




CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

Area Sviluppo delle Infrastrutture
Settore Strade, Sicurezza e Ciclovie

via San Felice, 25 - 40131 BOLOGNA


LAVORI DI RIPRISTINO DEFINITIVO DELLA SEDE STRADALE E DELLE SCARPATE DI MONTE E DI VALLE DELLA S.P. 33 CASOLANA IN COMUNE DI FONTANELICE (cod. intervento 2024VIMASMS13 - ID ER-000616) CUP C57H23002280001 - CIG A03DCC88A6



proposte e diritti del presente disegno sono riservati - la riproduzione e' vietata drawings and copyrights are reserved - reproduction is strictly forbidden	COMMITTENTE:	 <p>Area Sviluppo delle Infrastrutture Settore Strade, Sicurezza e Ciclovie via San Felice, 25 - 40131 BOLOGNA</p>	PROGETTO - CSP - CSE:	 <p>THESIS ENGINEERING Studio Tecnico di Ingegneria 40037 Sasso Marconi (BO) - via Castello n 7 tel. +39.51.6750312 fax. +39.51.6750370 E-mail: thesis@studiothesis.it</p>	
	FUNZIONI PROCEDIMENTO:	<p>Responsabile Unico Procedimento: Ing. MAURIZIO MARTELLI</p> <p>Assistenza al RUP: ing. SARA DESTRO</p>		<p>Prof. Ing. CLAUDIO COMASTRI</p>	
REVISIONI: AGGIORNAMENTI:	4 3 2 1				
1° EMISS.	CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA	ELENCO ELABORATI	THS2024001-V02 Qb.III 01_RD1	31/03/2024	
ELABORATO/DRAWN BY:	Ing. C. Comastri	CONTROLLATO/ CHECKED BY:	Ing. E. Comastri	APPROVATO/APPROVED BY:	Ing. Claudio Comastri
FIRMA/SIGNATURE	DATA/DATE	FIRMA/SIGNATURE	DATA/DATE	FIRMA/SIGNATURE	DATA/DATE
PROGETTO:	UBICAZI. OPERA	STRADA PROVINCIALE N. 33 "CASOLANA"			
ELAB.	Titolo	COMUNE DI FONTANELICE			
Titolo 2	Titolo	ELENCO ELABORATI		SCALA:	REVISIONE.:
[-]	[-]			[-]	-
				TAVOLA N.:	DATA:
				R01	31/03/2024

SOMMARIO

1	CODICI E TITOLI.....	3
2	INTRODUZIONE	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
4	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	5
5	PRINCIPALI FONTI BIBLIOGRAFICHE	5
6	ELENCO ELABORATI	10

 THESENGINEERING Studio Tecnico Ingegneria	Committente: CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA	
	Cantiere: Strada provinciale n.33 – “Casolana”	
	Elaborato: Elenco Elaborati	
		Pag. 3 di 10

1 CODICI E TITOLI

Codice Commessa THS2024001

Committente: Città Metropolitana di Bologna (ing. Maurizio Martelli).

Località: Fontanelice, Comune di Fontanelice (BO).

Opera: Strada Provinciale S.P. n.33 “Casolana”

Incarico:

09.02.01.01 fascicolo n. 22/2023: “Progettazione esecutiva, direzione lavori, coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori di ripristino definitivo della sede stradale e delle scarpate di monte e di valle della S.P. n.33 “Casolana” in Comune di Fontanelice (cod. intervento 2024VIMASMS13 - ID ER-URVI-000616). CUP C57H23002280001 - CIG A03DCC88A6”.

Categoria d’opera:

V02 : Infrastrutture per la mobilità.– Viabilità Ordinaria_ G0,45

S03 : Strutture, Opere infrastrutturali puntuali_ G0,95

D.02 : Opere di drenaggio pe regimazione acque_ G0,45

Importo previsto lavori: € 3.000.000,00

Progettazione

Prof. ing. Claudio Comastri: Responsabile di progetto-Progettista generale

Redazione del documento

Codice Documento: THS2024001 QIII b.1_R01

Titolo del documento: Elenco Elaborati

Pagine numerate: N.10

Fogli A4: N.11

Elaborazione: prof.ing.Claudio Comastri

Controllo: prof.ing.Claudio Comastri

Approvazione per emissione: prof. ing. Claudio Comastri

Data Emissione:

Trasmissione progetto

Indirizzo: Città Metropolitana di Bologna, via San Felice 25, Bologna.

c.a. ing. Maurizio Martelli

Copie digitali n.1

Data trasmissione: 4 aprile 2024

THS2024001-V02-QbIII b1-R01	A	31/3/24	C.Comastri	E.Comastri	C.Comastri
File:	Rev:	Data	Elaborazione	Controllo	Approvazione

2 INTRODUZIONE

Costituisce oggetto del presente documento, l'elenco degli elaborati del progetto esecutivo degli interventi di ripristino definitivo della sede stradale e delle scarpate di monte e di valle della S.P. n.33 “Casolana” in Comune di Fontanelice, Città Metropolitana di Bologna.

Il progetto di ripristino della sede stradale prevede una serie di interventi di tipo estensivo e di tipo intensivo. Gli interventi intensivi sono costituiti da opere d'arte quali muri di sostegno e altre tipologie per interventi locali; gli interventi di tipo estensivo sono le opere di regimazione idraulica e le opere di protezione delle scarpate e di consolidamento del terreno.

Le opere sono state progettate in seguito alla analisi ed elaborazione delle informazioni, dei documenti e dei dati che sono stati tratti dagli archivi della Regione Emilia e Romagna per quanto riguarda la geologia, e le caratteristiche sismiche e ambientali del sito di interesse. Indagini sono state eseguite in campo, con misurazioni ed esami delle condizioni dell'immediato sottosuolo delle aree oggetto delle frane occorse lungo la Strada Provinciale

L'elenco degli elaborati riportato in questo documento è conforme al DPR 5/10/2010, n.207. Nei capitoli seguenti sono elencati i documenti che sono stati tenuti come riferimento del progetto, l'elenco delle vigenti normative italiane e regionali di riferimento, e un capitolo con indicata la bibliografia cui sono riferiti tutte le interpretazioni e le considerazioni ed i calcoli riportati nel progetto esecutivo.

Questo documento e tutti i documenti del progetto esecutivo di cui si tratta sono esclusivamente riferiti al sito, alle condizioni generali e particolari dei problemi analizzati, relativamente alle frane ed ai movimenti che sono stati rilevati lungo la Strada Provinciale SP n.33. In nessun caso la documentazione di cui è parte la presente relazione potrà essere utilizzata complessivamente o parzialmente per qualunque situazione diversa da quella per la quale è stata redatta.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Piano Strutturale Comunale Comune di Fontanelice
- Rapporto sulle frane in Italia (ISPRA 2007).
- Carta Inventario delle frane dell'Emilie Romagna (Ott. 2018) – Comune di Fontanelice tav.1,2
- Mappe della Città Metropolitana di Bologna – sulla situazione frane nella SP 33.

- Regione Emilia e Romagna – Geologia suoli e sismica: Carta delle frane e dissesto geologico

4 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

- ♦ Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – “Norme per la disciplina delle opere in con-glomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metalli-ca”;
- ♦ Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086;
- ♦ Legge 2 febbraio 1974 n. 64, “Recante provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- ♦ M. Min. Il. TT. del 17 gennaio 2018 – Norme tecniche per le costruzioni;
- ♦ Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 – “Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- ♦ Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Central
- ♦ EN 1997 Eurocodice 7 “Geotechnical Design”
- ♦ Part 1: General rules
- ♦ Part 2: Standards for laboratory testing
- ♦ Part 3: Standards for field testing.
- ♦ ASTM D4253 “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”.
- ♦ ASTM D4254 “Standard test method for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”.
- ♦ ASTM D1557 “Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort”.
- ♦ CNR UNI 10009 “Costruzione e manutenzione delle strade – Tecnica di impiego delle terre”.
- ♦ CNR B.U., anno XXVI, n° 146 “Determinazione dei moduli di deformabilità Md e Md’ mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.

5 PRINCIPALI FONTI BIBLIOGRAFICHE

- [1]. Pozzati P., Ceccoli C, (1977) “Teoria e Tecnica delle strutture” Ed. Utet.
- [2]. Capurso M. (1970) “Scienza delle Costruzioni” Ed.Pitagora.

- [3]. Skempton A.W. (1986) "Standard Penetration Test procedures and the effects in sands of overburden pressure, relative density, particle size, ageing and overconsolidation" *Geotechnique* 36, n° 3.
- [4]. Bolton (1986) "The strength and dilatancy of sands" *Geotechnique* 36 , n° 1.
- [5]. Jamiolkowski M., Ghionna V.N., Lancellotta R., Pasqualini E. (1988) "New correlations of penetration tests for design practice" *Proceedings of International Symposium on Penetration Testing, ISOPT I, Orlando.*
- [6]. Youd T.D. (1972) "Factors controlling maximum and minimum density of sands" *Proceedings of Symposium on Eval. Dens., ASTM STP 523.*
- [7]. Stroud M.A. (1988) "The Standard Penetration Test – Its application and interpretation" *Penetration Testing in UK, Proceedings of the Geotechnical Conference organized by ICE, Birmingham.*
- [8]. Ohta Y., Goto N. (1978) "Empirical shear wave velocity equations in terms of characteristic soil indexes" *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, vol.6.
- [9]. Robertson P.K. (1986) "I situ testing and its application to foundation engineering" *Can.Geot.Journ.* vol.23, n.4, pp 573-594
- [10]. Poulos H.G. (1968) "Analysis of the settlement of pile group" *Geotechnique*, vol.18 pp 449-471.
- [11]. Poulos H.G., Davis E.H. (1980) "Pile foundation analysis and design" – J.Wiley & Sons, 397pp.
- [12]. Burland J.B.,(1971), "A method of estimating the pore pressure and displacements beneath embankments on soft natural clay deposits." *Proc.Roscoe Memorial Symp.* Pp. 505-536.
- [13]. Bromhead E.N. (1986) "Stabilità dei pendii" – Ed. Flaccovio.
- [14]. Anderson M.G. ,Richards L.S. (1987) "Slope stability" - Ed .J.Wiley&Sons
- [15]. Andrus R.D., Youd T.L. (1989) "Penetration tests in liquefiable gravels" *Technical Papers, Proceedings XII ICSMFE, vol.1, Rio de Janeiro.*
- [16]. Baldi G., Bellotti R., Ghionna V.N., Jamiolkowski M., Pasqualini E. (1983) "Cone penetration test and relative density in sand" *14th National Conference on S.M.F.E., Spoleto, Italy, (in italian).*
- [17]. Baldi G., Bellotti R., Ghionna V.N., Jamiolkowski M., Pasqualini E. (1986) "Interpretation of CPTs and CPTUs: 2nd part, Drained penetration of sands" *4th International Geotechnical Seminar, Singapore.*
- [18]. Baldi G., Jamiolkowski M., Lo Presti D.C.F., Manfredini G., Rix G.J. (1989) "Italian experiences in assessing shear wave velocity from CPT and SPT" *Earthquake Geotechnical Engineering, Proc. of Discussion Session on Influence of Local Conditions on Seismic Response, 12th Int. Conf. on S.M.F.E., Rio de Janeiro, Brasil, pp. 157-168.*

- [19]. Berardi R. (1999) "Non linear elastic approaches in foundation design" Pre-failure Deformation Characteristics of Geomaterials, Torino, Balkema.
- [20]. Bjerrum, L. (1967). "Engineering geology of Norwegian normally consolidated marine clays as related to settlements of buildings". Géotechnique 17, n° 2, 81-118.
- [21]. Bjerrum L. (1972) "Embankments on soft ground" Proc. of Spec. Conf. on Performance of Earth and Earth-Supported Structures, Lafayette.
- [22]. Bolton (1986) "The strength and dilatancy of sands" Geotechnique 36 , n° 1.
- [23]. Burland J.B. (1990) "On the compressibility and shear strength of natural clays" Géotechnique 40, n° 3, pag. 329.
- [24]. Cestari F. (1996) "Prove geotecniche in sito" , II edizione, ed. GEO-GRAPH s.n.c., SEGRATE;
- [25]. Chandler R.J., de Freitas M.H., Marinos P. (2004) "Geotechnical characterisation of soils and rocks: a geological perspective" Advances in Geotechnical Engineering, The Skempton Conference, 2004, Thomas Telford, London.
- [26]. Charles J.A. (1989) "Geotechnical properties of coarse grained soils" General Report, Discussion Session 8, Proceedings XII ICSMFE, vol.4, Rio de Janeiro.
- [27]. Clayton C.R.I. (1995) "The Standard Penetration Test (SPT): Methods and use" CIRIA Report n° 143, 1995.
- [28]. Cubrinowski M., Ishihara K. (1999) "Empirical correlation between SPT N-value and relative density for sandy soils" Soils and Foundations, vol. 39, n° 5, pp. 61-71.
- [29]. Durgunoglu H.T., Mitchell J.K. (1975) "Static penetration resistance of soils, I - Analyses, II - Evaluation of the theory and interpretation for practice" aSCE Specialty Conference on in Situ Measurements of Soil Properties, Raleigh NC, V.I..
- [30]. Elson W.K. (1984) "Design of laterally-loaded piles" CIRIA Report 103.
- [31]. Holtz R.D., Jamiolkowski M., Lancellotta R., Pedroni R. (1991) "Prefabricated vertical drains: design and performance" CIRIA Ground Engineering Report: Ground Improvement.
- [32]. Ishihara K., Tsukamoto Y., Shimizu Y. (2001) "Estimate of relative density from in-situ penetration tests" Proceedings In-situ 2001, Bali.
- [33]. Jamiolkowski M., Ghionna V.N., Lancellotta R., Pasqualini E. (1988) "New correlations of penetration tests for design practice" Proceedings of I International Symposium on Penetration Testing, ISOPT I, Orlando.
- [34]. Jamiolkowski, M., Lo Presti, D.C.F. and Garizio, G.M. (2001). "Correlation between Relative Density and Cone Resistance for Silica Sands". Jubilee Volume 75th Anniversary of K. Terzaghi's. Erdbaumechanik Wien, Edit. H. Brandl.
- [35]. Ladd C.C., Foot R. (1974) "A new design procedure for stability of soft clays" Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, vol.100, n° 7.
- [36]. Lo Presti D.C.F. (1989) "Proprietà dinamiche dei terreni" Atti delle Conferenze di

Geotecnica di Torino, 14th Ciclo, Comportamento dei terreni e delle fondazioni in campo dinamico.

- [37]. Matlock, H., Reese, L.C. (1960). "Generalized Solutions for Laterally Loaded Piles". Journal of Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, V.86, No.SM5, pp.63-91.
- [38]. Mayne P.W., Rix G.J. (1993) "Gmax - Qc relationship for clays" Geotechnical Testing Journal, GTJODJ, vol.16, n°1, pp. 54-60
- [39]. Mitchell J.K. (1976) "Fundamentals of soil behavior" John Wiley & Sons.
- [40]. Nagaraj T.S., Miura N. (2001) "Soft clay behaviour – Analysis and assessment" Balkema, Rotterdam.
- [41]. NAVFAC (1971) "Design Manual DM7" U.S. Naval Publication and Formations Center, Philadelphia.
- [42]. Olsen R.S., Farr J.V. (1986) "Site characterization using the cone penetration test" Proc. Intern. Symposium In-Situ '86, Blacksburg (USA).
- [43]. Randolph M.F., Wroth C.P.T. (1981) "Application of the failure state in undrained simple shear to the shaft capacity of driven piles" Géotechnique.
- [44]. Reese L.C., Cox W.R., Koop F.D. (1974) "Analysis of laterally loaded piles in sand" Proc. VI Offshore Technology Conference, OTC 2080, Houston, Texas.
- [45]. Rix, G.J. and Stokoe, K.H. (1992). "Correlation of initial tangent modulus and cone resistance". Proc. of the International Symposium on Calibration Chamber Testing, Potsdam, N.Y. Edit. Elsevier.
- [46]. Robertson P.K., Campanella R.G., Wightman A. (1983) "SPT-CPT Correlations" Journal of the Geotechnical Eng. Division, ASCE, Vol. 109.
- [47]. Robertson P.K., Campanella R.G. (1984) "Guidelines for use and interpretation of the electric cone penetration tests" Soil Mech. Series n° 69, Department of Civil Engineering, University of British Columbia.
- [48]. Robertson P.K., Campanella R.C. (1986) "Guidelines for use, interpretation and application of the CPT and CPTU" Soil Mechanics Series 105, Department of Civil Eng., Univ. Of British Columbia, Vancouver.
- [49]. Robertson P.K., Campanella R.G., Gillespie D., Greig J. (1986) "The interpretation of Begemann friction jacket cone results to give soil types and design parameters" Proc. VII ECSMFE, Brighton (U.K.).
- [50]. Robertson, P.K. (1990). "Soil Classification using the Cone Penetration Test". Canadian Geotechnical Journal, n° 1.
- [51]. Rocchi G.F. (2003) "Interpretazione delle prove penetrometriche statiche e dinamiche in termini di densità relativa" Documento interno Studio Geotecnico Italiano.
- [52]. Rocchi G.F. (2003) "Correlazione empirica tra coefficiente di permeabilità, indice dei vuoti e caratteristiche di plasticità in argille e limi" Documento interno Studio

Geotecnico Italiano.

- [53]. Schofield A.N. & Wroth C.P. (1968) “ Critical state soil mechanics” Mc Graw-Hill.
- [54]. Seed H.B., De Alba P. (1986) “Use of SPT and CPT tests for evaluating the liquefaction resistance of sands” Proceedings of In-Situ '86, Virginia Tech., Blacksburg, Geotechnical Special Publication n° 6, ASCE.
- [55]. Searle I.W. (1979) “The interpretation of Begemann friction jacket cone results to give soil types and design parameters” Proc. VII ECSMFE, Brighton (U.K.).
- [56]. Simpson B., Calabresi G., Sommer H., Wallays M. (1979) “Design parameters for stiff clays” General Report, Proc. 7th ECSMFE, Brighton.
- [57]. Skempton A.W. (1986) “Standard Penetration Test procedures and the effects in sands of overburden pressure, relative density, particle size, ageing and overconsolidation” Geotechnique 36, n° 3.
- [58]. Tavenas F., Leblond P., Jean P., Leroueil S. (1983a) “The permeability of natural soft clays. Part I: Methods of laboratory measurement” Canadian Geotechnical Journal, vol.20.
- [59]. Tavenas F., Jean P., Leblond P., Leroueil S. (1983b) “The permeability of natural soft clays. Part II: Permeability characteristics” Canadian Geotechnical Journal, vol. 20.
- [60]. Tokimatsu K., Yoshimi Y. (1983) “Empirical correlation of soil liquefaction based on SPT N-value and fines content” Soils and Foundations 23, n° 4.
- [61]. Wood D.M. (1990) “Soil Behavior and critical state soil mechanics” Cambridge University Press.
- [62]. Villet W.C.B., Mitchell J.K. (1981) “Cone resistance, relative density and friction angle”
- [63]. Specialty Session on Cone Penetration Testing and Experience, ASCE, St Louis, Norris & Holtz editors, pp. 178-208.
- [64]. Youd T.D. (1972) “Factors controlling maximum and minimum density of sands” Proceedings of Symposium on Eval. Dens., ASTM STP 523

6 ELENCO ELABORATI

Codice	Titolo	scala	Rev.:	Data
THS 2024001-V02 Qb.III.01_R01	ELENCO ELABORATI	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_R02	RELAZIONE GENERALE	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_R03	RELAZIONE SULLE INDAGINI E STATO DEI LUOGHI	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_R04	RELAZIONE GEOTECNICA	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_R05	RELAZIONE DI CALCOLO E VERIFICHE DI STABILITA'	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.05_R06	PIANO DI MANUTENZIONE	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.03_R07	ELENCO PREZZI UNITARI (RER 2022)	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.03_R08	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.03_R09	STIMA INCIDENZA MANODOPERA	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.07_R10	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.03_R11	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ONERI DI SICUREZZA (ANAS 2022)	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.04_R12	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE PRIMA	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.04_R13	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: PARTE SECONDA	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.04_R14	FASCICOLO DELL'OPERA	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.03_R15	QUADRO ECONOMICO	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.04_R16	CRONOPROGRAMMA	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02.Qb.III.04_R17	RELAZIONE INDENNITA' DI ESPROPRIO	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02.Qb.III.04_R18	RELAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	[-]	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_D01	COROGRAFIA E UBICAZIONE INTERVENTI	1:25.000	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_D02	INTERVENTO Km. 1+000: PROGETTO	varie	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_D03	INTERVENTO Km. 1+300: PROGETTO	varie	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_D04	INTERVENTO Km. 1+600: PROGETTO	varie	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_D05	INTERVENTO Km. 2+100: STATO DI FATTO: RILIEVO	varie	[-]	31/03/24
THS 2024001-D02 Qb.III.01_D06	INTERVENTO Km. 2+100: PROGETTO	varie	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_D07	INTERVENTO Km. 2+100: SEZIONI	varie	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_D08	INTERVENTO Km. 2+100: MURO DI SOSTEGNO	varie	[-]	31/03/24
THS 2024001-V02 Qb.III.01_D09	INTERVENTO Km. 6+500: PROGETTO	varie	[-]	31/03/24

 Ing. Claudio Comastri