

# RIPRISTINO SCARICO DI FONDO DIGA DI POZZILLO COMUNE DI REGALBUTO (ENNA)



## PROGETTO DEFINITIVO

Progettisti in ATI:

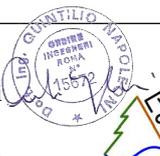
Co.Ri.P. Srl

E&G Srl



Ing. Fabio Colletti  
Ing. Marco Leone  
Ing. Michele Ricci

e-mail: ingegneria@coripsrl.it



E&G s.r.l.  
ENVIRONMENT & GEOTECHNIC  
STUDIO DI INGEGNERIA GEOTECNICA E AMBIENTALE

e-mail: info@eandg.it



Prof. Ing. Quintilio Napoleoni  
Ing. Gadiel Coen

Ing. Claudio Gravina  
Dott. Geol. Giovanni De Caterini  
Dott. Geol. Paolo Zaffiro

DIZETA INGEGNERIA Srl



DIZETA INGEGNERIA  
STUDIO ASSOCIATO

Ing. Fulvio Bernabei  
Ing. Stefano Adami  
Ing. Paolo Sanavia

e-mail: server@dizetaingegneria.it



GRAIA

Gestione Ricerca Ambientale Ittica Acque

e-mail: info@graia.eu

Dott. Gaetano Gentili  
Dott. Andrea Romanò  
Ing. Massimo Sartorelli

CODICE ELABORATO:		LIV. PROG.	NOME ELABORATO:		REV:	SCALA:
I	G	2	0	2	R	E
D		D	RELAZIONE GEOLOGICA		A	
D						
C						
B						
A	Emissione		settembre 2018	Geol. P. Zaffiro	Geol. G. De Caterini	Ing. F. Colletti
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. GEOMORFOLOGIA .....</b>	<b>5</b>
2.1. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA VASTA .....	5
2.2. ASSETTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO .....	5
2.3. PERICOLOSITÀ E RISCHIO IDROGEOLOGICO .....	6
<b>3. VINCOLI PRESENTI NELL'AREA.....</b>	<b>7</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE .....</b>	<b>9</b>
4.1. LA CATENA APPENNINICO - MAGHREBIDE.....	9
4.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE DELL'AREA VASTA.....	10
4.3. ASSETTO STRUTTURALE DELL'AREA VASTA.....	14
<b>5. ASSETTO GEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>16</b>
5.1. LITOSTRATIGRAFIA.....	16
5.2. ASSETTO STRUTTURALE.....	18
5.3. IL MODELLO GEOLOGICO DELLA GALLERIA.....	19
<b>6. ASSETTO IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>25</b>
<b>7. IDROLOGIA DELL'AREA .....</b>	<b>26</b>
<b>8. SISMICITÀ DELL'AREA .....</b>	<b>27</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>30</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra il modello geologico concettuale propedeutico alla caratterizzazione geotecnica finalizzata alla realizzazione delle opere di ripristino dello scarico di fondo della diga di Pozzillo nel Comune di Regalbuto (Enna), in riferimento al documento *EGP.OEM.1.90.IT.H.89009.09.006.02 – Specifica tecnica per incarico professionale di progettazione definitiva ed esecutiva*.

Questa relazione è pertanto parte integrante dell'insieme dei report tecnico-specialistici necessari per la realizzazione dell'opera, come previsto dall'art. 26 del DPR 207/2010.

Il presente intervento si è reso necessario a causa dell'ingente accumulo di sedimenti che, colmando il bacino di ritenuta contenuto dalla diga, hanno sormontato e riempito lo scarico di fondo dell'opera esistente fino a comprometterne la funzionalità.

Il progetto è pertanto finalizzato alla realizzazione un nuovo scarico di fondo a quota superiore di quello esistente e alla contestuale rimozione di una quota parte dei sedimenti accumulati.

Per confinare le aree di realizzazione del nuovo scarico e di rimozione dei sedimenti si prevede la posa in opera di strutture costituite da elementi metallici tubolari infissi nel terreno e aventi funzione di paratie di sostegno degli scavi.

La presente relazione è finalizzata a definire il modello geologico di riferimento e, assieme alla relazione geotecnica, a consentire la caratterizzazione delle unità litologiche interessate dalle opere.

La diga in oggetto di studio è del tipo "Marcello" in blocchi di calcestruzzo e giunti lubrificati con ghiaia, ha un'altezza massima di una sessantina di metri e un volume complessivo di 280000 m<sup>3</sup>. Tale impianto, comprese le opere accessorie, è stata costruita tra il 1956 ed il 1959.

Il lago artificiale è stato prodotto dalla realizzazione di uno sbarramento sotteso nella stretta del F. Salso tra Pizzo Pollaro e la Rocca dell'Abate.

L'assetto geologico è fortemente caratterizzato dalla stratigrafia dominante composta da una successione miocenico inferiore, spesso molte centinaia di metri, formata dall'alternanza di strati di spessore e continuità variabile di arenarie, argilliti e marne (più o meno calcaree) e, in banchi anche molto spessi, depositatesi in ambiente sedimentario torbiditico nel dominio umido.

L'assetto geomorfologico è conseguentemente condizionato da questo fattore con una tendenziale propensione all'erosione superficiale e a fenomeni di deformazioni lente. L'idrogeologia mostra, a livello macro, un'attitudine da *aquiclude* con locali e frammentate piccole strutture con comportamento acquifero in corrispondenza dei membri arenacei o *aquitard* in quelli misti.

L'area in esame risulta ubicata nel Comune di Regalbuto (Enna) in sponda sinistra del Lago Pozzillo, in corrispondenza della diga (Figura 1).



**Figura 1 - Foto satellitare (da Google Earth) dell'area in esame.**

Le coordinate geografiche e cartografiche del sito sono riportate nella tabella sottostante.

Coordinate Geografiche (°)		Coordinate Cartografiche (m)	
WGS84 (EPSG 4326)		GAUSS-BOAGA 1940 FUSO EST (EPSG 3004)	
<b>Longitudine Est</b>	14,610056	X	2.485.617,057 Est
<b>Latitudine Nord</b>	37,673556	Y	4.169.674,814 Nord

**Tabella 1– Coordinate geografiche e cartografiche del sito in esame.**

La cartografia di riferimento del sito in esame è elencata nella tabella sottostante.

CARTOGRAFIA		
<b>IGM 25.000</b>	Tavolette	261 III SE
	Fogli	623 II
<b>CTR 10.000</b>	Sezioni	623120

**Tabella 2 – Cartografia di riferimento.**

La ricostruzione del modello geologico è stata effettuata sulla base di uno specifico rilevamento geologico supportato dai dati ricavati da tre campagne di indagini geognostiche (eseguite tra il 2010 e il 2016) e dalla consultazione del materiale bibliografico anche se, purtroppo, non è stato possibile disporre della documentazione geologica del progetto originario.

La modellazione geologica è sintetizzata in una specifica carta alla scala corredata da sezioni geologiche eseguite lungo l'asse dell'opera e in direzione ad essa trasversale.

## 2. GEOMORFOLOGIA

### 2.1. Lineamenti geomorfologici dell'area vasta

La geomorfologia dell'area è condizionata dall'assetto geologico stratigrafico che vede il monotono affioramento di una formazione arenaceo-argillitico-marnoso, spesso molte centinaia di metri. Le arenarie, per il loro meccanismo deposizionale di natura torbiditica a bassa efficienza e con contatti di tipo erosivo, non si presentano con livelli realmente continui ma giacciono con geometria spiccatamente lenticolare. La strutturazione di questo settore della catena sviluppatosi in un primo tempo con una fase tettonica traslativa di tipo compressivo - trascorrente ha generato un edificio montuoso alloctono e tendenzialmente sradicato dal basamento.

L'assetto geomorfologico, quindi, si presenta con forme tettoniche derivate da pieghe alla macroscale. Sono presenti localizzati rilievi arenacei che si ergono da un contesto marnoso argillitico con forme lenticolari.

Per quanto riguarda l'azione gravitativa le porzioni marnoso argilliti sono soggette a diverse forme evolutive: fenomeni di soliflusso superficiale, movimenti rototraslazionali, mud flows e frane complesse. I corpi arenacei invece sono soggetti prevalentemente a fenomeni di crollo e/o scivolamento piano.

### 2.2. Assetto geomorfologico dell'area di intervento

Nella zona posta in prossimità del canale di scolo, sia in sinistra che in destra, si nota un tendenziale *creeping* superficiale che riguarda la porzione pellicolare della successione interessata fisiologicamente da processi di eluvio-colluviazione. Questo soliflusso ha indotto una deformazione delle coltri apicali del substrato con conseguente inclinazione delle piante ad alto fusto. In destra orografica, alla base della diga, la morfologia presenta curve di livello molto articolate che evidenziano un pendio in fase di assestamento. Si consideri, comunque, che tali processi avvengono in seno a terreni di riporto messi in opera contestualmente alla realizzazione della diga e si tratta di deformazioni pellicolari.

Maggiormente evidenti sono le deformazioni sempre in destra orografica ai piedi della Roccia dell'Abate, anche se queste non riguardano l'area diretta di studio.

Le forme legate all'acqua sono associate al ruscellamento cospicuo che si sviluppa durante le precipitazioni. Il paesaggio alluvionale condizionato dal Fiume Salso è stato completamente nascosto dai sedimenti lacustri formati dopo la realizzazione dell'invaso. Nella porzione basale della diga molte forme di terrazzamento, legate al livello delle acque dell'invaso, hanno generato terrazzamenti con la deposizione di limi e limi sabbiosi.

Data la notevole invasività delle opere realizzate, l'azione antropica è stata notevole e ha modificato in alcuni luoghi in maniera sostanziale l'assetto originario per mezzo di riempimenti, riprofilature, sbancamenti e messa in opera di rinterri e opere in calcestruzzo.

Per quanto riguarda l'area ristretta dell'intervento l'imbocco dell'opera è situato sul bordo del bacino al contatto tra le litologie marnoso-argillitiche e quelle arenacee. La porzione a monte è caratterizzata dall'affioramento di arenarie in grosse bancate. Tale zona si trova di norma sotto il pelo libero del lago attualmente ad un livello più basso rispetto a quello di norma e a quello di sfioro.

### 2.3. Pericolosità e rischio idrogeologico

In base a quanto previsto nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico l'area di intervento ricade all'interno del Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094) nell'area di intervento art.1 D.L. 180/98 convertito con modifiche con la L. 267/98 e ss.mm.ii (Figura 2). Nell'area di intervento non si rilevano particolari criticità infatti il sito in esame non ricade in nessuna zona di dissesto geomorfologico, in quanto in assenza di dissesti in atto. Nella figura si osserva sul versante ad Ovest del bacino un'area con possibili crolli e/o ribaltamenti dove viene attribuita una pericolosità geomorfologica elevata e un'area a deformazione superficiale lenta. Tali criticità non risultano in ogni modo interferire con l'area di intervento; sul versante Est del bacino, infine, non sono presenti dissesti in atto (Figura 2).

Tra i dissesti geomorfologici viene individuata anche l'area identificata come interessata agli effetti delle onde di piena artificiali conseguenti all'ipotetico collasso della diga "Pozzillo", anche in questo caso gli interventi non ricadono all'interno dell'area.

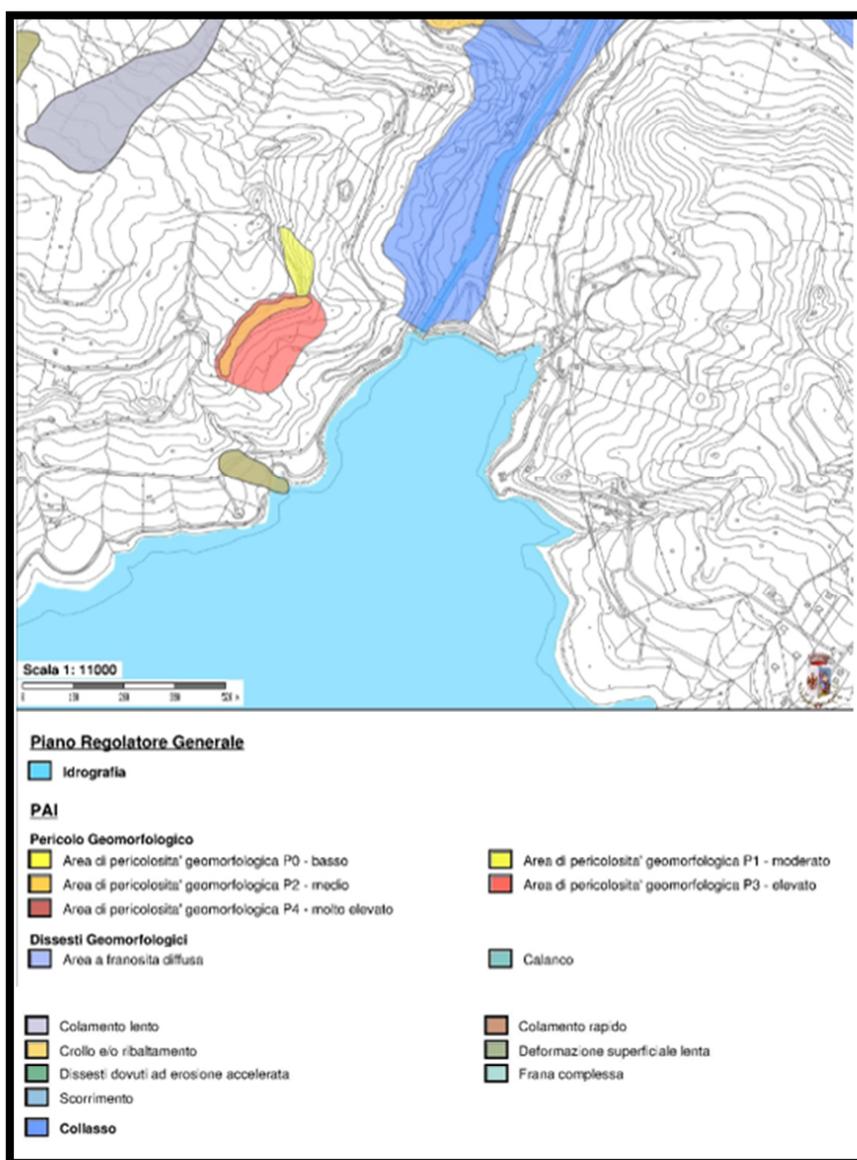


Figura 2 - Stralcio della carta del Piano di Assetto idrogeologico

### 3. VINCOLI PRESENTI NELL'AREA

Per quanto riguarda i vincoli presenti nell'area di intervento si riscontra quanto segue (Figura 3):

- S.I.C. e Z.P.S.: l'area dove verrà effettuato l'intervento ricade all'interno della Zona SIC cod. ITA060003;

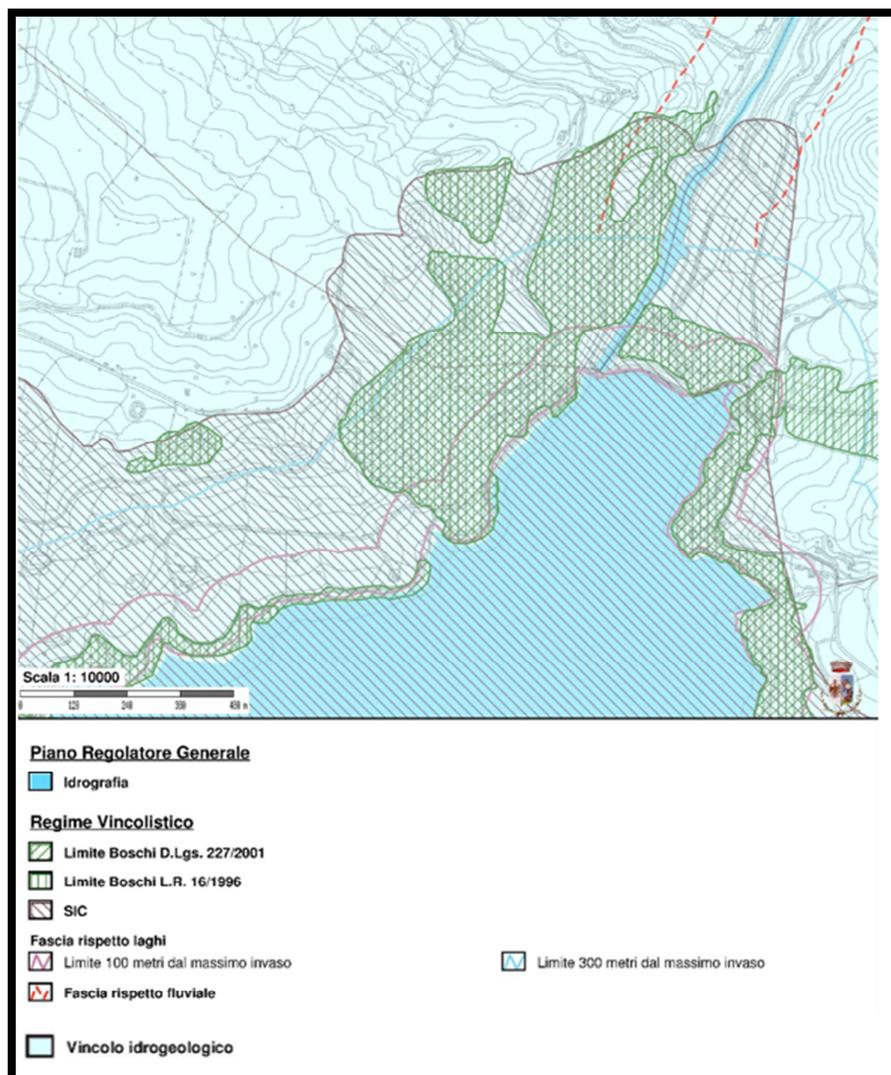


Figura 3 - Carta dei vincoli

- Vincolo territori coperti da foreste e boschi, gli interventi potrebbero, seppur in maniera limitrofa, ricade in territori coperti da foreste o boschi.
- Vincolo a tutela dei beni paesaggistici ed ambientali (D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 - Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, ora D.Lgs. n. 42 del 2004). Ai sensi del D.Lgs. n. 42 del 22/01/2004 art. 142 comma 1 lettera B, l'area ricadente in vincolo paesaggistico Ambientale: fascia di rispetto laghi.

- Vincolo Idrogeologico: L'area ricade interamente nella zona sottoposta a vincolo idrogeologico di cui al R.D. 30/12/1923 n. 3267 e L.R. 06/04/1996 n. 16 e ss.mm.ii. Disciplinata, inoltre, dall'art. 29.1 delle N.T.A. approvate con D.Dir. n. 976 del 14/11/2005.
- Fascia di Rispetto Fluviale: l'area ove verrà realizzato l'intervento in oggetto non ricade all'interno della fascia di rispetto Fluviale che comprende i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n.1775 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

## 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

### 4.1. La catena Appenninico - maghrebide

La catena appenninico - maghrebide costituisce un segmento dell'orogene prodotto dai processi collisionali neogenico-quadernari che hanno coinvolto i margini sottesi tra Africa ed Europa. Tale orogene è costituito da tre elementi strutturali: la catena vera e propria, l'avanfossa Gela-Catania e l'avampaese ibleo.

In Sicilia orientale la catena è formata dalla sovrapposizione tettonica di diverse falde di ricoprimento (unità tettoniche) derivanti dalla deformazione di successioni triassico mioceniche afferenti ad un massiccio interno (Unità Calabridi), di un bacino interno (Unità Sicilidi s.l.) e di coperture sedimentarie del paleomargine continentale africano (Unità Panormidi e Imeresi s.l.). Secondo una visione più moderna (Roure et alii, 1990), le Unità Sicilidi rappresenterebbero i resti del bacino oceanico neotetideo originariamente interposto tra i paleomargini africano ed europeo, mentre le Unità Calabridi costituirebbero una porzione deformata del paleomargine europeo. L'insieme forma un sistema a thrust sud-vergente con relativi bacini di piggy-back. Questo sistema a partire dal Miocene superiore è sovrascorso sull'avampaese ibleo che, flessurandosi verso nord-ovest al di sotto della catena, ha dato luogo ad un bacino di avanfossa migrante verso sud-est.

Un problema importante nell'ambito della propagazione del sistema a thrust è quello delle coperture oligo-mioceniche, rappresentate per lo più dalle diverse unità del Flysch Numidico. In Sicilia orientale è possibile riconoscere più unità, tra di esse sovrapposte, di questa formazione non solo sulla base della posizione geometrica e dell'età dei suoi livelli apicali, ma anche della composizione dei depositi clastici più o meno inquinati dagli apporti detritici del margine interno (a composizione silicea e quarzoso feldspatica), sia da quelli del margine esterno del bacino numidico a composizione carbonatico-glaucolitica (Monaco et. Al, 2012). In generale le unità numidiche sono state scollate dai loro substrati sicilidi, panormidi o imeresi e trasportate in posizione via via più esterna a seguito dell'avanzamento dell'avanfossa verso S, in settori più esterni (Lentini et alii, 1990b). Le.

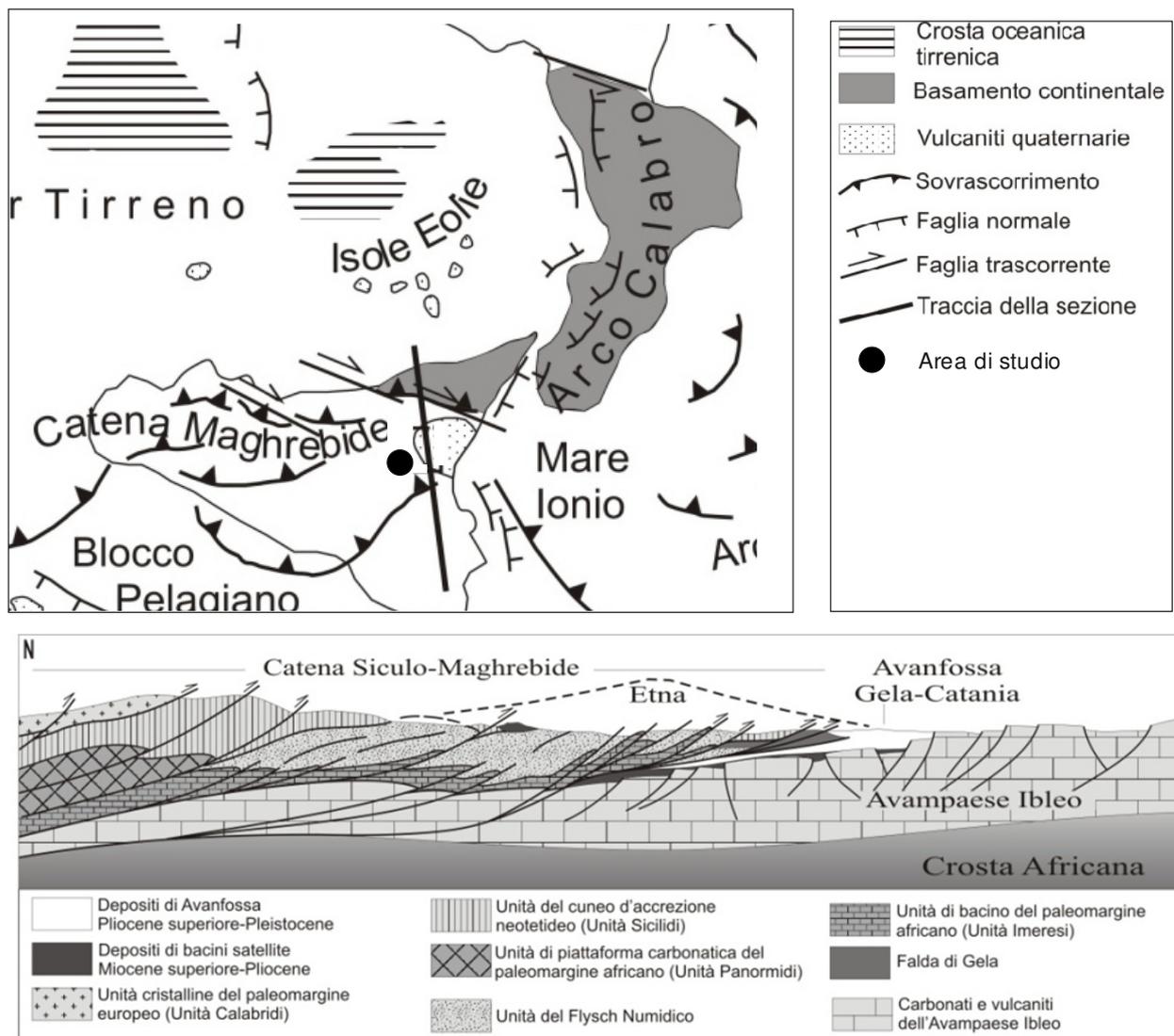
Il motore di questo processo è rappresentato dalla convergenza Africa-Europa che a partire dal Cretacico superiore ha causato la chiusura dei rami oceanici della Neotetide e la formazione di cunei d'accrezione oceanica, seguiti da processi collisionali neogenici che hanno dato luogo alla formazione di una geometria a "duplex" (Figura 4 sezione). Questo è costituito da unità di copertura del paleomargine africano compreso tra due zone di taglio principali: un thrust di tetto rappresentato dal sovrascorrimento delle Unità Sicilidi s.l. e un thrust di letto costituito dal livello di scollamento delle unità di copertura dalla porzione di crosta che va in subduzione (Monaco et al. 2012).

Gli accavallamenti sono caratterizzati da una propagazione di tipo piggy-back (progradazione del sistema catena avanfossa) che ha prodotto geometrie a flat e ramp SSE vergenti (Monaco et al., 2012). Nel loro insieme le Unità Sicilidi s.l. sono sovrascorse sui paleodomini più esterni fino a raggiungere il fronte della catena. Nei raccorciamenti tettonici sono stati coinvolti i bacini oligomiocenici di avanfossa, rappresentate per lo più dalle diverse unità del Flysch Numidico che, scollate dai loro substrati sicilidi, panormidi o imeresi si sono portate in posizione più esterna (Lentini et alii, 1990b).

A partire dal Miocene superiore (Figura 4), la sovrapposizione frontale della catena sulle successioni iblee in corrispondenza dell'attuale zona del fronte è stata accompagnata dalla attivazione di una serie di thrust fuori

sequenza che hanno generato bacini sedimentari sintettonici di piggy back come ad esempio la formazione di Terranova.

Durante la migrazione della catena le unità sovrascorse hanno subito rotazioni orarie di notevole entità (Monaco et alii, 2012), mentre l'attivazione di sistemi di faglie trascorrenti destre, disposte en-echelon ed orientate NO-SE e ONO-ESE, hanno caratterizzato le fasi post-tortoniane dell'orogenesi (Lentini et alii, 1991). Un importante effetto di questo processo collisionale è stato l'estrusione plio-pleistocenica del settore più interno della catena (Arco Calabro) verso il bacino ionico.



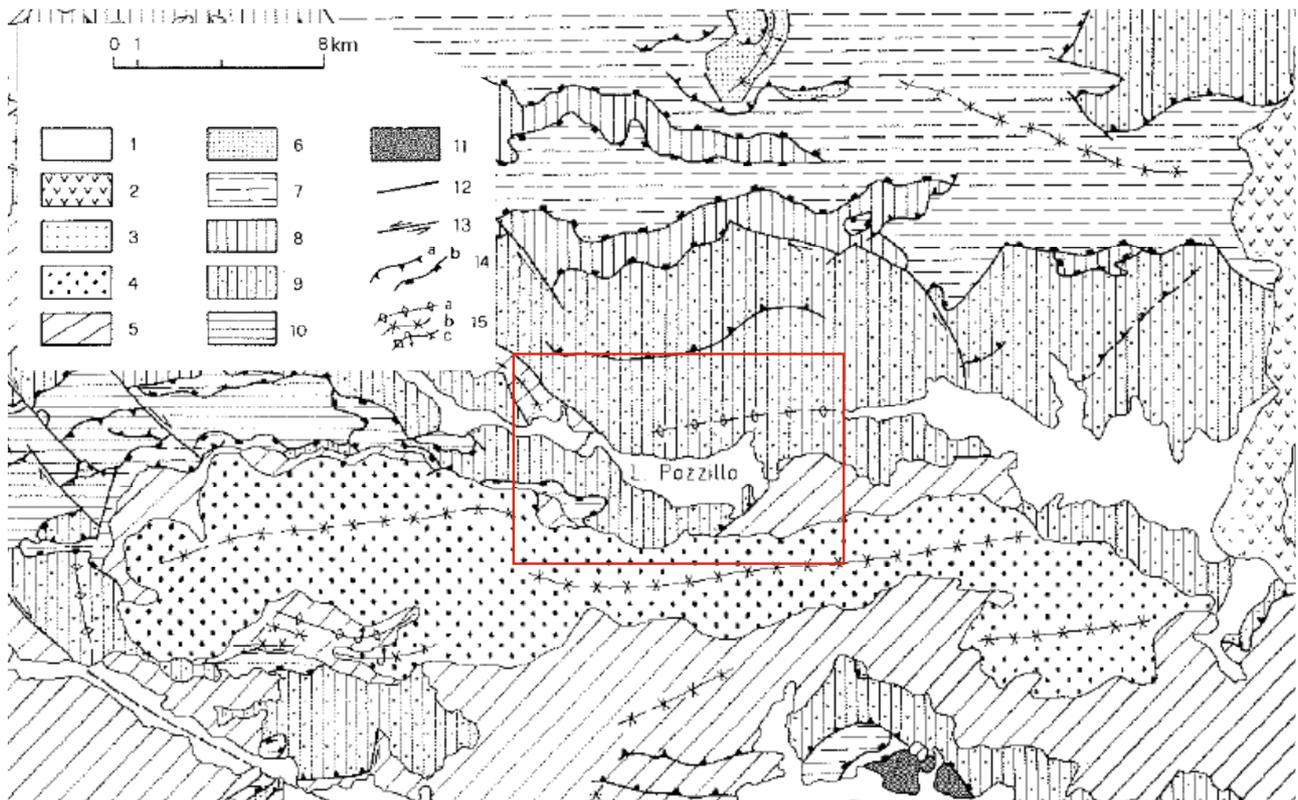
**Figura 4 - Schema tettonico dell' orogene appenninico-maghrebide e in basso sezione geologica schematica (tratto da Monaco et al, 2012)**

#### 4.2. Inquadramento geologico locale dell'area vasta

L'area vasta di studio è riportata nello schema geologico strutturale di Figura 5 e nella carta geologica (corredata dalla sezione geologica). Nella zona vasta affiorano i depositi dell'avanfossa nella quale si sono

depositate le successioni del Flysch numidico, profondamente tettonizzate e scollate dal substrato, sui quali giacciono altre successioni di bacino di piggy back.

Il Flysch Numidico rappresenta un deposito oligo-miocenico caratterizzato dalla presenza di quarzareniti alimentate da aree cratoniche esterne (Lentini et al, 1991; Monaco et al., 2012). Questa formazione, originariamente depostasi al tetto di successioni appartenenti a vari domini paleogeografici, è attualmente in gran parte scollata suddivisa e sovrapposta tettonicamente in diverse unità.



**Figura 5 - Schema geologico-strutturale della Sicilia centro-orientale (da Lentini et al. 1996): 1) depositi alluvionali; 2) Vulcaniti etnee, Quaternario; 3) depositi del Pleistocene; 4) depositi del Pliocene medio; 5) F.ne Terravecchia, Serie Gessoso-Solfifera e Trubi, Tortoniano SUP.-Pliocene Inf.; 6) Flysch di Reitano, Miocene inf.- medio; 7) Unità di Troina, Cretaceo Sup.-Miocene Inf.; 8) Unità di Nicosia, Cretaceo sup. - Miocene; 9) Unità di M. Salici, Oligocene sup.- Serravalliano; 10) Unità di Serra del Bosco, Oligocene sup.-Tortoniano Inf.; 11) Unità di M. Judica, Trias sup.-Miocene medio; 12) faglie; 13) faglie trascorrenti; 14) sovrascorrimenti principali (a), ricoprimenti tettonici tra diverse unità (b); 15) assi di pieghe: anticlinali (a), sinclinali (b), pieghe rovesciate (c).**

Le scaglie sovrapposte di Flysch Numidico costituiscono unità tettonico stratigrafiche ognuna delle quali caratterizzata da successioni differenti. I caratteri stratigrafici, l'età dei livelli apicali delle singole successioni e la posizione strutturale permettono di distinguere tre principali unità, complessivamente accavallate su ulteriori successioni numidiche completamente sepolte (Lentini et alii, 1990a).

In affioramento si riscontrano l'unità di Monte Salici (Om) che costituisce il substrato dell'opera in oggetto e, fuori zona presso Agira, l'Unità di Traina (AS). In profondità. Come si nota nella sezione di sondaggi profondi eseguiti a scopo di prospezione petrolifera hanno intercettato l'Unità di Serra del Bosco, l'Unità di Maragone e l'Unità di Cagliano. I dati sismici e di perforazione indicano che questa unità sono totalmente, tranne qualche eccezione, scollate dall'originario substrato.

Il thrust belt che costituisce la catena genera bacini satellite tortoniano – pliocenici di tipo molassico che formano bacini di piggy back. Tali depositi, in discordanza sulle unità numidiche prima citate, sono rappresentati dalla Formazione Terravecchia del Tortoniano superiore (Ma), da una serie evaporitica messiniana (Ma<sub>2</sub>) e dai Depositi del ciclo del Pliocene Inferiore-Medio (Pm, Pa, Pc).

La serie stratigrafica si chiude con i depositi alluvionali attuali e terrazzati (Olocene Pleistocene sup.) del F. Salso, i depositi lacustri formatisi a seguito della realizzazione della diga e i depositi eluvio colluviali (a, ar, t)

### **Unità di Monte Salici (OM)**

L'Unità di Monte Salici affiora estesamente in corrispondenza del fianco meridionale della sinclinale del Fiume Salso (M. La Guardia-Lago Pozzillo). L'Unità di M. Salici è costituita da una successione di orizzonti basali ad argilliti fissili nerastre (a faune del Cattiano), su cui poggia una sequenza monotona di quarzareniti, argilliti e marne dell'Aquitano - Langhiano inferiore **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Il rapporto tra arenarie e argilliti è assai variabile, nell'area di intervento la sequenza dominante è costituita da membri arenacei e arenaceo argillitici.

In queste aree i banchi quarzarenitici risultano sovente amalgamati e tendono a sfrangiarsi lateralmente e ad intercalarsi alle argilliti e marne brune. Nei restanti affioramenti la successione è essenzialmente costituita da argilliti brune e da una fitta alternanza di quarzareniti ed argilliti e marne argillitiche all'interno della quale si intercalano banconi lenticolari di limitata estensione laterale.

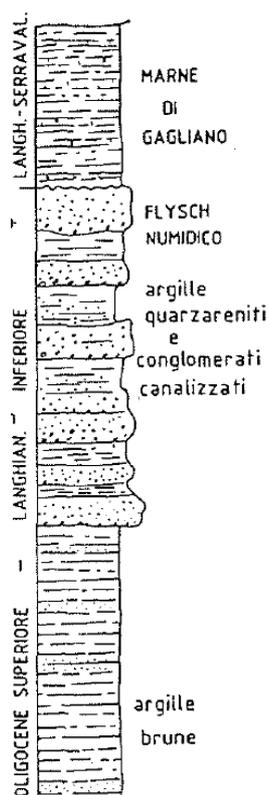


Figura 6 – serie stratigrafica dell'Unità di Monte Salici (Lenti et al., 1991).

### Unità di Traina (AV)

Affiora nell'area vasta ai piedi della struttura di Agira ed è in posizione di sovrapposizione rispetto all'Unità di M. Salici e corrisponde la base del Flysch numidico, ovvero la sedimentazione prima dell'inizio della deformazione tettonica. Affiora estesamente nelle aree poste lungo il margine settentrionale della carta, dove poggia tettonicamente sulle successioni numidiche dell'Unità di Nicosia e di M. Salici (Serra di Vito).

La successione è costituita da un intervallo inferiore caotico ad Argille Varicolori verdi e rosso-vinaccia con rare intercalazioni di siltiti e calcareniti di età oligocenica. Verso l'alto la successione evolve ad orizzonti, di età supraoligocenico-inframiocenica, caratterizzati da una alternanza di calcari marnosi e marne con intercalazioni di arenarie.

### Formazione Terravecchia (Ma)

Affiora in destra del Lago Pozzillo e costituisce il substrato del paese di Regalbuto. Si tratta di una successione argillitico-sabbioso-conglomeratica del Tortoniano superiore, caratterizzata da notevole variabilità di facies e di spessori. Questa formazione presenta facies comprese tra l'ambiente fluviale e deltizio prossimale, facies di prodelta e facies terrigene di mare aperto. Nell'area è costituita generalmente da marne argillose grigio-azzurre o brune e sabbie quarzose giallastre in sottili livelli o in grosse lenti (Maa) che nella zona di Regalbuto chiude come successione di tetto. La Formazione Terravecchia mostra brusche variazioni litologiche e di spessore dovute probabilmente a diverse profondità del bacino di sedimentazione e ad apporti variabili da punto a punto.

Da un punto di vista geometrico la base della formazione, discordante sul substrato (vedi sezione **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), è caratterizzata, nelle aree di bacino, da appoggi di tipo on-lap su alti strutturali.

### **Serie evaporitica messiniana (Ma<sub>2</sub>)**

È costituita da un bacino di piggy back colmato, nel Messiniano, da depositi argillosi e di natura evaporitica (Ma<sub>2</sub>) che chiudono con la formazione calcareo evaporitica dei Trubi del Pliocene inferiore.

### **Depositi del ciclo del Pliocene Inferiore-Medio (Pm, Pa, Pc)**

Affiorano nella zona vasta in destra del Fiume Salto a monte del paese di Regalbuto. Queste successioni argillose e sabbioso-conglomeratiche del Pliocene inferiore-medio (Lentini et al., 1996) sono in discordanza sulla Serie gessoso-solfifera e Trubi, e nell'area vasta di studio sono direttamente in contatto sull'Unità di M. Salici o sulle Argille Scagliose. Si tratta di un ciclo costituito da depositi detritici d'ambiente marino poco profondo, con estrema variabilità delle facies, che indicano una regressione marina a carattere regionale ed in cui i termini apicali, di mare basso (arenarie e calcareniti - Pm), sono molto più sviluppati di quelli basali (argille-marnose Pa). Nell'area si riscontrano anche conglomerati (Pc).

### **Depositi alluvionali attuali e recenti (I)**

Sono depositi costituiti da conglomerati, ghiaie, sabbie, limi. Si rinvengono lungo gli alvei delle aste fluviali principali e si presentano spesso terrazzati in più ordini. Si caratterizzano per la scarsa classazione dei materiali, fattore che da indicazioni sul regime idraulico che ne ha determinato la deposizione. Si sono depositati tra l'Olocene e il Pleistocene superiore.

## **4.3. Assetto strutturale dell'area vasta**

Il tratto di Catena Maghrebide affiorante in Sicilia centro-orientale costituisce un «thrust belt» pellicolare in cui ciascuna unità è a sua volta composta da una serie di scaglie minori originate, dal Burdigaliano al Tortoniano inferiore, dal progressivo coinvolgimento di successioni via via più esterne (Lentini et al., 1996). Generalmente quindi le unità in posizione strutturale più elevata sono quelle originariamente deposte in paleodomini più interni.

Il quadro tettonico durante il Tortoniano è ben evidenziato dalla distribuzione delle facies della Formazione Terravecchia che permette di distinguere le zone di margine dai depocentri degli originari bacini satelliti localizzati nelle varie depressioni strutturali, originate dalle geometrie del substrato deformato.

I rapporti originari determinati dai thrust, dal Burdigaliano al Tortoniano inferiore, sono stati spesso modificati da deformazioni fuori sequenza di tipo break-back (BUTLER, 1987) e più in genere da strutture compressive posteriori che hanno provocato ulteriori raccorciamenti in senso N-S nella catena. Tali deformazioni sono registrate da discordanze in orizzonti inframessiniani, infrapliocenicici e quaternari. Tra queste strutture,

ad andamento E-W (vedi Figura 5) vi sono la sinclinale del F. Salso, con al nucleo terreni supramessiniani e con il fianco meridionale in gran parte rovesciato in corrispondenza

di un retroscorrimento di estensione regionale di età post-messiniana (Pliocene inferiore-medio?).

Durante la formazione delle strutture postortoniane si è avuta la contemporanea attivazione di sistemi di faglie trascorrenti destre orientate NW-SE e WNW-ESE, alcune a carattere regionale e disposte en-echelon, altre più locali e associate ai fronti di accavallamento.

Questo sistema di faglie, che nelle aree più interne ha prodotto la vistosa struttura a flower presso Sperlinga fuori dall'area vasta, è causa anche della deflessione dell'asse della sinclinale presso il F. Salso che assume direzione NW-SE con immersione NE.

## 5. ASSETTO GEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'assetto geologico locale è stato sintetizzato nella carta e nelle sezioni geologiche.

Il modello concettuale è stato elaborato sulla base della seguente documentazione:

- rilevamento geologico strutturale in situ;
- campagne di indagini: 2016 (nell'ambito della progettazione preliminare delle opere in esame; 2010 (nell'ambito dei "lavori di manutenzione della casa di guardia, aree esterne e centrale idroelettrica di Pozzillo"); 2015 e il 2016 (realizzata principalmente sul coronamento della diga).
- A.A.V.V. (1959) - La diga di Pozzillo sul Salso. Estratto dal fascicolo n. 4 - Vol. XXXVI - 1959 della Rivista mensile "L'ENERGIA ELETTRICA" MILANO. SOCIETÀ EDITRICE RIVISTE INDUSTRIE ELETTRICHE (SERIE) 1959
- Marcello. C. (1957) - Un nuovo tipo di diga per terreni di fondazione fortemente compressibili. Rivista Italiana di Geotecnica . Geotecnica, 1; 57, fasc. 4

Come descritto nell'inquadramento dell'area vasta, la diga del Pozzillo si inserisce in un contesto geologico costituito dall'affioramento dell'Unità di Monte Salici, un membro stratigrafico tettonico appartenente al Flysch numidico. Tale unità rappresenta un deposito oligo-miocenico caratterizzato dalla presenza di quarzareniti alimentate dallo smantellamento di un'area cratonica emersa durante l'orogenesi maghrebide, la quale ha coinvolto, in fase di formazione, aree cratoniche esterne (Lentini et al, 1991; Monaco et al., 2012). Questa formazione, originariamente depostasi al tetto di successioni appartenenti a vari domini paleogeografici, è attualmente in gran parte scollata suddivisa e sovrapposta tettonicamente in diverse unità.

### 5.1. Litostratigrafia

Nella carta geologica affiorano pertanto le seguenti formazioni:

- Unità di Monte Salici: litofacies A: banchi massicci di arenarie e conglomerati; litofacies B: alternanza di strati quarzoarenitici bancate quarzarenitiche e alternanza pelitico-arenacea è di circa 2:1.
- Depositi fluviali
- Depositi di colmata del bacino lacustre
- Terreni di riporto

#### Unità di Monte Salici

La Successione data da un'alternanza di argille bruno-tabacco e di quarzareniti bruno-giallastre in strati decimetrici, all'interno dei quali si riscontrano argilliti nere e livelli calcareo-marnosi e marnoso calcarei di colore grigio-biancastro e marroncino. La sezione della diga del Pozzillo è caratterizzata da bancate potenti fino a 20 metri circa per amalgamazione di areniti e quazareniti con possibili partimenti marnosi e argillitici al loro interno. Le areniti hanno composizione quarzosa omogenea, da fine a ruditica grossolana, da mal classate fino a debolmente gradate in abbondante matrice silicea. In essa si notano inclusi argillosi (clay chips) neri di varia dimensione, cogoli arenacei, croste e noduli manganesiferi.

La geometria dei banconi quarzarenitico-ruditici è spesso lenticolare con base fortemente erosiva e troncature sia deposizionali che tettoniche. Nella zona a monte della diga il rapporto strati quarzoarenitici bancate quarzarenitiche e alternanza pelitico-arenacea è di circa 2:1.

Nelle bancate formatesi con meccanismi flusso gravitativi per scivolamento in massa e colate di detrito, si possono riscontrare livelli conglomeratici a matrice arenitica con clasti di composizione quarzosa, arrotondati e con granulometria non superiore ai 4 mm.

Da un punto di vista tecnico si distinguono due litofacies:

Litofacies A: Arenarie, quarzoareniti, conglomerati costituiscono un ammasso roccioso fratturato in bancate massicce di un materiale da duro a molto duro, di spessore da decimetrico a qualche metro. Questi corpi dispongono di una geometria lenticolare che varia lateralmente e verticalmente; essi possono inoltre essere intercalati da orizzonti argillitici, pebbly mudstones e da cogoli arenacei.



**Figura 7 - Bancata arenacea in litofacies A caratterizzata dalla presenza di cogoli di argillite (pebbly mudstones) dei quali, per erosione, sono rimasti solamente i vuoti.**

Litofacies B: alternanza di marne e argilliti con livelli di quarzoareniti e calcareniti in rapporto variabile ma con una tendenziale prevalenza degli strati marnoso-argillitici; gli strati arenacei possono avere spessore da centimetrino a qualche metro. Questa litofacies costituisce, nel complesso, un ammasso roccioso misto con una dominante marnoso argillitica che lo assimila ad un comportamento da roccia tenera.

### **Depositi fluviali del F. Salso**

La realizzazione del corpo della diga a profondamente rimaneggiato l'assetto originario. Si riscontrano lembi di depositi alluvionali terrazzati alla base alla base del corpo diga. Tali depositi sono formati da conglomerati poco cementati in matrice sabbioso-limosa, con scheletro a composizione arenacea, calcarea di dimensione da pochi cm a 40 cm circa. Tali depositi sono ascrivibili al Pleistocene superiore - Olocene.

### **Depositi di colmata del bacino lacustre**

Sono costituiti da sabbie e limi poco consistenti, debolmente cementati, provenienti dal trasporto solido del F. Salso e dalle acque di ruscellamento della valle del Salso.

### **Terreni di riporto e depositi eluvio colluviali**

La zona di intervento risulta è stata profondamente modificata e rimaneggiata da interventi antropici massivi per la costruzione della diga e delle opere accessorie. In diversi zone, in affioramento e in sondaggio sono stati rilevate coltri di terreno di riporto formato da terre e rocce da scavo provenienti dalle formazione dell'Unità di Salici.

Il Flysch numidico, come la totalità di questa tipologia di formazioni caratterizzata dall'alternanza di argilliti e arenarie, risulta essere molto sensibile ai fenomeni di eluviazione-colluviazione. Le rocce sono pertanto frequentemente mantellate da una coltre dello stesso materiale che le costituisce alterato da fenomeni di pedogenizzazione e colluviato. Tali coltri mostrano caratteristiche residuali dei parametri meccanici e sono molto sensibili all'erosione superficiale soprattutto in corrispondenza dei versanti dove l'azimut della giacitura è sub parallelo a quello del versante.

## **5.2. Assetto strutturale**

L'area de F. Salso è caratterizzata da uno stile tettonico sia duttile che fragile con frequenti variazioni di assetto alla scala macro e meso strutturale. L'assetto locale non si discosta da quello generale, come descritto nei capitoli introduttivi. Esso è costituito, nella dorsale in destra del F Salso, da un'ampia piega anticlinale ad asse rovesciato con direzione circa E-W e immersione N di 30°. Questa tipologia di locali variazioni, come frequentemente accade in questo settore della Sicilia, potrebbe essere condizionata dall'attivazione di sistemi di faglie associati alle trascorrenti destre orientate NW-SE e WNW-ESE, disposte en-echelon, associate ai fronti di accavallamento della strutturazione post tortoniana. Anche se non segnalata nelle cartografie un sistema di faglia a direzione NE-SW potrebbe interessare la stretta del Salso in prossimità della diga generando la deflessione dell'asse della sinclinale presso il F. Salso che assume direzione NW-SE con immersione NE come riportato nella carta. Contribuiscono a far supporre l'esistenza di questa presunta faglia tortoniana i seguenti due aspetti:

- le famiglie di giunti che caratterizzano la destra del F. Salso,
- l'anomala deflessione del corso del fiume nella zona di Regalbuto con la formazione della stretta dove è stata ubicata la diga;
- la divergenza dell'assetto strutturale in destra e in sinistra del corso d'acqua.

Come si può notare nella Carta geologica dell'area ristretta (IGA203RED) e nei profili ad essa associati (IGA204RED) il trend dell'assetto giaciturale in destra del Salso è discordante da quello in sinistra: in destra lo sperone sul quale è stata fondata la spalla dell'opera mostra strati fortemente inclinati con giacitura N340°,80° (direzione immersione), i quali fanno parte di una piega ad anticlinale rovesciata con asse quasi orizzontale (Figura 8).

In sinistra invece la stessa anticlinale ha un asse inclinato di circa 45° verso SW secondo il quale gli strati sono disposti da N30°,30° NE a N30°,50° NE (direzione immersione) (Figura 9).



**Figura 8 - panoramica della sponda destra del Lago Pozzillo. Si noti il banco quarzarenitico sul quale è realizzata la spalla della diga.**

### 5.3. Il modello geologico della galleria

Il modello geologico è sintetizzato negli elaborati IGA203RED e IGA204RED, dove sono riportati rispettivamente la carta geologica di dettaglio e le sezioni longitudinale e trasversali dell'opera da realizzare. Questo settore è caratterizzato da una piega anticlinale rovesciata con asse circa N210°,45° (Dir. Imm.) la quale, alla mesoscala, è complicata ulteriormente da una serie di pieghe frammentate da piani associati a basso angolo tipo break thrust e fault progradation fault (Figura 9, Figura 10, Figura 11).

Non si dispone purtroppo delle relazioni originarie del progetto ma il modello geologico concettuale delle opere è stato comunque ricavato da due articoli tecnici (Marcello C., 1957; A.A.V.V., 1959).



**Figura 9 - panoramica in sinistra con, sullo sfondo, il Pizzo. Nella foto si osserva l'affioramento sei banchi quarzarenitici su entrambe le spalle della diga. Sulle cornici alte di Pizzo Pollaro si può notare come la struttura ad antiforame rovesciata (con asse immergente verso sinistra), sia interessata da numerosi complicazioni alla mesoscala, con una serie di pieghe frammentate da piani associati a basso angolo tipo break thrust e fault progradation fault.**

Nella sezione riportata in Figura 12 rappresentativa dell'assetto geologico lungo l'asse della diga, la giacitura delle stratificazioni è rappresentata con piani sub verticali lungo tutto il suo sviluppo. Nella sezione relativa alla rappresentazione della galleria che costituisce lo scarico di fondo (**Figura 13**) gli autori riportano un andamento che in parte contraddice la sezione di Figura 12. Nella sezione lungo l'asse della galleria nella zona dello sfioratore sono riportate arenarie pseudoverticali, mentre in quella relativa alla galleria di scarico sono riportate le arenarie marnose, mentre gli strati sono inclinati di circa 50°.

Il modello della **Figura 13** corrisponde in linea di massima a quello ricostruito in questo progetto con l'ausilio delle indagini geognostiche come si può vedere relativamente alla sezione 1 (IGA204RED).

Gli ammassi rocciosi interessati dallo scavo riguardano le litofacies A e B dell'Unità di Monte Salici. Come riscontrato in letteratura e confermato dal rilevamento geologico, i banchi litoidi delle litofacies A sono costituiti da quarzareniti a granulometria sabbioso ciottolosa, grossolane generalmente molto dure, con orizzonti più fragili causati dalla fratturazione, dall'alterazione o dalla presenza di pebbly mudstones) a geometria spiccatamente lenticolare e con contatti di tipo erosivo. È possibile pertanto che, come riportato schematicamente nelle sezioni geologiche possano riscontrarsi in esse anche livelli argillitici di spessore decimetrico o metrico. Le alternanze argillitico-arenacee mostrano un rapporto reciproco pari a 1/2 circa; anche in questo caso gli orizzonti arenacei hanno geometria lenticolare.



**Figura 10 - Fotogramma tratto dal filmato dell'Istituto Luce relativo alla realizzazione dell'opera. È possibile notare sul versante, allora privo di vegetazione, l'andamento dell'asse della piega sinclinalica associata a piani inversi.**



**Figura 11 - Fotogramma tratto dal filmato dell'Istituto Luce relativo alla realizzazione dell'opera. Nella foto si nota la cornice di Pizzo Pollaro interessato da pieghe inclinate e rovesciate.**

Gli ammassi rocciosi sono, inoltre, interessati da uno stato di elevata fratturazione dovuta sia ai fenomeni tettonici di natura compressiva e trascorrente, sia a fenomeni gravitativi alla mesoscala.

Sono state effettuate due stazioni strutturali (nella carta geologica è riportata la sola stazione PZ01 perché l'altra si trova fuori carta) che hanno mostrato, oltre alla giacitura degli strati una dominante nella famiglia di giunti principale con giacitura  $115^{\circ},65^{\circ} - 85^{\circ}$  SE. Tale sistema mostra rigetto distensivo con componente trans tensiva; esso risulta inoltre riattivato da una componente gravitativa che ha disarticolato l'ammasso generandone un tendenziale detensionamento (Figura 14).

L'assetto strutturale è sintetizzato nella tabella e nel plot riportato nella tavola delle sezioni.

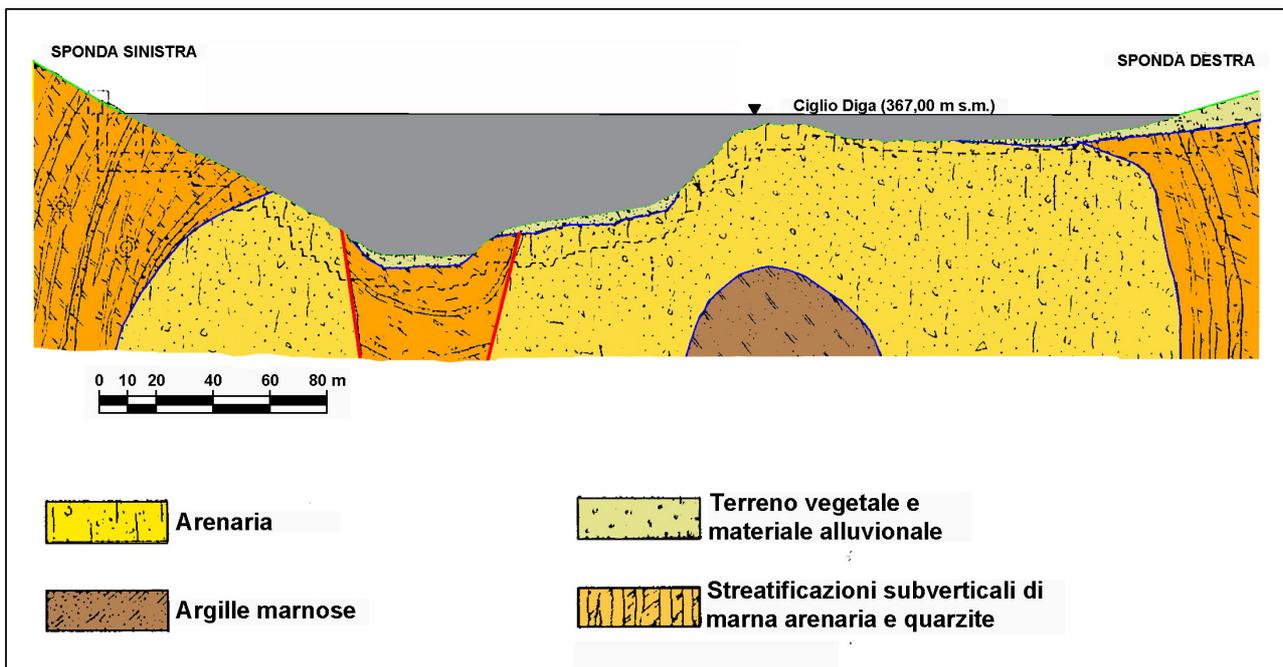


Figura 12 – Sezione geologica lungo l'asse della diga relativa al progetto originale (da A.A.V.V. 1959)

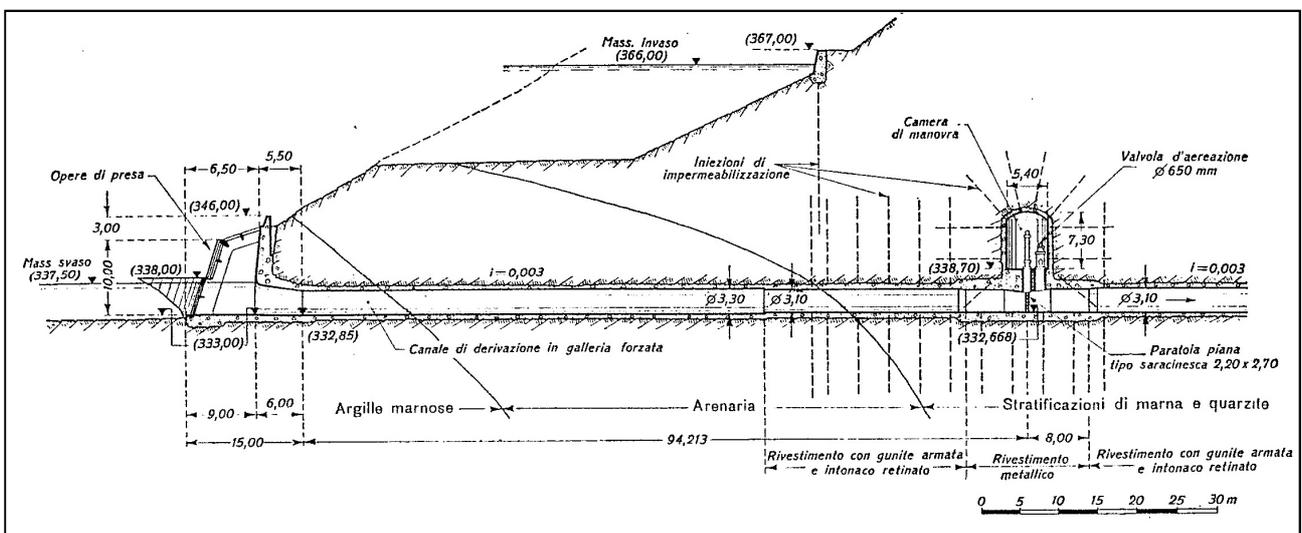


Figura 13 - sezione geologica relativa alla galleria dello scarico di fondo (A.A.V.V, 1959).



**Figura 14 - Famiglia di giunti N115°, 65°-85° molto ricorrente negli affioramenti in sinistra della diga, al punto da confondersi con la giacitura degli strati. Lungo questi piani di discontinuità paralleli al versante si innescano fenomeni gravitativi che causano rotazione locale dei blocchi e detensionano l'ammasso roccioso.**

In sintesi la galleria di scarico è impostata trasversalmente ad un banco di quarzareniti di spessore decametrico con giacitura N30°,35° (dir immersione) la cui inclinazione progressivamente aumenta verso nord fino a raggiungere circa 60°. Nella sezione 1 (IGA204RED) le giaciture aumentano progressivamente da sinistra a destra non solo per l'aumento progressivo dell'inclinazione degli strati ma anche perché il tracciato della galleria, cambiando progressivamente direzione, obbliga ad una proiezione di giaciture apparenti minori di quelle reali.

L'imbocco della galleria di scarico, attualmente non visibile, è caratterizzato dall'affioramento delle quarzareniti (Figura 15) le quali presentano l'azimut della giacitura degli strati sub parallelo all'asse dell'opera.



**Figura 15 - Fotogramma tratto dal filmato dell'Istituto Luce relativo alla realizzazione dell'opera. Foto dell'imbocco della galleria di fondo della diga del Pozzillo. Questa porzione del bacino è attualmente coperta dai depositi lacustri di colmata.**

Nella sezione la spalla destra si dispone con azimut dell'immersione N350° e inclinazione che varia da 45° in prossimità dell'imbocco della presa; la spalla destra ha giacitura N030° e inclinazione verticale (Figura 2).

## 6. ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'assetto idrogeologico è rappresentato, nel suo complesso, da formazioni a prevalente componente argillitica che condizionano il comportamento d'insieme degli acquiferi come acquiclude.

Nel particolare però, come riportato nella carta geologica, le litofacies mostrano comportamento idrogeologico differente. La litofacies argillitico arenacea (facies B) per la componente argillitica è poco permeabile, mentre la facies A, di natura litoide, si presenta impermeabile a livello primario, ma tendenzialmente permeabile all'aumentare dello stato di fratturazione. In generale nell'area non si riscontrano falde idriche profonde. Sono presenti però, all'interno delle coltri di alterazione, spesse da qualche dm a qualche m, che mantellano il flysch, potenziali circolazioni effimere di acqua.

Nell'anno 2016 sono state eseguite delle indagini geognostiche in corrispondenza dell'area di intervento con l'esecuzione di due perforazioni per caratterizzare i terreni e le rocce attraversate dallo scarico di fondo. Durante l'esecuzione di tali sondaggi (Ubicazione riportata nella tavola IGA203RE) sono state eseguite quattro prove di permeabilità nel sondaggio S1 e due nel sondaggio S2 nella tabella che segue si riassumono i dati riscontrati in campo. Nell'allegato 2 si riportano i risultati completi delle prove di permeabilità come restituiti nel rapporto tecnico finale "Indagini per il ripristino dello scarico di fondo della Diga di Regalbuto. Lotto 2-".

I dati indicano, in conclusione, una permeabilità tendenzialmente elevata dell'ammasso

ID prova e prof	Litologia	UL caratteristico	Interpretazione
S1-1 (13,00-14,00)	Calcarenite a grana fine di colore giallastro, fratturata	167	Molto turbolento
S1-2 (18,00-19,00)	Calcarenite a grana fine di colore giallastro, compatta	6,5	Moto laminare
S1-3 (23,00-24,00)	Calcarenite a grana fine di colore giallastro, compatta	6,6	Moto laminare
S1-4 (23,00-24,00)	Calcarenite a grana fine di colore giallastro, compatta	6,5	Moto laminare
S1-5 (42,00-43,00)	Calcarenite a grana fine di colore grigio, compatta	1	Moto laminare
S2-1 (5,00-6,00)	Calcarenite a grana fine di colore giallastro, compatta	9,4	Moto laminare
S2-2 (7,00-8,00)	Calcarenite a grana fine di colore giallastro, compatta	8,4	Moto lamellare

## 7. IDROLOGIA DELL'AREA

Gli interventi in progetto ricadono all'interno del lago di Pozzillo in prossimità della sponda sinistra nel bacino idrografico del Simeto. Il lago Pozzillo trae origine dallo sbarramento del Fiume Salso (Affluente del Simeto) e sottende un bacino imbrifero di 808 km<sup>2</sup>. Il Fiume Salso e le altre incisioni presentano un regime idraulico marcatamente torrentizio in quanto le portate sono strettamente legate alla stagionalità e all'intensità delle precipitazioni, con lunghe secche estive e la maggior portata dell'acqua nel periodo autunno-inverno.

Il bacino imbrifero del Fiume Salso copre circa il 20% di quello del Fiume Simeto e comprende la parte più occidentale del versante meridionale dei Nebrodi; presenta una rete idrografica molto ramificata a monte (Torrente di Sperlinga, Torrente di Cerami, Torrente Mande), un tronco centrale (a valle del serbatoio Pozzillo) che scorre nella vallata con andamento Ovest-Est e una parte finale che, dopo aver raccolto le acque del Fiume di Sotto Troina, sbocca nel Simeto, dopo un percorso di circa 65 km.

L'area sottesa alla diga ha un'estensione pari a di 577 di Km<sup>2</sup>, di cui 187 di Km<sup>2</sup> appartengono al Fiume Cerami. Il tratto di Fiume Salso tra la diga e la confluenza nel Simeto è lungo 25 km; 11 km a valle del lago riceve le acque del Fiume di Sotto Troina.

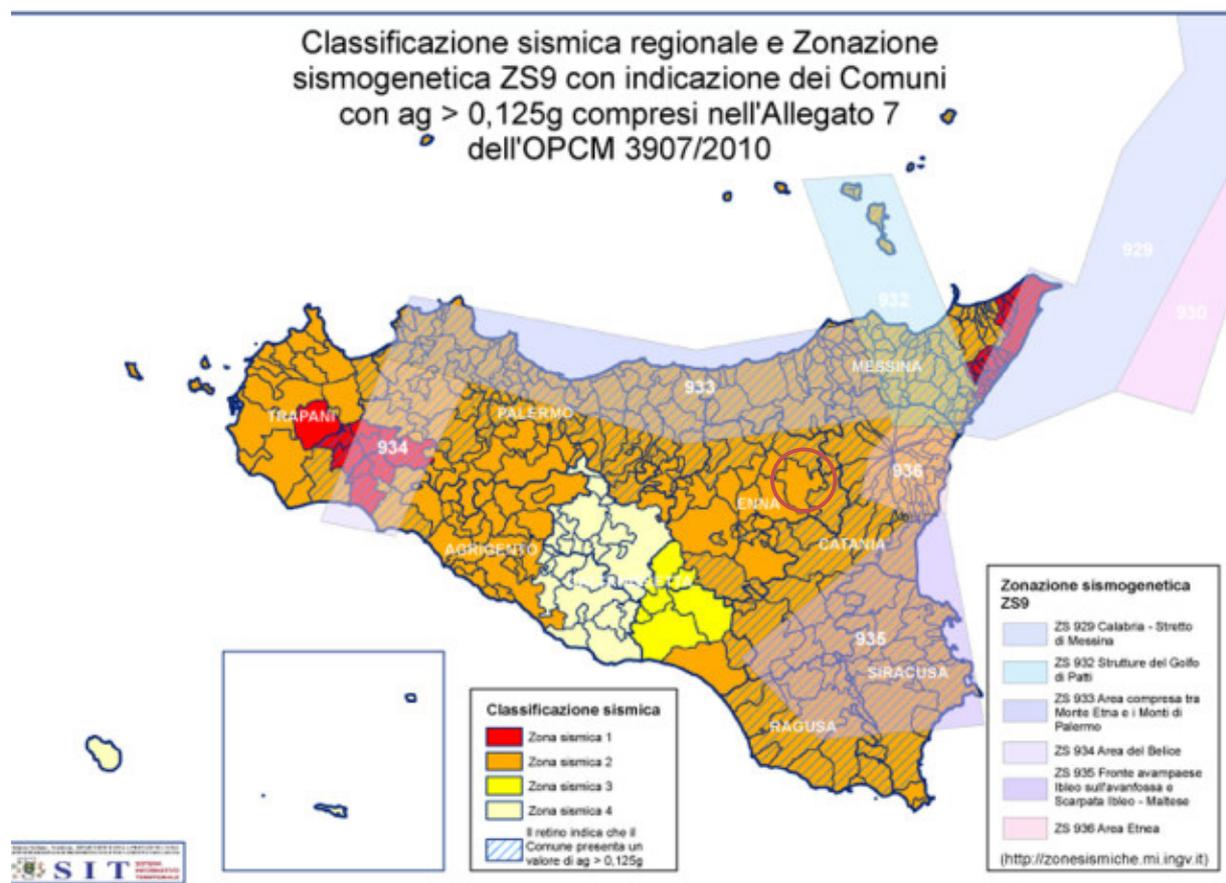
Il serbatoio del Pozzillo è un invaso con capacità di regolazione pluriennale e consente l'irrigazione territori dei comuni di Regalbuto e Troina (Consorzio di Bonifica 6), Paternò, Motta S. Anastasia, Ramacca, Palagonia, Catania, Lentini, Belpasso e Castel di Iudica (Consorzio di Bonifica 9), Lentini e Carlentini (Consorzio di Bonifica 10), oltre a essere sfruttato a scopo idroelettrico dalla centrale Enel di Regalbuto.

In base ai dati di progetto il lago occupa alla quota di massimo invaso (366,5 m s.l.m.) una superficie di 7,9 Km<sup>2</sup> per un volume di 154,42 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, presenta una profondità massima di 51,5 m e una profondità media di 19,5 m. L'apporto continuo di materiale trasportato dal Fiume Salso e dal resto del bacino afferente all'invaso fa sì che il lago subisca un progressivo intasamento, durante quanto riportato nella documentazione preliminare del progetto di ripristino dello scarico di fondo della Diga di Pozzillo è stato stimato l'apporto medio annuo di sedimentazione in circa 610.000 m<sup>3</sup>/anno, con un tasso di erosione medio del bacino imbrifero pari a 1.057 m<sup>3</sup>/anno/km<sup>2</sup>).

L'area di intervento non rientra in zona con rischio idraulico tuttavia a valle della diga e lungo la sponda sinistra del Fiume Salso si riscontra una zona a rischio idraulico moderato (R2) da intendersi come rischio di inondazione da parte di acque provenienti da corsi d'acqua naturali o artificiali, risulta essere, anche secondo l'approccio dettato dalla normativa nazionale (L.267/98) in materia, il prodotto di due fattori: la pericolosità (ovvero la probabilità di accadimento di un evento calamitoso di una certa entità) e il danno atteso (inteso come perdita di vite umane o di beni economici pubblici e privati). Sempre secondo quanto riportato nel P.A.I. a valle della diga si riscontra un "sito di attenzione idraulica".

## 8. SISMICITÀ DELL'AREA

Per il Comune di Regalbuto la classificazione sismica vigente è quella recepita con la delibera di Giunta Regionale n. 408 del 19 dicembre 2003 n. 3274 “Individuazione, formazione ed aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed all’attuazione dell’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n.3274 e ss.mm.ii” aggiornata mediante lo studio di pericolosità previsto dall’O.P.C.M: n. 3274/03 ed aggiornata mediante lo studio di pericolosità previsto dall’O.P.C.M. n. 3274/03 ad approvato dall’O.P.C.M. n 3519/2006, che introduce a livello nazionale gli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche della Sicilia (Figura 16).

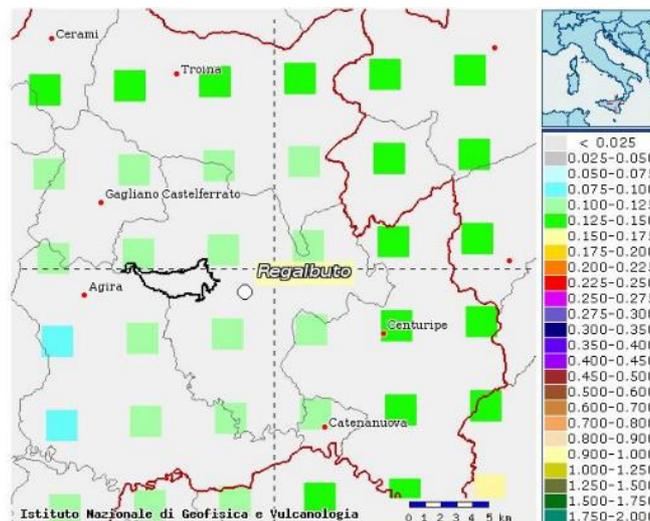


**Figura 16 - Zone sismiche della Sicilia e zonazione sismo genetica**

Tutto il territorio Nazionale è stato suddiviso in 4 zone sismiche, con grado di rischio decrescente dalla 1 alla 4; la suddivisione in classi deriva dalla valutazione della pericolosità sismica su tutto il territorio nazionale, valutata come accelerazione orizzontale massima al suolo, dovuta al sisma, con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Con l’entrata in vigore di cui sopra tutto il territorio nazionale venne classificato sismico, con differenti livelli, e il Comune di Regalbuto ricade in una zona a rischio e pericolosità sismica media identificato come “Zona Sismica 2”, con  $0.15 < a_g < 0.25$ .

Con riferimento alle NTC/2018 “Norme tecniche per le costruzioni” la sismicità di base dell’area in esame è definibile in funzione del valore assunto dall’accelerazione massima attesa su suolo rigido per eventi con tempo di ritorno di 475 anni e probabilità di superamento del 10% in 50 anni, in corrispondenza dei nodi del reticolo di riferimento nazionale (Mappa interattiva di pericolosità sismica dell’INGV).



**Figura 17 - Stralcio delle Mappe Interattive dell’INGV centrate sul comune di Regalbuto**

Come si nota, il valore massimo dell’accelerazione di picco su suolo rigido, nell’area di intervento, a cui corrisponde una probabilità di superamento del 10% in 50 anni, è compreso tra 0,100g e 0,125g. Se ci spostiamo verso Est (**Figura 17**) i valori di accelerazione aumentano sempre di più per la presenza di zone sismogenetiche classificate tali secondo la zonazione ZS9. (Le zone sismogenetiche sono porzioni della crosta o del mantello terrestre da cui possono originarsi i terremoti, tutto il territorio italiano è stato suddiviso in zone sismogenetiche dove sono presenti strutture geologiche considerate “potenziali sorgenti sismogenetiche” ossia capaci di generare terremoti più grandi di 5,5 M.) Nella Figura 16 si riporta la carta della Zonazione sismogenetica del territorio nazionale nell’area di intervento si riscontrano le seguenti zone sismogenetiche:

- Zona 933: la sismicità attribuita al sistema di falde della zona F;
- Zona 935: attesi eventi di elevato magnitudo prevalentemente caratterizzati da meccanismi trascorrenti con una componente estensionale di entità variabile;
- Zona 936: coincide con l’area dell’Etna.

È stata inoltre eseguita un’interrogazione al DataBase Macrosismico Italiano chiamato DBMI15 (Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D’Amico S., Conte S., Rocchetti E. 2016).

I dati di intensità macrosismica (MDP, Macroseismic Data Point) sono raccolti e organizzati da DBMI per diverse finalità. La principale è fornire una base di dati per la determinazione dei parametri epicentrali dei terremoti (localizzazione e stima di magnitudo) per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI). L’insieme di questi dati consente inoltre di elaborare le “storie sismiche” di migliaia di località italiane, vale a dire l’elenco degli effetti di avvertimento o di danno, espressi in termini di gradi di intensità,

osservati nel corso del tempo a causa di terremoti. Questo Database indica una serie di intensità macrosismiche, prendendo in considerazione solo terremoti con intensità massima  $\geq 5$  e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014. La ricerca effettuata per il comune (**Figura 17**, **Figura 18**) in cui ricade l'intervento evidenzia la presenza di possibili effetti in 30 terremoti, con un'intensità epicentrale compresa tra 5 e 11, e una magnitudo momento Mw compresa che varia da un minimo di 2,91 a un massimo di 7,32.

## Regalbuto



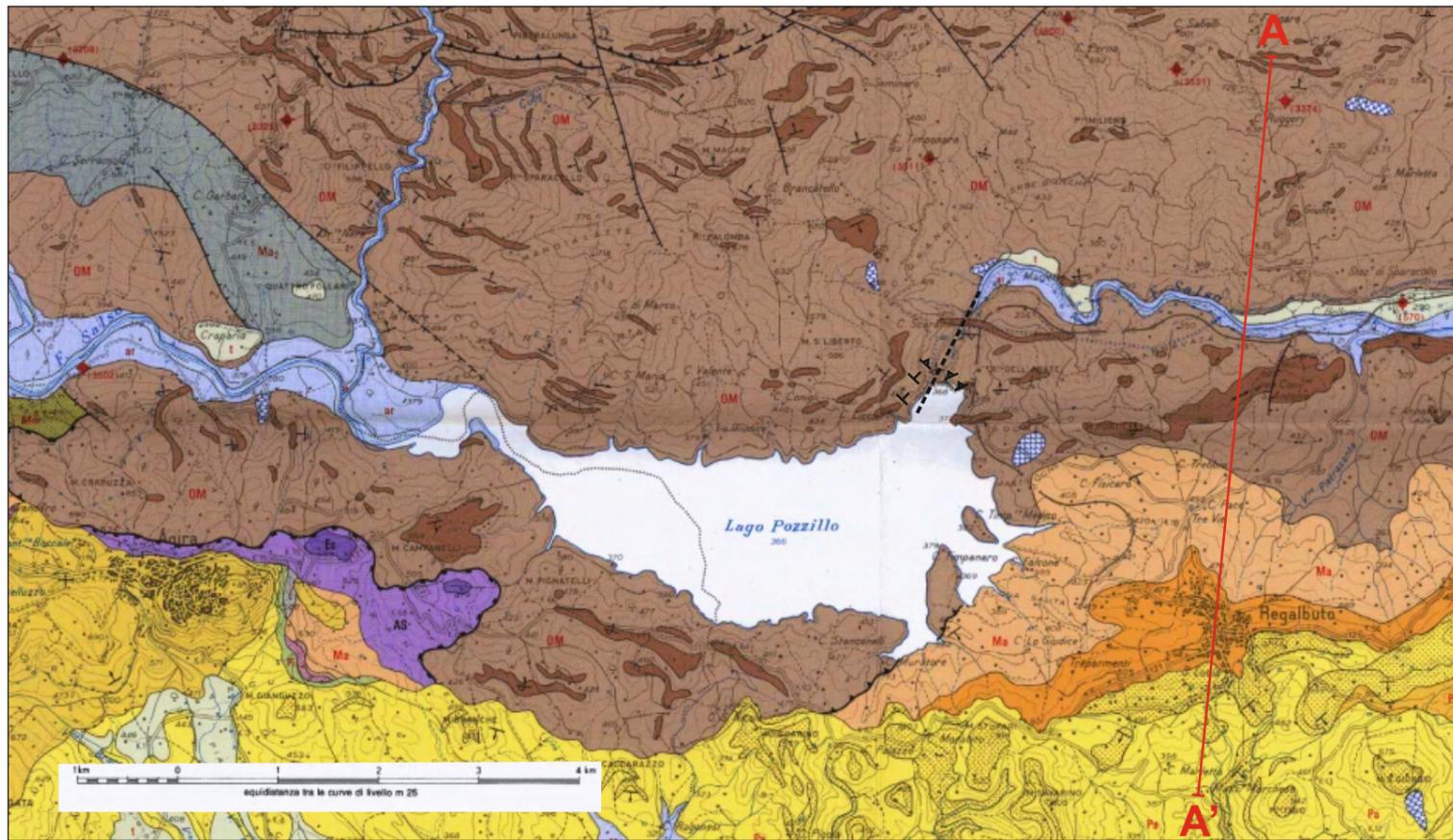
PlaceID IT\_67683  
 Coordinate (lat, lon) 37.651, 14.641  
 Comune (ISTAT 2015) Regalbuto  
 Provincia Enna  
 Regione Sicilia  
 Numero di eventi riportati 30

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
NF	1897	05	15	13	42	3	Tirreno meridionale	85	5	4.52
NF	1898	08	12				Sicilia nord-orientale	69	6-7	4.82
NF	1899	05	03	21	45		Etna - S. Maria Licodia	12	5-6	2.91
NF	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
NF	1992	04	06	13	08	3	Monti Nebrodi	23	5	4.73
NF	1992	09	27	11	55	1	Sicilia centro-settentrionale	54		4.16
NF	1994	05	06	19	09	4	Sicilia centrale	68	5	4.36
NF	1997	07	30	16	06	3	Monti Iblei	45	5	4.45
NF	2001	01	09	02	51	5	Etna - Zafferana Etnea	104	6	3.73
NF	2004	05	05	13	39	4	Isole Eolie	641		5.42
3	1978	04	15	23	33	4	Golfo di Patti	330	8	6.03
3	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3	1998	01	10	08	45	1	Etna - Versante sud-occidentale	44	6-7	3.96
3	2005	11	21	10	57	4	Sicilia centrale	255		4.56
3	2009	12	19	09	01	1	Etna - Maletto	64	6	4.39
3	2013	01	04	07	50	0	Monti Nebrodi	38	5	4.37
4	1926	08	17	01	42		Isole Eolie	35	7-8	5.28
4	1934	09	11	01	19		Sicilia centro-settentrionale	28	5-6	4.84
4	1977	06	05	13	59		Monti Nebrodi	108	6-7	4.61
4	2002	09	06	01	21	2	Tirreno meridionale	132	6	5.92
4	2009	11	08	06	51	1	Monti Nebrodi	28	5	4.52
4-5	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9	6.12
5	1959	12	23	09	29		Piana di Catania	108	6-7	5.11
5	1990	12	13	00	24	2	Sicilia sud-orientale	304		5.61
6	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11	7.10
6	1925	08	21	19	11		Sicilia centro-settentrionale	14	6	4.51
6	1967	10	31	21	08	0	Monti Nebrodi	60	8	5.33
6-7	1693	01	11	13	30		Sicilia sud-orientale	179	11	7.32
6-7	1718	02	20				Sicilia orientale	7	6-7	5.25
8	1818	02	20	18	15		Catanese	128	9-10	6.28

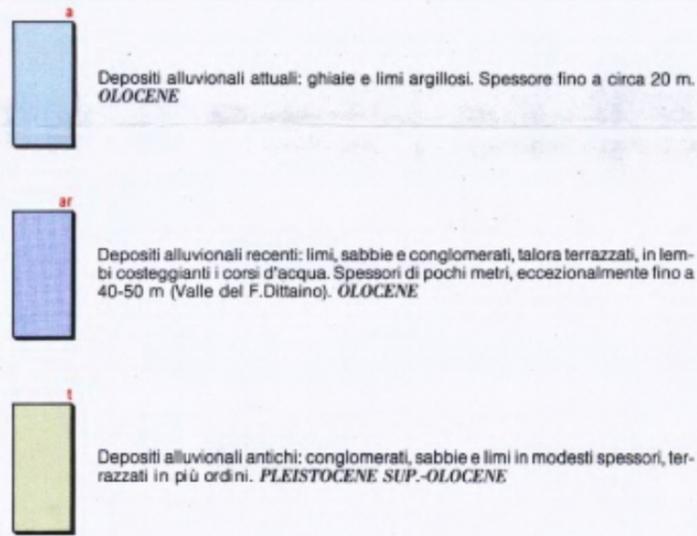
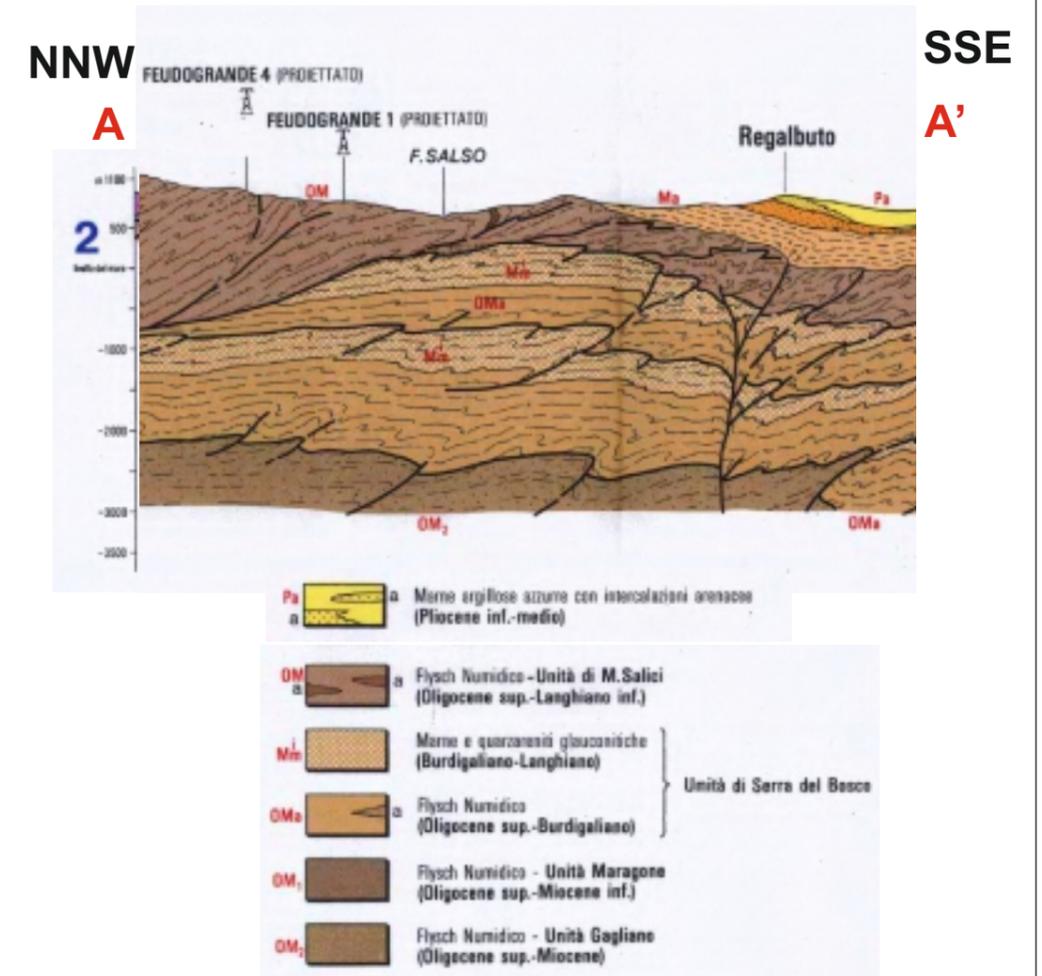
Figura 18 - Stralci della interrogazione al DBMI15

## 9. BIBLIOGRAFIA

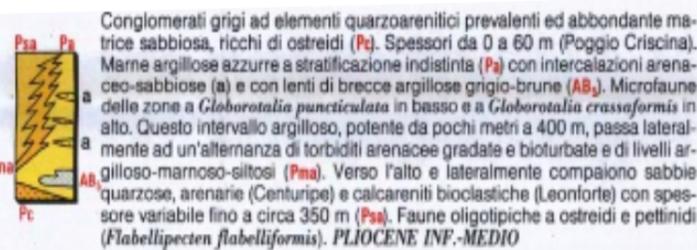
- Monaco, C. (a cura di), 2012 - Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Foglio 624 Monte Etna. S.EL.CA. s.r.l., Firenze.
- Lentini F., Carbone S., Catalano S., Grasso M. & Monaco C. (1990) - Principali elementi strutturali del thrust belt appenninico-maghrebide in Sicilia centro-orientale. Mem. Soc. Geol. It., 45: 495-502.
- Lentini F., Carbone S., Catalano S., Grasso M. & Monaco C. (1991) - Presentazione della carta geologica della Sicilia centro-orientale. Mem. Soc. Geol. It., 47: 145-156.
- ROURE F., CASERO P. & VIALLY R. (1991) - Growth processes and melange formation in the southern Apennines accretionary wedge. Earth Planet. Sci. Lett., 102: 395-412.
- ROURE F., HOWELL D.G., MULLER C. & MORETTI I. (1990) – Late Cenozoic subduction complex of Sicily. J. Struct. Geol., 12: 259-266.
- SPERANZA F., MANISCALCO R., MATTEI M., DI STEFANO A., BUTLER R.W.H., FUNICIELLO R. (1999) - Timing and magnitude of rotations in the frontal thrust systems of south-western Sicily. Tectonics, 18: 1178-1197.
- A.A.V.V. (1959) - La diga di Pozzillo sul Salso. Estratto dal fascicolo n. 4 - Vol. XXXVI - 1959 della Rivista mensile "L'ENERGIA ELETTRICA" MILANO. SOCIETÀ EDITRICE RIVISTE INDUSTRIE ELETTRICHE (SERIE) 1959
- Marcello. C. (1957) - Un nuovo tipo di diga per terreni di fondazione fortemente compressibili. Rivista Italiana di Geotecnica . Geotecnica, 1; 57, fasc. 4
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S. & GRASSO M. (1996) - Elementi per la ricostruzione del quadro strutturale della Sicilia orientale. Mem. Soc. Geol. It., 51 (1996), pagg 179,195, 2 fig.; 1 Tav.



Stralcio della Carta Geologica della Sicilia orientale. da Lentini et al., 1996 (modificato).



Discordanza



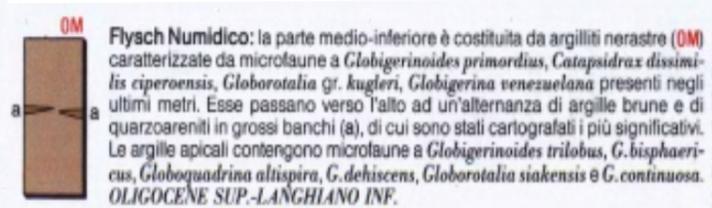
Discordanza



Discordanza



Discordanza



Discordanza

