

CONSORZIO DI BONIFICA CENTRO

- BACINO SALINE - PESCARA - ALENTO - FORO -
via Gizio n.36 * 66100 Chieti

^^^^

PROGETTO PER LA
COSTRUZIONE DI UNA LINEA ELETTRICA PER
CONNESSIONE ALLA RETE ENEL E CENTRALE
DI PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA

- Comune di Villamagna -

^^^^

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'

DLgs n.4 del 16.01.2008

* RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA*

^^^^^^

Novembre 2008

I Relatori

Dott. Geol. Luigi Marinelli

Dott. Geol. Luigi Marinelli

Il Progettista

^^^^

CONSORZIO DI BONIFICA CENTRO
BACINO SALINE - PESCARA - ALENTO - FORO
- via Gizio n.36 * 66100 Chieti -

^^^^

PROGETTO PER LA
COSTRUZIONE DI UNA LINEA ELETTRICA PER
CONNESSIONE ALLA RETE ENEL E CENTRALE
DI PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA
- Comune di Villamagna -

....0000000....

*** VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ***

- DLgs n.4 del 16.01.2008 -

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

^^^^

Novembre 2008

Relatori

Dott. Geol. Luigi Marinelli

Dott. Geol. Pierpaolo Marinelli

Il Progettista

Tel - Fax 0871.898169
Via casere num. 47
66010 PRETORO - CH

*

cell. 347 071 5009

*

e-mail: luigimarinelli@libero.it
p. I.V.A.: 00313410698
c.f.: MRN LGU 40D21H052H

*** S O M M A R I O ***

1. PREMESSE

- 1.1. OPERE PREVISTE DAL PROGETTO
- 1.2. UBICAZIONE * NORMATIVE DI RIFERIMENTO
- 1.3. FASI OPERATIVE INDAGINI E SONDAGGI
- 1.4. ELABORATI CARTOFOTOGRAFICI ALLEGATI

^ ^ ^ ^ ^

***** *RELAZIONE GEOLOGICA* ***

2. ELEMENTI DI GEOMORFOLOGIA

- 2.1. LITOSTRATIGRAFIA
 - 2.1.1. OLOCENE CONTINENTALE
 - 2.1.2. PLEISTOCENE CONTINENTALE
 - 2.1.3. PLIO-PLEISTOCENE MARINO
 - 2.1.4. COLTRE SUPERFICIALE
- 2.2. CARATTERI MORFOLOGICI
- 2.3. MOTIVI TETTONICI

3. ELEMENTI DI IDROGEOLOGIA

- 3.1. CLASSI DI PERMEABILITA'
 - 3.1.1. TERRENI PERMEABILI
 - 3.1.2. TERRENI POCO PERMEABILI
 - 3.1.3. TERRENI IMPERMEABILI
- 3.2. IDROGRAFIA SUPERFICIALE
- 3.3. IDROLOGIA PROFONDA

^ ^ ^ ^ ^

***** RELAZIONE GEOTECNICA ***

4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

- 4.1. INDAGINI E RILIEVI
- 4.2. CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA
- 4.3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA
- 4.4. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA
- 4.5. CONCETTO GEOLOGICO TECNICO
- 4.6. SINTESI CONCETTO GEOLOGICO-TECNICO
- 4.7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

5. TERRENI E TIPOLOGIA DELLE FONDAZIONI

- 5.1. PARAMETRI DELLO STRATO DI FONDAZIONE
- 5.2. LIMITI DI ROTTURA * PORTANZA AMMISSIBILE

6. USO DEL SUOLO * VEGETATIVO

- 6.1. USO DEL SUOLO E CONDOTTA ADDUTTRICE
- 6.2. USO DEL SUOLO E CENTRALE IDROELETTRICA

7. INQUADRAMENTO PROGETTO NEI VINCOLI

- 7.1. VINCOLI SISMICI
- 7.2. VINCOLI DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO
- 7.3. VINCOLI DEL PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI
- 7.4. SITI DI INTERESSE COMUNITARI - S.I.C.
- 7.5. ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE - Z.P.S.
- 7.6. PIANO TERRITORR. COORDIN. PROV.LE – P.T.C.P.
- 7.7. VINCOLO IDROGEOL. - PAESAGGIS .- FORESTALE

8. STUDIO DI CMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

- 8.1 .PROGETTO DELLA CENTRALE NEL P.A.I.
- 8.2. AREA CON PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA_b - P.3
- 8.3. AREA CON PERICOLOSITA' DA SCARPATE P_s

9. FATTIBILITA' GELOGICA E GEOTECNICA

CONSORZIO DI BONIFICA CENTRO

BACINO SALINE - PESCARA - ALENTO - FORO
- via Gizio n.36 * 66100 Chieti -

PROGETTO PER LA
COSTRUZIONE DI UNA LINEA ELETTRICA PER
CONNESSIONE ALLA RETE ENEL E CENTRALE
DI PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA
- Comune di Villamagna -

...oooOooo...

* VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' *
- DLgs n.4 del 16.01.2008 -
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

1. PREMESSE

Le aree indagate e coinvolte nel Progetto Esecutivo per la "COSTRUZIONE DI UNA LINEA ELETTRICA PER CONNESSIONE ALLA RETE ENEL - CENTRALE DI PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA (355 KW)" del Consorzio di Bonifica "Centro" si estendono in sinistra del bacino idrografico pedemontano periadriatico del fiume Foro, sui tenimenti del Comune di Villamagna, in provincia di Chieti (Vedi CARTA TOPOGRAFICA DELLA REGIONE ABRUZZO, in scala 1:25.000, CARTA TECNICA DELL'ITALIA MERIDIONALE in scala 1:5.000 e STRALCIO DELLA PLANI METRIA CATASTALE, in scala 1:2.000).

1.2. OPERE PREVISTE IN PROGETTO

Le opere progettate per la realizzazione degli impianti necessari per la *produzione di energia idroelettrica con potenza superiore a 100 kw*, da sotto porre

alla *Verifica di Assoggettabilità* di competenza regionale, si possono riassumere essenzialmente nel seguente prospetto:

1 - CONDOTTA ADDUTTRICE

in acciaio Dn 600, alloggiata per tutta la sua estensione nel corpo della strada comunale, che corre parallelamente al talweg del torrente Serrepenne (Vedi CARTA TECNICA DELL'ITALIA MERIDIONALE, in scala 1:5.000), la quale, collegata alla condotta principale dell'impianto irriguo proveniente dalla vasca *Fiorella*, assolve il compito di alimentare la centralina idroelettrica;

2 - EDIFICIO CENTRALINA IDROELETTRICA

con relativo gruppo turboalternatore ed ovviamente con le connesse apparecchiature elettriche;

3 - CONDOTTA DI SCARICO

condotta di scarico della turbina al fosso del torrente Serrepenne mediante tubi di cemento pressato Dn 1000.

1.2. UBICAZIONE - NORME DI RIFERIMENTO

Le opere progettate per realizzare la *Centrale di Produzione di Energia Idroelettrica* ricadono su un territorio classificato:

* *LOCALITÀ SISMICA DI SECONDA CATEGORIA*,

quindi con un grado di sismicità $S = 9$, con Ordinanza Ministeriale n. 3274 del 29 marzo 2003 del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Località la quale, nell'allegata "*CARTA DELLA PERICOLOSITÀ*" del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico, P.A.I., *Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi*, della Regione Abruzzo, adottato, in base alla L.R. n° 81 del settembre 1998, con D.G.R. n° 1386 del 29.12.2004 e s.m.i. si estende all'interno delle perimetrazioni delle

* *AREE IN CUI NON SONO STATI RIVELATI DISSESTI*,

ovvero aree in cui non esistono pericoli dal punto di vista delle dinamiche geomorfologiche (Vedi CARTA GEOMORFOLOGICA in scala 1:25.000); fatta

eccezione del tratto iniziale della condotta adduttrice “interrato lungo il tracciato stradale...”, il quale ricade all’interno delle perimetrazioni delle

* **AREE CON PERICOLOSITA’ MOLTO ELEVATA - P.3,**

ovvero “Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA’ DA FRANE, in scala 1:25.000).

Comunque nelle “AREE A PERICOLOSITA’ MOLTO ELEVATA, P.3”, ai sensi dell’Art.16 del Capo II delle “NORME DI ATTUAZIONE” del Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico, **sono consentiti**, comma 1 lettera e: “i nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse”.

Nel Piano Stralcio di bacino **Difesa Alluvioni**, P.S.D.A., adottato in base alla L.R. ed alla D.G.R. riferite, i siti sedime del progetto (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA’ IDRAULICA, in scala 1:25.000) **non ricadono** all’interno delle perimetrazioni delle

* **AREE CON PERICOLOSITA’ IDRAULICA;**

conseguendo che i suoli del progetto (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA’ IDRAULICA, in scala 1:25.000) **non ricadono** all’interno delle perimetrazioni delle

* **AREE A RISCHIO IDRAULICO.**

Inoltre ed in particolare per determinare l’azione sismica in condizioni dinamiche in funzione delle caratteristiche geomeccaniche del suolo e della velocità di propagazione delle onde sismiche, ovvero

* **PER LA PROGETTAZIONE ANTISISMICA**

delle opere fondali ed in elevazione si dovrà fare riferimento all’Ordinanza del P.C.M. n° 3274 del 2003.

Con il precipuo scopo di effettuare la

- **VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA’**

delle opere in progetto ai sensi dell’allegato IV, punto 2, lettera “m” del DLgs n.4 del 16.01.2008; nonché di accertare la

- *COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA*

del progetto, ai sensi degli Articoli 9 e 10 Capo I delle vigenti norme di attuazione del Piano stralcio di Bacino per l' Assetto Idrogeologico, PAI, " *Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi*" della Regione Abruzzo; in definitiva di verificare la

- *FATTIBILITA' GEOLOGICA e GEOTECNICA*

delle opere in progetto, ai sensi delle vigenti leggi n° 64 del 2 Febbraio 1974, n° 741 del 10 Dicembre 1981, del D.M del 11.3.88 e della Legge Regionale n° 138 del 17 Dicembre 1996 e s.m.i., sono stati effettuati rilievi con documentazioni fotografiche *dell'USO DEL SUOLO* sotto l' aspetto *VEGETATIVO*, rilievi ed indagini geognostici - geotecnici, che hanno consentito di valutare la stabilità d'insieme della zona e di individuare i problemi, che le condizioni geomorfologiche, la successione stratigrafica e le caratteristiche idrogeologiche e geotecniche dei terreni di fondazione pongono nelle scelte delle soluzioni progettuali e delle modalità tecnico-costruttive .

1.3. FASI OPERATIVE * INDAGINI E SONDAGGI

Più in particolare per lo *Studio Geologico-Geotecnico, nonché per la Verifica di Assoggettabilità* del PROGETTO in oggetto, è stato necessario

* l' *AQUISIZIONE INTEGRALE* dei dati geognostici, geotecnici ed idrogeologici individuati con le indagini ed sondaggi eseguiti per la redazione e la realizzazione di progetti nelle aree finitime e geologicamente simili;

* l' *APERTURA DI UNA TRINCEA ESPLORATRICE* nel sito sedime dell'edificio del centralina Idroelettrica; nonché

* la *ESECUZIONE DI PROVE DI COMPRESSIONE* semplici durante lo scavo della trincea mediante il pocket penetrometer.

In sintesi i rilievi, le indagini e lo Studio Geologico - Geotecnico condotti sono stati articolati nelle seguenti FASI OPERATIVE:

- Rilevamento Geomorfologico;

- Rilevamento Idrogeologico;
- Scavo di una trincea esploratrice, geognostica;
- Acquisizione dei parametri litologici individuati con sondaggi a carotaggio continuo tipo "rotary";
- Acquisizione dei parametri geotecnici individuati con Prove Penetrometriche Dinamiche e Statiche;
- Acquisizione dei parametri idrogeologici con indagini condotte nei pozzi scavati per uso domestico;
- Definizione del "Concetto" del Progetto Geologico;
- Analisi della *FATTIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA*.

1.4. ELABORATI CARTOFOTOGRAFICI ALLEGATI

Alla *RELAZIONE* redatta per la Verifica di Assoggettabilità vengono allegati i seguenti elaborati Carto Fotografici:

- | | |
|---|----------------|
| - CARTA TOPOGRAFICA REGIONALE
<i>Ubicazione aree del progetto</i> | SCALA 1:20.000 |
| - CARTA TECNICA ITALIA MERIDIONALE
<i>Planimetria delle opere progettate</i> | SCALA 1: 5.000 |
| - CARTA GEOLOGICA D'ABRUZZO
<i>Idrogeologica</i> | SCALA 1:25.000 |
| - CARTA GEOMORFOLOGICA | SCALA 1:25.000 |
| - CARTA PERICOLOSITA' DA FRANE | SCALA 1:25.000 |
| - CARTA RISCHIO DI FRANE | SCALA 1:25.000 |
| - CARTA PERICOLOSITA' IDRAULICA | SCALA 1:25.000 |
| - CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO | SCALA 1:10.000 |
| - CARTA USO DEL SUOLO | SCALA 1:10.000 |
| - CARTA TECNICA ITALIA MERIDIONALE
<i>Postazioni fotografiche</i> | SCALA 1: 5.000 |
| - DOCUMENTI FOTOGRAFICI | |

^ ^ ^ ^ ^ ^ ^

* **RELAZIONE GEOLOGICA** *

^ ^ ^ ^ ^ ^ ^

2. ELEMENTI DI GEOMORFOLOGIA

GEOMORFOLOGICAMENTE la regione in esame si estende nello avampaese del massiccio carbonatico della Maiella, nella fascia collinare periadriatica, in destra del bacino idrografico del torrente Serrepenne, nel tratto terminale confluyente in sinistra del fiume Foro, su un territorio strutturato essenzialmente da depositi olocenici e plio-pleistocenici.

2.1. LITOSTRATIGRAFIA

La STRATIGRAFIA del territorio è costituita essenzialmente dalle peliti argillose sabbiose di facies pelagica coperti, con eteropia di facies, dalle alluvioni fluviali terrazzate.

In particolare, procedendo dall'alto verso il basso della colonna litostratigrafica si incontrano le seguenti formazioni (Vedi CARTA GEOLOGICA DELL' ABRUZZO, in scala 1:25.000).

2.1.1. OLOCENE

1. - DEPOSITI FLUVIALI RECENTI,

costituite, prevalentemente, da ghiaie, sabbie e limi, osservabili sul fondovalle del fiume Foro.

2.1.2. PLEISTOCENE CONTINENTALE

1.t - ALLUVIONI TERRAZZATE FLUVIALI

prevalentemente ciottolose, ghiaiose e sabbiose; strutturano i terrazzi di ordini diversi per la progressiva migrazione dell'asse fluviale del fiume; poggiano con entropia di facies e in discordanza stratigrafica sulle formazioni marine prevalentemente argillose pleistoceniche.

2.1.3. PLIO - PLEISTOCENE MARINO

4.a - PELITI DI PIATTAFORMA, PREVALENTEMENTE SABBIOSE,

sabbie limose giallastre sommitali, con livelli arenacei, passanti verso l'alto a CONGLOMERATI.

4. - PELITI DI PIATTAFORMA, PREVALENTEMENTE ARGILLOSE,

grigio - azzurre, più o meno limose, con diversi terreni siltosi e con livelli sabbiosi; si trovano in discordanza stratigrafica sotto le placche sabbiose sommitali e sotto i terrazzi alluvionali fluviali; mentre sulle pendici sono situate sotto la "COLTRE SUPERFICIALE" di alterazione - disgregazione.

2.1.4. COLTRE SUPERFICIALE

Oltre i detti terreni, che costituiscono il substrato in sede, occorre prendere in considerazione i materiali che li ricopre e che derivano dalla loro alterazione e disgregazione, ovvero la COLTRE SUPERFICIALE, il mantello di alterazione-disgregazione, eluviale colluviale, non cartografabile, costituita da una terra sciolta, a struttura rimaneggiata e caotica, con componente prevalentemente sabbioso-limosa, diffusamente con ghiaie.

2.2. CARATTERI MORFOLOGICI

La MORFOLOGIA DELLA REGIONE è stata determinata dalla evoluzione di cicli erosivi selettivi, in funzione della resistenza delle formazioni litologiche all'azione disgregatrice degli atmosferici; infatti mentre le rocce di copertura sabbiose, dotate di una considerevole resistenza, hanno dato origine ai rilievi più accentuati, con bordi scoscesi, le "ARGILLE", più erodibili, hanno consentito la formazione di una morfologia più uniforme ed armonica, perciò il profilo topografico presenta una netta e decisa variazione dei valori clivometrici ai contatti stratigrafici dei litotipi.

GEOMORFOLOGICAMENTE nel territorio rilevato, in armonia con la regione, si possono distinguere tre UNITA' GEOMORFOLOGICHE:

I^A - UNITA' * PIANORI SOMMITALI * STABILI

E' l'UNITA' GEOMORFOLOGICA più elevata; si estende sopra i 250 metri s.l.m. della fascia collinare pedemontana adriatica.

L'andamento morfologico pianeggiante e la struttura litologica conferiscono ai “*Pianori Sommitali*” buone condizioni di STABILITA' (Vedi CARTA GEOMORFOLOGICA, in scala 1:25.000).

II^A - UNITA' * VERSANTI DEI PIANORI SOMMITALI * LOCALMENTE INSTABILI

I VERSANTI DEI PIANORI SOMMITALI si estendono sotto i 250 metri s.l.m. fino alle pianure dei fondovalle del corso d'acqua dei torrenti defluenti definitivamente al fiume Foro.

La morfologia dei VERSANTI, data la natura a componente sabbiosa limosa argillosa della COLTRE, mostra ondulazioni con variazioni delle clivometrie, che evidenziano diffusamente movimenti traslativi isolati precorsi, quiescenti, se non attivi; nel contesto i VERSANTI possono considerarsi STABILI CON ISOLE INSTABILI.

III^A - UNITA' * FONDOVALLE * STABILE

La terza unità morfologica, è individuata dalle AREE PIANEGGIANTI dei FONDOVALLE dei bacini idrografici del Serrepenne e del Foro, strutturati dai depositi fluviali terrazzati; è caratterizzata da topografie suborizzontali, interrotte, localmente, dai bordi delle “scarpate di erosione fluviale”, quiescente o inattiva per la fitta vegetazione arborea ed arbustiva (Vedi CARTA GEOMORFOLOGICA, in scala 1:25.000).

Comunque la morfologia dei suoli terrazzati, sui quali sono impostati la strada comunale, letto della condotta adduttrice, e l'edificio della centralina idroelettrica, è caratterizzata da profili topografici pianeggianti, armonici ed omogenei.

Infatti il tracciato della condotta forzata adduttrice dai 70 metri di quota s.l.m. del pozzetto di diramazione con lievi ondulazioni, superati 75 metri s.l.m. della strada provinciale *Traversa di Villamagna*, scende con clivometrie

decisamente modeste ai 60 metri s.l.m. della centralina idroelettrica, senza mostrare emergenze geomorfologiche, con notevoli caratteristiche della buona STABILITA'.

2.3. MOTIVI TETTONICI

Le intercalazioni di sottili livelli di sabbie grigie molto fine delle PELITI PREVALENTEMENTE ARGILLOSE, smantellate dall'erosioni delle acque torrenziali ed in bella evidenza in tratti degli alvei dei corsi d'acqua, mettono in evidenza successioni litostratigrafiche regolari.

Consegue che, oltre alle pieghe anticlinali del substrato calcareo profondo e le faglie che dislocano le forme ed i depositi del Pleistocene Superiore e dell'Olocene, l'unico motivo tettonico considerevole del SETTORE sedime del progetto è individuato dall'andamento monoclinale delle FORMAZIONI PELITICHE di piattaforma continentali stratificate ARGILLOSE SILTOSE (4.), con immersioni periadriatiche anche di 10°.

^^^^

3. ELEMENTI DI IDROGEOLOGIA

Le premesse geomorfologiche e litostratigrafiche consentono di individuare le caratteristiche idrogeologiche ed i coefficienti di permeabilità dei litotipi coinvolti nel progetto (Vedi CARTA IDROGEOLOGICA in scala 1:25.000).

3.1. CLASSI DI PERMEABILITA'

IDROGEOLOGICAMENTE nelle formazioni prospettate ed analizzate si possono distinguere essenzialmente tre classi di permeabilità.

3.1.1. TERRENI PERMEABILI

I DEPOSITI FLUVIALI TERRAZZATI (1.t), mediamente con spessori di 10 - 15 metri, sono permeabili e dotati di un coefficiente di permeabilità $K > 1$ cm/sec..

3.1.2. TERRENI POCO PERMEABILI

La "COLTRE SUPERFICIALE", di degradazione-disgregazione, complesso piuttosto eterogeneo, con spessori variabili, costituita da componenti granulometrici associati in proporzioni diverse, variabili da luogo a luogo; localmente però, la componente sabbiosa e/o detritica conferisce a lenti ed a diversi livelli una certa permeabilità; perciò la "COLTRE" per una facile interpretazione del fenomeno idrogeologico di superficie e profondo può considerarsi prevalentemente limoso-sabbioso con una permeabilità media e quindi un coefficiente di permeabilità compreso: $1 < K > 10^{-4}$ cm/sec..

3.1.3. TERRENI IMPERMEABILI

Le PELITI ARGILLOSE (4.), per la componente argillosa predominante, sono da considerare impermeabili; smantellate della "COLTRE", sono rilevabili, per erosione lineare del regime torrenziale, in tratti degli alvei dei corsi d'acqua; si possono assumere come letto impermeabile e quindi con un coefficiente $K < 10^{-4}$ cm/sec..

3.2. IDROGRAFIA SUPERFICIALE

IDROGRAFICAMENTE i PIANORI SOMMITALI dei bacini idrografici del Foro e del Serrepenne sono caratterizzati da un

- deflusso superficiale effimero, da un
- ruscellamento pressoché nullo e da
- dilavamenti e ruscellamenti, anche in occasione di eccezionali e prolungate precipitazioni atmosferiche, ridotti ed effimeri.

Il RETICOLO IDROGRAFICO DEI VERSANTI dei bacini coinvolti nel progetto, è caratterizzato da vallecole e da fossi, i quali dendriticamente e con un regime torrenziale, confluiscono il loro apporto idrico definitivamente al Foro.

Le AREE PIANEGGIANTI del FONDOVALLE del bacino idrografico del Serrepenne e del Foro, strutturati dai depositi fluviali terrazzati prevalentemente sabbiosi ghiaiosi, "letto" della condotta di adduzione e sedime della centralina

idroelettrica, anche in occasione di eccezionali e prolungate precipitazioni atmosferiche, non sono soggette ad esondazioni dei corsi d'acqua ed alle conseguenti alluvioni (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA e CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO, in scala 1:25.000).

3.3. IDROLOGIA PROFONDA

Le caratteristiche litologiche e strutturali, in particolar modo la permeabilità, l'idrografia superficiale e la immersione periadriatica delle formazioni stratigrafiche delle Peliti Argillose (4.) condizionano il deflusso in profondità delle acque meteoriche; condizionano l'idrologia sotterranea.

Le Argille Impermeabili costituiscono l'orizzonte di sbarramento alle acque di infiltrazione circolanti nelle formazioni a componente sabbiose e sabbiose ghiaiose soprastanti e, data la tettonica monoclinale, determinano il lento deflusso suborizzontale della falda acquifera in seno alla "Coltre Superficiale" ed alle "Alluvioni Terrazzate Fluviali" (1.t) e quindi la presenza di una falda acquifera in linee preferenziali, profonda, con portate modeste.

Localmente tale limite di permeabilità sfiora la superficie topografica, favorendo i pochi e modesti fenomeni di emergenza idrica sui versanti delle formazioni a componente sabbiosa sommitali.

Sul FONDOVALLE, sedime del progetto, le acque intercettate dai limiti di permeabilità permeano i depositi fluviali, si uniscono alle acque del subalveo, alimentando una falda acquifera perlopiù modesta, messa in evidenza dai pozzi grande diametro scavati per uso domestico.

Anche sui pianori le acque meteoriche e nivali, infiltrate e permeate dai Depositi Alluvionali Terrazzati permeabili (1.t) , intercettate dal letto impermeabile costituito Argillose (4.) alimentano una falda acquifera modesta, profonda e stagionale, progettualmente ininfluente.

^ ^ ^ ^ ^

4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Per la redazione del *Progetto Esecutivo, nonché* per la *Verifica di Assoggettabilit*, con il preciso e precipuo scopo di accertare:

- la natura geologica e geotecnica dei terreni che strutturano i suoli coinvolti nel progetto, ovvero:

- i litotipi delle fondazioni ed i rispettivi parametri geomeccanici,

- l'esistenza e la consistenza della falda acquifera subalvea;

- i rapporti esistenti fra le masse rocciose e la fase liquida del sottosuolo dei terreni coinvolti in progetto, sono stati eseguiti dei *RILIEVI* e delle *INDAGINI*.

4.1. INDAGINI E RILIEVI

Le indagini ed i rilievi sono stati limitati alla

* *AQUISIZIONE INTEGRALE* dei dati geognostici, geotecnici ed idrogeologici individuati con le indagini ed sondaggi eseguiti per la redazione e la realizzazione di altri progetti nelle aree finitime e geologicamente simili;

* *APERTURA DI UNA TRINCEA ESPLORATRICE* nel sito sedime dell' edificio della centrale Idroelettrica con relativo gruppo turboalternatore ed annesse apparecchiature elettriche ; nonché alla

* *ESECUZIONE DI PROVE DI COMPRESSIONE* semplici durante lo scavo della trincea mediante il pocket penetrometer.

I *PARAMETRI* acquisiti con *SCAVI*, *SONDAGGI* e *PROVE* sono stati:

- *COMPARATI* con i dati rilevati dalle litostratigrafie in bella mostra sulle scarpate dei terrazzi morfologici, sulle sponde dei corsi d'acqua; e quindi

- *INTEGRATI* con i dati rilevati dai pozzi scavati nei *SETTORI* del progetto.

I parametri acquisiti con le *INDAGINI* ed i *RILIEVI* consentono di definire la Caratterizzazione geolitologica e geotecnica dei terreni coinvolti nel progetto.

4.2. CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA

Dai dati acquisiti nella colonna litostratigrafia si possono distinguere i seguenti "ORIZZONTI":

A - ORIZZONTE SABBIOSO GHIAIOSO

Sotto il terreno vegetale, mediamente fino a 12 - 15 metri di profondità dal p.c. si rinviene un terreno prevalentemente ghiaioso in matrice sabbiosa, sabbiosa limosa, più o meno abbondante, con lenti e livelli limosi argillosi, i quali verso il basso diventano predominanti;

B - ORIZZONTE ARGILLOSO LIMOSO

sotto i 12 - 15 metri di profondità dal p.c. giacciono limi argillosi ed argille limose con livelletti di sabbia molto fine grigia.

4.3. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

L' ORIZZONTE SABBIOSO GHIAIOSO PERMEABILE del settore consente il deflusso delle acque di infiltrazione sulle ARGILLE IMPERMEABILI, le quali costituiscono l'orizzonte di sbarramento e determinano la presenza di una falda acquifera subalvea con livelli piezometrici permanentemente sotto gli 7-9 metri dal p.c.; profondità PROGETTUALMENTE ININFLUENTI.

4.4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Le PROVE PENETROMETRICHE hanno fornito i valori della resistenza alla rottura, dipendente dall' addensamento dei terreni dello ORIZZONTE SABBIOSO GHIAIOSO dei depositi terrazzati fluviali.

Più in particolare il numero dei colpi registrati per infiggere il campionatore ha messo in evidenza che l'addensamento dell' ORIZZONTE A è considerevole; mediamente, a partire da 0,80 metri di profondità dal p.c., è stato registrato $N-SPT > 10$, ovvero una consistenza "COMPATTA" (Vedi TABELLA DI CORRELAZIONE).

TABELLA DI CORRELAZIONE PARAMETRICA

- Tezaghi * Peck 1948 -

Profondità m. dal p.c.	Num.colpi N _{SPT}	Addensa Mento	Dens.Rel. D _r	Ang. Att. φ
0,00 – 0,40	< 04	Molto Sciolto	< 0,2	< 30°
0,40 - 0,80	04 - 10	Sciolto	0,2 - 0,4	30° - 35°
0,80 - 3,40	10 - 20	Compatto	0,4 - 0,5	35° - 37°
> 3,40	> 20	Compatto	> 0,5	> 37°

L' "ORIZZONTE ARGILLOSO", ubicato persistentemente a profondità superiori ai 12 metri dal p.c., è PROGETTUAMENTE ININFLUENTE.

4.5. CONCETTO GEOLOGICO TECNICO

I siti sedime della *CONDOTTA ADDUTTRICE* e dell'*EDIFICIO* della centrale idroelettrica sono strutturati da due strati:

I°O - *STRATO SUPERFICIALE GHIAIOSO* GEOTECNICAMENTE AFFIDABILE

II°O - *STRATO PROFONDO ARGILLOSO* PROGETTUALMENTE ININFLUENTE

*** - *FALDA ACQUIFERA PROFONDA* PROGETTUALMENTE ININFLUENTE.

4.6. SINTESI CONCETTO GEOLOGICO TECNICO

Il PROGETTISTA INCARICATO per il settore in esame potrà fare riferimento ai parametri geotecnici di seguito sintetizzati a favore della cautela.

SINTESI DEL CONCETTO GEOLOGICO TECNICO

Sezione litotecnica * *parametri geotecnici*

<u>I°O - STRATO SUPERFICIALE</u>	*	<u>GHIAIOSO</u>
Fino a 12 m dal p.c.	- PESO VOLUME	$\gamma = 1,97 \text{ Kg/cm}^3$
	- COESIONE NON DRENATA	$C_u = 0,10 \text{ Kg/cm}^2$
	- ANGOLO RESISTENZA TAGLIO	$\phi = 36^\circ$
<u>II°O - STRATO PROFONDO</u>	*	<u>ARGILLOSO</u>
Sotto 12 m dal p.c.	- PESO DI VOLUME	$\gamma = 2,00 \text{ Kg/dm}^3$
	- COESIONE NON DRE	$C_u = 1,40 \text{ Kg/cm}^2$
	- ANGOLO RESISTENZA TAGLIO	$\phi = 25^\circ$
<u>*** - FALDA ACQUIFERA</u>	*	<u>PERMANENTE</u>
	- LIVELLO PIEZOMETRICO	a > 7 m. da p.c.

4.7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELLO STRATO FONDAZIONE

Il territorio del comune di Villamagna, all'interno del quale si inserisce il progetto, rientra nella **zona 2** della classificazione sismica del territorio italiano.

Per determinare l'azione sismica in funzione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione, in particolare della velocità di propagazione delle onde sismiche fino a 30 metri di profondità dal piano di fondazione, l'Ingegnere Calcolatore potrà fare riferimento alla caratterizzazione sismica del suolo (Ordinanza P.C.M. N. 3274 del 2003) di seguito definita, sulla base della Caratterizzazione Litologica, Idrogeologica e Geotecnica del suolo.

In sintesi lo strato del terreno di fondazione è da caratterizzare:

- Categoria C del suolo
- Terreni granulari mediamente addensati
- $15 < N_{SPT} < 50$
- $70 < C_u < 250$ kPa
- Velocità di diffusione delle onde sismiche $180 \text{ m/s} < V_{s30} < 360 \text{ m/s}$
- Coefficiente di Fondazione $e = 1$

I valori di spostamento (d_g) e della velocità orizzontale (V_g) massimi del suolo sono da calcolare rispettivamente con le espressioni:

- Valore Massimo Spostamento $d_g = 0,025 S T_c T_D a_g$
- Velocità Massima Orizzontale $V_g = 0,16 S T_c a_g$

^^^

5. TERRENI E TIPOLOGIA FONDAZIONI

In funzione della forma, delle dimensioni, degli impegni statici progettuali e dei costi i terreni di fondazione della condotta e dell'edificio della centralina idroelettrica si devono individuare nello "STRATO SUPERFICIALE GHIAIOSO", adottando *FONDAZIONI SUPERFICIALI*, del *TIPO DIRETTO*.

5.1. PARAMETRI DELLO STRATO FONDAZIONE

Lo *STRATO GHIAIOSO*, nel quale attestare direttamente le fondazioni, è ubicato sotto 0,80 metri di profondità dal p.c., geotecnicamente, a favore della cautela, è da assumere con i seguenti parametri geomeccanici (Vedi § 4.5.):

- PESO DI VOLUME	$\gamma = 1,96 \text{ Kg/dm}^2$
- COESIONE NON DRENATA	$C_u = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$
- ANGOLO RESIST. TAGLIO	$\varphi = 35^\circ$

Il livello piezometrico della falda acquifera, anche nei periodi di intense e prolungate piovosità può attestarsi intorno ai 7 metri di profondità dal p.c.; progettualmente può considerarsi ininfluenza.

5.2. LIMITE ROTTURA * PORTANZA AMMISSIBILE

Per la verifica delle capacità portante delle fondazioni dirette, utilizzando il classico metodo di Terzaghi, sviluppato e modificato da vari autori (Vesic e Brinch-Hansen) con l'introduzione di fattori correttivi, i quali tengono conto della fondazione, della profondità del piano di posa, dell'inclinazione e dell'eccentricità, secondo l'espressione generale:

$$Q_{ult} = C N_c s_c d_c i_c + s_v N_q s_q d_q i_q + \frac{1}{2} \gamma B' N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

Dove:

B' = $B - 2 e_B$ è la dimensione ridotta in funzione di eventuale eccentricità

C è la coesione

s è la pressione litostatica agente sul piano di fondazione

$N_c N_q N_\gamma$ sono fattori adimensionali di portanza ricavabili dalla letteratura

$s_c s_q s_\gamma$ sono fattori di forma i cui valori sono espressi mediante relazioni in funzione delle dimensioni in pianta delle fondazioni B (1,00 m.) ed L (1,00 m.)

$d_c d_q d_\gamma$ sono fattori di profondità del piano di posa (- 0,80 metri) e del piano minore dello stesso

$i_c i_q i_\gamma$ sono fattori di inclinazione del carico;

applicando un fattore di sicurezza pari a tre, si avrà:

PRESSIONI AMMISSIBILI: $Q_{amm} = Q_{ult}/3 = 0,283 \text{ MPa}$ (2,83 kg/cm²)

^^^

6. USO DEL SUOLO * VEGETATIVO

Con i dati acquisiti con i rilievi condotti direttamente sulle aree coinvolte nel progetto, in particolare sul tracciato della condotta forzata adduttrice, alloggiata nel corpo stradale, e sul sito di imposta del manufatto per l'alloggiamento del gruppo turboalternatore e della cabina elettrica, sono stati individuati gli usi, sotto l'aspetto vegetativo, più diffusi, più intensi e più significativi dei suoli.

I dati rilevati sono stati comparati con i "Livelli delle Classi" dell'uso del suolo del Foglio 361 - Tavola EST della CARTA DELL'USO DEL SUOLO (Edizione 2000 - da interpretazione di ortofoto digitali AIMA 1997; CARTA TOPOGRAFICA REGIONALE in scala 1:10.000).

Per una visione sintetica e funzionale dell'USO DEL SUOLO, nella CARTA TECNICA DELL'ITALIA MERIDIONALE (Vedi CARTA DELLE POSTAZIONI FOTOGRAFICHE, in scala 1:5.000) sono indicate le postazioni, le direzioni ed il numero di riferimento delle documentazioni fotografiche.

6.1. USO DEL SUOLO E CONDOTTA ADDUTTRICE

La condotta forzata in acciaio (Dn 600) adduttrice, collegata direttamente alla condotta proveniente da monte, dalla vasca di carico *Fiorella*, alloggiata nel corpo stradale limitrofo al fosso Serrepenne, da quota 70 metri s.l.m. risale, con pendenze decisamente modeste, alla quota 75 metri s.l.m. della strada provinciale *Traversa Villamagna*, tra le vigne impiantate recentemente a monte ed il verde dei *Boschi di Latifoglie - Cedui Matricolati*, attecchiti e sviluppati a valle, nell'alveo del torrente Serrepenne (Vedi CARTA DELL'USO DEL SUOLO in scala 1:10.000).

Il tracciato della condotta adduttrice dai 75 metri s.l.m. della strada provinciale, attraversando il sottopasso del viadotto della strada statale *Val di Foro*, scende a quota 68,7 metri s.l.m. e con andamento pianeggiante si approssima ai siti sedime della centrale idroelettrica costeggiando i *Boschi di Latifoglie - Cedui Matricolati* del Serrepenne ed *Sistemi Culturali e Particellari Complessi*.

6.2. USO DEL SUOLO E CENTRALE IDROELETTRICA

I suoli sui quali incide il manufatto per l'alloggiamento del gruppo turboalternatore e della cabina elettrica, sono compresi tra le isoipse 60 - 65 metri s.l.m., hanno un andamento pianeggiante e le superfici sono classificate per lo più a “*seminativi in aree non irrigue*” ed in parte a *Sistemi Culturali e Particellari Complessi*; in prossimità del fosso del Serrepenne mostrano una fitta vegetazione di *Latifoglie - Cedui Matricolati* di pioppi, salici e querce.

6.3. USO DEL SUOLO NELLA SINTESI FOTOGRAFICA

Per una visione chiara e sintetica dell'uso del suolo si rimanda alla documentazione fotografica; più precisamente (Vedi CARTA DELLE POSTAZIONI FOTOGRAFICHE in scala 1:5.000 e FOTO) nella:

*** FOTO N.01 e N.02**

si possono osservare oltre al pozzetto di connessione della condotta di adduzione all'quella proveniente dalla vasca di “Fiorella”:

- le vigne impiantate dall'azienda agricola dei f.lli D'Onofrio sui terreni classificati *seminativi in aree non irrigue* ed
- i *boschi di latifoglie - cedui matricinati del Serrepenne*;

*** FOTO N.03**

si possono rilevare oltre all'innesto della strada comunale Serrepenne alla strada provinciale *Traversa di Villamagna* anche:

- le vigne impiantate dall'azienda agricola dei f.lli D'Onofrio sui terreni classificati nella Carta Uso del Suolo *seminativi in aree non irrigue*, ed
- i *boschi di latifoglie - cedui matricinati*;

*** FOTO N.04**

è in bella mostra il trivio, precisamente l'accesso:

- al sottopasso/viadotto della S.S. *Val di Foro*, sede della condotta,

- alla strada provinciale Traversa di Villamagna e
- alla strada statale del fondovalle del fiume Foro;

* **FOTO N.05 e N.06**

si può osservare il sottopasso / viadotto della strada statale *Val di Foro*;

* **FOTO N.07 e N.08**

si evidenzia la presenza di vigne e frutteti di una zona agricola eterogenea con *sistemi colturali e particellari complessi*;

* **FOTO N.09 e N.10**

sono in mostra

- l'ultimo breve tratto della condotta adduttrice forzata , impostata fuori del corpo stradale, impostato a confine di particelle catastali,
- il manufatto per l'alloggiamento del gruppo turboalternatore e la cabina elettrica, con relativo recinto nonché
- i *boschi di latifoglie - cedui matricinati del Serrepenne ed*
- i terreni classificati *seminativi in aree non irrigue*, in parte utilizzati recentemente per l'impianto di un frutteto.

^^^

7. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NEI VINCOLI

Per la completezza dello studio eseguito vengono richiamati ed analizzati i vincoli esistenti sui territori coinvolti in progetto; più in particolare come si inquadrano le opere in progetto nei riguardi dei vincoli.

7.1. VINCOLI SISMICI

Il territorio del comune di Villamagna, con ordinanza Ministeriale n. 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri del 29 marzo 2003 è classificato:

*** *Località Sismica di Seconda Categoria,***

ovvero con grado di sismicità $S = 9$.

Il grado di sismicità sarà determinante per il calcolo degli impegni statici e dinamici delle strutture fondali ed in elevazione del manufatto per l'alloggiamento del gruppo turboalternatore e della cabina elettrica; l'analisi sismica ed i calcoli si potranno effettuare facendo effettuare alla *CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELLO STRATO FONDAZIONE (5.1)*

7.2. VINCOLI DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO * P.A.I.

Nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto *Idrogeologico, P.A.I., Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi*, della Regione Abruzzo, adottato, in base alla L.R. n° 81 del settembre 1998, con D.G.R. n° 1386 del 29.12.2004 e s.m.i. (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA', in scala 1:25.000), i siti del progetto si estendono all'interno delle perimetrazioni delle

*** *Aree in cui non sono stati rilevati dissesti,***

ovvero aree in cui non esistono pericoli dal punto di vista delle dinamiche geomorfologiche (V.CARTA GEOMORFOLOGICA); inoltre non sono soggette a

*** *PERICOLOSITA' DA SCARPATE* - P_{scarpate} , ovvero non ricadono in "aree interessate da dissesti tipo scarpate.**

Solo il primo tratto, il tratto iniziale della condotta forzata adduttrice, "interrata lungo il tracciato stradale..." corre parallelamente alla linea blu, che marca il *Pericolo da Scarpate* a monte della strada comunale del fondovalle del Serrepenne e ricade all'interno delle perimetrazioni delle

*** AREE CON PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA - P3,**

ovvero "Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente

(Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANE, in scala 1:25.000

7.3. VINCOLI DEL PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI * P.S.D.A.

Nel Piano Stralcio di bacino Difesa Alluvioni, P.S.D.A., adottato in base alla L.R. ed alla D.G.R. riferite i siti sedime del progetto (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA, in scala 1:25.000) **non ricadono** all'interno delle perimetrazioni delle

*** Aree con Pericolosità Idraulica;**

conseguono che i suoli del progetto della centralina idroelettrica (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA, in scala 1:25.000) **non ricadono** all'interno delle perimetrazioni delle

*** Aree con Rischio Idraulico.**

.

7.4. VINCOLI DEI SITI DI INTERESSE COMUNITARIO * S.I.C.

Nei territori coinvolti nel progetto in oggetto non esistono Siti di Interesse Comunitario; ovvero le opere progettate non ricadono all'interno delle perimetrazioni dei SITI DI INTERESSE COMUNITARIO, S.I.C..

7.5. VINCOLI DELLE ZONE DI PROTEZIONE SPECIALI * Z.P.S.

Nei siti interessati al progetto della centralina idroelettrica non esistono Zone di Protezione Speciali; ovvero le opere progettate non ricadono all'interno delle perimetrazioni di ZONE delle PROTEZIONE SPECIALI.

7.6. VINCOLI DEL PIANO TERR. COORDINAMENTO PROV.LE * P.T.C.P.

Sui suoli sedime della condotta adduttrice e dell'edificio della centrale idroelettrica vincoli del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

7.7. VINCOLI IDROGEOLOGICI * PAESAGGISTICI * FORESTALI

Nei territori interessati al progetto irriguo i Vincoli Idrogeologici, Paesaggisti e Forestali sono presenti e puntualmente rispettati.

8. STUDIO DELLA COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

L'Articolo 10 del Capo I delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi, P.A.I., per gli *“interventi proposti per l'approvazione nelle aree di pericolosità molto elevata (P.3) ed Pericolosità da scarpate (Ps)”* prescrive lo *“studio di compatibilità idrogeologica”*.

8.1. PROGETTO DELLA CENTRALE NEL P.A.I.

Dall'analisi delle allegate *“CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA”*, in scala 1:25.000, del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, si evidenzia che:

- la maggior parte delle opere progettate ricadono all'interno della perimetrazione delle *“aree bianche”*, aree in cui non sono stati rilevati dissesti e per le quali non sono prescritti gli Studi di Compatibilità Idrogeologica;

- il primo tratto del tracciato della condotta adduttrice corre parallelamente alla linea blu, che marca il *Pericolo da Scarpate* a monte della strada comunale del fondovalle del Serrepenne; inoltre

- detto tratto di condotta è all'interno della perimetrazione delle *“aree rosse”*, ovvero di *“aree interessate da dissesti in attività o riattivati stagionalmente”* (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANE, in scala 1:25.000) per le quali le Norme di Attuazione impone lo Studio di Compatibilità Idrogeologica.

8.2. AREE CON PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA - P3

Il tratto iniziale della condotta adduttrice ricade all'interno delle perimetrazioni delle *“AREE A PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA,-P.3”*, ovvero di *“Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente”* (Vedi CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANE, in scala 1:25.000), con *Rischio di Frane Medio* (Vedi CARTA RISCHIO DI FRANE, in scala 1:25.000).

Nelle aree P.3, ai sensi dell'Art.16 del Capo II delle "NORME DI ATTUAZIONE" del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, **sono consentiti**, comma 1 lettera e: "i nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse" con Studio di Compatibilità Idrogeologica. .

La strada comunale, sede della condotta forzata, è caratterizzata da un andamento morfologico omogeneo ed armonico, con profili topografici da pianeggianti a moderatamente acclivi; inoltre, come si può constatare anche dalla documentazione fotografica, è priva di elementi geomorfologici che rivelino la presenza di un qualsiasi fenomeno traslativo precorso, in atto o potenziale; rappresenta un valido baluardo, una protezione della condotta del progetto.

Inoltre le dimensioni ($D_n 600$) e le caratteristiche meccaniche della struttura metallica (*acciaio*) della condotta adduttrice alla centrale idroelettrica determinano una riduzione di un ipotetico Rischio di Frana, già per se stesso modesto (R.2)

La struttura del corpo stradale, dotata di idonee opere di regimazione delle acque dilavanti, e le caratteristiche meccaniche della condotta conferiscono al progetto la COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA prescritta (Vedi FOTO NN.1,2,3,4).

8.3. AREE CON PERICOLOSITA' DA SCARPATE - P_s

Il tratto del tracciato della condotta analizzato è dislocato parallelamente alla linea blu, che indica il *Pericolo da Scarpate* a monte della strada comunale del fondovalle del Serrepenne.

Detto segmento di condotta non è soggetto a ipotetici dissesti provenienti dalla scarpata poiché:

- la *scarpata* non è da considerare tale in quanto creata da *sbanamenti stradali* (Vedi Allegato F, punto 2, comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I.);

- la *scarpata* non è da considerare tale in quanto mediamente l'altezza (H) non supera i due metri (Vedi Allegato F, punto 2, comma 1); inoltre

- la condotta adduttrice dista più cinque metri dal piede della scarpata; ovvero l'ampiezza (A) *dal piede verso l'esterno* è maggiore dell'altezza (H): $5 > 2$.

9. FATTIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA

Le indagini e gli studi condotti per altri *lavori* hanno consentito di definire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche, e dell'uso del suolo dei territori coinvolti nella realizzazione del progetto della condotta adduttrice e della centrale idroelettrica del Consorzio di Bonifica *Centro "collegamento"* dell'impianto irriguo della sinistra Pescara all' impianto irriguo al Caratteristiche le quali in particolare hanno permesso di eseguire le Verifiche di Stabilità, lo Studio di Compatibilità Idrogeologica, lo Studio di Compatibilità Idraulica, di valutare il Rischio Idraulico non ché di effettuare le prescritte "Verifiche di Fattibilità Geologica e Geotecnica".

Dalle *Relazioni* sulle indagini e sugli Studi effettuati ed ampiamente documentati per la *VERIFICA DI ASSOGGETTABILTA'* risulta, si evince che gli scavi, le asportazioni ed i riporti dei materiali prevalentemente sabbiosi ghiaiosi e limosi sabbiosi argillosi, la tipologia e gli impegni statici-dinamici delle opere progettate:

- non alterano le condizioni di stabilità attualmente esistenti nei settori;
- non provocano modifiche al regime delle acque superficiali e profonde;
- consentono il normale deflusso delle acque, anche delle piene;
- non apportano nelle aree di progetto sostanziali modifiche;
- non provocano l'aumento del rischio idrogeologico ed idraulico, il quale rimane sempre ed ovunque "*non superiore ad R.2*"

- non impongono l' "adozione di soluzioni e di procedimenti costruttivi di particolare onerosità"; in definitiva

- Il ***PROGETTO IRRIGUO E' FATTIBILE SIA GEOLOGICAMENTE CHE GEOTECNICAMENTE.***

Novembre 2008

Il Progettista

I Relatori
Dott. Geol. Luigi MARINELLI
Dott. Geol. Pierpaolo MARINELLI