

**COMUNE DI IMOLA**  
**PROVINCIA DI BOLOGNA**

\*\*\*

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**PER LA REALIZZAZIONE DELL'ASSE STRADALE**  
**ATTRAVERSANTE LA ZONA PEDAGNA OVEST**

**2° STRALCIO - 1° TRONCO**

**Tratto da Via Emilia a Villa Clelia**

\*\*\*

**RELAZIONE**

Imola, Febbraio 2008

**IL PROGETTISTA**  
(Dott.Ing. Francesco Losacco)

## 1. Premesse

Nella Relazione di accompagnamento al Progetto Esecutivo del I° Stralcio, nell'edizione ottobre 2004, così si riassumevano la storia e le diverse circostanze che hanno accompagnato la formazione del Progetto Definitivo del Nuovo Asse Stradale attraversante la Zona Pedagna.

Vale la pena riportarne le parti più salienti, sia per un migliore inquadramento generale sia per consentire di verificare che anche nel Progetto di 2° Stralcio – 1° Tronco sono state correttamente rispettate le determinazioni tecniche progettuali nonché le prescrizioni impartite in sede approvativa.

*Il Progetto Definitivo, presentato definitivamente nell'ottobre 2001, venne quindi approvato dalla Giunta Comunale con atto deliberativo n.599 del 19.12.2001.*

*Su iniziativa dell'Amministrazione il progetto stesso venne sottoposto alla Valutazione di Impatto Ambientale; cominciò così, nell'estate 2002, un processo di confronto in varie sedi e di approfondimento sui diversi temi proposti dalle scelte progettuali.*

*Nel frattempo il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti emanò il Decreto 5 novembre 2001 (Supplemento alla G.U. n.3 del 04.01.2002) "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" che, peraltro, non era da ritenersi strettamente applicabile al caso presente essendo già stato redatto il relativo Progetto Definitivo alla data dell'entrata in vigore del decreto stesso.*

*A seguito delle richieste di integrazioni, avanzate con nota prot. N.163378/2002 del 10.10.2002 dal Servizio Valutazione di Impatto e Sostenibilità Ambientale della Provincia di Bologna, si provvede nel marzo 2003 ad alcune modifiche progettuali adottando a sostanziale modifica, per quanto attinente l'andamento plano-altimetrico, la scelta progettuale contenuta nello studio di fattibilità messo a punto nel febbraio 2000 nella Tavola 30 (Tavola di lavoro 03) che già prevedeva che il nuovo asse si sviluppasse interamente in trincea, in particolare **sottopassando anche la rotatoria di Villa Clelia** (già esistente), e la nuova rotatoria di Via Salvo D'Acquisto.*

*E' da porre in evidenza, inoltre, che da parte del Comune di Imola erano stati compiuti studi sulla mobilità connessa all'area imolese. I risultati, le sintesi e le indicazioni propositive sono contenuti in appositi elaborati redatti nel 1996, successivamente aggiornati con ulteriori rilevamenti e verifiche compiute nel 2002/2003 a seguito proprio degli approfondimenti resisi necessari in sede di esame del progetto da parte della Provincia..*

*Era stata così effettuata una ricostruzione del quadro della mobilità interna ad Imola con identificazione dei movimenti generati dal quartiere Pedagna e dalla zona del Centro in direzione della zona industriale, sulla base delle analisi dei flussi di traffico sulle Vie interessate e ricomprese nel comparto interessato.*

*Nella Relazione di accompagnamento del Progetto Definitivo ed in quelle successive sono riportate, in sintesi, le analisi compiute e le verifiche modellistiche delle ipotesi poste a base degli studi, nonché le conclusioni propositive.*

*Gli aggiornamenti progettuali, apportati nel marzo 2003 rispetto al Progetto Definitivo approvato, a seguito anche di sollecitazioni pervenute nel corso delle verifiche compiute negli incontri con le popolazioni ed in accoglimento di specifiche istanze, consistono, essenzialmente, per l'intero tracciato del nuovo asse stradale, nelle seguenti variazioni progettuali:*

- interrimento del tracciato sotto la rotatoria di Via Villa Clelia*
- interrimento del tracciato sotto la rotatoria di Via Salvo D'Acquisto*
- spostamento dell'asse stradale in uscita dalla rotatoria di Via della Solidarietà talchè la distanza minima fra il fabbricato più prossimo (residenza Suore) del nuovo centro della Chiesa di S. Francesco ed il confine stradale è di ml. 20,00*

- aggiunta di corsia preferenziale in uscita su Via S. Benedetto  
- allungamento tunnel in corrispondenza dell'attuale Chiesa di S. Francesco da ml. 65 a ml. 115.

ed, inoltre,

- nella variazione della sezione stradale dai previsti ml. 21,50 ai ml. 20,80 che competono, secondo il D.M. citato, alla Categoria D – Urbane di Scorrimento.

- nel contempo si è provveduto a modificare, per il tratto tra Via Salvo D'Acquisto e Via Punta (II° Stralcio), la predetta Tav. 30 che, pur lasciando inalterato l'andamento plano-altimetrico della nuova strada, prevede una prima fase esecutiva con la realizzazione di un'unica carreggiata (quella in sinistra a salire verso Via Punta) per consentire una verifica, in fase d'esercizio, sulle reali occorrenze per la mobilità veicolare; verranno tuttavia mantenuti gli spazi necessari per la strada a doppia carreggiata e saranno, da subito, realizzati i tunnel con i dimensionamenti per le esigenze finali per consentire così, senza sprechi, la completa realizzazione dell'arteria completa ove i monitoraggi sul traffico effettivo lo esigessero.

Il progetto definitivo approvato corrisponde, pur con le modificazioni apportate, al programma comunale degli investimenti che prevede, per il primo anno, l'esecuzione del I° Stralcio, dalla rotatoria di Via Villa Clelia fino all'intersezione con la Via Salvo d'Acquisto; è opportuno sottolineare che tale tratto, per essere autonomamente funzionale, pur correndo in trincea doveva, al termine, necessariamente risalire in superficie per il collegamento con l'esistente viabilità ordinaria.

## **2. Progetto Definitivo 2°Stralcio – 1° Tronco**

### **2.1. Generalità**

Il Progetto Definitivo del 2° Stralcio – 2° Tronco prevede la realizzazione della tratta stradale fra la SS.9 “Via Emilia” e la Rotatoria di Via Villa Clelia, in continuità del 1° Stralcio in corso d'avanzata esecuzione (tanto che né è prevista l'apertura al pubblico transito entro l'estate 2008).

Tale progetto di 2°Stralcio-1° Tronco rispetta integralmente le scelte tecniche contenute nel Progetto Definitivo dell'intero nuovo asse stradale, predisposto nel 2001 e successivamente aggiornato in via conclusiva nel dicembre 2004, dopo le verifiche dei vari Enti preposti all'approvazione, sia sotto l'aspetto plano-altimetrico che per quanto attiene i dimensionamenti.

Esso prevede, infatti, di dare continuità all'asse stradale proveniente da nord e sottopassante la SS.9 “Via Emilia”, tramite la costruzione di un sottopassaggio alla Rotatoria di Via Villa Clelia, con realizzazione di un tunnel “a spinta”, fino al congiungimento con il nuovo tratto stradale del I° Stralcio lavori; due rampe lato nord consentiranno il collegamento in superficie con la esistente rotatoria di Via Villa Clelia.

Come tale, il tronco in esame, è del tutto conforme alle prescrizioni emanate con la delibera della Provincia di Bologna n.508 del 04.11.2003, peraltro correttamente rispettata nella realizzazione del I° Stralcio lavori senza che si sia dato luogo ad inconvenienti di particolare entità in relazione alla complessità dei lavori, essendosi avuto cura di assicurare al meglio, ed in piena sicurezza, la circolazione stradale che è stata mantenuta, sempre e comunque, separata da quella di cantiere; nel contempo si è avuto cura, nel limite del possibile, di evitare turbative da rumore

essendosi rispettati gli orari consentiti ed operando con continuità anche per limitare la dispersione di polveri.

In tale spirito operativo, nella predisposizione dell'attuale progetto, particolare attenzione, sia in sede di esame preliminare che all'atto della definizione delle scelte, è stata dedicata alla determinazione delle diverse fasi operative, correlate all'avanzamento dei lavori, per assicurare costante continuità dei traffici veicolari su vie provvisorie, opportunamente collocate, e del tutto indipendenti da quelle di cantiere; con tale sistema funzionale si ritiene che saranno anche salvaguardate al meglio, in corso esecutivo, le condizioni di sicurezza oltrechè di semplificazione per l'utenza nell'individuazione degli itinerari, seppur con consistente aggravio di spesa in dipendenza della parzializzazioni dei cantieri.

In particolare le tavv. 07a - 07b - 07c - 07d - 07e danno chiara esposizione della cantierizzazione dei lavori su 5 fasi operative.

## **2.2. Caratteristiche dimensionali.**

Per quanto attiene gli aspetti dimensionali della strada a doppia carreggiata è da precisare che sono stati rispettati i valori approvati e già realizzati con il I° Stralcio lavori:

- larghezza complessiva di ml. 20,80 così composta:
- marciapiedi da ml. 1,50 cad.
- nastro stradale bitumato a due corsie da ml. 8,00 cad.
- spartitraffico da ml. 1,80

Le scarpate sono state previste con pendenza 3/2.

Le caratteristiche plano-altimetriche dell'asse principale e quelle dei rami di raccordo sono dettagliatamente riportate sulle tavole grafiche allegate al progetto.

## **2.3. Manufatti**

Per il sottopassaggio alla rotatoria di Via Villa Clelia è stata prevista la realizzazione di un tunnel da costruire fuori opera (lato Nord) e da collocare in posizione tramite il sistema a spinta la cui tecnica è stata da tempo sperimentata; tale soluzione è dettata dall'esigenza di mantenere aperto il traffico veicolare sulla rotatoria che è un nodo essenziale per i diversi collegamenti cittadini anche con l'Ospedale Civile.

La struttura verrà posta ad una profondità di circa ml. 0,85 per consentire un idoneo andamento delle livellette del nuovo asse stradale; ciò permetterà anche di mantenere in essere la prevalenza dei sottoimpianti.

Durante le fasi lavorative per la realizzazione del manufatto si dovrà necessariamente intervenire con deviazioni degli itinerari di traffico sulla rotatoria di Via Villa Clelia, anche con parziali riduzioni degli stessi per brevi periodi, ed anche, presumibilmente, con brevissima totale interruzione durante le fasi operative più delicate, e ciò ai fini esclusivi della sicurezza. Resteranno comunque sempre efficienti i collegamenti con l'asse nord sottopassante la Via Emilia.

Si ritiene che l'intera operazione di spinta possa essere contenuta in un periodo massimo di 7 giorni; tale periodo dovrà essere concordato d'intesa con

l'Amministrazione Comunale per consentire le necessarie informazioni all'utenza e per l'individuazione dei percorsi alternativi, nel caso di necessità.

Il manufatto verrà realizzato a doppia carreggiata e costruito in sito con getti in calcestruzzo armato, rispettando integralmente le dimensioni di fruibilità del tunnel già realizzato sotto la rotatoria di Via Solidarietà.

Non sorgeranno, quindi, disuniformità funzionali nell'esercizio stradale, come peraltro era nelle intenzioni originarie e confermate negli atti di approvazione.

#### **2.4. Muri di sostegno e di controriva in terra armata.**

A sostegno delle scarpate in entrata ed in uscita dal tunnel sono stati previsti muri in terra armata con rivestimento in blocchi di cemento, tipologia adottata anche in corrispondenza delle sezioni alle cui sommità corrono, ad altezze variabili, le corsie di collegamento viario.

Tali strutture di sostegno sono del tutto analoghe a quelle già realizzate con il I° Stralcio lavori per ridurre, il più possibile, la propagazione dei rumori in dipendenza soprattutto della disuniformità delle superfici e grazie al parziale assorbimento, dei rumori stessi, da parte delle strutture stesse.

Verranno realizzate, infatti, con stesa di geogriglie a strati, proporzionati per superficie e qualità di resistenza, in relazione alle diverse altezze delle pareti e dei sovrastanti carichi, e con collocazione in opera di blocchi in calcestruzzo opportunamente dimensionati e calibrati che bloccheranno le geogriglie nelle sovrapposizioni delle file di blocchi sovrastanti; a tergo di tali coronamenti il riempimento verrà effettuato con stesa di ghiaia in natura avente, da un lato la funzione di carico stabilizzante, dall'altro la funzione drenante. Tale riempimento verrà contenuto dal lato dello scavo da geotessile ed alla base verrà posto un tubo drenante per raccogliere le acque di falda e quelle meteoriche di infiltrazione.

Sulla testata dei blocchi verranno posti idonei elementi di coronamento.

Per le restanti tratte stradali sono stati previsti, su entrambi i lati, semplici muri di contenimento in terra armata da realizzare con il sistema costruttivo sopra indicato ma senza blocchi di cemento; il fronte delle pareti sarà infatti costituito con terreno vegetale da trattare con idrosemia per un sicuro inerbimento.

Con tali modalità costruttive si ritiene di aver contenuto al massimo i negativi effetti da rumore e della sua propagazione ai fini di un buon contributo nella mitigazione ambientale.

Le tipologie costruttive, i materiali da impiegare ed i sistemi costruttivi ricopiano integralmente quelli già adottati nel I° Stralcio lavori, come pure le determinazioni dei calcoli di stabilità che restano, come tali, del tutto confermati data anche la continuità generale delle caratteristiche dei terreni.

#### **2.5. Diaframma strutturale**

In corrispondenza del piazzale su cui ha sede la Concessionaria De Stefani della Mercedes Benz verrà realizzato un diaframma strutturale, della lunghezza di ml. 75,00 con altezze variabili, a difesa della parete dello scavo che dovrà essere

effettuato per la apertura della nuova sede stradale al fine di scongiurare qualsiasi possibilità di assestamento del piazzale stesso.

Tale diaframma sarà opportunamente tirantato, come rilevabile dalla tavola specifica di disegno, a seguito di specifici calcoli statici.

## **2.6. Opere d'arte minori**

Le opere d'arte minori ricomprendono:

- i tombini in tubi centrifugati di cemento in vari diametri, così come indicati nelle tavole di disegno specificatamente predisposte, per lo smaltimento delle acque meteoriche; tali condotti saranno posti su letto in conglomerato cementizio Rck 200, materiale che verrà impiegato anche per i rivestimenti di contorno.

- i muretti in c.a. costituenti cordolo di cunetta stradale; tali manufatti verranno realizzati con conglomerato cementizio Rck 250 e debole armatura metallica. Al di sotto di tali muri saranno disposti condotti di deflusso delle acque raccolte da apposite griglie in ferro.

Nei profili di progetto sono stati chiaramente indicati gli andamenti per il deflusso delle acque che convergeranno verso il sistema di raccolta e di deflusso già realizzati con il I° Stralcio; ciò è stato possibile prevedere intervenendo con modificazioni dello strato di fondazione a suo tempo realizzato all'interno del tunnel sotto la Via Emilia.

Ne deriverà che tutte le acque meteoriche ricadenti sulla tratta, avente origine sotto la Via Emilia e con prosecuzione in direzione Via Solidarietà ed oltre, verranno fatte defluire interamente all'interno delle condutture da realizzare da parte di HERA (in parte con il sistema microtunneling), con destinazione finale al Fiume Santerno.

In specifico si precisa che per lo smaltimento delle acque meteoriche venne previsto, all'atto della stesura del Progetto Definitivo Generale, un sistema complessivo di raccolta e smaltimento per l'intero tracciato previsto per la bretella, e quindi, già nell'ipotesi che il tracciato si estendesse da Via Punta fino alla Via Emilia.

Con tale intendimento vennero definite tutte le portate in piena collaborazione con le AMI di Imola che, peraltro, hanno la responsabilità, per tutto il territorio imolese, della gestione delle risorse idriche, della loro conservazione ed esercizio.

Venne così previsto di:

- realizzare un collettore centrale a sezione variabile, in relazione alle portate d'acqua, e corrente lungo tutto il tratto stradale
- realizzare una canaletta centrale aperta posta nello spartitraffico per la raccolta diretta delle acque fluenti dalla carreggiata avente pendenza verso il centro.
- porre in opera canalette prefabbricate in c.a. con sovrastante griglia in ghisa lungo i bordi stradali riceventi.
- porre in opera condutture, pozzetti e caditoie, all'interno dei tunnel lungo i bordi dei marciapiedi.
- porre in opera bocche di lupo prefabbricate lungo i rami di raccordo stradale.
- realizzare i collegamenti di tutte le condutture laterali al collettore centrale.

Inoltre vennero previste pose di cavidotti e pozzetti sotto i marciapiedi per l'eventuale passaggio di cavi od altro, sia in fase iniziale che nel corso d'esercizio della strada.

In analogia tutto è stato riconfermato ed adottato per il 2° Stralcio – 1° Tronco.

## **2.7. Corpo stradale - Fondazioni**

Il corpo stradale è previsto costituito da stesa continua di geotessile antinquinante e da successivo strato di ghiaia in natura di sottofondazione da realizzare con materiali ricavati dagli scavi, o già disponibili a deposito, nello spessore finito non inferiore a cm. 60.

Successivamente viene prevista, in analogia al I° Stralcio lavori, la costruzione della fondazione in ghiaia in natura stabilizzata con legante nello spessore di cm.30.

La percentuale di cemento T. 325 per la stabilizzazione varierà fra il 3-4% sul peso degli inerti.

## **2.8. Pavimentazioni**

La pavimentazione in conglomerato bituminoso sarà in tre strati, il primo di base in materiale semiaperto (spessore cm. 8), il secondo (binder) in materiale semichiuso (soessre cm. 5).

Lo strato di usura di tipo fono assorbente (spessore cm. 4) sarà realizzato dopo un primo periodo di esercizio per verificare l'esito del costruito.

Il pacchetto complessivo del corpo stradale e relative sovrastrutture è mediamente di cm. 110, salvo che per i rami di raccordo ove mediamente è di 90/100 cm.

## **3. Aspetti Generali connessi alla realizzazione dei lavori**

### **3.1. Percorsi ciclo-pedonali**

Sono stati mantenuti in essere i percorsi ciclopedonali già esistenti; al riguardo è da precisare che la pista lato centro storico verrà in parte occupata per la realizzazione della viabilità provvisoria in fase costruttiva. A lavori finiti verrà integralmente reintegrata e ripristinata.

### **3.2. Impianti per mitigazione ambientale.**

Al fine di ridurre sia l'impatto acustico che quello paesistico sono state previste, facendo riferimento a quanto precedentemente descritto, le seguenti soluzioni tecniche:

- impiego, su entrambi i lati, di muri in terre armate aventi elevato grado di fonoassorbente;
- impiego di pavimentazioni in conglomerato bituminoso fonoassorbente
- costruzione di un terrapieno dell'altezza di ml. 1,2/1,5 su i lati del tracciato con posizionamento in relazione agli spazi disponibili.
- impianti arborei lungo l'intero tracciato sui piani alle sommità delle trincee, che verranno previsti in apposito separato progetto.
- la presenza, poi, del **tunnel** sotto la rotatoria di Via Villa Clelia contribuirà efficacemente ad una riduzione del disturbo acustico rispetto anche ai valori

attuali.

### **3.3. Inerbimento scarpate**

Tutte le scarpate saranno trattate con idrosemine, eventualmente sostenute da supporti vegetali intrecciati continui per impedire fenomeni di naturale erosione dallo scorrimento delle acque meteoriche.

L'inerbimento a superficie continua delle scarpate e delle banche darà naturalezza d'ambiente.

### **3.4. Alberature**

In tutti gli spazi disponibili, su entrambi i lati del tracciato, verranno impiantati alberature e cespugli per assicurare ulteriore contributo di mitigazione e per sostegno delle pendici.

Le tipologie di impianto, la distribuzione e la scelta delle diverse essenze sarà effettuata con apposito progetto a parte su indicazione dell'Amministrazione.

### **3.5. Materiali di recupero dagli scavi**

I materiali ghiaiosi, provenienti dagli scavi, saranno depositati su apposite aree già individuate, e riportate su tavola a disegno, per il successivo utilizzo nella costruzione della fondazione stradale, nella formazione dei vespai e dei drenaggi nel retro dei muri e sotto le fondazioni, nel riempimento delle terre armate e nella costruzione della trincea drenante di raccolta al termine dell'intervento.

Sulla base degli accertamenti geologici e delle determinazioni di computo non si avranno materiali residuali; infatti i materiali ghiaiosi che verranno scavati dovranno essere integrati con analoghi materiali provenienti dai lavori del I° Stralcio ed, attualmente, posti su aree di deposito.

### **3.6. Attrezzature stradali**

#### **3.6.1. Spartitraffico**

Le carreggiate saranno separate da una superficie spartitraffico che avrà la sua continuità anche all'interno del tunnel.

Su tali zone verranno installate strutture spartitraffico in acciaio (guardrail tipo H2) all'interno delle quali troveranno collocazione, il collettore centrale, gli impianti di pubblica illuminazione, le condotte di raccolta acque ove necessario per la rete di deflusso; all'interno del tunnel, tuttavia, dati i ridotti spazi disponibili che non consentirebbero le deflessioni delle lame d'acciaio dei guardrails, verranno installati new jersey del tipo asimmetrico.

Come di normalità per strade pubbliche a doppia carreggiata, siano esse autostrade o vie statali, provinciali e comunali, verranno lasciati varchi lungo gli spartitraffico - comunque realizzati - per consentire le normali attività manutentive ed eventuali interventi di emergenza.

#### **3.6.2. Pubblica Illuminazione**

Lungo tutto il tracciato verrà installata l'illuminazione pubblica su pali installati all'interno dei blocchi spartitraffico.

Nel tratto in tunnel saranno installate apposite lampade in continuità di illuminazione.

I livelli di illuminamento saranno commisurati in correlazione alle esigenze stradali con utilizzo di impianti uniformati, per quanto tecnicamente e funzionalmente possibile, a quelli già esistenti nella Città di Imola.

A tali impianti verrà data esecuzione al termine dei lavori stradali ed in correlazione all'entrata in esercizio della strada; alla loro installazione e successiva gestione provvederà direttamente HERA-Luce, che già cura tutti gli impianti imolesi.

#### **4. Sistemazione delle Aree di Intervento e Strutture di Cantiere**

##### **4.1. Descrizione dei criteri adottati per il dimensionamento e la collocazione dei cantieri.**

All'intorno delle superfici che verranno occupate dalla nuova strada e dalle relative pertinenze sono disponibili delle aree che saranno occupate in minima parte per i baraccamenti di cantiere e per una parte prevalente per le attività di cantiere e per il deposito materiali (vedasi specifica Tav.), e ciò senza alcun pregiudizio per le comunità e senza carichi particolari per la viabilità esistente, considerato che il traffico di cantiere dovrà svolgersi - di regola - all'interno del percorso già individuato dalla trincea del tracciato.

In prossimità delle uscite dal cantiere con immissioni su strade pubbliche verranno utilizzati materiali di recupero da fresature per la pulizia delle gomme dei mezzi operativi. In ogni caso, comunque, valgono le norme fissate dal Codice della Strada.

##### **4.2. Descrizione dei programmi di cantiere.**

La programmazione delle fasi di cantiere si svilupperà secondo il seguente piano generale di massima, come indicativamente verrà riportato nel "Cronoprogramma" lavori che sarà all'uopo predisposto:

- impianto baraccamenti di cantiere
- scotico superfici
- scavi di splateamento
- costruzione diaframmi strutturali
- inizio scavi all'interno dei diaframmi
- inserimento tiranti di tenuta, previa infissione tiranti di prova
- proseguimento scavi con recupero materiali ghiaiosi
- completamento scavi
- costruzione rete deflusso acque meteoriche
- costruzione monolite tunnel e sua spinta in posizione
- costruzione muri in terra armata ed in terra armata con rivestimento in blocchi
- costruzione fondazioni stradali
- costruzione sovrastrutture e pavimentazioni
- opere di completamento e finitura

##### **4.3. Planimetrie dei siti di cantiere.**

I baraccamenti di Impresa verranno collocati nella stessa area attualmente occupata per il I° Stralcio lavori, che presenta la necessaria ampiezza per l'approntamento degli Uffici di Direzione Lavori.

I materiali di deposito venno anch'essi depositati nelle aree adiacenti ai baraccamenti.

#### **4.4. Descrizione delle sistemazioni superficiali durante i lavori di costruzione.**

Le pavimentazioni verranno realizzate in conglomerato bituminoso:

- strato di base dello spessore finito di cm.8
- strato di collegamento (binder) dello spessore finito di cm.5
- strato di usura dello spessore finito di cm.4, realizzato con materiale fonoassorbente

#### **4.5. Descrizione delle modalità di raccolta a smaltimento dei reflui dai siti di cantiere.**

I reflui dalle attività di cantiere, peraltro di scarsissima rilevanza trattandosi di opera prettamente stradale senza particolari utilizzi di materiali speciali, verranno smaltiti, se ed in quanto saltuariamente prodotti od esistenti, secondo le prescrizioni di legge nei siti allo scopo preposti.

#### **4.6. Descrizione degli sbancamenti di terreno.**

Le operazioni di scavo per l'apertura della nuova sede stradale si svilupperanno secondo la seguente successione operativa:

- scavo superfici erbose e splateamento di regolarizzazione dei piani
- scavo materiali terrosi fino allo scoprimento degli strati ghiaiosi
- scavo materiali ghiaiosi e loro valutazione volumetrica
- scavo materiali terrosi fino alla quota prestabilita.

#### **4.7. Descrizione degli scavi all'interno del tunnel**

Durante la fase di avanzamento a spinta del monolite verrà provveduto, pressochè in simultaneità per consentire l'avanzamento stesso, alle operazioni di scavo con trasporto a deposito dei materiali ghiaiosi ed a discarica dei materiali terrosi di risulta.

#### **4.8. Descrizione dei movimenti di terra interni alle aree di cantiere.**

Le operazioni di scavo per l'apertura della sede stradale, come quelle per la costruzione delle fondazioni ghiaiose e delle pavimentazioni bituminose, verranno eseguite per fasi per poter mantenere sempre in esercizio il traffico stradale; contestualmente verrà dato luogo, per fasi, anche alla costruzione della rete di scolo e delle opere di completamento stradale.

Agli interventi di finitura verrà provveduto allorché sarà completata, a tutta sezione, la viabilità principale:

Analogamente si effettueranno i lavori di riassetto definitivo della rotatoria di Via Villa Clelia, per quanto necessario.

#### **4.9. Descrizione dell'eliminazione della vegetazione nelle fasi di cantiere.**

Sulla superficie su cui insisterà la nuova strada non esistono alberature se non su alcune aree marginali. Esse verranno tagliate secondo i normali sistemi di abbattimento e di trasporto.

Non esistono essenze di pregio.

#### **4.10. Luogo dedicato alla memoria di Caduti.**

Esiste un'area lungo la Via Emilia, a ridosso della pista ciclabile lato centro storico, nella quale è stato a suo tempo creato un Luogo della Memoria di Caduti della guerra 1940-1945; esso verrà integralmente preservato, sia in fase costruttiva che al termine dei lavori. E' prevista un'integrazione degli impianti arborei.

#### **4.11. Descrizione della viabilità alternativa durante le fasi di cantiere.**

Durante la realizzazione del presente primo tronco del 2° stralcio saranno realizzate per fasi le viabilità occorrenti per il mantenimento del traffico veicolare, come chiaramente desumibile dalle Tavv. 07a - 07b - 07c - 07d - 07e; data l'attenzione posta nella messa a punto delle cinque fasi, ai fini soprattutto della sicurezza della circolazione, si ritiene che non dovrebbero nascere problemi particolari in corso d'opera, fatti salvi i momenti di passaggio da una fase ad un'altra.

E' chiaro, tuttavia, che il sistema messo a punto comporterà maggiori oneri costruttivi per l'impresa che non potrà organizzare le sue lavorazioni a tutta sezione stradale e che, quindi, avrà ridotte produzioni giornaliere; di ciò si è tenuto conto nella formulazione dei prezzi e dei relativi compensi.

### **5. MATERIALI E RISORSE NECESSARI PER LE COSTRUZIONI.**

#### **5.1. Descrizione dei tipi di mezzi operativi impiegati nei cantieri.**

I mezzi operativi impiegati saranno, prevalentemente, i seguenti:

- autocarri ed autoarticolati
- escavatori, pale caricatori, ruspe
- vibrofinitrici, rulli compattatori
- martinetti di grande portata per spinta monolite tunnel

Gli autocarri e gli autoarticolati verranno impiegati per le movimentazioni interne e per il trasporto dei materiali di scavo, in parte in uscita, e per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione, in entrata.

I veicoli, che verranno impiegati per gli scavi, opereranno per il trasporto dei materiali, in parte su aree di deposito all'interno dei cantieri per il successivo riutilizzo quando trattasi di materiali ghiaiosi; quando trattasi di materiali terrosi i veicoli opereranno lungo il tracciato, in parte a formazione di argini terrosi a mitigazione di impatto acustico, e per la parte residuale a rifiuto con discarica a ritombamento di cave aperte in varie zone all'intorno di Imola, con trasporto medio di 7/8 km. Per questi ultimi trasporti, in uscita dai cantieri, verranno percorsi l'asse attrezzato con attraversamento della zona Zolino e Via I° Maggio, e proseguimento fino a discarica.

All'atto esecutivo potranno essere studiati percorsi alternativi in relazione all'eventuale disponibilità di siti di discarica diversi, nel rispetto delle prescrizioni dell'Ufficio Traffico e della Polizia Municipale.

I veicoli per il trasporto dei materiali da costruzione entreranno in cantiere dalla viabilità pubblica, secondo provenienza, utilizzando come approccio finale l'asse attrezzato.

Per tali trasporti si ipotizzano le seguenti movimentazioni che dovranno essere riverificate all'atto esecutivo in relazione ai sistemi organizzativi delle Imprese addette ed alle condizioni stagionali (periodo di effettiva esecuzione delle diverse lavorazioni):

- a) in uscita, verranno portati a discarica mc. 110.000 circa per i quali occorreranno 6000 viaggi; ipotizzando 180 giornate lavorative, peraltro non continue, si ha un numero di viaggi/giorno pari mediamente a 33, con punte massime di 50 viaggi (equivalenti a 6-7 autocarri viaggianti).
- b) in entrata, circa 3000 viaggi; ipotizzando globalmente 150 giornate lavorative, peraltro non continue, si ha mediamente un numero di veicoli/giorno di 20, con punte massime di 40 viaggi/giorno (equivalenti a 5-6 autocarri).

## **5.2. Descrizione delle tipologie dei materiali utilizzati per la costruzione.**

Verranno impiegati i seguenti materiali principali, in aggiunta a quelli ghiaiosi riutilizzabili:

- a) in entrata:
  - geotessili: circa mq. 30.000
  - materiali stabilizzati mc. 11.000,00
  - strato di base in conglomerato bituminoso: circa mq. 14.000
  - strato di collegamento (binder) in congl.bitum.: circa mq. 14.000
  - strato di usura in conglomerato fonoassorbente: circa mq. 14.000
  - diaframmi strutturali in c.a. spess. cm.60: circa mq. 650
  - armature metalliche per diaframmi: circa kg. 60.000
  - conglomerati cementiti per tunnel: circa mc. 4.800
  - armature metalliche per tunnel: circa kg. 410.000
  - terre armate con rivestimenti in blocchi: mq. 3.240
  - terre armate con rivestimento terroso inerbito: mq. 1.560
  - tubazioni in cemento, in pvc.

## **6. ADEMPIMENTI ALLE PRESCRIZIONI DELLA DELIBERA PROV.LE**

Ad integrazione di quanto precedentemente illustrato si precisa:

- In riferimento alle aree di **concentrazione di materiali archeologici** (art.21b2 del PTPR e art. 8.2 del PTCP): si specifica che sono state previste a progetto le somme necessarie per l'affiancamento tecnico alla Sovrintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna nonché per le pratiche operazioni di scavo e di ricerca nel pieno rispetto del protocollo d'intesa Comune-Sovrintendenza; a capitolato Speciale saranno dettagliati gli oneri a carico dell'Impresa e gli impegni esecutivi. Al riguardo è da precisare che durante l'esecuzione dei lavori del I° Stralcio è stata data la massima collaborazione ai tecnici della Sovrintendenza che hanno potuto operare in completa libertà disponendo dei mezzi operativi necessari, messi a disposizione dall'Impresa, nel rispetto delle intese convenute e dei patti contrattuali; e ciò con piena reciproca soddisfazione. Analoga collaborazione verrà istituita per i lavori in oggetto.

- Anticipatamente verranno svolte le relative pratiche tecnico amministrative.
- Il Progetto in esame, come peraltro già il Progetto Esecutivo del I° Stralcio, è **conforme al D.M. 05 novembre 2001.**
  - **Le lavorazioni inerenti la cantierizzazione** saranno svolte nel pieno rispetto delle norme vigenti e del buon costruire; specifiche prescrizioni saranno contenute nel Piano di Sicurezza e nel capitolato speciale d'appalto.
  - Per la mitigazione con la **dispersione delle polveri** si rimanda alle indicazioni-prescrizioni del piano di sicurezza e del capitolato speciale d'appalto, allegati al Progetto Esecutivo.
    - Il tunnel ha lunghezza di ml. 65,00 e larga sezione; assolutamente non occorrono sistemi di aspirazione e trattamento aria, peraltro assolutamente non previsti dalle norme.
    - Al fine di limitare i **disagi per la popolazione** in fase esecutiva saranno previste indicazioni nel piano di sicurezza e nel capitolato speciale d'appalto; inoltre è già previsto un piano di monitoraggio continuo.
    - **Dispersione liquidi inquinanti:** si rimanda al piano di sicurezza ed al capitolato speciale d'appalto che detteranno le opportune prescrizioni.
    - A progetto sono allegate tavole che indicano la **localizzazione dei depositi temporanei;** date le larghe disponibilità non occorre disporre di ulteriori aree al di fuori di quelle di proprietà comunale.
    - Oltre alle normali norme che saranno contenute nel capitolato speciale d'appalto per il **ripristino delle aree ante operam,** sono le abitudini del buon costruire che imporranno, dovutamente, il reintegro di quanto eventualmente alterato o manomesso per l'esecuzione dei lavori.
    - Sono state riconfermate le **verifiche di stabilità dei versanti,** già effettuate per la progettazione esecutiva delle terre armate del I° Stralcio.
    - Non sono progettualmente previste occorrenze di **pompaggio acqua;** lo potranno essere in fase esecutiva e sarà cura, come verrà prescritto a capitolato speciale d'appalto, di limitarne al massimo i tempi
    - **Le acque di falda,** secondo il progetto generale per la realizzazione dell'intero asse stradale, recapiteranno tramite apposite separate condutture nelle analoghe costruite con il I° Stralcio dei lavori.

## 7. COSTI

Operando con i correnti prezzi di mercato, sia per singole categorie che per opere composte finite, si sono determinati, sulla base di appositi computi metrici-estimativi, i seguenti costi complessivi per un importo totale di **€. 5.750.000,00, per il 1° Tronco del 2° Stralcio lavori,** così suddivisi fra i vari titoli di spesa:

### A) Lavori in appalto

- Opere stradali "a corpo"	€. 2.466.762,00
- Opere stradali "a misura"	€. 2.203.238,00
<b>sommano per lavori in appalto</b>	<b>€. 4.670.000,00</b>
- <b>Oneri per la Sicurezza</b>	<b><u>€. 130.000,00</u></b>

**Totale in Appalto** €. **4.800.000,00**

**B) Somme a disposizione dell'Amministrazione:**

- I.V.A. 10%	€.	480.000,00	
- Segnaletica orizzontale e verticale	€.	50.000,00	
- Spese Tecniche, indennità RUP:	€.	350.000,00	
- Collaudi	€.	25.000,00	
- Prove Laboratorio	€.	5.000,00	
- Opere impreviste ed imprevedibili e per eventuali ottemperanze dettate da norme o prescrizioni di legge	€.	25.000,00	
- Assistenza Tecnica alla Sovrintendenza ai Beni Archeologici	€.	15.000,00	
<b>Totale Somme a disposizione</b>			<b>€. 950.000,00</b>
<b>IMPORTO TOTALE</b>			<b>€. 5.750.000,00</b>

=====

Ai lavori di carattere prettamente stradale vanno aggiunte le **Opere di raccolta e smaltimento acque e tubazioni per cavidotti**, a carico del Consorzio AMI, i cui costi ammontano complessivamente, come da computo metrico estimativo ad **€. 850.000,00**, così suddivisi fra i vari titoli di spesa:

**A) Lavori in appalto**

<b>- Opere in appalto:</b>			
A corpo	€.	61.461,80	
A misura	€.	518.538,20	
<b>Importo Lavori in appalto</b>	€.	<b>580.000,00</b>	
<b>- Oneri per la Sicurezza</b>	€.	<b>10.000,00</b>	
<b>Totale Lavori in appalto</b>			<b>€. 590.000,00</b>

**B) Somme a disposizione dell'Amministrazione:**

- I.V.A. 10%	€.	59.000,00	
- Spostamento impianti	€.	100.000,00	
- Spese Tecniche ed indennità	€.	85.000,00	
- Opere impreviste ed imprevedibili	€.	16.000,00	
<b>Totale Somme a disposizione</b>			<b>€. 260.000,00</b>
<b>IMPORTO TOTALE</b>			<b>€. 850.000,00</b>

=====

E' da precisare, infine, che l'appalto delle "opere di raccolta e smaltimento acque" verrà congiunto con quello delle opere stradali principali data la loro stretta connessione costruttiva; non è affatto possibile, infatti, praticamente operare in tempi diversificati in relazione proprio alla costanza di reciproche interferenze lavorative.

Di ciò si è tenuto conto nella predisposizione del Capitolato Speciale d'appalto e degli atti propedeutici per l'esperienza della gara d'appalto che prevederà, complessivamente, i seguenti importi a base d'asta:

#### **A) Lavori in appalto**

##### **- Opere costruttive in appalto**

**Totale a Corpo** €. **2.528.223,80**

**Totale a Misura** €. **2.721.776,20**

**Importo Totale Lavori:** €. **5.250.000,00**

**- Oneri per la Sicurezza** €. **140.000,00**

**Totale Lavori in appalto** €. **5.390.000,00**

=====

Per l'assegnazione dei lavori verrà provveduto tramite gara ufficiale da esperire secondo le vigenti normative di legge.

Per la fornitura e posa in opera delle segnaletica orizzontale e verticale e per la pubblica illuminazione (tramite HERA), si provvederà con appalti diretti, aperti a Ditte specializzate nei singoli rami, in tempi strettamente correlati con l'avanzamento dei lavori stradali per non creare ritardi nella messa in esercizio della nuova strada.

## **8. CONCLUSIONI**

### **8.1. Generalità**

La soluzione tecnica proposta per l'asse NORD-SUD, così come è stata approvata, sembra poter rispondere con completezza alle idee propositive della Amministrazione Comunale, delineate e definite nel P.R.G. adottato nell'aprile 1999.

Il progetto Esecutivo del 1° Tronco del II° Stralcio, come già quello del I° Stralcio attualmente in corso costruttivo, è stato redatto nel pieno rispetto delle approvazioni intervenute, anche a parziale modifica degli intendimenti funzionali proposti dal progettista.

Sotto il profilo ambientale sembra potersi affermare che le soluzioni tecniche adottate possano notevolmente attenuare, sotto l'aspetto acustico, l'impatto costituito dal transito veicolare; ovviamente non annullarlo.

Sotto il profilo estetico, la nuova strada appare adeguatamente "mascherata" anche in virtù dei tunnel che, alla vista, si presenteranno come modesti dossi ricoperti - ove possibile - da tappeti erbosi e grazie anche agli impianti arborei di contorno ed ai terrapieni erbosi posti in sommità delle scarpate.

Risultano pienamente efficienti e continui i rapporti di comunicazione in senso trasversale, in particolare quelli pedonali e ciclabili, tali da non creare significative turbative alle abitudini consolidate nel tempo.

A corredo del progetto si uniscono, oltre alla presente relazione, tutti gli elaborati grafici progettuali, compresi le Tavole inerenti le fasi di Cantierizzazione e le aree di deposito materiali.

### **8.2. La Sicurezza**

Per conseguire le condizioni di maggiore efficienza stradale in termini di sicurezza occorre progettare la strada avendone ben chiari gli obiettivi in fatto di transitabilità per la generalità delle utenze.

Con il prodotto che viene reso si ritiene di aver adeguatamente corrisposto alle diverse esigenze, sia sotto il profilo trasportistico vero e proprio che sotto gli aspetti dell'ambientazione e degli arredi previsti compatibilmente con i limiti imposti dalla predefinita collocazione della nuova arteria, ma soprattutto di aver dato un sostanziale contributo ad una mobilità veicolare in regime di buona sicurezza.

Al rispetto dei limiti progettualmente previsti, principalmente in termini di velocità di deflusso, e quindi di un corretto comportamento da parte dell'utenza deve dedicarsi il competente ufficio traffico del Comune adottando, in fase d'esercizio, ed eventualmente imponendo, ove le circostanze lo richiedessero, le necessarie attività di prevenzione e di successivo controllo con i dispositivi consentiti dalle attuali tecnologie, avuto presente che la **velocità di esercizio sarà limitata a 60 km./h.** a fronte di una velocità progettuale di 90 km./h.

Infatti, solamente chi esercita, con costanza, funzioni di regolamentazione del traffico è in grado di identificare al meglio le diverse occorrenze preventive e le esatte localizzazioni, confortata dall'esperienza sui diversi gradi di incidentalità.

## **9. ALLEGATI**

- **Relazione Progetto Definitivo**
- **Tavole grafiche (di cui a separato elenco)**
- **Calcoli preliminari delle strutture**
- **Stima sommaria della spesa**
- **Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**
- **Tav. 30 Progetto Definitivo Bretella – aggiornamento dicembre 2004**

Imola, febbraio 2008

**IL PROGETTISTA**  
(dott.ing. Francesco Losacco)