

SOCIETA' PER AZIONI AUTOSTRADA DEL BRENNERO - TRENTO

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO

dott.ing. **ROBERTO BOSETTI**

INSCRIZIONE ALBO N° 1027

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
dott. ing. Roberto Bosetti

autostrada del brennero

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DELLA TERZA CORSIA NEL TRATTO COMPRESO
TRA VERONA NORD (KM 223) E L'INTERSEZIONE
CON L'AUTOSTRADA A1 (KM 314)

A1	LOTTO 2 - dal km 223+100 al km 230+717
3.1.1.	PROGETTO STRADALE Relazioni Relazione illustrativa

0	MAR. 2021	EMISSIONE	PIACENTINI	D. BERGAMO	C. COSTA
REVISIONE:	DATA:	DESCRIZIONE:	REDAZIONE:	VERIFICA:	APPROVAZIONE:
DATA PROGETTO: LUGLIO 2009			DIREZIONE TECNICA GENERALE		IL DIRETTORE TECNICO GENERALE E PROGETTISTA: 
NUMERO PROGETTO: 31/09					

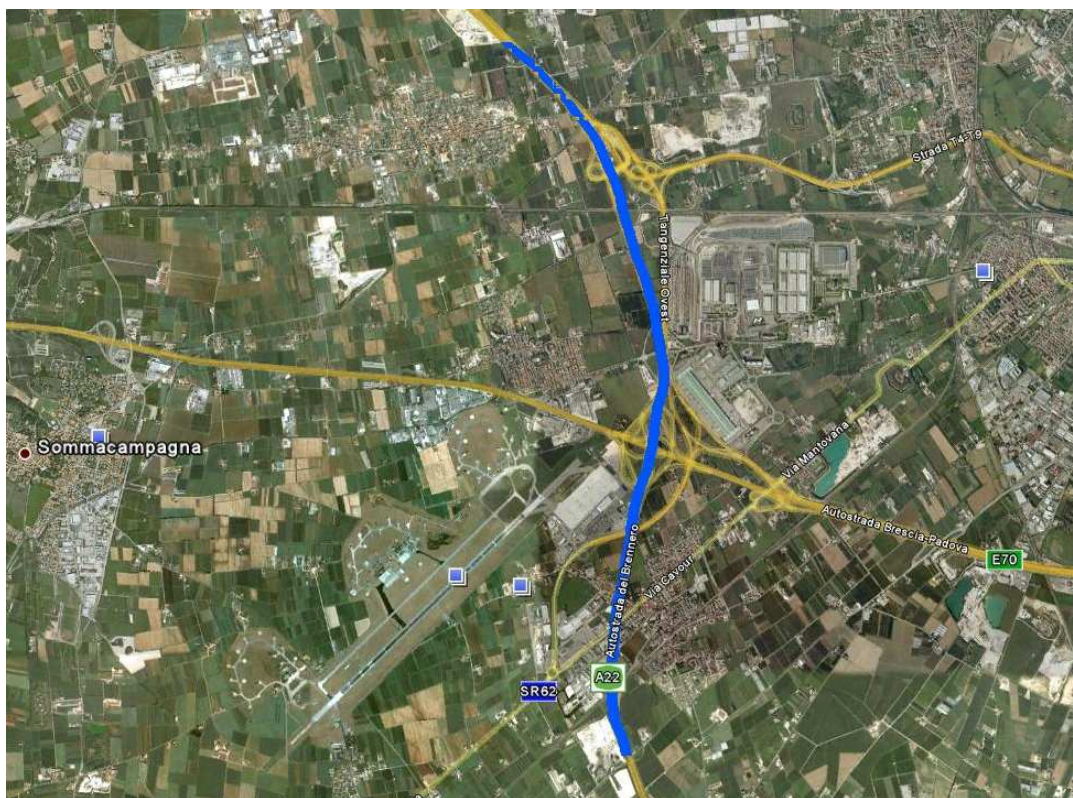
INDICE

1	GENERALITA'	2
2	VERIFICHE TRASPORTISTICHE SULLE OPERE IN PROGETTO	3
3	IL TRACCIATO E LE INTERFERENZE CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE	4
4	INTERVENTI ALLE OPERE D'ARTE MAGGIORI	6
4.1	CAVALCAVIA	6
4.2	PONTI	6
4.3	MANUFATTI PER LE RAMPE NEL COLLEGAMENTO A22-A4	7
4.3.1	RAMPE A22	7
4.3.2	VIADOTTI A4	8
5	CRITERI ADOTTATI PER GLI INTERVENTI AI MANUFATTI	9
5.1	CAVALCAVIA	9
5.2	PONTI	9
6	OPERE D'ARTE MINORI	12
7	OPERE PROVVISORIALI RICORRENTI	14
8	CANTIERIZZAZIONE E IPOTESI SULLE TEMPISTICHE OPERATIVE	15

1 GENERALITA'

La trasformazione del tratto di Autostrada del Brennero A22 da carreggiate a due corsie più sosta di emergenza a carreggiata e tre corsie più sosta di emergenza, dall'innesto con l'Autostrada A1 presso Campogalliano fino alla Stazione di Verona Nord, prevede l'impiego dell'attuale largo spartitraffico compreso fra le due carreggiate per ottenere il necessario allargamento: ciò è comunque possibile, partendo dall'innesto con l'Autostrada A1 fino all'incirca al manufatto sovrappassante la linea ferroviaria Verona-Mantova ove le carreggiate iniziano ad avvicinarsi per proseguire con spartitraffico normale (attualmente largo poco più di 2 m) fino al Brennero.

Il tratto oggetto del presente progetto di allargamento a tre corsie ha inizio alla prog. km 230+717, prima della citata interferenza con la Ferrovia e si conclude poche centinaia di metri a nord della Stazione di Verona Nord, in direzione del Brennero (prog. km 223+100).



In particolare la carreggiata nord prosegue nella configurazione a tre corsie più l'emergenza oltre lo svincolo di Verona Nord fino a raccordarsi alla configurazione più ristretta (attualmente le due corsie più la sosta sono in via di trasformazione a "terza corsia dinamica") lungo un tratto rettilineo in direzione Brennero.

Per la carreggiata Sud è invece previsto l'allargamento a tre corsie più sosta a partire dall'innesto della pista di accelerazione in carreggiata sud della Stazione di Verona Nord.

Nelle descrizioni che seguono si farà riferimento, in generale, alle originali progressive chilometriche crescenti dal Brennero verso Modena.

2 VERIFICHE TRASPORTISTICHE SULLE OPERE IN PROGETTO

Il tratto di Autostrada oggetto del presente progetto di allargamento presenta molte criticità per effetto delle numerose opere presenti e, in particolare, comprende l'intersezione con l'Autostrada "Serenissima" A4 ed il complesso di piste di raccordo che garantiscono tutte le connessioni di scambio fra le due Autostrade.

E' sembrato indispensabile effettuare uno studio trasportistico finalizzato a verificare la rispondenza dell'attuale complesso svincolo alle sollecitazioni di traffico imposte dalla domanda prevista in tempi futuri sia come conseguenza dell'allargamento della A22, sia in ordine ad orizzonti più lontani, quali un eventuale ulteriore allargamento della A4.

3 IL TRACCIATO E LE INTERFERENZE CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE

Il progetto riguarda l'adeguamento dell'attuale carreggiata autostradale con l'allargamento su ambo i lati al fine di realizzare la terza corsia di marcia e la corsia di emergenza di larghezza 3.00 m (attualmente la corsia di emergenza presenta larghezza di 2.50 m).

Si mantiene pertanto inalterata la geometria dell'asse autostradale e di conseguenza la posizione dello spartitraffico, a meno di modestissime correzioni in corrispondenza delle curve per dare alle stesse opportune geometrie in accordo con le caratteristiche di tracciato che si adottano attualmente.

Anche le pendenze trasversali delle piattaforme stradali vengono adeguate ai criteri attualmente in uso e, nei tratti in curva, risultano leggermente incrementate rispetto alle attuali.

La geometria della piattaforma autostradale di progetto è identica a quella adottata per l'intervento più esteso di allargamento a tre corsie della stessa autostrada nel tratto tra Verona (nel punto in cui termina il presente progetto) e Modena e risulta così costituita:

- n° 3 corsie di marcia di larghezza 3.75 m per ogni senso di marcia;
- corsia di emergenza di larghezza 3.00 m per ogni senso di marcia;
- franco psicotecnico di larghezza 0.95 m in adiacenza allo spartitraffico, per ogni senso di marcia;
- spartitraffico con larghezza tra i fili delle onde dei sicurvia di 2.10 m.
- arginelli erbosi esterni alla piattaforma pavimentata.

Il pacchetto di pavimentazione che si prevede per le fasce di allargamento è identico a quello adottato per gli analoghi interventi nel più esteso progetto per la realizzazione della terza corsia sulla stessa autostrada nel tratto compreso tra Verona e Modena.

Il nuovo pacchetto è così costituito:

- strato di misto stabilizzato: 40 cm;
- strato in conglomerato bituminoso di base: 18 cm;
- strato in conglomerato bituminoso binder: 8 cm;
- strato in conglomerato bituminoso di usura: 4 cm.

Tutti i conglomerati bituminosi sono previsti con bitumi modificati.

Sulla pavimentazione della sede autostradale attuale si è previsto un intervento di manutenzione straordinaria della pavimentazione con fresatura e ricostruzione dello strato di usura e dello strato di binder.

Il profilo resta essenzialmente inalterato, salvo variazioni dell'ordine decimetrico determinate essenzialmente dalle mutate pendenze trasversali.

L'andamento planimetrico e gli allargamenti laterali comportano aree da espropriare senza tuttavia richiedere demolizioni di edifici esistenti o altre interferenze critiche con proprietà limitrofe.

Di un certo rilievo si presentano invece le opere necessarie al contenimento laterale della sede stradale sia per minimizzare movimenti di materie ai lati della sede e quindi gli espropri, sia per le attuali esigenze connesse alla regimazione delle acque ed al contenimento degli impatti sull'ambiente circostante, in particolare l'installazione di barriere antirumore.

Di significativa importanza sono le problematiche nella zona di interferenza con l'Autostrada A4, problematiche connesse sia alle rampe di raccordo, sia ai manufatti con cui le stesse piste sottopassano la A22.

4 INTERVENTI ALLE OPERE D'ARTE MAGGIORI

L'allargamento della sede Autostradale comporta la necessità di interventi importanti e generalizzati alle opere, tali interventi divengono ancor più radicali in seguito ai disposti normativi in ordine alla sismica e all'aggiornamento dei carichi accidentali sui ponti.

Quanto alla sismica con l'OPCM 3274 del 20/03/2003 e successive modificazioni, il territorio del Comune di Verona veniva inserito nelle zone sismiche di 3^a categoria.

Le recenti "Norme Tecniche sulle Costruzioni" del 14/01/2008 recano schemi di carichi accidentali per i ponti che in generale comportano oneri flessionali e taglianti sensibilmente superiori a quelli per i quali le opere furono progettate e dispongono altresì una ridefinizione puntuale, attraverso coordinate geografiche, dell'azione sismica da considerare nel sito.

Sulla scorta di tali premesse si sono resi necessari interventi così sintetizzabili per i seguenti gruppi di opere:

- a) Cavalcavia;
- b) Ponti;
- c) Manufatti per le rampe nel collegamento A22-A4.

4.1 CAVALCAVIA

L'allargamento della sede autostradale rende necessaria la demolizione delle pile ai bordi dell'attuale sede da cui consegue la necessità di integrali rifacimenti.

Si elencano i Cavalcavia compresi nella tratta:

- "Bine Lunghe" (Prog. 224+103)
- "Sommacampagna" (Prog. 227+033) e "SS11-SS12 (Prog. 227+043)
- "Calzoni" (Prog. 229+295) [opera già adeguata alla nuova configurazione]
- "SS 62" (Prog. 228+587)

4.2 PONTI

L'allargamento di tutti i ponti è diretta conseguenza della maggior larghezza della sede stradale. Inoltre, in considerazione degli aumentati carichi accidentali di norma e della necessità di adeguamento dei vincoli per motivi di manutenzione e di rispetto delle norme sismiche, si è optato per la sostituzione di tutti gli impalcati e per il prolungamento e adeguamento delle spalle e dei muri di risvolto.

Si elencano i seguenti ponti:

- Ponte presso Luganano sulla via Beccarie (Prog. 224+724)
- Ponte su Canale Bonifica Alto Veronese (Prog. 224+854)
- Ponte per lo svincolo stazione di Verona Nord (Prog. 225+372)
- Ponte sulla linea ferroviaria Milano-Venezia (Prog. 225+706) – Progressiva ferroviaria 140+698
- Ponte sulla via Cason (Prog. 225+876)
- Ponte sulla Statale "ANAS 11" (Prog. 226+731)
- Ponte sulla Statale "ANAS 13" (Prog. 227+319)

- Ponte sull'Autostrada "Serenissima" A4 (Prog. 227+903)
- Ponte sulla Tangenziale di Verona (Prog. 228+704)
- Ponte sulla linea ferroviaria Verona-Mantova (Prog. 230+163) – Progressiva ferroviaria 89+700

I due manufatti sulle ferrovie VENEZIA-MILANO E VERONA-MANTOVA presentano aspetti specifici. Per il Ponte sulla Linea Ferroviaria MILANO-VENEZIA è in previsione un significativo ampliamento con la realizzazione di due campate per raccordi laterali alla linea nell'ambito dei progetti per l'Alta Velocità; tale circostanza ha imposto la sostituzione delle attuali spalle con pile e la realizzazione di nuove spalle per le campate laterali.

Il ponte sulla linea Ferroviaria VERONA-MANTOVA presenta tre campate in quanto la linea è affiancata da viabilità laterali di diversa importanza. Oltre al rifacimento dell'impalcato si rende necessario il rifacimento delle pile intermedie per motivi statici suffragati anche dall'evidente stato di degrado in particolare delle "Travi Pulvino".

Per entrambi i manufatti si presenta assai impegnativa l'opera di demolizione dell'impalcato sulla Ferrovia: tale demolizione è prevista in più fasi quasi tutte da effettuarsi in ore notturne e in concomitanza a sospensione del traffico e a "tolta corrente" da concordarsi con RFI; le fasi sono essenzialmente il sezionamento longitudinale dell'impalcato in gruppi di travi (solitamente due) per procedere poi alla rimozione di tali gruppi in una o più notti.

4.3 MANUFATTI PER LE RAMPE NEL COLLEGAMENTO A22-A4

Si presentano con due tipologie differenziate, ed in specifico manufatti che sotto passano la A22 (rampe) e manufatti che scavalcano la A4 (viadotti).

4.3.1 RAMPE A22

Sono manufatti che richiedono allargamenti sottopassando la A22 e come tali sono oggetto di interventi analoghi a quelli del raggruppamento b) Ponti e, in taluni casi, vanno rifatti per adeguamento di tracciato: presentano impalcato costituiti da solettoni di C.A. con travi in C.A.P. affiancate e incorporate nel getto integrativo, e si configurano con un funzionamento a telaio, consentendo il contrasto reciproco delle spinte del terreno alle spalle.

Si elencano i manufatti:

- Ponti sulle rampe di raccordo:
 - Venezia-Modena (Prog. 227+545)
 - Modena-Milano (Prog. 227+816)
 - Trento-Venezia (Prog. 227+990)
 - Milano-Trento (Prog. 228+258)
- Ponticello sulla via Termion (Prog. 228+333)

4.3.2 VIADOTTI A4

La criticità del nodo richiede la necessità di deviare le rampe di accesso alla A22, che attualmente si innestano sull'opera di scavalco A4 (accelerazione verso Modena sulla via sud, e accelerazione verso Trento sulla via nord), realizzando a tergo dell'asse principale due nuovi viadotti.

La geometria si presenta come ponti a 3 campate in struttura mista acciaio-calcestruzzo e lastra ortotropa: dalla spalla A alla pila P2, il ponte a via di corsa superiore scavalca una rampa, mentre dalla pila P2 alla spalla B l'opera a via di corsa inferiore sovappassa l'autostrada Serenissima.

Si elencano i manufatti:

- Venezia-Modena (da Prog. 227+825 a Prog. 227+930)
- Milano-Trento (da Prog. 227+975 a Prog. 227+875)

5 CRITERI ADOTTATI PER GLI INTERVENTI AI MANUFATTI

5.1 CAVALCAVIA

Si tratta di demolizioni degli esistenti e di integrali rifacimenti stanti le mutate posizioni delle spalle per l'allargamento autostradale.

La demolizione rientra oramai in prassi ricorrenti con interruzione notturna del traffico Autostradale, demolizione e allontanamento del residuo da definire opera per opera.

L'interferenza con la viabilità ordinaria presenta aspetti diversi per le singole opere da risolversi comunque utilizzando percorsi alternativi per i tempi della ricostruzione del manufatto.

I percorsi alternativi risultano possibili, sia pure con temporanei disagi, in particolare per l'opera della strada "Sommacampagna" che presenta quattro corsie (ovviamente realizzate in tempi differenti come appare chiaro dalla diversa tipologia delle attuali strutture) sarà sempre possibile mantenere attive le due delle quattro corsie.

Per i Cavalcavia in progetto sono previste strutture metalliche con impalcato a lastra ortotropa in taluni casi varate di punta ed in altri con l'ausilio di gru e carrelloni.

I quattro cavalcavia, per il ripetto delle quote della viabilità interferita cui sono inseriti, presentano criticità diverse nel rapporto con la sottostante autostrada e, per i due manufatti "BineLunghe" e "Sommacampagna" anche con la sottostante tangenziale di Verona.

Un attento studio delle quote relative ha portato alle seguenti soluzioni:

1. per il "Sommacampagna" si prevede la realizzazione di due sovrappassi affiancati con schema statico di trave continua su tre appoggi. L'impalcato di ciascun sovrappasso è formato da due travi a cassone aperto e da una lastra ortotropa come soletta.
2. per il "Bine Lunghe" è stato necessario prevedere due tipologie diverse nello scavalco dell'autostrada A22 ove le limitate quote hanno imposto una soluzione di ponte a via inferiore con impalcato a lastra ortotropa appeso ad archi metallici a spinta eliminata e nello scavalco della tangenziale si è optato per travi metalliche con lastra ortotropa;
3. per la SS 62 è previsto un impalcato formato da due travi a cassone aperto e da una lastra ortotropa come soletta ;
4. il "Calzoni", come già detto precedentemente, è già stato oggetto di un intervento di rifacimento compatibile con gli interventi per la realizzazione della terza corsia.

5.2 PONTI

I già menzionati aspetti in ordine agli aumentati carichi accidentali (D.M. 14/01/2008), agli oneri connessi alla sismica (oneri assenti all'atto della costruzione originale dei manufatti) e a diffuse situazioni di degrado dei materiali ha consigliato di prevedere la sostituzione integrale degli impalcati col rispetto dei vincoli di quote connessi al profilo dell'Autostrada e delle vie sottopassanti.

Anche per i due manufatti sovrappassanti le Linee Ferroviarie MILANO-VENEZIA e VERONA-MANTOVA è stata prevista la sostituzione degli impalcati, nonostante le maggiori, ma superabili, difficoltà di demolizione e di nuova costruzione sulle linee nel rispetto normale esercizio.

Problematica comune a tutti i Ponti è il mantenimento della percorribilità dell'Autostrada con almeno 2+2 corsie per senso di marcia (verso Brennero e verso Modena) salvo brevissimi "varchi" per tempi limitati.

Tipologie costruttive diverse nei manufatti originali e lievi rettifiche di tracciato (si tratta di spostamenti trasversali di qualche metro) rispetto all'asse originale, dettate da vincoli locali o normativi (segnatamente presso curve) hanno determinato allargamenti più marcati da una parte o dall'altra dell'arteria con situazione particolare per la linea ferroviaria VERONA-MANTOVA ove l'allargamento usufruisce anche dello spazio interstane fra le sedi attuali delle due carreggiate.

Generalmente gli interventi di allargamento comportano quattro fasi realizzative:

1. restringimento del traffico verso il centro delle carreggiate (nord e sud), occupando le corsie di emergenza per il cantiere: ciò consente di realizzare i rilevati a tergo dell'autostrada e di intervenire sulla porzione esterna delle spalle e sui muri di risvolto di alcune opere, ed il montaggio delle nuove travi di impalcato provvisoriamente solidarizzate tramite la soletta all'impalcato esistente limitatamente alle aree di cantiere. In tale fase si interviene anche sui cavalcavia.
2. fase necessaria per consentire il provvisorio allargamento della carreggiata sud dell'opera di scavalco A4, avendo già deviato il traffico delle rampe di immissione, sui nuovi viadotti realizzati in fase 1.
3. spostamento del traffico su di una unica carreggiata (due corsie per senso di marcia), per consentire di intervenire su impalcati e spalle dalle aree di cantiere; tale deviazione avviene in maniera differenziata in tre punti distinti del tracciato, individuando due cambiamenti di carreggiata (presso il cavalcavia Sommacampagna e presso il cavalcavia Calzoni)
4. spostamento del traffico sulla carreggiata opposta rispetto la fase precedente.

Quanto alle tipologie costruttive e ai materiali è stato previsto una certa prevalenza di strutture composte da acciaio-calcestruzzo in particolare per gli impalcati che si ipotizzano in continuità, per i due ponti sulle Linee ferroviarie (tre campate), per il ponte dello svincolo della stazione di Verona nord e per il sottopasso di via Beccarie; per il ponte sulla A4 e le rampe adiacenti si è individuata una tipologia a via Inferiore, con realizzazione di impalcato a lastra ortotropa per facilitare le operazioni di varo. Per le opere di luci minori, quali i sovrappassi sulle rampe di raccordo con la A4 e il Ponte sulla via Belvedere-Via Cason è stata riproposta la soluzione con solettone costituito da travi di C.A.P. affiancate e da rendere solidale alle spalle realizzando una configurazione a telaio. La sostituzione con travi analoghe alle originali, di altezza e potenzialità maggiori, è determinata dagli oneri dei carichi previsti dalla nuova normativa e da qualche maggiorazione di lunghezza di travi per migliorare le zone di appoggio.

Per quanto riguarda i manufatti del nodo di intersezione fra A22 e A4, si presentano problematiche di tipo geometrico-strutturale e di mantenimento del traffico anche (ovviamente) per tutto il sistema di interscambio fra le due Autostrade.

L'aspetto geometrico è essenzialmente legato al limitato spessore disponibile per gli impalcati sulla A4, stante l'esigenza di non variare le livellette (se non in maniera minima almeno per la A22; la livelletta della A4 non può essere modificata). Determinante la criticità connessa alla richiesta dalla Società Autostrade Brescia-Verona-Vicenza-Padova (A4) di eliminare la pila intermedia oggi presente a sostegno del ponte, ed all'esigenza di non realizzare strutture alte (quali puntoni di ipotetici manufatti strallati) stante la vicinanza dell'Aeroporto Valerio Catullo di Verona.

Come conseguenza l'unica soluzione che rispetta le citate esigenze è apparsa quella di manufatti a "Via inferiore" con travi portanti ai bordi delle carreggiate: tale soluzione, si presenta comunque come impegnativa stante la larghezza di ogni campata (\cong m 20) e la luce necessaria a sovrappassare la A4, lasciando ai lati esterni delle carreggiate della stessa spazi di rispetto per la realizzazione di una eventuale ulteriore corsia.

Per ridurre i carichi in gioco la soluzione più indicata è apparsa quella di impalcati metallici a lastra ortotropa, da montare sulla stessa sede autostradale indistintamente lato Modena o lato Trento per organizzare lo spostamento (varo) su carrelli adeguati in ore notturne con sospensione momentanea del traffico dell'Autostrada A4.

La funzionalità del nuovo nodo, ha richiesto, per le rampe di collegamento, convenienti spostamenti all'esterno della nuova sede allargata dell'A22: in conseguenza si è determinata l'esigenza di modificare lievemente il tracciato (delle rampe stesse) sovrappassando la sottostante A4 con manufatti indipendenti rispetto ai ponti principali a servizio della A22. Le luci paragonabili a quelle dei ponti principali richiedono tipologie costruttive del tutto analoghe.

Le diverse strutture di spalla e di muri andatori o d'ala esistenti hanno suggerito soluzioni diverse per le spalle e i muri di raccordo. Detti tipi strutturali si possono così raggruppare:

- Muri a gravità (es. svincolo di Verona Nord);
- Muri di C.A. a costoloni (es. ponti ferroviari, ponti ANAS, tangenziale ecc.);
- muri costituiti da diaframmi di C.A. configurati a T e concepiti col funzionamento di "palancole a sbalzo";
- Muri di C.A. a mensola;

tutti, tranne i diaframmi sono su fondazioni dirette.

Sono stati ipotizzati rafforzamenti dei muri a gravità con micropali e inserimenti di tiranti resi possibile dalla effettuazione di placcaggi sui paramenti esterni; per la necessità di ampliare le zone di baggioli e appoggi nelle situazioni di muri a costoloni che presentano "seggiole" e "paraghiaia" insufficienti sono state create posteriormente spalle alte e su pali di grande diametro; nella generalità le soluzioni sono finalizzate alle situazioni specifiche.

6 OPERE D'ARTE MINORI

Le opere d'arte minori comprese nel presente progetto sono essenzialmente opere di sostegno quali muri o paratie e opere per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Tali opere sono necessarie in quanto l'allargamento della sede autostradale comporta una maggior occupazione di territorio rispetto al limite esistente e ciò non risulta sempre possibile a causa delle altre infrastrutture esistenti o a causa della vicinanza di fabbricati civili o industriali.

Per quanto riguarda i tratti in cui l'autostrada di progetto è in rilevato rispetto al piano campagna si sono previsti alcuni muri di sottoscarpa o di sostegno di dimensioni modeste per evitare di invadere alcune proprietà o per garantire i necessari margini di sicurezza fra l'autostrada A22 e la preesistente tangenziale della città di Verona.

Per il tratto in trincea invece si sono previste due tipologie di opere in funzione della possibilità o meno di aprire gli scavi per la realizzazione delle fondazioni; nei tratti con maggiore spazio per l'apertura degli scavi e con minore profondità di scavo si è previsto l'utilizzo di muri di controripa; nei tratti caratterizzati da maggiore profondità di scavo e/o di maggiore vicinanza ai vincoli laterali esistenti si è invece prevista la realizzazione di paratie in palancole metalliche, collegate in sommità da una trave di correa in conglomerato cementizio armato e rivestite sempre in conglomerato cementizio armato.

Particolare attenzione è stata rivolta alla geometrizzazione delle diverse tipologie di opere che si vengono a succedere sui due lati della trincea autostradale nel tratto compreso tra la tangenziale di Verona e la ferrovia Verona-Mantova.

In tale tratto infatti si vengono a succedere tratti di muro di controripa, paratie in palancole metalliche e spalle di sostegno di opere di scavalco dell'autostrada. Si è quindi studiata una soluzione che, all'occhio dell'utente dell'A22, non evidenziasse tale successione e che non costituisse punti di discontinuità dei paramenti verticali con conseguenti problemi per la sicurezza in caso di svio di un veicolo.

La soluzione proposta prevede quindi il paramento verticale dei muri di controripa con scarpa anteriore del 10%, un rivestimento della paratia vera e propria con medesima scarpa anteriore nonché la conformazione degli elementi di sostegno dei cavalcavia autostradali in maniera del tutto omogenea alle altre strutture.

La maggior parte delle opere di sostegno sono poi studiate per consentire l'installazione sulla sommità di barriere antirumore che, data la vicinanza dei ricettori, possono assumere notevole altezza.

Altri lunghi tratti di barriera antirumore sono previsti installati su un cordolo in conglomerato cementizio armato di forma opportuna e tale da ospitare anche la barriera di sicurezza.

Le opere previste per lo smaltimento delle acque meteoriche sono costituite, in analogia ai tratti successivi, da cunette stradali a lato della carreggiata, da realizzarsi mediante sagomatura del manto stradale e posizionamento del cordolo in calcestruzzo; da caditoie in ghisa, di forma circolare, aventi diametro di 60 cm, posizionate ad un interasse di circa 25.0 m; da embrici in calcestruzzo, da posizionarsi dove possibile in corrispondenza delle caditoie, per sfiorare nei fossi di guardia la frazione delle precipitazioni raccolte dal corpo autostradale eccedente alle acque di prima pioggia; da pozzetti in PEad circolari per la raccolta, da

posizionarsi in corrispondenza alla caditoia per il sistema di raccolta delle acque di prima pioggia o utilizzati per lo sfioro delle acque di seconda pioggia; da collettori in PEad per la raccolta delle acque di prima pioggia; collettori in PEad per la raccolta delle acque di seconda pioggia da posizionarsi nei tratti in curva, trincea o dove non sia comunque possibile posizionare gli embrici per lo sfioro delle acque; dagli impianti di trattamento con funzionamento continuo; dagli scarichi acque che potranno realizzarsi attraverso conferimento diretto nel ricettore o lagunaggi e bacini di laminazione.

7 OPERE PROVVISORIALI RICORRENTI

Quanto ad opere provvisorie sono stati previsti palancole metalliche secondo due tipologie per situazioni diverse e caratterizzate da altezze diverse:

- Palancole a prolungare i muri andatori e infisse nel cono di raccordo e nel successivo rilevato per rendere possibile lo scavo di fondazione e la realizzazione di nuovi muri di risvolto compreso i prolungamenti di spalla. Tali palancole, stante la rilevante altezza e l'onere di sostenere il corpo stradale attuale interessato peraltro dal traffico (a volte si rende libera solo la corsia dell'attuale sosta di emergenza), sono previste con uno o due ordini di tiranti;
- Palancole inserite presso l'attuale spartitraffico e destinate a consentire, per la carreggiata in fase di cantiere, la demolizione del paraghiaia e della parte sommitale di spalla, nonché la realizzazione della struttura di ampliamento della spalla stessa (pali e coronamenti di C.A. raccordante le nuove fondazioni e la parete di spalla). Tali palancole presentano altezze assai più contenute e come tali si prevedono "a sbalzo".

8 CANTIERIZZAZIONE E IPOTESI SULLE TEMPISTICHE OPERATIVE

Sull'intera tratta interessata sono state localizzate prevedibili aree da destinare a cantiere con dislocazioni prossime a gruppi di opere oggetto di intervento.

Ai lati della sede autostradale in ampliamento sono state altresì previste convenienti fasce di terreno da adibire provvisoriamente a piste di transito, così da avere una visione preliminare anche sulla occupazione temporanea per i tempi di durata dei lavori.

Quanto alle tempistiche, è stata ipotizzata una suddivisione per fasi con i necessari spostamenti dei flussi veicolari per consentire i rifacimenti degli impalcati, preceduti ovviamente dalla realizzazione dei rilevati e dagli allargamenti dei muri andatori o d'ala.

Sull'intera tratta si prevede una Prima fase in cui il traffico di entrambe le carreggiate viene ristretto su due corsie per senso di marcia liberando l'attuale corsia di sosta per la formazione dei cantieri (allargamento spalle, impostazione nuovi muri ecc...); in tale fase è prevista la realizzazione dei rilevati in allargamento.

La prima fase si prolunga in una Seconda fase nella quale possono venire realizzate o completate le opere per i cavalcavia; occorre operare un provvisorio allargamento-rettificazione dell'attuale ponte sulla A4, sulla carreggiata direzione Sud presso l'innesto della rampa Venezia-Modena onde consentire per la successiva terza fase il trasferimento di tutto il traffico (2+2 corsie) su tale carreggiata.

La Terza fase prevede il convogliamento del traffico in 2+2 corsie su di un'unica carreggiata che per criticità specifiche di alcuni manufatti non può essere la stessa per tutta la tratta:

1. da inizio intervento a nord (prog. 223+100) fino all'incirca alla prog. 226+900 (passata l'opera "Anas 11"), si sposta tutto il traffico sulla carreggiata nord e si eseguono gli allargamenti via sud sulle opere di tale tratto;
2. dalla prog. 226+900 alla prog. 229+275 (sovrappasso ai Calzoni), tratto comprende in particolare il complesso svincolo A4-A22, deviazione dell'intero traffico sulla via sud e realizzazione degli interventi della via nord;
3. dalla prog. 229+275 occorre un ultimo passaggio in via nord per ottemperare ad aspetti costruttivi dell'allargamento del Ponte ferroviario sulla linea Venezia - Mantova.

Si precisa che il primo posizionamento nella carreggiata Nord è conseguente al fatto che tale carreggiata verrà allargata fino oltre la stazione di Verona Nord con sezione a tre corsie più sosta per circa 2.5 Km, mentre la carreggiata Sud provenendo da Nord, giunge alla stazione con larghezza limitata, propria dei tratti a "Terza Corsia Dinamica"; presso il grande svincolo A22 - A4 è necessario che il traffico sia sulla Via Sud, stante la maggior larghezza dell'attuale impalcato, rispetto a quella della Nord, il che facilita la predisposizione dell'impalcato stesso a ricevere (temporaneamente) le quattro corsie di marcia.

Nella terza fase sull'intera tratta di fatto si completa l'allargamento definitivo (se pure non nella stessa Via) e ciò consente nella successiva Fase quattro, previo i necessari scambi di carreggiata, di completare l'allargamento anche nella rimanente Via (Sud o Nord complementari a quanto completato in Terza fase): si evidenzia che nel tratto più a nord dell'intervento si ha la necessità di convogliare il traffico su tre corsie della carreggiata sud (2 direzione Modena ed 1 direzione Trento), mantenendo 1 corsia direzione Trento sulla via nord, a causa della limitata larghezza dovuta alla terza corsia dinamica.

A1_3_1_1_Relazione_Illustrativa