



PROVINCIA DI VERONA



COMUNE DI NOGARA

**PROGETTO DI ALLARGAMENTO E RIQUALIFICAZIONE
DELLA S.P. N°20 "DELL'ADIGE E DEL TARTARO"
TRATTO DA SALIZZOLE A NOGARA**

LOTTO 2° - OPERE IN COMUNE DI NOGARA

1° STRALCIO

**ROTATORIA ALL'INTERSEZIONE
TRA LA S.S. N°12 E LA S.P. N°20**

PROGETTO DEFINITIVO

A
L
L
E
G
A
T
O

A

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

N°

DATA

Giugno 2020

AGGIORNATO

Giugno 2021

PRATICA

N° 985

NOME FILE

985_Adef00r0

Progettazione: ing. Maurizio Braggion



VENETA PROGETTAZIONI-STUDIO TECNICO ASSOCIATO
35135 PADOVA Via Sacro Cuore n° 21 tel. 049/8642197 - fax 049/8642208
E-Mail: info@venetaprogettazioni.com

P R E M E S S A

La S.P. "dell'Adige e del Tartaro" è una strada molto estesa che inizia dalla S.R. 11 "Padana Inferiore" in località Vago di Lavagno, attraversa i Comuni di Zevio, Oppeano, Bovolone, Salizzole e termina nel centro abitato di Nogara, sulla S.S. 12 "dell'Albettone e del Brennero". Essa interseca anche la S.S. 434 "Transpolesana". Fino alla progressiva km 26+000, la piattaforma bitumata risulta mediamente larga ml 6,00, con alcuni restringimenti fino a ml 5,50 e qualche allargamento in corrispondenza dei centri abitati più importanti.

Dalla progr. km 26+000 (in Comune di Salizzole) e fino alla fine (in Comune di Nogara), esiste una situazione che vede un tratto intermedio, dalla progr. 27+300 alla progr. 30+500, che è stato allargato e rettificato in due tempi diversi, uno negli anni 1997-1998, con larghezza di piattaforma bitumata di ml 7.00-7.20, e l'altro negli anni 2001-2002, con larghezza di piattaforma di ml 7,50.

Rimangono pertanto da allargare e riqualificare un tratto di ml 1300 verso Salizzole ed uno di ml 2050 verso Nogara. In questi tratti, la piattaforma è larga ml 4,80-5,00, misure assolutamente inadeguate alla tipologia di strada ed al tipo di traffico che la interessa: lo scambio di due mezzi pesanti risulta alquanto difficoltoso e pericoloso, anche perché le banchine stradali sono generalmente assai limitate e spesso costeggiate da fossati anche molto profondi. Inoltre, le curve esistenti hanno raggi molto ridotti (circa 60-100 ml), con punte minime di ml 20,00. Le condizioni di visibilità, specialmente per le uscite di altre strade o dei passi carrai, sono molto limitate. Da notare ancora che l'attuale situazione di ripetuti passaggi da una piattaforma ad un'altra con larghezze assai diverse e, pertanto, con necessità di modificare repentinamente velocità e livello di attenzione, crea disorientamento agli utenti della strada.

Infine, lo stato di conservazione del solido stradale risulta piuttosto critico, evidenziando cedimenti, buche e fessurazioni.

Per tutte le suddette ragioni, la strada esistente risulta disagiata, pericolosa e tale da limitare la mobilità di una vasta area del territorio veronese.

I due tratti di strada in oggetto risultano pertanto assolutamente bisognosi di un intervento di allargamento, rettifica e riqualificazione complessiva, al fine di creare un'arteria idonea sotto i profili della funzionalità e della sicurezza..

Consapevole di tale impellente necessità, la Provincia di Verona, in ciò sollecitata anche dagli Enti locali (Comune di Salizzole e Comune di Nogara) ha programmato un intervento di adeguamento strutturale e funzionale dei due tratti sopra citati, ed in particolare di ml 1350 in Comune di Salizzole e ml 2050 in Comune di Nogara.

La Provincia ha pertanto redatto un progetto di fattibilità tecnica ed economica che prevede una spesa complessiva di € 6.000.000,00, che per comodità di realizzazione e per competenze territoriali, è stato suddiviso in due lotti, di cui il 1°, "opere in Comune di Salizzole", prevede una spesa complessiva di € 2.430.000,00, ed il 2°, "opere in Comune di Nogara", una spesa complessiva di € 3.570.000,00.

A seguito di accordi intercorsi tra la Provincia di Verona ed i Comuni di Salizzole e Nogara, ai Comuni stessi è stato affidato il compito di proseguire l'iter progettuale ed esecutivo dei rispettivi lotti di competenza.

Il Comune di Nogara sviluppa il suo 2° Lotto in due stralci, date le differenti problematiche che interessano da un lato la rotatoria all'intersezione tra la S.S. n.12 e la S.P. n.20 e, dall'altro, la rettifica, allargamento e riqualificazione del tratto di strada. Si fa osservare, inoltre, che le due aree di intervento sono relativamente distanti l'una dall'altra e, comunque, sono tali da richiedere la realizzazione di due cantieri separati.

Al fine di creare una visione complessiva delle opere e per riportare l'intervento ad una sua unitarietà, nella presente relazione vengono trattati tutti gli aspetti generali di tutto l'intervento del 2° lotto che interessa il Comune di Nogara e, poi, vengono dettagliati i lavori dello stralcio specifico.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 5 novembre 2001 "norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 19 aprile 2006 " norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"
- "norme per gli interventi di adeguamento delle strade" – 21 marzo 2006.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLE OPERE

Il presente progetto definitivo si sviluppa in piena sintonia con il progetto di fattibilità tecnica ed economica redatto dalla Provincia di Verona.

Si assumono pertanto i seguenti parametri:

flusso orario: 800 v/h (400 per corsia) valore in sintonia con il TGM registrato

velocità di progetto: 80 km/h, velocità operativa: 70 km/h

raggio di curvatura minimo: ml 230.

Anche a seguito della richiesta dei due Comuni interessati di avere a disposizione una banchina larga almeno ml 1,00 per il transito dei cicli senza invadere la corsia dei veicoli a motore, è stato concordato con i tecnici della Provincia di realizzare una categoria F.2, con piattaforma composta da due corsie di ml 3,25 ciascuna e banchine bitumate di ml 1,00.

La strada avrà pertanto una capacità leggermente superiore alle esigenze derivanti dal TGM, o meglio, dai valori del flusso orario assunto. Con le caratteristiche dimensionali di cui sopra, l'allargamento in curva può essere omesso.

Si fa presente che le due corsie da ml 3,25 ciascuna sono state realizzate anche nel tratto precedentemente allargato: si crea così una uniformità di sezione per tutto il tratto Salizzole-Nogara.

Per rispettare le caratteristiche costruttive di cui sopra e non alterare comunque in maniera eccessiva il tracciato esistente, si deve operare prevalentemente con allargamenti a cavaliere parte in destra, parte in sinistra, e con rettifiche di tracciato vere e proprie solo in corrispondenza delle due curve più stratte in Comune di Nogara.

In questo modo si utilizza generalmente tutto il sedime esistente, si limitano le aree da espropriare e si riduce l'impatto sul territorio. Si può pertanto parlare di adeguamento di una struttura viaria esistente e non certo di nuova opera. I modesti scostamenti dal tracciato originario sono limitati alla rettifica di due curve pericolose ed incidono per circa il 5% dell'intero tratto oggetto di intervento nei Comuni di Salizzole di Nogara. Gli altri allargamenti delle curve previsti in progetto vengono realizzati operando all'interno della curva stessa (a volte a destra, a volte a sinistra), mantenendo l'attuale lato esterno.

I relitti stradali in corrispondenza delle due rettifiche principali vengono utilizzati come piazzole di sosta di emergenza e, per la parte residua, come vasche di laminazione per l'invarianza idraulica: rimangono pertanto nell'ambito del confine stradale con funzioni connesse alla gestione della strada.

Per quanto riguarda gli incroci con altre strade secondarie che si immettono nella S.P. 20, essi vengono tutti allargati, migliorando i raggi in ingresso ed in uscita e creando idonei triangoli di visibilità, elemento assai importante ai fini della sicurezza stradale.

Analoghi accorgimenti vengono previsti per gli accessi privati, sia quelli delle abitazioni, sia quelli delle campagne.

Per quanto riguarda le barriere stradali, occorre installarle in tutti i tratti ove necessario, anche sostituendo i tratti esistenti non più a Norma. Le nuove barriere saranno del tipo H2 bordo ponte in corrispondenza dei manufatti di attraversamento, e del tipo H1 bordo rilevato nelle altre parti, con tratti di transizione da H1 a H2. La strada di progetto si definisce infatti di tipo II ai sensi del D.M. 3/6/1998. Tali tipologie di barriere sono state già definite dalla Provincia di Verona nel progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Per quanto riguarda il pacchetto stradale, si fa riferimento agli spessori derivanti dalle verifiche effettuate in sede di progetto di fattibilità tecnica ed economica mediante il Metodo Bucchi integrato dal catalogo CNR. Date le informazioni ottenute con le indagini geologiche e geotecniche, e per realizzare un'opera il più possibile stabile e duratura, si prevede di aumentare leggermente gli spessori minimi: strato di misto granulare stabilizzato di cm 50+5 su geotessuto tipo 400 gr/mq sulla fascia di allargamento; strato di base di cm 15, bynder di cm 8 e tappeto di usura cm 5 su tutta la larghezza della strada (vecchia piattaforma + allargamento). Nel punto di attacco tra le due strutture è altresì necessario posare una geogriglia o membrana di rinforzo e di ripartizione dei carichi.

Si prevedono fresature localizzate della pavimentazione esistente, sia per asporto parti ammalorate, sia per creare le giuste sagome trasversali.

Sempre sul sedime esistente, si esegue una rigenerazione del pacchetto stradale, nonché adeguate ricariche con conglomerato bituminoso per creare la nuova baulatura trasversale ed i rialzi in curva. Infine, si esegue bynder e tappeto come sulla fascia in allargamento.

Sul progetto redatto dal Comune di Nogara, la Provincia di Verona ha emesso l'Autorizzazione con Determinazione n° 3366 del 31/12/2020.

ASPETTI IDRAULICI, GEOLOGICI E GEOTECNICI, IDROGEOLOGICI, AMBIENTALI

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, il progetto prevede il completo rifacimento di tutti i ponticelli che attualmente sono presenti sulla strada. Si tratta sia di scoli consorziali, alcuni anche importanti, sia di scoli minori o collegamenti delle affossature della strada.

Non risulta opportuno realizzare allargamenti dei manufatti esistenti, in quanto si creerebbero pericolose discontinuità sia strutturali, sia di funzionalità idraulica.

Per gli scoli consorziali, si prevede la posa di manufatti scatolari prefabbricati delle dimensioni di ml 2,00x2,00, misure valutate preliminarmente con i tecnici del Consorzio di Bonifica e che costituiscono un corretto punto di incontro tra un generale aumento della capacità rispetto ai manufatti attuali (generalmente aventi dimensioni assai inferiori) e la necessità di avere un idoneo ricoprimento con il rilevato stradale. Inoltre, sulla testata a monte dell'attraversamento, viene predisposto un manufatto per l'installazione di eventuali paratoie: anche per tale motivo la dimensione dello scatolare 2,00x2,00 risulta la più idonea, in quanto consente un'adeguata facilità di movimentazione.

Per gli attraversamenti minori e per le brevi tombinature laterali necessarie nei tratti in affiancamento a fabbricati ed a recinzioni, si prevede la posa di condotte a sezione circolare (diametro minimo 80÷100 cm) o collettori scatolari (dimensioni minime cm 100x100).

Le testate saranno realizzate con muri in c.a.; sopra gli scatolari sarà realizzata una soletta in c.a. che consente da un lato la ripartizione dei carichi, e dall'altro permette la formazione di cordoli laterali dove devono essere installate le barriere di sicurezza.

Si prevede lo spostamento verso est dello Scolo Falconer, parallelamente a sé stesso e con un nuovo alveo con sezione leggermente aumentata rispetto all'attuale. Il progetto ha già ottenuto il parere favorevole dal competente Consorzio di Bonifica.

Relativamente agli aspetti di invarianza idraulica, si rimanda alla relazione specifica. In questa sede si precisa che la classe di intervento riguarda "modesta impermeabilizzazione potenziale" di cui all'all. A della DGR n° 2948 del 6/10/2009. Oltre al dimensionamento delle nuove affossature lato allargamento e la creazione di alcuni bacini di invaso in corrispondenza dei relitti stradali, nel presente progetto si prevede anche un

adeguamento dei fossi esistenti mediante pulizia e ricalibratura, nonché costruzione di nuovi fossi, ove mancanti.

Sul progetto, ha già espresso parere favorevole il competente Consorzio di Bonifica.

Per quanto riguarda gli aspetti geologico-geotecnici e idrogeologici, si evidenzia che nel progetto non sono previsti manufatti o opere d'arte di particolare rilevanza, e comunque tali da incidere significativamente sul terreno.

Le relazioni geologiche e geotecniche, allegare alla presente progettazione, servono essenzialmente per determinare i principali parametri geotecnici del sottosuolo, ed in particolare dei terreni di fondazione del solido stradale, oltre all'analisi della pericolosità sismica locale; riguardano inoltre la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.

Nella presente relazione, si riportano le seguenti valutazioni di carattere generale.

Il sottosuolo è costituito dall'alternanza verticale di orizzonti litotecnici di significativo spessore, distribuiti con relativa continuità areale. Le tessiture delle terre sono eterogenee e variabili, dalle argille alle sabbie, con resistenze anch'esse molto eterogenee.

Complessivamente possono essere individuati vari orizzonti litotecnici, e quello che fornisce le resistenze più penalizzanti per la stabilità del solido stradale è l'orizzonte superficiale. Esso ha uno spessore di circa 1.5/2 m ed è costituito dall'alternanza di sottili lenti limose, limoso argillose e limoso sabbiose, con un contenuto prevalente in materiale fine limoso argilloso di medio-bassa plasticità e consistenze perlopiù medie. L'orizzonte superficiale poggia su delle sabbie addensate spesse 1/1.5 m e distribuite con continuità.

Oltre la profondità media di 3 m dal p.c. sono presenti delle terre fini di consistenza variabile da molle a mediamente compatta, con spessori molto discontinuo in ragione di una fitta alternanza con delle sabbie mediamente addensate.

Complessivamente le resistenze e la deformabilità delle terre hanno un grado medio.

Le terre sub-superficiali sono sature d'acqua, anche se in modo discontinuo, dalla profondità media di circa 1.5 m dal p.c.; il grado della permeabilità primaria per porosità delle terre di fondazione è prevalentemente basso o molto basso, e ciò non facilita una veloce percolazione in profondità delle acque libere superficiali.

Gli eventi metereologici, i processi evaporativi e le quote idrometriche della rete di canali distribuiti nel territorio, possono condizionare fortemente il grado di umidità delle terre sub-superficiali.

Per lo scavo dei nuovi fossati sono previste delle profondità di scavo generalmente inferiori a ml 1,50 dal p.c.; pertanto, dovrebbe essere esclusa la possibilità che vengano intercettate lenti di terre sature.

Da un punto di vista sismico-amministrativo, l'area di indagine è inserita nella Zona Sismica 4, e il sottosuolo è classificato in categoria C ($V_{s,eq} > 180$ m/s).

Complessivamente, ai sensi delle vigenti disposizioni normative in merito alla liquefazione delle sabbie durante importanti eventi sismici, il grado di pericolosità alla liquefazione è variabile da basso a nullo.

Per quanto riguarda le terre e rocce da scavo, le indagini e relazioni geologiche-ambientali evidenziano che il materiale rispetta i valori limite previsti dalla Tab. 1, colonna A, allegato 5 del titolo V, Parte IV del D.lgs 152/06.

Per quanto riguarda i vincoli sul territorio, essi sono rappresentati dalle fasce di rispetto dei corsi d'acqua principali attraversati, 150 ml di larghezza da ciascuna sponda.

Esiste poi il "corridoio ecologico" del fiume Tregnone, che viene solamente lambito dal tratto iniziale del 2° lotto, senza comunque alcuna sottrazione di superficie, in quanto le opere si sviluppano tutte sul lato opposto della strada.

I lavori non interferiscono con futuri tracciati autostradali.

L'interferenza con il paesaggio agrario risulta assai limitato, in quanto le opere si sovrappongono ad un sedime stradale esistente e ricadono nelle fasce di rispetto stradale. Non sono previste emergenze strutturali rispetto al piano campagna.

Esiste un modesto rischio di ritrovamenti archeologici, e pertanto è stata attivata una procedura di verifica archeologica. Al progetto è allegata una specifica relazione. La competente Soprintendenza, in sede di espressione del parere favorevole sul progetto, ha richiesto l'esecuzione di saggi esplorativi e l'assistenza archeologica.

Per l'intervento di progetto, non sono necessari particolari approfondimenti sul piano ambientale, in quanto trattasi di opere di adeguamento di infrastrutture viarie esistenti, da realizzare in aree prevalentemente già adibite a strada o pertinenze di esse, ed in parte su terreno agricolo, ma affiancate alla strada attuale e quindi in fascia di rispetto.

Il progetto non prevede modifiche sostanziali nell'uso delle superfici rispetto allo stato attuale, bensì solamente una loro ristrutturazione finalizzata ad aumentare il livello di servizio e la sicurezza. Razionalizzare il traffico veicolare ed eliminare le situazioni di pericolo per la viabilità, comporta un miglioramento delle caratteristiche ambientali delle aree interessate dalle opere. Si ottiene anche una positiva ricaduta sulle attività economiche, comprese quelle agricole attraversate dalla strada. Non si prevedono abbattimenti di piante.

Il tracciato attuale della strada si mantiene sostanzialmente uguale all'esistente, e tutti i sedimi attuali vengono riutilizzati; non si prevedono opere emergenti rispetto alle quote del piano stradale attuale.

L'intervento non è origine di alterazioni climatologiche, pluviometriche, idrauliche, del suolo e del sottosuolo. Gli unici impatti prevedibili, peraltro di modesta entità e limitati nel tempo, sono quelli legati alla fase realizzativa, con l'impiego di macchine operatrici (escavatore ed autocarro): l'utilizzo di tali macchine sarà limitato alle ore diurne in orario di lavoro e si inserisce comunque in un contesto già fortemente caratterizzato dalla presenza di numerosi veicoli.

Non risultano pertanto necessari né accorgimenti tecnici specifici per la mitigazione di eventuali impatti negativi, né misure compensative, sia in fase di realizzazione delle opere, sia in fase di esercizio.

Sul progetto, si è espressa positivamente la Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggi per le Province di Verona, Rovigo e Vicenza.

Per realizzare le opere è stato necessario predisporre apposita variante allo strumento urbanistico.

L'intervento non è da sottoporre alla procedura secondo la normativa V.I.A..

INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Per quanto riguarda le indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza, si evidenzia che i lavori previsti riguardano la realizzazione di una rotatoria all'intersezione tra una strada statale ed una strada provinciale. Le strade saranno aperte al traffico anche durante i lavori, operando costantemente con semafori.

Dal punto di vista delle lavorazioni, le principali attività previste consistono in: preparazione dell'area di cantiere, apertura del cantiere con apporto delle principali attrezzature previste, posa del cartello di cantiere e della segnaletica per addetti ed i frontisti; scavo di sbancamento per formazione di cassonetti e di fossi; scavi di trincea per la posa dei condotti e cavidotti; formazione dei sottofondi con inerti a granulometria variabile; posa di condotti circolari e scatolari in c.a.; getti di cordoli e solette in c.a.; posa di cordonate in calcestruzzo per la delimitazione delle aiuole; esecuzione di aiuole verdi; esecuzione di impianto di illuminazione; esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso con varie granulometrie e spessori; esecuzione della segnaletica orizzontale e verticale; installazione di impianto di illuminazione in corrispondenza della rotatoria e sugli incroci principali; lavori vari complementari; spianto cantiere; collaudo.

I lavori riguardano attività di superficie: non sono previsti scavi profondi né demolizioni consistenti. Dato il tipo di lavori e data la conformazione dei luoghi, si prevede, come detto sopra, di realizzare un cantiere stradale mobile con carreggiate aperte al transito. Verrà posta in opera la segnaletica orizzontale e verticale prevista dalla normativa vigente in tema di sicurezza stradale. L'area di cantiere verrà delimitata e protetta da idonea recinzione.

Al termine della giornata lavorativa tutti gli scavi in ambito stradale saranno chiusi e/o posti in condizioni di sicurezza, provvedendo all'immediato trasporto fuori dalla sede stradale e delle sue pertinenze di tutto il materiale di scavo e di demolizione risultante esuberante e/o di rifiuto, nonché tutti i materiali, attrezzi e i mezzi d'opera non più occorrenti.

Per quanto riguarda le lavorazioni principali, dovranno essere adottate le seguenti misure: la movimentazione di manufatti prefabbricati sarà effettuata con idonei sistemi di imbracatura, con controllo delle funi e dei ganci, allontanamento del personale dalle zone di azione dei mezzi; per i sottofondi in misto ghiaioso e le pavimentazioni in asfalto, dovrà essere utilizzato personale esperto, le manovre dovranno essere segnalate, si dovrà porre attenzione al contatto con i macchinari e con il materiale; la segnaletica orizzontale e verticale e l'installazione di impianto di illuminazione, dovranno essere eseguiti da personale specializzato.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti ed adempimenti conseguenti all'emergenza covid.

Tutto il personale impiegato dovrà essere dotato di DPI.

Oltre ad individuare i rischi ed indicare le soluzioni per la sicurezza di terzi, il piano di sicurezza dovrà prevedere l'organizzazione delle lavorazioni atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Per le varie tipologie di lavorazioni, il piano dovrà prevedere l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in relazione alle caratteristiche dell'opera da realizzare.

Il piano di sicurezza dovrà contenere i seguenti capitoli: descrizione della normativa antinfortunistica di riferimento; descrizione dettagliata dei lavori: illustrazione dei ruoli e delle mansioni di tutti gli attori interessati alla realizzazione dell'opera; descrizione dei mezzi personali di protezione; descrizione delle attrezzature impiegate; indicazioni per la gestione dell'emergenza; durata e programma dei lavori; individuazione, analisi, valutazione dei rischi e provvedimenti da adottare; stima dei costi; fascicolo contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono sottoposti i lavoratori all'atto di eventuali lavori successivi relativi alla manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera.

DESCRIZIONE DELLE OPERE DEL 1° STRALCIO DEL 2° LOTTO CHE INTERESSANO IL COMUNE DI NOGARA

Rotatoria all'intersezione tra la S.P. 20 e la S.S. 12

Nel punto terminale del suo percorso, la S.P. 20 si immette sulla S.S.12.

Questo incrocio rappresenta un vero e proprio punto nero della viabilità in territorio di Nogara: la S.S. ha la precedenza e la S.P. si immette al termine della discesa del cavalcaferrovia della linea Bologna-Verona, con scarsa visibilità e limitati spazi di manovra.

A sud dell'incrocio c'è un passaggio a livello a raso della linea ferroviaria Nogara-Mantova, il quale crea incolonnamenti quando le sbarre sono chiuse. A complicare le cose, nell'area dell'intersezione esistono vari accessi a proprietà private, alcuni anche occupate da attività artigianali-industriali, con transito di mezzi pesanti. Sull'incrocio si vedono manovre piuttosto complicate ed azzardate, il che crea costanti situazioni di disagio e di pericolo: negli anni, si sono verificati vari incidenti, alcuni anche gravi.

Le Amministrazioni provinciale e comunale hanno valutato da molto tempo l'urgenza di intervenire per creare condizioni di fluidità e, soprattutto, di sicurezza

nell'incrocio. Ora, essendosi verificata la possibilità di avere a disposizione finalmente un apposito finanziamento, l'opera viene inserita all'interno del 2° lotto dei lavori di allargamento e riqualificazione della S.P. 20.

Sono stati attivati vari sopralluoghi ed incontri, innanzitutto con i tecnici di ANAS, al fine di individuare la soluzione più idonea in relazione alle varie esigenze, sia di tipo normativo, sia di tipo funzionale e di sicurezza; il tutto calato in una realtà preesistente che presenta alcuni vincoli insormontabili. Ne è scaturita una proposta progettuale che contempla le indicazioni e prescrizioni di ANAS, le esigenze del Comune di Nogara e della Provincia, nonché quelle dei frontisti nell'area dell'intersezione, i quali hanno diritti acquisiti di accessibilità, funzionali alla sopravvivenza delle proprie attività economiche.

La nuova rotatoria sarà ubicata sostanzialmente in asse all'attuale incrocio, in modo da utilizzare il più possibile le superfici esistenti adibite a viabilità; occorre inoltre garantire un'adeguata deflessione (in particolare nella direttrice nord-sud della S.S.) ed, infine, è necessario raccordare nel modo migliore possibile le differenze altimetriche dell'asse est-ovest, determinate dalla presenza della rampa della S.P. verso il cavalcaferrovia.

Con tali premesse, il progetto prevede una rotatoria di diametro esterno di ml 42,00 più banchine larghe ml 1,00. L'anello rotatoria ha larghezza di ml 6,00, oltre ad una corona valicabile larga ml 2,00. L'aiuola centrale, delimitata da cordonate tipo ANAS e finita a verde, ha diametro di ml 26,00. Le corsie in ingresso hanno larghezza di ml 3,50, e quelle in uscita di ml 4,50, più idonee banchine zebbrate. Le aiuole di incanalamento, delimitate anch'esse da cordonate tipo ANAS, saranno pavimentate con cubetti di porfido.

La pendenza trasversale dell'anello rotatorio sarà del 2,5% e sarà sempre rivolta verso il centro della rotatoria.

Oltre ai due bracci della S.S. e del braccio della S.P., vengono previsti altri due bracci per l'inserimento di due nuovi tratti di strade comunali che consentiranno di eliminare i quattro accessi privati esistenti, con notevoli benefici sul piano della funzionalità e della sicurezza di tutta l'area di intersezione.

Questo aspetto è stato uno dei più complessi da risolvere, specialmente in relazione alla presenza di attività economiche. E' comunque risultata una soluzione equilibrata, in grado di contemperare le varie esigenze in gioco, seppure piuttosto costosa, nonché complicata in termini di disponibilità delle aree.

Per quanto riguarda la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, nel presente progetto si mantiene la struttura idraulica esistente, operando alcune integrazioni ed adattamenti finalizzati alla realizzazione dell'opera: l'esistente tombinatura principale che costeggia il lato est della S.S., viene mantenuta, prolungandola solamente verso sud per collegarsi alla tombinatura realizzata di recente a fianco di un nuovo insediamento edilizio. Le dimensioni del nuovo tratto di tombinatura scatolare saranno identiche a quelle esistenti.

Lungo il lato ovest, al fine di consentire la costruzione sia della rotatoria, sia di un nuovo percorso pedonale, si prevede di tombinare il fossato attuale con un condotto Ø 80 cm.

Ai predetti collettori principali saranno collegati una serie di pozzetti sifonati con caditoia in ghisa che raccoglieranno tutte le acque della rotatoria. Tutti i pozzetti saranno posizionati sulle banchine laterali.

Riguardo agli aspetti relativi all'invarianza idraulica, si rileva come le superfici di nuova impermeabilizzazione siano pressoché compensate dalla realizzazione della nuova aiuola verde centrale (al posto dell'esistente asfaltatura) e dalla riconversione a verde di tutte le rimanenti aree pubbliche e private attualmente pavimentate e che non risultano più necessarie.

Per quanto riguarda l'illuminazione della rotatoria, essa risulta da un idoneo calcolo illuminotecnico in grado di garantire ottimali condizioni di illuminamento, adeguate al tipo di arterie interessate. I corpi illuminanti saranno a led e l'impianto sarà rispettoso delle Norme relative all'inquinamento luminoso.

Il predetto percorso pedonale sarà realizzato lungo tutto il lato ovest, dal passaggio a livello alla fine dell'intervento verso nord: in questo modo, oltre a mettere in sicurezza i pedoni nella nuova area di intersezione, si creano le condizioni per futuri prolungamenti a nord ed a sud, di cui l'Amministrazione intende occuparsi a breve. Il percorso sarà complanare con la strada, venendo separato da essa mediante un'aiuola spartitraffico di larghezza minima di ml 0,50 e misure maggiori verso le estremità.

Passando alla struttura delle nuove sedi stradali, si precisa che verrà realizzato un pacchetto che prevede: geotessile di separazione e rinforzo, uno strato di misto ghiaioso tout-venant di 50 cm, uno strato di stabilizzato di cm 5, una base da cm 20, bynder con bitume modificato per uno spessore di cm 10.

Le superfici pavimentate esistenti saranno prevalentemente ricaricate con misto granulometrico bitumato, ed in piccola parte fresate, al fine di creare le nuove pendenze e baulature di progetto.

Su tutta l'area interessata dai lavori sarà realizzato il tappeto d'usura spessore cm 4, con impiego di bitume modificato (tipo Hard).

Sarà realizzata poi la segnaletica orizzontale e verticale conforme alle Norme vigenti e secondo la specifica planimetria di progetto.

Si sottolinea come l'opera prevista nel progetto consenta di dare una buona funzionalità e sicurezza all'intersezione, regolamentando i vari flussi di traffico ed eliminando ben 4 accessi privati che attualmente convergono sull'area. Il progetto rispetta le indicazioni fornite dai tecnici ANAS durante i sopraccitati sopralluoghi e incontri. E, comunque, saranno rispettate eventuali altre prescrizioni di dettaglio che ANAS e la Provincia di Verona intenderanno emettere in sede esecutiva.

Il progetto ha ottenuto sia l'autorizzazione della Provincia, sia il nulla-osta tecnico dell'ANAS.

DIFFERENZE TRA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA E PROGETTO DEFINITIVO

Le principali differenze tra le due fasi progettuali sono le seguenti::

- il progetto di fattibilità tecnica ed economica prevedeva una sezione stradale di complessivi ml 7,50 con n° 2 corsie da ml 3,25 ciascuna e banchine asfaltate di ml 0,50, oltre all'arginello di ml 0,75. A seguito di incontri tra la Provincia, il Comune ed il progettista, è stata scelta una sezione con banchine asfaltate di ml 1,00 ciascuna, e pertanto la sezione stradale è aumentata di ml 1,00 (totale ml 8,50) per tutta la larghezza dell'intervento. Con tale soluzione, che consente di avere una fascia pavimentata ad uso di utenti in bici o a piedi, sono state richieste ed ottenute le autorizzazioni alla Provincia ed agli altri Enti interessati;
- nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, le dimensioni ed il numero di bracci della rotatoria all'intersezione tra la S.S. 12 e la S.P. 20 erano 3. Quelli inseriti nel progetto

definitivo sono 5 e sono conseguenti alle richieste di ANAS e condivisi dal Comune; vengono pertanto inseriti n° 2 nuovi tronchi stradali con tutti i lavori relativi;

- il progetto di fattibilità prevedeva di non intervenire sulla struttura della sede stradale esistente, bensì di ricaricare con misto granulometrico bitumato per la risagomatura della sezione e stendere bynder e tappeto. Il progetto definitivo prevede di realizzare una rigenerazione di tutto il pacchetto esistente prima di eseguire il bynder e tappeto; questa soluzione, ritenuta ottimale anche dai tecnici della Provincia, consente di creare una strada tutta consolidata (e non solo allargata) evitando fenomeni di incoerenza tra la parte nuova e vecchia, con rapido degrado di quest'ultima;
- alla luce delle verifiche geologiche e geotecniche, e considerando l'obiettivo di realizzare un'opera stabile e duratura, sono stati potenziati tutti gli spessori del nuovo pacchetto stradale sulla S.P. 20: fondazione in misto granulare cm 55 anziché 35; strato di base cm 15 anziché cm 10; bynder con bitume modificato da cm 8 anziché bynder normale da cm 6; strato di usura con bitume modificato da cm 5 anziché usura normale da cm 4. Sulla rotatoria sono stati ulteriormente aumentati gli spessori della base (cm 20 anziché cm 10) e del bynder (cm 10 anziché cm 6), e ciò in base alle indicazioni di ANAS;
- i prezzi applicati nel progetto definitivo sono quelli del prezzario regionale nell'ultima versione pubblicata; nel progetto di fattibilità erano inseriti i prezzi, sempre del prezzario regionale, ma di tre anni prima. Si evidenzia inoltre che per i conglomerati e per i materiali plastici è stata applicata una maggioranza per tenere conto del ben noto aumento dei prezzi intervenuto negli ultimi tempi a causa dell'aumento del prezzo del petrolio;
- il quadro economico del progetto definitivo evidenzia nel dettaglio le voci di spesa necessarie per eseguire l'opera rispetto al quadro sommario del progetto di fattibilità tecnica ed economica che, per sua natura, le indica in maniera sommaria. Inoltre, inserisce nuove voci, in base alle esigenze emerse in sede di progettazione (assistenza archeologica, bonifica bellica, spese per RUP, spese per assistenza all'acquisizione aree, spese per accordi bonar, ecc.);
- altre varianti tecniche integrative di minore entità.

Alla luce delle sopraesposte considerazioni, mantenendo costante l'importo complessivo dell'opera e pressoché identiche le cifre per lavori a base d'appalto e per somme a disposizione dell'Amministrazione, è risultato necessario ridurre l'importo previsto per la ristrutturazione del cavalcaferrovia.

Riprendendo quanto riportato nell'apposito capitolo della relazione del 2° Stralcio, l'intervento sul cavalcaferrovia riguarda lavori estremamente specialistici rispetto ai normali lavori stradali a base d'appalto. Pertanto, l'intervento verrà realizzato con un apposito appalto separato nell'ambito delle somme in diretta Amministrazione.

Data la suddetta minore disponibilità economica, e data la persistente indeterminatezza delle effettive opere da realizzare sul cavalcaferrovia (competenze, proprietà delle aree, interferenze con il traffico ferroviario, ecc.), decisioni che richiedono il coinvolgimento diretto delle varie strutture ferroviarie, Provincia, Comune, nella presente fase progettuale è stata indicata una somma con la quale possono essere realizzati almeno i lavori di risanamento della parte superficiale del cavalcaferrovia (piano stradale, giunti, impermeabilizzazioni dell'impalcato, scarichi e ripristini stradali).

Una volta determinate tutte le modalità e competenze sull'intervento da realizzare sotto il cavalcaferrovia, i relativi lavori potranno essere inseriti nella successiva fase della progettazione esecutiva, oppure anche successivamente, utilizzando una parte delle economie derivanti dal ribasso d'asta dei lavori principali.

CONCLUSIONI

Le opere nel progetto che interessa il Comune di Nogara risultano necessarie ed urgenti per rendere funzionale e sicura una porzione significativa della S.P. n° 20, una delle strade provinciali con più lungo sviluppo che attraversa una vasta area della bassa veronese, area storicamente carente sul piano viabilistico, con negative ripercussioni sull'economia e sulla vivibilità delle popolazioni locali.

L'intervento di progetto (2° stralcio), unito a quello di 1° Stralcio, che costituiscono entrambi il 2° Lotto, opere in Comune di Nogara, oltre a quello di 1° lotto (Comune di Salizzole), consente di creare un'arteria moderna e sicura per tutto il tratto Salizzole-Nogara, completando interventi precedenti realizzati oramai molti anni fa (1997-2002) e dando così anche ad essi piena funzionalità, eliminando le attuali pericolose disomogeneità di sezione della piattaforma.

L'intervento risulta rispettoso del contesto in cui si pone, in quanto sono state effettuate scelte che prevedono il mantenimento sostanziale del tracciato attuale, con

modeste rettifiche, rivolte esclusivamente alla funzionalità e sicurezza della viabilità, e riutilizzo completo dei sedimenti attuali; le occupazioni di aree agricole per gli allargamenti vengono effettuate quasi esclusivamente all'interno delle fasce di rispetto, e sono contenute al massimo possibile; viene potenziata e ristrutturata la rete di raccolta acque, che è a servizio della strada, ma anche delle campagne prospicienti; non si prevedono abbattimenti di piante; non sono previsti manufatti fuori terra; le quote del piano viabile sono pressoché identiche a quelle esistenti, salvo i necessari adeguamenti alle nuove sezioni trasversali ed alla regolarizzazione della livelletta longitudinale.

In definitiva, l'opera risulta inserita armoniosamente nel paesaggio ed, anzi, consente di valorizzarlo.

COSTO DELLE OPERE E QUADRO ECONOMICO

Il costo complessivo delle opere è identico a quello indicato nel progetto di fattibilità tecnica ed economica e finanziato (€ 3.570.000,00).

Il Comune di Nogara sviluppa il suo 2° Lotto in due stralci, date le differenti problematiche che interessano da un lato la rotatoria all'intersezione tra la S.S. n.12 e la S.P. n.20 e, dall'altro, la rettifica, allargamento e riqualificazione del tratto di strada. Il 1° Stralcio riguarda la rotatoria; il 2° la sede stradale della S.P. n° 20.

Il quadro economico del 1° Stralcio (rotatoria tra la S.S. n° 12 e la S.P. n° 20) è il seguente:

A) IMPORTO LAVORI A BASE D'APPALTO

A1: LAVORI	€ 385.000,00
A2: ONERI PER LA SICUREZZA	€ 15.000,00
SOMMANO LAVORI A BASE D'APPALTO	€ 400.000,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

B1: I.V.A. 22% su lavori	€ 88.000,00
B2: Spese tecniche per progettazione di fattibilità tecnica ed economica, definitiva, esecutiva, direzione lavori, contabilità, certificato di regolare esecuzione	€ 25.000,00
B3: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B2	€ 6.720,00
B4: Spese tecniche per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	€ 5.000,00
B5: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B4	€ 1.344,00
B6: Spese tecniche per variante urbanistica	€ 600,00
B7: CNPAIAI 4% su spese tecniche voce B6	€ 24,00
B8: Spese tecniche per assistenza all'acquisizione aree, trascrizioni e volturazioni, redazione frazionamenti e pratiche catastali, picchettamenti	€ 4.800,00
B9: I.V.A. 22% e CNPG 5% su spese tecniche voce B8	€ 1.348,80
B10: Spese per espropri, acquisizione di immobili e ripristini	€ 70.000,00
B11: Spese tecniche per redazione relazione geologica ed ambientale	€ 1.225,00
B12: I.V.A. 22% e CEPAP 2% su spese tecniche voce B11	€ 299,39
B13: Spese tecniche per redazione relazione geotecnica ed esecuzione indagini geologiche e sismiche	€ 1.200,00
B14: CEPAP 2% su spese tecniche voce B13	€ 24,00
B15: Spese tecniche per collaudo	€ 2.000,00
B16: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B15	€ 537,60
B17: Corrispettivi, incentivi per la progettazione e fondi a disposizione delle stazioni appaltanti (art. 113 D.lgs 18/4/16, n° 50 e s.m.i.)	€ 8.000,00
B18: Spese per indagini, verifiche tecniche, accertamenti di laboratorio, ecc. (I.V.A. compresa)	€ 2.000,00
B19: Spese per allacciamenti ai pubblici servizi, spostamento linee tecnologiche, ecc. (I.V.A. compresa)	€ 5.000,00
B20: Spese per diritti, visure, bolli, notifiche, ecc.	€ 3.000,00
B21: Spese per procedure di bonifica bellica sistematica terrestre	€ 5.000,00
B22: Spese per assistenza archeologica (oneri previdenziali ed I.V.A. compresi)	€ 2.000,00
B23: Contributo A.N.A.C.	€ 225,00
B24: Spese per accordo bonario ai sensi dell'art. 205 del D.lgs 18/4/16, n° 50 e s.m.i.	€ 6.000,00
B25: Economie escluse dal contratto (I.V.A. inclusa)	€ 2.000,00
B26: Imprevisti ed arrotondamento	€ 8.652,21
SOMMANO A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	€ 250.000,00

IMPORTO TOTALE

€ 650.000,00

Il quadro economico del 2° Stralcio (allargamento e sistemazione stradale, è il seguente:

A) IMPORTO LAVORI A BASE D'APPALTO

A1: LAVORI	€ 1.910.000,00
A2: ONERI PER LA SICUREZZA	€ 40.000,00
SOMMANO LAVORI A BASE D'APPALTO	€ 1.950.000,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

B1: I.V.A. 22% su lavori	€ 429.000,00
B2: Spese tecniche per progettazione di fattibilità tecnica ed economica, definitiva, esecutiva, direzione lavori, contabilità, certificato di regolare esecuzione	€ 123.000,00
B3: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B2	€ 33.062,40
B4: Spese tecniche per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	€ 25.000,00
B5: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B4	€ 6.720,00
B6: Spese tecniche per variante urbanistica	€ 1.800,00
B7: CNPAIAI 4% su spese tecniche voce B6	€ 72,00
B8: Spese tecniche per assistenza all'acquisizione aree, trascrizioni e volturazioni, redazione frazionamenti e pratiche catastali, picchettamenti	€ 13.360,00
B9: I.V.A. 22% e CNPG 5% su spese tecniche voce B8	€ 3.754,16
B10: Spese per espropri, acquisizione di immobili e ripristini	€ 175.000,00
B11: Spese tecniche per redazione relazione geologica ed ambientale	€ 3.675,00
B12: I.V.A. 22% e CEPAP 2% su spese tecniche voce B11	€ 898,17
B13: Spese tecniche per redazione relazione geotecnica ed esecuzione indagini geologiche e sismiche	€ 3.600,00
B14: CEPAP 2% su spese tecniche voce B13	€ 72,00
B15: Spese tecniche per collaudo	€ 7.000,00
B16: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B15	€ 1.881,60
B17: Corrispettivi, incentivi per la progettazione e fondi a disposizione delle stazioni appaltanti (art. 113 D.lgs 18/4/16, n° 50 e s.m.i.)	€ 39.000,00
B18: Spese per indagini, verifiche tecniche, accertamenti di laboratorio, ecc. (I.V.A. compresa)	€ 3.000,00
B19: Spese per allacciamenti ai pubblici servizi, spostamento linee tecnologiche, ecc. (I.V.A. compresa)	€ 5.000,00
B20: Spese per diritti, visure, bolli, notifiche, ecc.	€ 2.000,00
B21: Spese per procedure di bonifica bellica sistematica terrestre (I.V.A. compresa)	€ 5.000,00
B22: Spese per assistenza archeologica (oneri previdenziali ed I.V.A. compresi)	€ 5.000,00
B23: Contributo A.N.A.C.	€ 600,00
B24: Spese per accordo bonario ai sensi dell'art. 205 del D.lgs 18/4/16, n° 50 e s.m.i.	€ 20.000,00
B25: Economie escluse dal contratto (I.V.A. inclusa)	€ 3.000,00
B26: Lavori di risanamento del cavalcaferrovia	€ 40.000,00
B27: I.V.A. 22% su B.26	€ 8.800,00
B28: Imprevisti ed arrotondamento	€ 10.704,67
SOMMANO A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	€ 970.000,00

IMPORTO TOTALE

€ 2.920.000,00

Il quadro economico complessivo di tutto il 2° Lotto (opere in Comune di Noagara), è il seguente:

A) IMPORTO LAVORI A BASE D'APPALTO

A1: LAVORI	€ 2.295.000,00
A2: ONERI PER LA SICUREZZA	€ 55.000,00
SOMMANO LAVORI A BASE D'APPALTO	€ 2.350.000,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

B1: I.V.A. 22% su lavori	€ 517.000,00
B2: Spese tecniche per progettazione di fattibilità tecnica ed economica, definitiva, esecutiva, direzione lavori, contabilità, certificato di regolare esecuzione	€ 148.000,00
B3: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B2	€ 39.782,40
B4: Spese tecniche per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	€ 30.000,00
B5: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B4	€ 8.064,00
B6: Spese tecniche per variante urbanistica	€ 2.400,00
B7: CNPAIAI 4% su spese tecniche voce B6	€ 96,00
B8: Spese tecniche per assistenza all'acquisizione aree, trascrizioni e volturazioni, redazione frazionamenti e pratiche catastali, picchettamenti	€ 18.160,00
B9: I.V.A. 22% e CNPG 5% su spese tecniche voce B8	€ 5.102,96
B10: Spese per espropri, acquisizione di immobili e ripristini	€ 245.000,00
B11: Spese tecniche per redazione relazione geologica ed ambientale	€ 4.900,00
B12: I.V.A. 22% e CEPAP 2% su spese tecniche voce B11	€ 1.197,56
B13: Spese tecniche per redazione relazione geotecnica ed esecuzione indagini geologiche e sismiche	€ 4.800,00
B14: CEPAP 2% su spese tecniche voce B13	€ 96,00
B15: Spese tecniche per collaudo	€ 9.000,00
B16: I.V.A. 22% e CNPAIA 4% su spese tecniche voce B15	€ 2.419,20
B17: Corrispettivi, incentivi per la progettazione e fondi a disposizione delle stazioni appaltanti (art. 113 D.lgs 18/4/16, n° 50 e s.m.i.)	€ 47.000,00
B18: Spese per indagini, verifiche tecniche, accertamenti di laboratorio, ecc. (I.V.A. compresa)	€ 5.000,00
B19: Spese per allacciamenti ai pubblici servizi, spostamento linee tecnologiche, ecc. (I.V.A. compresa)	€ 10.000,00
B20: Spese per diritti, visure, bolli, notifiche, ecc.	€ 5.000,00
B21: Spese per procedure di bonifica bellica sistematica terrestre (I.V.A. compresa)	€ 10.000,00
B22: Spese per assistenza archeologica (oneri previdenziali ed I.V.A. compresi)	€ 7.000,00
B23: Contributo A.N.A.C.	€ 825,00
B24: Spese per accordo bonario ai sensi dell'art. 205 del D.lgs 18/4/16, n° 50 e s.m.i.	€ 26.000,00
B25: Economie escluse dal contratto (I.V.A. inclusa)	€ 5.000,00
B26: Lavori di risanamento del cavalcaferrovia	€ 40.000,00
B27: I.V.A. 22% su B.26	€ 8.800,00
B28: Imprevisti ed arrotondamento	€ 19.356,88
SOMMANO A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	€ 1.220.000,00

IMPORTO TOTALE

€ 3.570.000,00