie evaporitica siciliana è di età miocenica e presenta i seguenti minerali principali :

- Calcite ( $\text{CaCO}_3$ ) e dolomite  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .
- Gesso  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e Anidride  $\text{CaSO}_4$ .
- Halite  $\text{NaCl}$  (Salgemma e Cloruro di Sodio  $\text{Na}$ )
- Silvite (Cloruro di Potassio) e Carnalite (Cloruro idrato di Potassio e Magnesio).

Attraverso questo meccanismo chimico si sono formati estesi giacimenti di Sali con notevoli spessori talora di centinaia di metri.



Nella figura soprastante è esposta la diffusione dei giacimenti evaporitici messiniani in Sicilia.



Corpi idrici sotterranei siciliani.

## 5. Diga Sciaguana

La diga sbarra il torrente Sciaguana formando il lago omonimo ubicato fra i territori di Agira e Regalbuto fra le contrade Licari e Di Marco e ci si arriva tramite la sp 59. Costruita fra il 1984 e 1992 raccoglie le acque di precipitazione di un bacino idrografico esteso circa a 64,89 kmq.

L'altitudine a livello del corpo di guardia (33S 463933 4161600) è di 277 m slm ed è ubicata in cartografia CTAR al n° 623160 scala 1:10.000.

Il volume massimo autorizzato è pari a 4,70 mln mc ma il volume totale dell'invaso è di 11,9 mln mc con una altezza del coronamento (sviluppo pari a 540 m e quota 266 m slm) pari a 9 mt.

L'invaso è stato realizzato sbarrando il torrente Sciaguana con uno sbarramento in terra di tipo zonato, con nucleo verticale di materiali alluvionali e cava calcarea a granulometria decrescente e insiste su una zona interessata dalle formazioni impermeabili della serie gessoso solfifera.

Il vallone Sciaguana che da origine al lago è un affluente di sinistra del fiume Dittaino. Nasce sul Monte Campanelli a quota 425 m slm in territorio di Agira e si sviluppa compelsivamente per circa 16 km con una pendenza media del 2%.

A Torricchia, è ubicata anche una stazione meteorologica a 205 m slm che sottende un topoiote di 63 kmq con una altitudine media pari a 414 m slm e uno zero idrometrico a 200 m slm.

Nella scheda dei corpi idrici artificiali viene identificata nel modo seguente :

Identificazione del lago artificiale o serbatoio

Bacino idrografico	Simeto e Lago di Pergusa	Codice	R 19 094
Sottobacino	Dittaino		
Regione	Sicilia	Codice	19
Corpo idrico lacustre	Sciaguana	Codice	R 19 094LA006
Tipologia del corpo idrico	Serbatoio		
Designazione usi	Irriguo-altro		

N° stazioni monitoraggio 1

Profondità max del lago : 33,57 m

Portata di massima piena di progetto : 960 mc/s

Portata media annua derivata 1 Mmc ad uso irriguo

Non è stato possibile reperire dati sulla chimica e fisica delle acque.

In bacino idrografico di competenza si estende per 107 kmq

Parametri	Dati		
		Superficie (kmq)	Volume (mc)
Altezza della diga (ai sensi del D.M. del 24/3/1982)	55,00 m		
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/1994)	42,00 m		
Altezza di massima ritenuta	34,57 m		
Quota di coronamento	266,00 m s.m.		
Franco (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)	5,43 m		
Franco netto (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)	4,98 m		
Sviluppo del coronamento	540,00 m		
Volume della diga	1,97 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>		
Quota di massimo invaso	260,57 m s.m.		
Quota massima di regolazione	257,10 m s.m.		
Quota minima di regolazione	241,75 m s.m.		
Quota massima autorizzata	249,00 m s.m.		
Superficie dello specchio liquido:			
alla quota di massimo invaso	1,18 Km <sup>2</sup>	1,18	15,7*10 <sup>6</sup>
alla quota massima di regolazione	1,04 Km <sup>2</sup>	1,04	11,35*10 <sup>6</sup>
alla quota minima di regolazione	0,33 Km <sup>2</sup>	0,33	1,38*10 <sup>6</sup>
Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24/3/1982)	15,70 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>		
Volume di invaso (ai sensi della L. 584/1994)	11,35 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>		
Volume utile di regolazione	9,90 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>		
Volume di laminazione			
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso	64,89 Km <sup>2</sup>		
Superficie del bacino imbrifero allacciato			
Portata di massima piena di progetto	960 m <sup>3</sup> /s		
Tempo di ritorno	800 anni		

Il Vallone Sciaguana è un affluente di sinistra del Fiume Dittaino e si sviluppa per circa 13 Km, traendo origine dal M. Campanelli, in territorio di Agira, a sud del Lago di Pozzillo.

A circa 2 Km dalla confluenza con il Fiume Dittaino, il Vallone Sciaguana riceve in sinistra idrografica il Vallone Tribuzio che ha scarsa importanza dal punto di vista della utilizzazione delle acque. Nel bacino ricade parte del centro abitato di Agira.

Il bacino imbrifero del vallone Sciaguana si estende per circa 107 km<sup>2</sup>. L'asta principale nasce a quota 425 m. s.l.m. da monte Campanelli e si sviluppa per circa 16 km con una pendenza media del 2% circa.

Dal punto di vista geologico, la diga Sciaguana insiste su terreni alluvionali sovrastanti le argille brecciate scarsamente permeabili o impermeabili.

Il deposito alluvionale quaternario costituisce l'attuale letto del torrente. Litologicamente è costituito essenzialmente di limi argillosi e sabbie ed in subordine da ghiaie.

Stratigraficamente sottostanti alle alluvioni affiora diffusamente il complesso argilloso, costituito dalle zone di affioramento dei terreni coesivi costituito dalle Argille Azzurre, Argille brecciate e Argille Numidiche riferibile all'alto strutturale di Monte Iudica.

In particolare la diga insiste sulle argille brecciate riferibili alle sequenze fliscioidi mesocenozoiche.

Nell'ambito della formazione, ma non nei pressi della diga, sono presenti intercalazioni di vasti corpi litologici alloctoni per frane sottomarine rappresentati da trubi, depositi evaporatici messiniani e sequenze fliscioidi.

Per ciò che riguarda la permeabilità delle alluvioni questa è variabile da molto elevata per porosità primaria per i depositi alluvionali di fondovalle dei torrenti e delle fiumare ( $k > 10$  cm/s) a mediamente elevata in funzione dei fattori strutturali e tessiturali (grana, costipazione, etc.) con un fattore di permeabilità  $10^{-3}$  cm/s  $< k < 10^{-4}$  cm/s.

Le argille invece presentano una permeabilità da medio - bassa per porosità e/o fessurazione  $10^{-4}$  cm/s  $< k < 10^{-5}$  cm/s per le porzioni argilloso-arenacea molto bassa per le porzioni argillose numidiche e sicilidi dove  $k < 10^{-6}$  cm/s.

## **6. Diga Nicoletti**

Il lago Nicoletti è un lago artificiale ad uso irriguo e industriale della provincia di Enna creato mediante la costruzione di una diga sul torrente Bozzetta e raccoglie i deflussi di un bacino diretto di circa 50 kmq alimentato da due traverse poste sui torrenti Girgia e Crisa ed è ubicata in cartografia CTAR al n° 623130 scala 1:10.000. Il Corpo di Guardia è ubicato al punto di coordinate UTM WGS84 33S 442312 4162163.

Nel bacino sotteso dal Nicoletti sono state realizzate solo opere di sistemazione trasversali, costituite in prevalenza da briglie semplici in calcestruzzo. Tali interventi interessano il torrente Bozzetta tra le città di Leonforte ed Enna.

Il torrente è sbarrato dalla diga in terra zonata con nucleo verticale ed è un affluente del fiume Simeto proveniente dai monti Nebrodi il cui reticolo idrografico, come tutti quelli degli altri affluenti, è piuttosto complesso e con andamento prevalente da ovest verso est verso la Piana di Catania.

La costruzione della diga, a cui si accede dalla S.P. 121 Enna- Leonforte nei pressi della Stazione F.S. di Pirato ed il riempimento dell'invaso sono avvenute tra il 1969 e il 1972 e la sua gestione venne affidata all'Ente di Sviluppo Agricolo. Il lago ha una capacità massima di 19,3 milioni di metri cubi di acqua e si trova all'altezza di 373 m.s.l.m.

È assai noto in ambito regionale grazie alle tante attività che vi si praticano, tra cui particolarmente floride sono la pesca e gli sport acquatici (canoa, surf e molti altri).

Nel 2007 è stato inoltre inaugurato nel lago un idroscalo che utilizzava come pista di atterraggio e decollo proprio la superficie del lago, e vi transitavano gli idrovolanti anfibi, piccoli aerei in grado di sfruttare come piste sia quelle ordinarie in calcestruzzo che l'acqua. L'infrastruttura tuttavia da tempo non è più operativa.

Più precisamente l'invaso (codice è R19094LA004) raccoglie le acque di un bacino imbrifero la cui superficie complessiva (Sb) di 101,27 Km<sup>2</sup> è costituita per 51,77 Km<sup>2</sup> da bacini allacciati.

Il lago occupa alla quota di massimo invaso (387,1 m s.l.m.) una superficie liquida di 1,77 Km<sup>2</sup> per un volume di 24,1 Mm<sup>3</sup>, con una profondità massima (zmax) di 38,8 m ed una profondità media (zm) di 13,6 m.

Il lago Nicoletti è riconducibile da un punto di vista termico alla categoria dei laghi monomittici caldi.

Il volume di interrimento previsto in sede di progetto è stato stimato in  $1,00 \times 10^6$  m<sup>3</sup> in venti anni.

Parametri	Dati
Altezza della diga (ai sensi del D.M. del 24/3/1982)	47,10 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/1994)	38,10 m
Altezza di massima ritenuta	34,10 m
Quota di coronamento	389,10 m s.m.
Franco (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)	2,00 m
Franco netto (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)	1,23 m
Sviluppo del coronamento	635,00 m
Volume della diga	2,17 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Quota di massimo invaso	387,10 m s.m.
Quota massima di regolazione	384,75 m s.m.
Quota minima di regolazione	356,30 m s.m.
Quota massima autorizzata	378,00 m s.m.
<b>Superficie dello specchio liquido:</b>	
alla quota di massimo invaso	1,77 Km <sup>2</sup>
alla quota massima di regolazione	1,59 Km <sup>2</sup>
alla quota minima di regolazione	0,06 Km <sup>2</sup>
Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24/3/1982)	24,10 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volume di invaso (ai sensi della L. 584/1994)	20,20 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volume utile di regolazione	20,05 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volume di laminazione	3,90 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso	49,50 Km <sup>2</sup>
Superficie del bacino imbrifero allacciato	51,77 Km <sup>2</sup>
Portata di massima piena di progetto	1050 m <sup>3</sup> /s
Tempo di ritorno	1000 anni

Il fiume Dittaino drena circa il 25% dell'intero bacino del Simeto ed è interessato da due importanti opere per l'utilizzazione delle acque a fini irrigui: l'invaso Nicoletti e la traversa di derivazione per l'invaso Ogliastro. Il serbatoio Nicoletti è stato realizzato sul torrente Bozzetta e raccoglie i deflussi di circa 50 km<sup>2</sup> di bacino diretto.

Nel bacino sotteso dal Nicoletti sono state realizzate solo opere di sistemazione trasversali, costituite in prevalenza da briglie semplici in calcestruzzo. Tali interventi interessano il Bozzetta, il torrente Manna ed il Vallone dell'Ammaro.

Non sono state eseguite indagini batimetriche e non si hanno perciò dati circa l'attuale interrimento del serbatoio, tuttavia allo stato attuale esso non ha raggiunto un'entità tale da influenzare la funzionalità dello scarico di fondo. Il volume di interrimento previsto in sede di progetto è stato stimato in  $1,00 \times 10^6$  m<sup>3</sup> in venti anni.

#### Bilancio idrologico Nicoletti

	Precipitazione totale annua	Evapotraspirazione reale media annua	Prelievi idrici superficiali annui	Apporti irrigui	Deflussi superficiali totali annui	Infiltrazione	Infiltrazione Complessiva

Anno	P (mm)	E (mm)	Q (mm)	IRR (mm)	D(mm)	I (mm)	Mmc
1980	580,4	308,9	0,00	40,0	121,9	189,6	11,3
1981	407,2	299,7	0,00	40,0	85,5	62,0	3,7
1982	783,7	307,1	0,00	40,0	164,6	352,1	21,0
1983	502,3	316,1	0,00	40,0	105,5	120,7	7,2
1984	743,9	305,8	0,00	40,0	156,2	321,9	19,2
1985	545,5	325,9	0,00	40,0	114,6	145,1	8,6
1986	629,3	322,1	0,00	40,0	132,1	215,0	12,8
1987	543,9	335,6	0,00	40,0	114,2	134,0	8,0
1988	611,4	348,9	0,00	40,0	128,4	174,1	10,4
1989	372,2	301,4	0,00	40,0	78,2	32,7	1,9
1990	473,1	328,9	0,00	40,0	99,4	84,9	5,1
1991	633,6	324,6	0,00	40,0	133,1	215,9	12,9
1992	745,9	320,0	0,00	40,0	156,6	309,2	18,4
1993	512,8	327,4	0,00	40,0	107,7	117,7	7,0
1994	482,6	326,1	0,00	40,0	101,3	95,1	5,7
1995	593,4	338,8	0,00	40,0	124,6	170,0	10,1
1996	1011,4	282,2	0,00	40,0	212,4	556,8	33,2
1997	671,9	344,0	0,00	40,0	141,1	226,8	13,5
1998	448,6	321,9	0,00	40,0	94,2	72,4	4,3
1999	604,1	343,4	0,00	40,0	126,9	173,9	10,4
2000	557,6	322,3	0,00	40,0	117,1	158,2	9,4
Media	593,1	321,5	0,00	40,0	124,5	187,1	<b>11,1</b>

Dal punto di vista geologico, la diga Nicoletti insiste su terreni alluvionali sovrastanti le argille impermeabili diffuse su tutta la sua estensione.

Il deposito alluvionale quaternario costituisce l'attuale letto del torrente. Litologicamente è costituito essenzialmente di limi argillosi e sabbie ed in subordine da ghiaie.

Stratigraficamente sottostanti alle alluvioni affiora diffusamente il complesso argilloso della fm Terravecchia del Tortoniano

Per ciò che riguarda la permeabilità delle alluvioni come detto prima, è variabile da molto elevata per porosità primaria per i depositi alluvionali di fondovalle dei torrenti e delle fiumare ( $k > 10$  cm/s) a mediamente elevata in funzione dei fattori strutturali e tessiturali (grana, costipazione, etc.) con una fattore di permeabilità  $10^{-3}$  cm/s  $< k < 10^{-4}$  cm/s.

Le argille, in questo caso presentano una permeabilità da medio - bassa per porosità e/o fessurazione  $10^{-4}$  cm/s  $< k < 10^{-5}$  cm/s per le porzioni argilloso-arenace a molto bassa per le porzioni argillose dove  $k < 10^{-6}$  cm/s.

## **7. Diga Olivo**

La diga Olivo è una diga a sbarramento tipo Rockfill alimentata dal Torrente Braemi, affluente dell'Imera meridionale, che nasce a Portella Grottaacalda con il nome di Torrente Forma e successivamente cambia con in nome di Torrente Olivo. Il lago è localizzato ad una altitudine media di 454 m slm sui monti Erei, ed i rilievi circostanti più elevati sono la Montagna di Marzo, Monte Manganello, Monte Rabottano e Monte Polino.

Il corso d'acqua che sottende un bacino idrografico di circa 60 kmq, si sviluppa complessivamente per circa 35 Km sfociando nell'Imera Meridionale nei pressi di Molino di Iusa. Lo sbarramento è ubicato a circa 400 metri dalla C.da Critti sul Torrente Olivo ed è stato costruito nel 1984/88 per scopo irriguo ed idropotabile.

La capacità totale dell'invaso è pari a circa 14,1 mln di m<sup>3</sup> con un volume medio annuo utilizzabile pari a 6,13 M m<sup>3</sup>. la quota di fondo alveo è di 402 m slm mentre la quota di massimo invaso è di 417 m slm. La piovosità media annua sul bacino è di circa 750 mm.

Dal punto di vista geologico tutto l'invaso ricade dentro la formazione dei calcari marnosi e delle marne impermeabili.

Dal punto di vista geologico-strutturale il bacino si sviluppa nel margine orientale dell'Avampaese ibleo, su un horst calcareo allungato in senso NE-SW delimitato a NW dal bacino di Caltanissetta, la cui porzione sud-orientale costituisce l'Avanfossa Gela – Catania occupata dalla successione alloctona della falda di Gela che, costituisce l'estrema propaggine delle falde della Catena Settentrionale e il cui fronte non affiora perché coperto dai depositi posteriori alla sua messa in posto (Pleistocene inferiore).

L'avampaese ibleo che rappresenta quindi, il margine indeformato della placca africana, è interessato da grandi discontinuità tettoniche di tipo distensivo che la delimitano sia verso Sud- Est dalla "Scarpata di Malta", evidenziata dai recenti studi di geologia marina, attraverso un sistema di faglie a "gradinata" orientate in direzione NNE-SSW, che verso Ovest e Nord-Ovest dalla "falda di Gela" un sistema di faglie a "gradinata" orientate in direzione NE-SW. A tale regime deformativo, di tipo fragile, con carattere prevalentemente distensivo, è da collegare il vulcanismo alcalino – basaltico che, dal Mesozoico al Pliocene, è migrato progressivamente verso Nord, dando origine alle vulcaniti mesozoiche riscontrate nel sottosuolo ibleo e alle vulcaniti plio-pleistoceniche affioranti sull'altopiano ibleo.

La tettonica distensiva ha dato origine ad un sistema di faglie dirette e sub-verticali, che attraversano l'altopiano ibleo secondo tre principali sistemi, con orientamento, rispettivamente: NE-SW, NNE-SSW e WNW-ESE.

Il sistema principale (NE-SW e NNE-SSW) delimita l'alto strutturale dell'altopiano ibleo ad Ovest (allineamento Comiso-Chiaramonte) e ad Est (allineamento Pozzallo-Ispica-Rosolini).

Tale sistema è intersecato da altri sistemi minori, con direzioni subparallele al principale che determinano numerose strutture minori quali *horst* e *graben*.

Per ciò che riguarda le caratteristiche litologiche, le unità maggiormente rappresentate sono di età oligo-miocenica appartenenti alla Fm. Tellaro e Fm. Ragusa, mentre le unità plio-pleistoceniche costituite dalle breccie a pillows e lave basaltiche plioceniche e dalle calcareniti e sabbie pleistoceniche affiorano l'una nella zona più a nord del territorio e l'altra sul lato orientale del fiume Irminio a qualche km dalla foce. Prevalentemente, gli strati si presentano con disposizione orizzontale o sub – orizzontale.

Limitandosi all'area in studio, litostratigraficamente, dall'alto verso il basso possiamo così distinguere:

Vulcaniti basiche del Pliocene Superiore prevalentemente submarine in basso e subaeree verso l'alto. I prodotti submarini sono dati da ialoclastiti, da breccie vulcanoclastiche a grana minuta e da breccie a pillows immerse in una matrice vulcanoclastica. Quelli subaerei sono costituiti da prevalenti colate di lave bollose e scoriacee e da subordinati prodotti piroclastici. Sono presenti intercalazioni di materiale sedimentario, generalmente sabbie e limi carbonatici. Affioramenti estesi si rinvengono nell'area di Monte Lauro.

Breccie calcaree del Pliocene Superiore costituiti da breccie calcaree, limi continentali a faune dulcicole affioranti nell'alta valle del bacino del F. Irminio. Hanno andamento lenticolare con spessori massimi di 15-20 m.

Trubi del Pliocene Inferiore costituiti da calcari marnosi di colore bianco crema, con stratificazione poco evidente. Il substrato dei Trubi, quando osservabile, è costituito dalla Fm. Tellaro sulla quale poggiano in discordanza. Lo spessore in affioramento è variabile e sicuramente ridotto dall'erosione. Nel territorio in esame si riscontra un piccolo affioramento sulla sinistra del Torrente di Modica, lungo la strada provinciale Modica – Scicli ed a Sud dello stesso abitato di Scicli.

Vulcanoclastiti, pillow – breccia e colate laviche sub-marine basiche del Tortoniano Superiore è un complesso di prodotti vulcanici di caratteristiche e spessore variabile, affiorano a nord dell'abitato di Giarratana e nei dintorni di Monterosso Almo, intercalate ai livelli apicali delle marne.

Formazione Tellaro del Messiniano Inferiore – Serravalliano - Tortoniano Superiore è costituita da marne di colore grigio azzurro al taglio, tendenti al bruno-giallastro se alterate, con stratificazione generalmente poco evidente. La Fm. Tellaro poggia in continuità di sedimentazione sulla Fm. Ragusa (Mb.Irminio) con passaggio generalmente graduale. L'età di questa formazione è compresa tra il Langhiano ed il Tortoniano anche se nella parte sommitale si assiste di frequente alla comparsa di marne calcaree giallastre, ben stratificate, che rappresentano la prosecuzione della sedimentazione fino al Messiniano inferiore della stessa Fm. Tellaro. I livelli apicali affiorano in lembi nel versante meridionale di Monte Lauro, sull'alta valle del F.Irminio a nord dell'abitato di Giarratana e nei dintorni dell'abitato di Scicli.

Altre formazioni affioranti nell'area che però non interessano direttamente il sito in studio sono :

Formazione Ragusa – Membro Irminio dell'Aquitano – Langhiano Inferiore costituita da calcareniti grigiastre spesse mediamente da 30 a 60 cm in alternanza con strati calcareo – marnosi di uguale spessore e da calcareniti e calciruditi bianco – grigiastre di media durezza, separati da sottili livelli marnoso - sabbiosi.

Formazione Ragusa – Membro Leonardo dell'Oligocene Superiore costituita da un'alternanza di calcisiltiti di colore biancastre e di marne e calcari marosi biancastri.

Formazione Amerillo dell'Eocene Medio costituita dalle calcilutiti marnose bianco crema a frattura concoide contenenti livelli di selce bruna, in strati da 10 a 30 cm per uno spessore complessivo di circa 40 m.

Infine per ciò che riguarda l'idrogeologia, nell'area in studio le litologie si presentano essenzialmente impermeabili: con una frazione argillosa prevalente, come le rocce che si presentano in banchi integri e/o con strati calcilutitici alternati o intercalati a livelli marnosi. Tale tipologia è attribuibile alle marne del Pliocene inf. (trubi) e alle marne grigio azzurre della Fm. Tellaro.

## **8. Diga Santa Rosalia**

La diga si trova in provincia di Ragusa in c.da S. Rosalia sul versante meridionale ad una altitudine media di 378,5 m slm con una quota di fondo alveo di 337,2 m slm sul corso del fiume Irminio che è stato sbarrato per creare un bacino artificiale a scopo irriguo.

Copre una superficie di circa 1,45 km<sup>2</sup> con un perimetro di 14 km ed ha una capacità totale di 21,4 mln m<sup>3</sup> e utile di 20 mln di m<sup>3</sup>. La diga è di tipo zonato costituito da un nucleo centrale impermeabile con una altezza massima di 50,0 m ed un coronamento a quota 386,0 m slm. L'uso prevalente è di tipo potabile ed in subordine, industriale, idroelettrico e irriguo. La superficie totale del bacino diretto e sotteso è pari a 97,65 km<sup>2</sup> e nel settore superiore del corso d'acqua affiorano colate lavche e banchi di tufo vulcanico del complesso di monte Lauro.

Scendendo lungo il corso d'acqua è presente in affioramento la serie calcareo - marnosa di età miocenica a giacitura sub orizzontale e a struttura geomorfologica tabulare che è parte del plateau Ibleo.

L'invaso in particolare, presenta un basamento marnoso calcareo della serie miocenica mentre il settore di fondovalle insiste su una copertura alluvionale e detritica.

La diga invece ricade sulla formazione miocenica di base a costituzione calcareo - marnosa ricoperti da una coltre alluvionale di scarso spessore.

I dati sono i seguenti :

Quota massimo invasore :	382,0 m slm
Superficie specchio liquido alla quota di max invasore :	1,45 km <sup>2</sup>
Volume totale invasore :	24,70*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> .
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso :	97,65 km <sup>2</sup> .

Il bacino idrografico del Fiume Irminio è scorre nella porzione sud - orientale del versante meridionale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di 269,82 km<sup>2</sup>.

Ha una forma allungata in direzione NE – SW e scorre partendo da Monte Lauro andando a sfociare nel Mare Mediterraneo nei pressi dell'abitato di Marina di Ragusa.

I bacini con i quali confina sono i seguenti, (in senso orario):

- ad W con il bacino del Fiume Ippari e con l'area compresa tra il bacino del F. Ippari ed il bacino del F. Irminio;
- a NW con il bacino del Fiume Acate – Dirillo;
- a NNE con il bacino del Fiume Anapo;

- ad E con il bacino del Fiume Tellaro;
- a ESE con il bacino del Torrente di Modica.

Dal punto di vista geomorfologico, è possibile distinguere quattro settori con caratteri morfologici omogenei. Il primo settore localizzato nella parte più settentrionale, dove affiorano i depositi eruttivi pliocenici, caratterizzato da un aspetto tabulare solcato dalle valli relativamente scoscese del fiume Irminio e del suo affluente di destra, il Torrente Miele.

Il secondo settore individuabile nei pressi dell'abitato di Giarratana, caratterizzato da una netta predominanza dei livelli marnosi del fiume Tellaro, con paesaggi a blanda morfologia e valli poco incise prive di depositi fluviali.

Il terzo settore, che occupa la porzione centrale, nell'area di affioramento dei depositi carbonatici della F.ne Ragusa, con morfologia particolarmente accidentata e valli strette ed incise.

Il quarto settore, individuabile nella parte più meridionale nei pressi della foce, che, pur conservando le stesse caratteristiche litologiche del settore precedente, si presenta con vallate meno strette ed incise ed un litorale con una formazione recente delle dune costiere.

circa 60 ha, con due ambienti diversi: il fiume

Dal punto di vista idrografico il bacino del fiume Irminio ha un'estensione di circa 269,82 km<sup>2</sup>; nasce a Monte Lauro (986 m s.l.m.) e si sviluppa per circa 56,64 Km lungo un percorso che riceve le acque di molti affluenti tra i quali: torrente Leonardo, torrente Ciaramite, torrente Mastratto, torrente Miele, torrente Volpe come affluenti di destra idraulica; torrente Gria e torrente Valle delle Monache come affluenti di sinistra idraulica.

Il bacino, impostato quasi esclusivamente su terreni calcari è interessato da incisioni fluviali non molto sviluppate. Il reticolo idrografico non si presenta molto ramificato e, in linea generale, si distingue una zona settentrionale in cui i vari rami tendono a confluire in un unico corpo, ed una zona meridionale caratterizzata esclusivamente dall'asta principale indice questo di un controllo della litologia sullo scorrimento delle acque.

Sotto il profilo strutturale, il reticolo idrografico del F. Irminio è caratterizzato da *horst* e *graben*, rispettivamente spartiacque e valli di sprofondamento per aste fluviali incassate; il motivo dominante è dato da una lieve anticlinale con asse NNE –SSW, culminante nel centro abitato di Ragusa ed interrotta verso est da un sistema di faglie dirette che determinano il graben della valle principale e gli horst ed i graben del reticolo secondario.

Presso contrada S. Rosalia (456 m s.l.m.) il corso è stato sbarrato dalla diga in terra, la cui costruzione ebbe inizio nel 1978 e terminò nel 1981, utilizzata a scopo irriguo e potabile.

Attualmente il F. Irminio si presenta a regime semitorrenziario, nonostante sia stato caratterizzato, prima di essere sbarrato, da un regime perenne, presentava infatti portata media di circa 0,27 mc/s, misurata alla stazione di S. Rosalia nel periodo 1961 – 1963.

## **9. Diga ponte Barca**

Il lago artificiale Ponte Barca (R19094LA002) si trova in territorio di Paternò, in provincia di Catania a circa 4,5 km dal centro abitato, nell'omonima contrada, ed è ubicata in cartografia CTAR al n° 633070 scala 1:10.000. Il Corpo di Guardia è posto alle coordinate UTM WGS84 33S 488645 4154081 e si raggiunge tramite la SP 102/1 che passa sopra lo sbarramento.

Lo sbarramento è costituito da una traversa fluviale in calcestruzzo del serbatoio Ponte Barca con paratoie a settore sormontate da ventole ad abbattimento automatico. Le opere della traversa sono state progettate per consentire la derivazione di una portata massima di 27 m<sup>3</sup>/s, di cui 4.5 m<sup>3</sup>/s per gli usi irrigui del Consorzio di Bonifica della Piana di Catania, 0.5 m<sup>3</sup>/s di competenza di altre concessioni esistenti lungo il fiume Simeto a valle della traversa, e 22 m<sup>3</sup>/s per l'alimentazione del Lago di Lentini.

L'invaso è utilizzato a scopo irriguo e a scopo industriale dalle aree di Sviluppo Industriale di Catania e Siracusa. La superficie complessiva del bacino imbrifero, priva di bacini allacciati, è di 1.732 Km<sup>2</sup>.

Il lago occupa alla quota di massimo invasore (64 m s.l.m.) una superficie liquida di 4,17 Km<sup>2</sup> per un volume di 0,97 Mm<sup>3</sup>, presenta una profondità media (z<sub>m</sub>) di 0,23 m.

Il tratto tra le confluenze del Salso e del Dittaino è diviso in due parti ben distinte dalla traversa Barca. La parte di monte si sviluppa per circa 22 km con pendenza media del 5,4%.

Immediatamente a valle della confluenza del Salso, è ubicata la traversa Contrasto che determina in alveo un piccolissimo invasore e costituisce un'ulteriore fonte di alimentazione del complesso idroelettrico e irriguo Salso-Simeto.

L'alveo e l'attività idraulica delle acque del torrente provocano in questo tratto problemi erosivi fino al piccolo invasore costituito dalla nuova traversa Barca di Paternò che rappresenta un'ulteriore fonte di approvvigionamento idrico per uso irriguo destinata ad alimentare anche il serbatoio Lentini.

A valle della traversa Barca l'alveo si sviluppa ancora per altri 24 km prima della confluenza del Dittaino, ma i suoi caratteri qui cambiano decisamente perché il fiume, che presenta in questo tratto una pendenza media del 2%, entra nella parte più ampia della Piana di Catania e viene definitivamente arginato con sezione sistemata prima con alveo di magra e un solo piano di golena e poi, ancora più a valle, con doppi piani di golena..

E' così chiamato perché vi si trovano le rovine di un antico ponte sul fiume Simeto, sul quale prima dell'edificazione del manufatto vi attraversavano numerosi barconi.

Il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di numerose anse, isolette fluviali, ampi acquitrini temporanei, vaste aree a bosco ripale e canneti. Zona umida, la presenza di una diga ha determinato la formazione di un invaso che attira numerosi uccelli acquatici.

<b>Parametri</b>	<b>Dati</b>
<b>Altezza della diga (ai sensi del D.M. del 24/3/1982)</b>	19,00 m
<b>Altezza della diga (ai sensi della L. 584/1994)</b>	16,00 m
<b>Altezza di massima ritenuta</b>	6,00 m
<b>Quota di coronamento</b>	69,50 m s.m.
<b>Franco (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)</b>	5,50 m
<b>Franco netto (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)</b>	non disponibile
<b>Sviluppo del coronamento</b>	179,20 m
<b>Volume della diga</b>	non disponibile
<b>Quota di massimo invaso</b>	64,00 m s.m.
<b>Quota massima di regolazione</b>	63,50 m s.m.
<b>Quota minima di regolazione</b>	62,00 m s.m.
<b>Quota massima autorizzata</b>	62,00 m s.m.
<b>Superficie dello specchio liquido:</b>	
<b>alla quota di massimo invaso</b>	4,17 Km
<b>alla quota massima di regolazione</b>	3,63 Km
<b>alla quota minima di regolazione</b>	2,00 Km <sup>2</sup>
<b>Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24/3/1982)</b>	0,965 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
<b>Volume di invaso (ai sensi della L. 584/1994)</b>	0,815 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
<b>Volume utile di regolazione</b>	0,680 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
<b>Volume di laminazione</b>	0,00 m <sup>3</sup>
<b>Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso</b>	1732 Km <sup>2</sup>
<b>Superficie del bacino imbrifero allacciato</b>	
<b>Portata di massima piena di progetto</b>	4170 m <sup>3</sup> /s
<b>Tempo di ritorno</b>	non disponibile

#### **Bilancio idrologico a Ponte Barca**

Anno	Precipitazione totale annua	Evapotraspirazione reale media annua	Prelievi idrici superficiali annui	Apporti irrigui	Deflussi superficiali totali annu	Infiltrazione
	P (mm)	E (mm)	Q (mm)	IRR (mm)	D(mm)	I (mm)
1980	474,0	305,2	1,9	70,0	196,3	40,5
1981	302,0	262,0	1,9	70,0	119,0	-11,0
1982	661,9	318,4	1,9	70,0	308,9	102,6
1983	443,6	308,6	1,9	70,0	188,8	14,2
1984	541,2	316,3	1,9	70,0	220,7	72,4
1985	524,6	324,7	1,9	70,0	269,1	-1,1
1986	576,7	323,1	1,9	70,0	255,1	66,6
1987	398,9	309,8	1,9	70,0	172,1	-14,9
1988	496,2	339,5	1,9	70,0	209,7	15,0
1989	384,0	305,6	1,9	70,0	161,6	-15,1
1990	507,7	334,0	1,9	70,0	220,3	21,6
1991	564,7	325,4	1,9	70,0	258,2	49,2
1992	627,2	328,1	1,9	70,0	281,7	85,5
1993	476,7	323,0	1,9	70,0	224,2	-2,4
1994	431,8	316,5	1,9	70,0	187,3	-4,0
1995	527,7	335,4	1,9	70,0	219,9	40,6
1996	886,6	299,3	1,9	70,0	432,3	223,1

1997	672,1	344,0	1,9	70,0	329,9	66,3
1998	414,5	313,7	1,9	70,0	175,0	-6,1
1999	604,1	343,4	1,9	70,0	267,3	61,6
2000	516,1	320,3	1,9	70,0	236,3	27,6
Media	525,3	318,9	1,9	70,0	234,9	39,6

La stima del bilancio fornisce un valore dell'infiltrazione parziale che non tiene conto dei contributi della falda sotterranea dai sottobacini sottesi dagli invasi, che, invece, non forniscono alcun apporto al deflusso superficiale.

Per poter effettuare una stima completa dell'apporto idrico sotterraneo si dovrebbero eseguire i bilanci idrici di tutti e quattro i bacini sottesi dai principali invasi comprensivi degli allacciamenti tramite traverse.

Per i deflussi ci si è serviti dei dati ricavati dai bilanci degli invasi e dei coefficienti di deflusso ricavati dai dati misurati nelle stazioni idrometriche in attività sufficientemente vicine.

La realizzazione della traversa di Ponte Barca si è resa necessaria per derivare le acque da accumulare nel serbatoio di Lentini.

Tale traversa ha creato un invaso moderatamente limitato, in cui il livello idrico si mantiene pressochè costante, e non variabile come avviene invece nei serbatoi artificiali.

L'invaso artificiale di Lentini ha una capacità di circa 127 Mm<sup>3</sup> ed è stato realizzato all'interno del bacino del San Leonardo. In esso viene convogliata parte delle acque del Fiume Simeto mediante un'opera di presa nei pressi di ponte Barca di Paternò e due canali allaccianti.

L'invaso è realizzato con argini artificiali in terra e raccoglie le acque per destinarle alle zone industriali di Catania e Siracusa e all'irrigazione delle aree agricole del comprensorio.

Dal punto di vista geomorfologico la sezione di sbarramento non è simmetrica, ma presenta una sponda piuttosto ripida in destra idrografica e poco acclive in sinistra.

Tale dissimmetria è dovuta ai differenti tipi di terreno presenti sulle due sponde, rappresentati in destra da affioramenti, con prevalenza dei termini arenacei, della stessa formazione flyschoidale che costituisce il substrato della zona ed in sinistra da coltri di ricoprimento di tale substrato, formate da materiali di vario tipo, ma tutti di epoche più recenti.

Dal punto di vista geologico si riscontrano principalmente formazioni arenarie quarzifere, la serie gessoso-solfifera miocenico superiore, argille eoceniche e le formazioni basaltiche dell'Etna. le litologie presenti, dall'alto in basso, sono le seguenti :

- Flysch grigio a costituzione argilloso-marnoso che rappresenta la parte argilloso-marnosa della formazione del Flysch, che costituisce il substrato dell'intera zona. Trattasi di terreni impermeabili e costituiscono il substrato della zona.

- Flysch giallo argilloso-arenaceo che costituiscono la porzione prevalentemente più arenacea della stessa formazione del Flysch, ma sono affiorati solo in sponda destra, dando luogo alle maggiori pendenze ed al restringimento dell'alveo in corrispondenza della sezione d'imposta. Trattasi di arenarie a grana fine e nell'insieme abbastanza compatte, pur se a variabile grado di cementazione, localmente, anche abbastanza permeabili.
- Alluvioni recenti e antiche che comprendono sia le alluvioni recenti dell'attuale alveo che quelle più antiche, presenti ai bordi del fiume. In tutti e due i casi trattasi di alluvioni di genesi calcarea, arenacea e vulcanica e a granulometria disomogenea, con prevalenza delle frazioni più grossolane (ghiaie e ciottoli) per le alluvioni attuali, nelle quali si possono rinvenire anche dei blocchi, e di quelle più fini (sabbie e limi) per le alluvioni più antiche. Affiorano su tutto il fondo valle con le immediate zone golenali, e parte delle sponde fin oltre quota 80,00 m s.l.m., sovrapponendosi in destra alle arenarie ed in sinistra alle argille marnose del Flysch, presentando spessori variabili da 10-15 metri in prossimità dell'alveo a 3-4 metri sulle sponde. Dal punto di vista geotecnico i terreni si presentano con caratteristiche molto variabili, sia per quanto riguarda permeabilità che per ciò che concerne il comportamento meccanico.
- Travertino. si rinvengono solo in sponda sinistra, dove costituiscono, su estensione limitata, una placatura del substrato di terreni argilloso-marnosi del Flysch.

Dal punto di vista idrogeologico il bacino del Fiume Simeto nella settore a monte della Traversa Ponte Barca, risulta costituito da due sottobacini:

- il sottobacino dell'Alto Simeto, ricadente nella parte più settentrionale dell'intero bacino, comprendente la rete idrologica del versante meridionale dei Nebrodi e parte delle pendici dell'Etna.
- il sottobacino del Salso (provincia di Enna) immediatamente a sud del precedente bacino; in esso ricade, sul fiume Salso a circa 25 km a monte della confluenza nel Simeto, il serbatoio di Pozzillo con un volume utile di regolazione pari a circa  $140 \times 10^6$  m<sup>3</sup>, che sottende un bacino imbrifero di circa 600 km<sup>2</sup>. La sezione di Ponte Barca sul Simeto sottende un bacino imbrifero la cui superficie complessiva è pari a circa 1.732 km<sup>2</sup>.

**Il Geologo incaricato**  
**dr Piero Merk Ricordi**



*Piero Merk Ricordi*  
*Geologo*

**ALLEGATO 1**

**TAVOLE**

## Diga Sciaguana

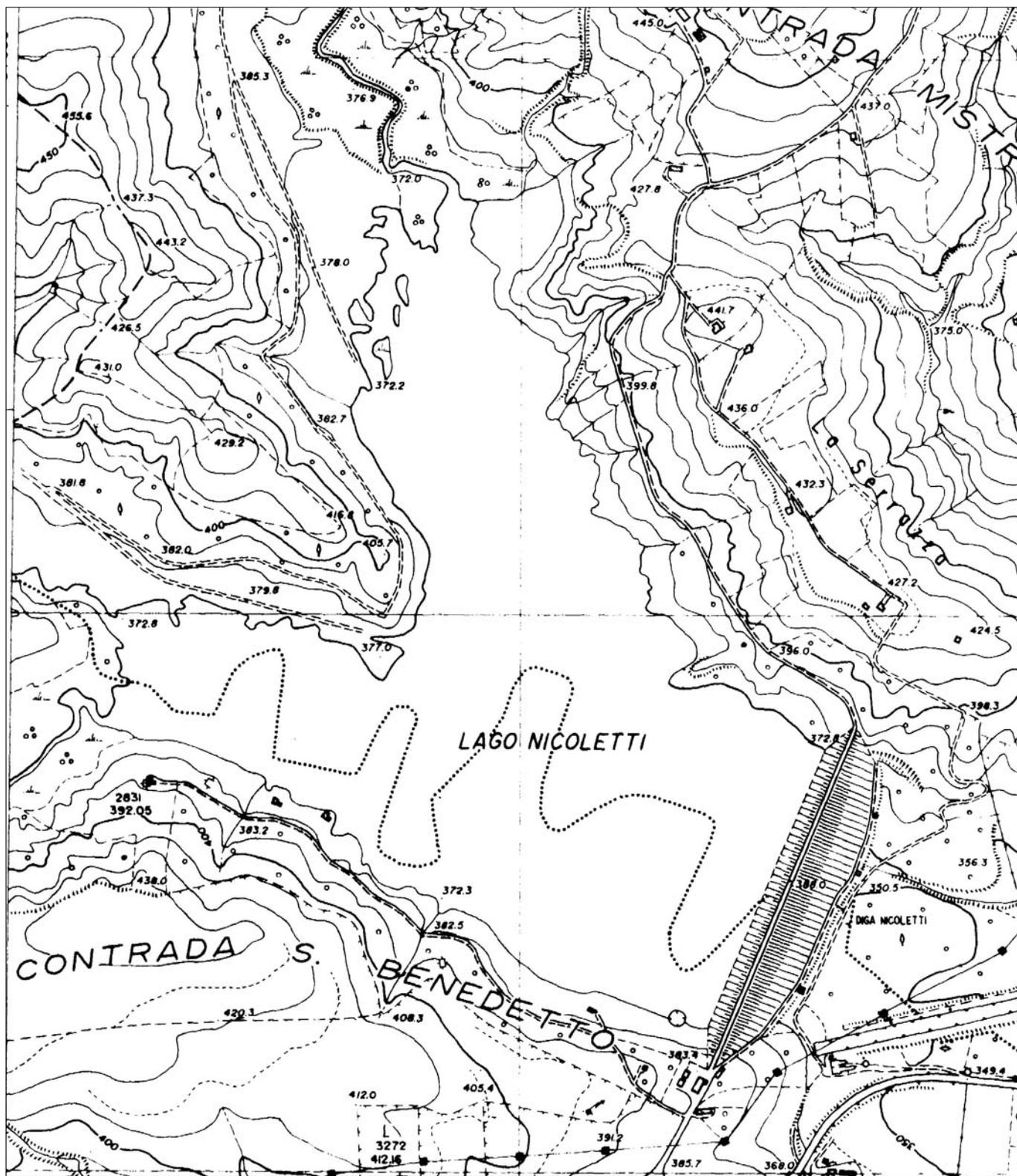






## Diga Nicoletti

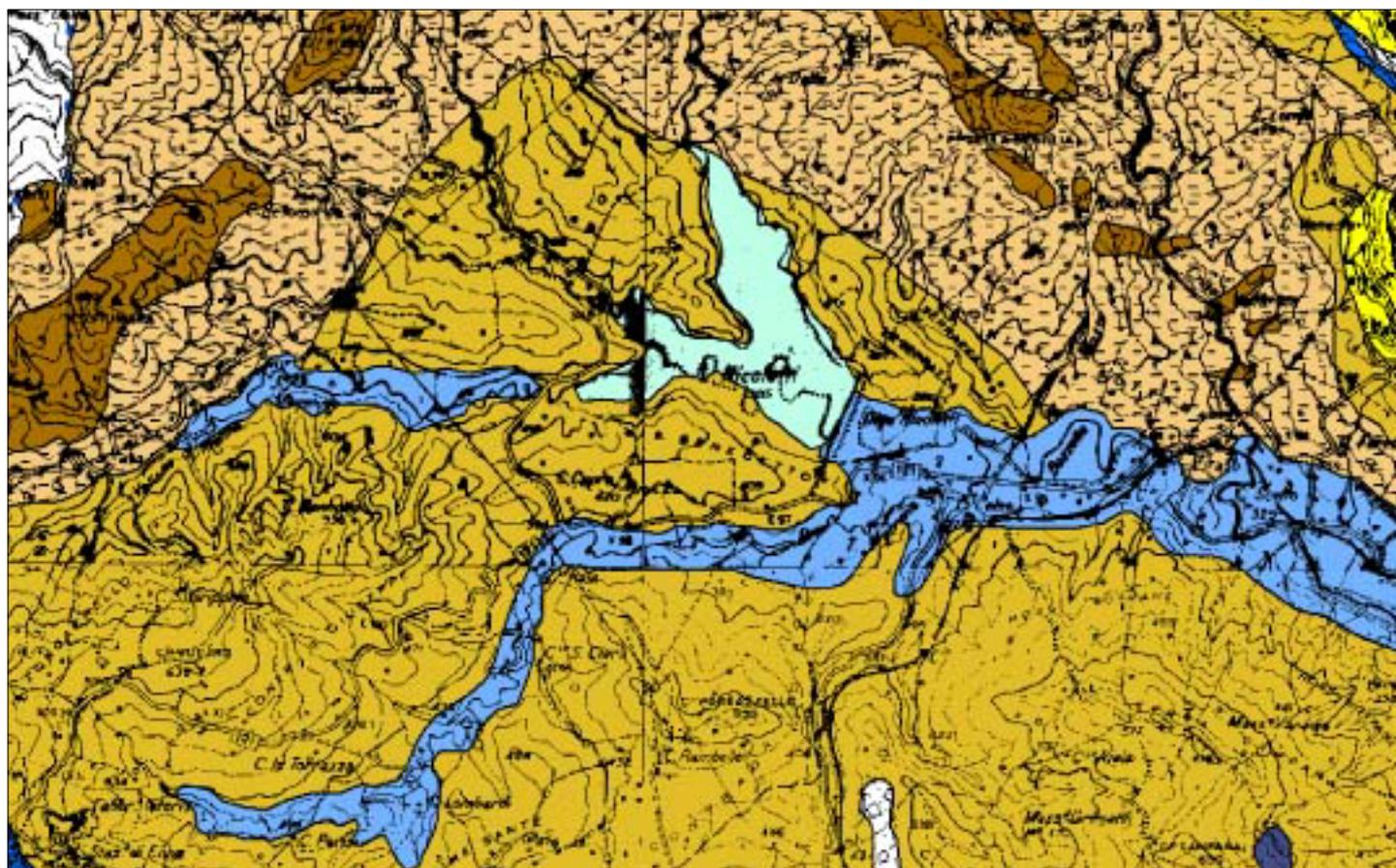




Diga Nicoletti  
CTAR n. 623130 "Leonforte"  
Scala 1:10.000



**Diga Nicoletti dal satellite**



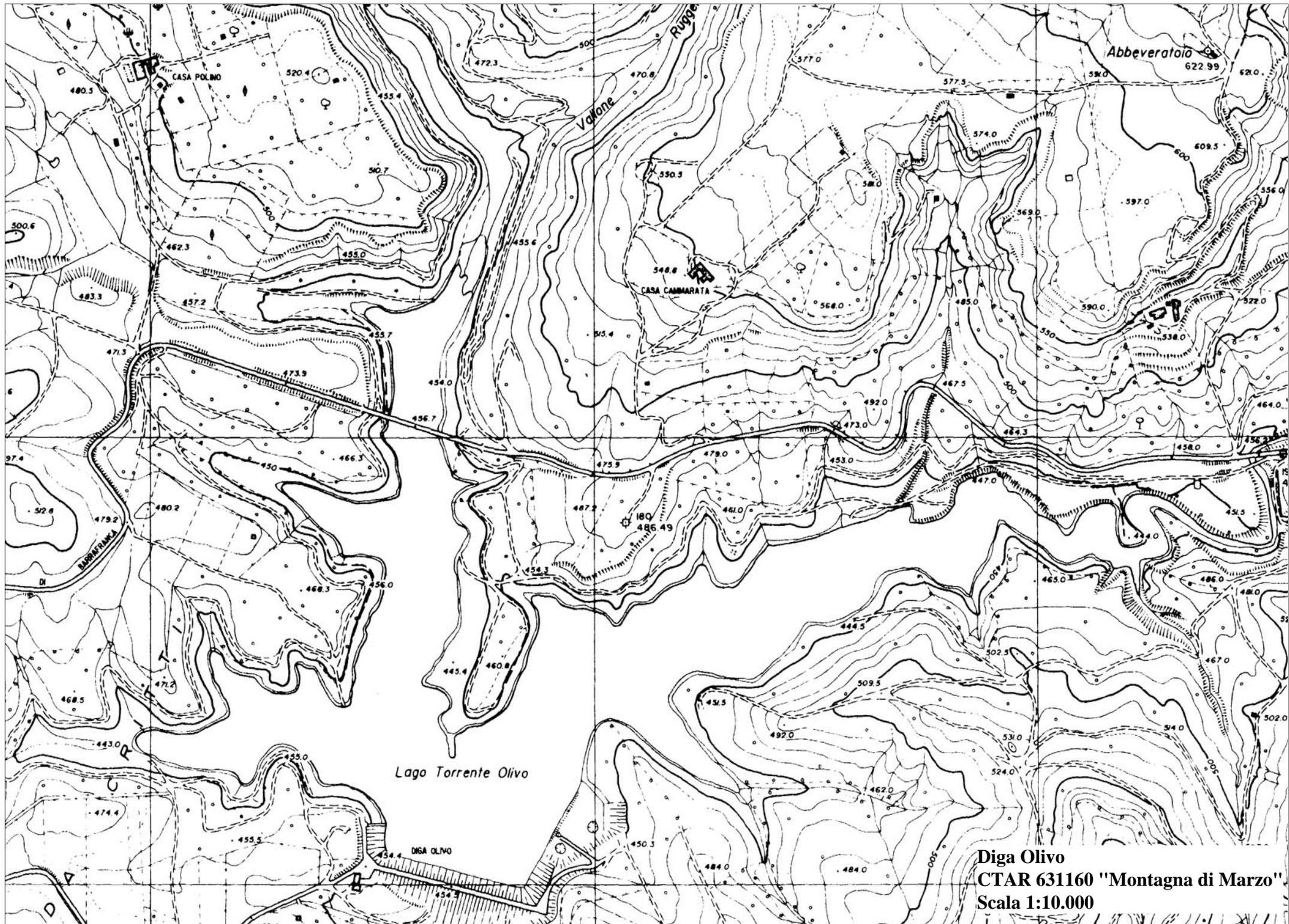
**Diga Nicoletti Geologia dell'area  
dalla "Carta litologica" Piano Assetto Idrogeologico Sicilia  
Tav. N02B Scala 1:50.000**

## LEGENDA

-  Detrito di falda
-  Alluvioni
-  Arenarie a cemento calcareo
-  Argille
-  Sequenze miste prevalentemente argillose
-  Calcareniti (Tufo)

## Diga Olivo

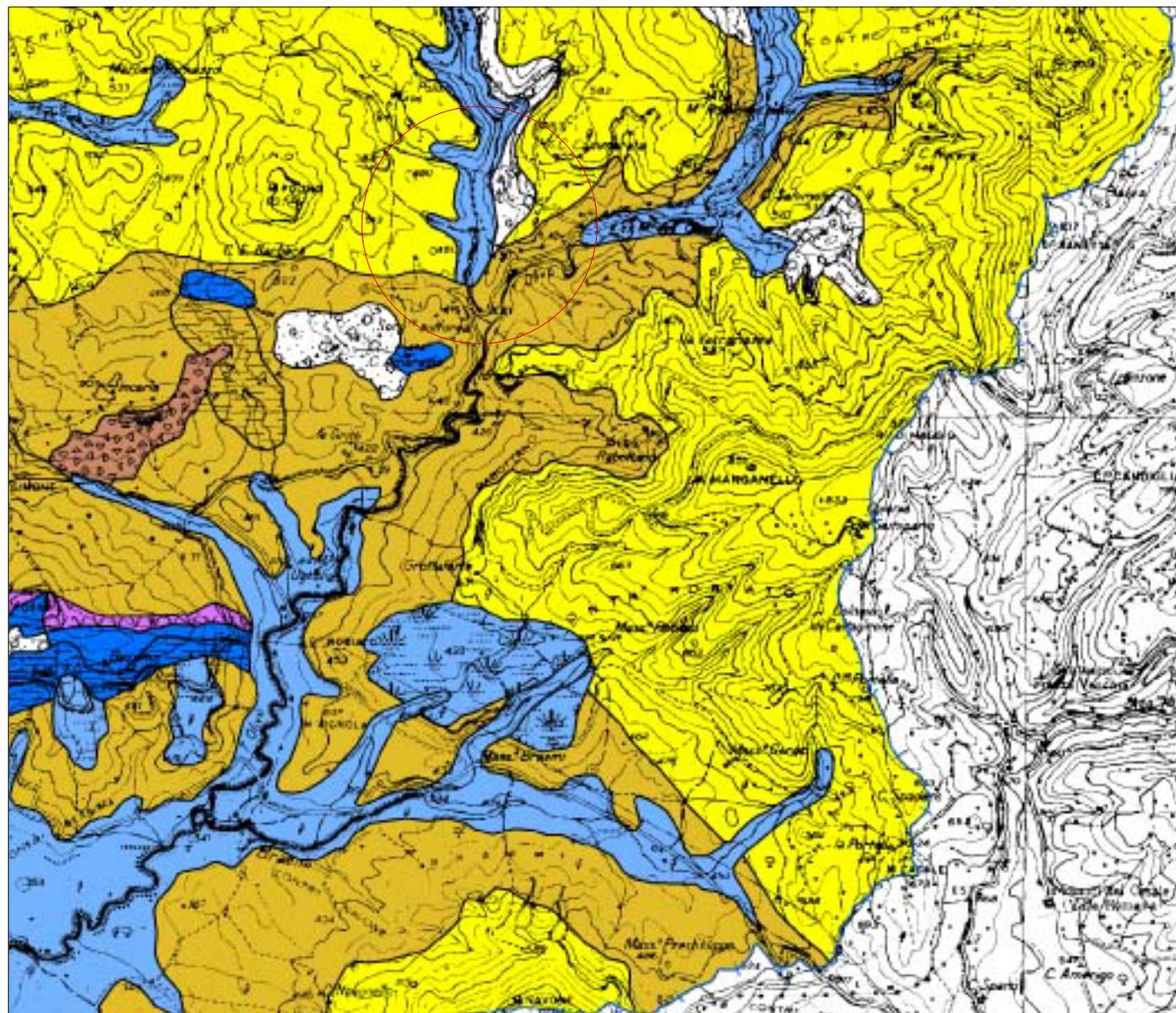




**Diga Olivo**  
**CTAR 631160 "Montagna di Marzo"**  
**Scala 1:10.000**



**Diga Olivo dal satellite**

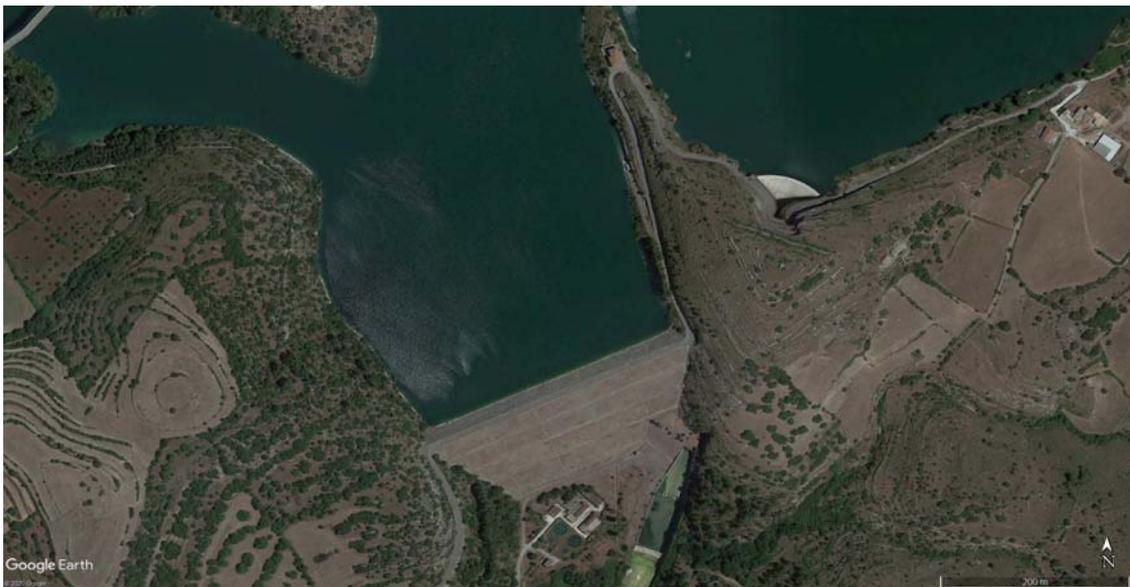


## LEGENDA

-  Alluvioni
-  Detrito di falda
-  Arenarie molassiche
-  Argille
-  Breccie dolomitiche, Doloareniti
-  Calcareniti (Tufo)
-  Calcari
-  Gessoso - Solifera

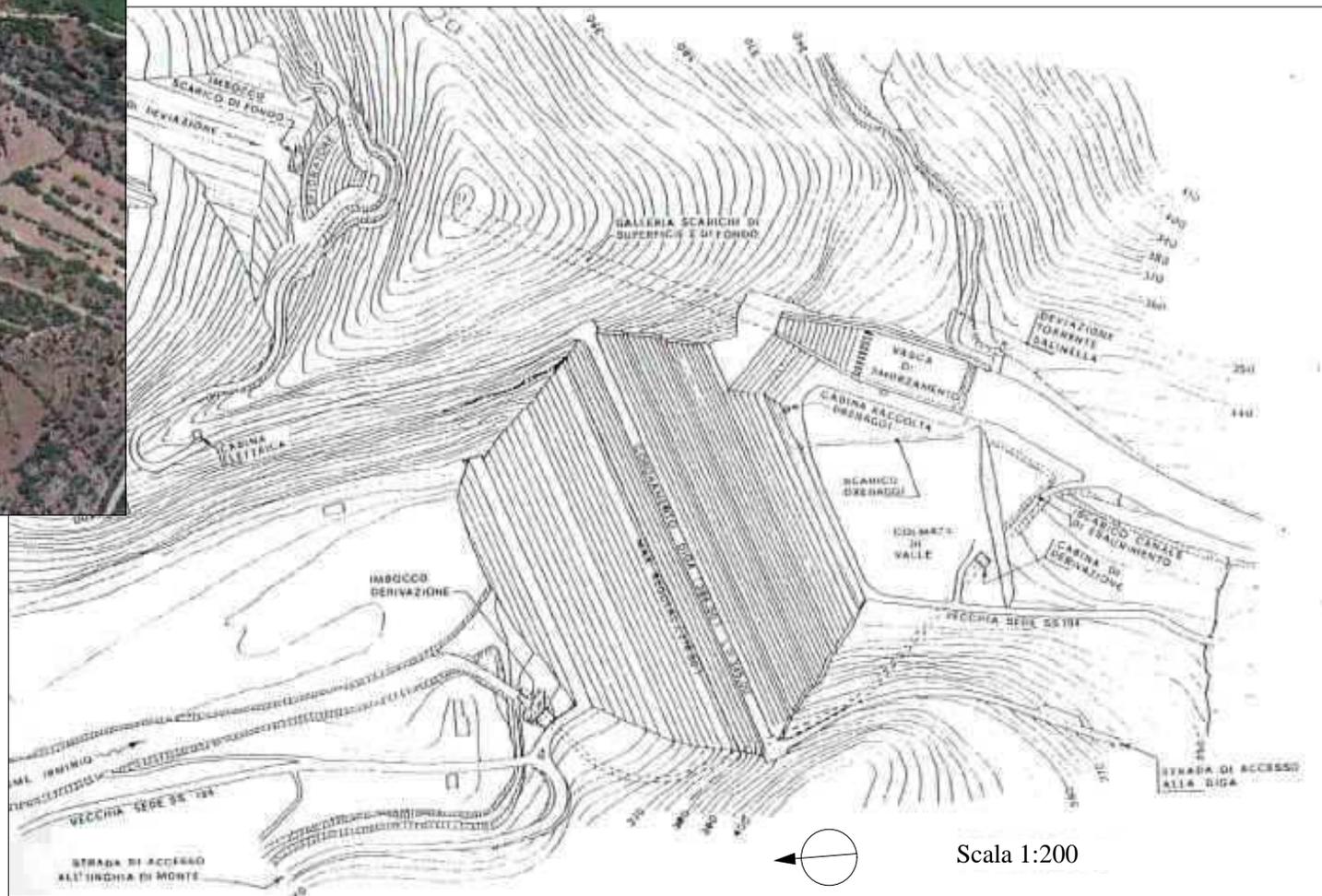
**Diga Olivo Geologia dell'area  
dalla "Carta litologica" Piano Assetto Idrogeologico Sicilia  
Tav. N02B Scala 1:50.000**

## Diga S. Rosalia



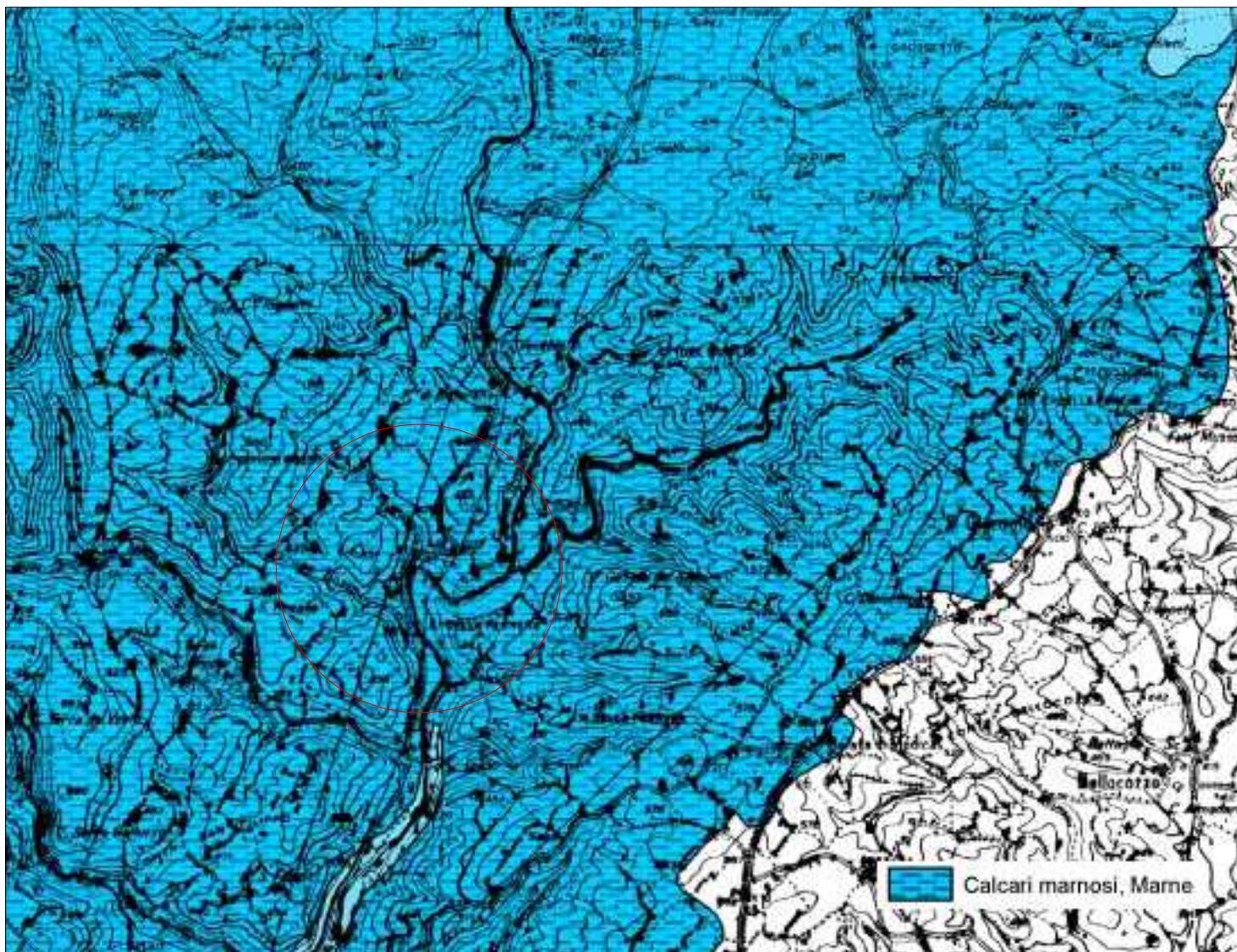


**Diga Santa Rosalia  
dal satellite**



**Diga Santa Rosalia  
Scala 1:200**

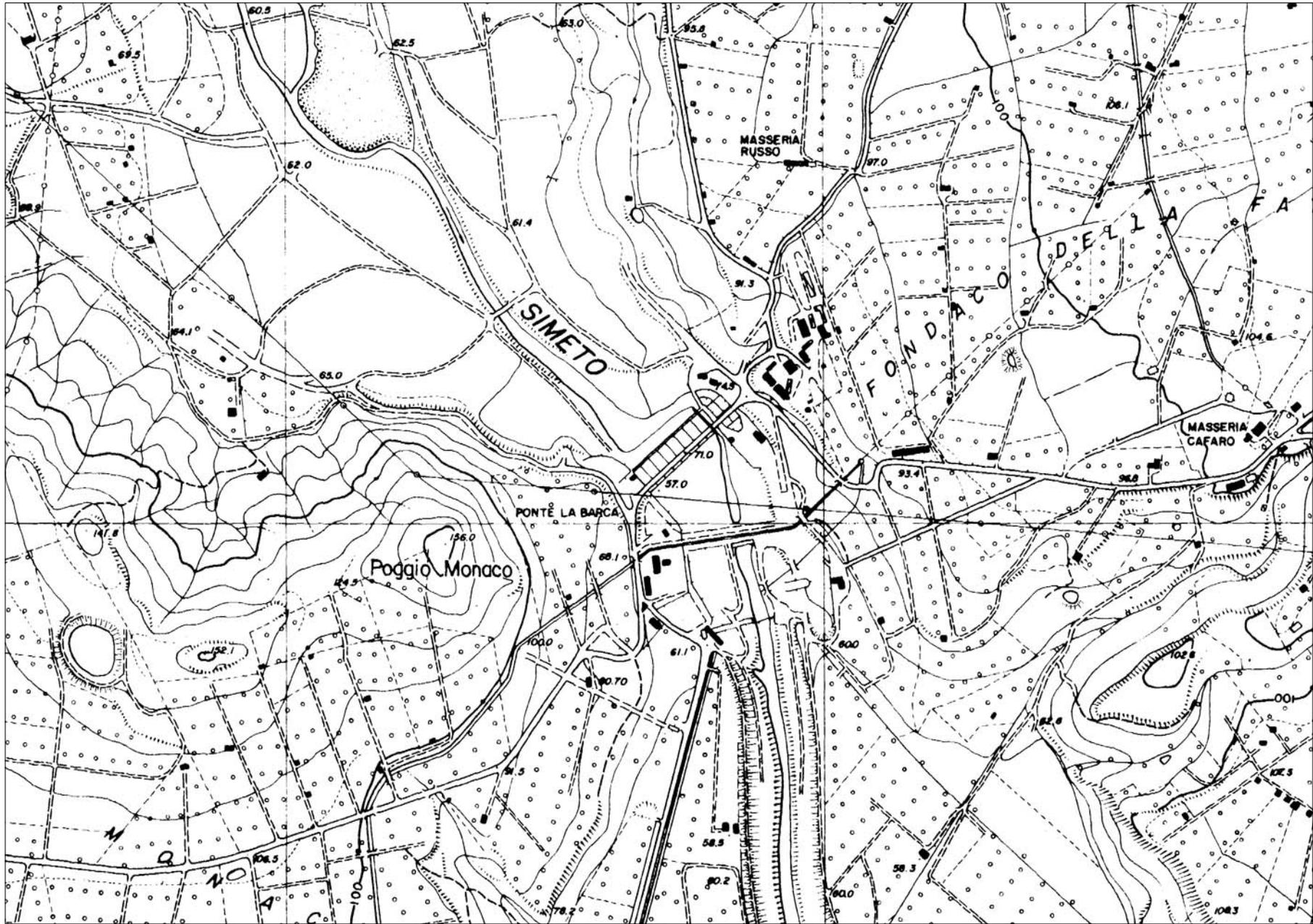
Scala 1:200



**Diga S. Rosalia Geologia dell'area**  
Ge dalla "Carta litologica" Piano Assetto Idrogeologico Sicilia  
da  
Scala 1:50.000  
Tav. 082-083 - Scala 1:50.000

## Ponte Barca





Diga Ponte Barca  
CTAR 633070 "Ponte la Barca"  
Scala 1:10.000



**Diga Ponte Barca dal satellite**

