



Esecuzione di indagini geognostiche, geofisiche, geotecniche in situ e prove di laboratorio a sostegno della progettazione esecutiva relativa alle attività prodromiche connesse ai lavori di adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" 2° lotto, tratto dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

Ente Appaltante:	ANAS S.p.A. – Direzione Generale Roma
Contraente Generale / Committente:	EMPEDOCLE 2 s.c.p.a.

**INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E
 GEOTECNICHE INTEGRATIVE**



RAPPORTO GENERALE

Allegati:

- A. – COLONNE STRATIGRAFICHE**
- B. – INDAGINI GEOFISICHE**
 - B.1 - Sismica passiva Re.Mi., Tomografia Elettrica 2D;*
 - B.2 - Down Hole - Noise;*
 - B.3 - Sismica a riflessione;*
- C. - PROVE DI LABORATORIO**
- D. - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

Comm. n°	Rev.	Periodo Indagine	Data Emissione	Redazione (RC)	Verifica (VRSQ)	Approvazione (RSQ)
263(*) (*) Consultare all'interno elenco protocolli	0	11/10 – 10/12/2010	10/12/2010	dott. geol. Giuseppe Scolone	geom. Carlo La Russa	dott. ing. Vincenzo Arena

Il presente documento è autenticato dalla Sidercem s.r.l. mediante l'apposizione del timbro a secco visibile in alto. In assenza, originali e copie sono da ritenersi contraffatte. E' vietata la riproduzione anche parziale, senza l'autorizzazione.



Timbro a secco

Decreto di concessione n° 52507 del 11/10/2004
 e successiva vigenza prot. n° 57284
 rilasciata dalla Presidenza del Consiglio Superiore dei
 Lavori Pubblici S.T.C. in data 20/11/2007
 ai sensi della Circ. Min. LL.PP. n. 349/STC/99



Esecuzione di indagini geognostiche, geofisiche, geotecniche in situ e prove di laboratorio a sostegno della progettazione esecutiva relativa alle attività prodromiche connesse ai lavori di adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" 2° lotto, tratto dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

Ente Appaltante:	ANAS S.p.A. – Direzione Generale Roma
Contraente Generale / Committente:	EMPEDOCLE 2 s.c.p.a.

INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE INTEGRATIVE



**RAPPORTO
 GENERALE**

Comm. n°	Rev.	Periodo Indagine	Data Emissione	Redazione (RC)	Verifica (VRSQ)	Approvazione (RSQ)
263(*) (*) Consultare all'interno elenco protocolli	0	11/10 – 10/12/2010	10/12/2010	dott. geol. Giuseppe Scicolone	geom. Carlo La Russa	dott. ing. Vincenzo Arena

Il presente documento è autenticato dalla Sidercem s.r.l. mediante l'apposizione del timbro a secco visibile in alto. In assenza, originali e copie sono da ritenersi contraffatte. E' vietata la riproduzione anche parziale, senza l'autorizzazione.



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Catanzaro: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

COMMESSA N° 263

ELENCO PROTOCOLLI

Indagini Geognostiche:

CBA 1529

CCA 3761

Indagini Geofisiche:

CCA 3750

CCA 3763

Prove di laboratorio:

CBA 1484

CBA 1490

CBA 1497

CBA 1500

CBA 1510

CBA 1515

CBA 1519

CBA 1523

CBA 1527

CBA 1528

MBA 976

MBA 979

Premessa

La scrivente *Sidercem s.r.l., Istituto di Ricerca e Sperimentazione*, nell'ambito dei lavori di "Esecuzione di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche in situ e prove di laboratorio a sostegno della progettazione esecutiva relativa alle attività prodromiche connesse ai lavori di adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" 2° lotto, tratto dal km 44+000 allo svincolo con l'A19", ha eseguito una campagna consistente nell'esecuzione di:

- n°17 sondaggi meccanici a carotaggio continuo, di cui:
 - o n° 9 attrezzati con piezometri a tubo aperto;
 - o n° 3 attrezzati con tubi inclinometrici (di cui n° 1 inclinometro + down-hole);
 - o n° 3 attrezzati con tubi down-hole;
 - o Nel corso dei sondaggi sono stati prelevati n° 43 campioni indisturbati sui alcuni dei quali sono stati destinati alle prove di laboratorio.
- n° 23 prove sismiche passive Re.Mi e Tomografie Elettrica 2D.;
- n° 4 prove down hole;
- n° 22 prove sismiche passive Noise;
- n° 5 prove sismiche con tecnica a riflessione;

La documentazione del presente "Rapporto di lavoro" ed i relativi allegati, afferiscono alle attività svolte – nel periodo ottobre-dicembre 2010 - da Sidercem s.r.l., sotto la supervisione del dott. ing. Mario Liti, del geom. M. Cavallaro (C.M.C) e del dott. geol. Maurizio D'Angelo (consulente).



Nello specifico le attività svolte dalla scrivente sono state le seguenti:

- Indagini geognostiche;
- Indagini geofisiche;
- Prove di laboratorio.

Il *responsabile di cantiere* per la Sidercem s.r.l. è stato il dott. geol. Giuseppe Scicolone. Il team di lavoro era composto da *n. 1 geologo di cantiere, n. 1 geofisico e n. 8 tecnici sondatori.*

A) Descrizione delle indagini Geognostiche

La campagna di indagine diretta, cui si riferisce il presente elaborato, ha comportato l'esecuzione di n°17 sondaggi meccanici aventi una profondità variabile tra i 30 ed i 150 m dal p.c.

Tali sondaggi sono stati eseguiti a carotaggio continuo per la ricostruzione del profilo stratigrafico mediante l'esame dei campioni di terreno estratti o *carote*. Durante l'esecuzione sono stati eseguiti prelievi di campioni indisturbati da sottoporre a prove di laboratorio.

Per la perforazione sono state impiegate complessivamente tre sonde perforatrici di proprietà della Sidercem s.r.l.:

- Tecnotunnel TS80 (con coppia di 800 Kgm circa);
- C6 Casagrande (con coppia di 1000 Kgm circa).
- Mait T9 (con coppia di 1000 Kgm circa)

tale sonde sono state corredate della necessaria attrezzatura per la perforazione, la quale comprende:

- Carotiere sia "semplice" sia "doppio" modello T2 di lunghezza 1.50 m entrambi di diametro Ø 101 mm;
- Aste di perforazione di diametro Ø 76 mm e lunghezza variabile (da 1,00 m a 3,00 m) in funzione delle necessità di manovra;
- Campionatore Shelby e Mazier.



La documentazione esplicativa della presente attività si compone nei seguenti allegati:

- All. A) Colonne Stratigrafie
- All. B) Indagini Geofisiche
 - B.1) Sismica passiva RE.MI.
 - B.2) Down-Hole – Noise
 - B.3) Sismica a Riflessione
- All. C) Prove di laboratorio
- All. D) Documentazione Fotografica

A1) Modalità tecnico esecutive

L'attività di perforazione è stata eseguita mediante l'utilizzo di acqua chiara e pulita ad uso potabile, le carote estratte sono state riposte in apposite cassette catalogatrici in p.v.c., sulla quali era riportato il nome del committente, la denominazione del progetto, il numero della cassetta e la relativa profondità.

Durante il carotaggio, al fine di evitare franamenti delle pareti del foro, la perforazione è stata eseguita impiegando tubazioni metalliche provvisorie con diametro esterno di Ø 101 mm e lunghezza di 1500 mm.

Durante la fase di indagine sono stati prelevati dei campioni indisturbati utilizzando il campionatore Shelby, la dove la litologia lo permetteva, ma data la durezza delle litologie argillose riscontrate, la maggior parte dei campioni sono stati prelevati con il campionatore Mazier.

In tale campagna di indagine si è provveduto ad attrezzare 9 fori di sondaggio con piezometro a tubo aperto per il monitoraggio delle oscillazioni temporali della falda, a strumentare 3 fori di sondaggio con tubi inclinometrici per il monitoraggio (di cui 1 attrezzato come inclinometro e come down-hole) e a strumentare 3 fori di sondaggio con tubi in pvc per l'esecuzione di prove geofisiche down-hole.

I piezometri a tubo aperto sono stati realizzati mediante l'assemblaggio e posa in opera di tubi in pvc in spezzoni da 3 m di lunghezza. Gli inclinometri mediante l'assemblaggio e posa in opera di tubi



in alluminio in spezzoni da 3 m. Infine per i sondaggi attrezzati per l'esecuzione di down-hole si sono assemblati e posati in opera tubi in pvc in spezzoni da 3 m di lunghezza.

A2) Studio geognostico

I sondaggi geognostici eseguiti a carotaggio continuo denominati SI_n (n indica il numero del sondaggio), hanno comportato uno sviluppo lineare complessivo di m 690 di carotaggio, di cui nel seguito sinteticamente si riporta una tabella con l'indicazione del sondaggio e della profondità raggiunta, per la descrizione dei litotipi attraversati: si rimanda all'allegato A

La seguente tabella 1 riassume l'indagine esplicativa di campagna.

Tabella 1: Resoconto indagini geognostiche

Sondaggio	Profondità [m]	Piez.	Inc.	D.H.	Campioni indisturbati	Campioni Rimaneggiati	Prove in foro
SI23	20,00	X	/	/			
SI24	20,00	X	/	/			
SI25	20,00	X	/	/			
SI26	50,00	/	/	/	2		
SI26bis	90,00	/	/	/	3		
SI27	150,00	X	/	/	6		
SI28	20,00	X	/	/			
SI29	40,00	/	X	/	5		
SI30	50,00	/	X	/	7		
SI31	40,00	/	X	/	4		
SI32	20,00	X	/	/			
SI33	30,00	/	/	X	5		
SI34	40,00	/	/	X	6		
SI35	20,00	X	/	/			
SI36	20,00	X	/	/			
SI37	40,00	/	/	X	5		
SI38	20,00	X	/	/			



B) Indagini Geofisiche

La campagna di indagini Geofisiche, esperita tra il periodo Ottobre-Dicembre 2010, ha comportato l'esecuzione di :

n° 23 prove sismiche passive RE.MI. e n° 2 tomografie elettriche 2D, distribuite lungo il tracciato della SS640 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19;

n° 4 prove down – hole eseguite nei fori di sondaggio SI30, SI33, SI34 e SI37;

n° 22 prove sismiche Noise, distribuite lungo il tracciato della SS640 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19;

n° 5 prove sismiche con tecnica a riflessione, che dopo un test di verifica saranno realizzati in 5 siti con la seguente lunghezza stesa ed ubicazione:

- 1) L = 250-300 m. ubicata sulla parte di terreno a valle del SI26 ed SI26bis (su via Due Fontane)
- 2) L = 250-300 m. ubicata sulla parte di terreno a monte del SI26 (civico 99: proprietà privata)
- 3) L = 350 m. ubicata sulla parte di terreno ricadente sul P.O. dismesso "Dubini" (ASP 2 Caltanissetta)
- 4) L = 250 m. ubicata sulla parte di terreno ricadente sul ASP 2 di Caltanissetta
- 5) L = 350 m. ubicata sulla parte di terreno ricadente sul CEFPAS di Caltanissetta

Per una completa descrizione delle indagini si rimanda alle risultanze ed agli elaborati grafici dei rispettivi allegati B suddivisi in B.1, B.2 e B.3.



C) Prove di laboratorio

Durante la perforazione dei 17 sondaggi eseguiti a carotaggio continuo sono stati prelevati n° 43 campioni indisturbati, alcuni dei quali sono stati destinati alle prove di laboratorio.

Per le risultanze ed l'elaborazione completa delle prove di laboratorio si rimanda all'allegato C.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.