

SOGGETTO ATTUATORE DI PRIMO LIVELLO



COMUNE DI BERGAMO

COMUNE DI BERGAMO

Piazza Giacomo Matteotti, 27 - 24122 Bergamo (BG)

SOGGETTO ATTUATORE DI SECONDO LIVELLO



ATB Mobilità S.p.A.

Via Gleno, 13 - 24125 Bergamo (BG)

REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO

PROGETTO DEFINITIVO

CUP: H11B21006730001 - CIG: 9562909A25

APPALTATORE



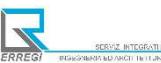
Vitali S.p.A.

via Lombardia 2/A
20068 - Peschiera Borromeo (MI)

Mandanti:



Rue Simone Veil 16
93400 Saint-Ouen-sur-Seine
(France)



Piazza del Viminale 14
00184 Roma (RM)



Studio Carrara
Via T. Tasso 89
24121 - Bergamo (BG)



Pide
Via Fosse 13
36063 Marostica (VI)



Pini
Via Cavour 2
22074 - Lomazzo (CO)

PROGETTISTI

Capogruppo/mandataria



Artelia Italia S.p.A.
Piazza G. Marconi 25
00144 - Roma (RM)

IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Ing. Marco Gonella

IL DIRETTORE TECNICO

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. C. Rita Donato

A Novembre 2023

PRIMA EMISSIONE

D. Grandis

G. Lui

G. Lui

REV	DATA	TIPO DI EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO/AUTORIZZATO
-----	------	-------------------	---------	-------------	-----------------------

04_STUDI ED INDAGINI

4.1_STUDIO GEOLOGICO

REPORT PIANO INDAGINI DEPOSITO VIA GLENO E VIA PER LEVATE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

SCALA:

Comessa	Lotto	Fas.	Tratto	Tipo doc.	Disciplina / WBS 1-2	Progressivo doc.	Revisione	DATA:
B 2 3 D	0 0	D	0 0	SG	G E D 0 0 0	0 0 4	A	NOVEMBRE 2023

COMMESSE

LOTTO

FASE

WBS

TIPO DOC.

OPERA/DISCIPLINA

PROGR. REV.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
4.1 Studio Geologico Report piano indagini deposito via Gleno e via per Levate	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 SG GED000 004 A 2 di 6		

Sommario

1 INTRODUZIONE.....	3
2 AREA DI DEPOSITO DI BERGAMO	5
3 AREA DI DEPOSITO DI OSIO SOPRA	6

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-			
4.1 Studio Geologico Report piano indagini deposito via Gleno e via per Levate	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA SG	DOCUMENTO GED000 004	REV. A	FOGLIO 3 di 6

1 INTRODUZIONE

Il presente rapporto ha come oggetto la redazione del piano delle indagini geognostiche integrative nell'ambito della realizzazione del Progetto Definitivo del nuovo sistema di trasporto E-BRT, realizzato mediante l'utilizzo di veicoli elettrici, che collega il Polo Intermodale attuale presso la Stazione di Bergamo, con Dalmine (Università di Bergamo), Osio Sopra, Osio Sotto sino a Verdellino (stazione FS). In tale contesto sarà attuata la riqualificazione della SP 525, asta di connessione tra Dalmine ed il centro di Bergamo.

La lunghezza complessiva del tracciato, tra Bergamo e Verdellino, è pari a 29,78 km e prevede n. 21 fermate sul tragitto tra Bergamo e Verdellino e n. 21 fermate sul tragitto tra Verdellino e Bergamo. I due capolinea sono localizzati uno a Bergamo, in corrispondenza della stazione FS in Piazza Marconi mentre l'altro è a Verdellino, in Via Guglielmo Marconi, nei pressi del sottopasso della Stazione FS Verdello-Dalmine.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di due aree di deposito e ricarica dei veicoli elettrici ubicate rispettivamente nel comune di Bergamo in Via Gleno, nell'area già attualmente destinata a deposito della società ATB, e nel comune di Osio Sopra (Via per Levate), nei pressi del Centro di Via I° Maggio.



Figura 1 – immagine di Google Heart con la perimetrazione dell'area interessata dal progetto

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
4.1 Studio Geologico Report piano indagini deposito via Gleno e via per Levate	COMMESSE B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA SG	DOCUMENTO GED000 004	REV. A	FOGLIO 4 di 6	

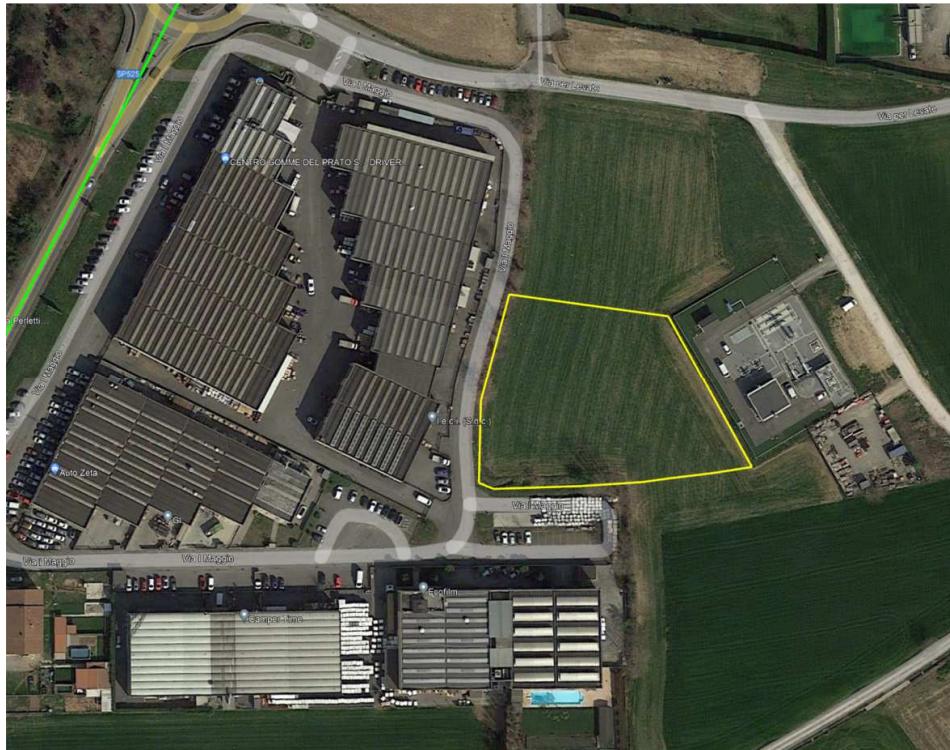


Figura 2 – immagine di Google Heart con la perimetrazione dell'area interessata dal progetto

Durante la fase di Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE), le due aree di deposito non sono state incluse nello studio geologico-geotecnico condotto lungo il tracciato; pertanto, in tali aree non è stata realizzata alcuna indagine geognostica per la definizione del modello geologico-geotecnico di riferimento per la progettazione degli interventi previsti.

In questa fase di Progettazione Definitiva viene quindi redatto il presente piano delle indagini integrative al fine di colmare tale lacuna di informazioni e permettere di incrementare il grado di conoscenza delle caratteristiche geologico-geotecniche dei terreni presenti nell'area di progetto, di definire la posizione dell'eventuale falda superficiale e la definizione della categoria sismica di sottosuolo.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-			
4.1 Studio Geologico Report piano indagini deposito via Gleno e via per Levate	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA SG	DOCUMENTO GED000 004	REV. A	FOGLIO 5 di 6

2 AREA DI DEPOSITO DI BERGAMO

Il piano delle indagini per il settore del deposito di Bergamo comprende la realizzazione di 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo per la definizione dell'assetto stratigrafico del sito, di profondità compresa tra 20 e 30 m. I sondaggi saranno attrezzati con piezometro a tubo aperto per il controllo del livello piezometrico e della sua eventuale interferenza che le opere in progetto. In tutti i sondaggi si prevede la realizzazione di prove SPT da realizzarsi sistematicamente ogni 1,5 metri, il prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati per la realizzazione di prove di laboratorio e la realizzazione di prove di permeabilità tipo Lefranc. Si prevede inoltre la realizzazione di 3 prove penetrometriche dinamiche tipo DPSH spinte sino a rifiuto e la realizzazione di un'indagine sismica tipo MASW a 48 canali per la definizione della Vs30 e della *velocità media equivalente Vs30* rappresentativa del sito in esame per la definizione della categoria sismica di sottosuolo.

Nelle tabelle riassuntive seguenti sono riportate le quantità e le tipologie di indagini in situ ed in laboratorio previste per la fase di progettazione definitiva per l'area di deposito di Bergamo. La profondità di esecuzione delle prove Lefranc e del prelievo dei campioni indisturbati verrà definita durante l'esecuzione delle indagini in funzione della stratigrafia del sito di indagine. Analogamente, la lunghezza dello stendimento geofisico è indicativa; il fine è di ottenere il profilo di velocità delle onde di taglio Vs sino ad almeno 30 metri dal piano campagna (Vs30).

Piano delle Indagini area deposito di Bergamo					Prove in foro		Campioni rimaneggiati	Prelievo campioni indisturbati
Codice indagine	Tipologia indagine	Lunghezza (m)	Strumentazione tipo	Strumentazione m lineari	SPT ogni 1,5 m	Permeabilità Lefranc (n°)	Terreno sciolto	Terreno coesivo
S1-PD	sondaggio carotato	20	piezometro t.a. 2"	20	13	2	2	2
S2-PD	sondaggio carotato	30	piezometro t.a. 2"	30	19	2	3	2
S3-PD	sondaggio carotato	20	piezometro t.a. 2"	20	13	-	2	2
DPSH1-PD	prova penetrometrica dinamica	a rifiuto	-	-	-	-	-	-
DPSH2-PD	prova penetrometrica dinamica	a rifiuto	-	-	-	-	-	-
DPSH3-PD	prova penetrometrica dinamica	a rifiuto	-	-	-	-	-	-
MASW1-PD	indagine geofisica	indicativa 120 m	-	-	-	-	-	-

Area deposito di Bergamo programma delle prove di laboratorio			Campioni rimaneggiati	Campioni indisturbati	Prove su terre						
Codice sondaggio	Tipologia sondaggio	Lunghezza	n°	n°	Granulometrie	Limiti di Atterberg	Contenuto d'acqua naturale	Peso di volume	Taglio diretto	edometrica	Triassiale UU
S1-PD	carotato	20	2	2	4	4	4	4	-	1	1
S2-PD	carotato	30	3	2	5	5	5	5	-	1	1
S3-PD	carotato	20	2	2	4	4	4	4	2		1

L'ubicazione delle indagini previste è riportata nella planimetria specifica (B23D00D00P7GE0006001A). Tale ubicazione è da considerarsi puramente indicativa; l'ubicazione definitiva dovrà essere definita dall'Impresa esecutrice in funzione delle effettive condizioni del sito, dell'eventuale presenza di sottoservizi interferenti, dei permessi di accesso etc. Una volta realizzata l'indagine dovranno essere fornite le coordinate X, Y, Z di ciascun punto di indagine.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-			
4.1 Studio Geologico Report piano indagini deposito via Gleno e via per Levate	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA SG	DOCUMENTO GED000 004	REV. A	FOGLIO 6 di 6

3 AREA DI DEPOSITO DI OSIO SOPRA

Il piano delle indagini per il settore del deposito di Osio Sopra comprende la realizzazione di 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo per la definizione dell'assetto stratigrafico del sito, di profondità compresa tra 20 e 30 m. I sondaggi saranno attrezzati con piezometro a tubo aperto per il controllo del livello piezometrico e della sua eventuale interferenza che le opere in progetto. In tutti i sondaggi si prevede la realizzazione di prove SPT da realizzarsi sistematicamente ogni 1,5 metri, il prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati per la realizzazione di prove di laboratorio e la realizzazione di prove di permeabilità tipo Lefranc. Si prevede inoltre la realizzazione di 3 prove penetrometriche dinamiche tipo DPSH spinte sino a rifiuto e la realizzazione di una indagine sismica tipo MASW a 48 canali per la definizione della Vs30 e della *velocità media equivalente Vs30* rappresentativa del sito in esame per la definizione della categoria sismica di sottosuolo.

Nelle tabelle riassuntive seguenti sono riportate le quantità e le tipologie di indagini in situ ed in laboratorio previste per la fase di progettazione definitiva per l'area di deposito di Osio Sopra. La profondità di esecuzione delle prove Lefranc e del prelievo dei campioni indisturbati verrà definita durante l'esecuzione delle indagini in funzione della stratigrafia del sito di indagine. Analogamente, la lunghezza dello stendimento geofisico è indicativa; il fine è di ottenere il profilo di velocità delle onde di taglio Vs sino ad almeno 30 metri dal piano campagna (Vs30).

Piano delle Indagini area deposito di Osio Sopra (Via per Levate)					Prove in foro		Campioni rimaneggiati	Prelievo campioni indisturbati
Codice indagine	Tipologia indagine	Lunghezza (m)	Strumentazione tipo	Strumentazione m lineari	SPT ogni 1,5 m	Permeabilità Lefranc (n°)	Terreno sciolto	Terreno coesivo
S1-PD	sondaggio carotato	20	piezometro t.a. 2"	20	13	2	2	2
S2-PD	sondaggio carotato	30	piezometro t.a. 2"	30	19	2	3	2
S3-PD	sondaggio carotato	20	piezometro t.a. 2"	20	13	-	2	2
DPSH1-PD	prova penetrometrica dinamica	a rifiuto	-	-	-	-	-	-
DPSH2-PD	prova penetrometrica dinamica	a rifiuto	-	-	-	-	-	-
DPSH3-PD	prova penetrometrica dinamica	a rifiuto	-	-	-	-	-	-
MASW1-PD	indagine geofisica	indicativa 75 m	-	-	-	-	-	-

Area deposito di Osio Sopra programma delle prove di laboratorio			Campioni rimaneggiati	Campioni indisturbati	Prove su terre						
Codice sondaggio	Tipologia sondaggio	Lunghezza	n°	n°	Granulometrie	Limiti di Atterberg	Contenuto d'acqua naturale	Peso di volume	Taglio diretto	edometrica	Triassiale UU
S1-PD	carotato	20	2	2	4	4	4	4	-	1	1
S2-PD	carotato	30	3	2	5	5	5	5	2		1
S3-PD	carotato	20	2	2	4	4	4	4	-	1	1

L'ubicazione delle indagini previste è riportata nella planimetria specifica (B23D00D00P7GE0006002A). Tale ubicazione è da considerarsi puramente indicativa; l'ubicazione definitiva dovrà essere definita dall'Impresa esecutrice in funzione delle effettive condizioni del sito, dell'eventuale presenza di sottoservizi interferenti, dei permessi di accesso etc. Una volta realizzata l'indagine dovranno essere fornite le coordinate X, Y, Z di ciascun punto di indagine.