



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per
L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

MASTERPLAN AEROPORTUALE 2035

Titolo Documento Completo

OPERE DI VIABILITÀ
Relazione Generale

Livello di Progetto

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE COMPLETO
PFTE	00	Ottobre 2022	-	FLR-MPL-PFTE-VBT1-001-GE-RT_Rel Gen
				TITOLO RIDOTTO
				Rel Gen

00	09/2022	Prima Emissione	TAE, SITECO	D. Vestrini	L. Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p>  <p>Donata Vestrini Ordine degli ingegneri di Firenze N°6703</p> <p>SUPPORTO SPECIALISTICO</p> <p>SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE PER ADEGUAMENTO E SVILUPPO DELLE OPERE INFRASTRUTTURALI</p>  <p>PROGETTISTA SPECIALISTICO Ing. Andrea Burchi</p>
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE AD INTERIM Dott. Vittorio Fanti</p> <p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito</p> <p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Donata Vestrini Ordine degli ingegneri di Firenze N°6703</p>	

È SEVERAMENTE VIETATA LA RIPRODUZIONE E/O LA CESSIONE A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DELLA COMMITTENTE

Sommario

1	Premessa	2
2	La normativa di riferimento.....	4
3	Gli studi propedeutici	6
3.1	Studio di traffico	6
3.2	Geologia.....	8
3.3	Geotecnica.....	8
3.3.1	Modello geotecnico	8
3.3.2	Opere di fondazione	11
4	Descrizione del tracciato	12
5	Opere d'arte maggiori	21
5.1	Ponte su Fosso reale e Ponte su Rampa immissione A11	21
5.2	Sottopasso RWY 11-29 – Galleria “Metodo Milano” Top Down	25
6	Impianto di illuminazione viabilità	28
6.1	Elenco interventi previsti.....	28
6.2	Risparmio energetico e manutenzione	29
7	Impianti sottopasso	31
7.1	Impianti di illuminazione del sottopasso.....	31
7.2	Impianti di sicurezza e speciali nel sottopasso.....	32
7.3	Impianti antincendio nel sottopasso	33
1	Impianto di smaltimento acque meteoriche sottopasso RWY 11-29.....	34

1 Premessa

Il presente documento costituisce la Relazione tecnica dell'intervento opere di riassetto della rete di mobilità e viabilità esterna al futuro sedime aeroportuale, parte integrante della proposta di project review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 dell'aeroporto di Firenze, qui sviluppata e dettagliata a livelli di fattibilità tecnica ed economica (rif. art. 23 del D. Lgs. n. 50/2016 e smi).

Il citato approfondimento tecnico si inserisce a supporto della sezione generale e complessiva della proposta di Piano di Sviluppo Aeroportuale, rispetto alla quale si pone l'obiettivo di fornire ulteriori elementi tecnici di studio, dettaglio, analisi e progettazione, con l'intento di costituire un ulteriore strumento di supporto informativo, conoscitivo e valutativo, ad integrazione di quanto già unitariamente descritto negli elaborati generali di Masterplan.

Le informazioni di seguito riportate vanno, pertanto, analizzate in stretta correlazione rispetto ai più ampi ed estesi aspetti tecnico-economici trattati all'interno dei citati documenti generali di Masterplan, con i quali esse si relazionano secondo un processo capillare di progressivo approfondimento e dettaglio, ritenuto utile per una più completa, consapevole e piena visione dell'insieme delle previsioni di trasformazione dello scalo aeroportuale e delle aree circostanti, e per una più esauriente interpretazione della proposta di Piano, in esito alla quale poter esprimere considerazioni e osservazioni di competenza.

Come noto, l'intera proposta di project review del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2035 dell'aeroporto di Firenze dialoga con le previsioni di cui al precedente Masterplan 2014-2029, integrandone però gli indirizzi e le finalità, ottimizzandone i livelli di sostenibilità ambientale, territoriale e sociale, e pervenendo a soluzioni tecniche ancor più performanti e allineate alle esigenze degli utenti, degli operatori e dell'intero territorio.

Conseguentemente, anche il presente intervento inerente il riassetto della viabilità esterna al futuro sedime aeroportuale mira ad una più efficace contestualizzazione delle opere rispetto ai rinnovati indirizzi di Piano, muovendo tuttavia a partire dalle risultanze delle numerose e approfondite indagini, analisi, misurazioni, studi e verifiche e, più in generale, dall'ampio quadro conoscitivo del contesto interessato, che il gestore aeroportuale ha avuto modo di definire nel corso di più anni a partire proprio dalla definizione del precedente Masterplan.

Si auspica, infine, di aver esaurientemente e correttamente recepito all'interno della presente fase di project review le molteplici istanze, osservazioni, argomentazioni, indicazioni e valutazioni raccolte nel corso dei

numerosi momenti di confronto dialettico susseguitisi con i vari stakeholders interessati, e di essere così pervenuti ad una definizione tecnica che, seppur passibile di ulteriori migliorie e modifiche, possa rappresentare comunque un solido e condiviso punto di partenza per il successivo percorso di valutazione ed autorizzazione.

Il riassetto della viabilità esterna al futuro nuovo sedime dipende dalla risoluzione dell'interferenza derivante dalla condizione certa che la nuova pista aeroportuale interrompe la Via dell'Osmannoro e il Fosso Reale, che attualmente corre parallelo a Via dell'Osmannoro, per il tratto a Nord dell'Autostrada A11 Firenze-Mare, per poi deviare verso Ovest a sud di essa.

L'intervento in progetto ricade per la maggior parte nel territorio del Comune di Sesto Fiorentino e, per una piccola porzione, nel territorio del Comune di Firenze, come è mostrato in Figura 1.

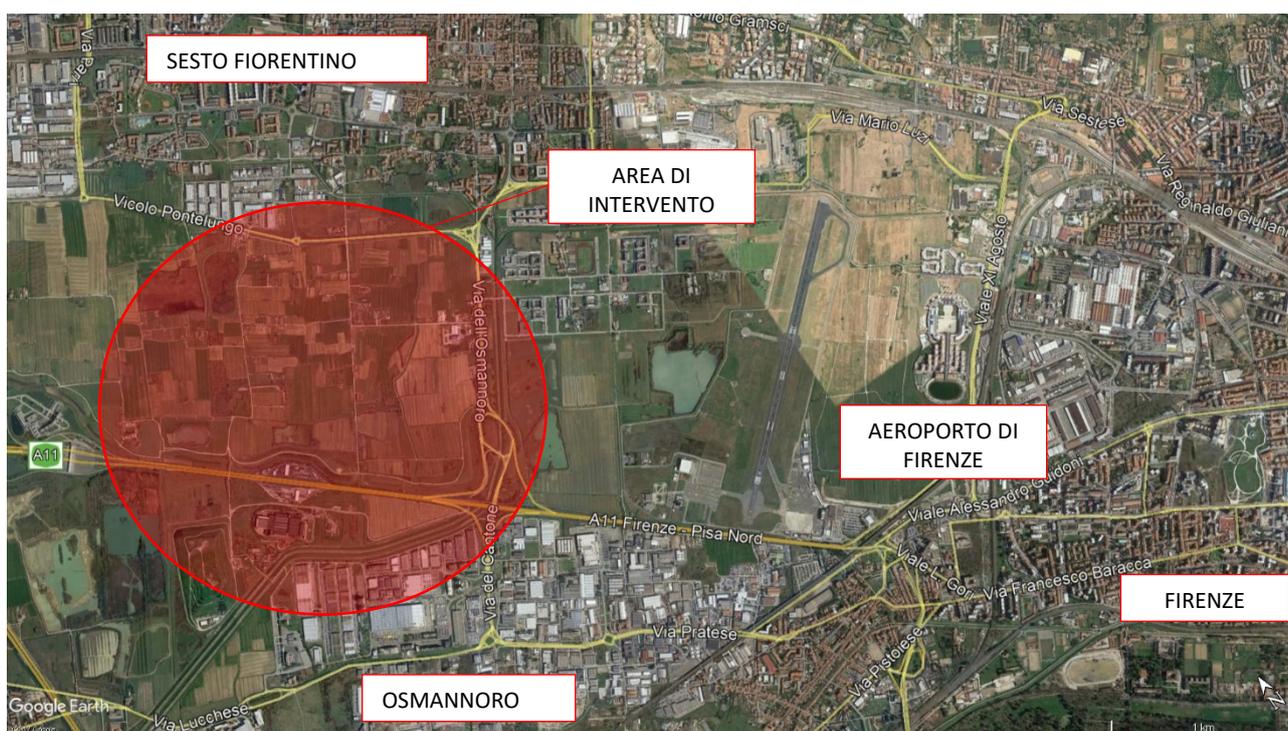


Figura 1 – Vista satellitare dell'area di progetto

2 La normativa di riferimento

Per quanto riguarda gli aspetti progettuali, si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti legislativi:

- D.Lgs. n. 50/2016, “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”
- Linee guida attuative ANAC del Nuovo Codice degli Appalti e delle Concessioni
- D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163”

Per ciò che concerne la progettazione stradale, si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti legislativi:

- DM 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- DM 19.04.2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”

E' stato inoltre fatto riferimento alle seguenti normative sulla sicurezza stradale:

- Nuovo Codice della Strada - D.L. 30 Aprile 1992, n.285 e successive modifiche e integrazioni
- Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada - D.P.R. 16 Dicembre 1992, n.495 -
- Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade» - D.M. Infr. e Trasp. 22 Aprile 2004;
- Aggiornamento delle 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 - D.M. Infr. e Trasp. 21 Giugno 2004 e s.m.i
- Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali - D.M. Infr. e Trasp. 25 Agosto 2004 -e s.m.i
- Circolare n. 62032 del 21/07/2010 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- D. M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018), “Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare 7 del 21 gennaio 2019, “Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018”

Per quanto concerne gli aspetti ambientali, si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- D.M. n. 161 del 10 agosto 2012 “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”
- D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”
- D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia ambientale”
- D. Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”
- D.M. del 3 agosto 2005 “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica”
- D.M. 264/2016 e circolare esplicativa del Ministero dell’Ambiente del 30 maggio 2017

3 Gli studi propedeutici

3.1 Studio di traffico

Nella fase di sviluppo progettuale attuale, trattandosi di un progetto di fattibilità tecnico economica, è stato valutato di utilizzare come modello di trasporto di supporto alla progettazione stradale della nuova viabilità necessaria nell'ambito del Nuovo Aeroporto Amerigo Vespucci lo studio trasportistico effettuato per la redazione del precedente Masterplan. Lo scenario di riferimento dello studio è basato sulla configurazione della rete viaria all'anno 2016. Nello studio vengono analizzati quattro scenari trasportistici collocati in diversi scenari temporali (2018, 2020, 2025, 2030), in ognuno dei quali vengono implementati le infrastrutture viarie previste dal quadro pianificatorio di riferimento.

Lo studio è stato articolato nelle attività di seguito elencate:

- Esecuzione di rilievi di traffico nell'area;
- Simulazione ed analisi degli scenari trasportistici definiti in accordo con la committenza

Il processo di simulazione è stato suddiviso in tre fasi:

1. Macrosimulazione di un'area vasta comprendente la specifica area di studio;
2. Microsimulazione dell'area di studio, utilizzando come dati di input i risultati della macrosimulazione, in seguito alla definizione di una sottorete ed all'estrazione della sottomatrice sulla scala del micro-modello;
3. Verifica di coerenza tra i risultati forniti dai due modelli.

La simulazione condotta su duplice scala ha consentito, attraverso il modello di macrosimulazione di tenere conto di effetti legati ad interventi non direttamente realizzati nell'area di studio ma che comportano modifiche ai flussi all'interno della stessa e, grazie alla microsimulazione, di ricostruire con affidabilità le dinamiche di interazione tra le correnti veicolari e valutare il funzionamento delle intersezioni, quali quelle di via dell'Osmannoro ed il nodo di Peretola.

L'utilizzo di un modello macro è risultato ancora più necessario se si considera che l'area di studio della microsimulazione contiene delle arterie a servizio di spostamenti extra provinciali (quale, ad esempio, il tronco terminale autostrada A11 "Firenze - Pisa Nord").

All'interno della fase di microsimulazione, assume una particolare rilevanza la calibrazione dei parametri comportamentali dei veicoli che permette di ricostruire la reale dinamica del deflusso di traffico: i parametri calibrati sul modello attuale vengono riutilizzati per la valutazione delle alternative progettuali.

In aggiunta allo sviluppo di un modello di trasporto, è stato condotto nel 2019 un rilievo diretto dei flussi nell'area dello svincolo Osmannoro. Il conteggio dei veicoli suddiviso tra leggeri, pesanti e motocicli è stato effettuato sulle 3 sezioni principali, indicate nella figura seguente, consentendo di registrare tutti i veicoli in ingresso e in uscita al nodo.

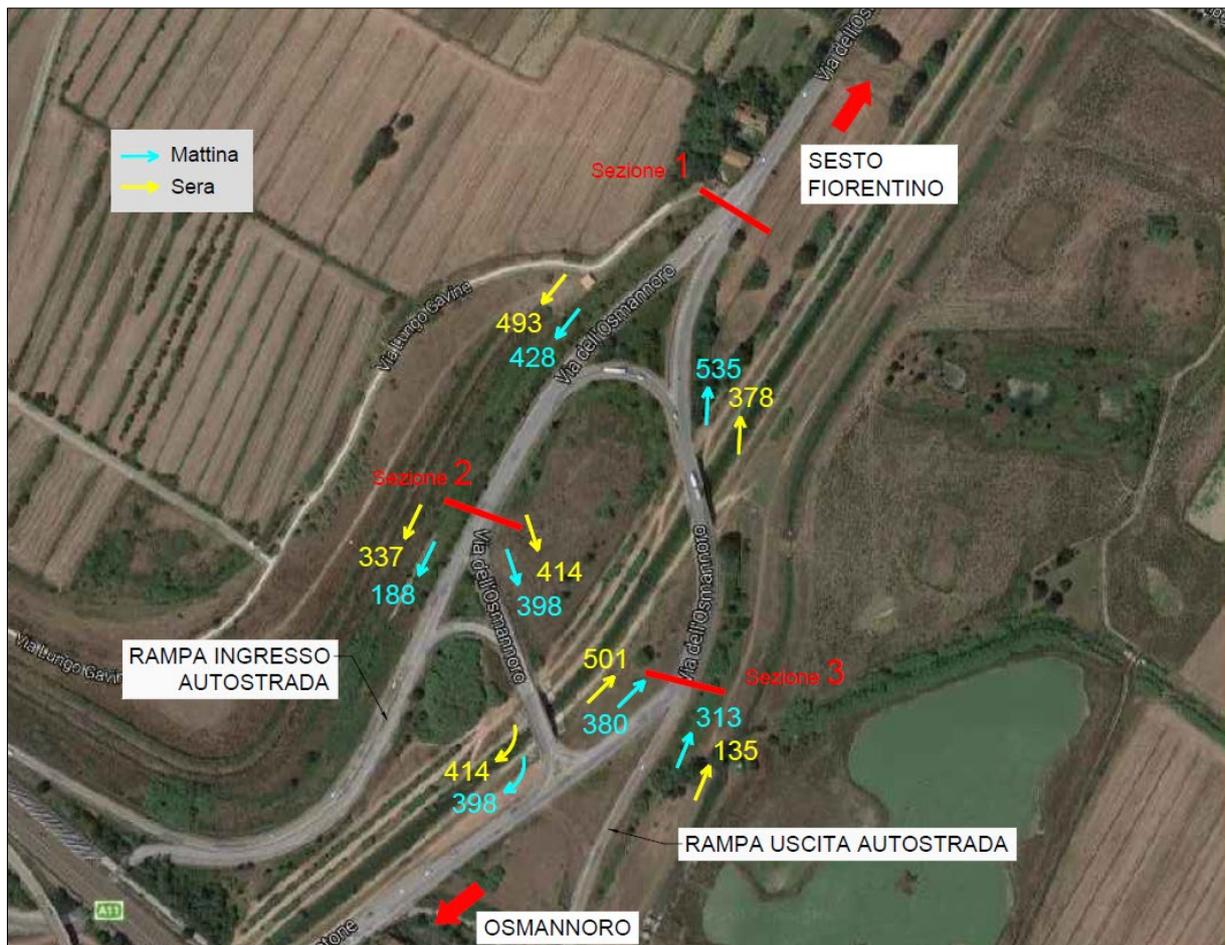


Figura 2: Rilievo del traffico – Volumi del quarto d'ora di punta V15

Il rilievo è stato svolto all'interno dell'ora di punta mattutina 7:30-8:30 e serale 17:30-18:30; nelle tabelle che seguono si riportano i valori osservati unitamente al calcolo di veicoli equivalenti ottenuti applicando un coefficiente moltiplicativo pari a 2 per i mezzi pesanti e 0.5 per i motocicli.

Infine è stato determinato il Livello di Servizio (LoS) del tratto di viabilità principale compreso tra i nodi A e B, che è risultato essere E, ossia scarso, a causa degli elevati volumi di traffico previsti.

3.2 Geologia

Nella zona in studio affiorano i Depositi Olocenici, in particolare i Depositi alluvionali recenti terrazzati (bna1 e bna2), i Depositi alluvionali attuali (b), i Depositi antropici, terreni di riporto, bonifica per colmata (h5) e i Depositi antropici, discariche per inerti e rifiuti solidi (h1), come riportato nella relazione geologica del progetto in esame e, in particolare, nella carta geologica ripresa dalla Carta Geologica della Regione Toscana – Servizio Geologico Regionale (Progetto Carg).

Il modello geologico del sottosuolo è stato definito distintamente per i diversi interventi. In particolar modo è opportuno, in questa relazione, riassumere la stratificazione geologica per la viabilità principale (Tratto A-B).

Seppure nello spessore di terreno limitato ai primi 2÷3 m esistono frequenti eteropie/variazioni litologiche sia verticali che orizzontali, il sottosuolo dell'area in oggetto può essere suddiviso, ai fini della modellazione geologica, in tre strati individuati mediante l'analisi litologica e stratigrafica, integrando i dati dei sondaggi con le analisi granulometriche e le prove penetrometriche (in particolare sulla base delle caratteristiche geomeccaniche evidenziate dalle CPT). Dall'alto verso il basso è possibile schematizzare la seguente successione:

- Da 0,00 a 0,30÷1,00 m dal p.c.: terreno di riporto (limo e sabbia o limo sabbioso con ghiaia e ciottoli/ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa) o argilla con limo (limo con argilla) debolmente sabbiosa;
- Da 0,30÷1,00 m a 1,40÷3,40 dal p.c.: limo con argilla in prevalenza debolmente sabbioso, a tratti ghiaioso, subordinatamente argilla con limo e talvolta debolmente sabbiosa;
- Da 1,40÷3,40 m (almeno) a 10,00 m da p.c.: argilla con limo, talora debolmente sabbiosa, subordinatamente limo con argilla debolmente sabbioso.

3.3 Geotecnica

3.3.1 Modello geotecnico

Il modello geotecnico del terreno, utilizzato per le verifiche delle fondazioni delle opere d'arte principali e per il calcolo dei cedimenti, deriva dall'interpretazione delle indagini geologiche effettuate in sito e delle prove di laboratorio su campioni di terreno indisturbati.

Al fine di determinare i parametri geotecnici di progetto sono state utilizzate le correlazioni ricavate dalla letteratura specifica.

Ai fini dei calcoli e delle verifiche geotecniche è possibile distinguere un diverso modello

Viabilità Tratto A-B

Così come riportato nella relazione geologica, nel sito, è presente la seguente stratigrafia:

- Strato 1: limo con argilla argilla con limo debolmente sabbioso ,localmente presente materiale di riporto
- Strato 2: limo con argilla in prevalenza debolmente sabbioso
- Strato 3: argilla con limo, talora debolmente sabbiosa

Di seguito si riportano quindi i parametri geotecnici relativi a tale stratigrafia:

Tabella 1 – Stratigrafia Viabilità Tratto A-B

Strato	Da [m]	A [m]	φ' [°]	c' [kPa]	Cu [kPa]	γ_n [kN/m ³]	Ed [kPa]
1	0	-2.50	21.90	8.5	61	15.6	303
2	-2.50	-6.00	19.2	8.1	69	15.9	343
3	-6.00	-11.00	20.5	15.7	68	16.3	296

9

Viabilità Area Aeroportuale

Così come riportato nella relazione geologica, nel sito, è presente la seguente stratigrafia:

- Strato 1: terreno di riporto o argilla con limo
- Strato 2: argilla con limo debolmente sabbiosa, a tratti ghiaiosa
- Strato 3: argilla con limo, a tratti debolmente sabbiosa

Di seguito si riportano quindi i parametri geotecnici relativi a tale stratigrafia:

Tabella 2 – Stratigrafia Viabilità Area Aeroportuale

Strato	Da [m]	A [m]	φ' [°]	c' [kPa]	Cu [kPa]	γ_n [kN/m ³]	Ed [kPa]
1	0	-0.5	27.89	3.29	78.42	19.09	8678.89

2	-0.50	-2.00	17.56	4.70	65.66	19.09	5295.59
3	-2.00	-10.00	20.64	15.52	56.01	19.49	10444.08

Ponte su Rampa di accesso A11

Così come riportato nella relazione geologica, nel sito, è presente la seguente stratigrafia:

- Strato 1: terreno di riporto costituito da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa
- Strato 2: limo con argilla debolmente sabbioso
- Strato 3: limo con argilla e argilla con limo, talora debolmente sabbiosi

Di seguito si riportano quindi i parametri geotecnici relativi a tale stratigrafia:

Tabella 3 – Stratigrafia Ponte su Rampa di accesso A11

Strato	Da [m]	A [m]	φ' [°]	c' [kPa]	Cu [kPa]	γ_n [kN/m ³]	Ed [kPa]
1	0	-1.5	27.89	3.29	78.42	19.40	8531.79
2	-1.50	-3.00	17.56	4.70	64.00	19.15	7087.17
3	-3.00	-20.00	20.64	15.58	78.40	19.52	12610.34

10

Ponte sul Fosso Reale

Così come riportato nella relazione geologica, nel sito, è presente la seguente stratigrafia:

- Strato 1: limo argilloso o terreno di riporto sabbioso-ghiaioso
- Strato 2: limo con argilla e argilla con limo, a tratti debolmente sabbiosi o ghiaiosi
- Strato 3: ghiaia e sabbia

Di seguito si riportano quindi i parametri geotecnici relativi a tale stratigrafia:

Tabella 4 – Stratigrafia Ponte sul Fosso Reale

Strato	Da [m]	A [m]	φ' [°]	c' [kPa]	Cu [kPa]	γ_n [kN/m ³]	Ed [kPa]
1	0	-1.25	29.08	5.45	91.54	19.50	14121.58
2	-1.25	-27.10	20.12	7.79	73.51	19.65	12121.21
3	-27.10	-32.00	-	-	-	-	-

3.3.2 Opere di fondazione

I ponti in progetto avranno tutti fondazioni profonde su pali del tipo FDP del Φ 600, di lunghezza massima pari a 15,00 m.

I pali sono stati calcolati secondo le formule classiche della geotecnica in funzione dei parametri meccanici dei terreni interessati; essi sono disposti con interasse superiore a tre volte il diametro per evitare l'interferenza reciproca degli stessi.

4 Descrizione del tracciato

Il territorio su cui si sviluppa il tracciato di progetto è prevalentemente pianeggiante; per agevolare lo smaltimento delle acque meteoriche che interesseranno la piattaforma stradale, l'andamento altimetrico è stato definito mediante livellette successive, in salita e in discesa, raccordate con curve paraboliche di ampio raggio.

La geometria piano altimetrica del tracciato stradale è stata sviluppata nel rispetto delle norme sulle costruzioni stradali (DM 05/11/2001); le verifiche dei parametri geometrici relativi agli elementi planimetrici (rettifili, curve circolari e clotoidi) e ai raccordi altimetrici sono riportati nei tabulati di calcolo allegati alla presente relazione. Dall'esame delle suddette verifiche risulta che in linea generale tutti i parametri geometrici rispettano le norme sulle costruzioni stradali del DM 05/11/2001.

Nel tracciato oggetto del presente progetto è possibile individuare i seguenti tratti:

- Tratto 1: Nuova viabilità locale di collegamento tra Sesto Fiorentino e Osmannoro (Tratto A-B) di lunghezza pari a 1355,11 m
- Tratto 2: Nuova viabilità di Servizio Aeroporto di lunghezza 940,39 m
- Tratto 3 : Nuovo tratto di riconnessione a Via del Pantano di lunghezza 565,82 m

12

Esso comprende inoltre la realizzazione di due nodi fondamentali:

- Nuova intersezione a rotatoria nei pressi del Polo Scientifico dell'Università di Firenze, in Comune di Sesto Fiorentino (Nodo A)
- Nuova intersezione a rotatoria a Sud della futura pista aeroportuale, connessa all'adeguamento dello svincolo autostradale di Sesto Fiorentino (Nodo B)

Verranno inoltre realizzate due rotatorie che consentiranno la circolazione dei mezzi pesanti per il trasporto merci dalla Stazione di Castello all'area logistica all'interno del sedime aeroportuale nei pressi del Parco Fotovoltaico. Si tratta del NODO E presso la Stazione Ferroviaria di Castello e NODO D esterno al sedime aeroportuale in corrispondenza del futuro Parco Fotovoltaico.

Tratto 1 - Nuova viabilità extraurbana secondaria (Tratto A-B)

La nuova pista aeroportuale RWY 11-29 interferisce a pieno con l'attuale rete viaria locale in ambito extraurbano che collega Sesto con l'Osmannoro. Il tracciato planimetrico della nuova viabilità ripristina il collegamento di cui sopra mediante l'attraversamento della nuova pista con un sottopasso. Nell'ambito dello sviluppo progettuale del tratto A-B si è prevista la realizzazione di una strada appartenente alla rete secondaria in ambito extraurbano del sistema globale delle infrastrutture stradali. Tale scelta, incrementando il livello di rete, rispetto al livello della viabilità attuale, consente un aumento della velocità media di percorrenza e un miglioramento del servizio offerto all'aumentare del flusso di traffico.

Il tratto in esame ha origine in corrispondenza della nuova intersezione a rotatoria (Nodo A), posta in prossimità del Polo Scientifico e Tecnologico dell'Università di Firenze nel Comune di Sesto Fiorentino (di seguito richiamato Polo Universitario), laddove attualmente è presente l'intersezione a raso tra Via dell'Osmannoro e Via delle Idee. Dopo un primo rettilineo di lunghezza 73,34 m il tracciato si avvicina alla pista aeroportuale con una curva di raggio 280m e si sviluppa in adiacenza all'area di laminazione del Tratto deviato di Fosso Reale fino al punto in cui scendendo con una livelletta di pendenza 3,8 % sotto attraversa la pista percorrendo un tratto in rettilineo di lunghezza 146,53 m fino a raggiungere una curva di raggio 200 m. Prima del termine della curva il tracciato si alza con una livelletta di pendenza 6,4 % lasciandosi alle spalle la pista per poi raggiungere e terminare, costeggiando la Nuova Inalveazione del Fosso Reale, mediante un rettilineo di lunghezza 27 m seguito da una curva di raggio 120 m, sulla nuova intersezione a rotatoria NODO B.

Il tracciato, come detto sopra, presenta una lunghezza di 1355,11 m di cui 412 m percorsi nel sottoattraversamento dove è stato imposto limite di velocità pari a 70 km/h.

Di seguito si riporta una sezione tipo con indicazione delle dimensioni di tutti gli elementi che costituiscono la sede stradale.

SEZIONE TIPO IN RILEVATO ASSE PRINCIPALE TRATTO AB IN RILEVATO Categoria "C"
extraurbano secondaria (D.M. 5.11.2001)

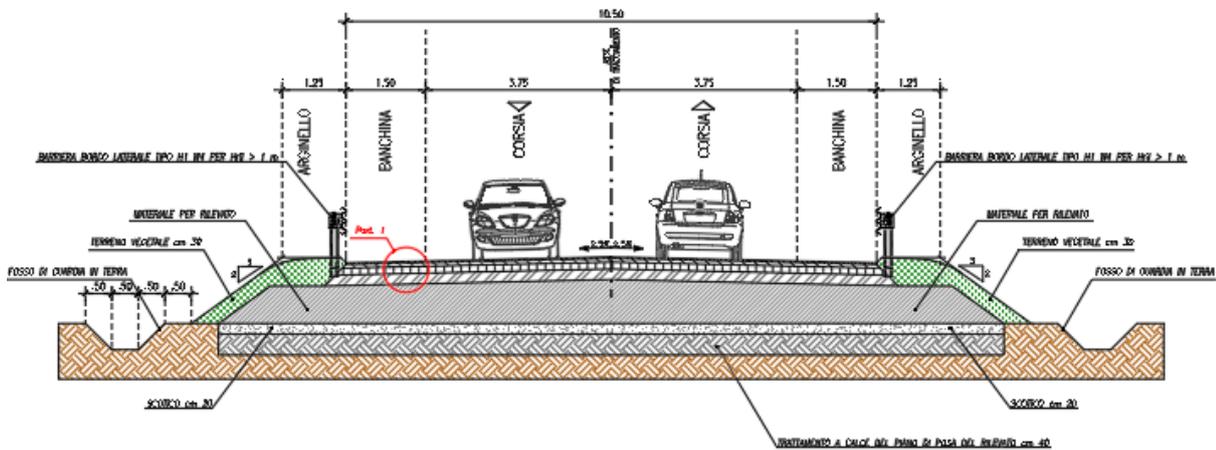


Figura 3 – Sezione tipo Viabilità Tratto A-B

Tratto 2 – Nuova viabilità a servizio dell’area aeroportuale

La nuova viabilità a servizio dell’area aeroportuale si stacca dalla rotatoria del Nodo B e corre dapprima attorno all’area di compenso idraulico “C” e, concludendosi mediante una rotatoria C in prossimità dell’ingresso al sedime aeroportuale nei pressi del Ponte che scavalca l’autostrada A11 nominato Ponte dei Giunchi. Tale viabilità sarà quindi fruibile dagli utenti per raggiungere l’aeroporto in aggiunta all’ingresso attualmente raggiungibile da Via Giovanni Luder. La sezione trasversale del tracciato è quella delle strade extraurbane locali di categoria F1.

Di seguito si riporta una sezione tipo con indicazione delle dimensioni di tutti gli elementi che costituiscono la sede stradale.

SEZIONE TIPO VIABILITÀ DI SERVIZIO AEROPORTO IN RILEVATO
Categoria "F1" Locale ambito extraurbano(D.M. 5.11.2001)

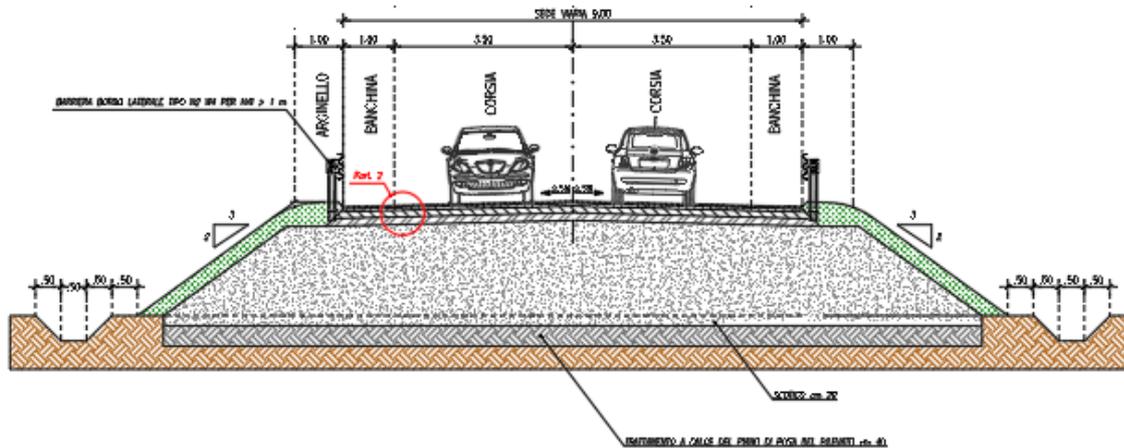


Figura 4 – Sezione tipo Viabilità Servizio Aeroporto

Tratto 3 – Nuovo tratto di riconnessione a Via del Pantano

La nuova area di laminazione "A" del Fosso Reale interferisce con la viabilità che attualmente collega Via Perfetti Ricasoli con Casa Passerini attraverso Via del Pantano. Per non interrompere tale collegamento si è reso necessario sviluppare un tratto di viabilità che consenta di "ricucire" la rete viaria locale. Il tracciato planimetrico del nuovo tratto ha origine in corrispondenza del ponte che attualmente oltrepassa l'autostrada A11. dirigendosi verso Nord costeggia, mediante un rettilineo di lunghezza 383,38 m ad Est la nuova vasca di laminazione A mentre ad Ovest il nuovo tracciato del nuovo canale di gronda fino ad oltrepassarlo con uno scatolare in corrispondenza dell'inizio della curva di raggio 75ml. Il nuovo tratto termina con un rettilineo lungo 32 ml immettendosi nell'attuale Via del Pantano. La sezione trasversale del tracciato è quella delle strade extraurbane locali di categoria F2.

Di seguito si riporta una sezione tipo con indicazione delle dimensioni di tutti gli elementi che costituiscono la sede stradale

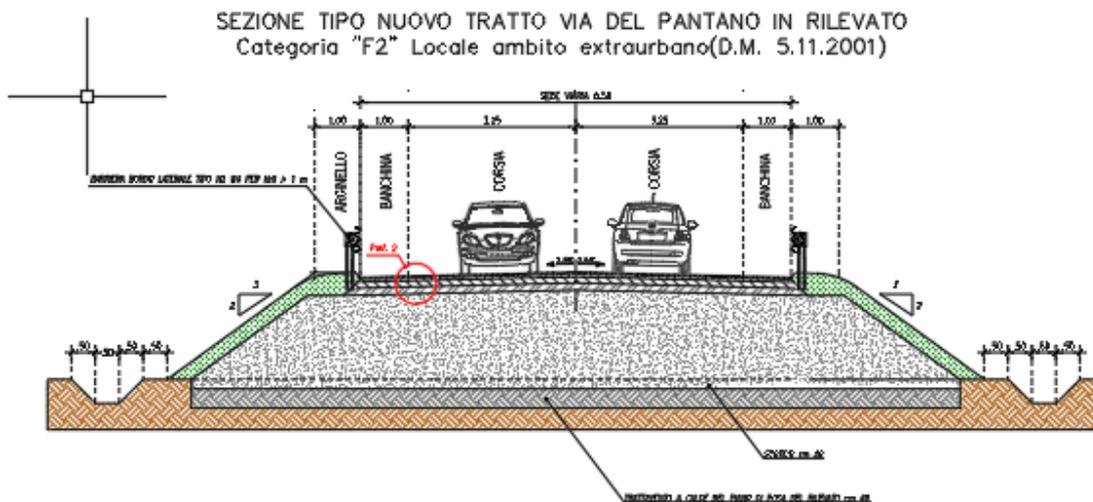


Figure 5 : _ Sezione tipo Via del Pantano

Le intersezioni sono state progettate nel rispetto delle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali (decreto ministeriale del 19/04/2006), con particolare riferimento alle verifiche relative ai campi di visibilità, condotte secondo le modalità previste al punto 4.6-figura 12 del sopracitato D.M. e riportate nello specifico elaborato progettuale relativo a ciascuna intersezione.

16

Nodo A – nuova rotatoria in Via dell’Osmannoro

Il Nodo A si risolve mediante la realizzazione di un’intersezione a rotatoria posta su Via dell’Osmannoro, come già accennato nei paragrafi precedenti. La rotatoria presenta 4 bracci:

- Ramo Nord, proveniente da Sesto Fiorentino (Via dell’Osmannoro);
- Ramo Est, proveniente dal Polo Universitario (Via delle Idee);
- Ramo Sud, proveniente dalla località La Buca (Via dell’Osmannoro);
- Ramo Ovest, proveniente dall’area industriale di Osmannoro e dall’Autostrada A11 (Nuova viabilità tratto A-B).

Di seguito si riporta una vista planimetrica della rotatoria di progetto.

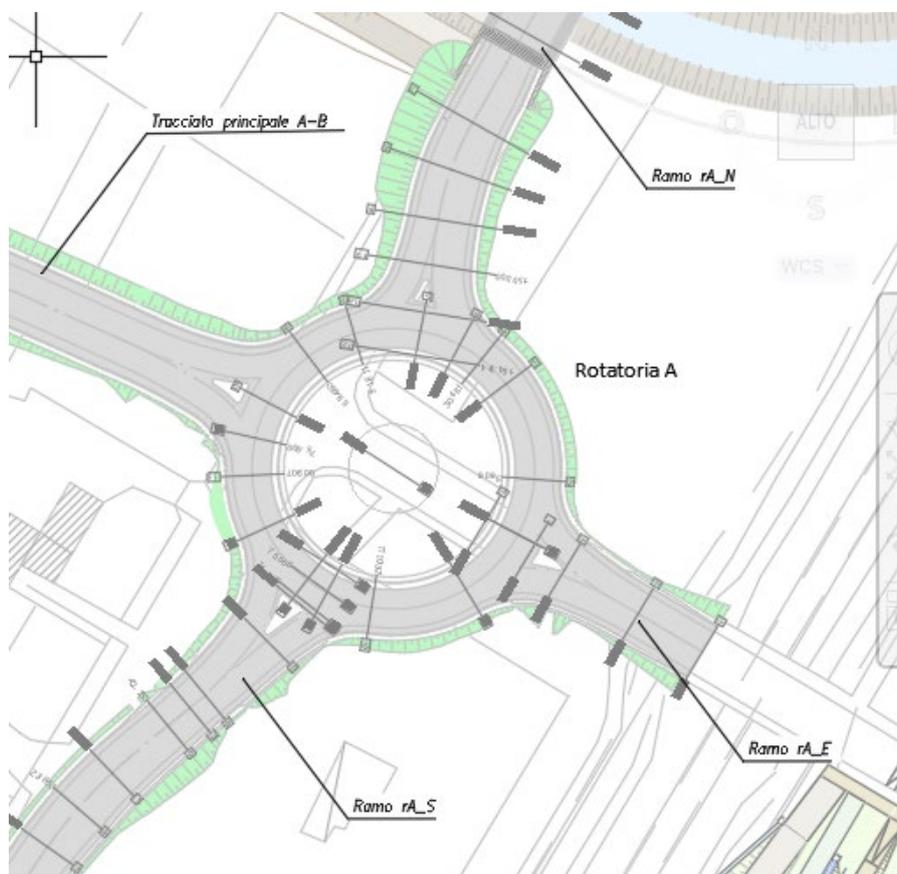


Figura 4 – Planimetria rotatoria Nodo A

Nodo B – nuovo svincolo autostradale

Il nodo autostradale si compone di due nuove rampe sulla carreggiata Nord, in sostituzione di quelle esistenti: una di uscita dall'Autostrada Firenze-Mare, per chi proviene da Firenze, e una di immissione in direzione A1.

Le caratteristiche geometriche delle rampe quali raggio planimetrico minimo, pendenza longitudinale massima, raggi minimi verticali, pendenza trasversale minima e massima, e distanza di visuale minima, sono conformi a quanto previsto dal D.M. 19.04.2006 per velocità di progetto al massimo pari a 50 e 60 km/h, rispettivamente per la rampa di ingresso e di uscita.

La sezione trasversale delle rampe, così come indicato nel suddetto decreto ministeriale per rampe monodirezionali, è composta da una corsia di larghezza 4,00 m e di banchine in destra e in sinistra di larghezza pari a 1,00 m.

Le suddette rampe confluiscono in una rotatoria convenzionale, avente diametro pari a 50 m. Nell'intersezione a rotatoria, a 4 bracci, convergono:

- Ramo Sud-Ovest, su cui si innestano la rampa di immissione all'Autostrada A11(direzione Pisa Nord) e la viabilità di accesso alla discarica "Case Passerini";
- Ramo Ovest in direzione del centro urbano di Sesto Fiorentino (Nuova viabilità tratto A-B);
- Ramo Est in direzione dell'Aeroporto di Firenze (viabilità interna aeroportuale);
- Ramo Sud-Est, su cui si innestano il collegamento con l'area industriale dell'Osmannoro (Via del Cantone) e la rampa autostradale dell'uscita di Sesto Fiorentino.

Gli ingressi in rotatoria della nuova viabilità locale (ramo 2 e 4 dell'elenco sopra) sono a doppia attestazione, con larghezza pari a 6 m; in particolare, per garantire la priorità di ingresso in rotatoria ai veicoli che percorrono la rampa di uscita dall'Autostrada, sul ramo 4 è prevista una separazione fisica delle correnti fino a 20 m dalla zona di innesto. Le uscite sono tutte organizzate su unica corsia avente larghezza pari 4.5 m, come specificatamente richiesto dal D.M. 19.04.2006.

Di seguito si riporta una vista planimetrica della rotatoria di progetto.



Figura 5 – Planimetria rotatoria Nodo B

Nodo D- nuova rotatoria in corrispondenza del futuro Parco Fotovoltaico

Il nodo D si risolve mediante una intersezione a rotatoria di diametro esterno 40 m a tre rami che consenta la circolazione dei mezzi pesanti per il trasporto merci provenienti dalla Stazione di Castello nella futura area logistica prevista all'interno del sedime aeroportuale:

- Ramo Sud su cui si innesta Via dei Cipressi strada di ingresso al sedime aeroportuale
- Ramo Nord Ovest su cui si innesta Via delle due Case in direzione area Logistica dalla Stazione di Castello
- Ramo Est in uscita dal Sedime Aeroportuale

Di seguito si riporta una vista planimetrica della rotatoria di progetto:

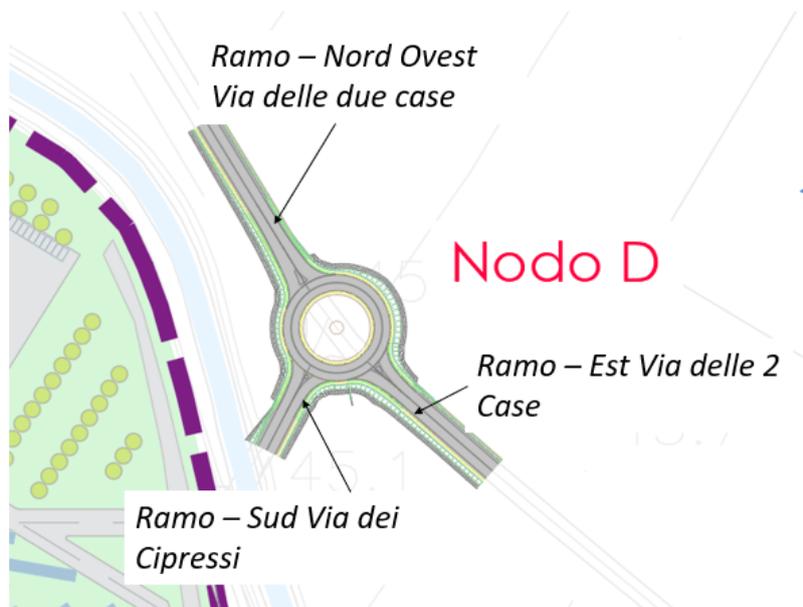


Figure 8:- planimetria rotatoria Nodo D

Nodo E- nuova rotatoria in corrispondenza della Stazione di castello

Il nodo E si risolve mediante una intersezione a rotatoria di diametro esterno 48 m a 4 rami che permette il passaggio dei mezzi pesanti dalla Stazione di Castello verso l'Aeroporto e rappresenta un'ulteriore alternativa per la buona gestione dei flussi veicolari della viabilità locale:

- Ramo Nord su cui si innesta Via Pietro Fanfani che corre parallela alla stazione ferroviaria
- Ramo Est su cui si innesta Via Mario Luzi

- Ramo Ovest Su cui si innesta la nuova viabilità che proviene dalla stazione di Castello
- Ramo Sud su cui si innesta Via del Termine

Di seguito si riporta una vista planimetrica della rotatoria di progetto:

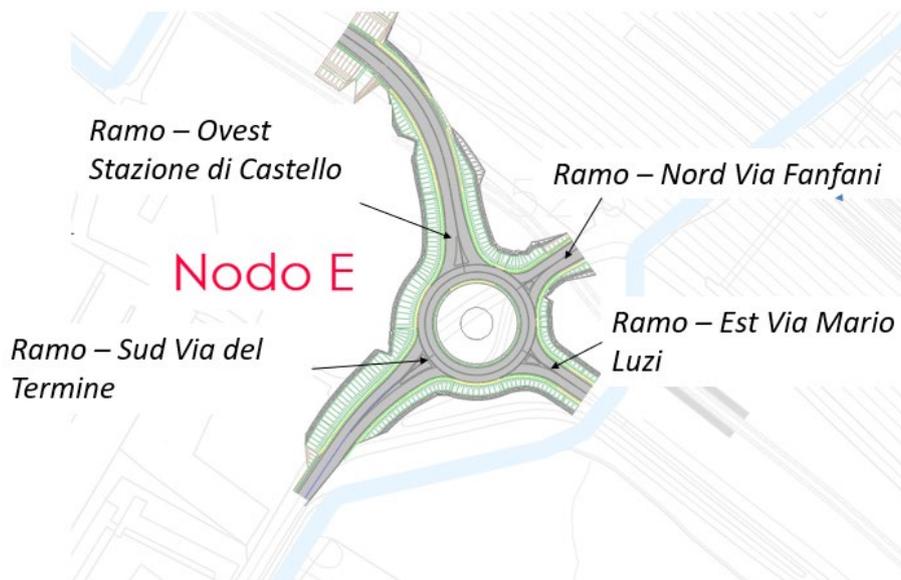


Figure 9:- Planimetria rotatoria NODO E

Si fa presente che per limitare al minimo il disagio sulla viabilità, in fase di cantiere verranno previste alcune viabilità provvisorie che consentiranno il mantenimento di tutte le manovre attuali; con particolare riferimento ai flussi autostradali si prevede la realizzazione di una rampa di immissione provvisoria.

5 Opere d'arte maggiori

Nel progetto sono presenti tre opere d'arte maggiori:

- Il ponte sull'attuale Via dell'Osmannoro, che attraversa il Nuovo Fosso Reale nel suo tratto iniziale ("Ponte sul Fosso Reale");
- Il ponte sul ramo di collegamento alla scarica e alla rampa di immissione sull'Autostrada A11, che scavalca sempre il Nuovo Fosso Reale ("Ponte su Rampa di accesso A11");
- Il Sottopasso che attraversa la nuova pista nel nuovo tratto di viabilità principale A-B ("sottopasso RWY 11-29");

5.1 Ponte su Fosso reale e Ponte su Rampa immissione A11

I ponti sono tutti realizzati con travi in c.a.p. a cassone, la cui lunghezza e altezza sono diverse per le due opere.

Tutti gli impalcati sono idonei per il transito dei carichi mobili di 1^a categoria (N.T.C. 2018 al punto 5.1.3.3.4).

Gli indirizzi progettuali per la definizione delle caratteristiche geometriche e fisiche delle opere d'arte, relativi alla presente emissione del progetto, sono stati oggetto di preventiva concertazione con gli enti territoriali preposti.

La quota di imposta degli impalcati è stata determinata tenendo conto del livello di piena relativo ad un tempo di ritorno pari a 200 anni previsto dal progetto idraulico; è stato quindi assunto un franco di sicurezza pari ad almeno 1,50 m, rispetto a tale livello. Inoltre, la quota di imposta è stata ulteriormente incrementata per tenere conto anche dell'eventuale futuro adeguamento delle arginature del Fosso Reale nel tratto in cui esso non viene deviato; ciò impedirà la tracimazione delle acque in tutto il suo percorso.

Per la definizione della posizione delle spalle, sono state condotte valutazioni specifiche per ciascuna opera considerata e che vengono riportate qui di seguito in via sintetica:

- In linea generale, è stata sempre verificata la compatibilità idraulica della posizione delle spalle con l'onda di piena con $Tr=200$ anni; in tal senso, la distanza minima tra le spalle è sempre tale da non interferire in alcun modo con la sezione idraulica del canale corrispondente alla piena duecentennale;

- Nel caso del ponte sull'attuale Via dell'Osmannoro, che attraversa il Nuovo Fosso Reale nel suo tratto iniziale ("Ponte sul Fosso Reale"), considerato che, nel tratto a monte del ponte, gli argini del Fosso Reale sono costituiti da muri a retta in c.a. e che gli argini in terra iniziano soltanto a valle dello stesso ponte, è sembrato opportuno posizionare la spalle in modo tale da dare continuità al muro d'argine; in questo modo, gli argini in terra iniziano a valle del ponte e sono stati raccordati alle spalle dello stesso mediante muri di transizione che hanno anche la funzione di setti antifiltrazione. Lo schema grafico della posizione delle spalle rispetto alla piena duecentennale e la posizione dei muri di transizione sono riportati in Figura 8 e Figura 9;

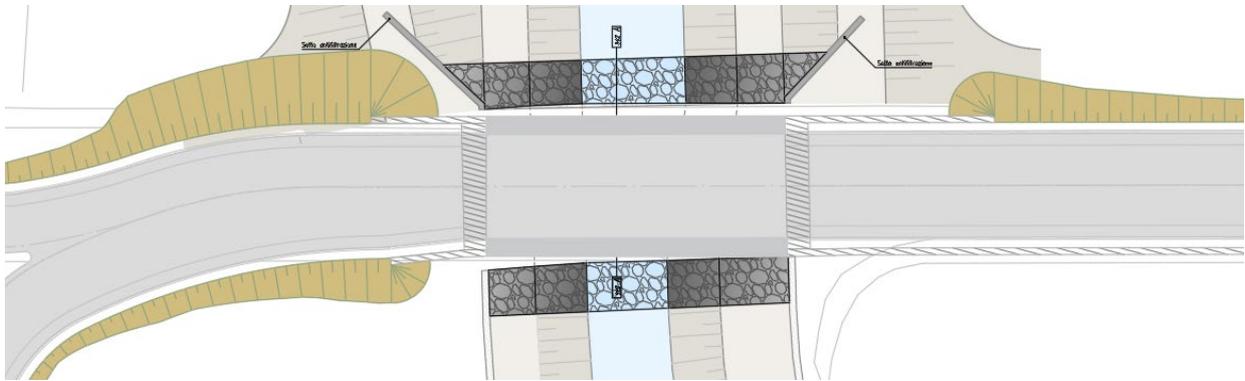


Figura 6 – Planimetria Ponte sul Fosso Reale

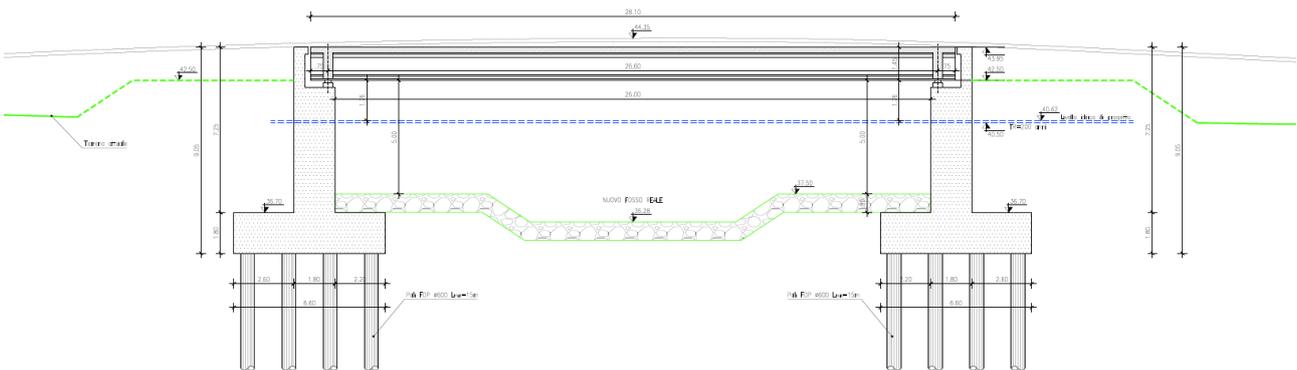


Figura 7 – Profilo Ponte sul Fosso Reale

- Nel caso del ponte sul ramo di collegamento alla scarica e alla rampa di immissione sull'Autostrada A11, che scavalca sempre il Nuovo Fosso Reale ("Ponte su Rampa di accesso A11"), fatto salvo la compatibilità idraulica, sono state condotte considerazioni di tipo diverso; in prima istanza, è stato ipotizzato di evitare qualsiasi interferenza delle spalle con gli argini in terra, posizionando le stesse oltre gli argini, ad una distanza dal piede degli stessi pari a 6 m; in questa posizione, per consentire l'inerbimento e la manutenzione degli argini, era stata ipotizzata, inizialmente, una luce sulla sommità degli argini pari a 3,4 m. In tale ipotesi, considerato che la luce dell'impalcato era pari a 63,50 m, dal quale risultava un'altezza della sezione dell'impalcato pari ad almeno 3,20 m, la quota dell'estradosso dell'impalcato risultava pari a 47,30 m. Volendo mantenere un limite di velocità pari a 40 km/h e quindi una velocità di progetto pari a 50 km/h, il valore minimo del raggio del raccordo verticale previsto dal D.M. 19/4/2006 sarebbe pari a 1500 m, incompatibile con l'andamento altimetrico del tracciato. Inoltre tale soluzione richiederebbe una pendenza della livelletta superiore al 7% per raccordarsi alla rampa autostradale, pendenza inammissibile con i valori limiti previsti dal D.M. 19/4/2006. In considerazione di ciò, in seconda istanza, è stata valutata la possibilità di lasciare inalterata la posizione delle spalle e ridurre la luce sulla sommità dell'argine a quella strettamente necessaria per poter ispezionare le travi dell'impalcato, pari a 1,00 m; in tale ipotesi, la quota dell'estradosso dell'impalcato risultava comunque pari a 44,90 m. Tuttavia anche in questa seconda ipotesi, il raggio altimetrico minimo previsto dal D.M. 19/04/2006 risultava incompatibile con l'andamento altimetrico. Inoltre, considerato anche la larghezza dell'impalcato in corrispondenza della biforcazione con la rampa dell'A11, che risulta pari a 13,30 m e le difficoltà di inerbimento degli argini al disotto delle opere d'arte, con la necessità di prevedere comunque la protezione dell'intero argine con una mantellata in pietrame, si è optato per utilizzare la possibilità di deroga prevista dalla circolare esplicativa delle NTC 2008 al punto 5.1.2.4, quando gli elementi del ponte fanno parte di un progetto unitario e quindi soddisfano i requisiti di compatibilità idraulica di cui al punto appena menzionato, posizionando le spalle in corrispondenza degli argini, come mostrato in Figura 10 e Figura 11, e provvedendo a raccordare le spalle agli argini con muri di transizione (Figura 10 e Figura 11)

pari a 36,60 m e di altezza pari a 1,40 m. Di seguito si riporta una sezione tipo con indicazione delle dimensioni di tutti gli elementi che costituiscono la sede stradale.

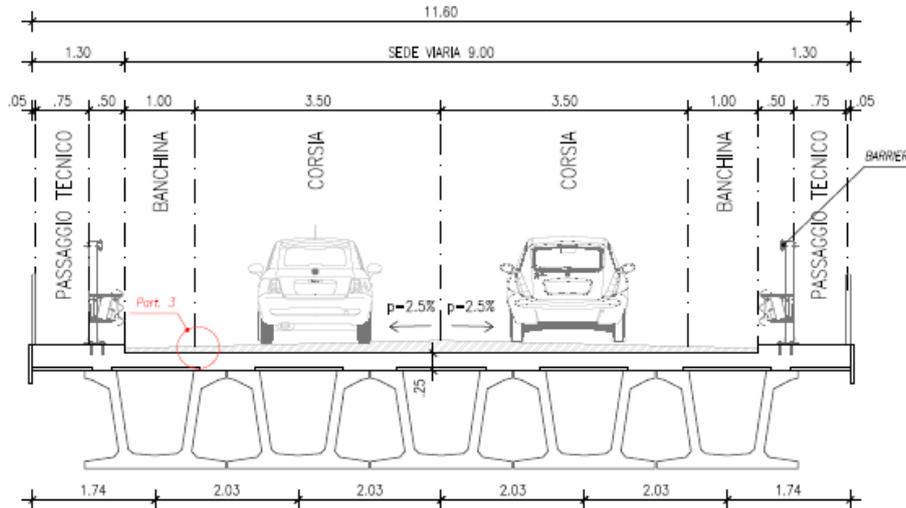


Figura 10 – Sezione tipo Ponte +

5.2 Sottopasso RWY 11-29 – Galleria “Metodo Milano” Top Down

Per consentire il collegamento tra Sesto e l’Osmannoro, come precedentemente descritto, è prevista la realizzazione di un’opera di sottoattraversamento, una galleria artificiale a sezione scatolare che complessivamente misura circa 412 e presenta una sezione stradale di larghezza massima di 14,43 ml.

Come tecnologia, per limitare scavi eccessivi e quindi ridurre l’esposizione ad eventi atmosferici e conseguenti potenziali allagamenti di un’ampia area di cantiere con tutto ciò che potrebbe determinare in termini gestione del cantiere si è optato per una tecnica di scavo TOP-DOWN (METODO MILANO) .

Questo approccio risulta di notevole efficacia in presenza di cantieri urbani o dove si intenda interferire al minimo con attività preesistenti; nel caso di specie risulta particolarmente interessante per la coesistenza con l’esercizio aeroportuale attività che richiede di minimizzare la presenza delle lavorazioni a favore della massima sicurezza del volo.

La galleria è formata da due corpi principali: un telaio esterno costituito da diaframmi laterali (80 cm) in scavati in continuità realizzati preventivamente e le cui testate vengono solidarizzate da cordoli, in una seconda fase vengono varate travi prefabbricate in c.a.p. ; una volta resa continua la struttura prefabbricata si gettano i traversi e la soletta di impalcato.

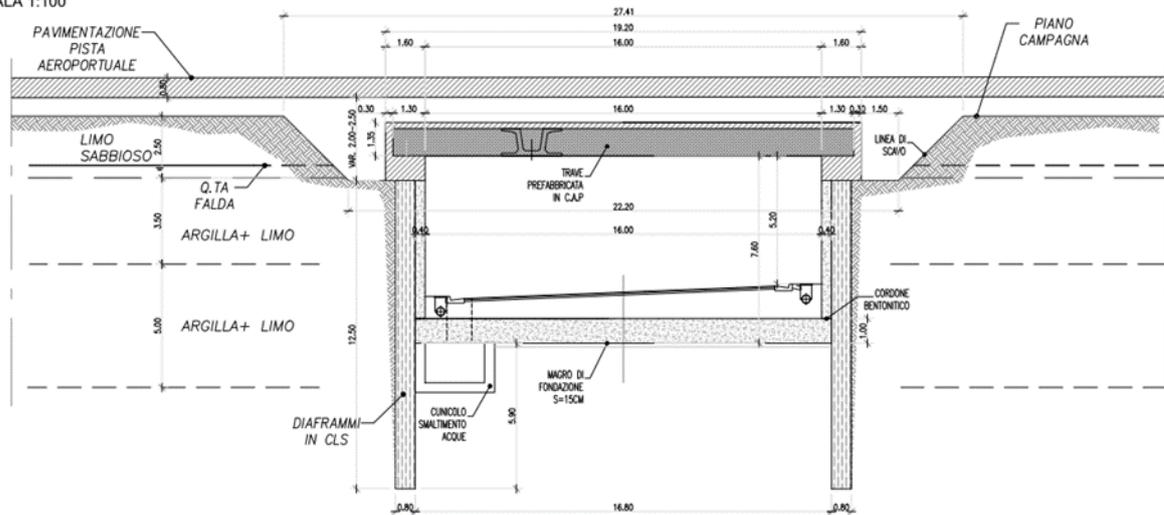
Il terreno viene scavato a foro cieco al di sotto dell'impalcato, che fa da puntone in testa ai diaframmi, completata questa fase la struttura risulta ancora non completamente reinterrata, ma comunque soggetta al transito degli automezzi di cantiere.

All'interno si realizza la vasca in c.a. impermeabile secondo il metodo della "vasca bianca", mentre le pareti della vasca vengono agganciate ai cordoli diaframmi. L'estradosso delle vasche è posto al di sotto del piano a finire, pertanto l'intera idraulica di piattaforma è stata progettata e dimensionata per essere contenuta all'interno della vasca stessa (collettori, scarichi laterali e canalette di raccolta), la quale verrà realizzata con fondazione in perfetta continuità e assenza di giunti strutturali intermedi.

Per la parte immersa si adottano calcestruzzi impermeabili e, posando opportunamente in fase di costruzione dei giunti di fessurazione, in fase definitiva è possibile conseguire la perfetta tenuta dei conci reiniettando le apposite canalette lungo i giunti di costruzione.

La fondazione in c.a. della vasca costituisce anche il sottofondo rigido di base della pavimentazione stradale, formata da un pacchetto di tipo drenante, particolare attenzione verrà rivolta a garantire una limitata fessurazione di estradosso. Nell'analisi strutturale esecutiva si terrà conto delle possibili distorsioni differenziali (variazioni termiche e ritiro per le diverse fasi costruttive) che le strutture possono subire.

GALLERIA ARTIFICIALE
SCALA 1:100



Sezione tipo Galleria

Le opere oggetto della presente relazione sono state progettate e calcolate secondo i metodi della scienza delle costruzioni, adottando per le verifiche il criterio degli stati limite (S.L.). I criteri generali di sicurezza, le azioni di calcolo e le caratteristiche dei materiali sono stati assunti in conformità con D.Min. Infrastrutture e dei Trasporti 17 Gennaio 2018 e allegato Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" – NTC 2018, 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". Con riferimento alle NTC, per le opere in oggetto si considerano i seguenti parametri di calcolo: Vita nominale $VN = 50$ anni (§ 2.4.1 "Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale"): Classe d'uso IV ; Coefficiente d'uso $CU = 2.0$; Periodo di riferimento $VR = VN \cdot CU = 100$ anni ≥ 35 anni.

27

Le opere provvisorie, accessorie alla realizzazione delle opere in progetto, sono state sempre progettate e calcolate adottando il criterio degli stati limite (S.L.), con i seguenti parametri di calcolo: Vita Nom. = 10 anni Classe d'uso II ; Coefficiente d'uso $CU = 1.0$; Periodo di riferimento $VR = VN \cdot CU = 10$ anni ≥ 35 anni

6 Impianto di illuminazione viabilità

Gli impianti elettrici sono stati studiati per consentire un esercizio sicuro e funzionale da parte degli utenti della strada (pedoni, ciclisti e veicoli). Gli obiettivi che intendiamo raggiungere sono i seguenti:

- 1) Sicurezza per le persone;
- 2) Risparmio energetico e conseguente economia d'esercizio;
- 3) Continuità del servizio;

Gli impianti d'illuminazione pubblica, saranno rispondenti alla Legge Regionale Toscana 21 marzo 2000, n.37, riguardante le norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso.

Per l'individuazione delle classi d'illuminazione per tutte le aree pubbliche adibite alla circolazione, destinate al traffico motorizzato, ciclabile o pedonale, e quindi per la scelta dei requisiti illuminotecnici da rispettare, è necessario ottemperare a quanto prescritto dalla norma UNI 11248. Questa norma individua in particolare le prestazioni illuminotecniche degli impianti d'illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade; essa fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate e definite in modo esaustivo, dalla norma EN 13201-2 aggiornamento 2016, mediante l'indicazione della categoria illuminotecnica. Questa norma definisce anche, per tutte le tipologie, specifici parametri di riferimento e di analisi, che sono stati alla base della presente progettazione.

28

6.1 Elenco interventi previsti

Gli interventi previsti per le varie zone saranno i seguenti;

- Rotatoria nodo A via Dell'Osmannoro: previsto impianto d'illuminazione pubblica della rotatoria;
- Rotatoria nodo B via Dell'Osmannoro: previsto impianto d'illuminazione pubblica della rotatoria;
- Via del Cantone: nel tratto che ha origine dalla rotatoria B alla via del Cantone esistente è previsto impianto d'illuminazione pubblica della carreggiata, con caratteristiche simili a quello esistente;
- Viabilità Case Passerini: nel ramo che si dirige alla discarica Case Passerini dal nuovo ponte su rampa A11 è previsto impianto d'illuminazione pubblica della carreggiata, con caratteristiche simili a quello esistente
- Rampe autostradali: previsto impianto d'illuminazione pubblica della carreggiata;
- Viabilità aeroporto: previsto impianto d'illuminazione pubblica della carreggiata.

6.2 Risparmio energetico e manutenzione

I corpi illuminanti scelti per realizzare i vari impianti di illuminazione pubblica, oggetto della presente progettazione, saranno apparecchi che si avvalgono della più innovativa tecnologia di illuminazione LED per risparmiare circa il 40% rispetto ai consumi degli apparecchi tradizionali. Inoltre, l'elevata qualità dei LED migliora la qualità della vita nelle città fornendo la giusta luce per rendere le strade più sicure e meglio illuminate.

Questa famiglia di apparecchiature permetterà di realizzare l'architettura "system-ready", necessaria per beneficiare subito dei vantaggi offerti dai sistemi di illuminazione connessa e di preparare la città alle innovazioni future.

Questi corpi illuminanti consentono di connettersi direttamente al sistema CityTouch di adesso e alle innovazioni dell'IoT in futuro. Inoltre, grazie all'applicazione Tag, ogni apparecchio per illuminazione è identificabile individualmente, con una semplice scansione del codice QR, posto all'interno dello sportello del palo, si può accedere immediatamente alle informazioni sulla configurazione dell'apparecchio, rendendo le operazioni di manutenzione e programmazione più rapide e semplici, a prescindere dalla fase del ciclo di vita dell'apparecchio.

Vantaggi

- Questo apparecchio, consente di effettuare l'aggiornamento direttamente dopo l'installazione o successivamente con altri nodi CMS e sensori per abilitare nuove funzionalità.
- Ampia disponibilità di ottiche per adattarsi a tutte le geometrie internazionali di strade e vie
- Identificazione dell'apparecchio sul posto per semplificare e velocizzare la manutenzione.

Attraverso un'app per smartphone, un tecnico può identificare ed ordinare i ricambi programmandoli sul posto mediante tecnologia NFC. Per esempio, nel caso in cui il tecnico, dopo aver ordinato e installato il driver, abbia necessità di programmarlo, può avvalersi dell'app di lettura delle tag per richiamare i parametri dell'apparecchio, posizionare lo smartphone sul driver e quindi provvedere alla programmazione, premendo il pulsante «program».

Gli apparecchi sono predisposti anche per l'installazione di sensori, che possono essere aggiunti attraverso un connettore universale situato alla base dell'apparecchio. Le applicazioni dei sensori comprendono ad esempio la rilevazione del movimento in modo da poter ridurre l'illuminazione quando

le strade sono vuote; sensori di parcheggio per monitorare la disponibilità degli spazi di sosta lungo la strada; sensori di densità del traffico, di qualità dell'aria ecc. Negli apparecchi è già integrato il driver che riconosce e supporta una vasta gamma di sensori non appena vengono connessi agli apparecchi stessi.

7 Impianti sottopasso

7.1 Impianti di illuminazione del sottopasso

Gli impianti dei sottopassi o gallerie, a differenza di quelli delle intersezioni e delle rotatorie, necessitano di maggior potenza elettrica e di vani tecnici di protezione; le apparecchiature e i componenti per la gestione dell'illuminazione ordinaria e di emergenza (UPS) sono molto diversi da quelli dell'illuminazione stradale. I vani tecnici dovranno essere dimensionati per contenere e proteggere i vari componenti con gli spazi a loro necessari, la funzionalità, la loro protezione; gli ambienti dovranno essere termicamente controllati, protetti dalle intemperie, da danneggiamenti meccanici, da furti e manomissioni, accessibili solo a personale autorizzato. A tal proposito sarà necessario prevedere un locale tecnico all'estremità del sottopasso. Secondo le vigenti Norme il tracciato interrato del sottoattraversamento è considerato come "galleria lunga" in quanto di lunghezza superiore a 125 metri fra la sezione di ingresso e la sezione di uscita; per una galleria inferiore a 500 metri si applicano le prescrizioni normative solamente per l'impianto di illuminazione.

L'illuminazione del sottopasso sarà costituita da:

- impianto di illuminazione normale permanente che interessa i due sensi di marcia
- impianto di illuminazione di rinforzo del sottopasso che interessa i due imbocchi iniziali
- impianto di illuminazione di riserva del sottopasso che interessa tutto il percorso
- impianto di segnalazione luminosa dello stato normale o di allarme distribuita lungo le barriere redirettive laterali alle due carreggiate interne al sottopasso, con variazione di colore
- impianto di segnalazione luminosa a messaggio variabile con cartellonistica posta ai due ingressi della galleria per segnalazione percorso libero o accesso inibito per allarme
- impianto di segnalazione luminosa con pannelli di trasmissione allarme, distanziati di circa 100mt dai due ingressi della galleria, per attivazione chiamate di soccorso
- impianto di controllo luminanza con sonde posizionate all'esterno dei due ingressi, per comandare i livelli dell'illuminazione di rinforzo nelle ore diurne e notturne

31

L'illuminazione normale permanente è costituita da corpi illuminati a led accesi sia di giorno che di notte. L'illuminazione di rinforzo è costituita da tipologie di corpi illuminanti a led accesi sia di giorno che la notte, con flusso variabile controllato dalle sonde esterne. All'interno del sottoattraversamento saranno disposte varie tipologie di apparecchi per consentire una gradualità dei livelli illuminotecnici nel passaggio dall'esterno all'interno della galleria e viceversa. All'ingresso della galleria saranno posizionate delle sonde di controllo

illuminazione naturale diurna; sui valori misurati dell'illuminazione esterna, che provvederanno a regolare l'intensità luminosa di rinforzo, presente nella zona ingresso e uscita dalla galleria. La luminosità verrà modulata secondo la Norma in funzione della luce del giorno.

7.2 Impianti di sicurezza e speciali nel sottopasso

Oltre all'illuminazione ordinaria interna al sottopasso è prevista, come richiesto dalle guide ANAS, un'illuminazione di riserva. Tale sistema è costituito dagli stessi corpi illuminanti dell'illuminazione permanente, accesi sia il giorno che la notte.

I corpi illuminanti sono alimentati continuamente da un gruppo di continuità, omologato per alimentare impianti di illuminazione di riserva; il gruppo è posizionato all'interno del locale tecnico di servizio.

L'impianto di illuminazione di riserva è alimentato con cavi resistenti al fuoco tali da garantire continuità di esercizio in caso di incendio nel sottopasso.

Inoltre, all'interno della galleria, è presente un sistema di segnalazione luminosa dello stato "normale" o di "allarme" per la viabilità della stessa. Tale sistema è costituito da una serie di strip led a colore variabile, con accensione tale da simulare una movimentazione longitudinale, incassati lateralmente nella barriera redirettiva posta ai lati delle carreggiate. Una centralina di controllo e gestione provvede alla regolazione delle accensioni dei suddetti led e quando riceverà un segnale di allarme cambierà sia il colore del led che la movimentazione dell'illuminazione. All'esterno della galleria, soprastanti le carreggiate di ingresso, lato nord e lato sud viene installata una segnalazione luminosa a messaggio variabile per segnalazione percorso libero o accesso inibito per allarme. Una centralina di controllo e gestione provvede al cambio della segnalazione da percorso libero, incidente, blocco percorrenza.

All'interno della galleria, distanziati dall'ingresso di circa 100 metri dai due imbocchi, sono posizionati due armadi per la chiamata di soccorso 113, 115 e 118. Il sistema permette di comunicare direttamente con la centrale operativa a cui viene effettuata la chiamata tramite un combinatore telefonico posto nel locale tecnico.

Il sottopasso sarà premunito di impianto di video sorveglianza con rilevamento automatico degli incidenti (analisi video) che consenta di controllare le condizioni del traffico in galleria in tempo reale. L'impianto di cui sopra sarà collegato a centri di comando e gestione controllate anche dall'Ente Gestore dell'Aeroporto

Il sottopasso sarà premunito di impianto semaforico disposto a monte e a valle del tratto A-B che consentirà di controllare e interrompere il traffico qualora si verifichi un evento all'interno de sottoattraversamento che impedisca la circolazione dei veicoli.

7.3 Impianti antincendio nel sottopasso

Trattandosi di una galleria di lunghezza inferiore a 500 m, non rientra tra le gallerie per le quali si applica la direttiva 2004/54/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale., a tal proposito in merito all'antincendio non è prescritto a livello normativo alcuna forma di impianto di spegnimento incendi o altre disposizioni in merito.

Al fine di fornire un servizio aggiuntivo a favore di sicurezza il progetto prevede la realizzazione dell'impianto di rilevamento incendi e l'impianto idrico antincendio mediante la predisposizione di idranti all'interno del sottopasso collegati a tubazioni disposte a vista sulle pareti laterali della galleria collegate al gruppo di pompaggio e vasca di accumulo disposte all'interno dei relativi locali tecnici.

1 Impianto di smaltimento acque meteoriche sottopasso RWY 11-29

Il sottopasso sarà premunito di un impianto di accumulo e rilancio acque di dilavamento della piattaforma stradale le cui caratteristiche saranno meglio specificate negli elaborati grafici di riferimento e nella relazione di fattibilità idraulica