



COMUNE DI SALA BOLOGNESE

Servizio Lavori Pubblici - Patrimonio - Manutenzioni



CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

Servizio Progettazione Costruzioni e Manutenzione Strade

ACCORDO DI PROGRAMMA DELL'8/4/2009 IN ATTUAZIONE DELL'ACCORDO TERRITORIALE DELLE AREE PRODUTTIVE SOVRA COMUNALI (APEA) IN VARIANTE ALLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE AI SENSI DELL'ART. 34 DEL D.LGS. N. 267/2000 E DEGLI ARTT. 18 E 40 DELLA L.R. N. 20/2000 (AMBITO DI TAVERNELLE)

RAZIONALIZZAZIONE DELL'INTERSEZIONE A RASO
TRA LA S.P. 3 'TRASVERSALE DI PIANURA' E LA VIA ANTONIO GRAMSCI
NEL COMUNE DI SALA BOLOGNESE
ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA
E DI UN SOTTOPASSO CICLOPEDONALE

PROGETTO DEFINITIVO

Soggetto attuatore:



P3 SALA BOLOGNESE s.r.l.
Piazza Pio XI, 1 - 20123 Milano

Comune di Sala Bolognese:

DIRETTORE AREA TECNICA
Arch. Maria Grazia Murru

REFERENTE TECNICO E RESPONSABILE DEL SERVIZIO LL.PP.
P.E. Gianni Nannetti

Città Metropolitana di Bologna:

DIRIGENTE DEL SERVIZIO VIABILITÀ
Ing. Pietro Luminasi

REFERENTE TECNICO
Ing. Barbara Lucchetti

Progettazione:



Via Castiglione, 81 - 40124 Bologna

Consulenza specialistica:

Titolo elaborato:

Elaborati Generali
RELAZIONE GENERALE

N. elab.:

EG.02

Rev.	Data	Note	Redatto	Verificato	Approvato
A	20/02/2019	EMISSIONE	BOLIS	RANGONI	RANGONI
File 17-L31.PD.EG.02.A0A_Relazione Generale.pdf			Scala plottaggio 10 u.d. = 1 mm		Scala -

1. PREMESSE.....	3
1.1. Oggetto e scopo del progetto e della relazione.....	3
1.2. Struttura del progetto e della relazione	4
2. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE	7
2.1. Morfologia del contesto territoriale	7
2.2. Inquadramento urbanistico	8
2.3. Geometria dell'intersezione	10
2.4. Caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche.....	13
2.5. Idrologia e idraulica dell'area.....	14
2.6. Caratterizzazione ambientale dei suoli.....	15
2.7. Caratterizzazione acustica dell'area	15
2.8. Caratteristiche del traffico	15
2.9. Sottoservizi interferenti	17
2.10. Analisi del rischio archeologico.....	19
2.11. Aspetti ambientali dello stato attuale	19
2.12. Incidentalità	20
2.13. Criticità funzionali ed esigenze da soddisfare.....	22
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	24
3.1. Geometria della sede stradale.....	24
3.2. Studio del traffico nello stato di progetto	25
3.3. Rilevati e pavimentazioni	26
3.4. Smaltimento e recapito delle acque meteoriche	26
3.5. Progetto del verde	28
3.6. Progetto dell'illuminazione	28
3.7. Caratteristiche delle strutture del sottopasso.....	29
3.8. Accessibilità.....	30
3.9. Cantierizzazione	32

3.10. Costi e tempi di realizzazione dell'intervento.....	32
3.11. Espropri ed occupazioni temporanee	33
3.12. Aspetti ambientali di progetto	33

1. PREMESSE

1.1. Oggetto e scopo del progetto e della relazione

La presente relazione generale fa parte del Progetto Definitivo dei lavori di **razionalizzazione dell'intersezione a raso tra la S.P. 3 "Trasversale di Pianura" e la Via Antonio Gramsci nel Comune di Sala Bolognese, attraverso la realizzazione di una rotatoria e di un percorso ciclopedonale sottopassante la S.P. 3 stessa.**

Conformemente alle indicazioni dell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016 (Codice degli Appalti), il progetto definitivo:

- **Individua compiutamente i lavori da realizzare**, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dal progetto di fattibilità;
- **Contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni;**
- **Contiene la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma**, attraverso l'utilizzo, ove esistenti, dei prezzi predisposti dalle regioni.

Nell'ambito del progetto definitivo, secondo le indicazioni del D.P.R. 207/2010 (art. 25), la relazione generale:

- a) Descrive, con riferimento alla relazione illustrativa del progetto preliminare, i criteri progettuali, l'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione;
- b) Riferisce in merito a tutti gli aspetti riguardanti la geologia, la topografia, l'idrologia, le strutture e la geotecnica, le interferenze, gli espropri, il paesaggio, l'ambiente;
- c) Indica le soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche;
- d) Riferisce in merito alla verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti ed al progetto della risoluzione delle interferenze medesime;
- e) Attesta la rispondenza al progetto preliminare ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso; contiene le motivazioni che hanno indotto il progettista ad apportare variazioni alle indicazioni contenute nel progetto preliminare;
- f) Riferisce inoltre in merito ai tempi necessari per la redazione del progetto esecutivo e per la realizzazione dell'opera.

1.2. Struttura del progetto e della relazione

In relazione alla specificità dell'intervento in progetto e al suo livello di complessità ed in base alle indicazioni e richieste pervenute dalla Committenza, il progetto di fattibilità tecnica ed economica si articola negli elaborati riportati nell'elaborato EG.01 – ELENCO ELABORATI, che qui si riporta per completezza:

EG. ELABORATI GENERALI

- EG.01 ELENCO ELABORATI
- EG.02 RELAZIONE GENERALE
- EG.03 COROGRAFIA E ORTOFOTO
- EG.04 PLANIMETRIA DELLO STATO DI FATTO
- EG.05 PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO

EE. ELABORATI TECNICO – ECONOMICI

- EE.01 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
- EE.02 ELENCO PREZZI UNITARI
- EE.03 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- EE.04 QUADRO ECONOMICO
- EE.05 CRONOPROGRAMMA
- EE.06 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI IN TEMA DI SICUREZZA

ES. ELABORATI SPECIALISTICI

- ES.01 RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA
- ES.02 RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA
- ES.03 RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE
- ES.04 RELAZIONE SULLA CANTIERIZZAZIONE
- ES.05 STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE
- ES.06 RELAZIONE ARCHEOLOGICA
- ES.07 VALUTAZIONE AMBIENTALE PRELIMINARE
- ES.08 STUDIO ACUSTICO

EI. ESPROPRI, ASSERVIMENTI E INTERFERENZE

- EI.01 PLANIMETRIA CATASTALE
- EI.02 ELENCO DITTE
- EI.03 STIMA DELLE INDENNITÀ
- EI.04 PLANIMETRIA INTERFERENZE – STATO ATTUALE
- EI.05 PLANIMETRIA DELLE INTERFERENZE – PROGETTO

OS. OPERE STRADALI

- OS.01 PLANIMETRIA DELLE OPERE STRADALI
- OS.02 PLANIMETRIA DELLA SEGNALETICA
- OS.03 PLANIMETRIA DELLE FASI ESECUTIVE
- OS.04 PROFILI LONGITUDINALI
- OS.05 SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- OS.06 SEZIONI TRASVERSALI RAMO OVEST
- OS.07 SEZIONI TRASVERSALI RAMO EST
- OS.08 SEZIONI TRASVERSALI ROTATORIA
- OS.09 SEZIONI TRASVERSALI RAMO NORD
- OS.10 SEZIONI TRASVERSALI RAMO SUD

ST. OPERE STRUTTURALI

- ST.01 RELAZIONE DI CALCOLO PRELIMINARE
- ST.02 OPERE PROVVISORIALI
- ST.03 SOTTOPASSO CICLOPEDONALE

OI. OPERE IDRAULICHE

- OI.01 PLANIMETRIA OPERE IDRAULICHE
- OI.02 PARTICOLARI COSTRUTTIVI IDRAULICI

IP. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

- IP.01 RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA
- IP.02 PLANIMETRIA ILLUMINAZIONE PUBBLICA
- IP.03 SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

La presente relazione, che illustra in modo discorsivo e con linguaggio non tecnico i vari contenuti del progetto, si articola nelle seguenti 4 parti:

1. **PREMESSE** – Nella quale sono riportati oggetto e scopi del progetto.
2. **DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE** – Che riassume (con opportuni rimandi ai diversi elaborati specialistici di livello preliminare o definitivo) quanto già emerso nello studio dell'attuale intersezione, attraverso le indagini ed i rilievi preliminari, quali il rilievo geometrico e topografico, le indagini geologiche, geotecniche e sismiche, la caratterizzazione ambientale dei suoli, i rilievi e gli studi acustici, i rilievi e gli studi del traffico, la ricerca dei sottoservizi, l'analisi del rischio archeologico, ecc.
3. **DESCRIZIONE DEL PROGETTO** – Nella quale vengono riepilogate (con opportuni rimandi agli altri elaborati del progetto) le caratteristiche dell'intervento quali la geometria della nuova intersezione, la simulazione dei flussi di traffico, il dimensionamento delle pavimentazioni, il sistema di

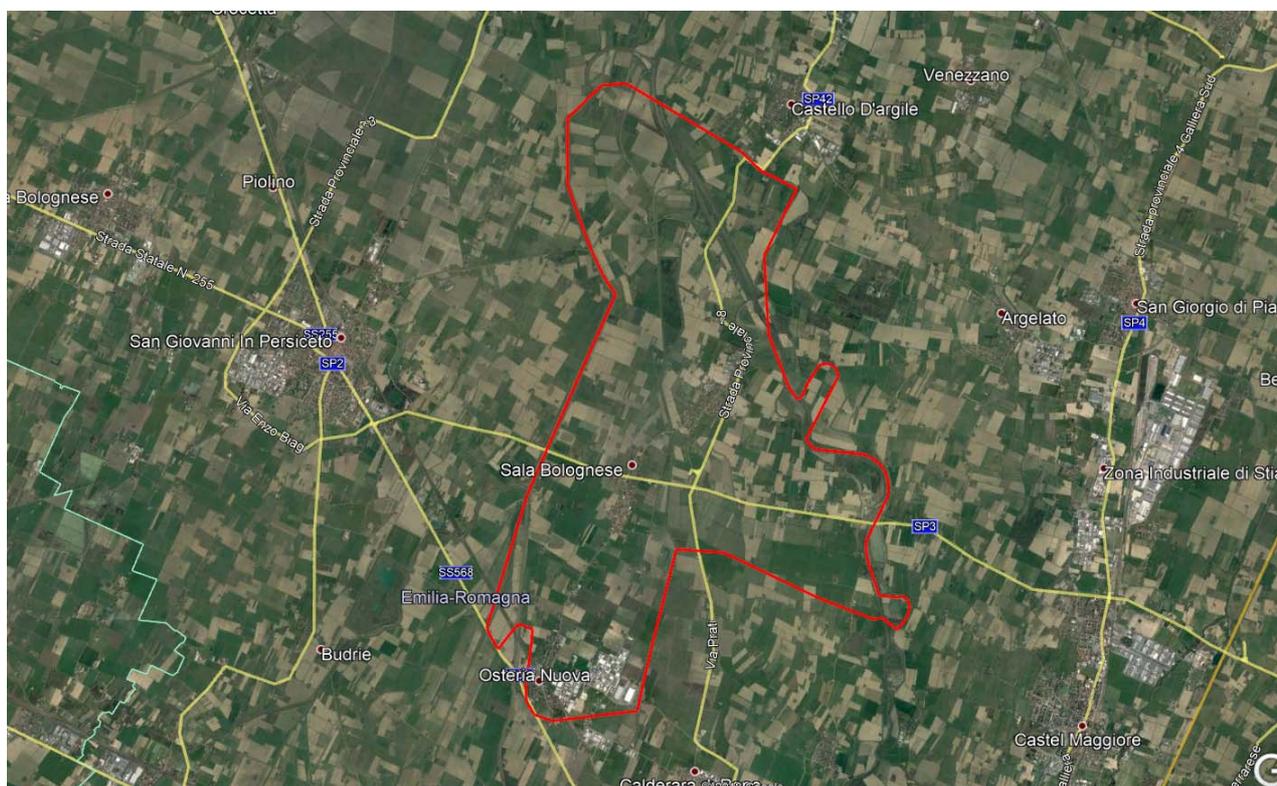
smaltimento delle acque e di illuminazione notturna, le peculiarità strutturali del sottopasso ciclopedonale, gli aspetti esecutivi quali la cantierizzazione e la gestione delle materie, la stima dei costi, gli aspetti ambientali.

2. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

2.1. Morfologia del contesto territoriale

Il Comune di Sala Bolognese si colloca nella parte nord occidentale del territorio della Provincia di Bologna, tra i Comuni di San Giovanni in Persiceto (a ovest), Castel Maggiore e Argelato (a est), Castello d'Argile (a nord) e Calderara di Reno e Anzola Emilia (a sud).

Ortofoto (in rosso circoscrizione del Comune di Sala Bolognese)



Il territorio presenta una morfologia totalmente pianeggiante e una destinazione d'uso prevalentemente agricola, con case e insediamenti sparsi, di tipo rurale o 'ex rurale'. I nuclei urbani principali sono quelli di Padulle, nella parte settentrionale, di Sala Bolognese, nella parte centrale e di Osteria Nuova, nella parte sud del territorio comunale.

Le arterie stradali principali sono la Strada Provinciale n. 3 "Trasversale di Pianura", che si sviluppa in direzione est-ovest, la Strada Provinciale n. 18 "Padullese" e la Via Gramsci che si sviluppano in direzione nord-sud. Nel recente passato l'intersezione tra le due strade provinciali n. 3 e n. 18, originariamente

costituita da un semplice incrocio a raso, è stata modificata con la realizzazione di uno svincolo a livelli sfalsati che vede la S.P. 18 sovrappassare con un cavalcavia la sottostante S.P.3. L'incrocio tra la Via Gramsci e la S.P. n. 3 è invece ancora oggi caratterizzato da un incrocio a raso con impianto semaforico.

2.2. Inquadramento urbanistico

Si riportano di seguito gli estratti della cartografia di PSC e di RUE vigente per l'area interessata dal progetto.

Stralcio Tav. 1 del PSC – Classificazione del territorio e sistema delle tutele (il cerchio blu indica l'area di intervento) (scala adattata)



-  Ambiti a prevalente destinazione residenziale ad assetto urbanistico consolidato (Art. 30 NTA PSC)
-  Rete stradale primaria
-  Corridoi infrastrutturali di adeguamento o completamento della rete stradale primaria
-  Fasce di ambientazione e protezione acustica delle infrastrutture viarie

Alvei attivi ed invasi dei bacini idrici (Art. 49 NTA PSC):

-  Reticolo idrografico principale
-  Reticolo idrografico secondario
-  Reticolo idrografico minore
-  Reticolo idrografico minuto
-  Reticolo idrografico minore di bonifica non facente parte del reticolo minore o minuto
-  Alveo attivo zonizzato

-  Aree morfologicamente depresse a deflusso idrico difficoltoso (Art. 60 NTA PSC)
- PRINCIPALI TUTELE STORICHE**
-  Edifici e aree di interesse storico-architettonico (vedi tav. PSC/T2) (Artt. 17, 18 NTA PSC)
- LIMITI E RISPETTI**
-  Limiti di rispetto stradali (Art. 70 NTA PSC)
- TERRITORIO RURALE (Artt. 36, 36bis, 37 NTA PSC)**
-  Ambiti agricoli ad alta produttività agricola (AVA)
-  Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (ARP)

Stralcio Tav. RUE SB/Tc – Classificazione del territorio urbanizzato e del territorio rurale (il cerchio blu indica l'area di intervento) (scala adattata)



-  AC_1, Aree residenziali ad assetto urbanistico consolidato (Art. 38 RUE)
-  Centro abitato (Art. 70 NTA PSC)
-  ARP, Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (Artt. 48, 50 RUE)
-  DOT_S, Attrezzature di servizio esistenti (Art. 64 RUE)
-  Attrezzature religiose e servizi annessi
-  Edifici di interesse storico-architettonico (PSC) (Artt. 17, 18 NTA PSC)
- LIMITI DI RISPETTO**
-  Limiti di rispetto stradali (Art. 70 NTA PSC)

In riferimento al PSC, l'esame delle Tav. 1 e 2 evidenzia che:

- Il sedime di progetto interessa aree esterne all'attuale sedime stradale, classificate in parte come "Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (ARP)" e in parte come "Ambiti a prevalente destinazione residenziale e assetto urbanistico consolidato" (art. 30 NTA PSC). Il presente progetto definitivo, non conforme alla classificazione del territorio del PSC, dovrà essere recepito dagli strumenti urbanistici comunali vigenti tramite una Variante specifica. Gli elaborati di tale variante sono stati redatti e trasmessi all'Amministrazione Comunale contestualmente alla trasmissione del presente progetto.
- Il progetto ricade entro le "Aree morfologicamente depresse a deflusso idrico difficoltoso (Art. 60 NTA PSC)". In merito si rimanda alla relazione di compatibilità idraulica allegata al Progetto di Fattibilità tecnica ed economica ed alla relazione idrologica e idraulica del presente Progetto Definitivo.
- Il progetto genera una interferenza, per un breve tratto, con il sedime della via Gramsci oggetto di tutela come "Viabilità storica (art. 28 NTA)" essendo necessario lo spostamento verso ovest della via Gramsci stessa, al fine di un corretto inserimento in rotatoria.

In riferimento al RUE, dall'esame della Tav. RUE SB/Tc – "Classificazione del territorio urbanizzato e del territorio rurale" si evincono elementi già individuati nel PSC, ovvero:

- Il sedime di progetto si colloca in parte su aree classificate come "Infrastrutture viarie e ferroviarie", in minima parte (nordest) in "Aree residenziali ad assetto urbanistico consolidato (Art. 38 RUE)" e in parte (nordovest) in "Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico" (art. 48 – 50 RUE), per cui per l'attuazione del progetto proposto sarà necessaria una Variante specifica alla classificazione del territorio. Come già detto, gli elaborati di tale variante sono stati redatti e trasmessi all'Amministrazione Comunale contestualmente alla trasmissione del presente progetto.
- Il sedime dell'opera impegna un ambito territoriale non completamente ricompreso entro i "limiti di rispetto stradale", essendo necessario lo spostamento verso nord della PS 3 e verso ovest della via Gramsci, per un corretto inserimento nella rotatoria.

2.3. Geometria dell'intersezione

La Strada Provinciale n. 3 "Trasversale di Pianura", presenta una carreggiata di larghezza complessiva pari a circa 8.60 m, composta di due corsie da 4.00 m ciascuna e da due banchine asfaltate da 0.30 m. Si tratta di una strada costruita quasi 50 anni fa, la cui sezione è ovviamente non conforme alla classificazione di cui al D.M. 05/11/2001. La tipologia più simile, tra quelle oggi previste è la C2, che tuttavia presenta corsie di 3.50

m (e non di 4.00 m) e banchine di 1.25 m (e non di 0.30 cm), con una larghezza complessiva di 9.50 m (e non di 8.60 m).

La Via Antonio Gramsci invece, presenta una sezione a due corsie di larghezza complessiva pari a circa 6.00 m a nord dell'S.P. 3 e pari a circa 7.50 m a sud dell'intersezione. Nel tratto a sud dell'intersezione la Via Gramsci è stata recentemente oggetto di un intervento di riqualificazione che ha riguardato anche la Via Don Minzoni, con rifacimento dei marciapiedi, ripavimentazione e razionalizzazione degli spazi veicolari, ciclabili e pedonali.

L'intersezione vera e propria, di tipo semaforizzato, presenta, per entrambe le arterie e per entrambi i rami di esse, un significativo allargamento della sede stradale.

In particolare, con riferimento anche alle immagini riportate di seguito, risulta:

- Il ramo est della S.P. 3 presenta una sezione così composta (da sinistra a destra per chi guarda verso l'intersezione):
 - Corsia di accelerazione per chi si immette dalla Via Gramsci, provenendo da sud;
 - Corsia di marcia per chi proviene da ovest sulla S.P. 3;
 - Corsia di accumulo per chi proviene da est sulla S.P. 3 e svolta a sud sulla Via Gramsci;
 - Corsia di marcia per chi proviene da est sulla S.P. 3;
 - Corsia di decelerazione per chi proviene da est sulla S.P. 3 e svolta a nord, su Via Gramsci;



- Il ramo ovest della S.P. 3 presenta una sezione così composta (da sinistra a destra per chi guarda verso l'intersezione):
 - Corsia di accelerazione per chi si immette dalla Via Gramsci, provenendo da nord;
 - Corsia di marcia per chi proviene da est sulla S.P. 3;

- Corsia di accumulo per chi proviene da ovest sulla S.P. 3 e svolta a nord sulla Via Gramsci;
- Corsia di marcia per chi proviene da ovest sulla S.P. 3;
- Corsia di decelerazione per chi proviene da ovest sulla S.P. 3 e svolta a nord, su Via Gramsci;



- Il ramo sud della Via Gramsci presenta una sezione così composta (da sinistra a destra per chi guarda verso l'intersezione):

- Corsia di accelerazione per chi si immette dalla S.P. 3, provenendo da ovest;
- Corsia di marcia per chi proviene da nord sulla Via Gramsci;
- Corsia di marcia per chi proviene da sud sulla Via Gramsci;
- Corsia di svolta per chi proviene da sud sulla Via Gramsci e svolta a est, sulla S.P. 3;



- Il ramo nord della Via Gramsci presenta una sezione così composta (da sinistra a destra per chi guarda verso l'intersezione):
 - Corsia di accelerazione per chi si immette dalla S.P. 3, provenendo da est;
 - Corsia di marcia per chi proviene da sud sulla Via Gramsci;
 - Corsia di marcia per chi proviene da nord sulla Via Gramsci;
 - Corsia di svolta per chi proviene da nord sulla Via Gramsci e svolta a ovest, su S.P. 3;



Per maggiori dettagli si faccia riferimento all'elaborato EG.04 – PLANIMETRIA DELLO STATO DI FATTO.

2.4. Caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche

Dal punto di vista geologico, l'area in esame ricade nella media pianura bolognese, in un settore influenzato dalle alluvioni del Fiume Reno e del Torrente Samoggia. L'area è caratterizzata, in superficie, dalla presenza di sedimenti di piana alluvionale di natura limo-sabbiosa e limo-argillosa.

Dalle tre prove penetrometriche CPTu eseguite nell'area in esame a supporto dell'intervento in progetto (vedere ES.01 - RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA), si è rilevata una sequenza pressoché continua di argille e argille limose e solo nella CPTu3 viene evidenziato un sottile livello di sabbie limose/limo sabbioso tra 12.5 e 13 m, mentre la CPTu2 è l'unica a presentare una sequenza ininterrotta di argille.

Dal punto di vista della resistenza geomeccanica, i valori di coesione non drenata risultano mediamente sufficienti, variabili da 68 a 144 kPa, laddove le argille sono frammiste a limi, mentre decadono a mediocri nelle argille "pure", variando da 45 a 112 kPa. È comunque evidente un progressivo incremento della resistenza geomeccanica con la profondità.

Per la classificazione sismica dei terreni, sono stati utilizzati i dati ricavati da una indagine sismica passiva (HVSr), eseguita nell'area in esame a supporto dell'intervento in progetto (vedere ES.01 - RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA). L'indagine ha permesso di inserire il terreno all'interno della classe C.

La presenza di una stratigrafia che, nei primi 20 m dal piano campagna, è costituita quasi esclusivamente da terreni fini (argille e limi argillosi), fa ritenere molto bassa la probabilità che si possano innescare fenomeni di liquefazione in occasione di eventi sismici d'intensità pari alla sismicità di base dell'area.

Sotto il profilo della risposta sismica locale, è stato effettuato uno studio di microzonazione sismica di III livello (vedere ES.01 - RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA) che non ha evidenziato particolari effetti di amplificazione locale.

2.5. Idrologia e idraulica dell'area

Per quanto riguarda l'idrogeologia, dall'analisi della carta della piezometria e della Soggiacenza del QC del PSC dell'Associazione Terre d'Acqua, le cui misure sono relative al 2007, si rilevano valori della superficie freatica relativa alla falda di circa 21 m s.l.m. con soggiacenza di circa 1 m dal piano di campagna e con direzione di deflusso principale orientata verso NNE.

In corrispondenza delle 3 prove penetrometriche (CPTu) eseguite presso l'area di progetto, la superficie della falda freatica è stata misurata alla profondità di circa 1.5 m dal piano campagna (vedere ED.03 - RELAZIONE TECNICA – Allegato 2: Relazione geologica sismica).

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, l'intervento in oggetto è ricompreso nel bacino idrografico di pianura del Fiume Reno e, più precisamente, nel bacino delle Acque Basse, interposto tra il corso del Torrente Samoggia ad ovest e il corso del Fiume Reno ad est, in una zona in cui scorrono vari canali di scolo tra cui il limitrofo Scolo Fossadone, che interseca la SP3 nonché attraversa la porzione occidentale dell'area che sarà interessata dalla realizzazione della nuova rotatoria.

Con riferimento alla "Mappa di Pericolosità delle Aree Potenzialmente interessate da alluvioni" (Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni - Integrazioni alle Norme e alle Tavole di piano), ed in particolare al reticolo

naturale principale e secondario, l'ambito in esame ricade nelle aree interessate da Pericolosità idraulica P3 – Alluvioni frequenti.

2.6. Caratterizzazione ambientale dei suoli

Per la caratterizzazione ambientale dei suoli, in fase di Progetto di Fattibilità tecnica ed economica, sono stati prelevati 4 campioni di terreno da altrettanti sondaggi ambientali, ai sensi del DPR 120/2017, la cui ubicazione è stata mirata ad avere il quadro più ampio possibile della situazione dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area d'intervento.

I 4 campioni di terreno sono stati prelevati alla profondità di 0.7-1.0 m dal p.c. e sono stati sottoposti ad analisi chimica di laboratorio per la ricerca dei principali composti contaminati: metalli pesanti (As, Cd, Co, Ni, Pb, Zn, Hg, Cr tot, Cr VI), idrocarburi pesanti (C>12), BTEX e IPA. I risultati delle analisi hanno evidenziato l'assenza di contaminazioni, mostrando che i terreni sono compatibili con i valori limite fissati per le aree residenziali e di verde pubblico, cioè quelli più restrittivi, di cui alla Colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 del titolo 5 della parte IV del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

2.7. Caratterizzazione acustica dell'area

La prima fase di analisi ha previsto un'indagine strumentale svolta tramite una specifica campagna di rilievi congiunti di traffico e rumore. È stata svolta una caratterizzazione del clima acustico nello scenario ante operam finalizzata a una accurata taratura del modello di simulazione previsionale.

La quantificazione del rumore presente nell'area di intervento allo stato attuale è stata condotta in riferimento al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (22-6), assumendo come sorgenti i flussi di traffico stradale, evidenziati quali fonti acustiche principali durante la fase di analisi territoriale.

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori, nonché dalle verifiche modellistiche relative allo scenario attuale, emergono alcuni superamenti dei limiti di norma. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato ES.08 – STUDIO ACUSTICO.

2.8. Caratteristiche del traffico

L'intersezione tra via Antonio Gramsci e la S.P. n. 3 Trasversale di Pianura si presenta come un'intersezione a raso semaforizzata, nella quale gli assi stradali sono disposti perpendicolarmente fra di loro.

La S.P. n. 3 tra i due assi stradali rappresenta la strada principale, appartenente alla Grande rete di interesse nazionale/regionale con i maggiori flussi veicolari, mentre Via Gramsci appartiene alla rete delle strade locali.

Dettaglio dell'intersezione e configurazione geometrica nello scenario attuale



L'impianto semaforico, gestito dall'Azienda Multiservizi Hera Luce, presenta una configurazione di gestione delle fasi semaforiche che gestisce un totale di 14 lanterne semaforiche organizzate su tre fasi.

Lo schema che segue presenta l'organizzazione dei gruppi di manovre per ognuna delle singole fasi semaforiche, con funzionamento a tempi fissi e la possibilità di allungare il tempo di verde in caso di flussi veicolari ingenti.

La variazione del tempo di verde, che può variare tra un valore minimo e uno massimo, risulta essere attuata dalla presenza di detector sui rami dell'intersezione

La campagna di rilievo del traffico è stata effettuata in un giorno feriale del mese di luglio 2018, con il monitoraggio continuo di 24 ore effettuato con piastre magnetometriche e radar doppler.

Di seguito si riportano i dati più significativi utilizzati nelle analisi, mentre i dati completi sono riportati nello specifico allegato al Progetto di Fattibilità (vedere ED.03 - RELAZIONE TECNICA – Allegato 6: Report rilievi del traffico e rumore).

La S.P. n. 3 Trasversale di Pianura risulta essere l'asse stradale con i maggiori volumi veicolari giornalieri nelle due direzioni pari a 15.435 v/g, sul ramo ovest, mentre Via Antonio Gramsci sul ramo sud presenta valori più contenuti pari a 5.637 v/g nelle due direzioni.

Dall'analisi dei dati rilevati si riscontrano due periodi di punta nel giorno feriale, uno al mattino tra le ore 7 e le ore 9, e l'altro alla sera tra le ore 17 e le ore 19, entrambi con circa 3.350 veicoli in ingresso all'intersezione.

Nella Tabella che segue, si riporta una sintesi dei dati di traffico ottenuti dai rilievi per il giorno feriale monitorato e per la fascia bioraria di punta della mattina, che risulta quella a maggior traffico.

Flussi di traffico sugli assi della rete stradale di riferimento – situazione attuale giorno feriale – Punta della mattina tra le 7 e le 8 (v/h) e flussi giornalieri

Sez.	Strada	Dir.	Ore 7-9			24 ore		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
T1	S.P. n.3 Ovest	E	1.250	285	1.535	6.233	1.636	7.869
		W	979	113	1.092	6.781	785	7.566
T2	S.P. n.3 Est	E	1.325	233	1.558	5.974	1.054	7.028
		W	849	151	1.000	6.080	1.073	7.153
T3	Via Gramsci Nord	N	189	8	197	1.813	56	1.869
		S	331	15	346	1.734	73	1.807
T4	Via Gramsci Sud	N	431	22	453	2.754	122	2.876
		S	466	28	494	2.659	102	2.761

Fonte: rilievi Airis Luglio 2018

Le analisi presenti nello studio specifico, fanno riferimento, per le valutazioni sulla rete, all'interno della fascia della mattina tra le 7 e le 9, all'ora di punta collocata tra le 7:30 e le 8:30, ottenuta dai dati collezionati tramite telecamere, anche al fine di svolgere un confronto con i dati storici forniti dall'azienda Area Blu.

2.9. Sottoservizi interferenti

Nell'area di intervento sono presenti varie reti tecnologiche infrastrutturali, sia interrate sia aeree, localizzate principalmente lungo la sede stradale delle due vie in intersezione, la Strada Provinciale n. 3 Trasversale di Pianura e la Strada Comunale Via Gramsci. La loro individuazione, ricavata in sede di studio di fattibilità dalla documentazione fornita dalla Città Metropolitana di Bologna, è stata approfondita nel presente progetto definitivo attraverso contatti e sopralluoghi con quasi tutti gli Enti interessati.

Tale approfondimento ha permesso di individuare due livelli di interferenza con le reti presenti nell'area di intervento:

Livello 1: sottoservizi da deviare prima dell'esecuzione dei lavori attraverso l'intercettazione del tracciato attuale e la realizzazione di un nuovo tratto sostitutivo di quello interferente con le opere in progetto.

Livello 2: sottoservizi prossimi alle zone di scavo e non effettivamente interferenti con le opere in progetto, da preservare secondo il tracciato attuale, salvo specifici apprestamenti per favorirne la protezione o l'ispezionabilità. Durante i lavori andranno comunque individuati con esattezza a livello plano-altimetrico, avvicinati con scavo a mano con le necessarie cautele ed eventualmente protetti per evitare danni accidentali o pericoli per le maestranze.

Con riferimento agli elaborati EI.04 – PLANIMETRIA INTERFERENZE – STATO ATTUALE e EI.05 – PLANIMETRIA INTERFERENZE – PROGETTO, si riepilogano brevemente i vari sottoservizi interferiti, suddivisi in base ai livelli sopra descritti.

Livello 1

Fognatura Ø400 HERA: il tracciato attuale, dall'immissione della strada a fondo cieco posta a nord sulla via Gramsci, fino all'immissione immediatamente a monte del tratto a cielo aperto del canale Fossadone, deve essere abbandonato in quanto interferisce con il nuovo sottopasso scatolare. Il nuovo tracciato si dovrà sviluppare in fregio alla rampa nord del sottopasso, ad una congrua distanza da questa.

Fognatura Ø315 HERA: il tracciato attuale, dal manufatto scolmatore fino alla via Gramsci nord a fine intervento, deve essere abbandonato in quanto interferisce con il nuovo sottopasso scatolare. Il nuovo tracciato si dovrà sviluppare, come per il Ø400, in fregio alla rampa nord del sottopasso, ad una congrua distanza da questa.

Acquedotto Ø80 HERA: poiché l'attuale tracciato interferisce con il nuovo sottopasso scatolare, si dovrà deviare come meglio rappresentato nell'elaborato EI.05 – PLANIMETRIA INTERFERENZE – PROGETTO.

Scolo Fossadone: si sviluppa sul lato nord ovest dell'intersezione S.P. 3 - Via Gramsci, in parte a cielo aperto ed in parte è tombato in corrispondenza della sede stradale attuale della Trasversale di Pianura. Occorrerà estenderne il tombamento per circa 15 m in direzione nord, in modo da consentire il sovrappasso da parte della nuova viabilità di progetto.

Livello 2

Linee interrato gas INRETE Ø65 e Ø150

Linee elettriche E-DISTRIBUZIONE MT 15000 V

Linee telefoniche TELECOM

Linee fibra ottica LEPIDA

Linee interrate fognatura HERA Ø500

Linee interrate acquedotto HERA Ø80

Allo stato attuale non sono stati individuati ulteriori sottoservizi. Resta inteso che in sede di Conferenza dei Servizi si terrà l'opportuno confronto con i diversi Enti coinvolti.

In sede di progettazione esecutiva occorrerà riverificare quanto emerso e recepire le eventuali prescrizioni della Conferenza dei Servizi, mentre in fase di esecuzione dei lavori si dovrà porre la massima attenzione durante tutte le lavorazioni da svolgersi in prossimità di interferenze significative, avendo cura di coinvolgere i diversi Enti gestori, con congruo anticipo, per fornire il necessario supporto o la dovuta supervisione, al fine di evitare danni o interruzioni di servizio per tutte le opere a rete interferite.

2.10. Analisi del rischio archeologico

Come esposto nell'elaborato ES.06 – RELAZIONE ARCHEOLOGICA, l'area interessata dai lavori si colloca in un ambito caratterizzato da un denso popolamento antico confermato in particolare dal rinvenimento di materiale in dispersione superficiale (vedi sito 1) e dalla vicinanza degli altri siti. La prossimità di un paleoalveo, posto immediatamente a ovest, e della plebana di Sala Bolognese (sito 2), hanno costituito in passato due differenti elementi attrattivi del popolamento antico. Alla luce di questi dati, considerando inoltre che l'assistenza archeologica agli scavi effettuati immediatamente a nord-ovest dell'area di progetto non ha portato al rinvenimento di alcun elemento riferibile al popolamento antico dell'area, si ritiene l'opera in progetto a medio rischio archeologico in ragione della profondità di scavo raggiunta, in particolare, per la realizzazione della pista ciclabile e della vasca di laminazione.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di tipo archeologico, si ritiene opportuno effettuare, contestualmente alla fase di progettazione esecutiva, una campagna di verifiche archeologiche nel settore nord ovest dell'area di intervento, che risulta libero dalla presenza del sedime stradale attuale. Il tutto secondo le disposizioni e indicazioni che saranno fornite eventualmente dalla Soprintendenza.

2.11. Aspetti ambientali dello stato attuale

Aria

La zonizzazione regionale (DGR n. 2001 del 27 dicembre 2011) individua un agglomerato relativo a Bologna ed ai Comuni limitrofi e tre macroaree caratterizzate da uno stato di qualità dell'aria omogeneo (Appennino, Pianura Est, Pianura Ovest), identificate sulla base dei valori rilevati dalla rete di monitoraggio, dell'orografia del territorio e della meteorologia.

Rispetto a tale zonizzazione il comune di Sala Bolognese ricade nella Pianura EST e nelle aree di superamento "hot spot" per il PM10 in alcune porzioni del territorio.

L'ambito di studio è ovviamente influenzato dalla S.P. 3, strada caratterizzata da flussi di traffico consistenti. La strada attraversa al margine nord il nucleo insediato di Sala Bolognese.

Non vi sono nel PAIR 2020 norme pertinenti alla realizzazione di una rotatoria.

Paesaggio, vegetazione ed ecosistemi

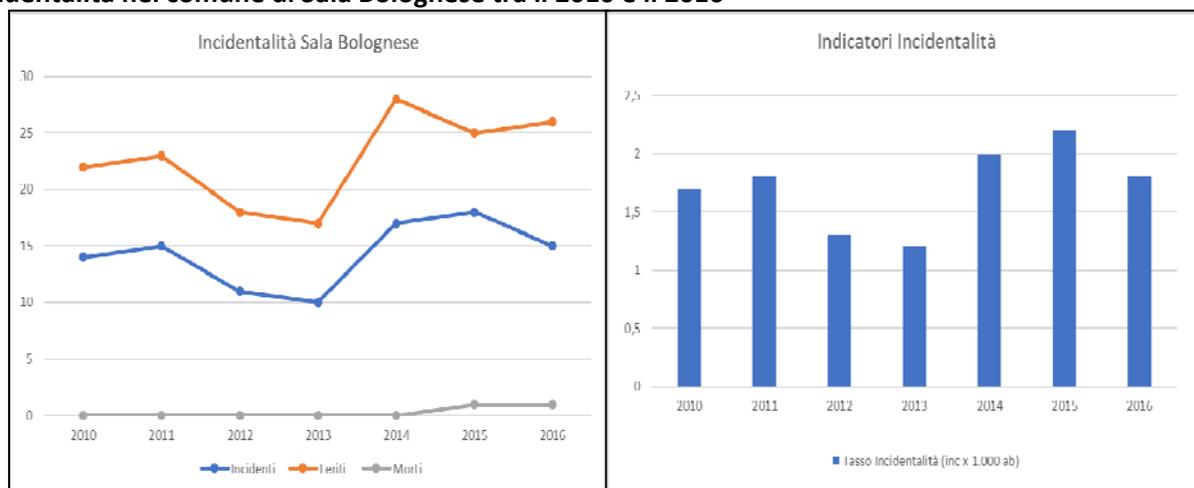
La caratterizzazione dello stato attuale della componente nell'area non ha evidenziato elementi di interesse o sensibilità significative. Non sono presenti in un intorno discreto dell'area di intervento né Aree Protette, né Siti Natura 2000, né Beni paesaggistici vincolati o altre aree tutelate sotto lo specifico aspetto. Nello specifico dell'area di progetto, il nuovo sedime, contiguo all'infrastruttura esistente, è quasi completamente compreso nella fascia di rispetto stradale, è privo di vegetazione arborea o arbustiva, e in parte compreso nel verde privato degli edifici latitanti (angolo nordest) e non presenta elementi di interesse. Lo scolo Fossadone, che si avvicina da nord alla SP3, è già attualmente tombato in corrispondenza del sedime stradale, e non mostra caratteri naturalistici o paesaggistici di interesse.

2.12. Incidentalità

In un quadro che vede, nell'area metropolitana di Bologna, una progressiva riduzione dell'incidentalità nell'ultimo decennio (-25%), anche se tale andamento è più rallentato nell'ultimo quinquennio (si vedano i dati dell'Osservatorio Incidenti Stradali della Città Metropolitana di Bologna), pur in concomitanza con un aumento del numero di veicoli circolanti sulle strade (+6,5%), la situazione del comune di Sala Bolognese mostra negli anni più recenti, dal 2010 al 2016, una sostanziale stabilità del numero di incidenti, di morti e di feriti.

I grafici seguenti mostrano l'andamento dell'incidentalità negli ultimi sette anni per le strade comprese nel territorio comunale in base ai dati dell'Atlante statistico metropolitano.

Incidentalità nel comune di Sala Bolognese tra il 2010 e il 2016



A livello della Città metropolitana, tra il 2010 e il 2016, il 71,6% degli incidenti è avvenuto in ambito urbano, il 17,2% in extraurbano e l'11,2% in autostrada, tangenziale o raccordo.

Per il comune di Sala Bolognese la localizzazione degli incidenti per tipologia di strada, avvenuti dal 2010 al 2016 è riportata nella tabella che segue.

Tab.1 Incidenti nel comune di Sala Bolognese dal 2010 al 2016 per tipologia di strada

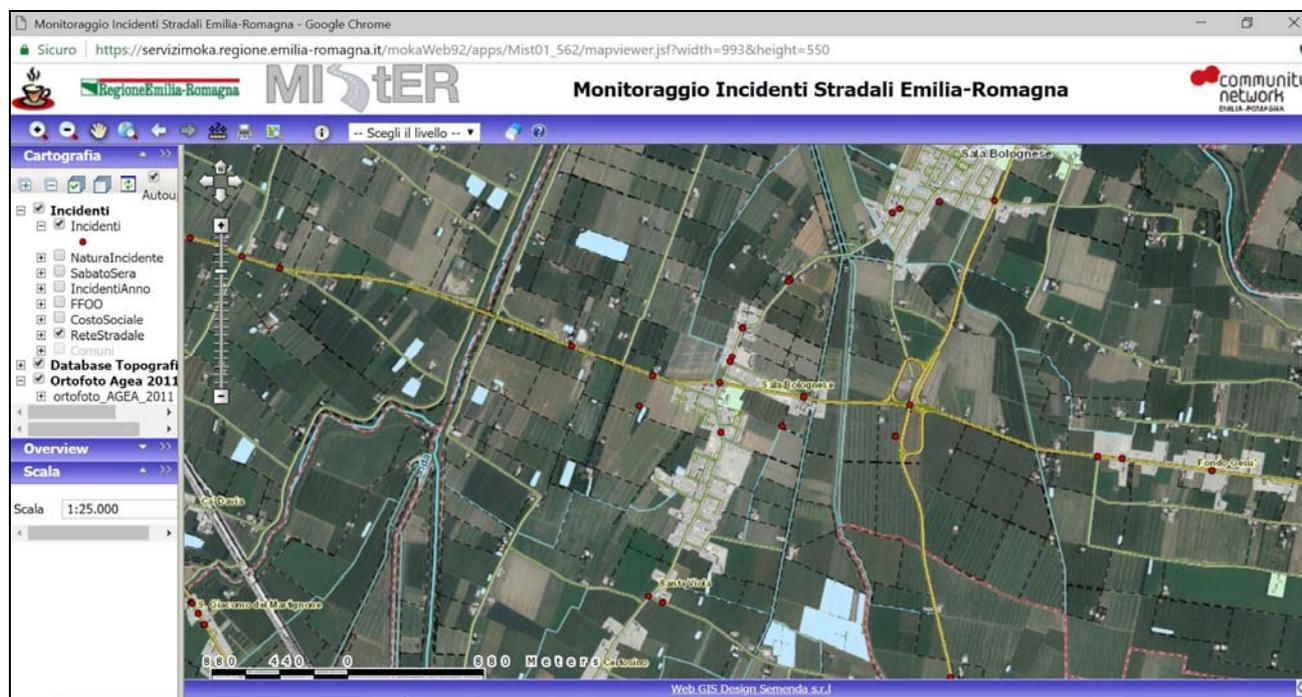
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Strada urbana	6	5	3	3	2	6	5
Provinciale entro l'abitato	1	1	0	0	1	1	0
Statale entro l'abitato	0	0	0	0	0	0	0
Comunale extraurbana	1	5	0	1	3	2	1
Provinciale extraurbana	6	4	8	6	11	9	9
Statale extraurbana	0	0	0	0	0	0	0
Autostrada, tangenziale e altra strada	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Osservatorio incidenti stradali, Città Metropolitana di Bologna

Come si può vedere, nello stesso periodo tra il 2010 e il 2016, la maggior parte degli incidenti avvenuti nel comune di Sala Bolognese è localizzata su strade provinciali e urbane.

Dall'esame del database georeferenziato degli incidenti stradali costruito dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del Progetto MISTeR, con dati aggiornati al 2013, di cui si riporta uno stralcio nell'immagine che segue, si osserva come nel territorio di Sala Bolognese si riscontrino diversi incidenti stradali sia sulla S.P. n. 3 Trasversale di Pianura che su via Gramsci in direzione Padulle. In particolare, in prossimità dell'intersezione tra le due strade sono registrati due incidenti.

Estratto cartografico con localizzazione degli incidenti stradali, servizio MISTeR regione Emilia-Romagna



2.13. Criticità funzionali ed esigenze da soddisfare

Come già accennato, la Strada Provinciale n. 3, costruita circa 50 anni fa, ha determinato un taglio netto, con andamento est – ovest, del territorio del Comune di Sala Bolognese. L'abitato di Padulle posto a nord della Trasversale e gli abitati di Sala Bolognese e Osteria Nuova, posti a sud della stessa hanno da subito risentito di tale effetto, specie per quanto riguarda la cosiddetta utenza 'debole' rappresentata da pedoni e ciclisti. Il progressivo aumento del traffico veicolare, leggero e pesante, in transito sulla "Trasversale di Pianura" ha ovviamente aggravato la situazione.

Nel recente passato, sia per fluidificare il traffico sulla Trasversale stessa, sia per agevolare l'attraversamento dell'arteria per l'utenza diretta da nord a sud e viceversa, la Provincia di Bologna ha modificato l'intersezione tra la S.P. 3 e la S.P. 18 Padullese, realizzando uno svincolo a livelli sfalsati, che ha ridotto in parte i disagi per gli utenti della S.P. 18 stessa.

La Via Gramsci però, peraltro servita oggi da un lungo percorso ciclabile in sede propria, sia a nord sia a sud della trasversale, e soggetta ad un traffico veicolare importante, specie nelle ore di punta, si innesta ancora oggi sulla S.P. 3, come detto, con un incrocio semaforizzato. Le criticità che ne derivano sono in estrema sintesi le seguenti:

- **Problemi di sicurezza per pedoni e ciclisti che si muovono in direzione nord-sud e devono attraversare la S.P. 3.** L'ampiezza della sede stradale, la complessità dell'impianto semaforico, con frecce direzionali dedicate ai veicoli in svolta, l'intensità e la velocità del traffico veicolare e l'assenza di un apposito attraversamento ciclo-pedonale rendono l'attraversamento decisamente difficoltoso e potenzialmente molto pericoloso.
- **Problemi di sicurezza per i veicoli.** É ben noto infatti che le intersezioni semaforizzate presentano in genere un numero minore di incidenti, rispetto alle intersezioni a rotatoria, ma con conseguenze spesso assai più gravi, a causa della maggiore velocità dei veicoli coinvolti.
- **Problemi di congestione del traffico veicolare in transito sulla Via Gramsci.** Nelle ore di punta (e non solo) si hanno tempi di attesa significativi e talvolta proibitivi, con la formazione di code su entrambi i rami della Via Gramsci.
- **Problemi di congestione del traffico in transito sulla S.P. 3.** Inevitabilmente l'impianto semaforico rappresenta un collo di bottiglia per i veicoli in transito, con la formazione di code significative e tempi di attesa di svariati minuti.
- **Problemi di inquinamento atmosferico e acustico.** Le code che inevitabilmente si formano quotidianamente rappresentano una fonte di rumore e di inquinamento dell'aria i cui effetti si riverberano principalmente sui residenti delle abitazioni poste in prossimità dell'incrocio.

Accanto a queste problematiche, vi è poi da considerare l'esigenza di migliorare la percezione visiva dell'intersezione ed il suo aspetto estetico, caratterizzandone la visibilità e la facile identificabilità come snodo tra la viabilità extraurbana e il nucleo abitato di Sala Bolognese. Ciò anche in relazione alla presenza della vicina Basilica romanica.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1. Geometria della sede stradale

Come accennato al precedente punto **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, le valutazioni trasportistiche e geometriche svolte hanno portato ad individuare la geometria della rotatoria. Nel seguito si richiama la composizione e le principali caratteristiche geometriche della sede stradale.

Rotatoria

• Isola centrale con superficie in terreno naturale inerbito	Raggio	14.50	m
• Cordolo di delimitazione ciglio interno non sormontabile in cls	Larghezza	0.40	m
• Banchina interna asfaltata	Larghezza	0.50	m
• Corsia anulare asfaltata con pendenza ad uscire del 2.5%	Larghezza	7.00	m
• Banchina esterna asfaltata	Larghezza	0.50	m
• Arginello in terra	Larghezza	0.75	m
• Scarpata in terra inerbita pendenza 2/3	Larghezza	variabile	

S.P.3 - Trasversale di Pianura – Ramo est

• Arginelli in terra	Larghezza	0.75	m
• Banchine esterne asfaltate	Larghezza	1.00	m
• Corsie di marcia (n. 2) e corsia preferenziale di svolta (n.1)	Larghezza	3.50	m

S.P.3 - Trasversale di Pianura – Ramo ovest

• Arginelli in terra	Larghezza	0.75	m
• Banchine esterne asfaltate	Larghezza	1.00	m
• Corsie di marcia (n. 2)	Larghezza	3.50	m

Via Gramsci – Ramo nord

• Arginello in terra	Larghezza	0.75	m
• Banchina asfaltata	Larghezza	1.00	m
• Corsie di marcia (n. 2)	Larghezza	3.50	m
• Cordolo in cls di separazione percorso ciclopedonale	Larghezza	0.40	m
• Percorso ciclopedonale	Larghezza	3.20	m

Per ogni maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici di progetto (OS.01 – PLANIMETRIA DELLE OPERE STRADALI ed OS.05 – SEZIONI TIPO).

3.2. Studio del traffico nello stato di progetto

Le proposte progettuali presentate per l'intersezione tra la S.P. n. 3 Trasversale di Pianura e Via Antonio Gramsci a seguito delle analisi funzionali svolte e presentate all'interno del Progetto di fattibilità tecnica ed economica mostrano come ci sia un netto miglioramento rispetto allo scenario attuale con una diminuzione degli accodamenti sulla Trasversale di Pianura e una riduzione dei ritardi per le singole manovre di svolta. La proposta progettuale che prevede l'inserimento del ramo di bypass è risultata essere la scelta finale del processo decisionale.

I risultati ottenuti sono riportati brevemente nel seguito.

Dall'analisi funzionale svolta tramite il modello di microsimulazione è emerso un livello di servizio globale offerto dall'intersezione pari a LOS A con un ritardo medio di 4,7s. I singoli rami presentano buoni livelli di servizio, tutti all'interno del range del LOS A con ritardi leggermente maggiori per entrambi i rami di Via Antonio Gramsci.

I fenomeni di accodamento riscontrati, vedono valori medi di che si attestano a pochi metri su tutti i rami dell'intersezione, mentre significativi valori di accodamento massimo si riscontrano sui due rami della SP n.3 Trasversale di Pianura con 122 m sul ramo ovest e 61 m sul ramo est.

La distanza tra il valore di accodamento massimo e quello medio evidenzia una situazione nella quale la manifestazione del massimo accodamento risulta essere un evento sporadico a bassa frequenza.

In sintesi, la proposta di trasformazione dell'intersezione da semaforizzata comporta globalmente benefici in termini di riduzione dei tempi di ritardo per le singole manovre e di diminuzione degli accodamenti sulla S.P. n.3 Trasversale di Pianura.

In merito agli effetti sul trasporto pubblico, il progetto della rotatoria non va ad incidere in modo significativo sulle linee suburbane ed extraurbane, che nello scenario di progetto, con la realizzazione della configurazione a rotatoria, potranno mantenere un percorso simile a quello presente nello scenario attuale.

La rete ciclopedonale presente sul territorio di Sala Bolognese, che in prossimità dell'area d'analisi si sviluppa prevalentemente su Via Antonio Gramsci viene interessata positivamente dal progetto che propone un tratto ciclo pedonale protetto di larghezza 3.20 m che costeggia Via Antonio Gramsci sul lato ovest, dando continuità alla rete ciclabile.

Il nuovo tratto ciclopedonale, che risulta essere separato dal traffico veicolare con cordolo in calcestruzzo, garantisce una maggiore sicurezza degli utenti deboli che lo percorrono, inoltre la presenza del sottopassaggio alla Trasversale di Pianura evita una possibile interazione tra i flussi veicolari e i flussi di ciclisti e pedoni.

3.3. Rilevati e pavimentazioni

La nuova viabilità di progetto si sviluppa in parte in sovrapposizione alla sede stradale esistente, in corrispondenza della S.P.3 Trasversale di Pianura e della via Gramsci, ed in parte su aree libere attualmente a prato prive di elementi di interesse.

Pertanto si distinguono dei tratti in semplice rifacimento, nei quali è prevista la fresatura della pavimentazione attuale per uno spessore opportuno (variabile in funzione della differenza tra la livelletta attuale e quella di progetto) e la successiva stesa di un nuovo strato di neri, e dei tratti di nuova realizzazione.

In questi ultimi tratti, per la formazione del corpo stradale, tutto in rilevato, si prevede:

- L'esecuzione di una bonifica del piano di posa mediante sostituzione del terreno in sito con idoneo materiale da rilevato. Tale strato viene protetto inferiormente con geotessile con funzione anti-contaminante. Prima della stesa del nuovo materiale, il sottofondo esistente deve essere adeguatamente compattato.
- La formazione del rilevato secondo le sagome e gli spessori prescritti in progetto, con materiali idonei appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, provenienti da cava, adeguatamente compattati.
- La realizzazione della sottofondazione in misto frantumato 0-70 dello spessore 20 cm.
- La realizzazione della fondazione in misto stabilizzato naturale 0-32 dello spessore di 15 cm compattato.

La pavimentazione sarà realizzata mediante stesa dei seguenti strati in conglomerato bituminoso:

- Strato di base per uno spessore finito di 12 cm;
- Strato di collegamento Binder per uno spessore finito di 5 cm;
- Tappeto di usura in conglomerato bituminoso Split-Mastix (S.M.A.) per uno spessore finito di 3 cm.

Infine la sede riservata alla pista ciclabile ed ai percorsi pedonali avrà le seguenti caratteristiche:

- Fondazione in misto frantumato dello spessore di 20 cm;
- Strato di base per uno spessore finito di 7 cm;
- Tappeto di usura in conglomerato bituminoso per uno spessore finito di 3 cm.

3.4. Smaltimento e recapito delle acque meteoriche

Tutte le precipitazioni sottese alle aree impermeabili in progetto saranno raccolte e convogliate da una idonea rete di drenaggio.

Questa sarà costituita prevalentemente da fossi in terra e, solo dove necessario, da caditoie per la captazione delle acque, collocate nella banchina bitumata, connesse da collettori in PVC, e collegate ad opportuni pozzetti di ispezione.

In sede stradale si avranno solamente le tubazioni realizzanti i necessari attraversamenti che verranno protette da bauletto in calcestruzzo.

Per lo smaltimento delle acque meteoriche in corrispondenza dei rami est e ovest della S.P. 3 vengono realizzati nuovi fossi e calate di embrici lungo il rilevato stradale, innestati direttamente in quelli esistenti.

Per quanto riguarda la rotatoria, visto che quest'ultima presenta corsia anulare asfaltata con pendenza ad uscire del 2.5%, le acque saranno raccolte da fossi perimetrali o cunette in cls.

Per quanto riguarda il sottopasso ciclopedonale e le relative rampe di accesso, lo smaltimento delle acque meteoriche sarà garantito da un sistema di canale grigliate trasversali, collegate a tubi interrati in PVC di diametro 200 mm nelle rampe, e da una canala grigliata longitudinale nel tratto di sottopasso scatolare.

Le acque saranno convogliate ed allontanate da apposito impianto di sollevamento. Quest'ultimo sarà costituito dal vano pompe con capacità di invaso di 2 mc e dalla vasca di calma, a sua volta collegata alla rete esistente. È previsto l'impiego di due elettropompe sommergibili identiche, dimensionate per smaltire una portata di 10 l/s, di cui una di riserva in soccorso all'altra e con funzionamento a rotazione, attivabili automaticamente con sonde di livello. A lato della stazione di sollevamento saranno collocati il quadro elettrico ed il gruppo elettrogeno di emergenza.

Al fine di rispettare l'invarianza idraulica, ed in conformità agli strumenti di pianificazione territoriale vigenti che prescrivono il controllo degli apporti d'acqua piovana al sistema di drenaggio e smaltimento esistente, è stato progettato un sistema di raccolta delle acque meteoriche tale da garantirne la laminazione per un volume complessivo di almeno 500 metri cubi per ogni ettaro di superficie impermeabile.

È pertanto prevista la realizzazione di una vasca di raccolta di raccolta che presenti un volume minimo di laminazione di circa 200 mc. Tale vasca sarà realizzata mediante uno scavo di profondità di 1 m e di opportuna superficie, collocata a sud ovest rispetto alla nuova rotatoria.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato ES.02 – RELAZIONE IDROGEOLOGICA E IDRAULICA ed agli elaborati grafici OI.01 – PLANIMETRIA OPERE IDRAULICHE e OI.02 – PARTICOLARI COSTRUTTIVI IDRAULICI facenti parte del presente progetto definitivo.

3.5. Progetto del verde

Soppesando gli aspetti funzionali, manutentivi e relativi ai costi, al momento non si prevedono opere a verde di rilievo.

Le aree residuali risultanti dalla configurazione finale ed il bottone centrale della rotatoria saranno finite superficialmente con terreno vegetale, su cui verrà fatto attecchire un manto erboso normale. Nelle aree occupate dalla sede stradale dismessa, e riqualificate a verde, particolare cura sarà riposta nella demolizione e smaltimento della massicciata stradale esistente per circa 50 cm di spessore e nella sostituzione della stessa con terreno vegetale inerbito.

3.6. Progetto dell'illuminazione

I lavori relativi all'impianto di illuminazione pubblica a progetto sono sommariamente così identificabili:

- Smantellamento e rimozione dell'impianto di illuminazione pubblica esistente;
- Installazione di nuovi pali completi di armature stradali per la pubblica illuminazione della nuova rotatoria e delle strade afferenti ad essa;
- Installazione di due nuovi quadri elettrici con centrale di gestione punto-punto per l'ottimizzazione, il risparmio energetico e l'allungamento della vita media dei componenti;
- Installazione di polifore e distribuzioni secondarie in derivazione dal quadro elettrico per l'alimentazione dei punti luce, della segnaletica stradale e delle aree pedonali.
- Installazione di nuovi corpi illuminanti, a parete e su palo, a servizio del sottopasso ciclopeditone;
- Alimentazione delle pompe di sollevamento per il sottopasso ciclopeditone, con relativo quadro di gestione e di scambio rete gruppo elettrogeno.
- Installazione di un sistema semaforico per allertare gli utenti del sottopasso di un avvenuto allagamento.

Gli impianti anzidetti sono stati progettati in modo da garantire un adeguato livello di illuminamento, tenendo conto del carattere della zona da illuminare e nel rispetto dei parametri indicati dalle Norme UNI EN 13201 e UNI 11248.

La classificazione elettrica degli impianti di illuminazione, ai sensi della Norma CEI 64-8 – Parte7 – Ambienti ed applicazioni particolari della Sezione 714: "Impianti di illuminazione situati all'esterno", risulta definita come:

Impianto in derivazione alimentato a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, 1500 V in corrente continua, esclusi gli impianti di gruppo "A".

I nuovi impianti saranno in classe II, ovvero senza utilizzo di impianto di messa a terra, secondo le indicazioni previste dalle specifiche Norme CEI 64/8.

Sono infine previsti due quadri elettrici che rispettivamente alimenteranno:

- L'impianto di illuminazione a servizio della rotatoria e della S.P. 3;
- L'impianto di illuminazione a servizio di via Gramsci, l'impianto di illuminazione a servizio del percorso ciclopedonale (rampe e sottopasso) e le pompe di sollevamento.

Per maggiori dettagli consultare la relazione tecnica specialistica IP.01 – RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA.

3.7. Caratteristiche delle strutture del sottopasso

L'opera di sotto-atteversamento della S.P.3, a servizio del percorso ciclopedonale è costituita dalle due rampe di accesso, con sezione ad 'U' e dal sottopasso vero e proprio, con sezione scatolare.

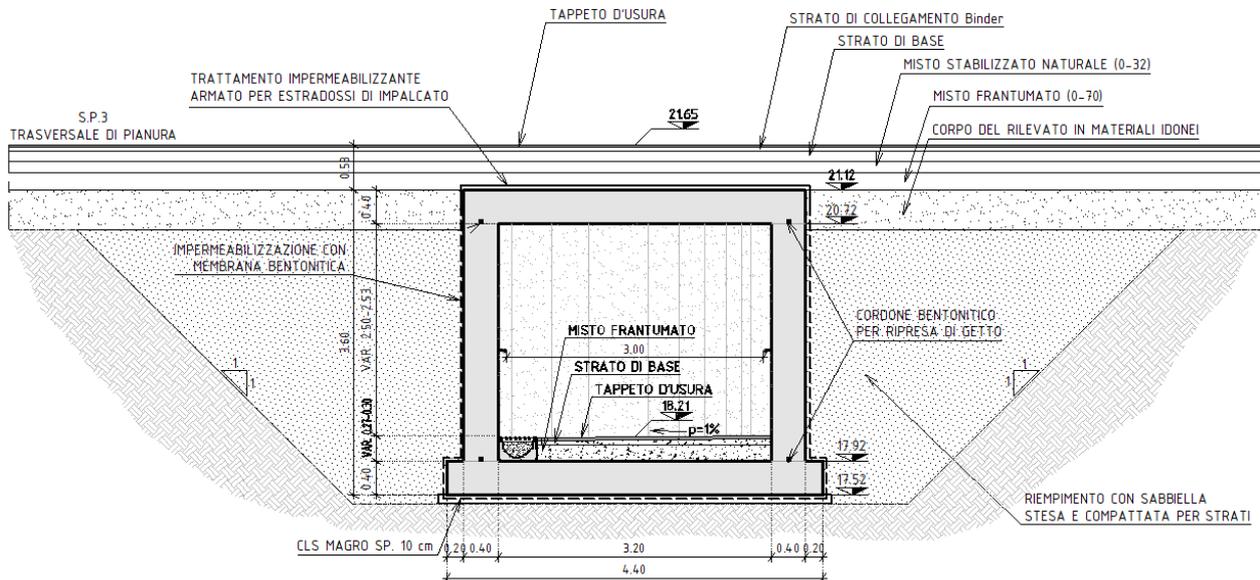
Tutte le strutture sono realizzate in cemento armato gettato in opera. Le rampe sono costituite da una soletta di base, impostata a profondità variabile rispetto al piano campagna e da due pareti verticali, di altezza variabile, che sostengono il terreno latistante le rampe stesse. Il manufatto scatolare è costituito da una soletta di base orizzontale, due pareti verticali ed una soletta superiore, che sostiene la pavimentazione della strada sovrappassante.

A livello planimetrico, la forma curvilinea del tracciato ciclo-pedonale impone di sviluppare anche le opere strutturali con andamento curvo. A livello altimetrico la pendenza delle rampe è dell'8% circa, come richiesto per il percorso ciclo-pedonale. Per garantire un funzionamento strutturale corretto le rampe sono suddivise in tratti di circa 10 m, tramite appositi giunti strutturali di separazione a tenuta idraulica, e a loro volta separate dallo scatolare.

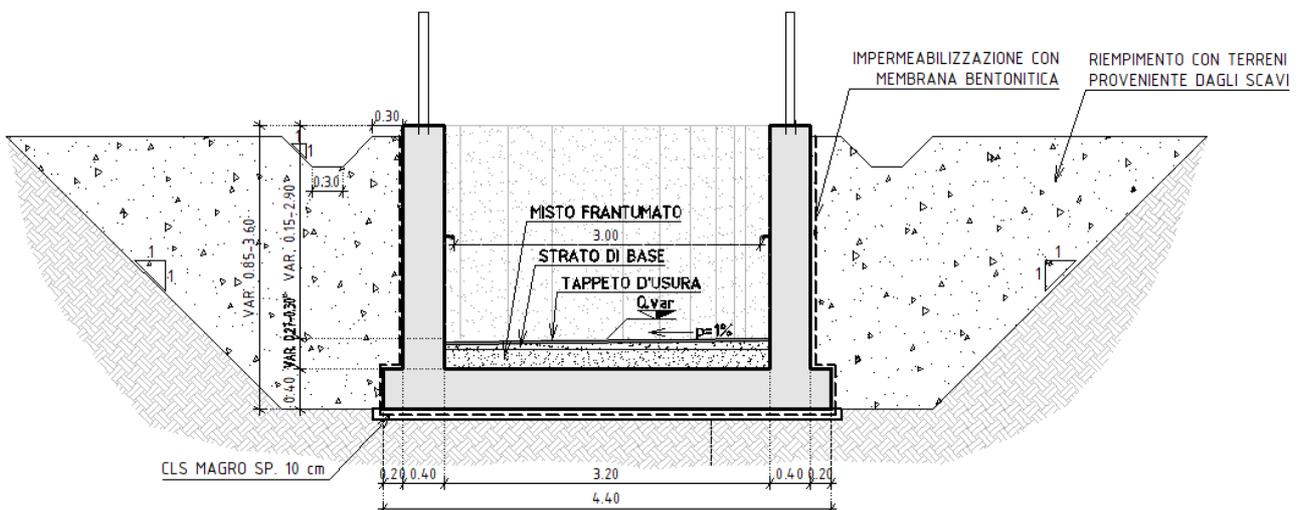
La presenza della falda acquifera ad una quota di 1.00 - 1.50 m dal piano campagna impone particolari attenzioni costruttive per evitare infiltrazioni d'acqua. Per questo si prescriverà particolare cura nell'esecuzione dei getti, che dovranno risultare privi di cavillature e difetti che possano diventare fonti di ingresso d'acqua e l'impiego di giunti idro-espansivi in corrispondenza di tutte le riprese di getto.

A maggior garanzia di un risultato ottimale sia in termini estetici, sia funzionali, si è previsto di impermeabilizzare le strutture con membrana bentonitica.

Sezione tipo sottopasso



Sezione tipo rampa



3.8. Accessibilità

Come già spiegato, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo percorso ciclopedonale all'interno del Comune di Sala Bolognese, che si sviluppa in direzione nord-sud parallelamente alla via Antonio Gramsci, e consente il sotto attraversamento della S.P. 3 "Trasversale di Pianura" in virtù della realizzazione di un nuovo sottopassaggio.

Per garantire l'accessibilità a persone a ridotta mobilità, il progetto è stato sviluppato in conformità al D.P.R. 24 luglio 1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici" e al D.M. 14 giugno 1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

Segue una breve descrizione delle principali caratteristiche volte a garantire l'accessibilità dei percorsi. Per un riferimento grafico si rimanda invece all'elaborato di progetto ST.03 - SOTTOPASSO CICLOPEDONALE.

Il percorso si sviluppa a livello del piano campagna nei tratti iniziali, ed è opportunamente delimitato sui lati da cordoli in calcestruzzo, sovrelevati di 10 cm dal calpestio, finiti a spigoli non vivi ed interrotti ogni 10 m da varchi che consentano l'accesso alle zone adiacenti non pavimentate.

Il percorso si sviluppa poi entro rampe inclinate di accesso al sottopasso, ed all'interno del sottopasso vero e proprio, che consente l'attraversamento della S.P. 3. Si prevede la posa di barriere di sicurezza lungo la S.P. 3 a protezione di tali tratti di percorso.

Il percorso presenta larghezza di 3.20 m, che si riducono a 3.00 m all'interno delle rampe e del sottopasso per la presenza del corrimano su entrambi i lati. Il corrimano è posizionato ad 1.00 m dal calpestio e presenta un ingombro pari a 10 cm.

La pendenza trasversale di tutto il percorso è pari all'1% in modo da garantire il deflusso delle acque meteoriche.

Le rampe, avendo sviluppo planimetrico curvilineo, presentano lunghezza differente sul lato interno ed esterno curva. Per rispettare i limiti normativi, sono costituite da tratti di lunghezza minima di 10 m e pendenza massima pari all'8%. I tratti inclinati sono intervallati da ripiani orizzontali di sosta di lunghezza minima di 1.50 m e larghezza pari a 3.00 m, che garantiscono un adeguato spazio di manovra per il cambio di direzione per persona a ridotta mobilità.

Il dislivello massimo che viene superato con le rampe è pari a circa 2.80 m, ampiamente inferiore al limite prescritto di 3.20 m.

Le pavimentazioni sono realizzate in conglomerato bituminoso, materiale che presenta adeguato coefficiente di attrito per essere classificato come antisdrucchiolevole.

I grigliati inseriti nella pavimentazione, con funzione di captazione e drenaggio delle acque meteoriche, sono del tipo anti tacco, e non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.

3.9. Cantierizzazione

L'area di intervento si colloca in un contesto urbanizzato ed in corrispondenza di un'intersezione caratterizzata da un forte flusso veicolare. Per tale motivo le fasi di cantierizzazione risultano piuttosto articolate e complesse. Per la loro descrizione dettagliata si rimanda alla specifica relazione ES.04 – RELAZIONE SULLA CANTIERIZZAZIONE.

In generale, l'approntamento del cantiere sarà preceduto dalle operazioni di bonifica bellica profonda da eseguirsi in corrispondenza dell'area del sottopasso.

I lavori di accantieramento comprenderanno la preparazione delle aree logistiche opportunamente recintate mediante rete plastificata fissata a paletti, su cui avverrà l'installazione dei box prefabbricati per uffici, servizi, ecc. e la realizzazione di eventuali allacci alle reti elettriche o idriche esistenti. Il campo base potrà essere realizzato nell'area a nord ovest, in prossimità del campo fotovoltaico, richiedendone l'occupazione temporanea.

In conformità a quanto prescritto dal DM 1007/2002 e dal Codice della Strada, occorrerà installare idoneo segnalamento temporaneo del cantiere, visibile e leggibile anche di notte e in condizioni di scarsa visibilità, di forme, dimensioni e colori regolamentari, posizionato correttamente ed in funzione della specifica fase di lavorazione.

La presenza del cantiere e delle attività ad esso collegate comporterà la necessità di uno studio di tipo ambientale ed acustico della cantierizzazione, che verrà demandato alle fasi successive di progettazione.

3.10. Costi e tempi di realizzazione dell'intervento

Coerentemente con il carattere definitivo del presente progetto, è stato effettuato un computo analitico dei costi dell'intervento, sia per quanto riguarda i lavori da appaltare, sia per quanto riguarda le somme a disposizione della Committenza. La stima è riportata negli elaborati EE.03 – COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ed EE.04 – QUADRO ECONOMICO, cui si rimanda per ogni ulteriore dettaglio.

Sono stati impiegati prezzi unitari ricavati da prezziari ufficiali, ed in particolare:

- Elenco Regionale dei Prezzi delle Opere Pubbliche e di difesa del suolo della Regione Emilia Romagna - Annualità 2018.

Per le voci di prezzo non presenti nel predetto prezziario, si è fatto riferimento a:

- Elenco prezzi delle Opere Pubbliche della Regione Marche – 2018
- Elenco Prezzi di Rete Ferroviaria Italiana – 2017

- Nuovi prezzi.

All'importo netto dei lavori, così determinato sono stati poi aggiunti gli oneri della sicurezza speciali e tutte le somme a disposizione della Committenza, così come specificate nel Codice degli Appalti.

In merito ai tempi, è stato elaborato uno specifico cronoprogramma dei lavori (EE.05 – CRONOPROGRAMMA), cui si rimanda per ogni dettaglio.

3.11. Espropri ed occupazioni temporanee

Il piano particellare di esproprio è stato redatto sulla base della sovrapposizione tra le mappe catastali, il rilievo dello stato di fatto ed il progetto.

Fatte salve le opportune piccole correzioni che saranno necessarie in fase di redazione del frazionamento definitivo delle aree da espropriare, (dovute all'inquadramento del rilievo as built con i punti fiduciali di riferimento catastale), sono state calcolate le superfici di esproprio e di occupazione temporanea delle particelle catastali dei fogli 28 e 29 del Comune di Sala Bolognese.

La sovrapposizione sopra menzionata porta alla individuazione di 8 Ditte catastali, tutte ricadenti all'interno del Comune di Sala Bolognese. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati EI.01 – PLANIMETRIA CATASTALE e EI.02 – ELENCO DITTE.

3.12. Aspetti ambientali di progetto

Lo studio di prefattibilità ambientale ha analizzati gli effetti ambientali attesi per la realizzazione della rotatoria in oggetto, valutando la necessità di eventuali opere mitigative. Di seguito si riportano alcuni elementi di sintesi per le varie componenti, rimandando per i dettagli all'elaborato specifico.

Rumore

Nello scenario futuro, grazie all'introduzione della nuova rotatoria, alcuni superamenti già presenti nella situazione ante-operam, vengano eliminati, alcuni ridotti (ricettori 18, 19, 20, 22) altri rimangono sostanzialmente invariati. In ogni caso, le modifiche progettuali pur portando un incremento dei livelli acustici su alcuni ricettori costituenti il primo fronte stradale della rotatoria, pur sempre contenuto al di sotto di 3,5 dBA, non generano in alcun caso incrementi delle criticità acustiche esistenti, né tantomeno l'insorgere di nuove criticità.

In conclusione, dall'analisi effettuata emerge nello scenario di progetto un impatto limitato dell'intervento in esame; la realizzazione della nuova rotatoria comporta un miglioramento del clima acustico per alcuni dei ricettori esistenti e in ogni caso non determina l'insorgenza di nuove criticità acustiche.

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori, emerge una situazione generale di maggiore rispetto dei limiti rispetto alla situazione ante operam.

Aria

Il progetto prevede la realizzazione di una rotatoria al posto dell'attuale incrocio semaforico tra la via Gramsci e la S.P. n.3 Trasversale di Pianura.

La rotatoria in progetto determina una riduzione dei tempi di ritardo per le singole manovre e diminuzione degli accodamenti sulla SP 3, come descritto nel paragrafo della mobilità. La fluidificazione lenta dei veicoli e la riduzione delle code dovuta all'intervento, comporta effetti positivi in termini di emissioni in atmosfera.

Infatti, negli incroci semaforici la produzione di inquinanti atmosferici viene incrementata per effetto del numero di automobili presenti in coda e dei fenomeni di stop and go che inducono un regime di sollecitazione del motore più spinto rispetto a quello associato al semplice rallentamento dei veicoli che si ha nelle rotatorie.

Inoltre il progetto, ha effetti positivi rispetto alle politiche di incentivazione della mobilità attiva. Infatti è previsto un tratto ciclo pedonale protetto di larghezza 3m che costeggia via Antonio Gramsci sul lato ovest con la realizzazione di un sottopasso ciclopedonale per l'attraversamento della SP3, dando continuità alla rete ciclabile e pedonale per permettere il collegamento in sicurezza tra le 2 parti di Sala Bolognese tagliate dalla SP3 e con Padulle.

Si ritengono pertanto gli effetti dell'inserimento della rotatoria potenzialmente positivi in termini di emissioni in atmosfera, risultando quindi coerente al PAIR 2020.

Paesaggio vegetazione ed ecosistemi

Rispetto alla componente l'attuazione dell'opera non comporta impatti significativi sullo stato attuale. Per la sua attuazione non si prevede l'abbattimento di alberature né di altri elementi vegetazionali. Il tombamento di un tratto marginale dello scolo Fossatone (elemento del "reticolo idrografico minore" da PSC, già tombato in corrispondenza della SP 3), data la scarsa valenza ecologica, naturalistica e paesaggistica che esso mostra in questa porzione (che non è infatti individuata nella rete ecologica locale del PSC), non appare rilevante. Non si rilevano potenziali effetti negativi rispetto all'assetto paesaggistico attuale, nonostante l'opera prevista comporti una leggera modifica di tracciato nel tratto adiacente l'intersezione della via Gramsci, individuata come "viabilità storica" e tutelata. La realizzazione dell'opera di

progetto non appare in contrasto con la vocazione dell'area, contigua all'infrastruttura e di fatto già allo stato attuale parte dell'area urbanizzata.

Suolo sottosuolo e aspetti sismici

Dall'analisi degli aspetti geologici e sismici non sono emersi elementi ostativi all'intervento in progetto. L'intervento in progetto comporterà la rimozione di terreno, in particolar modo per la realizzazione del sottopasso ciclopedonale e della vasca di laminazione; i terreni che saranno interessati dagli scavi e dai movimenti terra sono costituiti da materiale prevalentemente argilloso e non risultano contaminati.

Acque superficiali e sotterranee

Con riferimento alla "Mappa di Pericolosità delle Aree Potenzialmente interessate da alluvioni" (Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni - Integrazioni alle Norme e alle Tavole di piano), ed in particolare al reticolo naturale principale e secondario, l'ambito in esame ricade nelle aree interessate da Pericolosità idraulica P3 – Alluvioni frequenti.

Le norme della Variante PSAI nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3), richiedono pertanto che, nell'esecuzione degli interventi edilizi ed infrastrutture, vengano applicate misure di riduzione della vulnerabilità, in ottemperanza al principio di precauzione.

In ogni caso, al fine di ridurre il rischio di danneggiamento dei beni e delle strutture che verranno realizzate con l'intervento in progetto, sono state assunte alcune misure nella progettazione e altre saranno assunte in fase attuativa; in particolare, tenuto conto che si tratta di un'opera infrastrutturale, si prevede:

- Realizzazione di una vasca di laminazione della capacità di 300 mc;
- Dotazione di pompe per il sollevamento delle acque raccolte nel sottopasso ciclopedonale;
- Realizzazione di un sistema di segnalazione luminoso in caso di allagamento del sottopasso atto ad impedirne il suo utilizzo.