



MILANO

PROGETTO VIE D'ACQUA ANELLO VERDE-AZZURRO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOTECNICA

EXPO 2015 S.p.A

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
ing. CARLO CHIESA

COORDINAMENTO:
arch. Anna Rossi
SUPPORTO TECNICO:
arch. Daniele William Re

EST TICINO VILLORESI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
dott. ROBERTO COPPOLA

COLLABORATORI PROGETTAZIONE:
ing. Andrea Loda
ing. Marcello Paba
geom. Giovanni Maurizio Motti

ASPETTI PAESAGGISTICI:
arch. Francesco Occhiuto
RAPPORTI ISTITUZIONALI:
arch. Patrizia Borghi

PROGETTISTA E RESPONSABILE
INTEGRAZIONE SPECIALISTICA:
ing. STEFANO BURCHIELLI



ATTIVITA' TECNICO-SPECIALISTICHE:



POLINOMIA s.r.l.
ingegneria dei trasporti e
matematica applicata
Via Poerto 41 - 20129 Milano
telefono 02.20.40.49.42
fax 02.29.40.87.35

Alfredo Drufulca, Mauro Cattaneo, Marco Engel,
Giovanna Longhi, Valerio Testa, Massimo Bianchi,
Alessandra Bettina, Chiara Gruppo, Luigi Torriani.



DIZETA INGEGNERIA S.r.l.
Via Bassini, 19 - 20133 MILANO Tel. 02-70600125
server@dizetaingegneria.it Fax 02-70600014

AMMINISTRATORE UNICO:
dott. ing. FULVIO BERNABEI

ELABORATO N.

2.2

SCALA

DATA

05.08.2013

CODICE PROGETTO EXPO 2015		NOME FILE Doc_2.2 Relazione Geotecnica	REDATTO SACCHI	CONTROLLATO BURCHIELLI	APPROVATO COPPOLA
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

Est Ticino Villoresi

Consorzio di Bonifica

AREA DI PROGETTO EXPO 2015 - Via L. Ariosto, 30 - 20145 Milano - tel 02/48561301 - fax 02/48013031 - www.etvilloresi.it - expo2015@etvilloresi.it



INTRODUZIONE

Il progetto dell'Anello Verde Azzurro (AVA) che si inquadra nel programma degli interventi per le vie d'acqua presentato al Consiglio di Amministrazione di EXPO nel febbraio 2012.

Il programma contempla un complesso di azioni rivolte a dare continuità fisica e fruitiva al percorso di passeggiata attestato sulle sponde del canale principale Villorosi, del Naviglio Grande e del nuovo deviatore "vie d'acqua EXPO", garantendo la percorribilità a piedi e in bicicletta e migliorando la sicurezza e la qualità del circuito di oltre 130 Km di sviluppo in grado di connettere il sito di EXPO con le sponde del Ticino.

Il progetto AVA riguarda gli interventi da eseguire lungo il Canale principale Villorosi ed il Naviglio Grande, escludendo il tratto corrispondente alle nuove vie d'acqua EXPO, oggetto di progettazione distinta e separata dalla presente.

Per quanto riguarda il Canale Villorosi il progetto è finalizzato a migliorare la percorribilità della strada alzaia, intervenendo sul fondo stradale, sulle intersezioni con la viabilità veicolare ed in generale sui tratti nei quali la continuità è interrotta o compromessa.

Inoltre, al fine di valorizzare la presenza dell'acqua e del manufatto idraulico, che costituisce la base stessa della costituzione dell'Anello, il progetto prevede anche la sistemazione di alcune piazzole di sosta in corrispondenza di derivazioni dal canale principale.

Per quanto riguarda il Naviglio Grande il progetto è finalizzato anzitutto alla salvaguardia della stabilità delle sponde, in più punti ammalorate o rovinare, ed a risolvere i residui problemi di continuità del percorso fruitivo lungo l'alzaia, ormai da tempo oggetto di una frequentazione consolidata e intensa.

Come descritto nella relazione generale il progetto si articola in 4 sezioni distinte:

1. **Le intersezioni** fra percorso fruitivo e viabilità ordinaria;
2. **I nodi critici** della continuità: il progetto individua 10 Nodi critici (5 lungo il Villorosi, 4 lungo il Naviglio Grande, 1 a connessione dei due canali) in corrispondenza dei quali la ricostruzione o la realizzazione della continuità del percorso fruitivo comporta alcuni interventi maggiori;
3. **Le tratte** dell'alzaia del Villorosi;
4. **Le sponde** del Naviglio Grande.

Le indagini geotecniche svolte per la redazione della presente relazione hanno riguardato nello specifico: due dei 10 nodi critici in progetto e gli interventi di rifacimento della muratura sulle sponde del Naviglio Grande.

La relazione geotecnica si compone di tre parti:

Parte 1: Nodo N1 in Comune di Lonato Pozzolo Attraversamento della SS527 - Bustese

Parte 2: Nodo N3 in Comune di Parabiago Attraversamento della Ferrovia e della SP109

Parte 3: Interventi di rifacimento delle murature sulle sponde del Naviglio Grande

**CONSORZIO DI BONIFICA
EST TICINO – VILLORESI
Via Ariosto Milano**

ANELLO VERDE – AZZURRO

PARTE 1

**Nodo N1
Comune di Lonate Pozzolo
Attraversamento della SS527 - Bustese**

RELAZIONE GEOTECNICA

**CONSORZIO DI BONIFICA
EST TICINO – VILLORESI
Via Ariosto Milano**

ANELLO VERDE – AZZURRO

PARTE 1

**Nodo N1
Comune di Lonato Pozzolo
Attraversamento della SS57 - Bustese**

RELAZIONE GEOTECNICA

INDICE

PREMESSE.....	5
INDAGINI GEOTECNICHE.....	5
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	6
CONCLUSIONI.....	7

PREMESSE

La presente indagine, condotta ai sensi della normativa vigente, è stata commissionata allo scopo di individuare le caratteristiche geologiche, strutturali, stratigrafiche, fisiche, meccaniche e geotecniche dei terreni interessati dal ponte sul Canale Villoresi in Comune di Lonate Pozzolo.

Il programma dei lavori, preventivamente concordato con il progettista, ha permesso di inquadrare il territorio geologicamente ed utilizzando le indagini disponibili, costituite da sondaggi geognostici, prove penetrometriche, esecuzione di pozzi con relative prove di pompaggio di determinare anche i parametri meccanici e geotecnici dei terreni interessati.

Tutto questo ha permesso di inquadrare i terreni geotecnicamente utilizzando le indagini disponibili, costituite da sondaggi geognostici, prove penetrometriche.

Ulteriori dati a disposizione, costituiti da analisi granulometriche, prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico variabile e costante, hanno permesso di caratterizzare i terreni interessati in modo più che soddisfacente.

Un ulteriore massa di dati disponibili è stata fornita dalla consultazione degli studi geologici dei territori comunali allegati ai PGT o Piani di Governo del Territorio, questo ha permesso la verifica e la conferma dei dati forniti dalle indagini puntuali a disposizione.

Le opere in progetto riguardano il territorio comunale di Lonate Pozzolo, e per la precisione intorno al ponte di Via Bustese (SS 527), poco a Sud dell'abitato di Tornavento, per confronto sono riportate indagini eseguite anche nel territorio del confinante Comune di Vanzaghello.

INDAGINI GEOTECNICHE

Si elencano di seguito le indagini geognostiche e geotecniche a disposizione, divise per i singoli territori comunali, riportando i certificati meglio rappresentativi di ogni indagine.

LONATE POZZOLO

- Sondaggi geognostici eseguiti a sud della frazione Tornavento.

VANZAGHELLO

- Prove penetrometriche (1) Ampliamento Cimitero.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

L'individuazione dei parametri fisici e geotecnici viene eseguita utilizzando le prove disponibili già elencate per ogni singola zona considerata

LONATE POZZOLO

1° livello da 0,00 a circa 2,00 m. da p.c., Nspt 10

DR = Densità relativa 35%,
Fi' = angolo di attrito efficace 28°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1,92 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1,63 ton/mc
Livello falda superficiale superiore a 30 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato D

2° livello da 2,00 a circa 6,00 m. da p.c., Nspt 20

DR = Densità relativa 39%,
Fi' = angolo di attrito efficace 32°;
 γ sat = peso di vol. sat. 2,00 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1,70 ton/mc
Livello falda superficiale superiore a 30 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato C

3° livello da 6,00 a 40,00 m. da p.c., Nspt 40

DR = Densità relativa 80%,
Fi' = angolo di attrito efficace 36°;
 γ sat = peso di vol. sat. 2,10 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 180 ton/mc
Livello falda superficiale superiore a 30 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato B

VANZAGHELLO

1° livello da 0,00 a circa 2,40 m. da p.c., Nspt 10

DR = Densità relativa 35%,
Fi' = angolo di attrito efficace 27°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1,93 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1,50 ton/mc
Livello falda superficiale superiore a 30 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato D

2° livello da 2,40 a circa 5,40 m. da p.c. , Nspt 27

DR = Densità relativa 60%,

F_i' = angolo di attrito efficace 35°;
 γ_{sat} = peso di vol. sat. 2,03 ton/mc
 γ_d = peso di volume secco del terreno 1,66 ton/mc
Livello falda superficiale superiore a 30 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato C

3° livello da 5,40 a oltre 30.00 m. da p.c. , Nspt 45

DR = Densità relativa 80%,
 F_i' = angolo di attrito efficace 40°;
 γ_{sat} = peso di vol. sat. 2,13 ton/mc
 γ_d = peso di volume secco del terreno 1,81 ton/mc
Livello falda superficiale superiore a 30 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato B

CONCLUSIONI

Il complesso di indagini geologiche e geotecniche a disposizione, hanno permesso di caratterizzare sufficientemente bene i terreni interessati dai muri spondali del Naviglio Grande, questo anche grazie alla omogeneità degli stessi.

San Zenone al Po 23/01/2013



**CONSORZIO DI BONIFICA
EST TICINO – VILLORESI
Via Ariosto Milano**

ANELLO VERDE – AZZURRO

PARTE 2

**Nodo N3
Comune di Parabiago
Attraversamento della Ferrovia e
della SP 109**

RELAZIONE GEOTECNICA

**CONSORZIO DI BONIFICA
EST TICINO – VILLORESI
Via Ariosto Milano**

ANELLO VERDE – AZZURRO

PARTE 2

**Nodo N2
Comune di Parabiago
Attraversamento della Ferrovia e della SP 109**

RELAZIONE GEOTECNICA

INDICE

PREMESSE.....	10
INDAGINI GEOTECNICHE.....	10
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	10
CONCLUSIONI.....	11

PREMESSE

La presente indagine, condotta ai sensi del decreto 14 gennaio 2008, è stata commissionata allo scopo di individuare le caratteristiche geologiche, strutturali, stratigrafiche, fisiche, meccaniche e geotecniche dei terreni interessati dal corso del Naviglio Grande, in particolar modo dei terreni di fondazione del ponte sul Canale Villoresi in Comune di Parabiago.

Il programma dei lavori, preventivamente concordato con il progettista, ha permesso di inquadrare il territorio geologicamente ed utilizzando le indagini disponibili, costituite da prove penetrometriche, di determinare anche i parametri meccanici e geotecnici dei terreni interessati.

Tutto questo ha permesso di inquadrare i terreni geotecnicamente utilizzando le indagini disponibili, costituite da prove penetrometriche.

Un ulteriore massa di dati disponibili è stata fornita dalla consultazione degli studi geologici dei territori comunali allegati ai PGT o Piani di Governo del Territorio, questo ha permesso la verifica e la conferma dei dati forniti dalle indagini puntuali a disposizione.

Le opere in progetto riguardano il territorio comunale di Parabiago, quasi al confine con Nerviano, in corrispondenza del ponte ferroviario sul Canale Villoresi: si inserisce una fotografia satellitare dell'area di interesse

INDAGINI GEOTECNICHE

Si elencano di seguito le indagini geognostiche e geotecniche a disposizione, divise per i singoli territori comunali, riportando i certificati meglio rappresentativi di ogni indagine.

PARABIAGO

- Prove penetrometriche (1) Costruzioni Tura, sul canale Villoresi.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

L'individuazione dei parametri fisici e geotecnici viene eseguita utilizzando le prove disponibili già elencate per ogni singola zona considerata

PARABIAGO

1° livello da 0,00 a circa 2,80 m. da p.c., Nspt 7

DR = Densità relativa 25%,

Fi' = angolo di attrito efficace 25°;

γ sat = peso di vol. sat. 1,90 ton/mc

γ d = peso di volume secco del terreno 1,45 ton/mc

Livello falda superficiale superiore a 10 m. da piano Campagna

Categoria sismica della strato D

2° livello da 2,80 a circa 4,80 m. da p.c., Nspt 21

DR = Densità relativa 52%,

Fi' = angolo di attrito efficace 32°;

γ sat = peso di vol. sat. 2,00 ton/mc

γ d = peso di volume secco del terreno 1,60 ton/mc

Livello falda superficiale superiore a 10 m. da piano Campagna

Categoria sismica della strato C

3° livello da 4,80 a 7,20 m. da p.c., Nspt 40

DR = Densità relativa 75%,

Fi' = angolo di attrito efficace 39°;

γ sat = peso di vol. sat. 2,10 ton/mc

γ d = peso di volume secco del terreno 1,77 ton/mc

Livello falda superficiale superiore a 10 m. da piano Campagna

Categoria sismica della strato B

4° livello da 7,20 a oltre 30 m. da p.c., Nspt 55

DR = Densità relativa 88%,

Fi' = angolo di attrito efficace 44°;

γ sat = peso di vol. sat. 2,17 ton/mc

γ d = peso di volume secco del terreno 1,88 ton/mc

Livello falda superficiale superiore a 10 m. da piano Campagna

Categoria sismica della strato B

CONCLUSIONI

Il complesso di indagini geologiche e geotecniche a disposizione, hanno permesso di caratterizzare sufficientemente bene i terreni interessati dai muri spondali del Naviglio Grande, questo anche grazie alla omogeneità degli stessi.

San Zenone al Po 23/01/2013



**CONSORZIO DI BONIFICA
EST TICINO – VILLORESI
Via Ariosto Milano**

ANELLO VERDE – AZZURRO

PARTE 3

**Interventi di rifacimento delle murature
sulle sponde del Naviglio Grande**

RELAZIONE GEOTECNICA

**CONSORZIO DI BONIFICA
EST TICINO – VILLORESI
Via Ariosto Milano
ANELLO VERDE – AZZURRO**

PARTE 3

**Interventi di rifacimento delle murature
sulle sponde del Naviglio Grande**

RELAZIONE GEOTECNICA

INDICE

PREMESSE.....	14
INDAGINI GEOTECNICHE.....	15
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	16
CONCLUSIONI.....	18

PREMESSE

La presente indagine geotecnica, condotta ai sensi delle vigenti normative, è stata commissionata allo scopo di individuare le caratteristiche fisiche, meccaniche e geotecniche dei terreni interessati dal corso del Naviglio Grande, in particolar modo dei terreni sottostanti e a ridosso dei muri spondali al fine di poterne progettare gli interventi di consolidamento.

Il programma dei lavori, preventivamente concordato con il progettista si è basato su una nutrita serie di indagini puntuali disponibili ed in buona parte eseguite dallo scrivente di cui alcune strettamente a ridosso del corso del Naviglio Grande altre più lontane ma sempre entro una fascia di qualche centinaio di metri dal corso d'acqua.

Tutto questo ha permesso di inquadrare i terreni geotecnicamente utilizzando le indagini disponibili, costituite da sondaggi geognostici, prove penetrometriche, esecuzione di pozzi e relative prove di pompaggio determinandone i parametri meccanici, geotecnici ed idrogeologici.

Ulteriori dati a disposizione, costituiti da analisi granulometriche, prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico variabile e costante, sondaggi elettrici verticali, granulometrie di laboratorio, prove di carico su piastra e prove di pompaggio di pozzi, hanno permesso di caratterizzare i terreni interessati in modo più che soddisfacente.

Un ulteriore massa di dati disponibili è stata fornita dalla consultazione degli studi geologici dei territori comunali allegati ai PGT o Piani di Governo del Territorio, questo ha permesso la verifica e la conferma dei dati forniti dalle indagini puntuali a disposizione.

Le opere in progetto ricadono in diversi territori comunali e più precisamente, partendo da Nord interessano, per una fascia avente al centro il Naviglio Grande, i comuni di:

ROBECCHETTO CON INDUNO, CUGGIONO, BERNATE TICINO, BOFFALORA, MAGENTA, ROBECCO SUL NAVIGLIO, CASSINETTA DI LUGAGNANO, ALBAIRATE,

ABBIATEGRASSO, VERMEZZO, GAGGIANO, TREZZANO S.N., BUCCINASCO E CORSICO.

(cfr. Tavole di CTR con ubicazione del tracciato del Naviglio Grande e delle indagini disponibili)

INDAGINI GEOTECNICHE

Si elencano di seguito le indagini geognostiche e geotecniche a disposizione, divise per i singoli territori comunali, riportando i certificati meglio rappresentativi di ogni indagine.

ROBECCHETTO CON INDUNO

- Pratica POZZO CATTANEO:
 - Corografia;
 - Inquadramento geomorfologico;
 - Stratigrafia di 4 Pozzi e 2 Piezometri esistenti;
 - Sezioni.

MAGENTA

- PROVE PENETROMETRICHE (2) Consorzio di bonifica est-Ticino Villorosi.

ROBECCO SUL NAVIGLIO

- PROVE PENETROMETRICHE (8) Sogef S.p.a. - Castelli S.i.i.s. S.p.a.

CASSINETTA DI LUGAGNANO

- PROVE PENETROMETRICHE (1) D'Amicis Ermanno;
- PROVE PENETROMETRICHE (2) Impresa Cozzi s.a.s.

ALBAIRATE

- PROVE PENETROMETRICHE (3) Ing Negri;
- PROVE PENETROMETRICHE (2) EDILTRE S.R.L.;
- PROVE PENETROMETRICHE (1) Impresa Cozzi e F.lli Gramegna;
- PROVE PENETROMETRICHE (1) Sito Tim Albairate.

VERMEZZO

- PROVE PENETROMETRICHE (9) Guvalit;
- PROVE PENETROMETRICHE (5);
- PROVE PENETROMETRICHE (3) Ampliamento mensa scolastica.

ABBIATEGRASSO

- PROVE PENETROMETRICHE (2) Immobiliare ELLEPI S.r.l.;
- POZZO Cascina Mendosio;
- SONDAGGIO ELETTRICO.

GAGGIANO

- PROVE PENETROMETRICHE (5) e SONDAGGIO Cascina Schenavoglia;

- PROVE PENETROMETRICHE (2) Cascina Marianna;
- PROVE PENETROMETRICHE (8) Lottizzazione località San Vito;
- PROVE PENETROMETRICHE (3), SONDAGGIO, LINEA SISMICA Piscina;
- PROVE PENETROMETRICHE (2) Via Gozzadini;
- PROVE PENETROMETRICHE (7) Via Turati.

TREZZANO SUL NAVIGLIO

- PROVE PENETROMETRICHE (2) Via Gioia;
- SONDAGGIO Via Gioia;
- PROVE PENETROMETRICHE (1) Via Sant'Antonio;
- PROVE PENETROMETRICHE (1) Via Cairoli angolo via Copernico;
- PROVE PENETROMETRICHE (1) Via Benedetto Croce;
- PROVE PENETROMETRICHE (3)

CORSICO

- PROVE PENETROMETRICHE (2) Via Privata Tacito;
- PROVE PENETROMETRICHE (2) Via Vittorio Emanuele;

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

L'individuazione dei parametri fisici e geotecnici viene eseguita utilizzando le prove disponibili già elencate per ogni singolo e per zone omogenee

ROBECCHETTO CON INDUNO, MAGENTA, ROBECCO SUL NAVIGLIO. CASSINETTA DI LUGAGNANO

1° livello da 0.00 a circa 0.40 m. da p.c. , Nspt 3 - 5

DR = Densità relativa 25 %,
Fi' = angolo di attrito efficace 25°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1.89 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1.43 ton/mc
Livello falda superficiale 0.5 - 1.00 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato D

2° livello da 0.40 a circa 6.00 m. da p.c. , Nspt 9

DR = Densità relativa 45 %,
Fi' = angolo di attrito efficace 31°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1.98 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1.56 ton/mc
Livello falda superficiale 0.5 - 1.00 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato C

3° livello da 6.00 a oltre 30.00 m. da p.c. , Nspt 20

DR = Densità relativa 70 %,

Fi' = angolo di attrito efficace 36°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1.98 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1.56 ton/mc
Livello falda superficiale 0.5 - 1.00 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato C

ALBAIRATE, VERMEZZO, ABBIATEGRASSO

1° livello da 0.00 a circa 0.40 m. da p.c. , Nspt 3

DR = Densità relativa 22 %,
Fi' = angolo di attrito efficace 21°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1.80 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1.42ton/mc
Livello falda superficiale 1.50 - 2.00 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato D

2° livello da 0.40 a circa 4.00 m. da p.c. , Nspt 12

DR = Densità relativa 38 %,
Fi' = angolo di attrito efficace 28°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1.94 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1.52ton/mc
Livello falda superficiale 1.50 - 2.00 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato D

3° livello da 4.00 a oltre 30.00 m. da p.c. , Nspt 24

DR = Densità relativa 60 %,
Fi' = angolo di attrito efficace 34°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1.98 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1.56 ton/mc
Livello falda superficiale 1.50 - 2.00 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato C

GAGGIANO, TREZZANO SUL NAVIGLIO, CORSICO

1° livello da 0.00 a circa 0.40 m. da p.c. , Nspt 4

DR = Densità relativa 22 %,
Fi' = angolo di attrito efficace 28°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1.80 ton/mc
 γ d = peso di volume secco del terreno 1.42ton/mc
Livello falda superficiale 2.50 - 3.50 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato D

2° livello da 0.40 a circa 4.00 m. da p.c. , Nspt 19

DR = Densità relativa 45 %,
Fi' = angolo di attrito efficace 32°;
 γ sat = peso di vol. sat. 1.94 ton/mc

γ_d = peso di volume secco del terreno 1.52ton/mc
Livello falda superficiale 2.50 - 3.50 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato C
3° livello da 4.00 a oltre 30.00 m. da p.c. , Nspt 24

DR = Densità relativa 70 %,
Fi' = angolo di attrito efficace 34°;
 γ_{sat} = peso di vol. sat. 1.98 ton/mc
 γ_d = peso di volume secco del terreno 1.56 ton/mc
Livello falda superficiale 2.50 - 3.50 m. da piano Campagna
Categoria sismica della strato C

Risulta necessario fare le necessarie considerazioni sul livello della falda superficiale riportate in precedenza, la soggiacenza è riferita al piano campagna di esecuzione delle prove, pertanto trovandosi le arginature del Naviglio, dalla zona Bernate - Boffalora e sino a Milano, in posizione sopraelevata rispetto al terreno circostante, al valore della soggiacenza si deve aggiungere almeno un metro.

CONCLUSIONI

il complesso di indagini geologiche e geotecniche a disposizione, hanno permesso di caratterizzare sufficientemente bene i terreni interessati dai muri spondali del Naviglio Grande, questo anche grazie alla omogeneità degli stessi.

San Zenone al Po 12/12/2012



**CONSORZIO DI BONIFICA
EST TICINO – VILLORESI
Via Ariosto Milano**

ANELLO VERDE – AZZURRO

PARTE 3

**Interventi di rifacimento delle murature
sulle sponde del Naviglio Grande**

RELAZIONE GEOTECNICA

ALLEGATI

**Certificati significativi delle indagini
utilizzate per la caratterizzazione
geotecnica dei terreni e corografie con
ubicazione delle stesse**