

Asse stradale di collegamento tra gli svincoli di Prato Est e Prato Ovest – "Declassata di Prato"
Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso

PROGETTO DEFINITIVO

COD. FI463

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI		MANDATARIA: 	MANDANTI:  POLITECNICA BUILDING FOR HUMANS	MATILDI+PARTNERS
IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Andrea Renso – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2413		IL PROGETTISTA: GRUPPO DI PROGETTAZIONE: COORDINAMENTO PROGETTAZIONE, PROGETTAZIONE STRADALE, GEOTECNICA ED OPERE IN SOTTERRANEO: Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723		
IL GEOLOGO: Geol. Pietro Accolti Gil – POLITECNICA Ordine Geologi Regione Toscana n° 728		STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: Arch. Paola Gabrielli – POLITECNICA ordine Architetti Provincia di Bologna n. 2921		
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723		CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE: Ing. Alessio Gori – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5969		
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO: Ing. Raffaele Franco Carso		IDROLOGIA ED IDRAULICA: Ing. Alessandro Cecchelli – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Grosseto n.760		
PROTOCOLLO:	DATA:	COLLABORATORI DI PROGETTO: Ing. Massimo Palermo – POLITECNICA Arch. Valentina Iaia – POLITECNICA Geom. Franco Mariotti – POLITECNICA Geom. Angela Pantiferi – POLITECNICA		

02 – GEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA
 02.01 – Indagini geognostiche e ambientali
 Relazione descrittiva indagini eseguite

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. D P F I 1 0 D 1 9 0 1		NOME FILE 02.01_P00_GE00_GEO_RE01_A		Progr. ELAB. 02.01	REV. A	SCALA: -
CODICE ELAB. P 0 0 G E 0 0 G E O R E 0 1						
D						
C						
B						
A	EMISSIONE	12/2019	POLITECNICA	S.TRONCONI	M.MANCONE	A.RENSO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	1
2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2
3. INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	3
3.1 Indagini in sito	3
3.2 Indagini di laboratorio.....	4
3.3 Indagini sismiche	6
3.4 Indagini di permeabilità	6

1. PREMESSA

Il presente Progetto Definitivo sviluppa quanto previsto nello Studio di Fattibilità Tecnico Economica redatto da ANAS nel 2018 in virtù di una Convenzione stipulata con il Comune di Prato in data 20/10/2016 denominata "Progettazione del raddoppio e interrimento del tratto stradale del "Soccorso" della strada denominata Declassata di Prato".

Il tratto di strada di via Leonardo da Vinci oggetto di progettazione ha uno sviluppo di circa 1000 m ed è compreso fra la rotonda di via Nenni e la rotonda di via Marx. Attualmente la sede stradale è in rilevato ad una quota di circa +5.50 m rispetto alle viabilità in affiancamento ed è composta da una corsia per senso di marcia.

Il progetto prevede l'uso di una piattaforma stradale di tipo "B" (D.M. 05/11/2001) a due corsie per senso di marcia con alcuni elementi di dimensione ridotta (vedere paragrafo 1.3 della "Relazione tecnica") e l'interrimento del tracciato attraverso una galleria artificiale.

La sezione stradale è in scavo (con a sinistra e destra una paratia di pali), a meno del tratto finale di collegamento all'esistente, in cui sono previsti muri di sottoscampa a destra e a sinistra di separazione alla viabilità esistente in affiancamento. Nei tratti con le rampe in affiancamento, la sede stradale di asse principale e le rampe, saranno separati da muri di sostegno.

Dall'asse principale si raggiungerà la rotonda di via Nenni attraverso due rampe ("A" di ingresso in discesa e "B" di uscita in salita). Via Roma e via del Purgatorio (che ora attraversano via Leonardo da Vinci con un sottopasso) saranno ripristinate mediante tratti di viabilità a raso con la geometria attualmente presente, mentre via dell'Autostrada sarà realizzata in posizione leggermente traslata rispetto la posizione attuale per evitare l'interferenza con le palificate e (poiché attualmente sovradimensionata) avrà una sezione tipo più ridotta.



Figura 1 – Planimetria di progetto su ortofoto

2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La Normativa e la documentazione tecnica di riferimento è la seguente:

- D.M. 14 gennaio 2008: "Nuove Norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare del 02/02/2009 n°617: "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008
- Raccomandazioni AGI giugno 1977 "Programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche"
- Raccomandazioni AGI giugno 1977 "Raccomandazione sui pali di fondazione"
- D.M. 11 Marzo 1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- AGI, marzo 2005, "Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica, Linee Guida"
- UNI EN 1997-1:2005 Eurocodice 7, "Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali"
- UNI EN 1998-5:2005 Eurocodice 8, "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici"

3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

3.1 Indagini in sito

A supporto della progettazione definitiva è stata eseguita nel Ottobre 2018, una campagna d'indagine commissionata da ANAS S.p.A. dalla ditta Tecnoin S.p.A. di Napoli. Le prove eseguite sono le seguenti:

- n°6 sondaggi a carotaggio continuo denominati S1 – S7 spinti ad una profondità compresa tra 30.0 m (S2, S3, S4 e S6) e 35.0 m (S1 e S5). Durante l'esecuzione dei sondaggi, sono state eseguite le seguenti attività:
 - rilievo stratigrafico;
 - n°8 prelievi di campioni indisturbati;
 - n°25 prelievi di campioni disturbati di materiale incoerente;
 - n°33 prove penetrometriche dinamiche in foro di tipo SPT (Standard Penetration Test);
 - n°21 prove di permeabilità tipo Lefranc;
 - installazione di n°4 piezometri a tubo aperto per il monitoraggio della falda;
 - installazione di n°2 tubi per eseguire prove Down Hole.
- n°1 sondaggio a carotaggio continuo denominato Pozzo (D=250 mm) spinto ad una profondità di 40.0 m, per eseguire una prova di pompaggio.

Nelle tabelle seguenti si riporta un quadro riassuntivo delle indagini effettuate.

QUADRO RIASSUNTIVO SONDAGGI STRATIGRAFICI

Codice	Profondità [m]	SPT n°	Prelievo Campioni		Attrezzatura
			Indisturbati	Disturbati	
S1	35	5	-	4	Down Hole
S2	30	5	2	3	Piezometro 2''
S3	30	5	2	3	Piezometro 2''
S4	30	5	2	3	Piezometro 3''
S5	35	6	2	4	Down Hole
S6	30	7	-	4	Piezometro 3''
Pozzo	40	-	-	4	Pozzo 6''
TOT.	190	33	8	21	

I certificati delle indagini geognostiche in sito, sono riportati nel documento di riferimento.

Nella figura 2 è riportata l'ubicazione in pianta di tutte le indagini eseguite lungo il tracciato.

3.2 Indagini di laboratorio

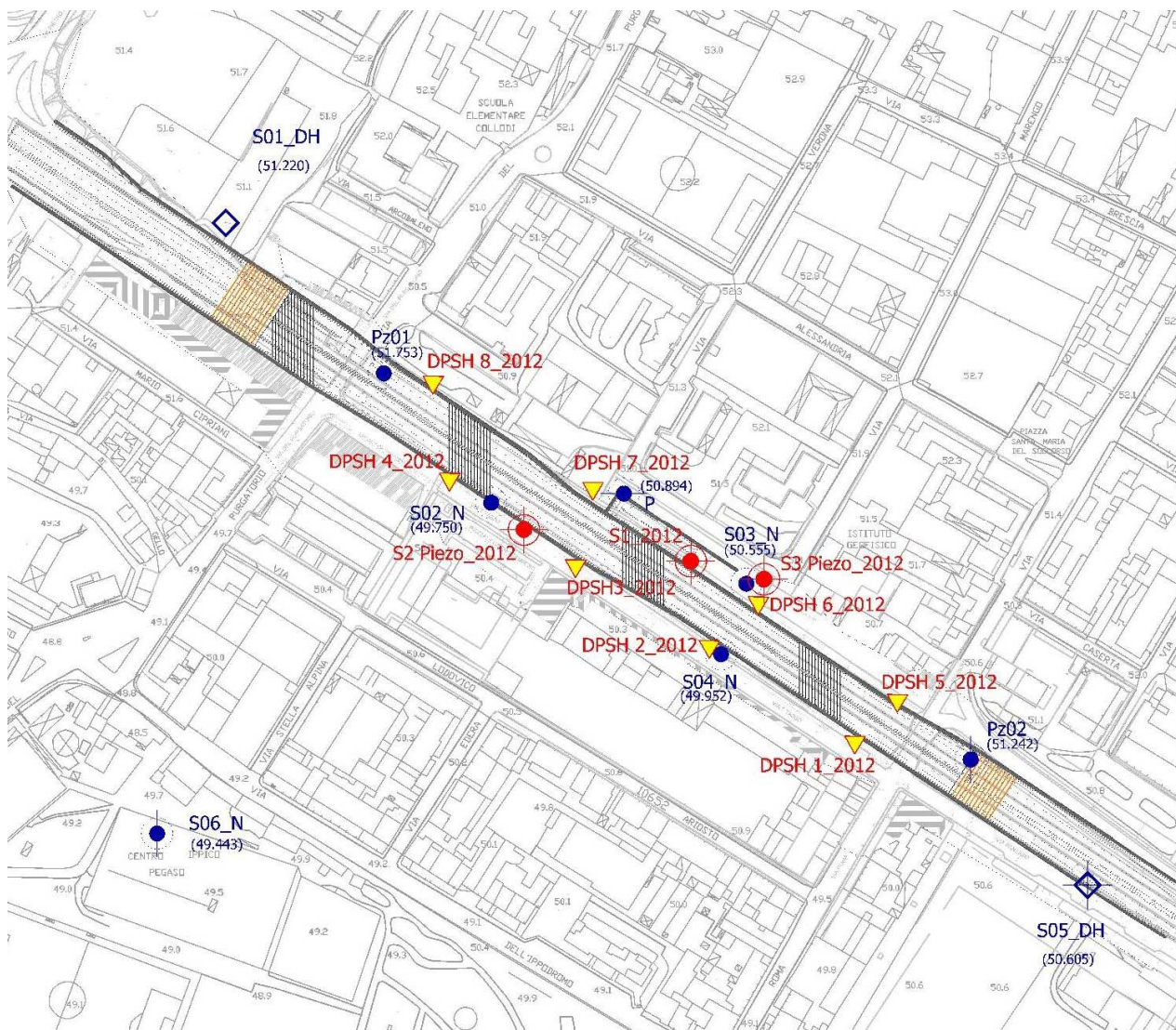
Nel corso dell'esecuzione del sondaggio a carotaggio continuo sono stati prelevati dei campioni indisturbati e disturbati (vedi Tabella) sui quali si sono eseguite le seguenti prove di laboratorio.

Sui campioni disturbati prelevati nelle unità incoerenti, sono state eseguite le seguenti prove di laboratorio:

- Apertura campione, descrizione geotecnica e prove speditive di consistenza
- Determinazione del contenuto naturale d'acqua
- Peso specifico dell'unità di volume e dei grani
- Analisi granulometrica completa meccanica + sedimentazione
- Limiti di Atterberg





Sui campioni indisturbati prelevati nelle unità coesive, sono state invece eseguite le seguenti prove di laboratorio:

- Apertura campione, descrizione geotecnica e prove speditive di consistenza
- Determinazione del contenuto naturale d'acqua
- Peso specifico dell'unità di volume e dei grani
- Analisi granulometrica completa meccanica + sedimentazione
- Limiti di Atterberg
- Determinazione della coesione efficace e dell'angolo d'attrito, mediante prova Triassiale TxCD e triassiale TxCIU;
- Espansione laterale libera ELL
- Prove edometriche



4.

INDAGINI GEOGNOSTICHE E AMBIENTALI 2018

-  Sn_DH Sondaggio a C.C. per Down-Hole
(00,00) Quota rilevata (s.l.m.)
-  Sn_N Sondaggio a C.C. con Piezometro
(00,00) Quota rilevata (s.l.m.)
-  P Sondaggio a c.c. con Piezometro e Prova di Portata
(00,00) Quota rilevata (s.l.m.)
-  Pz_N Pozzetto Ambientale eseguito
su Rilevato Esistente
(00,00) Quota rilevata (s.l.m.)

INDAGINI GEOGNOSTICHE 2012




-  Sn Piezo Sondaggio a C.C. con Piezometro
-  Sn DH Sondaggio a C.C. per Down Hole
-  Prova penetrometrica dinamica pesante DPSH

Figura 2 – Planimetria ubicazione indagini

3.3 Indagini sismiche

In corrispondenza del nuovo asse viario, sono state eseguite n°2 prove Down Hole all'interno dei fori di sondaggio S1 e S5. Tutte le prove consentono di definire la velocità delle onde di taglio con la profondità e quindi di stimare la $V_{s,30}$ per la determinazione della categoria sismica di sottosuolo. Nella tabella seguente si riportano i valori di $V_{s,30}$ rilevati dalle prove eseguite e la corrispondente categoria sismica di sottosuolo.

Tabella 1_Indagini sismiche campagna del 2018

Sigla prova	S1DH	S5_DH
$V_{s,30}$ [m/s]	436	396
Categoria sottosuolo	B	B
Indagini vicine	S1	S5

3.4 Indagini di permeabilità

All'interno dei vari fori di sondaggio sono state eseguite prove di permeabilità tipo Lefranc e Slug Test.

Codice	Profondità [m]	Lefranc n°	Slug Test
S1	35	-	-
S2	30	4	-
S3	30	4	-
S4	30	4	1
S5	35	-	-
S6	30	4	1
Pozzo	40	5	1
TOT.	190	21	3

3.5 Indagini ambientali

Nell'ambito delle indagini e studi a supporto della progettazione sono state condotte delle attività di campionamento di terreno e acqua di falda ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017 nonché per la loro ammissibilità in impianto di recupero e/o discarica e ai fini della determinazione dell'aggressività al calcestruzzo.

Il campionamento ha avuto luogo nel mese di Dicembre 2018 attraverso l'esecuzione di n. 2 pozzetti esplorativi approfonditi fino ad un massimo di 1,00 m dal p.c. nel corso dei quali, oltre ai rilievi stratigrafici, è stato eseguito il prelievo di n. 2 campioni di terreno i quali successivamente sono stati sottoposti alle determinazioni chimiche. Oltre ai campioni prelevati dai pozzetti, si è proceduto anche al campionamento di campioni prelevati da n. 2 sondaggi geognostici e di acque sotterranee da n. 1 piezometro opportunamente realizzato. Il fine delle analisi risiede nella caratterizzazione ambientale di terreni e acque, nonché per determinarne il grado di aggressività dei terreni nei confronti del calcestruzzo.

La tabella seguente mostra lo schema di campionamento eseguito in relazione ai punti di prelievo eseguiti presso i pozzetti e il piezometro.

	TERRE					ACQUE		
	Ca1	Ca2	Ca3	CLS1	CLS2	CRIF	PA1	PA CLS1
PZ1	0-0,5	0,5-1				0-1		
PZ2	0-0,5	0,5-1				0-1		
S2N	0-1	3-4	6-7	0-4	4-7	0-7		
S5DH	0-1	3-4	6-7			0-7		
P							X	X

I campioni Crif sono stati sottoposti alle determinazioni sul tal quale e al test di cessione per la classificazione dei rifiuti solidi.