

ENTE FINANZIATORE

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI

GESTIONE ATTIVITA' EX AGENZSUD



REGIONE SICILIANA

ASSESSORATO RISORSE AGRICOLE ED ALIMENTARI

CONSORZIO DI BONIFICA 6 - ENNA



IL SEGRETARIO DELEGATO
(Ing. Francesco GLESCERI)

PROVVEDITORATO INTERREGIONALE
OG. PP. - SICILIA CALABRIA
Comitato Tecnico Amministrativo
001081 - 22 LUG. 2015
PARERE N. PA DATA
IL SEGRETARIO

PROGETTO DEFINITIVO PER I LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE
DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE A VALLE DELLA DIGA POZZILLO
V° LOTTO DI COMPLETAMENTO II STRALCIO

CUP: CC52G11000250001

ELABORATO

RELAZIONE SPECIALISTICA
GEOLOGICA

A4

COORDINATORE PROGETTAZIONE

(DR. ING. MAURIZIO CALLERMA)

COLLABORATORE COORDINATORE

PROGETTAZIONE

(GEOM. SILVESTRO SCORCIAPINO)

PROGETTISTI

(DR. ING. GIUSEPPE VRUNA)

(DR. ING. ALESSANDRO SCELFO)

PROCEDURE ESPROPRIATIVE

(DR. AGR. FABIO GRECO)

PROGETTISTA IMP. ELETTRICI

(PER. ING. GIUSEPPE INCARDONA)

GEOLOGIA

(DR. GEOL. GAETANO PUNZI)

RILIEVI

(GEOM. TOMMASO MASTROGIOVANNI)

IL R.U.P.

(DR. ING. ASCENZIO LOCIURO)

IL DIRETTORE GENERALE

(DR. GEOL. GAETANO PUNZI)

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO

ENTE FINANZIATORE
MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI
GESTIONE ATTIVITA' EX AGENSUD



REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO RISORSE AGRICOLE ED ALIMENTARI
CONSORZIO DI BONIFICA 6 - ENNA



*PROGETTO DEFINITIVO PER I LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE
DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE A VALLE DELLA DIGA POZZILLO
V° LOTTO DI COMPLETAMENTO II STRALCIO*

CUP CC52G11000250001

ELABORATO

*RELAZIONE SPECIALISTICA
GEOLOGICA*

A4

SCALA 1:

COORDINATORE PROGETTAZIONE
(DR. ING. MAURIZIO CALLERAME)

PROGETTISTI
(DR. ING. GIUSEPPE VRUNA)

PROCEDURE ESPROPRIATIVE
(DR. AGR. FABIO GRECO)

COLLABORATORE COORDINATORE
PROGETTAZIONE
(GEOM. SILVESTRO SCORCIAPINO)

(DR. ING. ALESSANDRO SCELFO)

PROGETTISTA IMP. ELETTRICI
(PER. IND. GIUSEPPE INCARDONA)

RILIEVI
(GEOM. TOMMASO MASTROGIOVANNI)

GEOLOGIA
(DR. GEOL. GAETANO PUNZI)

IL R.U.P.
(DR. ING. ASCENZIO LOCIURO)

IL DIRETTORE GENERALE
(DR. GEOL. GAETANO PUNZI)

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO

INDICE

<u>1. PREMESSA</u>	3
<u>2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, MORFOLOGICO E IDROLOGICO</u>	4
<u>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO</u>	7
<u>4. IDROGEOLOGIA</u>	10
<u>5. INDAGINI ESEGUITE</u>	11
<u>6. TERRENI DI FONDAZIONE</u>	13
<u>7. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SUOLO DI FONDAZIONE</u>	14
<u>8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</u>	16

ALLEGATI:

All.1: Corografia - scala 1:25.000;

All.2: Corografia - scala 1:10.000;

All.3: Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico - scala 1:10.000;

All.4: Carta Geologica - scala 1:10.000;

All.5: Planimetria con ubicazione delle indagini eseguite – scala 1:10.000/1:2.000;

All.6: Sezioni litostratigrafiche camere delle camere di derivazione da realizzare – scala 1:50;

All.7: Sezioni litostratigrafiche delle condotte idriche da realizzare – scala 1:500.

1. PREMESSA

Il presente studio ha come oggetto la individuazione della situazione morfologica, geologica, idrologica dei terreni direttamente interessati dai lavori di rifacimento condotte idriche nel territorio di Regalbuto. L'attuazione dei presenti lavori prevede la realizzazione di nuove condotte idriche e camere di derivazione, per lo smistamento delle acque irrigue gestite dal Consorzio di Bonifica 6 di Enna, all'interno di siti ubicati nelle C.de "Bruca Sottana, Fichiricchia e Miraglia" del territorio amministrativo di Regalbuto.

In ottemperanza al D.M. 11/3/88 e ss. mm. ii. ,il Consorzio di Bonifica 6 di Enna, ha conferito allo scrivente, in qualità di geologo dipendente, l'incarico di procedere all'acquisizione di tutti i dati morfologici, geologici ed idrogeologici al fine di sviluppare uno studio geologico-tecnico a supporto della progettazione oggetto del presente intervento.

Il presente lavoro è stato organizzato nel rispetto delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui D.M. 14/01/2008 Nuove Norme Tecniche sulle costruzioni. In particolare, per l'elaborazione dello studio geologico sono state svolte le seguenti fasi di acquisizione dati:

- 1) raccolta bibliografica dalla letteratura geologica;
- 2) rilevamento geologico e morfologico;
- 3) esecuzione di n. 3 pozzetti geognostici;
- 4) esecuzione di n. 4 indagini sismiche Masw;
- 5) report delle indagini geotecniche e geofisiche eseguite dalla ditta M.T.R.
- 6) elaborazione finale dei dati emersi.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, MORFOLOGICO E IDROLOGICO

L'area studiata ricade a Est dell'invaso del Pozzillo, nelle C.de "Sparacollo, Sparagogna, Bruca Sottana, Fichiricchia, Miraglia e Santa Venera" ricadenti nel territorio del comune di Regalbuto ad una quota altimetrica compresa tra 250÷440 m.s.l.m..

Cartograficamente, rientra nelle Tavole edita dall'I.G.M. (**All.1**), in scala 1:25.000, denominate *M.te Salici* (Foglio. 261, III Quadrante, Orientamento S.E.), *Grotta Fumata* (Foglio 261, II Quadrante, Orientamento S.O.), *Regalbuto* (Foglio 269, IV Quadrante, Orientamento N.E.) e *Centuripe* (Foglio 269, I Quadrante, Orientamento N.O.). Invece, nella C.T.R. pubblicata dalla Regione Siciliana in scala 1:10.000 (**All.2**), è localizzata nelle sezioni n. 623120, denominata *Regalbuto-Lago Pozzillo* e n. 624090, denominata *Grotta Fumata*.

Le caratteristiche geomorfologiche del comprensorio risultano fortemente condizionate dalla natura litologica dei terreni, dalla loro competenza, dal loro assetto strutturale e dalle attività antropiche esercitate.

Nelle aree dove sono presenti terreni di natura argillosa, facilmente erodibili da parte degli agenti atmosferici, l'aspetto fisiografico predominante è del tipo collinare, con creste ondulate e fianchi mediamente inclinati. Invece, dove sono presenti affioramenti litoidi, più resistenti all'azione degli agenti naturali esogeni, il paesaggio si mostra più aspro con rilievi maggiormente acclivi.

Un'altra fascia morfologica presente nel comprensorio di studio è quella di pianura, localizzata all'interno della piana del Fiume Salso. L'aspetto fisiografico è dato da ampi pianori, formati dall'azione di deposito del corso d'acqua, delimitati da scarpate sub-verticali dell'ordine di 1,00÷1,50 m, generate dall'azione erosiva del fiume.

Le condizioni di stabilità, legate all'assetto geolitologico e strutturale, possono variare da luogo a luogo in funzione del tasso di erosione prodotto dalle acque meteoriche, della

litologia e grado di permeabilità, della morfologia e delle pendenze, delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni e del grado saturazione in acqua che può raggiungere valori elevati in zone di emergenze idriche, localizzate lungo le superfici di separazione litologica.

L'erosione superficiale ad opera delle acque di corrivazione, facilitata spesso dall'assenza di vegetazione e da forti acclività, determina la formazione di dissesti superficiali. Infatti, nei versanti costituiti da materiale pelitico, poco permeabile, si genera un'apprezzabile ruscellamento ad opera delle acque di precipitazione che, nella maggior parte dei casi, seguono vie preferenziali determinando particolari forme erosive e locali smottamenti.

Nelle aree pianeggianti, la scarsa pendenza e la maggiore permeabilità dei terreni affioranti smorza l'azione erosiva delle acque meteoriche. Ne consegue che in tali aree non si generano forme di erosione superficiale di particolare entità.

Per la definizione dal punto di vista geomorfologico del livello di rischio e di pericolosità del comprensorio interessato dagli interventi in progetto, si è fatto riferimento al Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) della Regione Siciliana (**All.3**). A tal fine sono stati presi in considerazione gli elaborati cartografici nn. 50 e 51 (cartografia della pericolosità e del rischio geomorfologico), in scala 1:10.000, del Bacino Idrografico del Fiume Simeto, ove ricade planimetricamente i realizzanti lavori. Dall'analisi di tale elaborato cartografico, si evince che le realizzanti condotte e camere di derivazione ricadono all'interno di aree contraddistinte da nessun rischio e pericolosità

Dal punto di vista idrografico, l'area rientra all'interno del bacino del Fiume Salso. Tale corso d'acqua, affluente del fiume Simeto, è contraddistinto da anse più o meno accentuate che conferiscono allo stesso un andamento sinuoso del tipo mendriforme. Il regime idrico del Salso è torrentizio, con piene nella stagione autunnale-invernale e forti magre nel periodo

estivo; ne consegue che la portata media annua del fiume risulta essere estremamente irregolare. L'alimentazione del fiume Salso è rappresentata da varie incisioni torrentizie, con sezione trasversale a V, che si originano nelle aree poste a Nord ed a Sud. L'assetto idrografico delle incisioni torrentizie, condizionato dalla poca permeabilità dei terreni e dall'assenza di copertura arborea, presenta un reticolo instabile, detritico e con forte tendenza alla gerarchizzazione. L'alimentazione del corso d'acqua principale avviene esclusivamente durante i periodi piovosi ed assenza di flussi idrici, infine, si manifesta nel corso delle fasi di siccità ove gli alvei si mostrano in secca e privi di acqua.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame ricade nel settore meridionale dei Monti Nebrodi e appartiene strutturalmente alla Catena Appenninico–Maghrebide, il cui edificio tettonico è costituito da falde sud-vergenti composte da diverse unità stratigrafico-strutturale. I terreni più antichi sono costituiti da successioni di origine fliscioide caratterizzati da argille con lenti quarzarenitici. Essi sono ricoperti da depositi di origine molassica (F.ne Terravecchia), dai Depositi del ciclo Pliocenico e da terreni recenti di natura alluvionale (**All.4**).

La Catena Appenninico Maghrebide è data da un complicato sistema di falde accavallatesi in regime compressivo che hanno prodotto una sovrapposizione di scaglie, sovrascorrimenti e falde di ricoprimento a scala regionale ed a vergenza africana.

Il rilevamento geologico condotto nel comprensorio del Comune di Regalbuto unitamente alle ricerche bibliografiche (*Carta Geologica della Sicilia Centro Orientale-Università di Catania*), ha permesso di individuare, dall'alto verso il basso, la seguente successione stratigrafica:

- * Depositi Alluvionali recenti – età Olocene;
- * Depositi Alluvionali antichi – età Pleistocene-Olocene;
- * Depositi Pliocenici – età Pliocene Inferiore-Medio;
- * Formazione Terravecchia – età Tortonian Superiore;
- * Flysch Numidico Unità di Monte Salici – età Oligocene Superiore-Langhiano Inferiore.

I Depositi Alluvionali, recenti ed antichi, ricoprono una vasta area del comprensorio in esame e sono costituiti litologicamente da sabbie e limi associate a ghiaie e ciottoli. La componente terrigena si presenta mediamente addensata, con una granulometria medio-fine ed una colorazione giallo-brunastra. Invece, i frammenti litici, disposti in modo caotico all'interno della componente terrigena, sono di natura prevalentemente arenacea e si

presentano arrotondati e di dimensioni variabili. Lo spessore medio di tali termini, desunto sia dagli affioramenti visibili che dalla letteratura specialistica, è di circa 10,00 metri.

I Depositi Pliocenici affiorano a Sud del comprensorio studiato e rappresentano accumuli detritici d'ambiente marino poco profondo. Da un rilievo di superficie sono state distinte, dall'alto verso il basso, le seguenti unità: conglomerati grigi ad elementi arenacei e quarzosi di diametro da pochi mm a 5÷10 mm, immersi in una matrice sabbiosa; marne argillose azzurre a frattura concoide, stratificazione indistinta e con intercalazioni sabbioso-arenacei addensati e cementati; alternanza di marne ed arenarie costituita da una regolare successione di livelli pelitici e psammitici dello spessore medio di 1÷1,50 m. Lo spessore complessivo dei Depositi Pliocenici, come dedotto sia dagli affioramenti visibili che dalla letteratura geologica, supera i centinaia di metri.

La Formazione Terravecchia è rappresentata dalle marne argillose con intercalazioni di sabbie ed arenarie. Le marne argillose hanno un colore bruno e grigiastro, stratificazione in tracce, marcata soltanto dove sono presenti i livelli sabbiosi. Le sabbie presentano un colore giallastro, sono ben classate, quarzose e con una granulometria medio-grossolana. Le arenarie sono giallo-grigiastre, in sottili strati separati da partimenti marnoso-sabbiosi poco compatti. I termini tortoniani, come dedotto dagli affioramenti visibili in zona e dalla bibliografia specialistica, presentano uno spessore complessivo incerto che può superare anche centinaia di metri.

Il Flysch Numidico, unità di Monte Salici, sono costituiti da una sequenza, di spessore variabile, data da un membro basale di argilliti passanti verso l'alto ad un'alternanza di argille e sabbie/quarzoareniti in grossi banchi. Le argille si presentano di colore bruno/grigiastro, a stratificazione indistinta, fittamente scagliettate in frammenti di forma poliedrica di dimensioni variabili. Le sabbie e quarzoareniti, di colore giallastro, sono molto quarzose, ad

andamento lenticolare e con giaciture spesso caotiche. Lo spessore complessivo della formazione numidica supera i 200 metri

4. IDROGEOLOGIA

Le unità stratigrafiche affioranti nel comprensorio in esame presentano una un grado di permeabilità variabile. Al fine di definire la situazione idrogeologica di massima dell'area, è stato eseguito uno studio delle formazioni affioranti, tendente ad accertare l'esistenza o meno di formazioni acquifere e definire il grado ed il tipo di permeabilità caratteristica.

I vari termini che costituiscono la successione stratigrafica dell'area studiata, sono caratterizzati da un tipo di permeabilità in prevalenza per porosità e localmente per fatturazione. Pertanto, in relazione al loro grado di permeabilità sono stati i seguenti termini:

Terreni a permeabilità medio-elevato.

- a questa classe sono stati assimilati i terreni clastici incoerenti permeabili per porosità, rappresentati principalmente dai depositi alluvionali recenti ed antichi, dalle intercalazioni sabbioso-arenacee plioceniche, tortoniane e numidiche, nonché dai conglomerati del ciclo pliocenico. Tali termini, presentano una permeabilità sia per porosità che per fratturazione.

Terreni a permeabilità bassa (impermeabile)

- appartengono a questo gruppo le argille numidiche e la marne argillose tortoniane e plioceniche. Tali litotipi sono caratterizzati dall'assenza di circolazione idrica poiché le particelle pelitiche hanno dimensioni e disposizioni tali da renderli impermeabili.

In definitiva, dallo studio idrogeologico eseguito all'interno dell'area rilevata, emerge che l'unica formazione in cui si possono avere accumuli d'acqua, è costituita dai depositi alluvionali; infatti, la presenza di lenti sabbioso-ghiaiose e di livelli argilloso-limosi, di spessore molto variabile da luogo a luogo, comporta l'esistenza di modesti acquiferi il cui substrato impermeabile è rappresentato dalle argille numidiche e/o marne argillose tortonane.

5. INDAGINI ESEGUITE

Al fine di rilevare la locale situazione litostratigrafica e geosismica, dei terreni dove è prevista la realizzazione delle nuove condotte idriche e camere di derivazione, sono stati eseguiti, n. 3 pozzetti geognostici e n. 4 indagini sismiche Masw, la cui ubicazione è riportata nell' allegata planimetria (**All.5**).

POZZETTI GEOGNOSTICI

Tali indagini, condotte mediante m/escavatore, ha permesso di individuare la seguente successione litostratigrafia:

Pozzetto geognostico P1

Quota dal p.c (metri)	Descrizione
0,00 ÷ 0,50	Terreno vegetale di colore marrone
0,50 ÷ 2,10	Sabbia fine poco limosa di colore bruno scuro a medio addensamento (Depositi alluvionali)
2,10 ÷ 2,60	Sabbia con ciottoli di colore bruno a medio addensamento (Depositi alluvionali)
Note: prelevati n. 2 campioni alla quota 1,80 ÷ 2,00 e 2,60 ÷ 2,90 m dal p.c; acqua non rilevata.	

Pozzetto geognostico P2

Quota dal p.c (metri)	Descrizione
0,00 ÷ 0,70	Terreno di riporto di colore bruno - giallastro
0,70 ÷ 2,60	Limo argilloso a tratti sabbioso di colore bruno - marrone con inclusi quarzarenitici centimetrici a media consistenza (Argille numidiche)
Note: prelevati n. 2 campioni alla quota 1,60 ÷ 1,90 e 2,60 ÷ 2,90 m dal p.c; acqua non rilevata.	

Pozzetto geognostico P3

Quota dal p.c (metri)	Descrizione
0,00 ÷ 0,30	Terreno vegetale di colore marrone
0,30 ÷ 2,10	Sabbia carbonatica medio - fine di colore giallo - arancione con inclusi ghiaiosi, a medio addensamento (Intercalazioni sabbiose-limose numidiche)
2,10 ÷ 2,70	Limo sabbioso a tratti argilloso con spezzoni di calcareniti di colore bruno - giallastro, a medio addensamento (Intercalazioni sabbiose-limose numidiche)
Note: prelevati n. 2 campioni alla quota 1,50 ÷ 1,90 e 2,60 ÷ 2,80 m dal p.c; acqua non rilevata.	

INDAGINE SISMICA MASW

Per la caratterizzazione geosismica dei terreni è stata eseguite attraverso n. 4 stese sismiche con stendimento pari a 30 m e distanza intergeofonica di 2,00 metri. L'apparecchiatura di rilievo adoperata è un sismografo MAE A3000S, gestito da un microprocessore matematico, con sedici canali di acquisizione simultanea, a risoluzione 1000 microsec., 16 bits, scale dei tempi ed incremento di segnale variabile per ogni canale. I geofoni utilizzati sono del tipo verticale a 4,5 Hz. e l'energizzazione è stata ottenuta tramite una mazza di 9 kg battente su un piattello in alluminio, collocato ad un offset di 4 m, vicino al quale è posizionato il geofono starter. L'interpretazione dei dati misurati in sito, allegati nel report delle indagini geognostiche eseguite, ha permesso di stimare i seguenti parametri:

<i>Masw n.1</i>										
Sismostrati	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coeff. Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1,00	1,00	99,38	206,88	1.700	0,35	16,79	72,76	50,37	45,33
2	8,00	7,00	241,47	479,37	1.800	0,33	104,95	413,63	273,70	279,17
3	17,29	9,29	423,31	1.139,80	1.950	0,42	349,43	2.533,34	2.067,44	992,37
4	oo	oo	842,63	2.404,51	1.980	0,43	1.405,86	11.447,68	9.573,20	4.020,75

<i>Masw n.2</i>										
Sismostrati	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coeff. Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	0,70	0,70	105,13	218,85	1.700	0,35	18,79	81,42	56,37	50,73
2	5,24	4,54	218,68	434,12	1.800	0,33	86,07	339,24	224,47	228,96
3	15,24	10,00	444,45	1.196,72	1.950	0,42	38,20	2.792,67	2.279,07	1.093,95
4	oo	oo	763,10	2.177,56	1.980	0,43	1.152,99	9.388,67	7.851,34	3.297,56

<i>Masw n.3</i>										
Sismostrati	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coeff. Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	0,60	0,60	59,73	124,33	1.800	0,35	6,42	27,83	19,26	17,34
2	9,12	8,52	269,21	611,93	1.950	0,38	141,33	730,20	541,76	390,07
3	17,78	8,66	344,33	810,85	1.970	0,39	233,57	1.295,23	983,81	649,31
4	21,09	3,31	470,78	1.205,37	1.980	0,41	438,83	2.876,78	2.291,67	1.237,50
5	25,73	4,64	570,31	1.535,61	2.000	0,42	650,51	4.716,17	3.848,83	1.847,44
6	oo	oo	776,23	2.215,02	2.100	0,43	1.265,31	10.303,22	8.616,15	3.618,78

<i>Masw n.4</i>								
Sismostrati	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coeff. Poisson	G0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1,00	1,00	100,00	208,17	1.700	0,35	17,00	45,90
2	2,32	1,32	176,00	357,46	1.800	0,34	55,76	149,43
3	4,97	2,65	269,67	524,14	1.950	0,32	141,81	374,37
4	8,23	3,26	578,21	1.081,73	1.980	0,30	661,97	1.721,11
5	oo	oo	1.267,18	2.292,42	2.200	0,28	3.532,66	9.043,61

G0: Modulo di deformazione al taglio dinamico; Ed: Modulo edometrico dinamico; M0: Modulo di compressibilità volumetrica dinamico; Ey: Modulo di Young dinamico.

6. TERRENI DI FONDAZIONE

Da quanto rilevato dalle indagini in sito e dal rilevamento geologico, i terreni di fondazione dove verranno impianti le realizzanti condotte idriche e camere di derivazioni sono costituiti dai seguenti termini litologici:

- Terreno vegetale e di riporto
- Depositi alluvionali (Alluvioni recenti ed antichi);
- Argille numidiche (Flysch Numidico);
- Intercalazioni sabbiose-limose numidiche (Flysch Numidico).

I Depositi Alluvionali sono costituiti litologicamente da sabbie limose di colore bruno, mediamente addensate con ciottoli. Le argille numidiche presentano un colore bruno-marrone passante in profondità al grigiastro, una componente limosa ed un grado di consistenza medio. Le intercalazioni sabbiose-limose, invece, mostrano una gradazione bruno-giallastra passante nei livelli profondi al giallastro, un medio addensamento e livelli, in profondità, quarzoarenitici giallastri. I litotipi di fondazione, infine, sono ricoperti da uno strato di terreno di vegetale e di riporto dello spessore compreso tra 0,30÷0,70 m.

Attraverso le risultanze delle indagini geognostiche e dal rilevamento geologico di superficie, al fine di ricostruire l'andamento geolitologico del sottosuolo, sono state elaborate le sezioni litostratigrafiche rappresentative delle progettanti camere di derivazione (**All.6**) e delle condotte idriche (**All.7**).

7. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SUOLO DI FONDAZIONE

Al fine della definizione geotecnica dei terreni presenti nell'area oggetto di studio, si è fatto riferimento alle risultanze delle analisi e prove di laboratorio geotecnico eseguite *ditta MTR*. L'analisi e l'interpretazione dei certificati di laboratorio ha permesso di attribuire per ogni termine litostratigrafico di riferimento la seguente parametrizzazione geotecnica, come di seguito sintetizzata:

DEPOSITI ALLUVIONALI	
Peso di volume (γ)	1,80÷1,82 t/m ³
Porosità (n)	0,34÷0,40 -/-
Coesione "sforzi efficaci" (c')	0,00÷14 KN/m ²
Angolo d'attrito "sforzi efficaci" (ϕ')	30÷34°

ARGILLE NUMIDICHE	
Peso di volume (γ)	1,94÷1,97 t/m ³
Porosità (n)	0,38÷0,39 -/-
Coesione "sforzi totali" (c_u)	41,23÷60,71 KN/m ²
Angolo d'attrito "sforzi totali" (ϕ_u)	0°
Coesione "sforzi efficaci" (c')	35÷39 KN/m ²
Angolo d'attrito "sforzi efficaci" (ϕ')	19÷21°

INTERCALAZIONI SABBIOSE-LIMOSE NUMIDICHE	
Peso di volume (γ)	1,80÷1,95 t/m ³
Porosità (n)	0,35 -/-
Coesione "sforzi efficaci" (c')	11÷18 KN/m ²
Angolo d'attrito "sforzi efficaci" (ϕ')	24÷32°

Attraverso le indagini Masw è stato possibile definire le categorie di sottosuolo dei terreni d'imposta delle realizzanti opere, ai sensi del Decreto 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni". L'interpretazione delle prove geofisiche ha permesso di identificare per ogni suolo di fondazione le seguenti categorie:

- Depositi alluvionali – categoria del suolo di fondazione "B";
- Argille numidiche - categoria del suolo di fondazione "C";
- Intercalazioni sabbiose-limose numidiche - categoria del suolo di fondazione "B".

Infine, dal punto di vista topografico essendo i siti oggetto di studio caratterizzati da una inclinazione media $< 15^\circ$ possono essere inclusi nella categoria “T1” come riportato nella tabella 3.2 IV delle NTC:

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Da quando emerso nei capitoli precedenti è possibile trarre le seguenti considerazioni conclusive:

- le aree in oggetto di intervento sono ubicate all'interno del territorio amministrativo del Comune di Regalbuto C.de "Bruca Sottana, Fichiricchia e Miraglia", ad una quota altimetrica compresa tra 250÷440 m.s.l.m..
- i siti in esame, con pendenze medie inferiori ai 15°, presentano un aspetto morfologico sia collinare, con rilievi ondulati a tratti aspri e fianchi mediamente acclivi, che pianeggiante, con ampi pianori di origine alluvionale delimitati da scarpate sub-verticali dell'ordine di 1,00÷1,50 m;
- da un rilievo morfologico e dalla carta PAI, si evince che i siti in esame dal punto di vista geomorfologico ricadano all'interno di un'area contraddistinta da nessun rischio e pericolo;
- la rete idrografica superficiale è rappresentata dal bacino del Fiume Salso, alimentato nel corso di eventi piovosi da varie incisioni torrentizie presenti a Nord ed a Sud dell'alveo fluviale;
- dal punto di vista geologico, i termini litologici affioranti nelle aree di intervento delle progettanti opere sono costituiti dai Depositi Alluvionali recenti ed antichi, di età Pleistocene-Olocene, e dal Flysch Numidico unità di Monte Salici rappresentato da argille con intercalazioni sabbioso-quarzoarenitiche, databili Oligocene Superiore-Langhiano Inferiore;
- dal punto di vista idrogeologico, i termini litologici presenti nelle aree di intervento presentano permeabilità variabile da medio-elevata (Depositi Alluvionali recenti e antichi, intercalazioni sabbioso-arenacee) che bassa – impermeabili (argille numidiche);
- dal punto di vista litostratigrafico, i terreni di fondazione delle progettanti opere sono costituite dai seguenti termini litologici: Terreno vegetale e di riporto; Depositi alluvionali

(Alluvioni recenti ed antichi); Argille numidiche (Flysch Numidico); Intercalazioni sabbiose-limose numidiche (Flysch Numidico);

- le aree interessate dalle opere in progetto, ai sensi del Decreto 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”, vengono identificati nelle categorie “B” e “C” di suolo di fondazione;

- dal punto di vista topografico, ai sensi del Decreto 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”, i siti vengono classificati nella categoria “T1”.

