

## AUTOSTRADA (A1) : MILANO - NAPOLI

TRATTO: FIRENZE NORD - FIRENZE SUD

### SVINCOLO DI SCANDICCI

ALLACCIAMENTO A1 - S.G.C. FI-PI-LI - VIABILITA' URBANA

## PROGETTO DEFINITIVO

### DOCUMENTAZIONE GENERALE

### PARTE GENERALE

### RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Michele Angelo Parrella  
Ord. Ingg. Avellino N. 933

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Michele Angelo Parrella  
Ord. Ingg. Avellino N. 933

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Andrea Tanzi  
Ord. Ingg. Parma N. 1154

TECHNICAL AUTHORITY EXECUTION

CODICE IDENTIFICATIVO										ORDINATORE	
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	-
119982	0000	PD	DG	GEN	00000	00000	R	GEN	0002	- 0	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR:		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Michele Angelo Parrella Ord. Ingg. Avellino N. 933						n.	data
	REDATTO:		VERIFICATO:				0	LUGLIO 2021
							1	-
							2	-
						3	-	
						4	-	

VISTO DEL COMMITTENTE



IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Ing. Furio Cruciani

VISTO DEL CONCEDENTE



**Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili**  
DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE  
E I SISTEMI INFORMATIVI

**AUTOSTRADA A1 Milano- Napoli:**  
**SVINCOLO DI SCANDICCI**  
**Allacciamento A1 - FI-PI-LI – Viabilità urbana**

**RELAZIONE GENERALE**

## Sommario

1.	PREMESSA.....	6
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	7
2.1.	PROGETTAZIONE STRADALE .....	7
2.1.1	BARRIERE DI SICUREZZA .....	7
2.1.2	SEGNALETICA .....	8
2.2.	STRUTTURE.....	11
2.3.	GEOTECNICA ALL'APERTO.....	12
2.4.	GEOLOGIA.....	13
2.5.	IDRAULICA .....	13
2.5.1	Normativa comunitaria .....	13
2.5.2	Normativa nazionale .....	13
2.5.3	Normativa regionale .....	15
2.6.	OPERE A VERDE .....	15
2.7.	STUDIO ACUSTICO .....	16
2.8.	IMPIANTI .....	16
2.8.1	Leggi e Decreti.....	16
3.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED INFRASTRUTTURALE.....	23
3.1.	Descrizione del progetto.....	25
4.	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA.....	28
4.1.	Indagini geognostiche.....	28
4.1.1	Indagini progetto esecutivo Firenze nord – Firenze sud Lotto 4 (1998-1999) .....	28

4.1.2	Indagini per Studio approvvigionamento idrico (2001-2003) .....	29
4.1.3	Indagini progetto definitivo Svincolo di Scandicci (2020) .....	29
4.2.	Inquadramento geologico e paleogeografico .....	29
4.3.	Inquadramento idrogeologico generale.....	31
4.3.1	Livelli piezometrici .....	32
4.4.	Aspetti geologici e geomorfologici.....	33
5.	INQUADRAMENTO SISMICO .....	36
5.1.	Classificazione dell'opera e vita attesa .....	36
5.2.	Tempo di ritorno dell'evento sismico .....	37
5.3.	Accelerazione massima su suolo roccioso.....	37
5.4.	Parametri di risentimento in superficie .....	38
5.5.	Accelerazione massima al sito .....	38
6.	GEOTECNICA .....	39
7.	IDROLOGIA ED IDRAULICA .....	40
8.	IL PROGETTO STRADALE .....	44
8.1.	Criteri progettuali e Sezioni Tipo adottate.....	44
8.1.1	Sezione Tipo Rotatoria .....	44
8.1.2	Sezione Tipo rampe bidirezionali .....	45
8.1.3	Sezione Tipo rampe monodirezionali .....	46
8.1.4	Sezione Tipo poderali.....	47
9.	OPERE D'ARTE PRINCIPALI.....	48
10.	OPERE COMPLEMENTARI .....	52

10.1.	BARRIERE DI SICUREZZA .....	52
11.	PAVIMENTAZIONI.....	53
11.1.	PACCHETTI PAVIMENTAZIONI .....	53
11.1.1	Nuove pavimentazioni .....	53
11.2.	LAVORAZIONI.....	55
11.2.1	NUOVE PAVIMENTAZIONI .....	55
11.2.2	RISANAMENTI SUPERFICIALI .....	56
12.	SEGNALETICA.....	57
12.1.	SEGNALETICA VERTICALE .....	57
12.1.1	Marcatore CE per la segnaletica verticale .....	57
12.1.2	Pellicole e Garanzie .....	58
12.1.3	Strutture di sostegno .....	58
12.1.4	Staffe per fissaggio ai sostegni .....	58
12.2.	SEGNALETICA ORIZZONTALE .....	59
12.2.1	Requisiti e livelli prestazionali.....	59
12.2.2	Materiali da impiegare per segnaletica orizzontale.....	59
13.	IMPIANTI .....	61
14.	LO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE.....	62
15.	SISTEMAZIONE A VERDE .....	64
16.	CAVE E DISCARICHE.....	68
17.	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E DEI RIFIUTI .....	69
17.1.	INQUADRAMENTO NORMATIVO RELATIVO ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	69

---

17.1.1	Compatibilità ambientale dei materiali di scavo .....	71
18.	CANTIERIZZAZIONE E FASIZZAZIONE DEI LAVORI .....	72
19.	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO .....	75
19.1.	Rischi aggiuntivi .....	75
19.2.	Rischi interferenziali .....	76
19.3.	Rischi specifici .....	76
20.	SOMME A DISPOSIZIONE .....	77
20.1.	ESPROPRI .....	77
20.2.	INTERFERENZE .....	77

## 1. PREMESSA

L'intervento in progetto riguarda il potenziamento dell'allacciamento dello svincolo A1 di Firenze Scandicci alla S.G.C. FI-PI-LI e alla viabilità ordinaria locale. Lo sviluppo dell'area industriale/artigianale di Scandicci, dove è presente l'intersezione, ha determinato negli ultimi anni un aumento dei flussi di traffico che interessano l'intero nodo, venendosi a formarsi, sempre più di frequente, condizioni di criticità lungo la FI-PI-LI, fra le due intersezioni, e sulla rotatoria "17 Marzo" su cui confluisce il traffico locale.

Dalle indagini e dall'analisi trasportistiche risulta evidente che i due tronchi di scambio lungo la FI-PI-LI sono elementi critici del sistema a causa della scarsa lunghezza dell'area di intreccio in relazione all'elevato numero di scambi presenti.

Il progetto in esame si prefigge lo scopo di migliorare la fluidificazione dell'intero nodo migliorando connettività fra i tre sistemi infrastrutturali, autostradale, principale di scorrimento e locale che attualmente sono connessi in "serie".

La soluzione studiata scaturisce da un approfondito studio trasportistico, che ha individuato uno schema d'intervento che consente di collegare direttamente la viabilità urbana (nello specifico la strada comunale via del Pantano / via Minervini) sia con il piazzale di esazione dell'autostrada A1 che con la rampa d'ingresso alla S.G.C. FI-PI-LI in direzione Firenze. Questa nuova connessione permette di drenare una quota parte del flusso di traffico locale che attualmente va a gravare sulla S.G.C. e sulla "Rotonda 17 Marzo" per raggiungere l'interconnessione con l'A1.

## 2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

### 2.1. PROGETTAZIONE STRADALE

- D.M. 5.11.2001 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (G.U. n. 3 del 04.01.2002);
- D.M. 22.04.2004 n. 67/s "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" (G.U. n. 147 del 25.06.2004);
- D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (G.U. n.170 del 24.07.2006);
- D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i.. "Nuovo codice della Strada";
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i.. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada".

#### 2.1.1 BARRIERE DI SICUREZZA

La progettazione delle barriere di sicurezza è stata redatta in conformità alle normative vigenti e ai documenti di seguito elencati:

- A1. Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004.  
 "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- A2. D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04).  
 "Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".
- A3. D.M. 18 febbraio 1992, n. 223. (G:U: n. 63 del 16.03.92).  
 Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.
- A4. D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i..  
 Nuovo codice della Strada.
- A5. D.P.R. n. 495/92 e s.m.i..  
 Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.
- A6. D.M. 5 novembre 2001, n. 6792.  
 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- A7. Autostrade per l'Italia - Spea  
 "Monografia di progetto n. 2 BARRIERE DI SICUREZZA", Rev. Maggio 2012.

- A8. Circolare Ministero dei Trasporti del 15.11.2007 “Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004”.
- A9. Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2010 “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”.
- A10. Norme UNI EN 1317 “Barriere di sicurezza stradali”:  
-UNI EN 1317-1:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova";  
-UNI EN 1317-2:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari";  
-UNI EN 1317-3:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto";  
-UNI ENV 1317-4:2003 “Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza”;  
-UNI EN 1317-5:2012 “Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli”.
- A11. DM 28.06.2011 (Gun. 233 del 06.10.2011)  
"Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".

### 2.1.2 SEGNALETICA

Il progetto prevede la costituzione di un sistema segnaletico armonico integrato ed efficace, in grado di garantire, un elevato livello di sicurezza e fluidità della circolazione veicolare. Si ritiene, infatti, che dotare la viabilità di una segnaletica che tenga in debito conto la prestazione percettiva dell'utente, e dunque avente idonee caratteristiche di visibilità, cospicuità e leggibilità possa evitare confusione e incertezza nella valutazione dell'utente, riducendo il rischio di manovre errate o effettuate in tempi inadeguati.

La segnaletica stradale – orizzontale e verticale – viene impostata secondo le prescrizioni della Normativa Vigente:

- a) **D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i..** "Nuovo codice della Strada"
- b) **D.P.R. n. 495/92 e s.m.i..** "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada".

- c) **DIRETTIVA 24.10.2000** “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l’installazione e la manutenzione” (G.U. 28 dicembre 2000, n. 301)
- d) **D.M. 10.07.2002** “Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo” (G.U. N. 226 del 26.09.2002)
- e) **Norme UNI**
- UNI EN 1463-1: 2004  
 Materiali per segnaletica orizzontale - Inserti stradali catarifrangenti - Requisiti delle prestazioni iniziali;
  - UNI 11154: 2006 Segnaletica stradale - Linee guida per la posa in opera – Segnaletica orizzontale.
  - UNI EN 1436: 2008  
 Materiali per segnaletica orizzontale – Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada;
  - UNI EN 12899:2008 Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale:
    - Parte 1: Segnali permanenti
    - Parte 2: Delineatori di ostacolo transilluminati
    - Parte 3: Delineatori di margine e dispositivi rifrangenti
    - Parte 4: Controllo di produzione in fabbrica
    - Parte 5: Prove iniziali di tipo
- f) **Standard Autostrade per l’Italia**
- SMA/ARD 16 gennaio 1996  
 “Proposte ed integrazioni al nuovo codice della strada – segnaletica verticale autostradale –soluzioni segnaletiche di dettaglio.”
  - Segnaletica antinebbia – giugno 1998  
 “Interventi di segnaletica orizzontale antinebbia di 3° livello, relativa segnaletica verticale didattica e delinea tori stradali.”
  - Segnaletica di Indicazione dei "Punto Blu"-"Schemi di massima e particolari costruttivi della segnaletica da adottare in avvicinamento e in corrispondenza dei Punto blu" del 26 Novembre 2004
  - “Segnaletica di indicazione delle modalita’ di pagamento - Schemi di massima e particolari costruttivi della segnaletica verticale e orizzontale in avvicinamento ed in corrispondenza delle stazioni a barriera e intermedie.” - VTP 2005

- Interventi di rifacimento della segnaletica verticale autostradale  
Norme Tecniche ed. marzo 2013
- DRES/NST/Segnaletica – giugno 2009  
Allestimento Gallerie
- DPSC/GOR/MPE-DPSC/GOR/GTR – giugno 2011  
“Criteri e Standard di Progettazione relativi ad installazioni di segnaletica verticale ad alto impatto (livelli 1 e 2) in avvicinamento ed in corrispondenza dei tratti curvilinei – Interventi per il miglioramento della sicurezza”

## 2.2. STRUTTURE

L'analisi strutturale e le relative verifiche vengono eseguite secondo il metodo semi-probabilistico agli Stati Limite in accordo alle disposizioni normative previste dalla vigente Normativa italiana (NTC-18) e da quella europea (Eurocodici, EN). In particolare, al fine di conseguire un approccio il più unitario possibile relativamente alle prescrizioni ed alle metodologie/criteri di verifica, si è fatto diretto riferimento alle varie parti degli Eurocodici, unitamente ai relativi *National Application Documents* (NAD's), verificando puntualmente l'armonizzazione del livello di sicurezza conseguito con quello richiesto dalla vigente normativa nazionale.

In dettaglio si sono prese in esame quindi i seguenti documenti, che volta in volta verranno opportunamente richiamati:

- D.M. 17 gennaio 2018: *“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”* (indicate nel prosieguo "NTC-18")
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7: *“Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”*
- UNI EN 1990: Basi della progettazione strutturale
- UNI EN 1991-2: Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti
- UNI EN 1992-1-1: Progettazione delle strutture di calcestruzzo - regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1992-2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Ponti di calcestruzzo
- UNI EN 1997-1: Progettazione geotecnica – Regole generali
- UNI EN 1998-1: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- UNI EN 1998-2: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti
- UNI EN 1998-5: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

### 2.3. GEOTECNICA ALL'APERTO

- D.M. 14.01.2008, “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circ. Min. II.TT. 02.02.2009, n. 617, “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14.01.2008”;
- Delibera dell'Assemblea legislativa progr. n°112 - oggetto n°3121 del 2 maggio 2007: "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica”;
- D.G.R. Emilia-Romagna n. 2193/2015 – oggetto: Art. 16 della L.R. n.20 del 24/3/2000. approvazione aggiornamento dell'atto di coordinamento tecnico denominato "indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", di cui alla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa 2 maggio 2007, n. 112;
- 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”;
- UNI 11531-1 “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 1: Terre e miscele di aggregati non legati”;
- CNR n. 36 “Stabilizzazione delle terre con calce”;
- CNR B.U., anno XXVI, n° 146 “Determinazione dei moduli di deformabilità  $M_d$  e  $M_d'$  mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.
- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 04.2.2008, Supplemento Ordinario n.30.
- 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.
- UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali

- UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

## 2.4. GEOLOGIA

- D.M. LL. PP: 11-03-1988  
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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008  
Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare n. 618 del 2 febbraio 2009  
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

## 2.5. IDRAULICA

### 2.5.1 Normativa comunitaria

- Direttiva Europea Quadro sulle Acque 2000/60/CE

### 2.5.2 Normativa nazionale

Di seguito vengono riportate le principali leggi nazionali in materia ambientale e di difesa del suolo, accompagnate da un breve stralcio descrittivo.

- RD 25/07/1904 n° 523  
Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie.
- Regio Decreto Legislativo 30/12/1923, n° 3267  
Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. La legge introduce il vincolo idrogeologico.
- DPR 15/01/1972 n° 8  
Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di urbanistica e di viabilità, acquedotti e lavori pubblici di interesse regionale e dei relativi personali ed uffici.
- L. 431/85 (Legge Galasso)  
Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale.
- L. 183/89

Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. Scopo della legge è la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi (art. 1 comma 1). Vengono inoltre individuate le attività di pianificazione, di programmazione e di attuazione (art. 3); vengono istituiti il Comitato Nazionale per la difesa del suolo (art. 6) e l'Autorità di Bacino (art. 12). Vengono individuati i bacini idrografici di rilievo nazionale, interregionale e regionale (artt. 13, 14, 15, 16) e date le prime indicazioni per la redazione dei Piani di Bacino (artt. 17, 18, 19).

- DPR 14/4/94

Atto di indirizzo e coordinamento in ordine alle procedure ed ai criteri per la delimitazione dei bacini idrografici di rilievo nazionale ed interregionale, di cui alla legge 18 maggio 1989, N. 183.

- DPR 18/7/95

Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei Piani di Bacino.

- DPCM 4/3/96

Disposizioni in materia di risorse idriche (direttive di attuazione della Legge Galli).

- Decreto Legislativo 31/3/1998, n° 112

Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59

- DPCM 29/9/98

Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1989, N. 180. Il decreto indica i criteri di individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico (punto 2) e gli indirizzi per la definizione delle norme di salvaguardia (punto 3).

- L. 267/98 (Legge Sarno)

Conversione in legge del DL 180/98 recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania. La legge impone alle Autorità di Bacino nazionali e interregionali la redazione dei Piani Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico e le misure di prevenzione per le aree a rischio (art. 1).

- L. 365/00 (Legge Soverato)

Conversione in legge del DL 279/00 recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della Regione Calabria danneggiate dalle calamità di settembre e ottobre 2000. La legge individua gli interventi per le aree a rischio idrogeologico e in materia di protezione civile (art.

1); individua la procedura per l'adozione dei progetti di Piano Stralcio (art. 1-bis); prevede un'attività straordinaria di polizia idraulica e di controllo sul territorio (art. 2).

- D.L. 3 aprile 2006 n.152  
"Norme in materia ambientale"

### 2.5.3 Normativa regionale

- Disciplina di Piano del Piano di Gestione del Rischio idrogeologico (PGRA) della Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, redatto ai sensi del D. Lgs. 23 Febbraio 2010 n°49 "attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla Gestione del Rischio Alluvioni";
- Legge regionale 28/12/2015, n°80, "Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri"
- Legge Regionale n° 41/2018 (BUR del 01/08/2018) "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n°49".

## 2.6. OPERE A VERDE

- L.R. n. 39/2000 "Legge forestale della Toscana" e s.m.i.;
- DPGR Toscana n. 48/R/2003 "Regolamento forestale della Toscana" e s.m.i.;
- Manuali e linee guida APAT;
- "Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Sono altresì riferimenti normativi i seguenti:

- D.Lgs. n. 285/1992 "Nuovo Codice della Strada" e s.m.i.;
- DPR n. 495/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" e s.m.i.;
- D.Lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- D.Lgs. n. 34/2018 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali";
- Regolamento del patrimonio arboreo della città di Firenze
- Regolamento del verde urbano del Comune di Scandicci approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 175 del 20/12/2016.

## 2.7. STUDIO ACUSTICO

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- L. 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.M. Ambiente 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- D.M. 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- L. R. Toscana 1 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico", modificata con Legge Regionale 29 novembre 2004, n. 67.
- D.G.R. Toscana 13 luglio 1999, n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della L.R. n. 89/98", modificata ed integrata con Deliberazione n. 398 del 28/03/2000.
- L.R. Veneto 10 maggio 1999 n. 21 "Norme in materia di inquinamento acustico".

## 2.8. IMPIANTI

### 2.8.1 Leggi e Decreti

- D.M. del 22/01/2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 -quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs del 09/04/2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge del 1° MARZO 1968 N. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici" (regola d'arte);
- D.M. 236 14/06/89 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini

del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche”;

- Legge n. 791 del 18/10/1977 “Attuazione direttiva CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro determinati limiti di tensione”;
- D.M. del 10/4/1984 “Eliminazione dei radiodisturbi”;
- Legge n. 13 del 9/1/1989 “Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”;
- Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/94 e D.Lgs 277/97: “Direttiva Bassa Tensione”;
- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92 “Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica”;
- D.Lgs 14/08/1996 n.493 “Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro”;
- D.Lgs 12/11/1996 n.615 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992. Dalla direttiva 93/68/Cee del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”;
- D.Lgs 31/07/1997 n.277 “Modificazione al decreto legislativo 25/11/1996 n.626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;
- Norme UNI EN 40 “Pali per illuminazione pubblica”;
- Norme UNI EN 1317 “Barriere di sicurezza stradali”;
- Norma UNI EN ISO 1461 “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova”;
- Norma UNI EN 10025 “Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura”;
- Norma UNI 10671 “Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati”;
- Norma UNI 10819 “Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”;
- Norma UNI EN 12665 “Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements” [Luce e illuminazione – Criteri e termini base per specificare I requisiti di illuminazione];

- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”; Ultima edizione Ottobre 2016.
- Norma UNI EN 13201-1 “Road lighting – Part 1: Selection of lighting classes” [Illuminazione stradale – Parte 1: Scelta delle classi di illuminazione]; Edizione 2016
- Norma UNI EN 13201-2 “Road lighting – Part 2: Performance requirements” [Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali]; Edizione 2016
- Norma UNI EN 13201-3 “Road lighting – Part 3: Calculation of performance” [Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni]; Edizione 2016
- Norma UNI EN 13201-4 “Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance” [Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche]; Edizione 2016
- Norma UNI EN 13032-2 “Light and lighting – Measurements and presentation of photometric data of lamps and luminaries – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places” [Luce e illuminazione – Illustrazione e misure dei dati fotometrici di lampade e luminarie – Parte 2: Illustrazione dei dati per ambienti di lavoro interni ed esterni];
- Pubblicazione CIE 17.4:1987 “International vocabulary for lighting” [Vocabolario internazionale di illuminazione];
- Pubblicazione CIE TC 4.21:1997 “Guidelines for minimizing sky glow” [Linee guida per la limitazione della luminosità del cielo];
- Pubblicazione CIE 112:1994 “Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting” [Sistema di valutazione della luce dispersa per uso entro aree esterne e sportive];
- Pubblicazione CIE 115:1995 “Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic” [Raccomandazioni per l’illuminazione di strade a traffico motorizzato e pedonabile];
- Pubblicazione CIE 129:1998 “Guide for lighting exterior work areas” [Guida per l’illuminazione esterna di aree di lavoro];
- Pubblicazione CIE 136:2000 “Guide to the lighting of urban areas” [Guida per l’illuminazione delle aree urbane];
- Pubblicazione CIE 140:2000 “Road lighting calculations” [Calcoli per illuminazione stradale];
- Pubblicazione CIE 150:2003 “Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations” [Guida per la limitazione degli effetti della luce dispersa dagli impianti di illuminazione esterna];

- Pubblicazione CIE 154:2003 “Maintenance of outdoor lighting systems” [Manutenzione degli impianti di illuminazione esterna];
- Norma Europea CEI EN 12464-2 “Lighting of work places – Part 2:Outdoor work places” [Illuminazione degli ambienti di lavoro – parte 2: ambienti esterni];
- CIE 88/90 “Guide for the lighting of the road tunnels”.
- Prescrizioni ANAS e/o comunali;
- Norme I.E.C. (Commissione Elettrotecnica Internazionale);
- Tabelle di unificazioni UNEL;
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Leggi regionali che definiscono i limiti di inquinamento luminoso con particolare riferimento alla Legge Regionale Lombardia n. 17 del 27/03/2000 e successive integrazioni;
- Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n. 2611 del 11 Dicembre 2000 “Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto”;
- Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n. 7/6162 del 20 Settembre 2001 Criteri di applicazione della L.R. 17 “Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso”;
- Legge Regionale 21 Dicembre 2004 n° 38 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - 2° suppl. Ordinaria al n° 52 - 24 Dicembre 2004 “Modifiche ed integrazioni alla legge regionale del 27 marzo 2000 n.17 (Misure urgenti in materia di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso) ed ulteriori disposizioni”;
- Legge Regionale 20 Dicembre 2005 n° 19 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - 1° suppl. Ordinario al n° 51 - 22 Dicembre 2005 “Disposizioni legislative per l'attuazione del documento di programmazione economico-finanziaria regionale, ai sensi dell'articolo 9-ter della legge regionale 31 marzo 1978, n. 34 (Norme sulle procedure della programmazione, sul bilancio e sulla contabilità della Regione) - Collegato 2006”;
- Legge Regionale del 27 febbraio 2007 n. 5 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - BURL del 2 marzo 2007 n. 9, 2° suppl. ord. “Interventi normativi per l'attuazione della programmazione regionale e di modifica e integrazione di disposizioni legislative”;
- D.d.g. del 3 Agosto 2007 n° 8950, BURL n. 33 serie ordinaria del 13 Agosto 2007 “Legge Regionale 27 marzo 2000, n. 17: Linee guida per la realizzazione dei piani comunali dell'illuminazione”.

In particolare l'impianto elettrico è stato progettato in conformità alle seguenti norme CEI:

- Norma CEI 3-1 "Segni grafici per schemi elettrici; elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale";
- Norma CEI 3-15 "Segni grafici per schemi; conduttori e dispositivi di connessione";
- Norma CEI 3-18 "Segni grafici per schemi; produzione trasformazione e conversione dell'energia elettrica";
- Norma CEI 3-19 "Segni grafici per schemi; apparecchiature e dispositivi di comando e protezione";
- Norma CEI 3-20 "Segni grafici per schemi; strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione";
- Norma CEI 3-23 "Segni grafici per schemi; schemi e piani di installazione architettonici e topografici";
- Norma CEI 3-25 "Segni grafici per schemi; generalità";
- Norma CEI 3-32 "Raccomandazioni generali per la preparazione degli schemi elettrici";
- Norma CEI 7-6 "Controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso";
- Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI 17-5 "Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V";
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- Norma CEI EN 61439-2 (CEI: 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- Norma CEI 17-43 "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature di assieme di protezione e di manovra per bassa tensione non di serie (ANS)";
- Norma CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V";

- Norma CEI 20-22 “Cavi non propaganti l'incendio”;
- Norma CEI 20-29 “Conduttori per cavi isolati”;
- Norma CEI 20-32 “Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione non superiore a 1 kV”;
- Norma CEI 20-37 “Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione”;
- Norma CEI 20-38 “Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi; parte I - tensione nominale non superiore a 0.6/1 kV”;
- Norma CEI 20-45 “Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV”;
- Norma CEI 23-3 “Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione alternata non superiore a 415 V”;
- Norma CEI 23-5 “Prese a spina per usi domestici e similari”;
- Norma CEI 23-8 “Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori”;
- Norma CEI 23-11 “Interruttori e commutatori per apparecchi per usi domestici e similari”;
- Norma CEI 23-12 “Prese a spina per usi industriali”;
- Norma CEI 23-14 “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”;
- Norma CEI 23-18 “Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati, per usi domestici e similari”;
- Norma CEI 23-25 “Tubi per installazioni elettriche; prescrizioni generali”;
- Norma CEI 23-28 “Tubi per installazioni elettriche - parte II: norme particolari per tubi - sez. tubi metallici”;
- Norma CEI 23-29 “Tubi in materiale plastico rigido per cavidotti interrati”;
- Norma CEI 23-31 “Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi”;
- Norma CEI 34-21 “Apparecchi di illuminazione. Parte I; prescrizioni generali e prove”;
- Norma CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi di illuminazione di emergenza”;
- Norma CEI 34-23 “Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi fissi per uso generale”;
- Norme CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale fino a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua”;

- Norma CEI 64-8V2 in particolare la sezione 714. Febbraio 2005;
- Norma CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- Norma CEI C.T. 70 Involucri di protezione. (Riferimenti costruttivi apparecchi);
- CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- CEI UNEL 35023 1970 “Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione”;
- CEI UNEL 35024/1 1997 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”;
- CEI UNEL 35024/2 1997 “Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”.

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED INFRASTRUTTURALE

L'area di intervento è ubicata nei Comuni di Firenze e di Scandicci nel quadrante ovest della confluenza del fiume Greve con l'Arno. Il territorio presenta una morfologia totalmente pianeggiante ed una destinazione d'uso prevalentemente agricola, con la presenza dei nuclei urbani di Ugnano e Mantignano, nella parte nord compresa tra il fiume Arno e la superstrada FI-PI-LI.; a sud dell'arteria regionale, nel territorio comunale di Scandicci l'area ha una destinazione principalmente industriale ed artigianale.



*Fig.1 - Planimetria di inquadramento*

L'area è attraversata da due importanti arterie stradali: l'autostrada A1 Milano-Napoli, sulla direttrice nord-sud, e la S.G.C. Firenze – Pisa – Livorno lungo la direttrice est-ovest. Parallelamente alla S.G.C. si segnalano sul lato sud il tratto della SS67 (via Pisana) che collega Lastra Signa a Scandicci e via G. Minervini che costeggia la Casa Circondariale di Solicciano.

L'intersezione fra queste due direttrici è stata profondamente riconfigurata nell'ambito dei lavori autostradali di ampliamento alla 3<sup>a</sup> corsia dal tratto Firenze Nord – Firenze Sud avvenuti durante gli

anni 2005 – 2010, con lo spostamento del casello di Firenze-Scandicci a nord della FI-PI-LI e con un collegamento diretto ad essa.

In un'area ristretta si sono raggruppate le seguenti intersezioni:

- Svincolo Autostrada A1 di Firenze Signa - Scandicci
- Svincolo d'interconnessione della S.G.C. Fi-Pi-Li con il casello di Firenze-Scandicci
- Svincolo d'interconnessione della S.G.C. Fi-Pi-Li con la viabilità urbana (Svincolo Scandicci)
- Intersezione "Rotonda 17 Marzo" su cui confluiscono i collegamenti con l'area industriale e con il centro abitato di Scandicci



*Fig.2 - Planimetria di inquadramento della viabilità esistente*

La strada comunale via 'del Pantano' – via 'Minervini', provenendo dalla località Casellina verso Firenze, sovrappassa la A1 al km 287+800 circa, e quindi tramite il sistema di rotatorie esistenti si connette con la rampa bidirezionale dello svincolo di Scandicci sulla S.G.C. FI-PI-LI.

Percorrendo la S.G.C. in direzione Firenze, per circa 600 metri, si giunge all'interconnessione con l'Autostrada A1 da cui si accede al piazzale di esazione posto parallelamente alla sede autostradale.

Il tratto di S.G.C. compreso tra i due svincoli corre in viadotto ed al di sotto passano due viabilità locali interpoderali interessate dall'intervento in progetto: via G. Bosio e via I. Gamberini.

La prima, attraversando anche le rampe di svincolo con due sottovia scatolari di luce 4.50 m, collega via 'del Pantano' con via 'di Castelnuovo', mentre la seconda connettendo il posto di manutenzione

di Firenze Signa, consente di servire alcune pertinenze private poste in adiacenza al sedime autostradale.

### 3.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'obiettivo del progetto è quello di realizzare un intervento che consenta di collegare direttamente la viabilità urbana (nello specifico la strada comunale via del Pantano / via Minervini) sia con il piazzale di esazione dell'autostrada A1 che con la rampa d'ingresso alla S.G.C. FI-PI-LI in direzione Firenze, permettendo di drenare una quota parte del flusso di traffico locale che attualmente va a gravare sulla S.G.C. e sulla "Rotonda 17 Marzo" per raggiungere l'interconnessione con l'A1.

La soluzione proposta prevede quindi la realizzazione di una nuova Rotatoria (RO001) a Nord di via 'del Pantano' nell'area compresa tra la strada comunale e la rampa bidirezionale che si sviluppa a sud del viadotto della FI-PI-LI. Dalla nuova rotatoria dipartono i rami di collegamento principali e quelli di riconnessione con le due viabilità interpoderali (via Bosio e via Gamberini).



Fig. 3.1.1 - Planimetria di inquadramento del progetto del nuovo nodo

Di seguito vengono descritte le singole viabilità che compongono l'intervento.

La **Rampa A** (RS001), monodirezionale, si stacca dalla rampa bidirezionale ed è utilizzata da chi proviene dal piazzale di esazione per accedere alla rotatoria di progetto. Tale asse sottopassa il viadotto esistente della FI-PI-LI e non necessita di alcuna opera d'arte.

La **Rampa B** (RS002), bidirezionale, ricalca planimetricamente la rampa esistente e permette il collegamento del Casello autostradale con la carreggiata sud della FI-PI-LI. Il progetto prevede quindi il suo innalzamento per garantire un adeguato franco verticale alle due nuove strade che la sottopassano (Rampa H e Viabilità A / via Bosio) evitando di realizzare per questi due rami ribassi sotto il piano campagna con difficoltà per lo smaltimento a gravità delle acque di piattaforma.

Le due **Rampe C e D** (RS003 – RS004), monodirezionali, in prosecuzione della Rampa B, si allacciano alle rispettive rampe di uscita ed entrata della carreggiata sud della S.G.C. FI-PI-LI.

La **Rampa E** (RS005), monodirezionale, dalla rotatoria di progetto s'innesta sulla rampa D e quindi realizza il collegamento della viabilità urbana con la S.G.C. in direzione Firenze.

Le **Rampe F e G** (RS006 – RS007), entrambe bidirezionali, permettono il collegamento della nuova rotatoria con via del Pantano, rispettivamente dal lato della corsia per Firenze e dal lato della corsia provenienze Firenze sulla comunale. L'intersezione che si viene a creare sulla strada comunale è a doppio T con una configurazione che elimina le svolte in sinistra ed i relativi punti di conflitto tra il traffico passante e quello che da/per la nuova rotatoria. La Rampa F presenta un nuovo sottovia che serve a sotto passare la strada comunale in un tratto in cui si trova ancora in rilevato.

La **Rampa H** (RS008), monodirezionale parte dalla rotatoria in affiancamento con la rampa A e realizza la connessione con il piazzale di esazione di Firenze Signa lato entrate, sottopassando prima con un nuovo sottopasso la rampa bidirezionale dello svincolo (Rampa B) e poi il viadotto della FI-PI-LI.

Gli ultimi due assi in progetto riguardano le deviazioni delle poderali esistenti, tali assi sono denominati **IN001** e **IN002** e rappresentano rispettivamente le deviazioni di via 'G.Bosio' e via 'I. Gamberini'.

Le due viabilità si staccano dalla loro sede attuale in prossimità del viadotto esistente della FiPiLi e si vanno ad innestare con due nuovi tracciati alla rotatoria di progetto.

I nuovi collegamenti si sviluppano quasi tutti nel territorio comunale di Firenze; solo la rampa F occupa il territorio del Comune di Scandicci.

Sotto il profilo dell'impatto territoriale, questo risulta decisamente contenuto collocandosi questi nuovo sistema di rampe immediatamente a ridosso dello svincolo a trombetta che collega il casello autostradale e la S.G.C. FiPiLi in un'area interclusa sui 3 lati dall'A1, dalla FiPiLi e da Via Pantano.

## 4. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA

In questo ambito si riportano le informazioni relative alle indagini geognostiche ed alla descrizione geologico-geomorfologica del tracciato oggetto di studio.

Per quanto riguarda invece tutti gli aspetti di inquadramento e di approfondimento tematico si rimanda alle specifiche relazioni di progetto.

### 4.1. INDAGINI GEOGNOSTICHE

L'ubicazione delle indagini geognostiche è riportata nell'elaborato GEO0002 in scala 1:2000, utilizzando simbologia differente in relazione alla tipologia di indagine ed alla fonte. Nelle tabelle sottostanti sono descritte solamente le indagini ricadenti all'interno dell'area del progetto.

#### 4.1.1 Indagini progetto esecutivo Firenze nord – Firenze sud Lotto 4 (1998-1999)

Nell'ambito del progetto è stata eseguita una campagna geognostica che ha compreso le seguenti attività:

- sondaggi a carotaggio continuo e distruzione di nucleo con realizzazione di indagini e prove geotecniche - geomeccaniche in sito. Nel corso dei sondaggi sono state eseguite prove SPT e prove pressiometriche. Nei fori di sondaggio sono stati poi installati piezometri a tubo aperto e/o celle di Casagrande;
- prove penetrometriche statiche;
- pozzetti esplorativi con esecuzione di prove di carico su piastra;
- prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati per definire le caratteristiche meccaniche dei materiali.

Anno	Impresa	Indagine	Tipologia	Orientazione	Profondità	Strumentazione
1998	Geotrivell	SG16bis	carotaggio continuo	verticale	30	Cella
		CPTG19	Prova penetrometrica statica	verticale	10.45	-
		PG21	Pozzetto esplorativo	verticale	4	-
1999	Tecnosoil	SK9	carotaggio continuo	verticale	30	TA
		SK10	carotaggio continuo	verticale	30	TA
		SK11	carotaggio continuo	verticale	30	TA
		SK12	carotaggio continuo	verticale	25	-
		PK7	Pozzetto esplorativo	verticale	4	-
		PK8	Pozzetto esplorativo	verticale	4	-
		PK9	Pozzetto esplorativo	verticale	4	-

#### 4.1.2 Indagini per Studio approvvigionamento idrico (2001-2003)

Nell'ambito del progetto è stata eseguita una campagna geognostica che ha compreso le seguenti attività:

- Sondaggi sismici verticali SEV;
- Prospezione geoelettrica.

#### 4.1.3 Indagini progetto definitivo Svincolo di Scandicci (2020)

Nell'ambito del progetto definitivo è stata condotta una campagna geognostica che ha compreso le seguenti attività:

- sondaggio a carotaggio continuo con esecuzione di prove SPT e Lefranc. Nel foro di sondaggio sono stati poi installati un piezometro a tubo aperto o una cella di Casagrande;
- pozzetti esplorativi con esecuzione di prove di carico su piastra;
- n. 4 pozzetti a mano con prelievo di campioni ambientali;
- n. 2 indagini MASW e HCSR;
- prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati per definire le caratteristiche meccaniche dei materiali.

Anno	Impresa	Indagine	Tipologia	Orientazione	Profondità	Strumentazione
2020	Technosoil	SS1	carotaggio continuo	verticale	30	TA+Cella
		PZS0	Pozzetto esplorativo	verticale	3.8	-
		PZS1	Pozzetto esplorativo	verticale	3.7	-
		PZS2	Pozzetto esplorativo	verticale	4	-
		PZS3	Pozzetto esplorativo	verticale	3.2	-
		PZS4	Pozzetto esplorativo	verticale	3.5	-
		PZS5	Pozzetto esplorativo	verticale	3.2	-
		PZS6	Pozzetto esplorativo	verticale	2.8	-
		PZS7	Pozzetto esplorativo	verticale	3.1	-
		PG21	Pozzetto esplorativo	verticale	4	-

## 4.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E PALEOGEOGRAFICO

Nell'area di Scandicci è stata individuata la seguente successione litostratigrafia dei sedimenti fluvio-lacustri e alluvionali, in cui sono stati distinti 4 orizzonti, oltre alle sottostanti rocce del paleo-invaso:

- Orizzonte Firenze 1: costituisce lo strato più superficiale, rappresentato dai materiali depositi dall'Arno durante le sue piene; si tratta di sabbie fini con limo e argilla, con frequenti ciottoli

sparsi e rare piccole lenti argillose. In prossimità del corso dell'Arno le sabbie possono essere anche grossolane e relativamente pulite;

- Orizzonte Firenze 2: risulta composto da depositi fluviali incoerenti, caratterizzati da notevole variabilità; è formato da ciottoli e sabbie, con scarsissima frazione fine. La natura litologica dei ciottoli di questo orizzonte non è uniforme in tutto il bacino; lo spessore è molto variabile e diminuisce gradualmente verso i margini della pianura verso ovest.;
- Orizzonte Firenze 3: questo livello è molto simile al precedente ma caratterizzato da una percentuale di matrice fine notevolmente superiore;
- Orizzonte Firenze 4: sono i depositi clastici più profondi del bacino di Firenze, correlabili ad episodi climatici caratterizzati da forte piovosità.

Di seguito si riporta una sezione stratigrafica tipo del sottosuolo di Firenze.

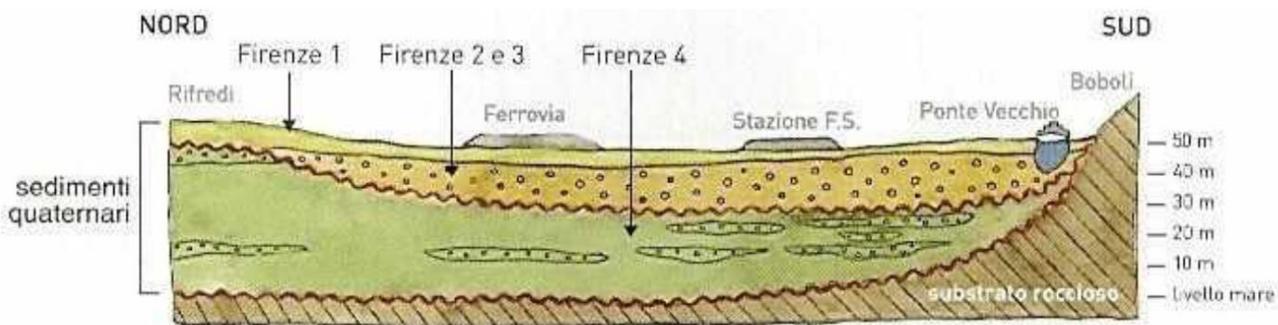


Figura 4-1 – Sezione tipo del sottosuolo di Firenze

La revisione critica recente della geologia dell'area fiorentina ha reso possibile effettuare un'attribuzione seguendo il metodo UBSU dei principali corpi sedimentari.

Sulla base dell'evoluzione geologica sono state individuate tre situazioni tettono - sedimentarie diverse e distinte nel tempo, ben definite da rapporti di erosione e deposizione; pertanto ognuna di esse è stata considerata come un Sintema, secondo i vari ambienti fluvio-lacustri o corsi fluviali di appartenenza.

Il sintema del bacino di Firenze-Prato-Pistoia (Pleistocene Inferiore – Pliocene Superiore) corrisponde in letteratura all'orizzonte "Firenze 4", è il più antico dei sintemi ed include tutti i depositi fluvio-lacustri plio-pleistocenici raggruppando:

- *Argille turchine*: sono depositi limoso-argillosi costituiti da massicci corpi di argille-limose grigio-bluastré; all'interno di questo corpo principale sono presenti livelli e lenti di ghiaie e sabbie, in genere sporchi; verso l'alto passano a limi bruni, a volte varvati, con torbe e frustoli carboniosi;

- *Paleo Affrico, Paleo Mugnone, Paleo Terzolle; Paleo Ema/Greve*: sono ghiaie e ciottoli spesso sabbiosi, con corpi e lenti limo-argillosi bruni.

Il sintema di Firenze (Pleistocene superiore) include:

- *Depositi di margine*: rappresentati da limi bruni ghiaiosi a clasti spigolosi di natura carbonatica;
- *Depositi del Paleo-Arno*: ciottolami e ghiaie d'alveo del paleo-Arno, più o meno sporchi, frammisti a livelli sabbioso-limosi bruni nella zona settentrionale della cerchia dei viali di Firenze; sono essenzialmente depositi ciottolosi e ghiaiosi nella zona Cascine-Osmannoro-Legnaia; corrispondono in letteratura all'orizzonte "Firenze 3".

Il sintema dell'Arno (Olocene) corrisponde in letteratura agli orizzonti "Firenze 1" e "Firenze 2", è il più recente e raggruppa:

- *Depositi dell'Arno*: costituiti da ciottoli e ghiaie, da puliti a sporchi, con lenti e livelli di sabbie, anche gradate; i 3-5 m superiori sono formati da limi più o meno sabbiosi, in relazione alla loro distanza dall'alveo;
- *Depositi torrentizi degli affluenti di destra*: si tratta di depositi d'alveo ghiaioso - ciottolosi con abbondante matrice limoso - sabbiosa imballati in corpi limosi palustri e/o d'esondazione; la divisione tra i vari torrenti è stata fatta in funzione delle zone di pertinenza dei vari apparati torrentizi;
- *Depositi palustri*: depositi delle residue zone umide ad ovest della città e nella pianura tra Campi e Sesto - Castello
- *Depositi di conoide dei torrenti minori*: ghiaie in matrice limoso - sabbiosa mal classati e mal assortiti, derivano dall'erosione dei terreni villafranchiani dei rilievi pedecollinari settentrionali).

#### 4.3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE

Il bacino lacustre Firenze – Prato - Pistoia è caratterizzato dalla presenza di un sistema idrogeologico multistrato con orizzonti acquiferi (Orizzonte Firenze 2 e Firenze 3) e orizzonti acquicludes (Orizzonte Firenze 1 e Firenze 4).

All'interno della successione litostratigrafica precedentemente descritta è possibile fare alcune considerazioni circa la permeabilità dei depositi afferenti l'area di progetto:

- *Orizzonte Firenze 1*: Questi depositi alluvionali limoso-sabbiosi sono caratterizzati da permeabilità medio - bassa, con valori di permeabilità media stimati nel Progetto Esecutivo del 2003 di ampliamento della A1 nel tratto Fi Nord - Fi Sud (lotto 4) tra  $10^{-6}$  e  $10^{-8}$  m/s. Valori di permeabilità più elevati si registrano alla base dell'unità ove è maggiore la percentuale di

sabbia. In superficie invece, nelle zone più distali rispetto al centro della piana di esondazione, si ha un incremento della frazione limosa con conseguente riduzione della permeabilità media del deposito;

- *Orizzonte Firenze 2*: la prevalenza di materiali grossolani e la scarsità di matrice fine conferisce al deposito un'ottima permeabilità, confermata dal fatto che la maggioranza dei pozzi per approvvigionamento idrico, scavati fin da epoca storica, attingono da questo livello; la permeabilità stimata nel Progetto Esecutivo del 2003 di ampliamento della A1 nel tratto Fi Nord - Fi Sud (lotto 4) risulta pari a valori mediamente compresi tra  $10^{-2}$  e  $10^{-4}$  m/s;
- *Orizzonte Firenze 3*: questo livello è molto simile al precedente ma caratterizzato da una percentuale di matrice fine notevolmente superiore, con conseguente minore permeabilità rispetto all'orizzonte 2;
- *Orizzonte Firenze 4*: questi depositi fluvio-lacustri limoso-argillosi presentano una permeabilità generalmente molto ridotta, con valori di permeabilità media stimata nel Progetto Esecutivo del 2003 di ampliamento della A1 nel tratto Fi Nord - Fi Sud (lotto 4) tra  $10^{-7}$  e  $10^{-11}$  m/s. Localmente si possono rinvenire livelli a permeabilità più elevata in corrispondenza di lenti di terreni grossolani.

Si può pertanto ritenere che la principale falda idrica sia contenuta nell'orizzonte granulare "Firenze 2".

Per quanto riguarda i rapporti fra le acque del sottosuolo e quelle superficiali, si osserva che le acque del fiume Arno alimentano la falda freatica; l'Arno infatti è drenante rispetto alla falda solo nella zona a monte dell'Anconella.

#### 4.3.1 Livelli piezometrici

Per quanto riguarda il livello piezometrico, nelle tabelle seguenti vengono riportati tutti i dati disponibili per il settore in esame considerando sia le misure piezometriche effettuate in pozzo e raccolte nell'ambito dello "Studio di approvvigionamento idrico del 2014" sia i dati relativi ai sondaggi realizzati nell'area.

Da "Studio di approvvigionamento idrico del 2014"

ID pozzo	Località	Quota Pozzo (m s.l.m.)	Prof. pozzo (m da p.c.)	Livello statico (m dal p.c.) in data 11/06/2008	Livello statico (m dal p.c.) in data 06 o 07/10/2008	Livello statico (m dal p.c.) in data 17 o 18/10/2013	Livello statico (m dal p.c.) in data 05/11/2013	Quota falda (m s.l.m.)
9506		38,4	7,8			3,75		34,65
28901		39,0	18	4,6		4,15		34,85
4344	Olmo	38,4	8,2 ?			3,65	3,30	34,75

Da indagini geognostiche progetto allargamento alla Terza corsia Firenze N-Firenze S e Progetto Svincolo di Scandicci

Di seguito si riporta un estratto della tabella riassuntiva delle misure piezometriche così come indicate nella relazione geotecnica del PE del Lotto 4 di Fi Nord – Fi Sud; in particolare sono state riassunte, per ogni verticale ricadente nell'ambito del presente progetto, la profondità della perforazione a carotaggio, il tipo di piezometro e la minima profondità del livello piezometrico rilevata.

Sondaggio N° [-]	Profondità perforazione [m]	Profondità piezometro a tubo aperto [m]	Soggiacenza della falda Tubo aperto [m]
SC7	20.0	12.0	<b>5.37</b>
SK9	30.0	29.4	<b>2.66</b>
SK10	30.0	29.6	<b>2.39</b>
SK11	30.0	29.7	<b>2.75</b>

Infine si riassumono le misure di falda a oggi disponibili per il sondaggio SS1 di recente realizzazione.

Sondaggio N° [-]	Profondità perforazione [m]	Profondità piezometro a tubo aperto [m]	Profondità piezometro Casagrande [m]	Data	Soggiacenza della falda Tubo aperto [m]	Soggiacenza della falda Casagrande [m]
SS1	30.0	9.0	22.0	12/11/2020	2.70	3.2
				18/11/2020	2.85	3.6
				27/01/2020	1.98	1.74
				09/02/2021	2.17	2.50   2.51

In sintesi, nell'ambito dell'areale di studio, la falda può raggiungere livelli piezometrici vicini al piano campagna mentre l'escursione della falda dipende dalle condizioni al contorno quali piovosità e variazione del regime di sfruttamento degli acquiferi (cambio d'uso del territorio).

#### 4.4. ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

In questo paragrafo si descrivono i principali elementi geologici – geomorfologici che caratterizzano le aree di intervento e si riportano considerazioni geologiche utili nell'ambito della progettazione dello nuovo collegamento.

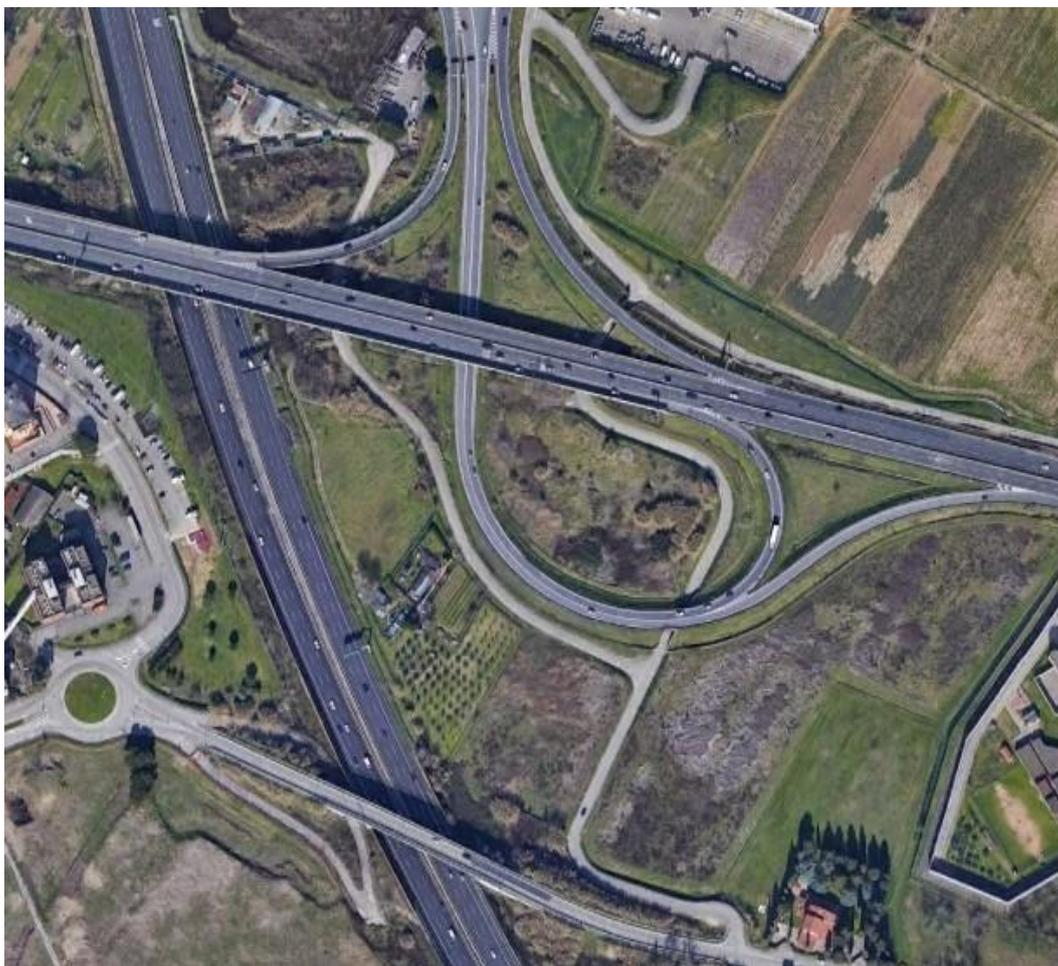


Figura 4-2 – Immagine da Google Earth dell'area di progetto

L'area in cui si collocherà il nuovo Svincolo è posizionata tra l'autostrada A1, la strada FI-PI-LI, il casello di Firenze Scandicci e l'attuale raccordo. La zona è fortemente antropizzata, con alcune porzioni coltivate mentre nelle zone intercluse tra i rami dei vari raccordi è presente vegetazione arbustiva, prato e talora canneti (indice della presenza di ristagni d'acqua superficiali).

Sono inoltre presenti una serie di canalizzazioni per il drenaggio delle acque provenienti dalla piattaforma.

Da un punto di vista geologico, l'area è caratterizzata dalla presenza - al di sotto della porzione antropica dello spessore presunto di 0.5-1.5 m circa - di depositi prevalentemente limoso-sabbiosi dell'orizzonte Firenze 1 (spessore variabile da circa 1.5 a 4.5 m).

I depositi risultano sovrapposti ad un livello granulare arealmente abbastanza continuo e costituito da ghiaia eterometrica immersa in matrice sabbioso-limosa e da sabbia limosa-ghiaiosa, con uno spessore che può variare tra 3.5 m e 5 m c.a. (vedi profilo geologico IN001). Al di sotto dello strato prevalentemente granulare, all'interno dei sondaggi realizzati in zona, è stata riscontrata la presenza dei depositi prevalentemente coesivi dell'orizzonte Firenze 4, al cui interno è stata rinvenuta una ulteriore lente di materiale ghiaioso-sabbioso (spessore 4.5-6 m)

La suddivisione dei terreni in due ambiti granulometrici rappresenta una semplificazione, in quanto in realtà la composizione del sottosuolo è fortemente eterogenea e con frequenti passaggi laterali. L'estensione delle lenti di materiale granulare riportata in sezione deve pertanto essere assunta come puramente indicativa.

## 5. INQUADRAMENTO SISMICO

### 5.1. CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA E VITA ATTESA

In accordo a quanto previsto dalle NTC-2018, la tipologia di opere in progetto può essere definita di tipo 2 con riferimento alla Tabella 1

Opera	Tipo	V <sub>N</sub>
Costruzioni temporanee e provvisorie (*)	1	≤10
<b>Opere ordinarie</b>	<b>2</b>	<b>≥ 50</b>
Grandi opere	3	≥ 100
(*) per opere in fase di costruzione con durata minore di 2 anni si possono omettere le verifiche sismiche		

*Tabella 1 Tipo e vita nominale dell'opera (NTC-2018 – tabella 2.4.I)*

In relazione alle conseguenze di una interruzione di funzionalità o collasso in caso di sisma l'opera in esame (cfr. tabella n.2.4.II – NTC) viene invece classificata in classe d'uso IV accordo a quanto riportato in Tabella 2.

Classe d'uso	I	II	III	IV	Costruzioni a rischio di incidente rilevante
<b>C<sub>U</sub></b>	0.7	1.0	1.5	<b>2.0</b>	> 2.0

*Tabella 2 Classi e coefficienti d'uso (NTC-2018 – tabella 2.4.II)*

Nel caso specifico in studio si assume quanto segue:

V<sub>N</sub> = 50 anni

Classe d'uso IV

C<sub>U</sub> = 2.0

Il periodo di riferimento (V<sub>R</sub>) dell'evento sismico viene pertanto definito (cfr. paragrafo n.2.4.3 – NTC) come prodotto tra la vita nominale (V<sub>N</sub>) ed il coefficiente d'uso (C<sub>U</sub>) ottenendo:

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \text{ anni} \times 2 = \mathbf{100 \text{ anni}}$$

## 5.2. TEMPO DI RITORNO DELL'EVENTO SISMICO

Fissato il periodo di riferimento  $V_R$  e stabilita la probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$  (funzione dello stato limite considerato come indicato in Tabella 3), è possibile stimare il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$  attraverso l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

Stati limite di esercizio ( $P_{VR}$ )	Stati limite ultimi ( $P_{VR}$ )
SLO - Stato limite di operatività (81%)	SLV- Stato limite di salvaguardia (10%)
SLD - Stato limite di danno (63%)	SLD – Stato limite di prevenzione del collasso (5%)

Tabella 3 Stati limite secondo le NTC e relative probabilità di superamento  $P_{VR}$

Nel caso specifico in studio si fa riferimento allo stato limite SLV, cui corrisponde il seguente valore del tempo di ritorno dell'evento sismico:

$$T_R = 949 \text{ anni}$$

## 5.3. ACCELERAZIONE MASSIMA SU SUOLO ROCCIOSO

Il valore di accelerazione orizzontale massima nello specifico sito di interesse va determinato con riferimento ai valori puntuali già definiti per un'apposita griglia (10x10km) da uno studio dell'INGV e riassunti nelle tabelle di cui all'allegato B delle NTC cui si rimanda. In particolare, il valore al sito viene definito mediando (in funzione della distanza) l'entità dell'accelerazione caratteristica dei 4 nodi più prossimi al sito stesso come di seguito indicato (analogo procedimento può essere adottato per gli altri parametri sismici [ $F_0$  e  $T^*_{C1}$ ):

$$a_g = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{a_{g,i}}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

Dove:

$a_g$  = accelerazione massima suolo tipo A nel sito

$a_{g,i}$  = accelerazione massima suolo tipo A nell'i-esimo punto

$d_i$  = distanza del sito da i-esimo punto

Per lo svincolo di Scandicci vale quanto segue:

STATI LIMITE	Classe d'uso II ( $V_R = 100$ anni)			
	$T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$F_0$ (-)	$T_C^*$ (-)
SLV	949	<b>0.162</b>	2.385	0.307

#### 5.4. PARAMETRI DI RISENTIMENTO IN SUPERFICIE

Gli effetti di amplificazione locale dovuti alla stratigrafia ed alla conformazione topografica vengono messi in conto mediante i seguenti parametri:

Parametro  $S_S$ : Effetti stratigrafici

Parametro  $S_T$ : Effetti topografici

Il parametro  $S_S$  che tiene conto degli effetti di amplificazione locale dovuti alla stratigrafia, viene calcolato in funzione della categoria di sottosuolo e della sismicità locale. Nel caso specifico in studio si considera quanto segue:

Categoria di suolo tipo **C** (sulla base dei risultati delle prove MASW):

$$S_S = 1.7 - 0.6 F_0 a_g \leq 1.50 = \mathbf{1.468} \quad (\text{SLV})$$

Per quanto concerne gli effetti topografici si fa riferimento alla tabella n.3.2.IV delle NTC. Nel caso specifico in studio si assume:

Categoria pendio: T1 (zona di pianura)

$$S_T = \mathbf{1.0}$$

#### 5.5. ACCELERAZIONE MASSIMA AL SITO

L'accelerazione massima orizzontale al sito ( $a_{max}$ ) è calcolata come prodotto dell'accelerazione al substrato ( $a_g$ ) e dei fattori di amplificazione ( $S_S$  ed  $S_T$ ).

Si ottiene pertanto:

$$a_{max} = a_g \times S = a_g \times S_T \times S_S$$

Da cui (SLV):

$$a_{max} \cong \mathbf{0.238g}$$

## 6. GEOTECNICA

I criteri di interpretazione delle indagini geotecniche tengono conto del fatto che nella zona in esame si rinvencono fondamentalmente depositi limoso-argillosi e ghiaioso sabbiosi.

Dal punto di vista dei criteri di caratterizzazione geotecnica sono state, pertanto, distinte due tipologie di materiale:

- terre a grana fine (limi e argille più o meno sabbioso-ghiaiosi);
- terre a grana grossa (sabbie e ghiaie sabbiose);

I criteri di interpretazione delle indagini considerano che:

- in presenza di terreni a granulometria prevalentemente sabbioso-ghiaiosa, ove il campionamento indisturbato risulta difficile, si è fatto riferimento ai risultati delle prove penetrometriche dinamiche SPT e delle prove di laboratorio di classificazione eseguite sui campioni rimaneggiati prelevati nei sondaggi;
- in presenza di terreni a granulometria fine teneri (limi e argille) sono state eseguite prove penetrometriche dinamiche SPT, prove di laboratorio di classificazione e prove meccaniche di laboratorio (di resistenza e di deformabilità) sui campioni indisturbati prelevati nei sondaggi;

L'individuazione del tipo di materiale, e quindi la scelta del metodo di interpretazione, è fatta principalmente sulla base:

- della descrizione stratigrafica dei sondaggi;
- delle prove di laboratorio sui campioni e sulle carote prelevate;

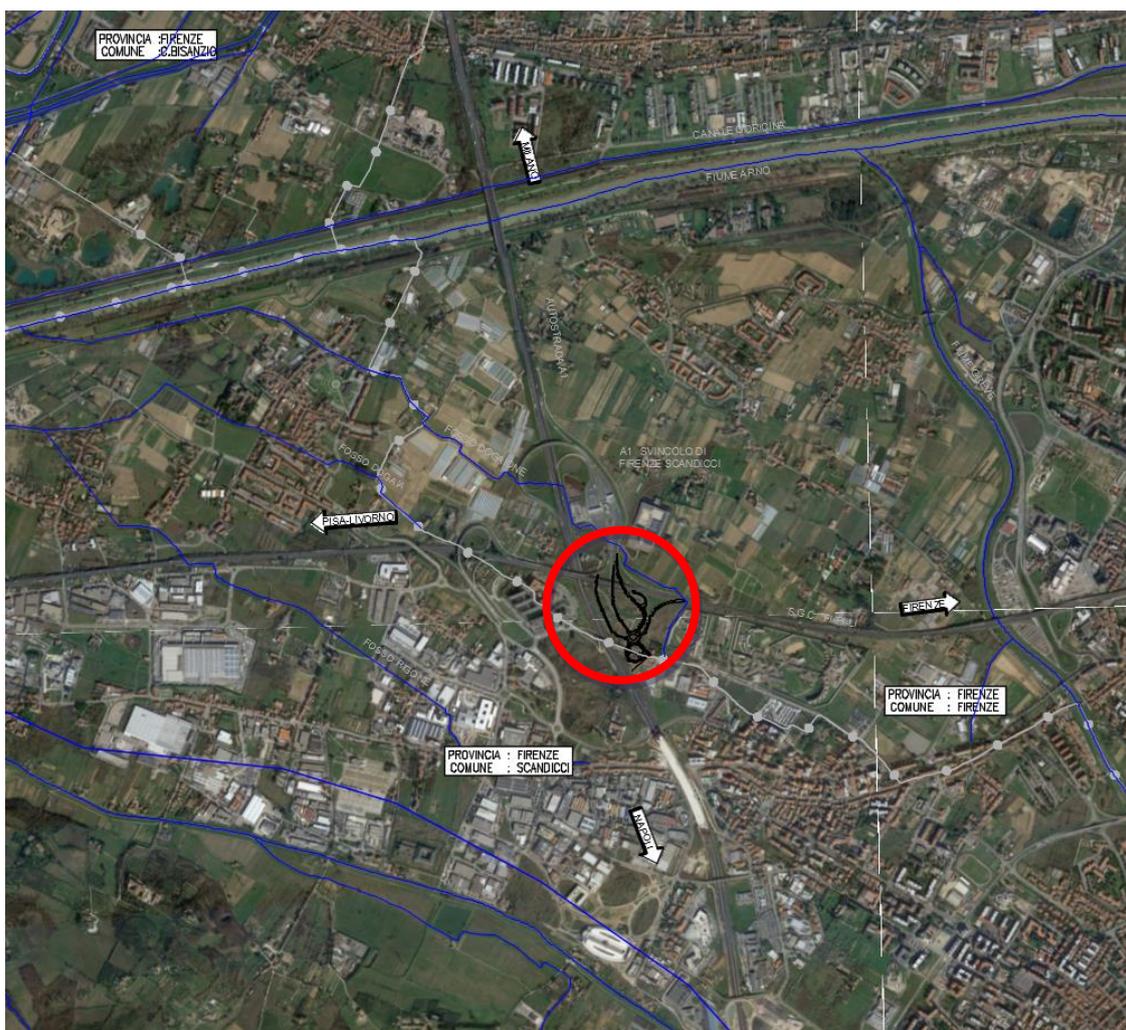
Si rimanda alla Relazione geotecnica generale (APE0001) per maggior dettagli ed approfondimenti.

## 7. IDROLOGIA ED IDRAULICA

Da una prima analisi idrologica e idraulica finalizzata alla risoluzione delle interferenze idrografiche ed eventuali problematiche nell'area oggetto di studio, più dettagliatamente riportata nell'elaborato specifico.

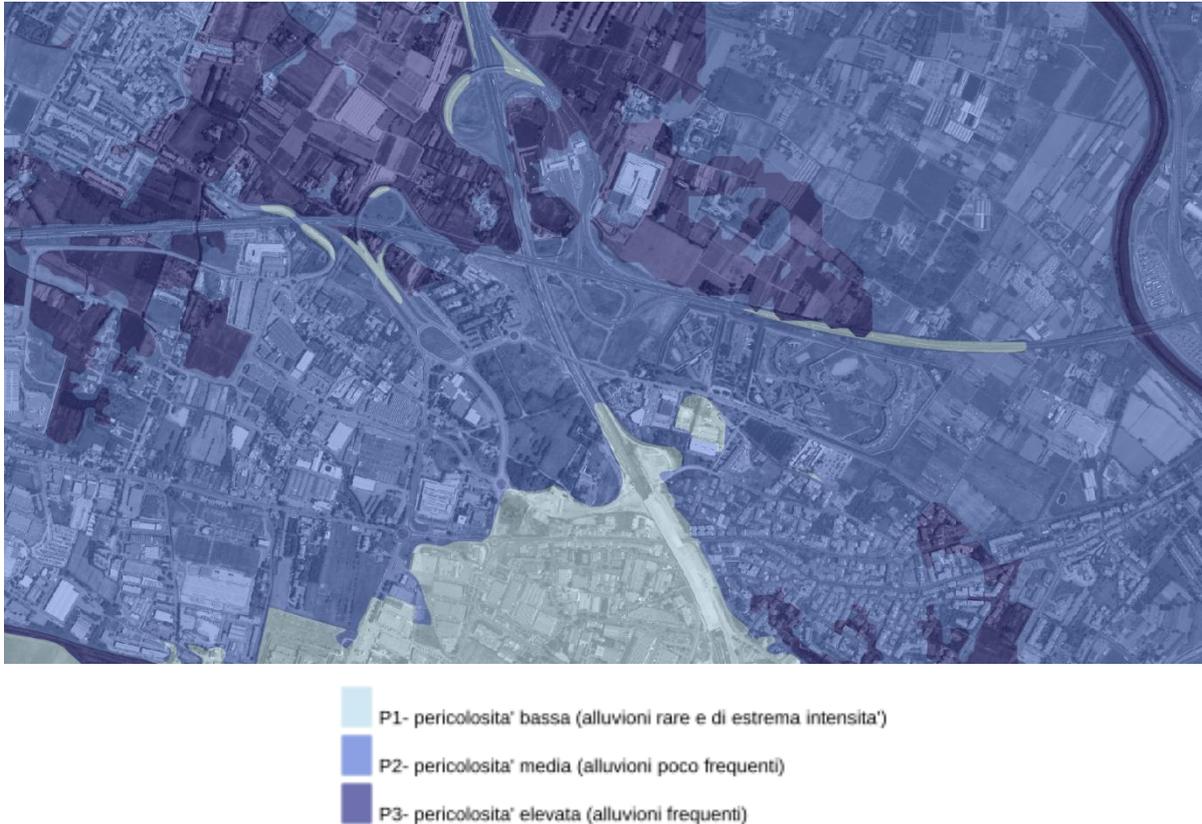
I corsi d'acqua principali presenti nel territorio analizzato sono il Fiume Arno e il Fiume Greve mentre i corsi minori sono il fosso Dogaione, il fosso Dogaia e il fosso Rigone.

L'analisi dei documenti pubblicati dall'autorità di bacino del Fiume Arno, ora autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale che comprende i bacini liguri, il bacino del Magra, il bacino del Serchio e tutti i bacini toscani dal Carrione all'Albegna, con esclusione del bacino del Fiora, ha portato alla luce alcune criticità nella zona oggetto di studio sia nella situazione attuale che nella situazione post operam.



*Fig.6.1 - Planimetria di inquadratura idrografica*

Il fiume Greve nel tratto di pertinenza dell'intervento esonda sul territorio sia in destra che in sinistra idraulica. Il battente idrico dell'allagamento per tempo di ritorno 200 anni, desunto dallo studio idraulico (Autorità di bacino del Fiume Arno) allegato al PAI, risulta essere pari a **38,26 m s.l.m.**



*Fig.6.2 - Regione Toscana – SITA: Direttiva Alluvioni – Planimetria Pericolosità Idraulica*

Le aree sopra riportate sono quelle potenzialmente interessate da alluvioni secondo gli scenari prestabiliti dal D.Lgs. 49/2010 art.6 e in accordo con le procedure di omogeneizzazione indicate negli indirizzi operativi (MATTM, 2013), secondo cui gli scenari considerati sono classificati come segue:

- 20<T<50 anni: alluvioni FREQUENTI–elevata probabilità di accadimento, pericolosità P3;
- 100<T<200 anni: alluvioni POCO FREQUENTI–media probabilità di accadimento, pericolosità P2);
- 200<T<500 anni: alluvioni RARE DI ESTREMA INTENSITA’–bassa probabilità di accadimento, pericolosità P1.

ove con T si indica il Tempo di ritorno dell'evento.

Secondo l'aggiornamento delle mappe della pericolosità e rischio adottate relative al II ciclo del PGRA, l'area di realizzazione del nuovo svincolo ricade in un'area geografica interessata da "alluvioni poco frequenti", che corrispondono ad uno scenario di media probabilità di accadimento

(MPH). Non è invece interessata da fenomeni di alluvione con scenario “frequente” (HPH). L’articolo 13 della Legge Regionale 41/2018 prevede che le “nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze possono essere realizzate nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l’utilizzo in caso di eventi alluvionali.”

In tal senso, si è valutato il possibile aggravio delle condizioni idrauliche determinate dalla realizzazione del nuovo intervento in termini di riduzione del volume utile all’esondazione e incremento dei volumi di deflusso meteorico. Sono stati quindi valutati i seguenti due termini:

- il volume di laminazione sottratto dall’inserimento delle nuove rampe (a sua volta determinato come la differenza tra i nuovi volumi di progetto presenti in area di esondazione e il volume presente nella configurazione attuale);
- il volume di precipitazione aggiuntiva contribuente alla piena, dovuta alla mancata infiltrazione nel terreno nelle aree di nuova impermeabilizzazione.

Per la valutazione dei volumi sottratti all’esondazione si sono valutati i tiranti forniti dal Distretto dell’Appennino Settentrionale relativi alla profondità delle acque per lo scenario di media pericolosità. Nel complesso la valutazione dei due termini sopra descritti conduce a stimare un volume di piena da compensare pari a circa 12500 m<sup>3</sup>.

La compensazione di questo volume sottratto è stata operata andando a ricavare un volume aggiuntivo in area di esondazione, per un totale di circa 13000 m<sup>3</sup>, realizzato tramite il “ribasso” (<1.00 m) di alcune aree intercluse poste in particolare: tra la rampa A (RS01) e la viabilità B (IN02); tra la rampa B (RS02) e la rampa H (RS08); tra la viabilità B (IN02) e l’autostrada Roma Milano, lato est; in adiacenza alla rampa E (RS05).

Lo studio idrologico per la determinazione del clima di possibilità pluviometrica è stato condotto confrontando le elaborazioni statistiche sui dati del pluviometro di San Giusto (comune di Scandicci) con la curva fornita dal Settore Idrologico Regione Toscana, che assegna per ciascun territorio della regione le rispettive linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (valori di altezza oraria e curva di crescita).

Il sistema di drenaggio è stato progettato per consentire la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e sulle superfici ad essa afferenti ed il trasferimento dei deflussi al recapito, costituito da elementi della rete idrografica in parte naturale ed in parte artificiale.

I punti di conferimento finali alla rete idrografica sono stati determinati sulla base delle quote dei recapiti esistenti e della conformazione dello svincolo di progetto; essi sono costituiti, in particolare:

- dal fosso del Dogaione - rampa E (RS05) e area interclusa tra rampa C (RS03) ed E (RS05);

- dall'impianto di sollevamento già presente a nord della rampa di uscita lato nord (direzione Livorno) della Firenze-Livorno - contributi della rampa H (RS08) e Viabilità A (IN01);
- dal fosso in adiacenza alla Autostrada Roma Milano (direzione Nord); qui sono presenti due punti di recapito, rispettivamente uno per la rampa F (RS06) e relative zone intercluse ed uno per la viabilità B (IN02), le rampe A (RS01) e B (RS02) e l'area interclusa tra rampa B e rampa H (RS08).

Il drenaggio della piattaforma è costituito da embrici disposti lungo le scarpate dei rilevati, dimensionati in funzione delle condizioni di pendenza longitudinale e trasversale della strada. Per le sezioni in trincea è previsto l'inserimento di una cunetta triangolare di larghezza pari a 103 centimetri, e tubazione sottostante per il convogliamento delle portate. Il dimensionamento dei collettori per il convogliamento è stato effettuato sia con riferimento alle condizioni di ingresso dai manufatti verso la tubazione (*inlet control*) sia in moto uniforme, in funzione della pendenza longitudinale.

Al piede dei rilevati ed in testa alle trincee sono previsti fossi di guardia in terra di sezione complessiva tra 200 e 300 centimetri, dimensionati sulla base dei contributi di portata ricevuti per un tempo di ritorno di 25 anni. Il sistema dei fossi è stato collegato tramite tombini di attraversamento posti al di sotto dei rilevati delle rampe, con diametro minimo pari a 1000 mm, anch'essi sottoposti a verifica all'imbocco e nella canna.

## 8. IL PROGETTO STRADALE

### 8.1. CRITERI PROGETTUALI E SEZIONI TIPO ADOTTATE

L'elemento caratterizzante il presente studio è rappresentato dalla nuova rotatoria di progetto, da cui si diramano i vari assi di collegamento alle viabilità esistenti; questo nuovo nodo di scambio deve pertanto rispondere alle indicazioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (Decreto Ministero del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 19/04/2006). Come indicato nel DM 19/04/2006 per l'inserimento delle curve a raggio variabile, per la determinazione delle pendenze trasversali ecc. occorre sempre far riferimento ai criteri contenuti nel D.M. n. 6792 del 5/11/2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" come modificato dal D.M. 22/4/2004. Tali normative sono cogenti per tutte le opere di nuova realizzazione, mentre sono di riferimento per gli adeguamenti.

Le rampe in progetto, sia bidirezionali che monodirezionali, hanno una velocità di progetto compresa tra 30 e 60 km/h; le viabilità poderali hanno una velocità di progetto di 30 km/h.

Le dimensioni degli elementi modulari delle piattaforme di progetto adottate sono descritte nel seguito, per un maggior dettaglio si può far riferimento agli elaborati grafici relativi alle sezioni tipo.

#### 8.1.1 Sezione Tipo Rotatoria

La rotatoria in progetto è del tipo 'convenzionale' secondo la classificazione riportata al paragrafo 4.5.1 del DM 19/04/2006, avendo il diametro esterno pari a 50 m. La corsia nella corona rotatoria è unica ed ha una larghezza pari a  $L_{\text{corsia}}=6,00$  metri ed è affiancata da due banchine, da 0.50 m quella interna e da 1.00 m quella esterna. Il margine esterno presenta un arginello in terra di dimensione  $L_{\text{arg.}}=1.30$  m, adatto ad ospitare un eventuale barriera di sicurezza. La sistemazione dal lato dell'isola centrale è contraddistinta da un cordolo sormontabile con a tergo uno spazio lasciato libero da ostacoli alla visibilità di ampiezza pari a 7,00 m, nei successivi 11,00 metri il tratto è adatto ad una sistemazione a verde.

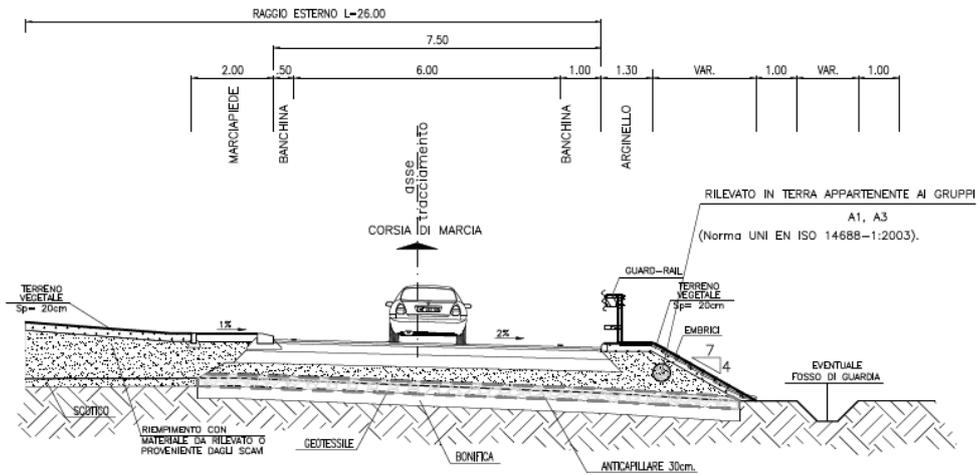


Figura.3 Sezione tipo rotatoria

8.1.2 Sezione Tipo rampe bidirezionali

Per la rampa bidirezionale (RS002) di connessione con la S.G.C. Fi.Pi.Li. si è adottata una sezione stradale con una piattaforma di larghezza complessiva pari  $L_{piattaf.}=10,50$  m, composta da una corsia di marcia da  $L_{corsia}=3,75$  metri per ciascuna direzione, e da due banchine larghe  $L_{banch.}=1,50$  m.

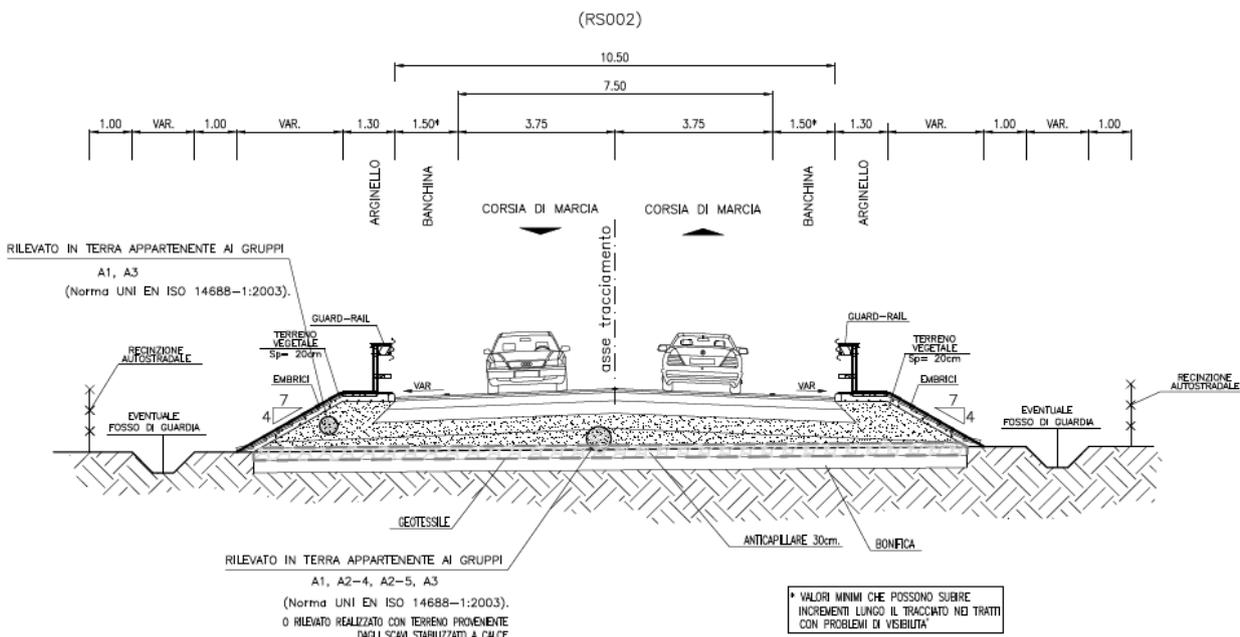


Figura.4 -Sezione tipo rampa bidirezionale RS002

Per le altre due rampe bidirezionali relative al collegamento fra via del Pantano (la cui sezione è assimilabile ad una di Categoria E - urbana di quartiere) e la rotatoria di progetto RO001 si è utilizzata una sezione con una carreggiata da 7,00 m, con corsie da 3.50 e banchine da 1.00 m.

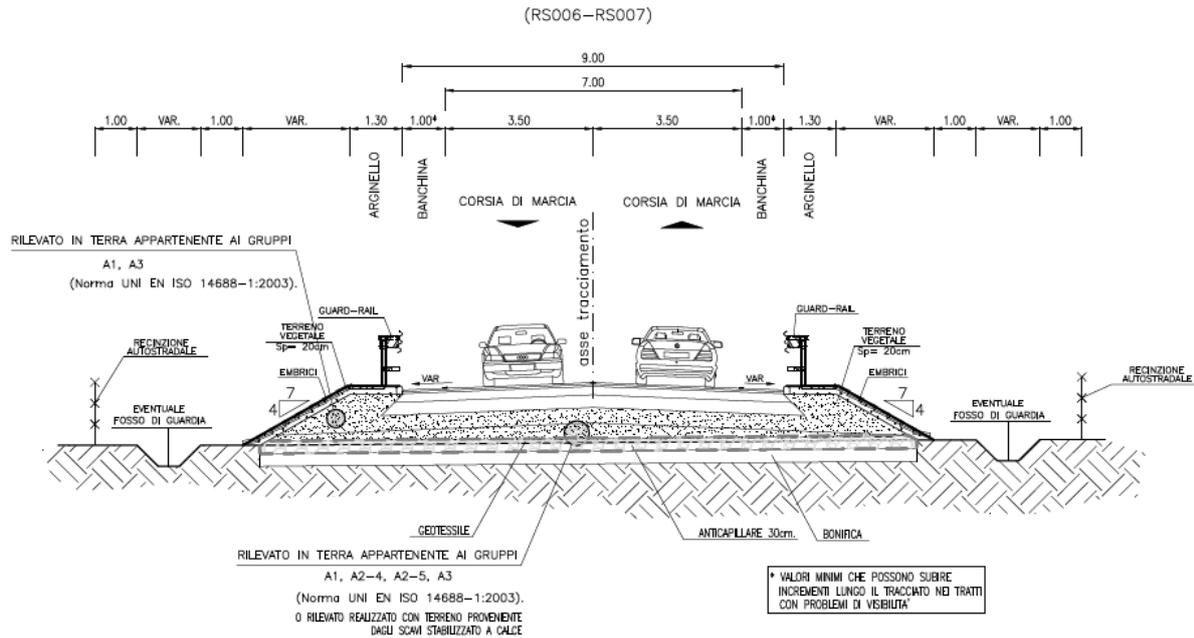


Figura.5 - Sezione tipo rampa bidirezionale RS006-RS007

### 8.1.3 Sezione Tipo rampe monodirezionali

Le rampe monodirezionali presenti in progetto presentano una corsia di marcia di larghezza  $L_{corsia}=4,00$  metri, affiancata in destra e sinistra da banchine aventi rispettivamente larghezza  $L_{banch.DX}=1,50$  m e  $L_{banch.SX}=1,00$  m. Complessivamente la piattaforma risulta di  $L_{piattaf.}=6,50$  m.

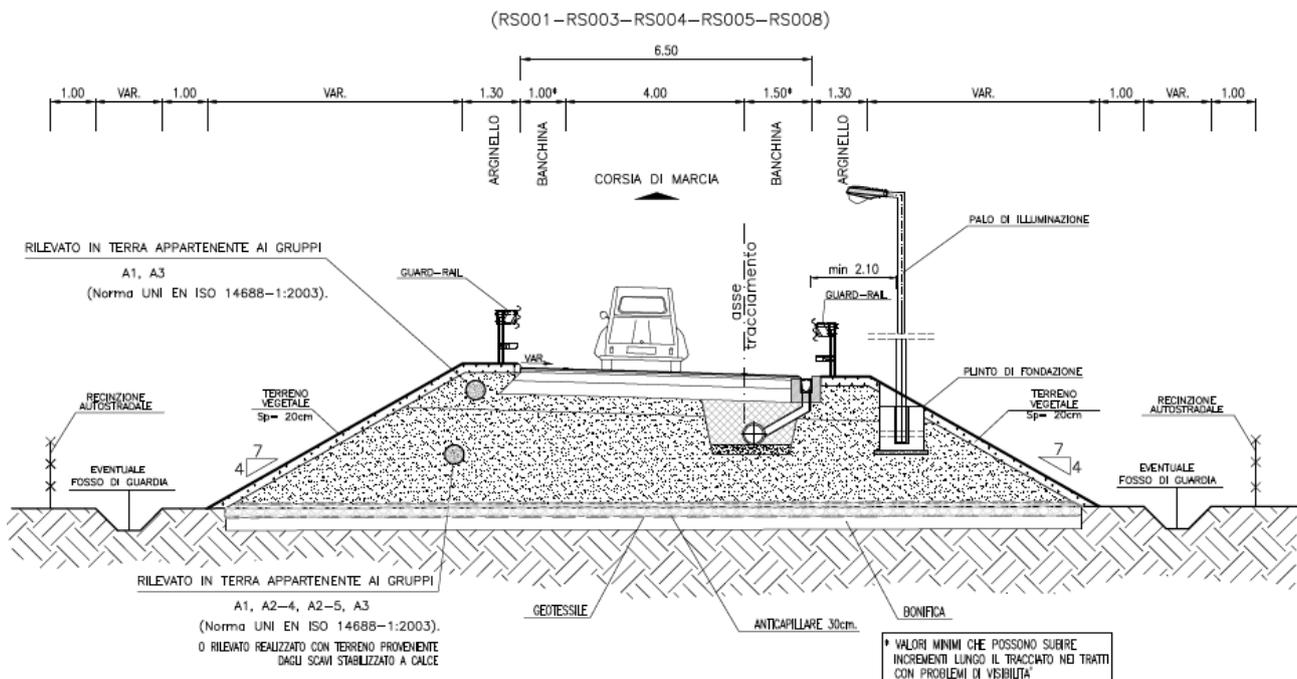
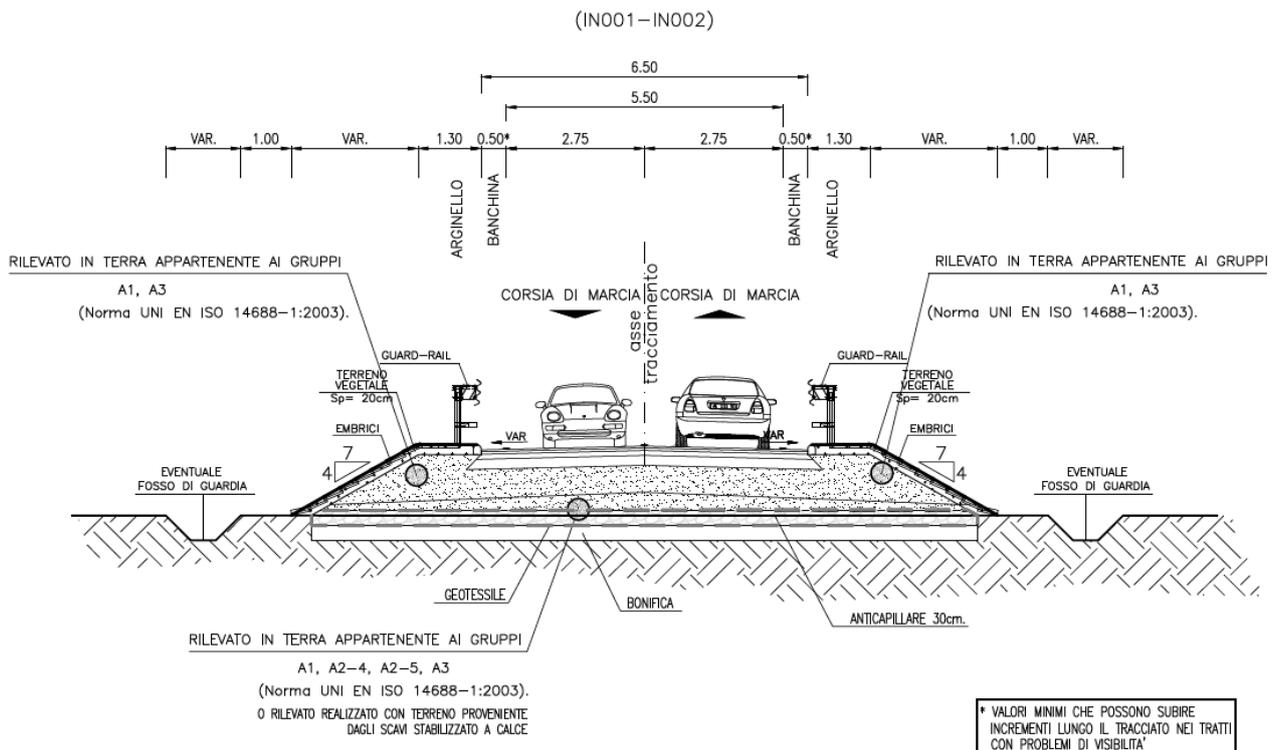


Figura.6 - Sezione tipo monodirezionale

**8.1.4 Sezione Tipo poderali**

Le due viabilità poderali in progetto sono riconducibili a strade locali a destinazione particolare, secondo la definizione del paragrafo 3.5 del DM 5/11/2001, e per le loro si sono adottate le seguenti dimensioni: due corsie di marcia di larghezza pari a  $L_{corsia}=2,75$  metri, affiancate in destra e sinistra da banchine aventi entrambe larghezza  $L_{banch.}=0,50$  m.

Complessivamente la piattaforma di progetto misura  $L_{piattaf.}=6,50$  m.



*Figura.7 - Sezione tipo poderale in rilevato*

## 9. OPERE D'ARTE PRINCIPALI

La soluzione progettuale prevede la realizzazione di 3 nuovi sottopassi.

- **ST001:** sottovia scatolare (B=12.00m) relativo alla rampa bidirezionale RS006.

La rampa RS006 interseca la strada comunale via 'del Pantano' poco prima che questa vada in cavalcavia per sovrappassare l'Autostrada A1, l'intersezione avviene alla progressiva 0+154 circa del nuovo asse. La strada comunale in quel tratto si presenta in rilevato avente un'altezza approssimativamente di 13 metri rispetto al piano campagna. La situazione attuale consente di poter realizzare un sottovia senza richiedere un abbassamento dell'asse in progetto al di sotto del piano campagna.

La struttura realizzata verrà realizzata col metodo "Milano" che consente di realizzare l'opera per fasi, in parte in presenza di traffico, limitando i tempi di chiusura al traffico di via del Pantano.

Con questo metodo si realizza un'opera su pali di grande diametro, con travi cordolo superiori e soletta in c.a., in modo tale da poter ricavare la sezione del sottopasso in una fase di scavo successiva al completamento della soletta.

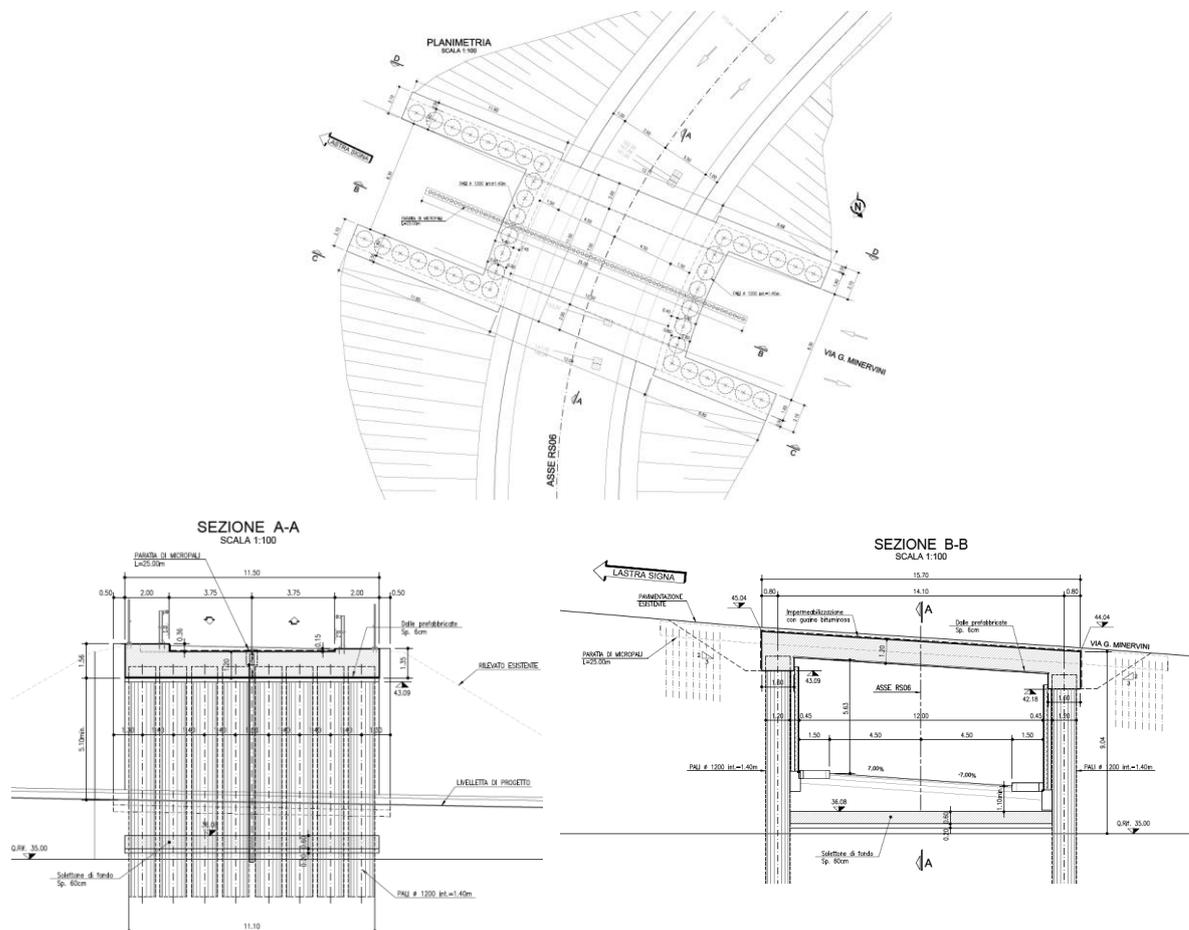
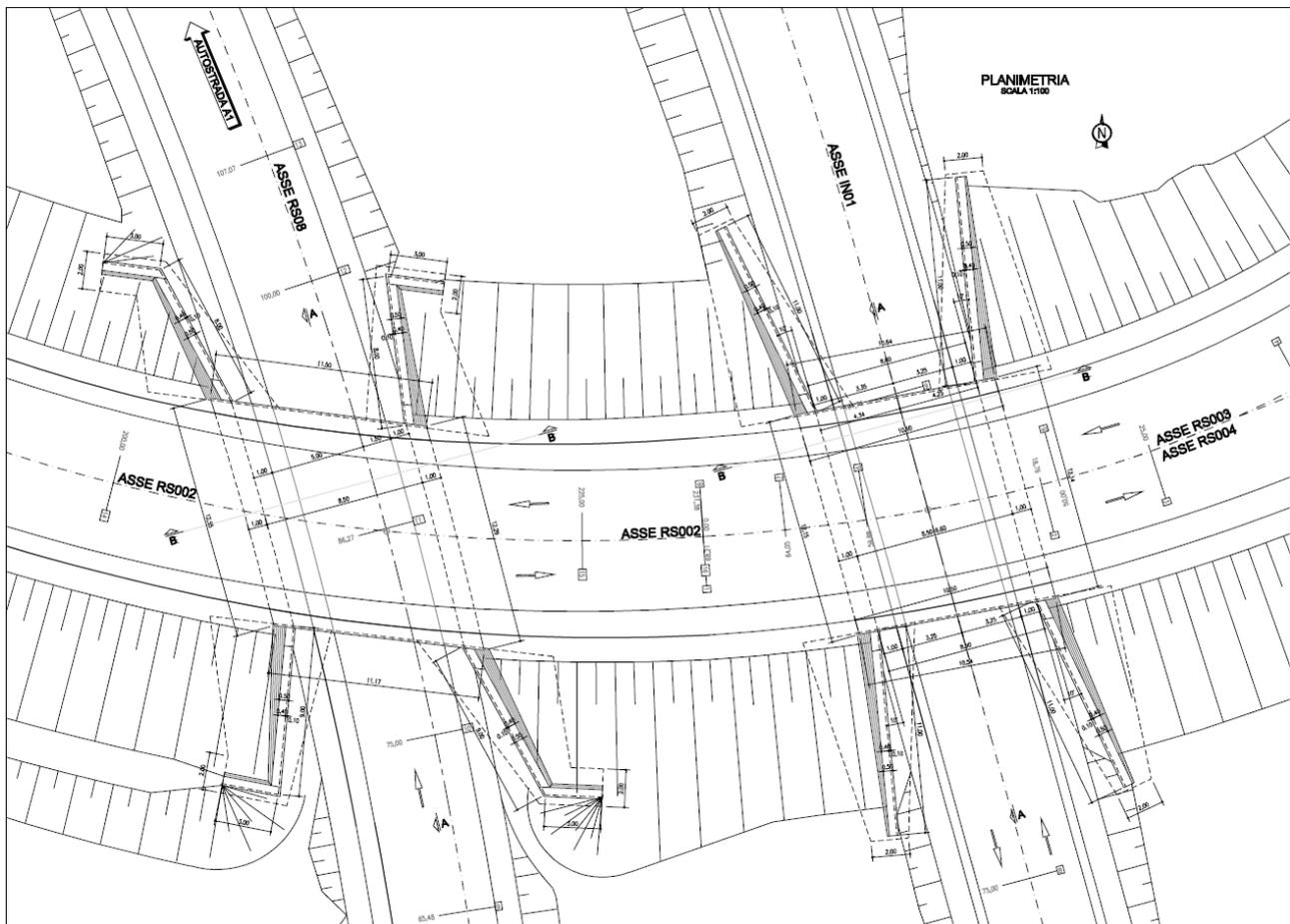


Fig. 8.1 – Sottovia ST001

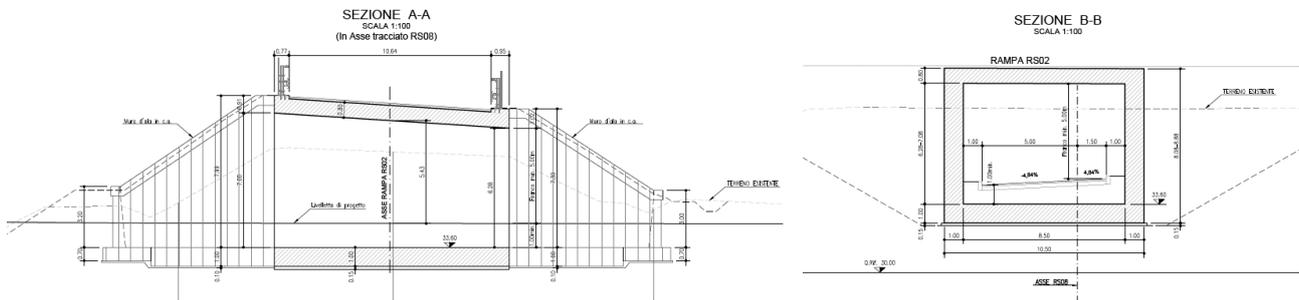
- **RS008-SC001**: sottovia scatolare (B=8.50m) relativo alla rampa RS008(sottopassante la rampa bidirezionale RS002)
- **IN001-SC002**: sottovia scatolare (B=8.60m) relativo a via Bosio IN001 (sottopassante la rampa bidirezionale RS002)

Quest'ultimi due scatolari sottopassano entrambi la rampa bidirezionale RS002 dello svincolo di connessione SGC FiPiLi e casello A1 che per garantire il franco verticale alle due strade viene rialzata di circa un metro. I due scatolari a telai chiusi sono costituiti

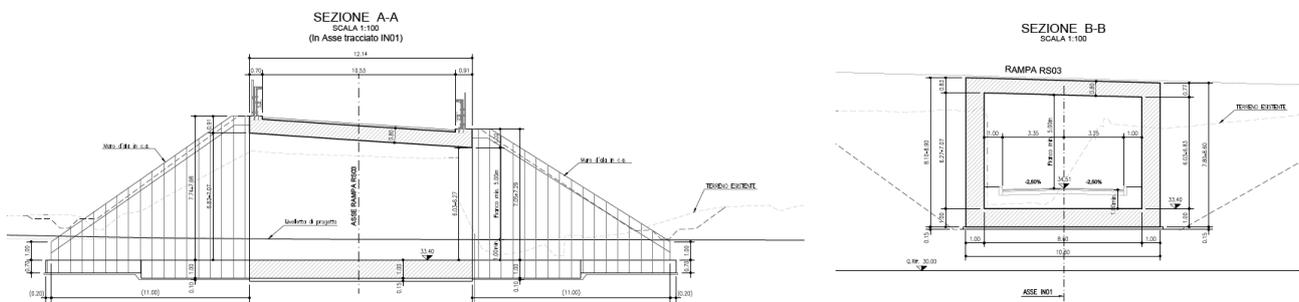
- da una soletta di fondazione di spessore pari a 1.00 m
- due piedritti di spessore 1,00m ad altezza variabile,
- da una soletta superiore di spessore 0,80m, che ospita la sede stradale della rampa RS002. Sulle estremità troviamo due cordoli di spessore 0,70 m (in rett) per l'ancoraggio delle barriere di sicurezza stradale



*Fig. 8.2 – Sottovia scatolare RS008-SC001 – IN001-SC002*



**Fig. 8.2 – Sottovia scatolare RS008-SC001**

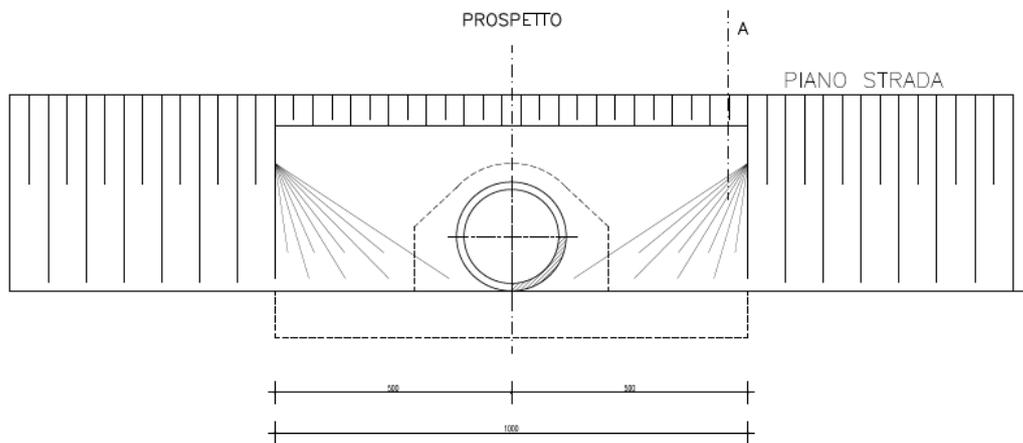
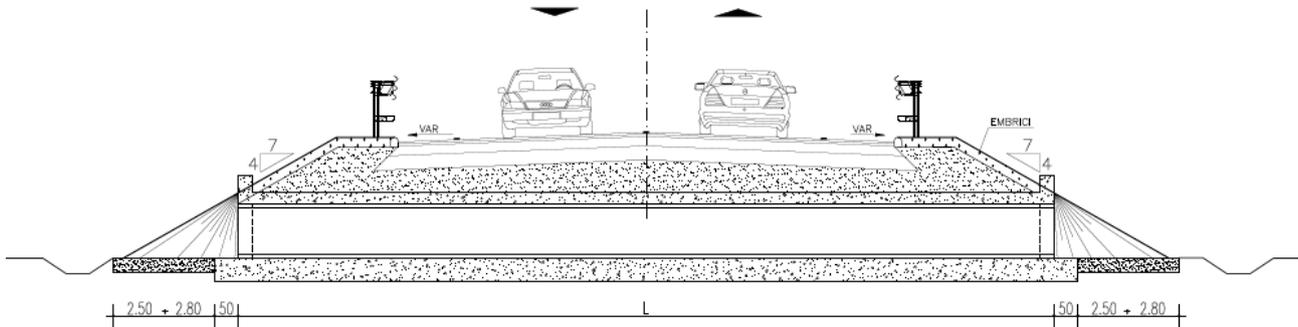


**Fig. 8.2 – Sottovia scatolare IN001-SC002**

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di 10 tombini idraulici circolari riportati nella tabella seguente:

WBS	Prog.	tipo	L [m]	
RS001	TB001	0+125,60	DN 1000	23,74
RS002	TB002	0+068,30	DN 1000	27,25
RS002	TB003	0+257,03	DN 1000	30,50
RS003	TB004	0+043,30	DN 1000	28,50
RS005	TB005	0+108,05	DN 1000	21,30
RS005	TB006	0+152,09	DN 1000	5,83
RS006	TB007	0+109,16	DN 1000	15,40
RS006	TB008	0+187,30	DN 1000	19,20
RS008	TB009	0+017,44	DN 1000	20,70
IN002	TB001	0+077,10	DN 1000	13,10

SEZIONE TIPO  
SCALA 1:50



## 10. OPERE COMPLEMENTARI

### 10.1. BARRIERE DI SICUREZZA

Lungo i tracciati stradali sarà prevista la posa di dispositivi di contenimento rispondenti alle prescrizioni contenute nelle "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione" (D.M. n° 223 del 18/2/1992 e successive modificazioni ed integrazioni).

Per definire le soluzioni tecniche alla base del presente progetto, il Progettista ha preso a riferimento le principali tipologie di barriere, installabili secondo normativa vigente (vedi paragrafo seguente), presenti sul mercato. Quanto rappresentato negli elaborati del progetto delle barriere di sicurezza rappresenta pertanto una esemplificazione atta a definire compiutamente il progetto. L'Appaltatore dovrà, presentando ai sensi di legge il relativo progetto, individuare ed utilizzare, previa autorizzazione della Direzione Lavori, barriere installabili secondo quanto previsto dalla normativa vigente (ai sensi del D.M. 28.06.2011 (Gun. 233 del 06.10.2011), dovranno essere installate barriere marcate CE) che possano garantire prestazioni analoghe secondo i criteri definiti nel progetto delle barriere di sicurezza. In conseguenza, tutti i disegni e i dettagli costruttivi dovranno, in fase costruttiva, essere adeguati alle caratteristiche delle barriere effettivamente utilizzate.

Sarà onere dell'Appaltatore/Installatore dimostrare, con specifici relazioni di calcolo e disegni costruttivi che la barriera che propone di utilizzare garantisca, nella configurazione reale del supporto in sito, un funzionamento analogo a quello certificato dalle prove di crash. Ai fini dell'accettazione della barriera proposta, la Direzione Lavori si riserva in ogni caso di richiedere eventuali crash test con barriera installata nella suddetta configurazione reale del supporto (con pavimentazione, arginello e scarpata come da progetto).

La definizione delle classi minime di barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21.06.2004, con riferimento alla classe funzionale a cui appartiene la strada, alla classe di traffico e alla destinazione delle protezioni.

Nel seguito si riportano in sintesi le caratteristiche dei dispositivi di ritenuta da prevedersi per le diverse destinazioni: spartitraffico, bordo laterale ed in corrispondenza delle opere d'arte. Per maggiori dettagli circa i criteri progettuali, le modalità di installazione e gli altri aspetti riguardanti la progettazione dei dispositivi di ritenuta si rimanda alla relazione tecnica del progetto delle barriere di sicurezza e ai relativi elaborati grafici.

## 11. PAVIMENTAZIONI

### 11.1. PACCHETTI PAVIMENTAZIONI

#### 11.1.1 Nuove pavimentazioni

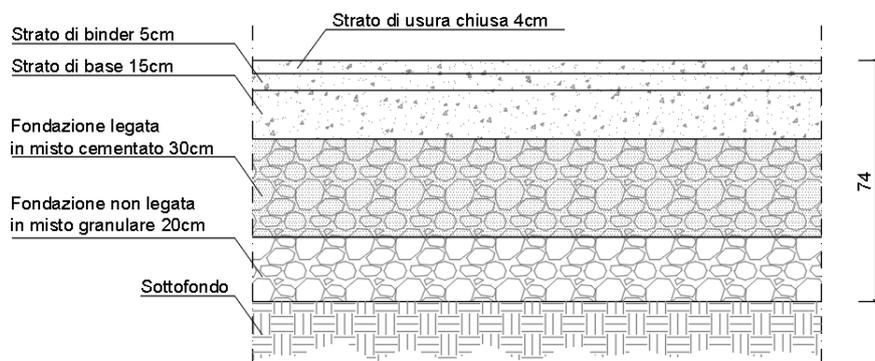
Per quanto riguarda le nuove pavimentazioni, codificate con P1, sono previsti 3 ambiti di intervento che hanno portato a definire 3 pacchetti di pavimentazione qui di seguito descritti:

- TIPO P1A: per le rampe di svincolo e per la rotatoria
- TIPO P1B: per le rampe di svincolo su impalcato
- TIPO P1C: per la viabilità "A" e per la viabilità "B"

#### • **Rampe di svincolo e rotatoria – TIPO P1A**

Il progetto delle pavimentazioni per le rampe di svincolo e per la rotatoria ha previsto l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 74 cm con una sovrastruttura così composta:

- Usura in conglomerato bituminoso (CB) di tipo chiuso con bitumi modificati tipo Hard di 4 cm;
- Binder in CB con bitumi modificati tipo Hard di 5 cm;
- Base in CB con bitumi modificati tipo Hard di 15 cm;
- Fondazione legata in misto cementato di 30 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 20 cm.



*Figura 8. Composizione sovrastruttura rampe di svincolo e rotatoria – TIPO P1A*

Si fa osservare che, quando il pacchetto dovrà essere steso strettamente al di sopra del collettore idraulico, la fondazione non legata in misto granulare non dovrà essere stesa e lo spessore dello strato in misto cementato dovrà essere adattato allo spazio disponibile al di sopra del collettore stesso.

#### • **Rampe di svincolo su impalcato – TIPO P1B**

Per i tratti delle rampe di svincolo su impalcato è prevista la stesa di una sovrastruttura così composta con l'interposizione tra la soletta e la pavimentazione di uno strato di impermeabilizzazione di spessore pari a 1 cm.

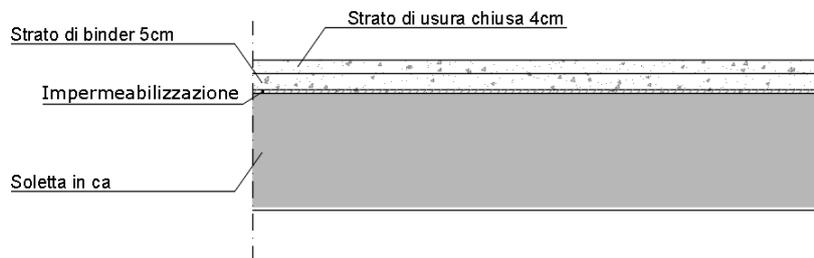


Figura 9. Composizione sovrastuttura rampe di svincolo su impalcato – TIPO P1B

• **Viabilità “A” e viabilità “B” – TIPO P1C**

Il progetto delle pavimentazioni per la realizzazione della viabilità “A” e della viabilità “B” ha previsto l’impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 39 cm con una sovrastuttura così composta:

- Usura in conglomerato bituminoso (CB) di tipo chiuso con bitumi normali di 4 cm;
- Binder in CB con bitumi normali di 5 cm;
- Base in CB con bitumi normali di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 20 cm.

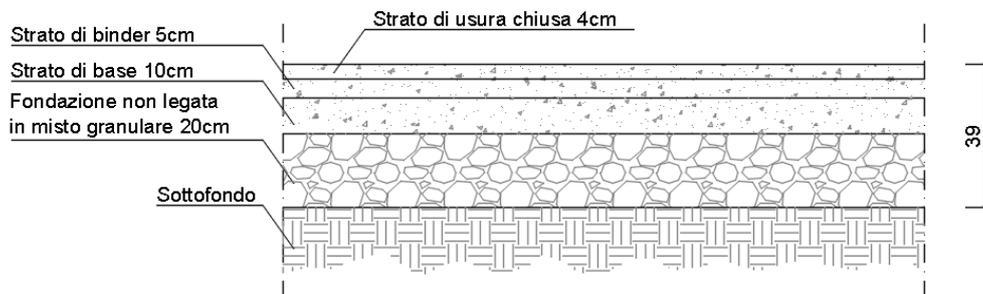


Figura 10. Composizione sovrastuttura viabilità “A” e viabilità “B” – TIPO P1C

## 11.2. LAVORAZIONI

Si premette che la posa dello strato di usura in tutte le lavorazioni menzionate nei successivi capitoli dovrà essere fatta contemporaneamente per tutte le lavorazioni ad esclusione delle viabilità provvisorie.

### 11.2.1 NUOVE PAVIMENTAZIONI

#### • **LAVORAZIONE L1A**

La lavorazione L1A prevede la stessa del pacchetto P1A per le rampe di svincolo e per la rotatoria.

La lavorazione risulta costituita dalla seguente fase:

- Realizzazione della sovrastruttura P1A.

Si ricorda che la posa dello strato di usura dovrà essere fatta contemporaneamente per tutte le lavorazioni che comprendono il medesimo tipo di usura.

#### • **LAVORAZIONE L1Abis**

La lavorazione L1Abis prevede la stessa del pacchetto P1A per le rampe di svincolo in corrispondenza dell'ammorsamento con la pavimentazione esistente.

La lavorazione risulta costituita dalle seguenti fasi:

- Demolizione degli strati in conglomerato bituminoso e della porzione restante di cassonetto nonché rimozione del materiale da rilevato necessaria a raggiungere la quota di posa della nuova sovrastruttura;
- Realizzazione della sovrastruttura P1A.

Si ricorda che la posa dello strato di usura dovrà essere fatta contemporaneamente per tutte le lavorazioni che comprendono il medesimo tipo di usura.

Si fa osservare che il pacchetto della lavorazione L1Abis è il medesimo della lavorazione L1A e pertanto, quando le due lavorazioni sono limitrofe, i due pacchetti possono essere stesi contemporaneamente.

#### • **LAVORAZIONE L1B**

La lavorazione L1B prevede la stessa del pacchetto P1B per le rampe di svincolo su impalcato

La lavorazione risulta costituita dalla seguente fase:

- Realizzazione della sovrastruttura P1B.

Si ricorda che la posa dello strato di usura dovrà essere fatta contemporaneamente per tutte le lavorazioni che comprendono il medesimo tipo di usura.

#### • **LAVORAZIONE L1C**

La lavorazione L1C prevede la stessa del pacchetto P1C per la viabilità "A" e la viabilità "B".

La lavorazione risulta costituita dalla seguente fase:

- Realizzazione della sovrastruttura P1C.

Si ricorda che la posa dello strato di usura dovrà essere fatta contemporaneamente per tutte le lavorazioni che comprendono il medesimo tipo di usura.

---

- **LAVORAZIONE L1Cbis**

La lavorazione L1Cbis prevede la stessa del pacchetto P1C per la viabilità "A" e la viabilità "B" in corrispondenza dell'ammorsamento con la pavimentazione esistente.

La lavorazione risulta costituita dalle seguenti fasi:

- Demolizione degli strati in conglomerato bituminoso e della porzione restante di cassonetto nonché rimozione del materiale da rilevato necessaria a raggiungere la quota di posa della nuova sovrastruttura;
- Realizzazione della sovrastruttura P1C.

Si ricorda che la posa dello strato di usura dovrà essere fatta contemporaneamente per tutte le lavorazioni che comprendono il medesimo tipo di usura.

Si fa osservare che il pacchetto della lavorazione L1Cbis è il medesimo della lavorazione L1C e pertanto, quando le due lavorazioni sono limitrofe, i due pacchetti possono essere stesi contemporaneamente.

### **11.2.2 RISANAMENTI SUPERFICIALI**

La lavorazione L2 prevede il rifacimento degli attuali strati di usura e binder attraverso il seguente intervento:

- Fresatura degli attuali strati di usura e binder (h=9cm);
- Eventuale imbottitura in conglomerato bituminoso;
- Realizzazione dello strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso (h=5cm);
- Realizzazione dello strato di usura chiusa in conglomerato bituminoso (h=4cm).

Si ricorda che la posa dello strato di usura dovrà essere fatta contemporaneamente per tutte le lavorazioni che comprendono il medesimo tipo di usura.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati allegati al progetto.

## 12. SEGNALETICA

Il progetto prevede la costituzione di un sistema segnaletico armonico integrato ed efficace, in grado di garantire, un elevato livello di sicurezza e fluidità della circolazione veicolare. Si ritiene, infatti, che dotare la viabilità di una segnaletica che tenga in debito conto la prestazione percettiva dell'utente, e dunque avente idonee caratteristiche di visibilità, cospicuità e leggibilità possa evitare confusione e incertezza nella valutazione dell'utente, riducendo il rischio di manovre errate o effettuate in tempi inadeguati.

### 12.1. SEGNALETICA VERTICALE

In particolare l'art. 77 del "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" (D.P.R. n. 495/92) in attuazione all'art 39 del "Nuovo codice della Strada" (D. Lg.vo n. 285/92) stabilisce le informazioni che deve contenere il progetto e in particolare deve:

- fornire le informazioni agli utenti della strada al fine di ottenere un sistema armonico, integrato e efficace a garanzia della sicurezza e della fluidità della circolazione;
- - tener conto delle caratteristiche delle strade e della loro classificazione tecnico-funzionale, delle velocità praticate e dei prevalenti spettri di traffico a cui la segnaletica è rivolta;
- - comunicare con sufficiente anticipo agli utenti della strada la presenza di pericoli, prescrizioni, indicazioni ed altre informazioni utili al fine di scongiurare comportamenti scorretti, andamenti incerti e pericolosi spesso causa di sinistri;
- - Inoltre nello stesso articolo si stabilisce che le informazioni da fornire agli utenti della strada per mezzo dei segnali stradali devono essere stabilite dagli enti proprietari secondo uno specifico progetto, di concerto con gli enti proprietari delle strade limitrofe e vieta l'uso di segnali diversi da quelli previsti nel Regolamento.

#### 12.1.1 Marcatura CE per la segnaletica verticale

Il 1° gennaio 2013 è entrata in vigore, dopo gli anni previsti di coesistenza con le varie norme nazionali, la norma europea EN 12899-1:2007, con la pubblicazione in lingua italiana della UNI EN 12899-1:2008, che impone la marcatura CE obbligatoria su tutti i segnali verticali permanenti per il traffico stradale prodotti e commercializzati nei paesi dell'Unione Europea.

La norma in Italia è entrata automaticamente in vigore il 1° gennaio 2013, senza necessità di ulteriori Decreti attuativi, in quanto ha lo status di norma nazionale, con la conseguenza che la sua applicazione è obbligatoria e cogente e pertanto da tale data, fermo restando la validità dei segnali verticali permanenti già installati precedentemente, non possono più essere prodotti,

commercializzati e quindi posati sul territorio nazionale ed europeo segnali verticali permanenti senza marcatura CE.

Inoltre in conformità alla norma UNI EN 12899-1, la certificazione di conformità CE dovrà riguardare il segnale completo, compresi i sostegni.

#### **12.1.2 Pellicole e Garanzie**

Per il tratto stradale in oggetto, dovranno essere posati impianti segnaletici esclusivamente costituiti da segnali aventi pellicole di classe 2 ad alta risposta luminosa e di classe 2 microprismatica per le targhe di indicazione.

Le caratteristiche colorimetriche ed il fattore di luminanza  $\beta$  dovranno essere conformi ai valori contenuti nei prospetti 1 (classe 1) e 2 (classe 2) della EN12899-1 e alla tabella 2 della ETA-12/0328 per le pellicole a microprismi.

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa, misurata strumentalmente con un angolo di divergenza di 20' e un angolo di illuminazione di 5°, non deve essere inferiore ai valori (ridotti del 70% per i colori serigrafati ad eccezione del bianco) riportati nelle tabelle della EN12899-1 per la classe 1 (prospetto 3) e per la classe 2 (prospetto 4) e della tabella 2 della ETA-12/0328 per le pellicole ai microprismi.

#### **12.1.3 Strutture di sostegno**

I sostegni per cartelli e targhe di superficie inferiore a 6 m<sup>2</sup> saranno in ferro tubolare Ø 60mm, in configurazione a palo singolo, multipalo o multipalo con controvento, zincati a caldo per immersione. Le dimensioni di ogni sostegno vengono riportate nelle planimetrie di progetto.

I sostegni saranno muniti di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. La chiusura superiore avverrà mediante apposizione di cappello in plastica.

Le dimensioni delle fondazioni per ciascun tubolare è prevista che non sia inferiori a 50 x 50 cm di base e 70 cm di altezza.

#### **12.1.4 Staffe per fissaggio ai sostegni**

Tutte le staffe di qualsiasi tipo utilizzate per il fissaggio dei segnali ai sostegni, devono essere in lega di alluminio estruso e la relativa bulloneria in acciaio inox.

Per quanto riguarda impianti bifacciali il fissaggio dei segnali ai relativi sostegni dovrà essere effettuato utilizzando solo ed esclusivamente le apposite staffe bifacciali.

## 12.2. SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale deve essere tracciata sul manto stradale in conformità al D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 Paragrafo 4 (artt.137÷155) in termini di simboli, dimensioni, spessori, materiali e loro proprietà. L'art.137 del Regolamento infatti recita che: "Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato; nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari".

In particolare, "i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione". Di seguito si dà una breve descrizione delle "caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di antiscivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, nonché dei metodi di misura di dette caratteristiche". Per quanto non riportato si rimanda al "Capitolato Speciale D'appalto – Parte II".

### 12.2.1 Requisiti e livelli prestazionali

Al momento della posa dovrà essere verificato che siano garantite le seguenti prestazioni:

Retroriflettenza: coefficiente di luminanza retro riflessa per visibilità notturna in condizioni d'illuminazione artificiale del segnale asciutto,  $RL \geq 150 \text{ mcdxm}^2\text{lx}^{-1}$  (classe R3 da prospetto 3 della UNI EN 1436/04).

Colore: le coordinate cromatiche x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nel prospetto 6 della UNI EN 1436/04.

Resistenza al derapaggio:  $SRT \geq 50$  (classe S2 da prospetto 7 UNI EN 1436/04).

### 12.2.2 Materiali da impiegare per segnaletica orizzontale

Per quanto concerne la segnaletica orizzontale, è stato previsto quanto di seguito:

- strisce continue di margine di larghezza pari a 12 cm;
- strisce di separazione dei sensi di marcia continua di larghezza pari a 10 cm;
- strisce per delimitare delle corsie piazzole di sosta, tipo "F" di larghezza pari a 12 cm
- Zebrature di presegnalamento di isole di traffico o di ostacoli lungo la carreggiata di larghezza pari a 40 cm con intervalli di 80 cm;
- Frecce direzionali e simboli sulla pavimentazione secondo le dimensioni indicate dal regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

La segnaletica orizzontale deve essere tracciata sul manto stradale in conformità al D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 Paragrafo 4 (artt.137÷155) in termini di simboli, dimensioni, spessori, materiali e loro proprietà. L'art.137 del Regolamento infatti recita che: "Tutti i segnali orizzontali devono essere

realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato; nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari”.

In particolare, “i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione”.

### 13. IMPIANTI

Le opere previste nel progetto impiantistico riguardano la realizzazione dei nuovi impianti d'illuminazione stradale per l'esercizio relativo all'intervento,

Le opere possono essere così sintetizzate:

- Impianto di illuminazione rampe di ingresso ed uscita alla SGC Firenze-Pisa-Livorno (RS03-04-05).
- Impianto di illuminazione nuove rampe di accesso in entrata e uscita al Casello di esazione di Scandicci (RS01-02-08).
- Impianto di illuminazione sottopassi traffico veicolare.
- Illuminazione sottovia autostradale (solo illuminazione permanente).
- Illuminazione rotatoria RO001 e viabilità complanare.
- Realizzazione delle predisposizioni impiantistiche (cavidotti per impianti elettrici e di telecomunicazione) lungo gli assi sopradescritti.
- Realizzazione di n°2 nuovi quadri elettrici denominati "Cassette di Rampa" a servizio delle rampe di competenza ASPI.
- Realizzazione di n°1 nuovo quadro elettrico di illuminazione Pubblica per gli impianti di illuminazione pubblica da realizzare e di competenza Comunale.

Per la realizzazione degli interventi impiantistici sopra elencati, saranno contemplate le seguenti principali attività:

- Realizzazione di tutte le condutture per la posa di cavi elettrici e telematici di segnale (laddove necessari)
- Realizzazione degli impianti dispersori di terra
- Predisposizione dei quadri elettrici stradali completi dei componenti elettromeccanici di protezione e comando (interruttori, sezionatori, contattori e fotocellule crepuscolari) e degli accessori di installazione
- Realizzazione dei punti luce composti da palo metallico di adeguata altezza fuori terra, relativo basamento prefabbricato di sostegno e corpo illuminante di adeguata potenza elettrica e copertura illuminotecnica;
- Opere generali accessorie, elettriche ed infrastrutturali, necessarie per la realizzazione completa e funzionante degli impianti in applicazione alla regola d'arte.

## 14. LO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Lo Studio Preliminare Ambientale, allegato al progetto definitivo, contiene:

- la descrizione del progetto in relazione sia delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto che della localizzazione dello stesso, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate;
- l'analisi e la valutazione del rapporto tra gli interventi in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione, finalizzato a verificare la coerenza e la rispondenza delle opere previste con quanto indicato dagli strumenti territoriali, urbanistici e di settore, comprensiva della verifica del quadro dei vincoli ambientali e paesistici nonché l'eventuale presenza di aree protette nell'area vasta su cui insiste l'intervento;
- la descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante (Atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione flora e fauna, paesaggio beni culturali ed archeologici, rumore, salute pubblica);
- la descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente risultanti da:
  - i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
  - l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Si riporta di seguito una sintesi dei principali contenuti dello Studio.

Analizzando la strumentazione vigente il PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni) evidenzia nell'area di progetto ambiti a pericolosità idraulica, pertanto il progetto deve seguire le indicazioni delle norme tecniche. L'ambito di intervento non attraversa corsi d'acqua, a nord ed a est è presente il fosso Dogaione, che si immette nell'Arno. In tale fosso si immettono le acque provenienti dalla rampa E e dall'area interclusa tra la rampa C ed E. Le acque provenienti dalla rampa H e dalla viabilità A si immettono in un impianto idrovoro esistente mentre le restanti acque confluiscono in un fosso adiacente all'Autostrada direzione nord. L'aggravio delle condizioni idrauliche è stato compensato tramite volumi di laminazione ricavati abbassando la quota di aree intercluse.

Dal punto di vista paesaggistico la carta dei caratteri paesaggistici del PIT non evidenzia componenti significative, le principali criticità del territorio afferiscono agli ecosistemi fluviali la cui struttura portante è costituita dall'Arno. Nella cartografia della rete ecologica l'ambito è inserito nella matrice agro ecosistemica di pianura urbanizzata. Non sono presenti siti della rete Natura 2000 se non a distanza di circa 3 km (ZPS IT5140011 "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"). In base al censimento vegetazionale effettuato nell'area di intervento, sono stati censiti più di 100 alberi e, come detto, si prevede di impiantare 200 piante.

Per ciò che concerne l'alterazione della percezione del paesaggio, si evidenzia che l'area di intervento si inserisce in un contesto fortemente antropizzato per la presenza dell'infrastruttura esistente pertanto la percepibilità dell'opera risulta media e l'intervento sarà assimilato nel bagaglio culturale/percettivo dell'osservatore nel breve/medio periodo.

L'area interessata dal progetto è gravata di vincolo paesaggistico ex art. 136 del Decreto Legislativo n. 42/2004 e nello specifico da D.M. 182/1967 "Zone ai lati dell'Autostrada del Sole nei Comuni di Barberino di Mugello, Calenzano, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio, Firenze, Bagno a Ripoli, Scandicci, Rignano sull'Arno, Reggello, Impruneta Incisa in Val d'Arno, Figline Valdarno" pertanto risulta necessario predisporre la documentazione per l'autorizzazione paesaggistica.

Analizzando il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Firenze) la cartografia sulla vulnerabilità degli acquiferi l'ambito viene inserito tra quelli a vulnerabilità elevata pertanto risulterà importante gestire correttamente le acque di piattaforma. In base alle indagini e sondaggi recenti la falda può raggiungere livelli piezometrici vicini al piano di campagna.

In merito alla possibile interferenza con la falda, particolare attenzione dovrà essere posta durante la fase di realizzazione delle opere d'arte e delle sezioni in trincea.

Con riferimento invece ai fattori potenzialmente impattanti in relazione alla tipologia di intervento, ovvero all'inquinamento atmosferico ed acustico, dalle valutazioni condotte, anche mediante l'utilizzo di modelli di simulazione è possibile affermare che:

- il progetto, in termini emissivi sulla componente atmosfera garantisce la riduzione delle emissioni totali prodotte sulla rete stradale considerata nell'analisi, grazie alla fluidificazione del traffico ed al rinnovo del parco veicolare circolante. Dal confronto tra le concentrazioni dei principali inquinanti, allo stato attuale e di progetto, è emersa infatti una significativa riduzione dei livelli di concentrazione degli inquinanti (in media di circa il 40%), in prossimità dei recettori scelti. Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e Benzene stimati sui ricettori per la salute umana allo scenario di progetto, non sono emerse criticità e i limiti normativi risultano rispettati anche sommando il contributo del fondo registrato dalle centraline ARPA di riferimento
- per la componente rumore i risultati dello studio acustico evidenziano sostanzialmente il mantenimento del clima acustico attuale dell'area, con l'esclusione dei due edifici adiacenti all'immissione delle rampe in progetto su via Minervini, che registrano un lieve peggioramento del clima acustico, nello scenario di progetto non mitigato, dovuto all'apertura delle rampe in progetto; ne è conseguita la necessità di prevedere l'inserimento di due barriere acustiche.

## 15. SISTEMAZIONE A VERDE

L'area interessata dal progetto è ubicata principalmente nel territorio del Comune di Firenze, in prossimità del confine con il territorio comunale di Scandicci. Da un punto di vista morfologico, essa si presenta prevalentemente pianeggiante e, in particolare, occupa la parte sudorientale della pianura di Pistoia – Prato – Firenze, originatasi in seguito al colmamento dell'omonimo bacino fluvio – lacustre. L'area, in particolare, risulta interessata da depositi fluvio – lacustri ed alluvionali, suddivisibili in terreni granulari e coesivi.

Per quanto riguarda le caratteristiche climatiche, la zona considerata rientra nel macroclima temperato-caldo con influenze mediterranee riscontrabili nella distribuzione autunno-primaverile delle piogge e nell'estate siccitosa. La piovosità è complessivamente scarsa, distribuita in maniera non uniforme.

Dal punto di vista vincolistico, l'area interessata dal progetto è gravata di vincolo paesaggistico ex art. 136 del Decreto Legislativo n. 42/2004 e nello specifico da D.M. 182/1967 “*Zone ai lati dell'Autostrada del Sole nei Comuni di Barberino di Mugello, Calenzano, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio, Firenze, Bagno a Ripoli, Scandicci, Rignano sull'Arno, Reggello, Impruneta Incisa in Val d'Arno, Figline Valdarno*”.

In base al Regolamento Urbanistico del Comune di Firenze, l'ambito di intervento ricade in parte nel sub-sistema della pianura coltivata - parco agricolo dell'Oltregreve (V) e in parte nel sistema autostrade e SCG (Au). Inoltre, dal Piano Strutturale del Comune di Firenze emerge che l'area di progetto risulta essere un'invariante strutturale ai sensi del PTCP vigente (art. 10 - *Ambiti di riferimento per l'istituzione di parchi, riserve e aree naturali protette di interesse locale*), oltre ad a essere inquadrata *come zona a prevalente o esclusiva funzione agricola*.

Dal punto di vista della vegetazione esistente, nel corso della presente fase di Progettazione Definitiva è stato eseguito un censimento vegetazionale della vegetazione interferita dai lavori. In base ai rilievi eseguiti sono stati censiti 110 alberi isolati, anche di grandi dimensioni, la cui specie dominante risulta essere *Ulmus minor*, seguita da *Populus nigra*, *Olea europaea* e altre specie in quantità modeste. Nel complesso, lo stato sanitario varia da buono a mediocre e raramente sono presenti malattie che originano danneggiamenti consistenti della chioma o del tronco. Per quanto riguarda gli esemplari di *Olea europaea* (Olivo), non risultano segnalazioni nell'area interessata dal progetto da parte del Servizio Fitosanitario Regionale relativamente a problematiche inerenti il patogeno *Xylella fastidiosa*. È stata, inoltre, rilevata un'area assimilata a bosco, così definita ai sensi dell'art. 3 della L.R. 39/2000 e s.m.i. (Legge Forestale della Toscana), la cui superficie interferita dal progetto risulta pari a 788 mq; si tratta di soprassuoli pionieri misti di latifoglie, perlopiù allo stato di fustaia, di età e densità variabile, costituiti da *Ulmus minor*, *Populus nigra* e *Acer campestre*. Sono

stati infine individuati 3 filari alberati per una lunghezza complessiva di 73,5 metri lineari, elementi lineari misti di latifoglie, di età e densità variabile, costituiti da *Ulmus minor* e *Acer campestre*.

In questo contesto gli interventi a verde previsti nel presente progetto si pongono come obiettivo di integrare le opere di progetto con il contesto ambientale, considerando quindi non solo gli aspetti paesaggistici, ma anche quelli ecologici e di recupero ambientale.

Di seguito sono descritte le opere a verde previste in progetto (per la loro localizzazione si rimanda all'elaborato grafico "119982-0000-PD-SV-AMB-OV000-00000-D-SUA0021-0 - Planimetria opere su progetto", mentre per i rispettivi sestii di impianto si rimanda alla Relazione tecnico-specialistica "119982-0000-PD-SV-AMB-OV000-00000-R-SUA0020-0"). Si precisa che sono state scelte specie autoctone, definite in base alla vegetazione potenziale naturale presente nel contesto interessato dal progetto.

### **PRATO POLIFITA**

Nelle aree previste a prato, la scelta delle sementi erbacee è stata definita, oltre che dai criteri ecologici, anche tenendo conto della capacità colonizzatrice, di formare un rivestimento rapido e continuo e di migliorare il terreno, dando garanzie di longevità e stabilità nel tempo. Il prato polifita viene localizzato nelle aree in cui bisogna garantire la visibilità ai veicoli in manovra o in transito; esso sarà caratterizzato dalla seguente composizione media, finalizzata ad attecchire anche in situazioni di forte aridità:

#### Graminacee (70%)

- *Cynodon dactylon* (Gramigna) 15%
- *Brachypodium pinnatum* (Paleo comune) 10%
- *Bromus matridensis* (Forasacco dei muri) 15%
- *Festuca arundinacea* (Festuca) 15%
- *Poa bulbosa* (Fienarola bulbosa) 15%

#### Leguminose (30%)

- *Anthyllis vulneraria* (Vulneraria comune) 10%
- *Coronilla varia* (Cornetta ginestrina) 10%
- *Trifolium pratense* (Trifoglio violetto) 10%

È previsto l'utilizzo di almeno 400 kg di semente per ha. La DL potrà indicare adattamenti parziali del miscuglio a specifiche situazioni edafiche.

Miscugli analoghi potranno essere usati per l'idrosemina delle scarpate nel caso fossero necessarie riprese del manto erboso esistente. In questo caso saranno sufficienti 200 kg di semente/ha.

La copertura vegetazionale a prato polifita sarà destinata per l'isola centrale della rotonda di nuova costruzione, per le adiacenti isole divisionali, per le aree verdi a cavallo dei nuovi tracciati stradali e per tutte le scarpate che si andranno a realizzare in corrispondenza dei rilevati di nuova formazione.

### **FORMAZIONE ARBUSTIVA**

Nella parte centrale dell'isola che costituisce la rotonda oggetto di progetto si vuole adottare la messa a dimora di una formazione arbustiva che segua uno schema geometrico e composta dalle seguenti specie.

FORMAZIONE ARBUSTIVA				
Codice	Nome scientifico	Nome comune	n.	Caratteristiche alla messa a dimora
O53	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra odorosa	33	In vaso da 7 litri
L52	<i>Pyracantha coccinea</i>	Agazzino	28	In zolla – H = 1,00m – 1,20m

### **ALBERATURE IN FILARI**

Le piante singole, disposte in filari, svolgono una importante funzione di ombreggiamento e caratterizzazione paesaggistica si localizzano a piede dei rilevati in corrispondenza dei nuovi assi stradali oggetto di progetto; trattasi di specie arboree autoctone ed ecologicamente coerenti con il contesto ambientale e climatico quali *Ulmus minor* (Olmo campestre) ed *Acer campestre* (Acer campestre).

Gli elementi arborei in oggetto verranno disposti in filari singoli, doppi o tripli seguendo dei sestri di impianto che rispettino un distanziamento di 6 metri per gli olmi, di 4 metri per gli aceri e di 6 metri tra olmi ed aceri contigui.

ALBERATURE IN FILARI			
Codice	Nome comune	Nome scientifico	n.
N51	Acer campestre	<i>Acer campestre</i>	50
N52	Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	38

## **OLIVETO**

In ambiente limitrofo alla fascia precedentemente occupata da filari di olivo (*Olea europaea*), si ritiene opportuno procedere ad operazioni di impianto di specie analoga a quella che viene ad essere rimossa per le operazioni di intervento.

Nella fattispecie si prevede un sesto di impianto di 6 x 6 metri a quinconce.

OLIVETO			
Codice	Nome comune	Nome scientifico	n.
	Olivo	<i>Olea europaea</i>	51

## **Sintesi delle quantità previste**

Si riporta di seguito una tabella con la sintesi delle quantità previste per l'ambito di intervento in progetto.

Tipologie	Piante (n)	Lunghezza (m)	Superficie (mq)
Prato polifita	-	-	60.500
Formazione arbustiva	61	-	25
Alberature in filari	88	528	-
Oliveto	51	-	1836
<b>TOTALE</b>	<b>200</b>	<b>528</b>	<b>62.361</b>

## 16. CAVE E DISCARICHE

E' stato effettuato il censimento delle cave e delle discariche attive principalmente nel raggio di circa 80 km dall'intervento (vedi elaborato CAP0100).

<b>IMPIANTI DI RECUPERO MATERIALE - STOCCAGGIO - DISCARICHE</b>				
<b>N</b>	<b>Sito</b>	<b>Comune</b>	<b>Fresato d'asfalto codice CER 17.03.02</b>	<b>Terre e rocce codice CER 17.05.04</b>
1	IMPIANTO A.R.E.A	CASCINA (PI)	X	X
2	IMPIANTO PUCETTI SPA	LUCCA	X	X
3	IMPIANTO VANGI INERTI	CALENZANO (FI)	-	X
4	IMPIANTO C.li.R.I. SRL	LIVORNO	X	X
5	ITALBUILD SRL RIGNANO	RIGNANO SULL'ARNO (FI)	-	X
6	LE ROSE SRL	PONTEDERA (PI)	X	X
7	LE ROSE SRL	LEVANE (AR)	X	X
8	DEL DEBBIO SPA	MARLIA (LU)	X	X
9	SERAVALLE 1-2	SERAVALLE PISTOIESE (PT)	X	X

<b>CAVE</b>			
<b>N</b>	<b>Sito</b>	<b>Comune</b>	<b>Materiale da rilevato</b>
1	Cava Poma	MARZABOTTO (BO)	X
2	Cava Le Scaglie	CAVRIGLIA (AR)	X
3	Cava Corniolo	FIRENZUOLA (FI)	X
4	Cava Carlone	SCARPIERA SAN PIERO (FI)	X
5	CVA srl	SAN MARCELLO PISTOIESE (PT)	X
6	Bi.Bru	MONTAIONE (FI)	X
7	Cava Pedogna	PESCAGLIA (LU)	X

## 17. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E DEI RIFIUTI

### 17.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO RELATIVO ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito di attività di cantiere è disciplinata dal DLgs 152/2006 e s.m.i. e dal DPR 120/2017 le cui disposizioni ne permettono la gestione e il riutilizzo come sottoprodotti.

La gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori di realizzazione del progetto è pertanto svolta ai sensi dell'art. 184-bis (Sottoprodotto) del DLgs 152/2006 e del DPR 120/2017.

L'art. 184-bis del DLgs 152/2006 definisce la fattispecie di "sottoprodotto", distinguendola da quella di "rifiuto", specificando che le condizioni che devono essere soddisfatte perché ciò si realizzi:

- a) *la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;*
- b) *è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;*
- c) *la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) *l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.*

Il "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" (DPR 120/2017), definisce ulteriormente e operativamente la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo.

Nel presente progetto si prevede pertanto il riutilizzo delle terre scavate quali sottoprodotti ai sensi delle norme sopra citate, la cui gestione è stata pertanto sviluppata in riferimento ai criteri dettati dal DPR 120/2017 con particolare riferimento all'art. 22 (Cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA). Infatti il presente progetto:

- prevede uno scavo totale di circa 26.800 mc, superiore alla soglia che definisce i cantieri di piccole dimensioni (6.000 mc);

L'art. 22 del DPR 120/2017 prevede che rispetto dei requisiti richiesti per la classificazione come sottoprodotto sia attestata dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà (secondo le procedure e modalità indicate negli artt. 20 e 21 del medesimo decreto) da trasmettersi almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo.

Ai fini di una corretta elaborazione tecnico-economica del progetto e di un'adeguata valutazione dell'iniziativa sotto il profilo dell'impatto ambientale l'inquadramento della gestione delle terre è

previsto nell'ambito del DPR 120/2017, relativi alle opere non soggette a Valutazione di Impatto Ambientale, in riferimento alla definizione dell'art. 2 comma 1 lett. u, con inquadramento all'art. 22 del medesimo decreto (e richiamo alla dichiarazione del produttore di cui agli artt. 20 e 21 del medesimo decreto).

Nell'ottica di maggior tutela dell'interesse ambientale, le terre da scavo sono in tal modo qualificate come sottoprodotti, in riferimento all'art. 184bis del D.Lgs. 152/2006 smi, e riutilizzate nell'ambito dell'intervento.

Tuttavia qualora risultasse dagli esiti della procedura ambientale preliminare una diversa indicazione per l'apertura di una VIA, si valuterà un diverso inquadramento ai sensi dell'art. 2, comma 1 lett. v, del DPR 120/2017 e la redazione di Piano di utilizzo come disposto dall'art. 9 del medesimo decreto. Il proponente pertanto valuterà tale disposizione, previo conferma e verifica con ulteriori riscontri nel seguito dello sviluppo progettuale delle condizioni definite dalla normativa vigente (DPR 120/17) per il riutilizzo dei materiali qualificati come sottoprodotti,

Ai fini di una corretta elaborazione tecnico-economica del progetto e di un'adeguata valutazione dell'iniziativa sotto il profilo dell'impatto ambientale nel seguito si anticipano i contenuti della dichiarazione del produttore, ai sensi degli articoli succitati, che dovrà essere svolta dall'impresa esecutrice dei lavori in qualità di produttore:

- le modalità e gli esiti della caratterizzazione ambientale dei terreni di scavo e dei siti di destinazione eseguita nell'ambito dello sviluppo della progettazione;
- le quantità di terre e rocce da scavo previste in progetto con la specificazione delle quantità destinate all'utilizzo come sottoprodotti;
- la descrizione operativa del sito di deposito intermedio.

Nel seguito si riporta una tabella di sintesi dei movimenti materiali previsti a progetto.

RIEPILOGO MOVIMENTI TERRE (m <sup>3</sup> )	CORPO STRADALE	VEGETALE	CANTIERI	TOTALE
PRODUZIONI TOTALI (T.1+T.3, T.2, cantieri)	26.800	4.501	10.590	41.891
FABBISOGNI TOTALI (T.4+T.5, T.6, cantieri)	45.965	3.226	10.590	59.781
- di cui A1/A3, alleggerito, anticapillare (T.7)	11.253			11.253
RIUTILIZZI TOTALI	22.956	4.501	5.890	33.346
FONTI ESTERNE TOTALI	23.009		4.700	27.709
DESTINAZIONI DISCARICA/IMPIANTO TERRE TOTALI	3.844	1.275	4.700	9.819

Tabella 4 - Sintesi delle quantità movimentate

### 17.1.1 *Compatibilità ambientale dei materiali di scavo*

Il tracciato di progetto è stato interessato da una campagna di indagine per la caratterizzazione ambientale dei terreni in sito, svolta nel periodo Novembre - Dicembre 2020. Per i dettagli in merito alla campagna di indagine per la caratterizzazione dei terreni in sito si rimanda allo Studio Preliminare Ambientale, si riportano di seguito le risultanze della campagna.

Dalle risultanze della campagna di indagine svolta emerse non sono state rilevate criticità tali da impedire l'impiego delle terre scavate per la costruzione di rilevati, riempimenti e sottofondi stradali.

L'esito della campagna di caratterizzazione ha confermato l'idoneità dei terreni da movimentare. Tali risultati consentono, quindi, di affermare che, data l'assenza di superamenti dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione di cui della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06, **tutte le terre da scavo sono utilizzabili**, per la realizzazione di rinterri e rilevati nell'ambito dell'opera infrastrutturale, per la quale è prevista una **destinazione d'uso industriale/commerciale**.

Pertanto, al meglio delle attuali conoscenze, si conferma che il suolo scavato soddisfa i requisiti pertinenti la protezione dell'ambiente e non porterà ad eventuali impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana, rispondendo, ai criteri indicati dalla definizione di sottoprodotto.

## 18. CANTIERIZZAZIONE E FASIZZAZIONE DEI LAVORI

L'area, individuata è posizionata a sud della S.G.C. FiPiLi in adiacenza della rotatoria di progetto e alla rampa d'innesto sulla FiPiLi in direzione Firenze.

Il cantiere, il cui ingresso è raggiungibile con una pista che s'innesta su via G. Bosio, si estende su un'area complessiva di circa di circa 7.600 mq e sarà adibita a:

- campo base e cantiere operativo (4.000 mq),
- area di deposito temporaneo materiale proveniente dagli scavi (1.300 mq)
- area di stoccaggio materiale coltivo proveniente dallo scavo del piano di posa del cantiere stesso (2.300 mq).

A supporto dell'area di cantiere principale è stata individuata un'ulteriore area di circa 1.800 mq. Attualmente le aree sono libere da preesistenze e non risultano coltivate.



I lavori di accantieramento comprendono la realizzazione della recinzione dell'intera area mediante rete fissata a paletti, la preparazione delle aree logistiche, su cui avviene l'installazione dei box prefabbricati per uffici, servizi, ecc. o baracche di cantiere, e la realizzazione di eventuali allacci alle reti elettriche o idriche esistenti.

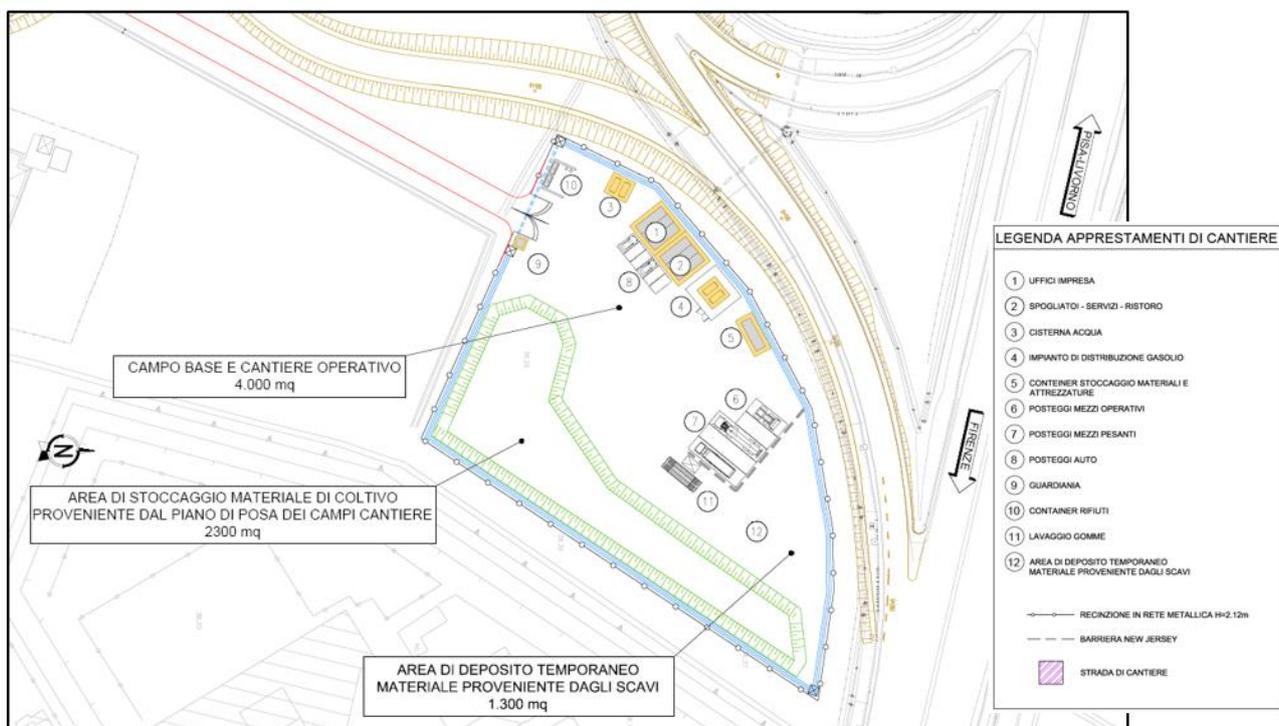
Le aree destinate alle installazioni di cantiere devono prevedere aree logistiche, aree di deposito materiali, aree per l'accumulo temporaneo di terre e inerti.

Nel dettaglio:

- Uffici per il personale tecnico dell'Impresa con locale a disposizione per la D.L.;
- Spogliatoio;
- Dotazioni minime di pronto soccorso;
- Servizi igienici (bagni chimici esterni alle precedenti baracche);
- Magazzino deposito attrezzi;
- Area di deposito materiali per la costruzione;
- Area di accumulo temporaneo terre ed inerti da conferire in discarica;
- Stazione di lavaggio ruote.

Tali zone saranno realizzate mediante uno scotico iniziale di almeno 60 cm, la stessa di 50 cm di materiale da rilevato e quindi di uno strato di frantumato da cava di almeno 30 cm; si prevede infine una pavimentazione in conglomerato bituminoso 6 cm.

All'interno dell'area saranno previste tutte le attrezzature necessarie alla realizzazione dei lavori a meno degli impianti per la realizzazione del conglomerato bituminoso e del calcestruzzo che dovranno essere reperiti sul territorio.



In seguito alla dismissione dell'area deve essere recuperato il frantumato e si deve prevedere il ripristino di terreno vegetale.

Tutte le aree di cantiere attualmente localizzate in zone non pavimentate o che, a cantiere ultimato, saranno destinate a verde, alla fine dei lavori dovranno essere sistemate con la rimozione di tutto il materiale di cantiere, compresa l'eventuale pavimentazione. Dovrà altresì essere rimosso lo strato di terreno compattato e i suoli dovranno essere idonei per qualità agli usi previsti.

## 19. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) – prime indicazioni e disposizioni - è redatto in conformità al D.P.R. 207/10 art. 24 c. 2 lettere n) e o).

In particolare è costituito da:

- a. una descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali preliminari individuate nella relazioni di cui agli articoli 18 e 19 del D.P.R. 207/10;
- b. una relazione sintetica concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere nonché alle lavorazioni interferenti;
- c. la descrizione sommaria delle scelte progettuali ed organizzative, delle procedure e delle misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, e alle lavorazioni;
- d. la stima sommaria dei costi della sicurezza, determinata in relazione all'opera da realizzare sulla base degli elementi descritti ai punti di cui sopra, applicando parametri desunti da interventi similari realizzati.

Nella sua redazione sono stati individuati, analizzati e valutati i rischi in riferimento:

- a. all'area di cantiere;
- b. all'organizzazione dello specifico cantiere;
- c. alle lavorazioni interferenti;
- d. ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi

### 19.1. RISCHI AGGIUNTIVI

Sono quelli relativi all'area di cantiere ed all'organizzazione dello specifico cantiere. Possono derivare da situazioni legate alla morfologia, idrologia o geologia dell'area, dalla presenza di particolari elementi quali falde, fossati o alvei, presenza di vie di comunicazione, edifici ospitanti attività di qualsiasi genere, linee aeree o condutture sotterranee e, comunque, tutti gli elementi riportati al D.Lgs. 81/08, allegato XV.2 e s.m.i.

Sono altresì rischi aggiuntivi i rischi generati dalle scelte tecniche ed organizzative del cantiere, da sole o in interazione con le normali attività di cantiere ed esterne ad esse.

## **19.2. RISCHI INTERFERENZIALI**

Sono conseguenti alla specifica interazione tra le diverse attività operanti nell'ambito del cantiere, ad esempio in ragione dell'utilizzazione di impianti, di aree e/o di attrezzature di lavoro comuni.

Possono inoltre derivare da una situazione di presenza simultanea o successiva di più imprese o di lavoratori autonomi nella medesima area di lavoro, e sono generati quindi non da singole attività professionali ma dalla suddetta situazione di promiscuità e/o di polifunzionalità e dalle ricadute esterne delle attività professionali.

## **19.3. RISCHI SPECIFICI**

Sono relativi alla natura dell'attività svolta dall'Impresa esecutrice, considerata in assenza di interazioni con l'ambiente esterno e con terzi. La valutazione dei rischi specifici e la scelta delle misure di prevenzione e protezione è un obbligo del Datore di Lavoro ai sensi dell'art. 17 D.Lgs. 81/08 e s.m. i. e pertanto è esclusa da questo documento.

In relazione ai rischi specifici, ove la particolarità delle lavorazioni lo richieda, il Piano potrà contenere procedure complementari e di dettaglio connesse alle scelte autonome dell'impresa esecutrice, da esplicitare nel POS, secondo questo schema.

## 20. SOMME A DISPOSIZIONE

### 20.1. ESPROPRI

Con il presente progetto definitivo si evidenziano anche con una apposita sezione, le aree da doversi impegnare per la realizzazione dell'allacciamento dello svincolo A1 di Firenze Scandicci.

Rispetto alla cartografia urbanistica il tracciato in progetto si sviluppa tutto in ambiti di aree a tessuti consolidati prevalentemente produttivi e agricole.

Le aree da doversi impegnare sono identificate ed individuate nei seguenti elaborati progettuali:

- Piano Particellare;
- Elenco Ditte;
- Stima dei costi delle espropriazioni.

Le principali Leggi in materia espropriativa di cui è stato fatto riferimento:

- DPR 327 del 8 giugno 2001 e s.m.i. - Testo Unico delle Espropriazioni;
- Sentenza della Corte Costituzionale n. 348 del 24 ottobre 2007 (abrogazione art. 37 DPR 327/2001);
- Sentenza della Corte Costituzionale n. 181 del 10 Giugno 2011 (Dichiarazione di Incostituzionalità dei Valori Agricoli Medi - G.U. I<sup>^</sup> s.s. n. 26 del 15.06.2011);
- Sentenza della Corte Costituzionale n. 388 del 22.12.2012 (Dichiarazione di Incostituzionalità del art 37 comma 7 del DPR 327/2001 e s.m.i.).

### 20.2. INTERFERENZE

Nella previsione del piano finanziario dell'intervento sono stati esaminati anche i costi necessari per adeguare le reti tecnologiche che interferiscono con la realizzazione delle opere.

Una volta individuate e censite le reti esistenti, si è provveduto a verificarne le caratteristiche principali con la collaborazione degli Enti Gestori.

Dal censimento sono stati compilati gli elaborati grafici che racchiudono una visione d'insieme di tutte le reti interferenti rilevate sul territorio e precisamente sulle planimetrie di censimento sono rappresentati i tracciati delle reti riscontrate ed identificate con linee colorate e numerazione progressiva, collegata al database delle risoluzioni delle interferenze.