



COMUNE DI RUBIERA

Provincia di Reggio Emilia

Area Servizi al Territorio e sviluppo economico
Settore - 3° Lavori Pubblici e Manutenzioni
Servizio - Viabilita' , Infrastrutture e Mobilita' sostenibile

Lavori di manutenzione della pavimentazione stradale di parte di via G. Puccini

CUP J27H22002410004

PROGETTO ESECUTIVO

progettista

fabio ferrini ingegnere

viale ciro menotti 43
41121 modena (mo)
tel. 059.7274501
fax 059.5960161
fabioferrini@ferriningegneria.com

elaborato **A**

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

data
giugno 2022

I° revisione

II° revisione

scala

INDICE

PREMESSA	2
STATO DI FATTO	4
OBIETTIVI PERSEGUITI	7
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	7
CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO	8
INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI INTERVENTO	9
LA SEGNALETICA STRADALE	10
LA RACCOLTA DELLE ACQUE	10
SOTTOSERVIZI	10
BONIFICA BELLICA	10
DISPONIBILITA DELLE AREE ED EVENTUALI OCCUPAZIONI, VINCOLI E AUTORIZZAZIONI	10
CONFORMITA' AGLI STRUMENTI URBANISTICI E ALLE NORMATIVE VIGENTI	11
ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI: INDIVIDUAZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI DAL PUNTO DI VISTA DELLE SCELTE TECNOLOGICHE, ORGANIZZATIVE E FINANZIARIE	11
SOLUZIONE PRESCELTA IN RELAZIONE AI BISOGNI DA SODDISFARE	11
STUDIO DELL'IMPATTO AMBIENTALE RIFERITO ALLA SOLUZIONE PROGETTUALE INDIVIDUATA	11
I RISCHI TRASMESSI ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE	11
L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE DEI LAVORI	12
TEMPI DI ESECUZIONE	12
REGIME DI APPLICAZIONE DELL'IMPOSTA SUL VALORE AGGIUNTO	12
QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA	12

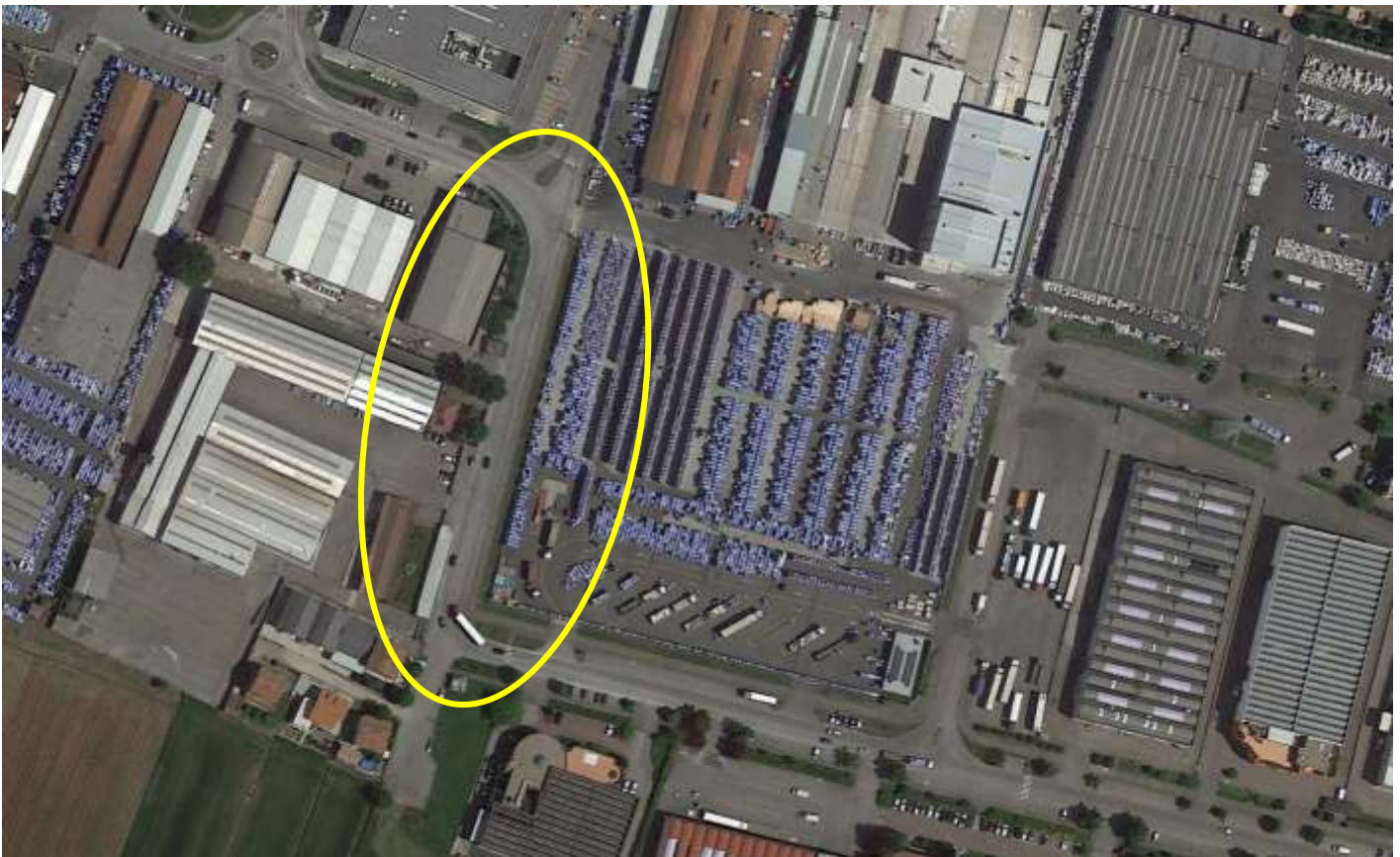
PREMESSA

Il presente progetto esecutivo ha per oggetto la **manutenzione straordinaria dell'impianto viario nella zona industriale "via Chinnici- via Falcone- via Puccini", nel tratto di viabilità di Via Puccini compreso tra l'intersezione con la via Mascagni a nord e la via Falcone a sud**, in Comune di Rubiera (RE).

A seguito di diversi sopralluoghi in sito, è stato possibile riscontrare il forte degrado ed ammaloramento del manto di usura della pavimentazione stradale nel suo complesso, dovuto sicuramente a cedimenti della fondazione stradale, infiltrazioni d'acqua ed usura per l'elevata incidenza di traffico pesante circolante.

L'intervento progettuale prevede il rifacimento della sovrastruttura bituminosa e del sottostante strato di fondazione.

L'intervento previsto nell'ambito del presente appalto non comporta modifiche sostanziali alla sagoma stradale ed agli impianti tecnologici presenti.



Inquadramento dell'area di intervento

Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi con rinnovo e/o sostituzione delle parti dell'infrastruttura, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni e siano destinati a riportare l'opera stessa in condizioni ordinarie di esercizio.

Le pavimentazioni stradali si logorano per diverse ragioni, ma le cause più importanti sono:

- **fattori ambientali:** ad esempio i raggi ultravioletti del sole provocano, in modo continuo, un lento indurimento del bitume; questo a sua volta causa una riduzione dell'elasticità con la formazione di fessure nel momento in cui il manto si contrae in seguito al raffreddamento. Una volta che il manto ha perso la propria capacità strutturale a causa delle suddette fessure, la pavimentazione tende a deteriorarsi ad un ritmo sempre più crescente per effetto della penetrazione dell'acqua;

- **carichi di traffico:** tali effetti causano lo sviluppo di solchi e d'incrinature all'interno della struttura della pavimentazione. Ogni veicolo in transito provoca una lieve deformazione temporanea alla struttura della pavimentazione. La deformazione indotta da un veicolo leggero è talmente piccola da essere irrilevante, mentre i veicoli ad elevato carico provocano deformazioni relativamente ampie. Il passaggio di numerosi automezzi ha un effetto cumulativo che genera gradualmente deformazioni permanenti e/o incrinature da fatica. Una volta che l'incrinatura s'insinua attraverso il manto protettivo, l'acqua penetra nella struttura sottostante della pavimentazione. L'effetto d'ammorbidimento dell'acqua comporta una riduzione della resistenza che a sua volta provoca un aumento del grado di deterioramento;
- **cicli gelo/disgelo:** l'acqua, che si insinua nelle fessure causate dai due punti precedenti, erode rapidamente la struttura del materiale granulare e provoca la separazione del bitume dall'aggregato d'asfalto. In queste condizioni le frazioni fini del materiale della pavimentazione sono espulse verso l'alto attraverso le incrinature, con il conseguente sviluppo di vuoti d'ampie dimensioni all'interno della pavimentazione. La formazione di buche e il rapido deterioramento della pavimentazione sono l'immediata conseguenza del logorio della sede stradale. In quei casi in cui la temperatura scende sotto i 4°C, l'eventuale acqua presente nella pavimentazione, si espande creando pressioni idrauliche, persino in assenza dei carichi delle ruote. La deformazione causata da ripetuti cicli gelo/disgelo rappresenta l'aspetto più grave per una pavimentazione caratterizzata da fessure; ne consegue il disfacimento.

Gli interventi di manutenzione stradale consistono solitamente nell'evitare che l'acqua penetri all'interno della struttura della strada.

A tale scopo, è necessario che il manto di usura sia sempre impermeabile e che i provvedimenti di drenaggio siano efficaci al fine di impedire che l'acqua non si depositi lungo il ciglio stradale.

Nel corso del tempo, a causa dell'azione dei carichi di traffico e degli agenti atmosferici a cui sono soggette in esercizio, le pavimentazioni stradali subiscono un progressivo degrado.

Primariamente delle caratteristiche superficiali (aderenza e regolarità) e, successivamente, delle caratteristiche strutturali (portanza).

Considerando che la sicurezza della circolazione stradale rappresenta uno degli obiettivi fondamentali del Comune e che il degrado superficiale e strutturale delle pavimentazioni è uno dei fattori determinanti nell'origine e nello sviluppo di casi di incidentalità, risulta fondamentale mantenere le strade affinché mantengano il possesso dei requisiti funzionali e strutturali minimi richiesti.

STATO DI FATTO

Il tratto di strada in oggetto allo stato odierno presenta una pavimentazione in conglomerato bituminoso con diffuse situazioni di dissesto, molto critiche, provocate dal deterioramento della pavimentazione stessa e dal cedimento del sottofondo, con distacco anche delle parti che la compongono.



Vista da sud-est – fessurazioni, distacchi ed ammaloramento diffuso con cedimenti differenziali



Vista da sud-ovest – fessurazioni, distacchi ed ammaloramento diffuso (limite intervento filo recinzione)



Dettaglio ammaloramento manto di usura con interessamento dell'impianto di raccolta acque superficiali



**Dettaglio ammaloramento manto di usura che comporta infiltrazioni nella sottostante fondazione
con cedimenti della stessa non correttamente dimensionata
Elevato rischio per la sicurezza stradale**



**Vista verso via Falcone da ovest – cedimenti differenziali della pavimentazione
con elevati rischi alla circolazione**

Sicuramente il non corretto dimensionamento della fondazione unita all'usura per l'elevata incidenza dei mezzi pesanti circolanti, ha causato nel tempo il cedimento della stessa fondazione aggravata dall'ammaloramento consequenziale dello strato di conglomerati bituminosi sovrastante, i quali non esplicano più la funzione impermeabilizzante e protettiva, con fenomeni di degrado volti a peggiorare sempre più velocemente nel tempo in modo irreversibile.

Tali difetti suesposti, chiaramente, possono comportare gravi problematiche in termini di sicurezza della circolazione.

OBIETTIVI PERSEGUITI

Il **progetto** si propone di **manutenere la rete stradale e migliorare la sicurezza della circolazione.**

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento per la redazione del progetto sono (*elenco non esaustivo*):

- *Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";*
- *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";*
- *D.M. 22 aprile 2004: "Modifica del Decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";*
- *"Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali" del Ministero dei Trasporti;*
- *"Linee guida per le analisi di sicurezza stradale" del Ministero dei Trasporti;*
- *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali;*
- *Strumenti urbanistici del Comune di Rubiera;*
- *N.C.d.S (D.lgs. n° 285 del 30/04/1992 e D.P.R. n°495 del 16/12/1992 e ss.mm.ii.);*
- *Le normative che si applicano per la costruzione delle opere riguardano l'uso e l'impiego di materiali per lavori stradali e sono riferibili a quelle EN (Norme Europee) – EN-UNI (Norme europee armonizzate) – C.N.R. B.U. (Norme Consiglio Nazionale delle Ricerche – Bollettino Ufficiale);*
- *D.Lgs. 15 marzo 2011, n. 35: "Attuazione della direttiva 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture";*
- *Delibera di Giunta Regione E-R n. 1643/2013 "Approvazione Linee Guida per la progettazione dei piani di segnaletica verticale".*

CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO

Visto che gli ammaloramenti riscontrati sono tali da interessare anche lo strato di fondazione stradale, ovvero sono tali che la sola applicazione di strati di conglomerato bituminoso non comporti la piena risoluzione della problematica riscontrata, l'intervento progettuale prevede il risanamento della massicciata, previa fresatura del manto bituminoso (10 cm.) e demolizione della massicciata (20 cm.), con strato di **misto cementato dello spessore medio di 20 cm. dosato 1,20 q.li/mc.**, previa compattazione dello strato di posa.

Il risanamento e l'intervento si completano con l'applicazione di strato di **binder sp. 8 cm.** rullato e di strato di **manto di usura 0/10 sp. 3 cm.** rullato.

Sul misto cementato e sullo strato di binder è prevista la stesa di mano di emulsione bituminosa, con emulsione acida al 55%, sia per migliorare l'ancoraggio degli strati sia per incrementarne l'impermeabilizzazione.

Sullo strato finito di usura è previsto il trattamento con sabbia silicea a saturazione.

Eventuali risagomature del piano di fondazione dovranno essere eseguite con misto stabilizzato pezz. 20/40 mm. su indicazione della Direzione dei Lavori.

Il ripristino delle pendenze longitudinali e trasversali avverrà fin dallo strato di misto cementato.

La realizzazione della fondazione stradale con inerte cementato ad elevato contenuto di cemento chiaramente garantisce una **maggiore capacità portante della struttura ai carichi verticali.**

La tipologia di pacchetto stradale progettato incrementa la portanza e migliora la **“vita utile“** della sovrastruttura e, di conseguenza, **dilata nel tempo gli interventi ed i costi di manutenzione con evidenti benefici in termini economici** (aumento dei cicli di usura); l'**utilizzo del cementato** permette una **migliore ripartizione dei carichi** e una **maggiore rigidità, compensata dall'inserimento di uno spessore consistente di strato bituminoso di collegamento.**

L'impiego del misto cementato ha però anche una funzionalità operativa, sia per rientrare nei tempi previsti per la realizzazione delle opere sia per ridurre i cedimenti differenziali con le porzioni viarie già consolidate.

In questo modo, inoltre, si dà anche transitabilità nel cantiere.

Nel caso poi di avverse condizioni meteorologiche, lo strato cementato protegge i materiali sottostanti con indubbi benefici.

Prima della stesa del misto cementato si dovrà procedere alla verifica della capacità portante del fondo esistente espressa dal modulo di deformazione Md (norme tecniche del C.N.R. - A.I. n.9 dell'11.12.1967) ricavato con prove di carico applicando la piastra da 30 cm. di diametro e calcolato al primo ciclo di carico nell'intervallo compreso fra gli incrementi di carico fra 0,5 ed 1,5 Kg/cmq. (Md1) ed al secondo ciclo di carico fra 0,5 ed 2,5 Kg/cmq. (Md2).

Il valore del modulo di deformazione Md nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm². non dovrà essere inferiore ad 60 N/mm² ed il rapporto Md1/Md2 > 0,5.

Nel caso il Md o il rapporto Md1/Md2 risultasse inferiore sarà necessario procedere incrementando lo sforzo compatto o secondo altri interventi dettati dalla Direzione dei Lavori.

Si procederà analogamente sullo strato di misto cementato posato; su tale strato il valore del modulo di deformazione Md nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm². non dovrà essere inferiore ad 120 N/mm² ed il rapporto Md1/Md2 > 0,7.

Nel caso il Md o il rapporto Md1/Md2 risultasse inferiore sarà necessario procedere incrementando lo sforzo compatto o secondo altri interventi dettati dalla Direzione dei Lavori che potrebbero comportare anche il rifacimento di tratti applicati.

Lo strato di misto cementato dovrà essere “chiuso” dal sovrastante strato bituminoso di collegamento entro 48 ore dalla posa per non inficiarne le caratteristiche chimico-fisiche ovvero la capacità portante.

INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI INTERVENTO

L'intervento prevede l'interessamento di circa 1.950 mq. di superficie esistente ricompresa a nord dalla via Mascagni ed a sud dalla Via Falcone, interessata, quest'ultima, nel tratto iniziale.

La definizione dell'area di intervento sarà effettuata dalla Direzione dei Lavori al momento della consegna dei lavori.



Identificazione di massima superficie di intervento

LA SEGNALETICA STRADALE

In progetto è previsto per i tratti oggetto di intervento ed a necessità il ripristino della segnaletica orizzontale.

Sarà realizzata con materiali antisdrucchiolevoli, visibili sia di giorno che di notte, con caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata in ottemperanza ai disposti del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Nuovo Codice della Strada (D.P.R. n°495 del 16/12/1992 e ss.mm.ii.), con vernice del tipo acrilico rifrangente a perline di vetro premiscelate, colore bianco o giallo.

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di resistenza al derapaggio saranno conformi alle prescrizioni generali previste dalla norma UNI EN 1436.

La segnaletica orizzontale avrà caratteristiche di antiscivolosità simili a quelle rilevate nella pavimentazione stradale su cui essa è applicata.

LA RACCOLTA DELLE ACQUE

In progetto è prevista la manutenzione degli elementi di raccolta e smaltimento delle acque superficiali della strada all'occorrenza mediante ripristino di griglie carrabili D400 varie dimensioni su pozzetti esistenti o da sostituirsi.

Particolare cura dovrà essere posta per la rettifica e riprofilatura delle pendenze longitudinali e trasversali della pavimentazione per garantire il corretto convogliamento delle acque superficiali di piattaforma negli appositi ricettori.

Non si prevede di alterare il sistema di convogliamento delle acque meteoriche bensì sarà integrato e migliorato ove necessario, anche, come detto, con miglioramento delle pendenze.

SOTTOSERVIZI

Le caratteristiche degli interventi progettuali non dovrebbero prevedere interferenze con eventuali sottoservizi presenti.

A necessità è prevista la messa in quota di eventuali pozzetti.

E' a carico dell'Impresa Appaltatrice accertarsi della presenza di eventuali interferenze prima dell'esecuzione delle operazioni di scavo, anche se modeste, presso gli Enti gestori e/o proprietari delle reti.

BONIFICA BELLICA

Vista la tipologia delle opere da realizzarsi e la loro collocazione nel territorio, si ritiene che non sia necessaria la bonifica preventiva degli ordigni bellici.

DISPONIBILITA DELLE AREE ED EVENTUALI OCCUPAZIONI, VINCOLI E AUTORIZZAZIONI

L'area oggetto d'intervento interessano il sedime stradale e sono tutte di proprietà comunale.

In fase esecutiva saranno predisposti gli atti necessari per chiudere o limitare temporaneamente il transito della circolazione per permettere l'esecuzione in sicurezza e a regola d'arte delle lavorazioni.

Trattandosi di lavori di manutenzione e non modificando in alcun modo lo stato dei luoghi, non risulta necessario chiedere pareri e autorizzazioni ad enti terzi.

CONFORMITA' AGLI STRUMENTI URBANISTICI E ALLE NORMATIVE VIGENTI

Gli interventi in progetto ricadono in Sistema delle infrastrutture per la mobilità e relative fasce di rispetto- viabilità di interesse comunale esistente così come previsto dal RUE vigente (TAV. RUE 3 SUD) ed in Territorio urbanizzato come previsto dal PSC vigente (TAV. PS5 SUD).

Il progetto è conforme a quanto contenuto nelle previsioni urbanistiche comunali e edilizie e non contrasta con quanto già esistente nel patrimonio naturale circostante.

Non risultano necessari nullaosta di conformità alle norme di sicurezza, ambientali e paesaggistiche né pareri di conformità alle norme sanitarie.

Gli interventi previsti consistono nel riportare le strade comunali allo stato originale e pertanto sono conformi al PSC vigente.

ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI: INDIVIDUAZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI DAL PUNTO DI VISTA DELLE SCELTE TECNOLOGICHE, ORGANIZZATIVE E FINANZIARIE

Le soluzioni individuate per mantenere la rete stradale rappresentano una prassi ormai consolidata nella gestione delle problematiche ad essa connesse ai fini della sicurezza di tutti gli utenti della strada, nel rispetto della continuità dei flussi veicolari e dell'esigenze economiche e finanziarie.

SOLUZIONE PRESCELTA IN RELAZIONE AI BISOGNI DA SODDISFARE

La soluzione prescelta consente di soddisfare i bisogni di ripristinare le condizioni di sicurezza della viabilità nel rispetto delle risorse stanziare e delle priorità individuate.

STUDIO DELL'IMPATTO AMBIENTALE RIFERITO ALLA SOLUZIONE PROGETTUALE INDIVIDUATA

Le opere in progetto, quindi, non prevedono carichi inquinanti supplementari rispetto alla situazione in essere.

L'intervento progettuale non prevede la rimozione di essenze.

Non sono previste alterazioni al regime delle acque superficiali meteoriche rispetto allo stato di fatto.

I RISCHI TRASMESSI ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE

Il cantiere in conseguenza della sua insistenza su una rete viaria ad elevato flusso di traffico e dell'inserimento nel contesto urbanizzato in certi casi, può creare grosse situazioni di pericolo e disagio alla viabilità normale.

I mezzi provenienti ed in arrivo al cantiere dovranno pertanto raggiungere il cantiere e reimmettersi nella rete stradale solamente nei punti indicati e segnalati dalla Direzione Lavori, con l'ausilio eventuale di movieri, e non dovranno per nessun motivo essere collocati in luoghi tali da creare pericolo alla normale circolazione.

Si evidenziano le seguenti situazioni particolari, dovute principalmente al contesto in cui si opera ed a particolarità realizzative:

- *lavori da svolgersi all'aperto;*
- *lavori da svolgersi in presenza di elevati flussi di traffico, soprattutto di tipo pesante;*
- *lavori da svolgersi in presenza di accessi privati e percorsi pedonali/ciclabili.*

Gli approvvigionamenti dei materiali necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere effettuati al di fuori delle fasce orarie di maggior traffico (*entrata ed uscita degli operai nelle fabbriche e dalle scuole, cerimonie funebri, ecc..*) e dovranno essere trasportati in quantità tali da non creare danni alla rete viabile utilizzata.

L'entrata e l'uscita degli automezzi potrà avvenire solamente attraverso passaggi esplicitamente approvati dalla Direzione Lavori.

Al fine di mantenere la fruibilità anche a senso unico del tratto di strada interessato dai lavori, in progetto è prevista la parzializzazione dell'intervento ovvero suddividendo l'asse stradale oggetto delle lavorazioni in due fasi (est/ovest).

Inoltre, in ogni fase lavorativa dovrà essere garantita la fruibilità in piena sicurezza dei passi carrai e pedonali e dei percorsi siano essi pedonali e/o ciclabili.

Rimane sottinteso che ogni proposta di accantieramento e fasi di lavoro dovrà essere concordata ed accettata dall'Ente proprietario, dalla Direzione dei Lavori previa Ordinanza da richiedersi agli uffici competenti.

L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE DEI LAVORI

Si ritiene che i lavori rientrano nella categoria prevalente **OG3 "Opere stradali e relative opere complementari"**.

TEMPI DI ESECUZIONE

I lavori per la esecuzione delle opere stradali proposte, tenuto conto della necessità di limitare le interruzioni del traffico veicolare di collegamento, possono eseguirsi in **60 (sessanta) giorni naturali consecutivi**.

REGIME DI APPLICAZIONE DELL'IMPOSTA SUL VALORE AGGIUNTO

Ai fini dell'applicazione dell'imposta sul valore aggiunto, l'intervento in progetto è inquadrabile con **l'applicazione dell'aliquota del 22%**.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

I costi del progetto sono stati valutati con riferimento ai Prezziari Ufficiali e laddove non possibile con indagini di mercato.

- *Regione Emilia-Romagna anno 2022;*
- *Camera di Commercio di Reggio Emilia anno 2021;*
- *Prezzi da analisi di mercato.*

Vedasi elaborato specifico "B".