

**" LAVORI DI COLLEGAMENTO CANEPINA - VALLERANO -
VIGNANELLO CON LA ORTE – CIVITAVECCHIA "**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONI TECNICA GENERALE

INDICE

INDICE	2
Inquadramento territoriale dell'intervento	4
La scelta del collegamento e sezione tipo	5
Il tracciato di progetto	9
Verifica caratteristiche planimetriche	9
Descrizione del tracciato planimetrico	13
Piazzole di sosta	15
Verifica delle caratteristiche altimetriche	15
Descrizione del tracciato altimetrico	17
Verifica geometrica delle intersezioni	17
Descrizione intersezioni con la viabilità esistente	19
Opere d'arte	25
Opere maggiori – Cavalcavia	25
Opere minori - Prolungamento scatolare e Tombino circolare	26
Attraversamenti della fauna terrestre	27
Idrologia e idraulica	27
Quadro idrogeologico	27
Primo e secondo livello di regionalizzazione	28
Terzo livello di regionalizzazione	29
Curve di sollecitazione meteorica	29
Scelta dei punti di recapito delle acque di piattaforma	30
Dimensionamento delle canalizzazioni di scolo	30
Vasche di prima pioggia	31
Le opere in terra	32
Pavimentazione stradale	35
Dati di traffico	35
Calcolo della sovrastruttura	35
Barriere stradali e dispositivi di sicurezza	36
Premessa	36
Tipologie	36
Il progetto	37
Conclusioni	38

Progetto Definitivo

Segnaletica orizzontale e verticale	38
Impianto illuminazione	40
La cantierizzazione e realizzazione dell'intervento	40
Conclusioni.....	42

Inquadramento territoriale dell'intervento.

L'intervento oggetto della presente relazione è ubicato nella provincia di Viterbo, in particolare nei territori dei Comuni di Bassano in Teverina e Soriano, ed è relativo alla realizzazione di un nuovo collegamento stradale capace di soddisfare particolari esigenze di mobilità di alcuni comuni situati nelle vicinanze.

Più precisamente l'infrastruttura di progetto andrà a garantire un'adeguata accessibilità verso la S.S. Orte – Civitavecchia, per gli spostamenti con terminali in special modo nei comuni di Canepina, Vallerano e Vignanello che attualmente, date le caratteristiche alquanto obsolete delle infrastrutture stradali presenti nella zona, si trovano a poter raggiungere tale infrastruttura primaria con notevole difficoltà.

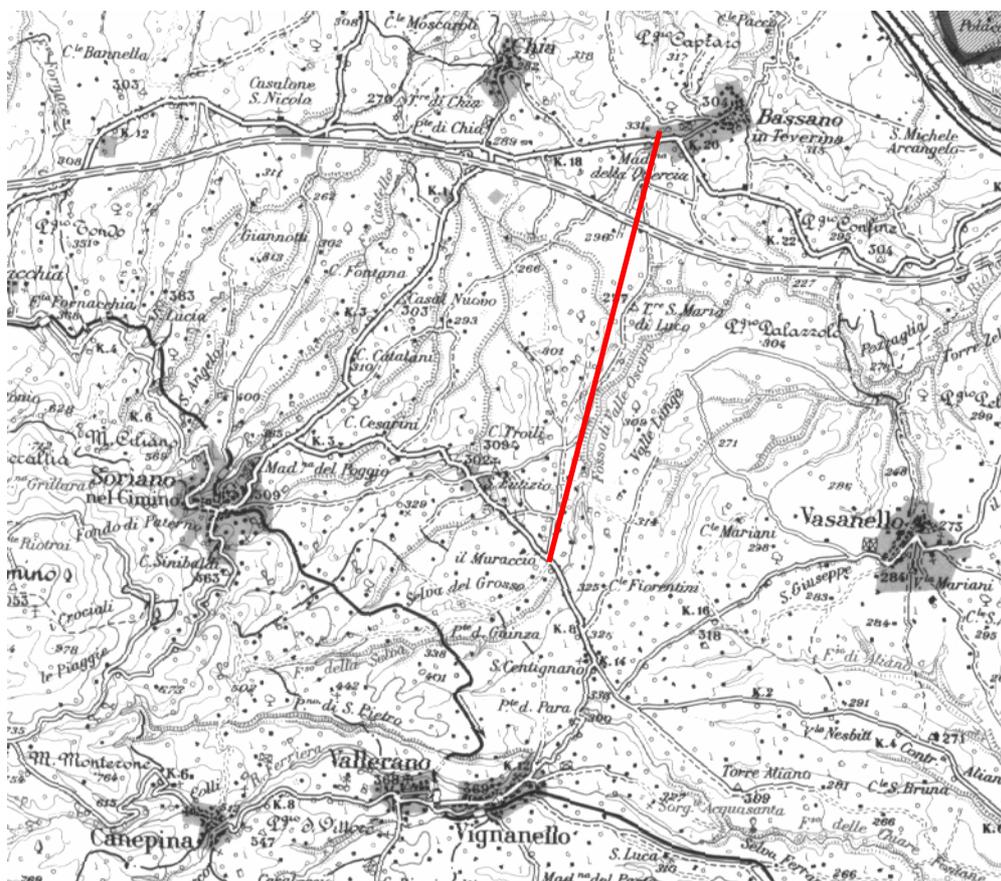


Fig.1 La zona dell'intervento

Analizzando infatti la rete viaria principale presente nel territorio interessato dall'intervento, si può notare come per i comuni di Canepina, Vallerano e Vignanello, l'accesso alla S.S. Orte – Civitavecchia è permesso esclusivamente dagli svincoli collocati uno in corrispondenza dei comuni

Progetto Definitivo

di Soriano, Chia e Bassano in Teverina e l'altro addirittura ad Orte, posti ad una distanza media dai comuni sopra menzionati di circa 18 – 20 Km. Il raggiungimento di tali innesti risulta altresì difficoltoso in quanto la tortuosità ed in generale le caratteristiche strutturali delle infrastrutture interessate non garantiscono comunque un'adeguata sicurezza e velocità per gli spostamenti coinvolti, basti pensare che le sezioni di tali infrastrutture non sono neanche assimilabili ad un tipo F2 secondo le tipologie previste dalla nuova normativa in materia (D.M. 05/11/01). Inoltre, il raggiungimento dello svincolo di Orte comporta il passaggio all'interno del centro abitato di Vasanello ed il successivo prosieguo sulla provinciale Vasanellese che spesso risulta essere sottoposta a rilevanti interventi di manutenzione straordinaria in quanto soggetta a fenomeni franosi mentre il raggiungimento dello svincolo di Soriano – Chia, comporta il passaggio all'interno del centro abitato della frazione di S. Eutizio della provinciale S. Eutizio che presenta caratteristiche strutturali ben lontane dal garantire condizioni di marcia in sicurezza.

La necessità di dover realizzare un collegamento viario tale da migliorare le condizioni di accessibilità dei comuni di Canepina, Valleranno e Vignanello, è stata anche avvertita da diversi anni dalla stessa Amministrazione provinciale di Viterbo che per stralci ha già realizzato una circonvallazione che dalla zona dei Cimini permette di evitare il passaggio all'interno dei centri abitati di tali comuni e li colleghi alla provinciale S. Eutizio, favorendone così il raggiungimento con la Orte – Civitavecchia. In particolare, il primo stralcio di tale circonvallazione risulta essere concluso, mentre il secondo stralcio (Centignano – Maregnano) è in corso di ultimazione e si va ad innestare a meno di 2 Km dall'innesto della bretella di progetto con la S.P. S. Eutizio.

La scelta del collegamento e sezione tipo.

Definita la necessità di realizzazione dell'intervento, come già anche ampiamente illustrato nella fase di progettazione preliminare, si è deciso, al fine di raggiungere gli obiettivi sopra menzionati, di realizzare un adeguamento della strada comunale della Torre (anche detta strada di S. Eutizio) anziché effettuare una nuova realizzazione, per i seguenti motivi:

- la possibilità di effettuare esclusivamente un adeguamento funzionale e non quindi una nuova realizzazione, limitando così le relative ricadute prodotte sul territorio ed anche l'onere economico di realizzazione.
- Le caratteristiche plano altimetriche di questa strada, che ad oggi si presenta in parte sterrata ed in parte asfaltata quindi destinata esclusivamente ad un traffico locale, sono facilmente adeguabili ad una strada extraurbana che deve garantire determinati standards geometrici minimi al fine di assicurare un'idonea sicurezza in esercizio. I raggi di curvatura presenti

Progetto Definitivo

sono abbastanza ampi e relativamente alle pendenze, tranne in brevi tratti, sono molto contenute, il che comporta nel processo di adeguamento, la realizzazione di rettifiche al tracciato solo dove effettivamente necessario. La dimensione della carreggiata, ad oggi variabile lungo il tracciato, è di circa 5,0 ml.



Fig.2 La Strada Comunale della Torre



- A livello di rete, tale strada si presenta come una bretella di circa 6,0 Km di sviluppo, che unisce trasversalmente la strada provinciale Vasanellese e la Provinciale Ortana (ex S.S. 204 Ortana). Nel suo percorso, a circa 1,3 Km dall'innesto sulla Strada Provinciale Ortana, essa interseca la S.S. Orte – Civitavecchia. Ad oggi non è presente ovviamente uno svincolo, ma le caratteristiche del territorio in prossimità dell'intersezione garantirebbero la possibilità di realizzarne uno in maniera adeguata. La posizione di tale infrastruttura, dopo il suo adeguamento funzionale, andrebbe perciò sicuramente a garantire un'offerta capace di soddisfare la domanda di mobilità considerata in tale sede e precedentemente descritta.

Progetto Definitivo

- I territori attraversati ed i relativi vincoli in essi presenti, meglio descritti ed analizzati nell'allegato studio di fattibilità ambientale, garantiscono comunque possibilità di realizzazione dell'infrastruttura che dovrà però possedere particolari caratteristiche strutturali al fine di limitare il suo impatto con essi.
- L'accessibilità alle aree che costeggiano la strada, può sicuramente avvenire con una non eccessiva difficoltà dato proprio che esse risultano essere essenzialmente destinate a coltivazioni e non sono presenti abitazioni situate a ridosso della strada stessa.

La sezione ipotizzata per l'infrastruttura di progetto, trattandosi sicuramente di una strada extraurbana secondaria, è stata quella corrispondente ad una C2 delle nuove norme D.M. 05/11/01. Essa prevede una carreggiata di larghezza complessiva pari a 9,50 ml con banchine di 1,25 ml e corsie di ml 3,50. L'intervallo della velocità di progetto prevista per essa è 60 Km/h – 100 Km/h.

Tale tipologia di sezione consentirebbe innanzitutto la possibilità di realizzare il congiungimento con la bretella di collegamento Centignano-Maregnano che possiede tale tipologia di sezione, attualmente in fase di realizzazione. Con il completamento infatti del tratto compreso tra Centignano e il fine lotto del presente progetto per un tratto di circa 2Km della strada provinciale Vasanellese verrebbe a realizzarsi un importante asse di collegamento continuo, a sezione costante, tra i comuni di Bassano in Teverina, Vignanello, Vallerano, Canepina e la zona dei monti cimini, con un innesto diretto sulla SS Orte – Civitavecchia.

Il dimensionamento deve altresì garantire la domanda di trasporto, verificando che venisse garantito un idoneo livello di servizio, cioè un'idonea qualità della circolazione in corrispondenza di un flusso assegnato, oltre che al momento della messa in servizio dell'infrastruttura, anche in un orizzonte temporale di medio periodo assunto pari a 20 anni.

Per quanto riguarda la valutazione della domanda di mobilità da soddisfare, si è proceduto ad una stima di massima considerando i pochi dati a disposizione. Un'analisi attendibile infatti necessiterebbe innanzitutto di un approfondito studio della rete di trasporto, a livello nord regionale, comprendente l'area vasta tra Viterbo e l'autostrada A1. La matrice origine destinazione risultante poi dovrà essere completata con i dati emergenti dall'analisi della domanda di mobilità deviata, indotta e creata dal nuovo asse viario. Dai dati Istat a disposizione poi, si è potuto verificare che tra 20 anni, la popolazione residente nei comuni limitrofi all'intervento, ammonterà a circa 30.000 abitanti, con un aumento del 28 % circa rispetto al valore attuale (23.500 ab). Insieme dovrà essere

Progetto Definitivo

considerato il buon esito dei piani di insediamenti produttivi che stanno nascendo nella zona in questione.

La stima risultante ha portato ad un valore all'anno 20 di TGM=3000-5000 veic con percentuale di traffico pesante 12-16% avendo considerato un tasso di crescita annuo del 3%.

Ciò testimonia quindi che la sezione scelta, sarà in grado comunque di garantire nel tempo un'adeguata offerta alla domanda di mobilità considerata in tale sede.

In tale sede di progettazione definitiva, si è cercato anche di recepire tutte quelle osservazioni e prescrizioni derivate sia da privati che da amministrazioni pubbliche chiamate ad esprimersi in sede di conferenza dei servizi sulla progettazione preliminare.

In particolare rispetto a quanto indicato nella progettazione preliminare, si è modificata le geometria del tracciato fin dove possibile, al fine di soddisfare esigenze manifestate da singole proprietà private interessate, si è inoltre in tale sede preventivato lo spostamento del pozzo idropotabile del Comune di Bassano in Teverina e si sono adottati tutta una serie di accorgimenti volti a limitare gli impatti generati dall'infrastruttura in particolare nel passaggio all'interno della zona boscata:

- previsione di due attraversamenti per fauna terricola. Tali attraversamenti sono stati dimensionati con riferimento alle normative svizzere in materia;
- recinzione della carreggiata nel tratto all'interno del bosco con cespugliatura laterale tipica della zona;
- utilizzo di due vasche di prima pioggia nel tratto all'interno del bosco. Una delle due vasche va anche a recepire l'acqua proveniente dalla zona che fiancheggia la cava situata lateralmente al tracciato di progetto;
- in tale tratto (progr. 3+900 – 4+400 circa) il tracciato è stato allontanato rispetto all'andamento attuale (portandolo al limite del ciglio interno della carreggiata attuale) dalla parete di cava che comunque essendo di natura rocciosa non presenta problemi di stabilità anche in seguito alla realizzazione dell'infrastruttura. E' previsto inoltre in tale tratto l'inserimento di barriere di laterali capaci di evitare la fuoriuscita del veicolo in panne dalla carreggiata;
- raccolta delle acque nella quasi totalità del tracciato all'interno di collettori artificiali per salvaguardare l'ambiente circostante;
- utilizzo per tutto il tracciato di pavimentazione drenante al fine di evitare l'effetto spray con fuoriuscita di acque di pavimentazione dalla carreggiata;

Progetto Definitivo

- salvaguardia degli accessi alle singole proprietà oggi esistenti;
- posa in opera di alberatura di alto fusto nella zona in corrispondenza del lobo di svincolo all'interno del quale è presente un'abitazione privata al fine di limitare l'impatto acustico.

Il tracciato di progetto.

Le norme seguite nella progettazione degli elementi geometrici dell'asse (come anche per la piattaforma) sono contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade 5/11/2001".

Il tracciamento ed il profilo sono stati eseguiti sull'asse della carreggiata per tutto lo sviluppo del progetto, mentre gli stessi relativi agli svincoli sono stati eseguiti sul margine destro della corsia (coincidente con la riga bianca di segnaletica). I tabulati di tracciamento planimetrico ed altimetrico sono riportati in un elaborato specialistico separato.

Verifica caratteristiche planimetriche

Il progetto, configurandosi per lo più come adeguamento di una strada esistente, conserva dei vincoli geometrici imprescindibili, che in rari casi hanno comportato il mancato rispetto di alcuni parametri planimetrici geometrici indicati nella normativa. Tali mancanze si sono limitate comunque a parametri di clotoide su raggi ampi (angoli di deviazione di rettifili particolarmente ridotti a fine lotto) e sviluppi di tratti in rettifilo ridotti. Ciò non comporta comunque in alcun modo una riduzione di sicurezza e confort di guida. L'intero progetto infatti è stato sviluppato considerando prioritaria la sicurezza della marcia in particolare verificando e confrontando la distanza di visibilità con la distanza necessaria per l'arresto del veicolo con l'elaborazione di diagrammi, e dove è emersa la necessità è stata allargata la piattaforma appunto per garantire la visibilità per l'arresto.

L'andamento planimetrico dell'asse, è riportato sulle planimetrie di progetto ove in corrispondenza dei punti notevoli sono riportati, oltre alla progressiva, i dati relativi agli elementi geometrici (raggi, clotoidi, rettifili); per le zone di svincolo, per maggiore chiarezza dato il maggiore numero di dati presenti, sono state prodotte altre planimetrie di tracciamento; inoltre tutti i dati geometrici di tracciato sono raccolti in dettaglio nei "Tabulati di Tracciamento".

La verifica delle caratteristiche planimetriche è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

Raggio minimo delle curve planimetriche. Il valore del raggio minimo è stato calcolato facendo riferimento alla seguente espressione:

$$R_{\min} = \frac{(V_{p,\min})^2}{127 \cdot (f_t(V) + q_{\max})} \quad [1]$$

Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L):

$$\begin{array}{ll} \text{per } L < 300 \text{ m} & R \geq L \\ \text{per } L \geq 300 \text{ m} & R \geq 400 \text{ m} \end{array} \quad [2]$$

Compatibilità tra i raggi di due curve successive. La verifica è stata eseguita facendo riferimento all'abaco estratto dalla norma e riportato in Figura 1 per curve collegate da un rettifilo di lunghezza inferiore a 350 metri ($L < 350 \text{ m}$);

Lunghezza massima dei rettifili:

$$L_{\max} = 22 \cdot V \text{ (m)} \quad [3]$$

Progetto Definitivo

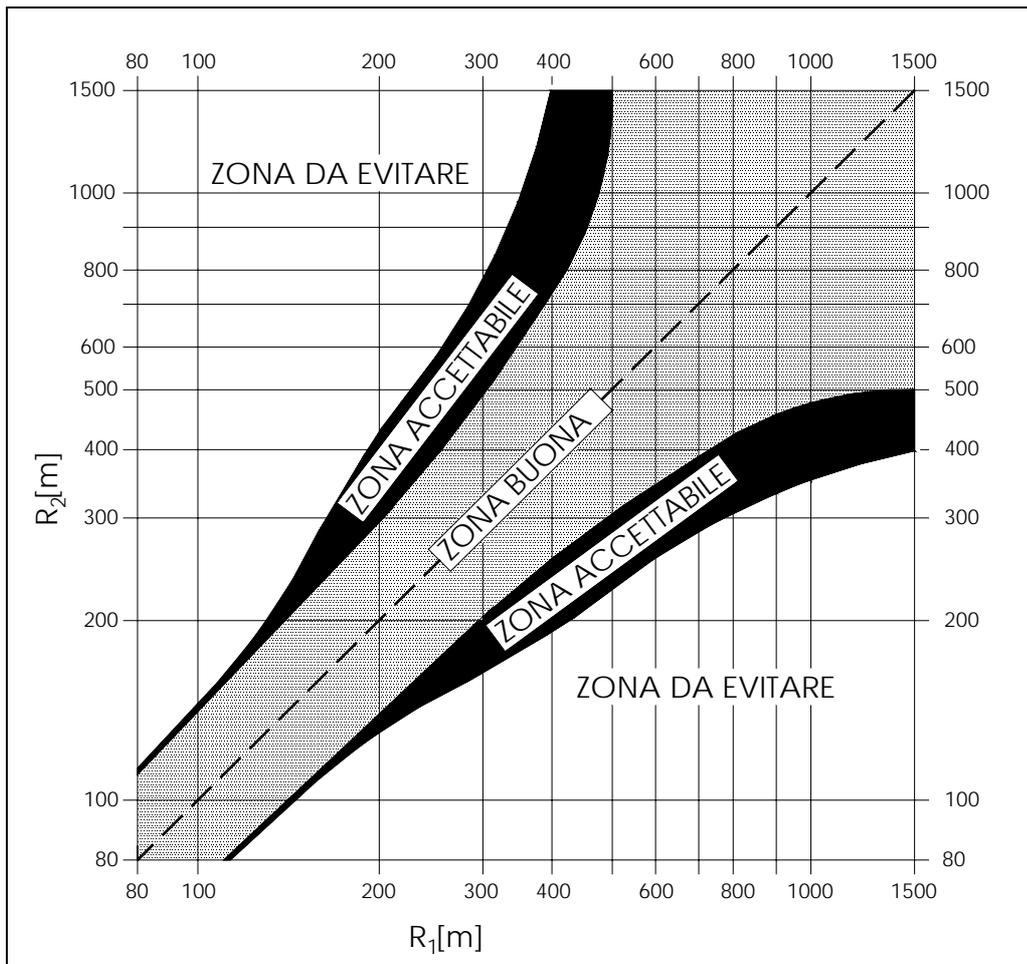


Figura 1 – Abaco di Koppel (DM 05/ 11/01)

Lunghezza minima dei rettifili. La verifica è stata eseguita facendo riferimento alla tabella estratta dalla norma e riportata in Tabella 1; per velocità la norma intende la massima desunta dal diagramma di velocità per il rettifilo considerato.

V_p [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
L_{min} [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Tabella 1 – Lunghezza minima dei rettifili in relazione alla velocità

Congruenza del diagramma delle velocità. La norma prevede che per $V_{p,max} \geq 100$ km/h nel passaggio da tratti caratterizzati dalla $V_{p,max}$ a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di

progetto non deve superare 10 km/h. Inoltre, fra due curve successive tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h, è consigliabile che non superi i 15 km/h.

Lunghezza minima delle curve circolari. La Norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti deve essere percorsa per almeno 2,5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a:

$$L_{c,\min} = 2,5 \cdot V_p \text{ (m/s)} \quad [4]$$

Verifica del parametro A degli elementi a curvatura variabile (clotoidi)

Questo tipo di elementi sono costituiti dalle clotoidi, rappresentabili da un'espressione parametrica del tipo: $rs = A^2$ (caso particolare di una famiglia di curve parametriche di espressione $rs^n = A^{(n+1)}$ dove $n =$ parametro di forma e $A =$ parametro geometrico).

Criterio 1 (Limitazione del contraccolpo)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccolpo), fra il parametro A e la massima velocità, V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A \geq 0,021 \times V^2 \quad [5]$$

Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti assetti trasversali, che vanno raccordati longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f)} \quad [6]$$

dove:

$B_i =$ distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

Progetto Definitivo

Δi_{\max} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}$$

dove i_{ci} = pendenza trasversale iniziale, in valore assoluto

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}$$

con i_{cf} = pendenza trasversale finale, in valore assoluto

Critério 3 (Ottico)

Per garantire la percezione ottica del raccordo deve essere verificata la relazione :

$$A \geq R/3 \quad [7]$$

Descrizione del tracciato planimetrico

Lo studio e la conseguente definizione del tracciato di progetto è stato effettuato cercando di evitare fin dove possibile lo scostamento dalla attuale Strada Comunale della Torre, al fine di limitare i costi dell'intervento e le sue ricadute ambientali, attribuendo comunque a tutti gli elementi geometrici componenti il tracciato stesso, quelle caratteristiche tali da garantire agli utenti idonei standard di sicurezza durante la percorrenza.

D'altro canto l'allargamento della carreggiata lungo tutto il percorso, è stato effettuato in maniera tale da occupare il lato di strada attualmente meno condizionato da interferenze, siano esse relative a servizi od a particolari situazioni ambientali.

La progressiva iniziale 0+000 è posizionata in prossimità dello svincolo a raso a T, anch'esso di progetto, con la Strada Provinciale Ortana. I rami di svincolo non interferiscono con l'edificio residenziale di recente costruzione. Viene invece demolita la baracca sul lato opposto di circa 50mq. Nei primi 300m l'allargamento lascia invariato il ciglio destro (secondo verso di percorrenza) mantenendo l'accesso alla prog. 150 e chiudendo l'accesso privato alla prog 300; le curve di 80 sx e 120 dx prevedono allargamenti secondo normativa per l'imserimento dei veicoli in curva. Dalla 300 alla 700 l'affiancamento parallelo al filare di alberi sulla sx, mantenimento una distanza tra ciglio ed alberi che consente il corretto funzionamento della barriera secondo quanto prescritto dalla

Progetto Definitivo

normativa con uno spazio di lavoro necessario alla libera deformazione. La barriera di sicurezza infatti è stata posizionata, solo in corrispondenza di ostacoli ai margini della strada e dove l'altezza del rilevato supera un'altezza di 1.5m. La curva in sx 180 che precede l'innesto a raso dello svincolo in dx con la Orte-Civitavecchia prevede allargamento dovuto alla visibilità (vista la presenza in sx della barriera di sicurezza dovuta al filare alberi). L'adeguamento in questo tratto si svolge quindi tutto in destra.

Con un rettilineo che si stacca dalla sede attuale l'asse attraversa con un cavalcavia in variante all'attuale (per il quale è stata prevista la demolizione), la SS Orte – Civitavecchia. La luce di 36m del nuovo cavalcavia, aumentata rispetto a quella prevista in sede di progettazione preliminare su espressa richiesta dell'ANAS (ente gestore della S.S. 675 Umbro Laziale, Civitavecchia – Orte) per permettere il suo utilizzo sia per la realizzazione delle rampe di svincolo che un eventuale 3° corsia della stessa SS Orte – Civitavecchia. L'attraversamento avviene in modo che il rilevato stradale non si avvicini troppo all'edificio residenziale sulla destra e siano mantenute le distanze richieste dal pozzo comunale (10m dal pozzo di tutela assoluta). Una S di 350m in sx e in dx evita l'edificio in sx e precede l'inserimento sul vecchio sedime. La prima curva presenta allargamento per la visibilità. Prima dell'edificio la sistemazione dell'innesto a raso dello svincolo sempre in dx.

Il rettilineo seguente lascia invariato il ciglio dx data la proprietà alla prog 1850. Una S 300-1200 precede l'entrata nel bosco. Alla prog 2380 altra proprietà in dx, di cui viene lasciato inalterato il margine.

Nella zona bosco viene seguito il percorso del tracciato attuale per ridurre maggiormente la rimozione di alberature.

Nella curva in sx 350 in uscita bosco vista la presenza della depressione della cava è stata prevista la barriera di sicurezza in interno curva corrispondendo un allargamento per la visibilità.

Alla progressiva 3800 in destra la centrale del metano, che non permette l'impegno di 1m oltre il sedime attuale in dx, insieme all'inizio della cava in sx alla prog 3900 vincolano il tracciato. Fino alla 4400 il tracciato in affiancamento alla cava si distacca dal tracciato attuale per l'allontanamento dalla cava stessa.

Dalla 4400 fino a fine lotto 5900 il tracciato ripercorre il tracciato esistente quasi con andamento lineare lasciando inalterato il ciglio dx fino alla 4900. Dalla 4900 fino alla fine diventano vincolanti pali della rete elettrica e centrale elettrica alla 5320.

Piazzole di sosta

Sono state posizionate 2 piazzole di sosta (una ogni 2Km) anche se la normativa indica di posizionare un piazzola ogni Km circa. I numerosissimi accessi privati infatti oltre che a ridurre gli spazi a disposizione dove localizzare le stesse, consentirebbero comunque soste di emergenza ai veicoli senza impegnare la sede stradale.

Le piazzole sono state dimensionate secondo la normativa vigente.

Verifica delle caratteristiche altimetriche

Pendenze longitudinali massime

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/01 per strade di tipo C2 (extraurbane secondarie), è pari al 7%

Raccordi verticali convessi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) viene determinato come di seguito:

se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2})} \quad [8]$$

se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[D - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right] \quad [9]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m]

D = distanza di visibilità da realizzare [m]

Δ_i = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento

h_1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente [m]

h_2 = altezza dell'ostacolo [m]

Si pone di norma $h_1 = 1,10$ m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone $h_2 = 0,10$ m. In caso di visibilità necessaria per il cambiamento di corsia si pone $h_2 = 1,10$ m.

La distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata tramite il diagramma estratto dalla norma.

La distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia è stata calcolata solo in corrispondenza di punti singolari (svincoli, deviazioni, ecc.) utilizzando la seguente equazione:

$$D_c = 2,6 \cdot V [km/h] \quad [10]$$

dove:

V = velocità del veicolo desunta puntualmente dal diagramma delle velocità.

Raccordi verticali concavi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) viene determinato come di seguito:

se D è inferiore allo sviluppo del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h + D \sin \vartheta)} \quad [11]$$

se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[D - \frac{100}{\Delta i} \cdot (h + D \sin \vartheta) \right] \quad [12]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale concavo [m]

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m].

Progetto Definitivo

Δi = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento

h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale

θ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo.

Si pone di norma $h = 0,5$ m e $\theta = 1^\circ$.

Descrizione del tracciato altimetrico

L'andamento altimetrico segue costantemente la quota terreno mantenendosi al di sopra mediamente 1 m in modo che le pendenze trasversali non affossano il ciglio pavimentato. L'attraversamento sopra la SS Orte – Civitavecchia presenta caratteristiche di visibilità che garantiscono la velocità massima di progetto.

In prossimità del bosco per consentire la realizzazione degli attraversamenti per la fauna terricola (localizzati comunque in due zone in cui sono presenti depressioni del terreno naturale) la livelletta presenta 2 raccordi convessi che innalzano la livelletta rispetto al piano campagna.

Riassunto caratteristiche geometriche:

Raggio minimo: 80m (in prossimità centro abitato)

Raggio altimetrico convesso minimo: 3000m

Raggio altimetrico concavo minimo: 4500m

Pendenza massima: 5%

Verifica geometrica delle intersezioni

Lungo il tracciato dell'arteria in progetto è presente un'intersezione, in riferimento alla normativa ed alla classificazione delle strade interferenti, risolta come ***intersezione a livelli sfalsati***.

Le rampe di ingresso ed uscita sono state dimensionate con i seguenti criteri:

Le *rampe di uscita* sono composte dai seguenti elementi:

- un ago, percorribile a velocità pari a quella di progetto nel punto di uscita o inferiore a questa al massimo di un 15%, che abbia una lunghezza tale da permettere la deviazione del veicolo in uscita senza che la sua velocità trasversale superi $0,5 \div 0,6$ m/s.

Progetto Definitivo

- un tratto di frenatura che consenta di decelerare fino alla velocità di progetto relativa al raggio minimo della rampa. La sua lunghezza è ricavabile dall'espressione:

$$L_d = (V_i^2 - V_f^2) / (26 (d_l + p))$$

dove: V_i = velocità sull'ago

V_f = velocità finale

d_l = decelerazione longitudinale $1,5 < d_l < 2 \text{ m/s}^2$

p = pendenza della rampa

si assume $V_f \geq 40 \text{ km/h}$

Le rampe di immissione sono composte da:

- la parte terminale della rampa che viene utilizzata come zona di accelerazione e che consenta di passare dalla velocità iniziale $V_p \geq 40 \text{ km/h}$ a quella di immissione. La sua lunghezza è calcolata come per la curva di decelerazione:

$$L_a = (V_f^2 - V_i^2) / (26 (a_l + P))$$

dove: $1,0 < a_l < 1,5 \text{ m/s}^2$

- una corsia parallela di manovra la cui lunghezza, di norma, è funzione delle portate entranti e di quelle circolanti sulla strada e che percorsa a velocità costante serve all'immissione dei veicoli in modo da non creare eccessivo conflitto tra le correnti di traffico.
- un elemento di raccordo che serve a raccordare il margine destro della corsia di manovra con quella della strada principale.

Le zone di accelerazione e decelerazione delle rampe sono realizzate con clotoidi di equazione $r \cdot s^n = A^{n+1}$.

Le rampe monodirezionali ($b = 6.50 \text{ m}$) hanno la seguente sezione trasversale tipo:

corsia 4.00 m

banchina sx 1.00 m

banchina dx 1.50 m

Le rampe bidirezionali ($b = 9.50 \text{ m}$) hanno la seguente sezione trasversale tipo:

2 corsie 3.50 m

Progetto Definitivo

banchina sx	1.50 m
banchina dx	1.50 m

Le rampe di accelerazione parallele hanno una larghezza di 3.50 m ed una banchina laterale di 1.50 m. Le rampe di decelerazione sono ad ago con angolo di deviazione di circa 1.5°.

Descrizione intersezioni con la viabilità esistente.

Lungo il suo sviluppo il tracciato di progetto presenta numerose intersezioni sia con strade relative a viabilità rurale o comunque di servizio per le abitazioni presenti nei paraggi, sia con strade extraurbane secondarie (intersezioni con la S.P. Ortana e con la S.P. S. Eutizio), che con una strada extraurbana principale quale è per l'appunto la S.S. Orte – Civitavecchia.

In relazione al primo gruppo di intersezioni, cioè quelle relative alla viabilità locale, nel tracciato di progetto si è mantenuto l'accesso con ciascuna di esse, garantendo anche la possibilità di accesso diretto dalle abitazioni private presenti lungo il percorso (ad eccezione dell'accesso soprascritto). Tutto ciò comunque in conseguenza del fatto che sulla normativa in materia , per una strada extraurbana di categoria C2, quale è quella prevista in tale sede, sono ammessi accessi diretti sull'infrastruttura. Alcuni tratti dismessi dell'attuale tracciato della Strada Comunale della Torre, verranno utilizzati proprio per permettere l'accesso alle abitazioni o ai terreni di proprietà situati ai lati della strada, cercando comunque di realizzare l'accesso sull'infrastruttura in una zona in cui sia garantita adeguata visibilità per effettuare le manovre di immissione e deviazione. In sede di progettazione esecutiva sarà comunque possibile definire con maggior dettaglio le caratteristiche di ciascuna intersezione ed accesso presente, al fine di verificarne la relativa quota e la presenza delle adeguate visuali libere.

Al fine di migliorare comunque le caratteristiche degli accessi ad oggi presenti, si è previsto un allargamento dei cigli laterali per quegli accessi in cui è previsto un maggior numero di svolte.

Per quanto riguarda le intersezioni con la S.P. Ortana e la S.P. S. Eutizio, trattandosi di due intersezioni omogenee, esse sono state risolte proponendo due tipologie di intersezioni a raso. Più precisamente si ha che nel caso dell'intersezione con la S.P. Ortana, è stato inserito un innesto a raso del tipo a T ,mentre nell'intersezione con la S.P. S. Eutizio si è prevista un'intersezione a raso con rotatoria.

Progetto Definitivo

Nel primo caso la scelta dell'intersezione è stata dettata sia dalla presenza di abitazioni ai lati della strada che dalla scarsa disponibilità di aree occupabili. L'innesto tra il tracciato di progetto e la S.P. Ortana avviene con un angolo di circa 40° , rettificato nell'ultimo tratto in prossimità dell'intersezione in maniera tale da aumentarlo al fine di poter aumentare anche i raggi di curvatura per le manovre possibili nell'intersezione.



Fig.4 L'intersezione con la S.P. Ortana

Nel secondo caso, cioè quello dell'intersezione con la S.P. S. Eutizio, la tipologia di intersezione proposta è stata quella a raso con rotatoria. La scelta di tale tipologia è stata effettuata in considerazione del fatto che nella zona di intersezione tra la Strada Comunale della Torre e S.P. S. Eutizio, l'andamento altimetrico di quest'ultima strada presenta un dosso abbastanza accentuato, localizzato tra due curve successive a curvatura opposta. Ciò pone attualmente notevoli problemi di visibilità nell'effettuare manovre di immissione e deviazione che sarebbero forse migliorabili attraverso una rettifica planoaltimetrica al tracciato della S.P. S. Eutizio, con un abbassamento della quota massima del dosso di circa 2,0 ml ed un allargamento laterale delle pareti di scavo. Quest'operazione comunque comporterebbe, vista l'entità del dosso presente, un'operazione molto onerosa e che creerebbe notevoli problemi anche per l'accesso ad alcune abitazioni situate in prossimità della tratta che andrebbe rettificata.

Progetto Definitivo

La soluzione di un'intersezione a rotatoria, permette invece di limitare le velocità in corrispondenza della zona dell'intersezione stessa e quindi garantisce adeguati margini di sicurezza nell'esecuzione delle manovre di svolta. Da non trascurare è anche il gradevole inserimento ambientale che un'intersezione di tale tipo comporta. La rotatoria prevista in tale sede presenta un raggio di curvatura di circa 40,0 ml e si presenta come una rotatoria a 4 innesti, infatti oltre alla S.P. S. Eutizio ed il tracciato di progetto, va ad innestarsi su di essa una strada rurale di servizio per la quale è stata prevista una lieve rettifica planimetrica al fine di evitare il suo innesto nelle vicinanze degli innesti delle altre strade convergenti all'intersezione.

La sezione della carreggiata scelta per la rotatoria è larga 8,50 ml e presenta due corsie di 3,50 ml e due banchine laterali di cui quella interna di 0,50 ml di larghezza mentre quella esterna di 1,0 ml laterali di larghezza. Essa è sicuramente una sezione che garantisce la possibilità di effettuare le varie manovre di scambio in assoluta sicurezza.



Fig.5 L'intersezione con la S.P. Vasanellese

In sede di progettazione esecutiva si potrà valutare l'effettiva lunghezza dei tronchi di scambio presenti nell'intersezione e la possibilità di effettuare una lieve rettifica altimetrica alla S.P. S. Eutizio ed un suo adeguamento funzionale, per lo meno ad una sezione del tipo F1 (strade locali) per un tratto di circa 50,0 ml per parte, al fine di aumentare le visuali libere presenti in prossimità dell'intersezione.

Progetto Definitivo

L'ultima intersezione presente nel tracciato di progetto è quella con la S.S. Orte – Civitavecchia. Tale intersezione, per la quale in tale sede si è comunque prevista una sua eventuale realizzazione che comunque trova la sua giustificazione alla luce di quanto descritto nella prima parte della presente relazione, è stata anche computata separatamente nel calcolo sommario della spesa.

Nella S.S. Orte - Civitavecchia, che presenta una sezione a carreggiate separate di circa 11,50 ml di larghezza, ed in tale zona si trova in trincea con un'altezza di scavo di circa 2,0 ml, le velocità di percorrenza prevedibili risultano essere sicuramente maggiori rispetto a quelle previste sull'infrastruttura di progetto. L'intersezione che quindi si presenta è un'intersezione disomogenea che è stata risolta prevedendo uno svincolo a livelli sfalzati. A livello altimetrico si è proceduto mantenendo lo stesso criterio ad oggi presente nell'intersezione, prevedendo cioè uno scavalco del tracciato di progetto rispetto alla S.S. Orte-Civitavecchia. La possibilità di effettuare le varie manovre di svolta è stata garantita inserendo due lobi con carreggiate a doppio senso di percorrenza, tranne che nelle rampe monodirezionali, situati in maniera speculare rispetto alla S.S. Orte – Civitavecchia (quadrifoglio parziale a quadranti adiacenti). L'inserimento e l'uscita dalla S.S. Orte – Civitavecchia sono garantiti attraverso corsie di accelerazione e decelerazione, (corsia di accelerazione realizzata con corsia parallela mentre corsia di decelerazione realizzata con uscita ad ago) adeguatamente dimensionate, mentre le manovre di svolta con il tracciato di progetto avvengono attraverso due intersezioni a raso del tipo a T inserite nei punti di contatto tra i lobi dello svincolo ed il tracciato di progetto. L'intersezione nel suo complesso, limitatamente alle manovre di svolta possibili sul tracciato di progetto, presenta dei punti di conflitto che comunque viste l'entità dei traffici ipotizzati in tale sede e le caratteristiche dell'infrastruttura progettata possono essere sicuramente accettabili, considerato che comunque sono presenti le relative visuali libere.

I raggi di curvatura presenti lungo le rampe dell'intersezione sono dell'ordine dei 30,0-60,0 ml.

Il lobo dello svincolo a sud è stato allargato rispetto al progetto preliminare per garantire maggiore distanza dall'abitazione.

Sono state inoltre introdotte alberature in prossimità del ciglio interno per ridurre l'impatto visivo ed acustico sulle rampe di svincolo per l'abitazione collocata nelle vicinanze.

Sempre rispetto al progetto preliminare il lobo di svincolo a Nord è stato ridotto per una occupazione minore dello svincolo stesso.

La sezione scelta per la carreggiata delle rampe monodirezionali è di 6,50 ml di larghezza con 4,0 ml di corsia e due banchine laterali una di 1,0 ml (nel ciglio esterno) e l'altra di 1,50 ml (nel ciglio interno).

Progetto Definitivo

Tale sezione permette l'esecuzione delle manovre di curvatura da parte dell'utente in assoluta sicurezza e garantisce anche il passaggio dei veicoli lungo la carreggiata nel caso di presenza di un veicolo in panne.

Lo scavalco del tracciato di progetto rispetto alla S.S. Orte – Civitavecchia è stato realizzato mediante l'inserimento di un cavalcavia che prevede la demolizione dell'opera d'arte attualmente presente, in quanto le sue ristrette dimensioni in larghezza ed il suo inserimento planimetrico, comportano sicuramente una scelta di tale tipo. Si è prevista anche la rimozione delle spalle laterali della struttura e nell'allegato computo metrico è stato valutato anche l'onere necessario per la demolizione dell'intera struttura. Può invece prevedersi in tale tratto, il recupero del materiale dei rilevati di accesso all'opera d'arte presenti attualmente.



Fig.6 Il sovrappasso con la Orte - Civitavecchia

La luce del cavalcavia previsto è pari a 36,0 ml e ciò deriva dal fatto che esso oltre a scavalcare la S.S. Orte – Civitavecchia deve anche scavalcare le corsie di accelerazione (dir. Orte) e decelerazione (dir. Viterbo) delle due carreggiate di tale infrastruttura insieme alla eventuale realizzazione della terza corsia. Ciò in conseguenza del fatto che il posizionamento dei due lobi sulla intera geometria dello svincolo, è stato fortemente condizionato dalla presenza di un fosso (fosso di Vallestrelle) in un lato dell'infrastruttura in cui sono presenti anche forti dislivelli altimetrici del terreno, e dalla localizzazione di un ulteriore sovrappasso nell'altro lato dell'infrastruttura (dir. Viterbo) che ha condizionato la localizzazione della corsia di accelerazione in direzione Viterbo.

Progetto Definitivo

Attualmente, nelle aree interessate dai due lobi dello svincolo previsto sono presenti in un caso nocioleti e nell'altro uliveti. Tale aree interne ai lobi , di circa 1,3 ha di estensione ciascuna, vista l'estensione in curvatura dei due lobi , potrebbero comunque continuare ad essere coltivate.

La struttura dell'opera di scavalco progettata è composta da due spalle laterali in c.a. gettate in opera sulle quali è appoggiato un impalcato realizzato in travi in c.a.p. con soletta superiore gettata in opera. A ridosso della spalla del cavalcavia posizionata in prossimità della corsia di accelerazione dir. Orte, è realizzato anche un tombino scatolare in c.a. gettato in opera che permette l'entrata e l'uscita dall'area interna al lobo alla proprietà del fabbricato presente in essa. La quota d'imposta della carreggiata sottostante dello scatolare è quella del piano campagna al fine di eliminare eventuali problemi dovuti a ristagno di acqua e materiale di lavaggio. L'altezza libera lasciata dall'impalcato sulla carreggiata della S.S. Orte – Civitavecchia è 5,5 ml, maggiore rispetto al valore minimo previsto dalle vigenti norme in materia.

Ovviamente nel caso in cui non si dovesse prevedere la realizzazione dello svincolo, verrebbe a mancare anche la realizzazione dello scatolare adiacente il cavalcavia, in quanto l'accesso all'area interna al lobo in direzione Soriano, si garantirebbe mediante la realizzazione di una viabilità secondaria che intersecherebbe a raso l'infrastruttura di progetto nel punto più conveniente.

Un'ulteriore opera d'arte da prevedersi nel caso di realizzazione dello svincolo è l'allungamento longitudinale di uno scatolare presente su un attraversamento di una strada secondaria con la S.S. Orte – Civitavecchia, situato al di sotto della corsia di accelerazione in direzione Viterbo e corsia di decelerazione in direzione Orte. Esso è uno scatolare in c.a. gettato in opera, il cui allungamento longitudinale potrebbe essere comunque effettuato utilizzando la medesima tecnologia costruttiva utilizzata al momento della sua realizzazione, appunto quella di realizzare la prosecuzione mediante una struttura in c.a gettata in opera adeguatamente ancorata a quella già esistente.

Come già detto sopra, all'interno dell'area di svincolo situata nel lobo in direzione Soriano, è presente un'abitazione. In questa zona la geometria delle rampe di tale lobo è stata progettata garantendo una distanza di almeno 30,0 ml dallo spigolo più vicino dell'abitazione. Dato che la S.S. Orte – Civitavecchia in tale tratto si trova in trincea, anche le rampe presenti sui lobi si svolgeranno praticamente in trincea nella zona situata più in prossimità dell'abitazione e quindi non dovrebbero esserci evidenti problemi di inquinamento acustico per essa avendo poi considerato come già detto un'alberatura di mitigazione.

L'accesso a questa area, come già detto, è garantito nel caso di realizzazione dello svincolo, mediante un prolungamento del tratto dismesso in questa parte della Strada Comunale della Torre,

Progetto Definitivo

che attraversa il rilevato situato in prossimità del cavalcavia mediante uno scatolare in cemento armato.

Dal punto di vista territoriale la realizzazione dello svincolo comporterebbe una superficie di esproprio di circa 2,0 ha.

Ovviamente tutte le intersezioni sopra descritte sono state in tale sede considerate nei loro aspetti generali definendone la tipologia secondo dei criteri di scelta che tengono conto dei condizionamenti presenti sul territorio, delle caratteristiche delle aree localizzate in prossimità dell'intersezione, cercando comunque di proporre soluzioni che garantiscano assoluta sicurezza agli utenti nell'esecuzione delle varie manovre previste. In sede di progettazione esecutiva saranno sicuramente definite con maggior dettaglio sia la geometria delle traiettorie coinvolte e quindi le caratteristiche del solido stradale nella zona d'intersezione ed anche l'entità e la struttura delle relative opere d'arte da prevedersi.

Opere d'arte

Opere maggiori – Cavalcavia

Il cavalcavia di svincolo della S.S. Orte Civitavecchia è ubicato alla Prg.1+188.37 dell'asse principale e scavalca la Strada statale con un'unica campata di 36.00 m di luce posta in obliquo rispetto alla stessa ($\alpha = 23^\circ$)

L'opera rientra nell'ambito della progettazione definitiva dei lavori di collegamento della strada Canepina-Vallerano con la Orte-Civitavecchia.

L'impalcato è costituito da travi prefabbricate in c.a.p., in tutto 5, aventi sezione a doppio T con ala superiore larga, precomprese con trefoli aderenti di altezza di 190 cm. Le travi sono semplicemente appoggiate con luce di calcolo di 36.0 m, sono poste ad interasse di 2.05 m, e sono completate in opera da una soletta superiore in c.a. di altezza 25 cm. Sono presenti due traversi di testa dello spessore di 80 cm e due traversi di campata dello spessore di 60 cm, gettati insieme alla soletta. Il retrotrave è lungo 75 cm: le travi sono inclinate rispetto all'asse appoggi di 27° quindi risultano lunghe complessivamente 37.50 m.

La sede stradale in corrispondenza dell'opera è costituita da 2 corsie di marcia normale da 3.50 m con banchina da 1.25 m. Ai lati sono presenti due cordoli da 75 cm. L'ingombro totale in retto dell'impalcato risulta quindi di 9.50 m più 1.50 m per un totale di 11.00 m.

Progetto Definitivo

Gli assi appoggi risultano inclinati rispetto all'asse trave di un angolo di 27° circa.

E' previsto un giunto di sottopavimentazione in neoprene tra la spalla A e l'impalcato ed un giunto in gomma armata tra la spalla B e l'impalcato. Gli apparecchi d'appoggio sono previsti in acciaio teflon.

Le spalle sono in c.a. gettate in opera su fondazioni profonde.

La spalla B ha sezione scatolare all'interno della quale ha sede la strada poderale e proseguono con muri con sezione ad "U"; entrambi gli elementi sono fondati su pali di diametro $\varnothing = 1000$ mm.

La zona risulta sismica di terza categoria.

La tipologia di progetto adottata è diversa per le due spalle. La spalla A viene considerata sismica e riceve attraverso la presenza di 3 appoggi fissi le azioni orizzontali sismiche trasmesse dall'impalcato.

La Spalla B viene definita "mobile" ed è completamente svincolata da qualsiasi azione orizzontale longitudinale (sisma e frenatura). D'altro canto entrambe le spalle sono soggette in egual modo alle forze orizzontali trasversali (in questo caso il solo vento).

La spalla B presenta una diversa carpenteria per permettere il passaggio al suo interno di una strada poderale di accesso ad una proprietà privata di larghezza di 5.00 m.

Come già detto entrambe le spalle sono fondate su pali in c.a. di grande diametro ($\phi 1000$) trivellati.

Le spalle terminano ai lati con dei muri andatori alla S.S. 675 Umbro laziale che degradano e che hanno funzione di contenere il rilevato stradale presente a tergo.

Opere minori - Prolungamento scatolare e Tombino circolare

Rientrano all'interno di tali opere: il prolungamento di un sottovia scatolare situato sulla Strada Statale Orte-Civitavecchia e fa parte dell'intervento di sistemazione dello svincolo ed il sottovia che sottopassa la viabilità principale della S.S. 675 Umbro laziale, permettendo l'attraversamento delle suddette viabilità da parte di una strada poderale. Il prolungamento si è reso necessario per permettere l'inserimento della nuove rampe di immissione e di uscita dello svincolo in progettazione.

Il primo è un manufatto con struttura scatolare in c.a. gettata in opera a singola canna di lunghezza in asse tracciamento di $L = 3.23$ m lato Viterbo e di $L = 2.50$ m lato Orte. La carreggiata è larga 4.0 m, ai lati sono presenti cordoli di 0.50 m per una larghezza complessiva di 5.0 m.

Progetto Definitivo

La sezione trasversale è costituita da una struttura scatolare a pareti piene, con zattera inferiore a filo ritti verticali.

L'opera presenta una sezione con luce interna pari a 5.0 m e altezza interna pari a 4.50 m; lo spessore della soletta superiore è pari a 80 cm, lo spessore del solettone di fondazione è di 0.80 m e quello dei piedritti è pari a 0.55 m.

L'opera continua sui lati con dei muri d'ala in c.a della stessa dimensione dei ritti verticali che scendono con pendenza 2/3.

Il collegamento con la struttura esistente avviene attraverso una idrodemolizione delle superfici dello scatolare esistente e un successivo ammorsamento dell'armatura corrente.

La sezione trasversale è costituita da una struttura scatolare a pareti piene, con zattera inferiore a filo ritti verticali.

In adiacenza è presente la seconda opera d'arte di minore importanza, cioè un tombino circolare $\phi 2000$ in c.a. Il prolungamento necessario visto l'allargamento della sede stradale di progetto per permettere il passaggio delle due rampa è previsto sia realizzato con tubi in cls vibrocompresso adeguatamente rinfiancati.

I muri d'ala esistenti vengono demoliti e ricostruiti successivamente in modo tale da mantenere il rilevato stradale.

Attraversamenti della fauna terrestre

Nel tratto boschivo, di poco meno di 1Km sono stati inseriti due attraversamenti per la fauna terricola alle progressive 2+890 e 3+235, due punti in cui sono presenti depressioni del terreno.

Sono costituiti da tubazioni in cls vibrocompresso $\phi 1300$ per uno sviluppo di 20.7m, poco al di sotto del piano campagna.

Nella zona limitrofa dell'area boscata viene posizionata anche una cespugliatura davanti ad una recinzione metallica che impediscano la visione da parte della fauna del tratto stradale e la salvaguardia dell'area boscata.

Idrologia e idraulica

Quadro idrogeologico

Nella definizione del quadro idrologico di riferimento per il sistema di drenaggio della piattaforma stradale si è fatto riferimento al *Progetto VAPI*, e in particolare al rapporto sul *Compartimento di Roma e Pescara* a cura del Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile dell'Università di Roma Tre.

Progetto Definitivo

Il progetto *VAPI* (Valutazione Piene) sviluppato dal *Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche* (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche [CNR, 1994] ha per obiettivo la valutazione delle piene dei corsi d'acqua italiani, basata su una regionalizzazione delle piogge intense eseguita seguendo una metodologia omogenea su tutto il territorio nazionale.

Secondo la procedura *VAPI*, la regionalizzazione delle piogge intense viene eseguita utilizzando come distribuzione di probabilità la legge *TCEV* (Two Component Extreme Value), avendo ipotizzato che i massimi annuali delle piogge intense di breve durata siano dovuti a due categorie di fenomeni: quelli che generano gli eventi ordinari, cui compete la maggior parte dei massimi annuali, e quelli, molto più rari, che generano eventi di assoluta eccezionalità, cui competono gli *out-liers*. In base a recenti acquisizioni della meteorologia mediterranea, questa distinzione troverebbe anche qualche giustificazione fisica nella natura dei fenomeni meteorologici che danno luogo ai diversi tipi di eventi. La componente bassa della *TCEV*, riferita agli eventi ordinari, è spesso indicata come *componente base*, mentre la componente alta riferita agli eventi straordinari, è indicata come *componente straordinaria*.

Nella *regionalizzazione VAPI dei Compartimenti di Roma e Pescara* gli autori del rapporto hanno scelto d'utilizzare la procedura standard.

Primo e secondo livello di regionalizzazione

Al primo e al secondo livello di regionalizzazione sono state identificate tre regioni coincidenti con le zone omogenee (di cui solamente due - zone *A* e *B* - interessano il tracciato stradale in progetto) in cui l'ipotesi della costanza del coefficiente di variazione e del coefficiente d'asimmetria può essere accettata, indicate come:

- *zona A (Tirrenica)*, che interessa la fascia del litorale tirrenico e si protende all'interno lungo le valli dei principali corsi d'acqua;
- *zona B (Appenninica)*, che interessa l'ampia fascia dell'Appennino propriamente detto, con le propaggini dei colli Albani, e i monti Lepini, Ausoni e Aurunci, nonché, separati da questa zona, i gruppi montuosi nell'entroterra tirrenico a nord-ovest del Tevere (i massicci dell'Amiata e del Cetona con i monti Vulsini; e i monti Cimini con i monti della Tolfa e i monti Sabatini);
- *zona C (Adriatica)*, che interessa una ristretta fascia del litorale adriatico e si protende con ristrette lingue lungo le valli dei corsi d'acqua.

Terzo livello di regionalizzazione

Pioggia indice

Al terzo livello di regionalizzazione sono state individuate delle *sottozone omogenee* in cui è accettabile l'ipotesi che la media del massimo annuale dell'altezza giornaliera μ_{hd} , che prende il nome di *pioggia indice*, dipenda linearmente dalla sola quota z :

$$\mu_{hd} = cz + d \quad (1.11)$$

Curve di sollecitazione meteorica

Curve di sollecitazione meteorica

Per il dimensionamento delle opere per il drenaggio della piattaforma stradale si è assunto come tempo di ritorno $Tr = 20$ anni e come quota z la quota media del tratto stradale nella sottozona d'interesse che per tutte le sottozone è risultata essere 300 m s.l.m.

Per identificare in quale sottozona omogenea rientra il tratto stradale in esame, si può fare riferimento alla figura II.1.1.

Nelle figure III.1.1 e III.1.2 vengono rappresentate insieme le intensità di pioggia con $Tr = 20$ anni per le tre sottozone rispettivamente per tempi superiori ed inferiori ad un'ora.

Per la determinazione della massima portata si è ipotizzato, data la brevità dei tratti in esame, un tempo di corrivazione pari a 5 minuti. Le intensità di pioggia ottenute sono riportate nella tabella III.2.1.

Tabella III.2.1 – Intensità di pioggia con tempo di corrivazione di 5 minuti

sottozona	$i (5') [mm/h]$
A14	206,3
A15	216,2
B42	181,8

Nota l'intensità di pioggia si ricavano le portate di deflusso usando la formula razionale:

$$Q = 0,278 \Phi Ai$$

dove:

Q = portata in m^3/s

A = superficie del bacino in km^2

i = intensità in mm/h

Φ = coefficiente di deflusso globale, definito dalla somma pesata sulle aree dei seguenti coefficienti

$\Phi_1 = 0,95$ per la superficie stradale pavimentata

$\Phi_2 = 0,15$ per il terreno naturale pianeggiante e di notevole permeabilità.

Scelta dei punti di recapito delle acque di piattaforma

Per la scelta dei punti di recapito delle acque di piattaforma si è dovuto tenere conto di alcune problematiche idraulico-ambientali che vengono di seguito riportate:

In corrispondenza del km 1+300 è situato un pozzo. Ciò implica che nel raggio di 200 m dal pozzo c'è una fascia protetta per evitare che le acque della falda si possano inquinare; in questa zona, quindi, è vietato scaricare acque di piattaforma. Nonostante in tale sede è stato previsto lo spostamento del pozzo, si sono comunque adottati provvedimenti in tale area a salvaguardare la stessa da possibili infiltrazioni inquinanti.

Tra il km 2+600 ed il km 3+650 vi è un bosco di notevole rilevanza ambientale. Per evitare che l'acqua di piattaforma possa arrecare danni all'ambiente, si è scelto di utilizzare in questo tratto delle condotte chiuse.

Infine lungo il lato est della strada sono situate due cave, ed in particolare la prima dal km 3+920 al km 4+380 e la seconda dal km 3+450 al km 3+650. Anche in questi tratti non si sono potuti sistemare canali di recapito delle acque.

Studiando il profilo stradale, la cartografia della zona e tenendo conto dei suddetti vincoli di natura ambientale si è infine deciso di realizzare lungo il tracciato cinque canali per portare l'acqua di piattaforma fino a dei fossi naturali. Questi sono il Fosso di Vallestrelle, il Fosso delle Grattelle ed infine il Fosso delle Guinze.

Dimensionamento delle canalizzazioni di scolo

Vengono di seguito descritti i criteri ed i modelli matematici impiegati nella verifica e dimensionamento delle varie opere e canalizzazioni idrauliche che costituiscono il sistema di drenaggio della nuova arteria stradale. Tale sistema di drenaggio è finalizzato alla raccolta e all'allontanamento delle portate di pioggia originatesi dalla piattaforma stradale, nonché all'intercettazione e regimentazione delle acque di ruscellamento provenienti dalle superfici scolanti prossime alla nuova sede viaria. Il complesso delle canalizzazioni e opere di scolo, costituenti il reticolo di drenaggio in progetto, sono state dimensionate in modo da garantire il corretto allontanamento dalla piattaforma stradale delle acque meteoriche (dirette di precipitazione e di ruscellamento provenienti dalle superfici contigue al corpo stradale) anche in occasioni degli eventi

Progetto Definitivo

di pioggia più intensi (precipitazioni intense e di breve durata), al fine di assicurare, anche in tali circostanze, sufficienti condizioni di sicurezza alla circolazione dei veicoli.

Per la raccolta delle acque di piattaforma si sono utilizzati vari tipi di canalizzazione:

- Condotta semicircolare
- Condotta a sezione trapezia
- Embrici
- Tubazioni
- Cunette grigliate
- Cunette triangolari
- Caditoie

Vasche di prima pioggia

Per evitare che le acque di prima pioggia possano inquinare il tratto di bosco, si realizzano due vasche di prima pioggia per il trattamento dell'acqua portata dalle canalette C3 e C4.

Queste hanno come recapito finale il Fosso delle Grottele. La canaletta C4 vi si immette subito prima che quest'ultimo entri nel zona boschiva, mentre la canaletta C3 vi si immette subito a valle e deve trattare tutta l'acqua di piattaforma che viene raccolta dal tratto di strada che passa nel bosco.

La prima vasca è ubicata al km 2+300 e deve poter far fronte ad una portata di 0,75 m³/s, mentre la seconda si trova al km 3+900 e deve poter sopportare una portata massima di 0,81 m³/s. Entrambe le vasche vengono inserite sul ciglio ambientalmente meno pregiato.

Le acque di pioggia raccolte dalla sede stradale vengono convogliate dal sistema di drenaggio in progetto nei due punti di recapito terminali, muniti ciascuno di un impianto di trattamento delle acque di dilavamento della piattaforma, prima del loro rilascio nel Fosso delle Grottele. Le acque di dilavamento delle superfici pavimentate della nuova strada in progetto, in particolar modo le prime acque di pioggia, risultano inquinate da tutta una serie di componenti residui prodotti dalla circolazione dei veicoli (oli minerali, idrocarburi, morchie, polveri di usura di pneumatici e dell'impianto frenante, sabbia e terriccio) che si depositano sulla piattaforma stradale. Si prevede quindi di depurare le acque di pioggia della piattaforma stradale per mezzo di specifici impianti di trattamento di tipo modulare, costituiti da vasche in serie prefabbricate in c.a.v. da posizionare interrato, con funzione di dissabbiatore e disoleatore. Ciascun impianto sarà quindi costituito dai seguenti elementi modulari:

- vasca scolmatore;
- vasca dissabbiatore;
- pozzetto ripartitore;

batteria di vasche disoleatore.

Ogni impianto ha una capacità limite di portata affluente che riesce a depurare, superata la quale i contributi di drenaggio ulteriori, convogliati all'impianto dal sistema di drenaggio a monte, vengono scolmati da un pozzetto scolmatore posto in testa all'impianto e avviati direttamente al ricettore finale. Il dimensionamento volumetrico dei manufatti costituenti la singola installazione di trattamento (composta dai moduli (vasche) sopra elencati) è fatto in funzione dell'estensione della superficie pavimentata da drenare e dei valori dell'intensità di precipitazione di progetto.

Per il dimensionamento degli impianti di trattamento, previsti in corrispondenza dei punti di recapito del sistema di drenaggio in progetto nei ricettori idraulici esistenti, si è fatto riferimento ad installazioni effettivamente presenti in commercio, dimensionate per coprire superfici pavimentate di dimensioni prestabilite e sulla base di tabelle tecniche per la stima dei valori di progetto dell'intensità di precipitazione.

Si è scelto il modello DD/PS 6 costituito da 6 vasche componenti ed in grado di trattare l'acqua drenata da 10000 m² di superficie pavimentata.

Gli impianti di trattamento previsti sono stati dimensionati con una capacità massima di portata in ingresso smaltibile dall'impianto che permette di trattare interamente il volume di acqua affluente all'impianto durante eventi di precipitazioni a carattere normale. Durante gli eventi di precipitazione intensi (con tempi di ritorno sino a 5 anni) tali impianti riescono comunque a trattare interamente il volume di prima pioggia (corrispondente ai primi 5 mm caduti sulle aree della piattaforma stradale); per precipitazioni molto intense e meno frequenti (tempi di ritorno superiori ai 5 anni) una frazione limitata del volume di prima pioggia viene scolmato prima dell'ingresso all'impianto, quando la portata di afflusso supera la capacità ricettiva dell'impianto dissabbiatore/disoleatore.

Le opere in terra

Il corpo dei rilevati ed i riempimenti devono essere costituiti da materiale rispondente alla classificazione delle terre AASHO UNI 10006 (appartenenza ai gruppi: A1 -sottogruppi A1.a ed A1.b-; A2 -sottogruppi A2.4 ed A2.5-).

I suddetti terreni devono risultare insensibili al gelo, possedere una media o elevata permeabilità e non devono dar luogo a fenomeni di rigonfiamento o di ritiro. Inoltre, devono essenzialmente essere costituiti da ghiaie, brecce, sabbie grosse e fini, scorie vulcaniche e pozzolane. Non è ammessa la presenza di materiali che siano suscettibili di media o elevata compressibilità (argille, limi o altro materiale).

Progetto Definitivo

La formazione dei rilevati andrà eseguita previo trattamento superficiale del piano di posa del rilevato stesso, con eliminazione, per un adeguato spessore, della coltre vegetale dal piano di campagna. Dopodiché il piano di posa dovrà essere compattato con mezzi meccanici, in modo che il peso a secco in situ risulti pari al 90% della relativa prova AASHO. Qualora il terreno in situ non offra le caratteristiche richieste, dovranno essere valutate adeguate soluzioni alternative.

" LAVORI DI COLLEGAMENTO CANEPINA - VALLERANO - VIGNANELLO CON LA ORTE - CIVITAVECCHIA "

Progetto Definitivo

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE													
Gruppo	Sottogruppo	Frazione passante allo setaccio UNI 2332			LL (limite liquido)	IP (indice di plasticità)	Indice di gruppo	Materiali caratteristici costituenti il	Caratteri stiche come sot-	Azione del gelo	Ritiro o rigonf.	Permea- bilità	Classifi- cazione generale
		2	0,4	0,075									
A1	A1-a A1-b	<50	<30 <50	<15 <25	-	<6	0	ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane	Da eccellen- te a buono	nessuna o lieve	nullo	elevata	Terre ghiaio- sabbiose
A3	-	-	>50	<10	-	-	0	sabbia fine		media	nullo o lieve	media o	
A2	A2-4 A2-5 A2-6 A2-7	-	-	<35	<40 >40 <40 <40	<10 <10 >10 >10	0 <4	ghiaia o sabbia limosa o argillosa	molto elevata	lieve o medio	scarsa	Terre limo- argillose	
A4	-	-	-	>35	<40	>10	<16	limi poco com- pressibili	Da mediocre a scadente	media	elevato		scarsa o nulla
A5	-	-	-	>35	>40	<10	<12	limi fortemente compressibili		elevata	elevato		scarsa o nulla
A6	-	-	-	>35	<40	>10	<16	argille poco compressibili		media	molto elevato		scarsa o nulla
A7	A7-5	-	-	>35	>40	>10	<20	argille fortem. compressibili d mediam. Plastiche	inadatte				
	A7-6				>40	>10		idem forteme Plastiche					
A8	-	-	-	-	-	-	-	torbe, detriti or- ganici di origine palustre					torbe

Pavimentazione stradale

Dati di traffico

Considerando un T.G.M. relativamente al tronco in progetto di circa 3000-5000 veic/giorno, con il 15% circa di traffico merci.

Calcolo della sovrastruttura

Con un incremento di traffico del 3% annuo, il numero dei veicoli pesanti che interessano nell'ambito dell'intera vita utile dell'opera (circa 20 anni) sarà il seguente:

$$N = 365 \times T.G.M. \times 0.106 \times \sum_{i=1}^{i=20} (1+r)^i, (r = 3\%)$$

Ipotizzando una ripartizione simmetrica del traffico nelle due direzioni di marcia ed assumendo un coefficiente di concentrazione delle traiettorie pari a 0.9 e facendo riferimento ad una indagine della Soc. Autostrade da cui risulta che, nel nostro Paese, il passaggio di 1000 veic. Pesanti equivale al passaggio di 3400 assi da 8.17 t. diventa possibile calcolare il numero totale di passaggi dell'asse standard nell'arco della vita utile della struttura.

Come criterio di dimensionamento si è fatto uso del metodo "Rode Note 29", utilizzando i relativi diagrammi di dimensionamento validi per lo strato di fondazione in misto granulare e per quello di base in conglomerato bituminoso. Si assume come C.B.R. del sottofondo il valore minimo pari al 5% ottenendo la seguente composizione:

Strato di usura	5 cm.
Strato di binder	6 cm.
Strato di base	15 cm.
Strato di fondazione	20cm.
Complessivo	46 cm.

I valori così calcolati della pavimentazione flessibile sono inferiori a quelli di progetto.

Nelle strade poderali di innesto è stata considerato uno spessore di 15cm di misto granulare stabilizzato.

Barriere stradali e dispositivi di sicurezza

Premessa

Per la definizione delle barriere si è seguito il D.M. LL.PP. 3.06.98.

In linea con il desiderio dell'Amm.ne Regionale e dell'ANAS di aumentare il livello della sicurezza di percorrenza in occasione della costruzione di nuove tratte di caratteristiche elevate, si ritiene opportuno redigere un progetto contenente una verifica strutturale, in coerenza con quanto riportato nell'art. 7 dell'Allegato "Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale" del decreto 3.06.98.

Sostanzialmente nelle Norme citate le prestazioni delle barriere vengono definite in base a tre criteri fondamentali:

L_c = livello di contenimento (energia da trasformare in lavoro deformazione);

A.S.I. = severità d'impatto (accelerazioni ammissibili agenti sul corpo umano);

W.W. = deformazione del sistema di ritenuta (spazio di lavoro delle forze resistenti).

Ciò sta a significare però che ciascuno di questi criteri comporta il coinvolgimento contemporaneo di diversi livelli di prestazione, i quali consentono di effettuare una selezione dei sistemi di contenimento da adottare, in relazione alle condizioni di traffico e alle caratteristiche geometriche della strada che si considera di volta in volta.

Inoltre risulta evidente la correlazione esistente fra i tre criteri succitati e il fatto che, in relazione al tipo di strada e al livello di traffico osservato o presunto, potranno essere impiegate barriere anche molto diverse come genere di prestazione da fornire.

Particolare risalto viene dato al livello di deformabilità delle barriere, in termini di spazio laterale di dissipazione (**Working Width**) del dispositivo, come pure è evidenziata la necessità, per tutti i tipi di barriere, di fornire, in primo luogo, accettabili prestazioni nei riguardi delle collisioni relative ai veicoli leggeri.

Tipologie

Le barriere di sicurezza sono poste in opera al fine di realizzare le condizioni di maggior sicurezza possibile per gli utenti della strada e per i terzi.

Si definiscono barriere di sicurezza nelle costruzioni stradali i dispositivi aventi lo scopo di garantire il contenimento dei veicoli nella carreggiata stradale. Le barriere di sicurezza rappresentano infatti l'ultimo ostacolo alla fuoriuscita dei veicoli dalla sede stradale.

Le barriere devono essere inoltre idonee ad assorbire attraverso la propria deformazione parte dell'energia cinetica posseduta dal veicolo all'urto così da limitare gli effetti dannosi sui passeggeri.

I criteri di scelta della tipologia delle barriere di sicurezza da utilizzare sono stati i seguenti:

- rispondenza alla classe di severità in relazione all'entità e composizione dei flussi veicolari;
- economicità.

Le barriere di sicurezza sono comunque sempre previste nei seguenti casi:

A) bordi laterali dei rilevati con pendenza $2/3$ o con pendenza $< 1/5$ e altezza superiore a 3.5 m.; bordo laterale delle opere d'arte (ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno e sottoscarpa) di estensione longitudinale < 10 m.;

B) bordo laterale delle opere d'arte (ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno e sottoscarpa) di estensione longitudinale > 10 m.; la protezione è stata estesa per la lunghezza necessaria escludere il rischio di conseguenze disastrose derivanti dalla fuoriuscita dei veicoli dalla carreggiata;

C).in corrispondenza di tutti gli ostacoli fissi, laterali o centrali isolati, quali pile di ponti, fabbricati, tralicci di elettrodotti, portali segnaletici, ovvero alberature, etc. entro una fascia di 10 m dal ciglio esterno dell'asse principale di 3 m dal ciglio per le provinciali; in ogni caso la protezione verrà realizzata senza danneggiare l'alberatura , adattandosi allo spazio disponibile ed agli altri vincoli conseguenti alla presenza dell'essenza arborea.

Il progetto

I criteri di scelta delle barriere di sicurezza laterali seguono quanto stabilito dall'articolo 7 tabella A del D.M. del 3.06.98.

Tipo di strada	Traffico	Destinazione Barriere		
		A	B	C
ASSE PRINCIPALE	II	H2	H1	H2

Avendo adottato una pendenza di scarpata inferiore a $2/3$ per gran parte dello sviluppo e considerando l'altezza irrisoria dei rilevati (ad esclusione vicinanze cavalcavia) le barriere sono state posizionate esclusivamente dove è stata valutata disastrosa la fuoriuscita del veicolo:

- in prossimità del filare alberato inizio lotto
- nel rilevato di approccio al cavalcavia vista l'altezza crescente
- in prossimità di depressioni cave
- in prossimità centrale elettrica

Conclusioni

I sistemi di ritenuta previsti costituiscono una parte importante e non trascurabile attinente alla cosiddetta sicurezza passiva, cioè a quella statica dell'infrastruttura stradale che interessa direttamente la progettazione, la costruzione e la gestione delle infrastrutture di trasporto. Con tali sistemi si spera di ridurre alcune delle conseguenze dannose di una parte degli incidenti, specie quelli conseguenti alle perdite di aderenza superficiale o di controllo dei veicoli, ma non di evitarli.

In ogni caso, lo scopo ultimo di un sistema di ritenuta è quello di aumentare la sicurezza di una strada sostituendo l'eventuale fuoriuscita di un veicolo dalla carreggiata con un urto accettabile.

E' comunque indispensabile che la barriera di sicurezza si comporti in modo soddisfacente anche nel caso di urti violenti è cioè che possa assolvere alla duplice funzione di ritenuta controllata del veicolo e di protezione non lesiva per gli occupanti del medesimo veicolo e per i terzi presenti all'esterno.

Pertanto nella successiva scelta dei tipi di barriere in commercio, qualora non vi fossero ancora i tipi omologati, si dovrà verificare che le stesse siano state testate con energie corrispondenti o superiori a quelle della barriera minima di riferimento della tabella di § 2, e che le corrispondenti deformazioni (WW) non portino le ruote del veicolo collidente al di là del cordolo o dell'arginello.

Segnaletica orizzontale e verticale

Il progetto della segnaletica stradale ha per oggetto la definizione e il posizionamento di tutti gli elementi orizzontali (strisce di delimitazione della carreggiata, delle corsie, ecc.) o verticali (cartelli di pericolo e prescrizione, pannelli laterali o a portale di indicazione) di ausilio agli utenti stradali per una corretta e sicura fruizione del tratto autostradale.

La progettazione della segnaletica da sviluppare nella fase esecutiva dovrà essere redatta in conformità alle normative vigenti di seguito elencate:

Nuovo Codice della Strada di cui al D.lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 e successivi aggiornamenti ed integrazioni;

2. Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada di cui al D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992;

3. Direttiva n. 1156 del 28 febbraio 1997 "*Caratteristiche della segnaletica da utilizzare per la numerazione dei cavalcavia sulle autostrade e sulle strade statali di rilevanza internazionale*".

Segnaletica orizzontale:

- strisce continue di margine di larghezza pari a 15 cm;
- strisce continue di separazione delle corsie di marcia di larghezza pari a 15 cm;
- strisce discontinue di separazione delle corsie di marcia di larghezza pari a 15 cm, lunghezza pari a 4,50 m, distanziate di 3,00 m;
- strisce discontinue in corrispondenza delle piazzole di sosta di larghezza pari a 15 cm lunghezza pari a 1,00 m, distanziate di 1,00 m
- zebraure di incanalamento sulle cuspidi di larghezza pari a 30 cm ad intervalli di 60 cm entro le strisce di raccordo;
- frecce direzionali secondo le dimensioni indicate dal regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- frecce di rientro impiegate in avvicinamento alle strisce continue secondo le dimensioni indicate dal regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- strisce trasversali di arresto di larghezza pari a 50 cm;
- strisce trasversali di dare precedenza costituite da serie triangoli con la punta rivolta verso i conducenti in arrivo di altezza pari a 70 cm e larghezza pari a 40 cm.

Per quanto concerne la **segnaletica verticale**, nello specifico dovranno essere seguiti i seguenti criteri guida:

per i cartelli *di tipo informativo* si prevede l'installazione di elementi con lo standard tipico delle statali di tipo "C" (cartelli chilometrici, cartelli di identificazione dei viadotti e dei sovrappassi);

per la *segnaletica turistica ed informativi indicazioni* relative alle aree di parcheggio e di accoglienza o ad emergenze di interesse storico.

Per quanto concerne la segnaletica cartelli di serie *grande* per gli assi principali e di serie *normale* per la viabilità locale con le seguenti dimensioni:

- cartelli triangolari di pericolo di lato pari a 90 cm;
- cartelli di obbligo e divieto circolari di diametro pari a 60 cm;
- delineatori modulari di curva quadrati da 60 cm di lato.

Impianto illuminazione

Per quanto riguarda l'illuminazione artificiale, viene prevista in corrispondenza di due punti singolari del tracciato e cioè nella zona d'intersezione con la S.P. Ortana, nelle vicinanze quindi del centro abitato del Comune di Bassano in Teverina (tratto in cui è già presente) e in corrispondenza della rotatoria posizionata nell'intersezione con la S.P. S. Eutizio. Nel caso di realizzazione dello svincolo sia le rampe di nuova realizzazione che la parte della SS Orte – Civitavecchia interessate dal tratto di accelerazione e decelerazione verranno dotate di pali di illuminazione.

Tale illuminazione artificiale verrà comunque garantita mediante appositi apparecchi di illuminazione e la dilocazione verrà effettuata con riferimento alle regole di guida ottica. I valori specifici di luminanza media, il grado di uniformità generale e longitudinale ed i limiti di abbagliamento molesto e debilitante, saranno definiti in conformità agli standard CIE (Commissione Internazionale di Eclairange) ed alla normativa UNI 10439 “ Requisiti illuminotecnici delle strada con traffico motorizzato”.

La cantierizzazione e realizzazione dell'intervento

La fase di cantierizzazione è stata già delineata in linea generale nella fase di progettazione preliminare ed in sede di progettazione esecutiva verrà redatto apposito Piano Generale di Sicurezza e Coordinamento volto ad affrontare tutti gli aspetti relativi a tale fase.

Considerato comunque che l'intervento oggetto della presente relazione risulta essere non una nuova realizzazione, tranne che per l'eventuale esecuzione dello svincolo con la S.S. Orte – Civitavecchia, ma un adeguamento funzionale di una strada attualmente in servizio, l'intero processo di cantierizzazione e realizzazione dovrà essere programmato in maniera tale da consentire comunque il transito veicolare verso le abitazioni ed i terreni localizzati nelle aree interessate.

In particolare, data la tipologia e limitata entità dei flussi oggi presenti lungo la Strada Comunale della Torre, si può senz'altro affermare che tale condizione potrà essere assicurata mediante la realizzazione in alcuni tratti di opportune piste di cantiere da rimuovere di caso in caso dopo la conclusione dei lavori nella tratta considerata.

A tal fine potranno anche essere utilizzati i tratti dell'attuale Strada Comunale della Torre che in seguito a varianti planimetriche non rientrano nel processo di adeguamento.

Un discorso particolare va effettuato in merito alla realizzazione delle intersezioni ed in particolare dello svincolo con la S.S. Orte – Civitavecchia.

Per quanto riguarda le intersezioni con la S.P. Ortana e la S.P. S. Eutizio, si dovrà provvedere alla realizzazione di intersezioni provvisorie eventualmente realizzando opportune rettifiche temporanee di tracciato in prossimità delle intersezioni stesse, magari prevedendo anche una loro regolazione semaforica, al fine di garantire comunque degli adeguati margini di sicurezza anche durante la fase dei lavori.

Nell'intersezione con la S.S. Orte – Civitavecchia si dovrà provvedere innanzi tutto alla demolizione dell'attuale cavalcavia ed alla realizzazione della nuova opera d'arte in maniera tale da garantire comunque nel più breve tempo possibile l'attraversamento con tale infrastruttura. Nel periodo transitorio dei lavori, il traffico veicolare di attraversamento dovrà essere deviato, mediante il posizionamento dell'adeguata segnaletica, sulle strade secondarie sulle quali sono già presenti altre opere di attraversamento od anche verso lo svincolo di Soriano – Chia situato sulla S.S. Orte – Civitavecchia, circa 2,5 Km prima dell'intersezione con la Strada Comunale della Torre in dir. Viterbo.

Tranne che per nei pressi dell'opera di scavalco con la S.S. Orte – Civitavecchia e nell'eventuale realizzazione dello svincolo con essa, l'altezza dei rilevati e delle trincee, come si può ricavare facilmente dal profilo di progetto, risulta essere abbastanza contenuta ed in linea di massima si può affermare che, vista anche la buona natura del materiale di scavo di estrazione tufacea, i volumi provenienti dalle operazioni di scavo possano in buona parte essere utilizzati per la realizzazione del solido stradale nelle parti in cui esso si svolge in rilevato. Comunque il materiale di risulta verrà posto in apposite discariche al fine di garantirne un corretto smaltimento.

Vista proprio la contenuta entità delle opere in terra da realizzare, nel processo di esecuzione si provvederà ad utilizzare mezzi meccanici di dimensioni contenute che quindi evitino un eccessivo danneggiamento dei terreni circostanti nel momento del loro passaggio.

Nel Capitolato Speciale dei lavori si prevederanno anche apposite clausole che obbligheranno la ditta esecutrice dei lavori alla pulizia di tutte le aree interessate dai lavori stessi ed al ripristino delle precedenti condizioni ambientali.

In relazione agli inquinamenti acustici ed atmosferici prodotti in corso di realizzazione si può in tale sede sicuramente affermare che vista la natura dei luoghi, caratterizzata da una prevalenza di terreni destinati a coltivazioni o bosco, ed una alquanto limitata presenza di abitazioni che comunque non sono situate direttamente a ridosso dell'infrastruttura, tranne che nei pressi del comune di Bassano in Teverina, essi risulteranno essere molto limitati e comunque di entità non tale da produrre danni alcuni all'ambiente circostante.

Conclusioni

In conclusione si ritiene che l'intervento in questione risulta essere per i comuni situati nelle sue vicinanze, di indubbia necessità, in quanto le relative possibilità di sviluppo ed accesso alle aree in questione, con la realizzazione di una bretella di questo tipo, otterrebbero un notevole miglioramento, in particolare prevedendo anche la realizzazione dello svincolo con la S.S. Orte – Civitavecchia in quanto, esso verrebbe a caratterizzare nella maniera più completa l'infrastruttura di progetto che dopo la sua realizzazione, si troverebbe ad essere, fatta eccezione per la S.S. Orte – Civitavecchia, l'unica infrastruttura presente nella zona capace di garantire adeguati standard di sicurezza secondo le ultime normative in materia e che permetterebbe l'accesso diretto con la S.S. 675 Umbro laziale, Orte – Civitavecchia, ai comuni di Canepina, Vallerano, Vignanello.

In tale sede si è cercato di prevedere per quanto possibile l'entità e la tipologia di tali caratteristiche che soltanto in sede di progettazione esecutiva potranno essere analizzati e definiti più nel dettaglio. Nel complesso l'infrastruttura progettata presenta già quelle caratteristiche strutturali che una strada di moderna concezione deve possedere al fine di garantire agli utenti l'adeguata sicurezza durante la sua percorrenza.

Dal punto di vista economico, rispetto a quanto previsto in sede di progettazione preliminare sia l'importo lavori che le somme necessarie alla realizzazione dell'intervento sono aumentate a causa di una serie di modifiche progettuali, necessarie per soddisfare requisiti imposti da enti o nuove normative in materia od anche per preservare nel più possibile l'ambiente circostante che risulta avere un notevole pregio.

Inoltre sono state previste anche somme (dopo aver effettuato sopralluoghi con tecnici incaricati) per enti gestori di servizi che dovranno effettuare spostamenti dello specifico servizio interessato ed anche somme per effettuare lo spostamento del pozzo del Comune di Bassano in Teverina ed il recupero compensativo dell'ex cava dismessa del Comune di Soriano, secondo quanto concordato con i relativi enti.

L'intero computo dei lavori è stato effettuato con riferimento al Prezzario della Regione Lazio 2002 od anche al Prezzario ANAS. Per i nuovi prezzi viene comunque riportata la relativa analisi.