



Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)

REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

REV.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	DATA	REDATTO PREP'D	CONTR. CHK'D	APPR. APPR'D	N° DOCUMENTO COMMESSA
00	RAPPORTO DI PROVA	LUGLIO 2023	Dott. Geol. Antonella Rando <i>Antonella Rando</i>	Dott. Geol. Francesco Amodeo <i>Francesco Amodeo</i>	Dott. Geol. Filippo Furia <i>Filippo Furia</i>	1291/CT/23/CON IP1544 IP23

		COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Piombino (LI)	REPORT	
	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)	Pagina 1 di 13	Rev. 0

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE	2
3	ELABORATI PROVE	2
4	SONDAGGI GEOGNOSTICI	6
	4.1.1. Attrezzatura e utensili di perforazione	6
5	PROVE GEOTECNICHE IN SITO	8
6	PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO	10
7	ALLEGATI E ANNESSI	14

ANNESSO N° 1: MONOGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI

ANNESSO N° 2: PROVE GEOTECNICHE IN SITO

ANNESSO N° 3: **PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO**

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270847

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico snc Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona Industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336287

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

		COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
		REPORT	
	LOCALITÀ Piombino (LI)	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)	Pagina 2 di 13

1 PREMESSA

Le indagini geognostiche oggetto del presente lavoro sono state eseguite dalla società Consorzio LR – Laboratori Riuniti, con sede in Via Passo del Fico sn Presso Centro Commerciale all'ingrosso-Capannone 4 Blocco A3, Catania 95121, nell'ambito del progetto di **“Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'Indice di Wobbe nel comune di Piombino”**.

La presente relazione illustra nel dettaglio le attività svolte, le strumentazioni utilizzate e gli allegati presenti.

2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE

Il presente lavoro ha la finalità di descrivere le attività svolte per definire le caratteristiche geotecniche e di portanza del pacchetto stradale di due arterie comunali: via Vignarca e Via Guinzane, entrambe ricadenti nel territorio di Piombino.

La via Vignarca ha uno sviluppo di 600 metri e la sede stradale risulta asfaltata; la carreggiata ha una larghezza di 4,50 metri. Invece la via Guinzane ha uno sviluppo di 200 metri e la sede stradale non risulta asfaltata.

La via Vignarca è una traversa della SP 40. Si sviluppa in maniera lineare e consente, mediante la traversa di via Guinzane, di raggiungere l'impianto della SRG.



Fig. 1 stralcio planimetrico estratto da Google Earth

CONSORZIO L.R. Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico snc Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490


Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona Industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336287

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

		COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
		REPORT	
	LOCALITÀ Piombino (LI)	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)	Pagina 3 di 13

L'UTC del comune di Piombino ha paventato la criticità di un deterioramento strutturale della sede stradale con l'aumento del transito veicolare di tipo pesante.

Per tale ragione, è stata organizzata una campagna di indagini atte a chiarire alcuni aspetti tecnici tali da scongiurare tale criticità.

Lo scopo delle presenti indagini è la ricostruzione stratigrafica degli orizzonti che compongono il corpo stradale e la definizione delle caratteristiche geotecniche e di portanza dei terreni che la compongono.

A tal fine, sono stati eseguiti dei sondaggi geognostici, ubicati nella sede stradale, spinti fino alla profondità di 2,00 metri dal piano di transito. Le carote di terreno estratte sono state collocate in apposite cassette catalogatrici. Durante le attività di carotaggio sono stati prelevati dei campioni di terreno, trasferiti in laboratorio per definire la granulometria e le caratteristiche di consistenza e plasticità al fine di ricavare la classificazione ai sensi della UNI 11531-1.

Sempre in corrispondenza della sede stradale, sono state distribuite delle prove di portanza in maniera da ricavare i cedimenti primari e secondari del sottofondo stradale al fine di conoscere le caratteristiche elastiche e di compressibilità del terreno. Nello specifico, sono state accoppiate prove di carico su piastra (diam. 300 mm) e prove CBR in sito.

La sezione del pacchetto stradale è stata investigata distribuendo le prove di portanza in maniera tale da caratterizzare sia il piano di transito (carico su piastra) che gli orizzonti più profondi (CBR). In quest'ultimo caso, sono stati eseguiti dei fori di sondaggio a profondità differente in maniera tale da consentire di raggiungere l'orizzonte geotecnico da testare. In figura è schematizzato il criterio adottato nel caratterizzare il pacchetto stradale.

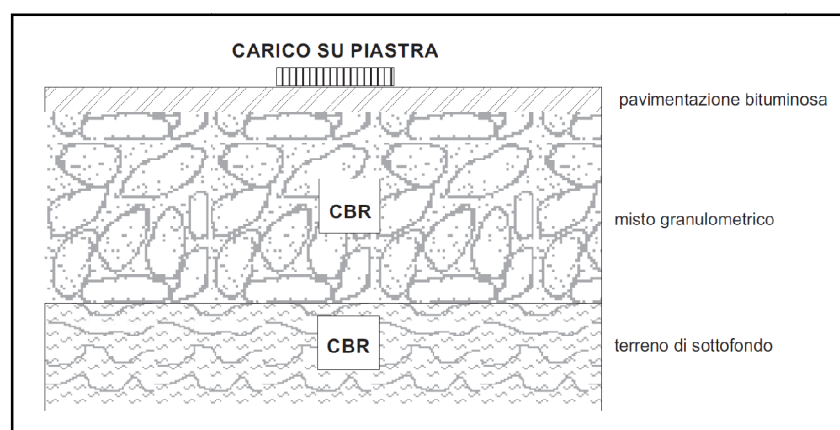


Fig. 2- sezione pacchetto stradale

Viene qui di seguito riportata la planimetria con l'ubicazione delle indagini.

**CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti**

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.IT

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico snc Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490



Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona Industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336287

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

		COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
		REPORT	
	LOCALITÀ Piombino (LI)	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)	Pagina 4 di 13



n punto d'indagine.

Per ogni punto investigato sono state eseguite le seguenti indagini:

- n° 1 sondaggio a carotaggio continuo;
- n° 1 prova di carico su piastra (diam. 300 mm);
- n° 1 prova CBR alla profondità di - 40 cm dal piano di transito previo foro di sondaggio;
- n° 1 prova CBR alla profondità di - 80 cm dal piano di transito previo foro di sondaggio;

in via Guinzane, non essendo pavimentata con bitume, le prove CBR sono state eseguite a piano di transito e a - 40 cm previo foro di sondaggio (sito 4,5 e 6)

**CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti**

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270847

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico snc Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona Industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336287

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

			COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Piombino (LI)		REPORT	
	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)		Pagina 5 di 13	Rev. 0

3 ELABORATI PROVE

Tutti i dati raccolti e analizzati sono stati utilizzati per la stesura della presente relazione, corredata dai seguenti elaborati:

- Annesso n° 1: Monografie sondaggi geognostici;
- Annesso n° 2: Prove geotecniche in sito.
- Annesso n° 3: Prove geotecniche di laboratorio.

CONSORZIO L.R. Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270847

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico snc Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona Industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336287

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

		COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
		REPORT	
	LOCALITÀ Piombino (LI)	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)	Pagina 6 di 13

4 SONDAGGI GEOGNOSTICI

4.1 Perforazione a carotaggio continuo

Lungo la sede stradale di via Vignarca e Via Guinzane sono stati ubicati dei sondaggi atti a investigare il sottofondo stradale. Il sondaggio geognostico consiste nella perforazione a carotaggio continuo del sottosuolo e nella descrizione della stratigrafia con modalità e osservazioni tali da consentire una caratterizzazione geotecnica dei terreni attraversati.

Si definisce sondaggio geognostico una perforazione caratterizzata dalle seguenti modalità esecutive:

- *carotaggio continuo integrale e rappresentativo del terreno attraversato, eseguito sia con carotiere semplice a secco, in assenza di fluido di perforazione, che a circolazione di fluido con carotieri doppi e tripli;*
- *descrizione stratigrafica a carattere geotecnico dei terreni attraversati con indicazione delle profondità e degli spessori;*
- *prelievo di campioni rimaneggiati (Qualità 2) raccolti tra il carotaggio ed inseriti in doppio sacchetto di plastica, in relazione alle caratteristiche granulometriche e di consistenza dei terreni ;*
- *determinazione del livello piezometrico della falda, se presente;*
- *annotazione di osservazioni atte alla caratterizzazione geotecnica del terreno.*

4.1.1. Attrezzatura e utensili di perforazione

Per la realizzazione dei sondaggi è stata adoperata una sonda oleodinamica Perforatrice idraulica "Hydra-Drill DR M50/60" con Velocità di Rotazione: 0 ~ 80 rpm; Motore potenza: 92,5 hp; Coppia Massima: 80 kgm; Corsa Utile: 1500 mm; Spinta sull'utensile: 1200 Kg; Scarotatrice: 18 lt a 40 bar.

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
 Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico sino Capannone n. 4
 95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)

			COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Piombino (LI)		REPORT	
	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)		Pagina 7 di 13	Rev. 0



Foto n 1 - sonda oleodinamica Hydra-Drill DR M50/60

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico sino Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

		COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
		REPORT	
	LOCALITÀ Piombino (LI)	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)	Pagina 8 di 13

5 PROVE GEOTECNICHE IN SITO

Le prove geotecniche in sito sono state organizzate per ricavare le caratteristiche di portanza e i moduli elastici di deformazione della struttura stradale.

Sono state programmate prove di carico su piastra (CNR BU N°146) e prove California Bering Ratio CBR (ASTM D4429-84).

In corrispondenza del piano di transito sono state eseguite le prove di carico su piastra (diametro 300 mm). La prova è stata eseguita per gradini di carico successivi e ha permesso di determinare il modulo di deformazione o di compressibilità. La piastra è stata disposta su una superficie orizzontale su cui viene posizionato un castelletto per allocare i comparatori centesimali per la misura del cedimento. Sopra la piastra è stato fissato il pistone di carico serrato a un sovraccarico che funge da contrasto.

Il dispositivo di montaggio dell'attrezzatura è riportato in figura.



foto 3- schema montaggio attrezzatura carico su piastra

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
 Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico sino Capannone n. 4
 95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)

		COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
		REPORT	
	LOCALITÀ Piombino (LI)	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)	Pagina 9 di 13

La prova di carico è stata spinta alla pressione massima di 450 KN/m². Essa è stata condotta con doppio ciclo di carico che consente di raggiungere la pressione massima concordata, lo scarico e il ricarico. In questo modo vengono ricavati due moduli elastici Md₁ (1° ciclo) e Md₂ (2° ciclo).

L'intervallo di carico a cui sono stati calcolati i valori dei moduli elastici (Md) è compreso tra 250 KN/m² e 350 KN/m².

La prova CBR trova applicazione nell'ambito della geotecnica stradale e consente la determinazione dell'indice di portanza, ovvero un criterio empirico per stabilire le caratteristiche di idoneità dei terreni per la realizzazione di sottofondi e rilevati stradali.

Tale indice è determinato dal rapporto tra il carico unitario sul pistone circolare per penetrare di 2,5 e 5 mm in terreno di prova, e i carichi unitari standard.

La strumentazione viene montata in maniera tale da essere serrata a un sovraccarico che funge da contrasto.

In entrambe le prove è stato utilizzato un mezzo di contrasto fornito dalla ditta esecutrice dei lavori del metanodotto "Maxstreicher SpA", consistente in un camion per movimento terra a 3 assi.



foto 4- schema montaggio attrezzatura CBR

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
 Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico sino Capannone n. 4
 95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)

			COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Piombino (LI)		REPORT	
	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)		Pagina 10 di 13	Rev. 0

I fori di sondaggio, eseguiti in corrispondenza della sede stradale asfaltata, sono stati ritombati e ripresi con malta cementizia ad espansione rapida. La sede stradale è stata ripulita e lasciata nelle stesse condizioni pre-indagini.



I certificati delle prove geotecniche eseguite in sito sono allegati in calce alla presente relazione.

6 PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

I campioni di terreno prelevati durante il carotaggio continuo sono stati trasferiti presso la sede del laboratorio geotecnico e sono stati sottoposti a prove.

le prove sono state organizzate in maniera da definire la granulometria e le caratteristiche di consistenza del terreno. I dati ricavati hanno permesso di classificare il terreno ai sensi della UNI 11531-1. Qui di seguito viene riportata una tabella di sintesi dei valori ricavati.

inserire tabella prove in corso

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg.
 delle Imprese di Catania n. 05184000874.
 Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico sino Capannone n. 4
 95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490



Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)

			COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Piombino (LI)		ANNESSO	
	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)			Rev. 0

Annesso n° 1

Monografie sondaggi stratigrafici

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg.
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico sino Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

			COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Piombino (LI)		ANNESSO	
	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)			Rev. 0

Annesso n° 2

Prove geotecniche in sito

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg.
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioir.it

www.CONSORZIOIR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico sino Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

			COMMESSA NR/1544	UNITÀ 00
	LOCALITÀ Piombino (LI)		ANNESSO	
	PROGETTO Ottimizzazione Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe in Comune di Piombino (LI)			Rev. 0

Annesso n° 3

Prove geotecniche di laboratorio

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

info@consorzioLR.it

www.CONSORZIOLR.it

Uffici e Sede legale

Via Passo del Fico snc Capannone n. 4
95121 Catania (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)