

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	INTRODUZIONE GENERALE AL PROGETTO	3
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTATE	5
3.1	OPERE D’ARTE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	5
3.2	DESCRIZIONE MATERIALI	6
4	A1 CORPO AUTOSTRADALE.....	8
4.1	OPERE D’ARTE MAGGIORI	8
4.1.1	<i>GALLERIA FONICA SAN DONNINO</i>	8
4.2	OPERE COMPLEMENTARI – BARRIERE ANTIFONICHE	19
4.2.1	<i>LE BARRIERE ACUSTICHE</i>	19
5	VL – VIABILITÀ LOCALE E INTERFERITA	24
5.1	OPERE D’ARTE MAGGIORI	24
5.1.1	<i>Cavalcavia Via Benazza – Via Del Terrapieno</i>	24
5.1.2	<i>Cavalcavia Via Cristoforo Colombo</i>	27
5.2	CAVALCAVIA ESISTENTI – PARAPETTI LATERALI	28
5.2.1	<i>Cavalcavia Viale Europa – Via di San Donato – Parapetti laterali</i>	28

1 PREMESSA

Il Progetto Definitivo qui presentato è articolato in coerenza con l'“Accordo per il potenziamento in sede del sistema autostradale e tangenziale del nodo di Bologna” siglato il 15 Aprile 2016 tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Emilia Romagna, la Città Metropolitana di Bologna, il Comune di Bologna ed Autostrade per l'Italia S.p.a., e con il Progetto Preliminare presentato nel giugno 2016.

Come previsto dall'accordo il progetto preliminare è stato sviluppato a seguito di un “Confronto pubblico” finalizzato alla condivisione e al miglioramento della proposta progettuale generale, nello spirito del partenariato Istituzionale e secondo le modalità del confronto partecipativo.

Oltre agli interventi di ampliamento in sede del sistema autostradale e tangenziale di Bologna e agli interventi di completamento della rete viaria di adduzione a scala urbana-metropolitana, la Relazione Preliminare individua le soluzioni di massima per la mitigazione ambientale e per un miglioramento dell'inserimento territoriale/paesaggistico della tangenziale A14.

Nello specifico il progetto definitivo presentato riguarda i seguenti ambiti:

A. A1 Corpo autostradale

Opere d'arte maggiori: La Galleria Fonica.

- Nuova Galleria fonica San Donnino

Opere complementari: Barriere antifoniche

- Barriere Acustiche

B. VL – Viabilità locale e interferita:

Opere d'arte maggiori

- Nuovi cavalcavia
 - Nuovo cavalcavia Via Benazza (progr. Km 11+603) – rifacimento fuori sede
 - Nuovo cavalcavia Via del Terrapieno (progr. Km 17+850) – rifacimento in sede
 - Nuovo cavalcavia Via Cristoforo Colombo (progr. Km 12+507) – rifacimento in sede
- Cavalcavia – parapetti laterali
 - Cavalcavia Viale Europa
 - Cavalcavia San Donato

2 INTRODUZIONE GENERALE AL PROGETTO

Il tracciato autostradale e tangenziale oggetto degli interventi è contraddistinto da una rilevante eterogeneità dei paesaggi attraversati. Questi si distendono e si alternano nel corso dei 13 Km di percorso. Quello che si propone è un sistema autostradale integrato alle viabilità esistenti, caratterizzato da una continua mutevolezza dell'assetto territoriale.

Una tale diversità dei contesti territoriali, dei paesaggi e delle attività umane è accompagnata, naturalmente, da una fittissima sequenza dei diversi telai infrastrutturali che - nel tempo- si sono sovrapposti sul territorio, spesso senza riuscire a esser messi tra loro in alcuna coerenza. Strade locali, provinciali e statali nel tempo sottoposte a progressive varianti, tracciati ferroviari, raccordi e svincoli stradali spesso legati alla specificità transitoria di un territorio dall'economia vivace e fortemente diversificata.

Il tracciato autostradale è normalmente caratterizzato dalla necessità di confrontarsi con paesaggi mutevoli e in continua trasformazione. Una densità ed un sovrapporsi continuo di diverse identità e di diversi significati con i quali il progetto è chiamato a misurarsi, adottando un approccio morfologico ed una strategia di confronto con i paesaggi attraversati. Una identità mutevole dunque, che dovrà cercare e trovare espressione attraverso il confronto serrato con i diversi contesti, rinunciando programmaticamente a rifugiarsi nell'autoreferenzialità del linguaggio tecnico dello "specialismo assoluto" che caratterizza, al contrario, tante delle migliori realizzazioni di tratte autostradali contemporanee.

Dunque non un oggetto da ottimizzare autoreferenzialmente nelle sue forme, nei suoi materiali, nella sua caratterizzazione ambientale, ma un progetto in grado di recepire la sfida di una continua interattività con i contesti.

Questa grande e per certi versi eccezionale sommatoria di elementi caratterizzanti il territorio deve trovare nel progetto un "elemento attivo", potremmo dire un 'integratore di sistema', in grado di mettere in coerenza elementi per ora eterogenei e - nell'esperienza percettiva - semplicemente accostati l'uno all'altro. Il progetto così potrà rappresentare l'occasione per passare dall'attuale e semplice sommatoria delle cose presenti, alla loro definitiva integrazione. Nella consapevolezza che solo un simile procedimento potrà, alla fine, assicurare quel valore aggiunto - in termini tecnici ed estetici - all'operazione ed al paesaggio nel suo insieme.

La proposta cercherà di declinare in questa direzione il ruolo di "elemento attivo" nel paesaggio: non soltanto dunque un problema di contenimento degli impatti, ma anche - e comunque - attivare un segno architettonico che nella sua complessiva articolazione si candida a rappresentare la nuova struttura di coerenza di un sistema paesaggistico complesso ed eterogeneo. Il progetto sarà indirizzato consapevolmente alla ricerca di questo ruolo attivo, nella consapevolezza che l'infrastruttura ed il contesto devono reciprocamente prevedere un continuo feedback dell'uno

sull'altro e viceversa. Di fronte ad un così impegnativo confronto il progetto cercherà di lavorare articolando e alternando soluzioni differenti con caratteristiche tecniche standardizzate e ampiamente affidabili; materiali innovativi e tecnologicamente aggiornati, con ritmi e misure legati allo specifico dei luoghi attraversati; colori e matericità il più possibile attente alla naturalità del paesaggio attraversato, a volte alla sua palese artificialità.

Un esercizio progettuale nel quale sarà decisiva la continua integrazione delle specifiche competenze della progettazione architettonica, con quelle dell'ingegneria stradale, strutturale, della cantierizzazione e della progettazione del paesaggio. Ovunque si cercherà di trovare soluzioni progettuali in grado di fornire creativamente la soluzione all'insieme dei problemi presenti tra i quali, anzitutto, quelli legati alla specificità dei contesti di volta in volta attraversati.

Alcune condizioni preliminari di metodo hanno guidato la progettazione dell'intero intervento.

La prima di queste è il riconoscimento del territorio di attraversamento come "luogo di una specificità" con la sua particolare grammatica, i suoi caratteri tipo morfologici, il suo grado di naturalità/artificialità. La seconda è la presa di coscienza del doppio ruolo dell'utente/fruitori, quello alla guida dell'automobile, caratterizzato da una percezione veloce, sintetica e di prospettiva lunga del paesaggio, e quello di chi percepisce l'opera dall'esterno, nelle diverse situazioni di contesto.

Ambedue queste condizioni sollecitano una progettazione integrata dell'architettura delle opere d'arte e del loro inserimento paesaggistico che non può prescindere dai contesti e dal confronto continuo con essi.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

3.1 OPERE D'ARTE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

La filosofia progettuale perseguita nell'immaginare gli interventi relativi alle opere d'arte e di mitigazione ambientale, muove dalla convinzione che tra manufatti di ingegneria trasportistica, conformazione degli stessi e condizioni dell'esistente sia possibile, a differenza di come ad un giudizio superficiale si è portati a credere, sviluppare un elevatissimo grado di qualità tecnico-funzionale, di armonia formale e di equilibrio ambientale. In altri termini gli interventi da noi proposti, attenti come sono alle peculiari condizioni delle realtà locali e alla necessità d'essere anche elementi di una nuova comunicazione iconica, trasformano ciò che potenzialmente si presenta come un fattore di vulnus estetico, di disagio e di mortificazione delle condizioni dell'individuo e del cittadino, in punti di forza del Progetto. Le opere di potenziamento infrastrutturale divengono, così, gli strumenti attraverso i quali oltre ad introdurre nell'ambiente elementi di qualità urbana diffusa, si creano i meccanismi virtuosi di una nuova riconnessione fisica e sociale dei quartieri attraversati dal sistema autostradale.

Ciò vuol dire che tutte le opere d'arte e di mitigazione ambientale da noi progettate, e che sinteticamente si possono riassumere in tre categorie di intervento: Galleria Fonica, Cavalcavia e Barriere Acustiche, ciascuna secondo le proprie caratteristiche funzionali e formali, contribuiscono alla creazione di un brano di città lineare che, fino ad oggi trascurato e poco considerato, fa della qualità spaziale e del benessere degli abitanti il fattore discriminante. Il parametro con il quale misurare la bontà degli interventi in atto.

Tutte le opere da noi previste rispondono, pertanto, a precisi criteri di progettualità ambientale e di strategia comunicativa. Così, mentre in alcuni casi gli interventi trovano la loro ragion d'essere conformativa nel processo di rinaturalizzazione, di mitigazione acustica e di estensione degli spazi della socialità locale, in altri casi, a determinarne l'aspetto, è il loro essere considerati anche come oggetti iconici, come tasselli che appartengono all'immaginario collettivo della più estesa infrastrutturazione autostradale nazionale.

La messa in atto del processo di rinaturalizzazione che caratterizza la realizzazione della nuova infrastruttura, avviene, quindi, attraverso molteplici strategie di intervento. La prima delle quali si realizza grazie all'ampliamento e alla profonda riqualificazione della Galleria Fonica di San Donnino. Tale intervento, sia per le dimensioni, che per la complessità tecnica e strutturale con cui è stato immaginato, rappresenta, nel panorama nazionale, una assoluta novità. Infatti, quello che generalmente viene concepito come un manufatto di pura e semplice ingegneria infrastrutturale, un'opera che con la sua sola presenza marca in modo inequivocabile l'esistenza di una irrimediabile cesura territoriale, nel nostro caso si trasforma nel più straordinario intervento di

rammaglio ambientale mai realizzato in contesti simili e in analoghe situazioni funzionali. Ciò che gli abitanti del quartiere di San Donnino percepiranno sarà un grande manto verde, un parco attrezzato, che ricoprirà e conetterà in modo organico le due sponde territoriali altrimenti divise dall'Autostrada e dalla tangenziale.

La medesima attenzione alla qualità ambientale e architettonica degli interventi da noi previsti lungo i 13 Km del "Passante di Mezzo", riguarda poi, sia il tema puntuale rappresentato dai Cavalcavia esistenti e di nuova realizzazione, che quello lineare, ancorché discontinuo, costituito dalle Barriere Acustiche. In entrambi i casi il più generale tema della mitigazione ambientale procede di pari passo con la ricerca della qualità architettonica dei singoli manufatti.

L'utilizzo di materiali innovativi, fino ad ora non utilizzati in opere infrastrutturali della medesima natura, insieme alla conformazione dinamica propria delle superfici-volume, che consente loro di istaurare con l'ambiente circostante un complesso dialogo di rifrazioni e mimetismi cromatici, tutto ciò, fa sì che le opere mantengono, nella loro mutevolezza, la capacità d'essere al tempo stesso esempi di una antropizzazione sostenibile e detentrici di una progettualità formalmente riconoscibile e, per questo, carica dei valori identitari propri di qualsiasi buona architettura.

3.2 DESCRIZIONE MATERIALI

Il requisito fondamentale nella scelta dei materiali e delle tecnologie adottati nei vari aspetti dell'intervento proposto è stata la loro eco-compatibilità.

I materiali utilizzati nei principali aspetti di progetto e nei diversi elementi architettonici sono di natura metallica. I metalli utilizzati sono di vario genere e caratterizzano i diversi aspetti delle strutture e rivestimenti:

- Rete tesata in acciaio zincato;
- Acciaio Cor-Ten;
- Sottostrutture metalliche dei rivestimenti (acciaio zincato);
- Lamiera stirata di alluminio;

In questa fase della progettazione, gli elementi che sono stati oggetto di valutazione in merito alla definizione dell'eco-compatibilità dei materiali, sono stati:

- le caratteristiche intrinseche del materiale stesso ai fini della eco-compatibilità e/o
- i processi di lavorazione consolidati per la produzione di quello specifico materiale.

Nella valutazione della qualità ecologica e della compatibilità di un materiale, la sua riciclabilità è un elemento di valutazione importante. Dove in merito alla riciclabilità si fa riferimento sia alla quantità di materiale riciclato che si utilizza nel suo ciclo produttivo, sia la riciclabilità del materiale utilizzato alla fine del suo utilizzo. Un altro elemento importante per definire l'eco-compatibilità di un materiale è la sua durabilità e manutenibilità al fine di evitare sprechi energetici ed economici.

In ultimo, il fatto che tale materiale non emetta sostanze tossiche nocive, (polveri, radiazioni, gas....) sia durante la fase di fabbricazione, che durante il suo normale ciclo di vita.

Tutti i metalli, siano essi acciai normali, siano essi acciai inox, Cor-Ten o alluminio sono tutti riciclabili al 100% alla fine del loro ciclo di vita; come contenuto di pre-riciclo, ossia il materiale riciclato usato per la loro produzione, è variabile a seconda del tipo di metalli.

Relativamente all'alluminio, una delle caratteristiche più salienti è che può essere riutilizzato all'infinito senza perdere le sue intrinseche qualità. Il processo di riciclaggio richiede dal 5 al 10% dell'energia richiesta per il processo produttivo primario di estrazione dell'alluminio dalle materie prime. Il "riciclaggio dell'alluminio" vede l'Italia terza al mondo, dopo colossi quali Giappone e Stati Uniti e primo in Europa con una produzione nazionale di "alluminio" per l'80% riciclata (solo il 20% da prodotto primario).

Relativamente all'acciaio, quello riciclato rappresenta il 40% della risorsa ferrosa mondiale per l'industria siderurgica.

Le vernici utilizzate per tutte le superfici (acciaio e calcestruzzo) utilizzano tecnologie epossidiche e poliuretaniche che offrono la migliore prestazione in termini di resistenza chimico-fisica e durabilità della protezione e della finitura.

Dato il livello delle tecnologie impiegate, l'utilizzo di materiali metallici rende possibile la realizzazione o il pre-assemblamento di molti elementi in officina, così da ridurre le emissioni in fase di lavorazione in cantiere.

Inoltre le verniciature di tutte le superfici metalliche, siano esse zincate che sabbiato, sono atte a fornire una protezione anticorrosiva e insieme di finitura e saranno tutte RAL 9006, che ripropone lo stesso effetto dell'alluminio naturale anodizzato, così da avere le medesime caratteristiche estetiche e prestazionali di mimetizzazione.

4 A1 CORPO AUTOSTRADALE

4.1 OPERE D'ARTE MAGGIORI

4.1.1 GALLERIA FONICA SAN DONNINO

4.1.1.1 *Il progetto architettonico*

La realizzazione della Galleria fonica San Donnino va a sostituire e prolungare una copertura fonica attualmente esistente tra il cavalcavia stradale di via San Donato alla pk 17+440 e il cavalcavia ferroviario alla pk 17+515 e si estenderà dalla sezione in adiacenza al cavalcavia stradale San Donato fino in adiacenza al cavalcavia ferroviario con un prolungamento ulteriore di 103 m oltre quest'ultimo cavalcavia.

La realizzazione della nuova Galleria è non solo il compimento di una operazione ormai tecnicamente indifferibile, ma è anche l'occasione per una straordinaria operazione di riqualificazione urbana e ambientale. Si tratta innanzitutto di un'opera di grande ingegneria che si pone nel solco della tradizione dell'ingegneria strutturale italiana, un capitolo importante della nostra storia della costruzione.

La "grande" opera di ingegneria strutturale, che solitamente viene vista e percepita come intrusiva e estranea all'ambiente, rappresenta - al contrario - lo strumento più efficace e risolutivo per avviare a soluzione la grande serie di problematiche che la realizzazione di un grande asse infrastrutturale inevitabilmente determina e causa.

La Galleria fonica, nei fatti, diviene una sorta di telaio infrastrutturale di base, una robusta ossatura fisica attorno e al disopra della quale si realizza un grande parco lineare, si costruisce un luogo verde vivo e abitato, un nuovo suolo naturale.

La scelta di inserire un grande "giardino pensile" sul tratto di galleria fonica esistente e su quello di nuova progettazione nasce dalla opportunità di conferire a tale superficie delle qualità visive e ambientali in grado di mitigare e valorizzare l'inserimento di una struttura così invasiva in termini di:

- miglioramento delle prestazioni acustiche della galleria, e mitigazione dei suoi impatti.
- aspetto estetico alla grande scala e alla scala ravvicinata
- godibilità di un ambiente verde da parte di tutti gli abitanti dell'immediato intorno circostante



Figura 4-1. Galleria Fonica San Donnino – Vista generale

La galleria fonica è costituita da un insieme di elementi, alcuni esistenti, altri di nuova costruzione.

– Tratto A

Galleria di nuova costruzione a copertura dell'intera sezione stradale (lunga 135 m per una sezione di 55 m, sezione "a tre canne", circa 8300 mq).

Spalto verde digradante che scende oltre la tangenziale nord (circa 13100 mq).

– Tratto B

Galleria esistente a copertura della tangenziale e autostrada direzione sud (lunga 300 m per una sezione di 30 m, sezione "a due canne", circa 9200mq).

– Tratto C

Oltre il passaggio ferroviario (a Sud) la galleria viene prolungata a copertura della sola tangenziale Sud (lunga 100 m per una sezione di 15 m, sezione "a una canna", circa 1400 mq) realizzata con travi reticolari ricoperte da pannelli fonoassorbenti rivestiti in acciaio Cor.Ten del tipo utilizzato per le barriere acustiche.

I primi due tratti sono in grande parte ricoperti da un manto vegetazionale che, a seconda delle specifiche caratteristiche tecniche e statiche, si differenzia per densità, natura e dimensione delle piantumazioni. Si passa da una semplice copertura erbosa, estensiva, e passando attraverso aree cespugliose, si incontrano aree più densamente boscate, derivanti dalla messa a dimora di alberi di alto fusto.

Il progetto dell'impianto prevede un sistema diversificato di verde pensile che si autosostenga, garantendo così all'intervento un elevato sistema di sostenibilità (manutenzione ridotta) e pregio ecologico e ambientale.

Per favorire la massima diversità della specie, la superficie viene suddivisa in aree con:

- piantumazione di tipo estensivo
- piantumazione tappezzante con arbusti
- aree verdi con arbusti e alberature.

Le specie arbustive previste nelle aree con un basso spessore di terreno di coltivo (*Cornus mas L.*, *Cornus sanguinea L.*, *Rhamnus cathartica L.*, *Spartium junceum*, *Viburnum opulus L.*, *Berberis vulgaris*) sono adatte ad ambienti che prevedono una disponibilità limitata di acqua e con un apparato radicale ridotto.

Per gli ambiti che permettono un maggiore sviluppo radicale si prevedono ulteriori specie arbustive (*Crataegus monogyna*, *Malus sylvestris*, *Sambucus nigra L.*) e arboree (*Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*).



Figura 4-2. Galleria Fonica San Donnino – Schema aree verdi

Nello schema distributivo si possono osservare le differenti modalità di accesso al parco della Galleria Fonica in relazione alla ricca varietà di contesti che questa nuova infrastruttura riesce a mettere a sistema. In particolare si possono notare gli accessi pedonali dal cavalcavia San Donato e dall'area circostante e sagrato della chiesa di San Donnino, il sistema di accessi pedonali dalle due piazze connesse di via Zagabria-Francoforte e da via di san Donnino, il collegamento con il pilastro e con il Parco dell'Arboreto.



Figura 4-3. Galleria Fonica San Donnino – Accessi e percorsi

Il grande parco lineare si configura in tal modo come una grande infrastruttura verde con un elevato livello di interconnessione con lo spazio urbano e abitativo circostante. Esso diventa il luogo deputato a svolgere un ruolo di passaggio e di accesso al "sistema verde" e a quello che diviene un nuovo paesaggio naturale, un pezzo di nuova "campagna urbana" nell' hinterland bolognese. In tale sistema un ruolo particolarmente significativo è assegnato alla "piazza belvedere", realizzata nel tratto iniziale della galleria fonica di nuova costruzione.

La "piazza belvedere" è un vasto spazio quadrangolare pedonale, è il luogo in cui le diverse condizioni del fruitore nello spazio aperto vengono declinate nelle diverse forme e offerte alla cittadinanza: passeggiare, sostare, godere il paesaggio, attraversare.



Figura 4-4. Galleria Fonica San Donnino – Vista della piazza

Il sistema di aree coperte, dei pergolati a luce molto ampia, la messa in opera di lunghe panchine e vari sistemi di seduta e sosta, unitamente alla creazione di punti di osservazione inquadrati dai sistemi vegetazione si ripete in altri due punti che, appositamente predisposti, individuano insieme alla “piazza belvedere” i principali punti di accesso al parco e consentono la concreta realizzazione di uno spazio sostenibile, innovativo e abitabile. Uno spazio ad alto valore aggiunto dal punto di vista iconico, la sperimentazione di un differente modo di realizzare le grandi infrastrutture.



Figura 4-5. Galleria Fonica San Donnino – Planimetria generale

E' stata prestata particolare attenzione al trattamento del muro che delimita la Galleria fonica rispetto al quartiere di San Donnino per una lunghezza totale di circa 430 m.

In particolare nel tratto prospiciente l'edificio in linea che dista poco più di 10 m dal suddetto muro, considerato la rilevanza dell'intervento, è stato chiesto all' artista Gregorio Botta di studiare una soluzione ad hoc per il trattamento di tale superficie.

"Pieno di merito, ma poeticamente abita l'uomo su questa terra": è uno dei versi più celebri di Holderlin, e uno di quelli più amati dai filosofi: Heidegger vi dedica una lunga analisi in "Sentieri interrotti". Il poeta sembra suggerirci che l'uomo è sì un animale faber: che costruisce, modifica l'ambiente, domina sulla terra (ecco il senso di quel "pieno di merito") , ma la sua natura più profonda è poetica, nel senso che è in congiunzione con il mistero e la bellezza dell'essere al mondo.

Per questo ho pensato a questo verso da incidere sulla parete di delimitazione della Galleria fonica. Appena mi è stata chiesta l'idea per un progetto, ho subito pensato che la soluzione avrebbe dovuto essere qualcosa di inciso nella parete, e non dipinto: anche perché è più duraturo e richiede una minor manutenzione.

L'incisione nel muro consente, poi, una magnifica integrazione con l'acqua: le parole sono come sorgenti di vita, flussi di pensiero, ed è bello che dai solchi di alcune di loro possa sgorgare acqua. L'acqua è accolta da lastre orizzontali di acciaio Cor-Ten o da grandi coppe di un metro di diametro, che ne consentono il ricircolo.

Infine con questo progetto l'opera è perfettamente integrata con il verde che dalla copertura della galleria scende liberamente sul muro.

Gregorio Botta



Figura 4-6. Galleria Fonica San Donnino – Schizzi dell'artista G.Botta

4.1.1.2 Descrizione dei materiali

I materiali presenti nel progetto della Galleria fonica danno continuità a tutti gli altri interventi previsti lungo questo tratto autostradale.

L'acciaio Cor-Ten è utilizzato come rivestimento dei pannelli acustici presenti sullo sbalzo di 7.00 metri del tratto di galleria esistente (tratto B) e del prolungamento (tratto C) e come rivestimento di muri di chiusura e di contenimento delle diverse vasche verdi.

La lamiera stirata in alluminio alterna il ritmo delle bucatore del muro della galleria esistente che dà sull'autostrada.

Le pavimentazioni dei percorsi pedonali e ciclabili sono realizzati in pavimento tipo calcestruzzo architettonico additivato con inerti.

A garantire l'ombreggiamento delle tre piazze si prevedono grandi "teli" in listelli di legno composito tesi tra cavalletti metallici che in corrispondenza delle tre risalite ricoprono anche le rampe e le scale per marcare ulteriormente i punti di accesso.



Figura 4-7. Galleria Fonica San Donnino – Sezione prospettica

4.1.1.3 *Superamento delle barriere architettoniche*

4.1.1.3.1 Accessibilità per disabili motori

Nel seguito si illustrano i criteri seguiti nella progettazione al fine di garantire l'accessibilità all'intera struttura e consentire in tal modo la totale fruizione dell'opera anche da parte di disabili nel rispetto delle disposizioni di cui alla Circ. Min. LL.PP. 19.06.1968 n°4809, alla legge 30.03.1971 n°118 e successive modificazioni, al regolamento approvato con D.P.R. 27.04.1978 n°384, alla legge 09.01.1989 n°13, al D.M. del 14.06.1989 n°236, e al D.P.R. 24.07.1996 n°503.

Generalità

Nella progettazione dell'intervento in oggetto sono state osservate tutte le disposizioni tese a consentire l'accessibilità delle parti essenziali e comuni della costruzione da parte di persone con ridotte capacità di movimento o sensoriali.

In fase di progettazione si sono tenuti presenti i criteri generali sotto esposti, curando in linea generale di avere:

- superfici di utilizzo privi di gradini, dislivelli o altri ostacoli al rotolamento di sedie a ruote;
- adeguati sistemi di collegamento verticale in grado di rendere completamente accessibile l'intera struttura.

Di seguito viene riportato un confronto sistematico tra le prescrizioni di legge (Circ.Min.4809/68,DPR 384/78 e L.13/89 D.M. 236/89 e D.P.R. 503/96) e le previsioni di progetto cui si darà attuazione nel corso dei lavori.

Scale

Le scale avranno un andamento regolare ed omogeneo per tutto il loro sviluppo con gradini con rapporto max alzata/pedata di 16/30 e presenteranno una striscia antisdrucciolevole di finitura sulla pedata e profilo continuo.

Esse saranno dotate di parapetto con altezza di m.1,00 e corrimano realizzati con materiale resistente e non tagliente, senza soluzione di continuità e di facile prendibilità.

Le rampe saranno facilmente percepibili anche da persone non vedenti, poiché dotate di appositi segnali (fasce di diverso materiale) situati a cm. 30 dal primo e dall'ultimo gradino.

Rampe

La larghezza minima delle rampe sarà:

- di 0,90 m. per consentire il transito di una persona su sedia a ruote;
- di 1,50 m per consentire l'incrocio di due persone.

Si prevedono rampe con pendenza continua al 5%. Per pendenze superiori (8%) per ogni 10 m di lunghezza si prevede un ripiano orizzontale di dimensioni minime pari a 1,50 x 1,50 m, ovvero 1,40 x 1,70 m in senso trasversale e 1,70 m in senso longitudinale al verso di marcia, oltre l'ingombro di apertura di eventuali porte.

Pavimenti

Tutti i pavimenti previsti sono del tipo antisdrucchiolevole e presenteranno nelle parti comuni della struttura un'adeguata variazione nel colore al fine di rendere chiara l'individuazione dei percorsi e la loro variazione. Saranno complanari e nella loro posa in opera verrà prestata una particolare attenzione a che essi non presentino variazioni o deformazioni del piano.

Apparecchi elettrici, di comando e segnalazione

Gli apparecchi elettrici, i campanelli, i pulsanti di comando ed i citofoni, manovrabili dal pubblico saranno, per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruota. Sono previsti, inoltre, del tipo facilmente individuabile anche in condizioni di scarsa visibilità e protetti dal danneggiamento per urto.

4.1.1.3.2 Accessibilità per disabili sensoriali

Premessa

L'abbattimento delle barriere architettoniche prende in considerazione le esigenze di tutti coloro che si trovano ad avere una forma di disabilità; nello specifico sono affrontate le problematiche relative alle disabilità sensoriali.

Aspetti normativi

Nel recepire le problematiche relative ai disabili sensoriali si è fatto riferimento alle normative nazionali.

Criteri progettuali

Il progetto ha come obiettivo quello di garantire l'accessibilità e la fruibilità, in piena autonomia, dello spazio pubblico, alle persone con disabilità sensoriale di qualsiasi tipo (non vedenti, ipovedenti e non udenti).

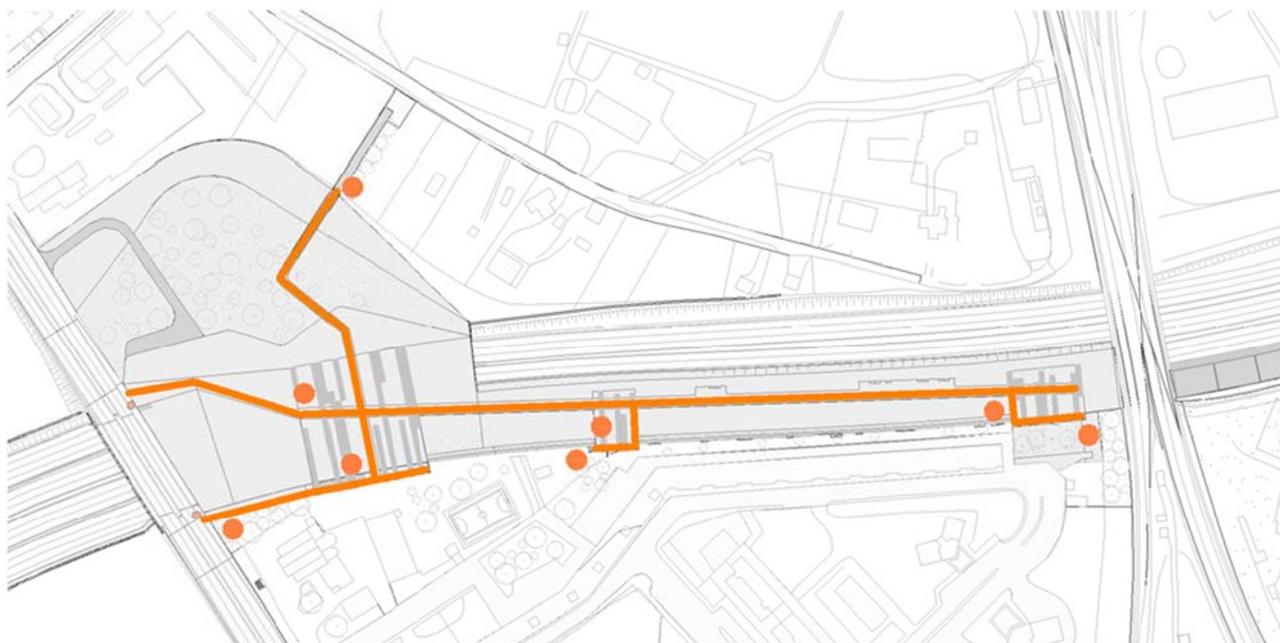
Si è proceduto individuando la sequenza di azioni che si succedono per fruire di tutti i principali servizi presenti.

Il sistema tattile si basa sulla organizzazione di "guide artificiali" costituite da elementi codificati riconoscibili dai disabili sensoriali; i suddetti elementi sono in grado di fornire una serie di informazioni direzionali e di orientamento verso situazioni specifiche. All'interno di tale sistema,

inoltre, sono stati inseriti avvisi sonori per i non vedenti, contrasti cromatici per gli ipovedenti e segnali luminosi per i non udenti.

Nella progettazione dei sistemi previsti si è posta particolare attenzione nel:

- garantire l'interconnessione del sistema tattile con il tessuto urbano e le aree di arrivo esterne, in modo da soddisfare la continuità d'autonomia di movimento della persona;
- prevedere percorsi tattili;
- prevedere la collocazione di mappe tattili, ad integrazione dei percorsi tattili, per fornire indicazioni generali sull'articolazione dei percorsi;
- prevedere messaggi e sintesi vocale, organizzati con sistemi informativi elettronici, collocati sul percorso tattile in corrispondenza dei punti di principale articolazione o nei punti terminali dello stesso.



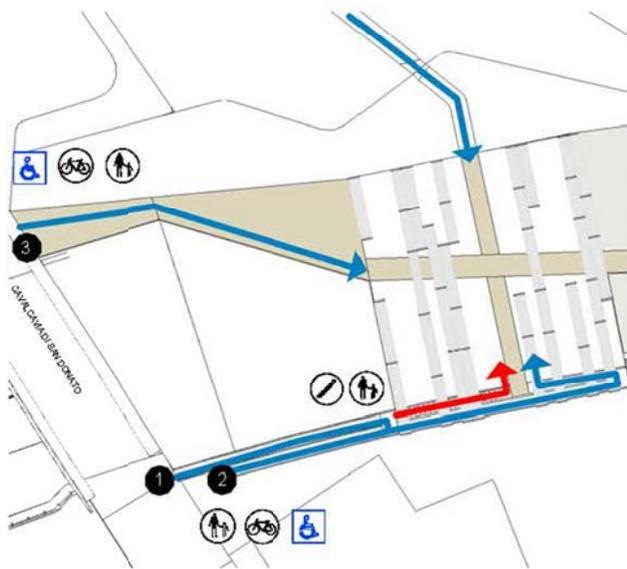
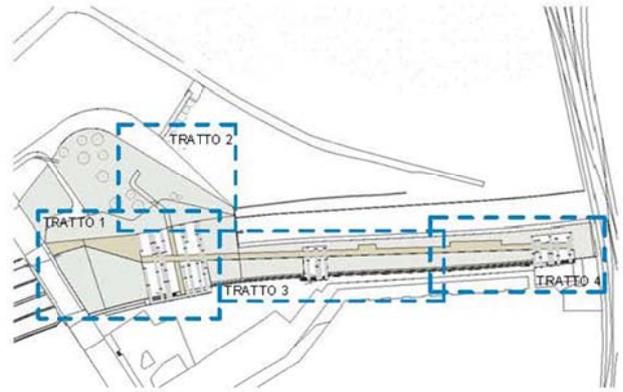
LEGENDA

- Mappe informative tattili
- Percorsi tattili per disabili

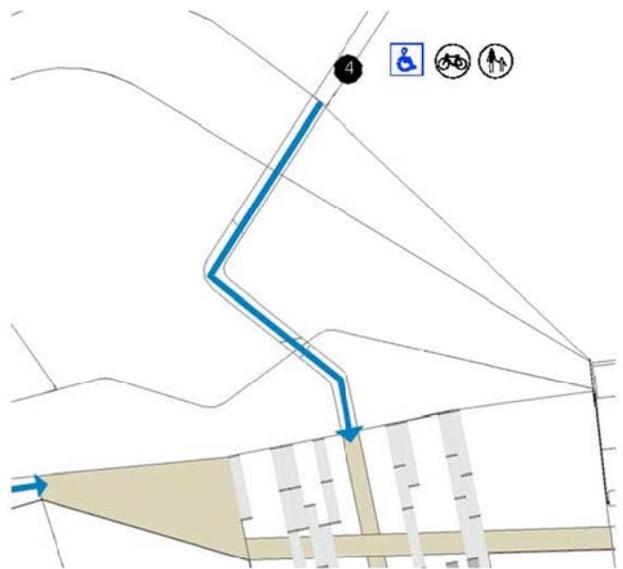
Figura 4-8. Galleria Fonica San Donnino – Schema posizionamento guide artificiali e mappe tattili

LEGENDA

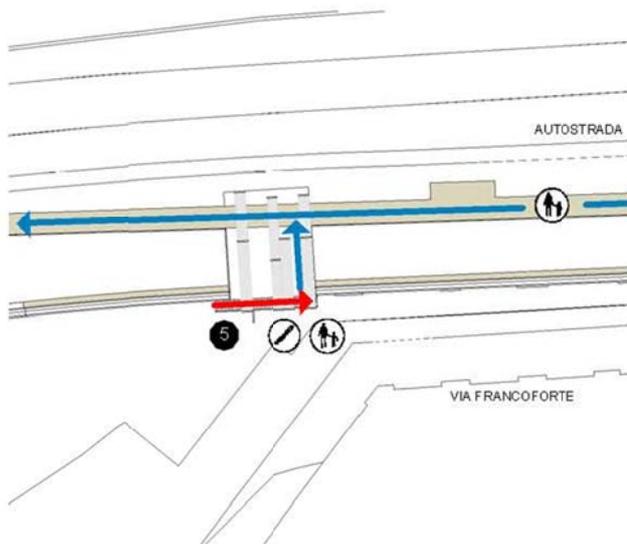
- | | | | |
|--|---|--|------------------------|
| | PERCORSO PROMISCUO PEDONALE E CICLABILE | | COLLEGAMENTI VERTICALI |
| | PERCORSO PEDONALE | | ACCESSI DISABILI |
| | INGRESSO CICLO-PEDONALE DA VIA SAN DONATO | | ACCESSI PEDONALI |
| | INGRESSO CICLO-PEDONALE DAL SAGRATO DELLA CHIESA DI SAN DONNINO | | ACCESSI CICLABILI |
| | INGRESSO CICLO-PEDONALE DAL CAVALCAVIA DI SAN DONATO | | |
| | INGRESSO PEDONALE DA VIA DEL PILASTRO | | |
| | INGRESSO PEDONALE DA VIA SAN DONNINO | | |
| | PERCORSIO PEDONALE DA VIA ZAGABRIA-VIA FRANCOFORTE | | |



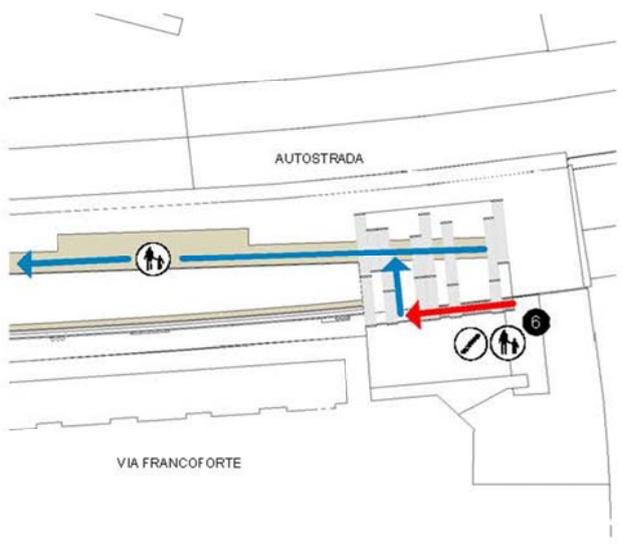
TRATTO 1



TRATTO 2



TRATTO 3



TRATTO 4

Figura 4-9. Galleria Fonica San Donnino – Schema superamento barriere architettoniche

4.2 OPERE COMPLEMENTARI – BARRIERE ANTIFONICHE

4.2.1 LE BARRIERE ACUSTICHE

4.2.1.1 *Il progetto architettonico*

Particolare attenzione progettuale è stata rivolta allo studio delle barriere acustiche e alla loro integrazione paesaggistica nei contesti attraversati dalla autostrada e maggiormente antropizzati. In tali ambiti (corrispondenti in gran parte con gli svincoli di via del Triumvirato, Castelmaggiore, Stalingrado, San Donato e Massarenti) le barriere sono pensate come lunghe sequenze di geometrie tridimensionali realizzate in tessuto metallico bloccato alle estremità e teso centralmente lungo una giacitura variabile che mirano a divenire parte integrante dell'intorno fisico.



Figura 4-10. Barriere acustiche – Vista Svincolo Massarenti



Figura 4-11. Barriere acustiche – Vista Svincolo Massarenti

Le due estremità parallele definiscono idealmente uno spartito musicale entro il quale si genera progressivamente l'andamento discontinuo delle superfici inclinate. L'acciaio utilizzato per la maglia metallica riflette i contorni del paesaggio circostante, ne cattura le sfumature cromatiche e l'opera mira a divenire parte integrante dell'intorno. La tessitura a maglie metalliche crea superfici parzialmente opache e filtra dall'esterno la vista delle barriere acustiche.

L'andamento lineare delle barriere subisce variazioni altimetriche e geometriche dettate dalle specifiche esigenze acustiche. Nei punti più problematici la trama metallica sale progressivamente a coprire la porzione opaca del pannello fonoassorbente, fino a scoprire porzioni trasparenti che lasciano intravedere dall'area autostradale il paesaggio circostante. Il singolo episodio della barriera diviene elemento integrante del disegno complessivo del tratto autostradale.

Nello specifico si delineano diverse applicazioni del sistema costruttivo della barriera, dipendenti dalle prestazioni acustiche richieste (altezza e geometria variabili).

Diverse sono anche le tipologie di inserimento delle stesse nel tracciato autostradale:

- su margine stradale
- su viadotto
- su spalto verde in quota.

In ogni caso, la forma architettonica scelta per dare uniformità e dinamicità a questo elemento, si sviluppa lungo delle direttrici sempre mutevoli, e accompagna in un unico segno la dinamicità planimetrica stessa del tracciato stradale e le differenti altezze che la veletta deve avere per mascherare gli elementi funzionali retrostanti (barriere acustiche di diversa altezza).



Figura 4-12. Barriere acustiche – Vista esterna

La tecnologia costruttiva delle velette è stata pensata come sistema integrato e flessibile: i montanti verticali che supportano esternamente la rete metallica, corrispondono al modulo del passo delle barriere fonoassorbenti, adattandosi alle diverse esigenze tecniche richieste dal progetto acustico. I montanti portano esternamente la rete metallica mediante due tubolari agganciati superiormente ed inferiormente, mentre la piega centrale della rete è determinata da un profilo a "L" il cui andamento è fissato da puntoni disposti in sequenza via via a scendere e poi, raggiunto il punto di flesso della piega, a salire. La profondità della rete metallica è determinata da un sistema di tesatura che modula l'estensione dei puntoni.

4.2.1.2 Descrizione dei materiali

Il materiale di rivestimento delle barriere acustiche è una rete tesata in acciaio zincato, in grado di accompagnare questa forma mutevole e al tempo stesso di assicurare la rispondenza ai requisiti prestazionali di resistenza agli agenti atmosferici, durabilità nel tempo, reazione al fuoco, facilità di montaggio ed inoltre assicurare una leggerezza e una facilità di montaggio.

Questa rete, normalmente prodotta per realizzare i nastri trasportatori industriali, è costituita da spirali contigue (in tondini di sezione di pochi millimetri) rese solidali tra loro da tondini del medesimo metallo; tale conformazione permette un sistema di aggancio, che lavora sul solo tensionamento della rete alle sue estremità e, grazie alla presenza della spirali che rendono possibili all'interno della loro ampiezza una compressione o un tensionamento che permette un gioco di alcuni cm, la rete è in grado di assecondare l'andamento della superficie.

La tessitura della maglia è stata dimensionata in modo tale da assicurare il non annidamento di animali al suo interno, ma per rendere possibile, al tempo stesso, la sua "autopulizia" con la pioggia. La conformazioni con fili di acciaio di sezione circolare di alcuni mm assicura il non abbagliamento che potrebbe essere causato dalla rifrazione del sole, poiché su una superficie circolare di sezione così ridotta la rifrazione è distribuita in modo diffuso e mai in modo diretto in alcuna direzione.

Inoltre, la conformazione fisica della rete permette una "trasparenza acustica" che non interagisce con il funzionamento delle barriere acustiche che è affidato a pannelli fonoassorbenti rivestiti in acciaio Cor-ten con due diversi tipi di foratura e pannelli rivestiti con rete metallica posti sul lato interno delle barriere che garantiranno i livelli di assorbimento acustico richiesti.

Sempre sul lato esterno pannelli di lamiera stirata in alluminio ricoprono i montanti nella porzione al di sotto della rete metallica.



Figura 4-13. Barriere acustiche – Vista interna dall'autostrada

L'acciaio Cor-Ten, in virtù delle caratteristiche meccaniche del materiale, dell'alta resistenza alla corrosione degli agenti atmosferici, non necessita di interventi di manutenzione; inoltre è stato scelto per la sua cromaticità naturale che ben si armonizza con il contesto e concorre alla mitigazione ambientale.

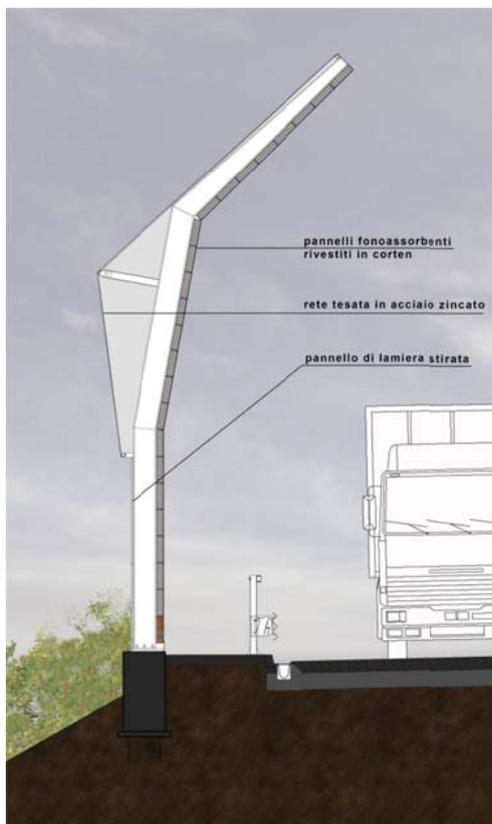


Figura 4-14. Barriere acustiche – Barriera Tipo 6

Le barriere previste dal progetto hanno altezze variabili tra 5.0 e 8.0 m con aggetti massimi di 5.50 m e sono costituite da:

- una struttura portante in acciaio Cor-Ten con passo dei montanti di 4.00 m
- un pannello di calcestruzzo armato alto 50 cm posto alla base della barriera
- pannelli fonoassorbenti rivestiti sul lato tangenziale/autostrada in Cor-Ten forato con due tipi di foratura (min 35 %) e in rete metallica zincata, in Cor-Ten pieno sul lato ricettore, la dimensione dei pannelli è di 50 cm di altezza per 4.00 m di lunghezza posizionati sul lato interno dei montanti
- le barriere acustiche fono-isolanti sono invece realizzate in vetro trasparente a meno di serigrafie lineari e regolari necessarie a prevenire l'impatto dei volatili.

5 VL – VIABILITÀ LOCALE E INTERFERITA

5.1 OPERE D'ARTE MAGGIORI

5.1.1 Cavalcavia Via Benazza – Via Del Terrapieno

5.1.1.1 *Il progetto architettonico*

Il progetto degli apparati di attraversamento trasversale dell'autostrada affronta il tema non elaborando una soluzione meramente tecnica, ma offrendo una soluzione unitaria che possa tradursi in un'immagine coerente ed iconica al tempo stesso degli elementi di scavalco.

Il nastro autostradale è attraversato trasversalmente da una serie cadenzata di cavalcavia che consentono l'attraversamento dell'infrastruttura da parte delle strade di collegamento locale. Ciò pone un problema tecnico di ripetizione di una immagine e della sua organicità di segno nel paesaggio.

La proposta definisce quindi un'immagine unitaria per i diversi cavalcavia a campata unica dal punto di vista strutturale, e delle loro finiture architettoniche. La trave metallica reticolare tridimensionale, elemento strutturale principale e le reti stirate che la involucrano diventano gli elementi caratterizzanti che definiscono la forma ed il carattere architettonico di questa serie di opere d'arte.



Figura 5-1. Nuovi cavalcavia – Vista del cavalcavia di Via del Terrapieno

L'uso della trave reticolare tridimensionale consente di ridurre gli impalcati stradali e di estradossare il sistema portante al fine di alleggerire l'immagine complessiva dell'opera. Il processo di smaterializzazione e il carattere di leggerezza si ottengono attraverso la sagomatura delle briglie inferiori e superiori delle travi di bordo, che raggiunte dalla luce in maniera radente accentuano l'effetto di leggerezza delle opere stesse.

La struttura è costituita da due travi laterali metalliche composte da una trave in acciaio a T superiore e una briglia inferiore doppio T collegate con profili tubolari di 25 cm circa di Ø che sono le strutture portanti dell'impalcato stradale anch'esso metallico. La trave è composta da profili tubolari disposti lungo l'asse longitudinale della trave nella posizione interna ed un elemento trasversale che collega la porzione interna della trave con la parte esterna della briglia inferiore. La campata ha un passo di 5,00 mt. per 5,00 m di altezza. Le due travi correnti laterali sono appoggiate rispettivamente su quattro apparecchiature di appoggio in prossimità delle spalle laterali senza sostegni centrali.

La scelta cromatica delle colorazioni con verniciatura Ral 9006 per tutte le parti in ferro sottolinea la continuità con l'insieme delle opere metalliche previste dalla proposta presentata. Il colore scelto vuole esaltare il carattere di leggerezza del cavalcavia esaltando le capacità di riflessione dei colori del paesaggio circostante.

Lungo tutto il cavalcavia la proposta prevede l'installazione di una pannellatura continua in rete tesata all'interno della travatura metallica e su entrambe i lati atta a garantire la sicurezza rispetto al lancio degli oggetti dal cavalcavia. L'installazione delle reti tesate accentua quindi l'effetto di riflessione dei colori dell'ambiente circostante oltre a garantire la sicurezza della struttura, agendo come dispositivo di sicurezza contro il lancio di oggetti dal cavalcavia stesso. La tipologia di pannelli e la dimensione della "maglia" della rete sarà identica a quella usata per le barriere fonoassorbenti.

La ricerca di un'immagine coerente, nelle diverse condizioni del giorno e della luce, si completa con l'installazione di un sistema di illuminazione che caratterizza un'immagine notturna del cavalcavia molto differente da quella diurna, ma con una continuità stilistica. Il cavalcavia diventa così un segnale luminoso che, senza interferire con l'equilibrio luministico della infrastruttura stradale, costituisce un segnale percepibile a distanza.



Figura 5-2. Nuovi cavalcavia – Vista notturna del cavalcavia di Via del Terrapieno

I rilevati e le scarpate, trattate a verde, esalteranno l'immagine architettonica nel paesaggio attraversato concorrendo a costruire un'immagine unitaria, senza soluzione di continuità tra l'ambiente naturale e quello antropico.

5.1.1.2 Il sistema di illuminazione

Il progetto prevede l'installazione di un sistema di tubolari "luminosi" posizionati sulla porzione interna delle travature ed in prossimità del piano delle reti stirate ed in una posizione esterna al tubolare diagonale. I due sistemi hanno andamento sfalsato in prospettiva al fine di costruire un'immagine complessa che rimanda ad un intreccio di fili riprendendo la poetica del cesto.

Il sistema di illuminazione garantisce una luce diffusa, anche grazie all'impiego di sorgenti luminose LED, con basso assorbimento energetico. Il sistema di fissaggio degli elementi in metacrilato/policarbonato sarà realizzato con dei sistemi di cavi tesati fissati alle travi superiore ed inferiore. L'effetto che si otterrà sarà quello di un intreccio luminoso che dal crepuscolo e durante la notte punteggerà il percorso autostradale riprendendo il tema dell'intreccio strutturale determinato durante il giorno dalle travature reticolari.

5.1.1.3 Descrizione dei materiali

I parapetti laterali saranno realizzati con sottostruttura in acciaio zincato agli impalcati, con un passo di 5 m, sia che gli impalcati in acciaio. Il materiale di rivestimento previsto è in grado di assicurare la rispondenza ai requisiti prestazionali di resistenza agli agenti atmosferici, durabilità nel tempo, reazione al fuoco, facilità di montaggio ed inoltre assicurare una leggerezza e una facilità di montaggio, è una rete tesata in acciaio zincato.

Questa rete, normalmente prodotta per realizzare i nastri trasportatori industriali, è costituita da spirali contigue (in tondini di sezione di pochi millimetri) rese solidali tra loro da tondini del medesimo metallo; tale conformazione permette un sistema di aggancio, che lavora sul solo tensionamento della rete alle sue estremità e, grazie alla presenza delle spirali che rendono possibili all'interno della loro ampiezza una compressione o un tensionamento che permette un gioco di alcuni cm, la rete è in grado di assecondare l'andamento della superficie.

La conformazioni con fili di acciaio di sezione circolare di alcuni cm assicura il non abbagliamento che potrebbe essere causato dalla rifrazione del sole, poiché su una superficie circolare di sezione.

La rifrazione così ridotta è distribuita in modo diffuso e mai in modo diretto in alcuna direzione.

Per la finitura delle spalle laterali dei cavalcavia si utilizzeranno delle matrici con finitura superficiale effetto muratura.

5.1.2 Cavalcavia Via Cristoforo Colombo

5.1.2.1 Il progetto architettonico

Il progetto prevede la demolizione e ricostruzione, con adeguamento a norma della sezione stradale e la riqualifica delle barriere di sicurezza del cavalcavia di Via Cristoforo Colombo.

Il progetto architettonico, come per gli altri cavalcavia, prevede un nuovo sistema di barriere di sicurezza realizzato in rete metallica tesata.

I montanti verticali con passo 5.00 m portano internamente ed esternamente la rete metallica mediante due tubolari agganciati superiormente ed inferiormente, mentre la piega centrale esterna della rete è determinata da un profilo il cui andamento è fissato da puntoni disposti in sequenza via via a scendere e poi, raggiunto il punto di flesso della piega, a salire. La profondità della rete metallica è determinata da un sistema di tesatura che modula l'estensione dei puntoni.



Figura 11. Nuovi cavalcavia – Vista del cavalcavia di Via Cristoforo Colombo

5.1.2.2 Descrizione dei materiali

I parapetti laterali saranno realizzati con sottostruttura in acciaio zincato, vincolati attraverso piastre di ancoraggio agli impalcati, con un passo di 5 m, sia che gli impalcati siano in cls che in acciaio. La forma architettonica scelta, per dare uniformità e dinamicità a questo elemento, si sviluppa lungo delle direttrici sempre mutevoli, per accompagnare in un unico segno la dinamicità planimetrica stessa del tracciato stradale e le differenti altezze che la veletta deve avere per mascherare gli elementi funzionali retrostanti (guard-rail). Il materiale di rivestimento previsto, in grado di accompagnare questa forma amorfa e al tempo stesso di assicurare la rispondenza ai requisiti prestazionali di resistenza agli agenti atmosferici, durabilità nel tempo, reazione al fuoco,

facilità di montaggio ed inoltre assicurare una leggerezza e una facilità di montaggio, è una rete tesata in acciaio zincato .

Questa rete, normalmente prodotta per realizzare i nastri trasportatori industriali, è costituita da spirali contigue (in tondini di sezione di pochi millimetri) rese solidali tra loro da tondini del medesimo metallo; tale conformazione permette un sistema di aggancio, che lavora sul solo tensionamento della rete alle sue estremità e, grazie alla presenza della spirali che rendono possibili all'interno della loro ampiezza una compressione o un tensionamento che permette un gioco di alcuni cm, la rete è in grado di assecondare l'andamento della superficie. E' poi presente un puntone rettilineo centrale, la cui giacitura è differente in ogni tratto per poter realizzare la forma architettonica amorfa voluta, che realizza la piegatura centrale e la sezione angolare della veletta stessa.

La conformazioni con fili di acciaio di sezione circolare di alcuni cm assicura il non abbagliamento che potrebbe essere causato dalla rifrazione del sole, poiché su una superficie circolare di sezione così ridotta la rifrazione è distribuita in modo diffuso e mai in modo diretto in alcuna direzione.

5.2 CAVALCAVIA ESISTENTI – PARAPETTI LATERALI

5.2.1 Cavalcavia Viale Europa – Via di San Donato – Parapetti laterali

5.2.1.1 Il progetto architettonico

I cavalcavia stradali esistenti di Via San Donato svincolo 9 (progr. km 17+039) e il cavalcavia di svincolo Viale Europa (progr. km 16+417), la cui luce può essere resa compatibile con l'ampliamento attraverso interventi di placcaggio delle spalle, non saranno ricostruiti.

In corrispondenza delle opere, è prevista, comunque, come per il cavalcavia di via Cristoforo Colombo la rimozione e sostituzione delle barriere esistenti con barriere di sicurezza in rete metallica tesata.

I montanti verticali con passo 5.00 m portano internamente ed esternamente la rete metallica mediante due tubolari agganciati superiormente ed inferiormente, mentre la piega centrale esterna della rete è determinata da un profilo il cui andamento è fissato da puntoni disposti in sequenza via via a scendere e poi, raggiunto il punto di flesso della piega, a salire. La profondità della rete metallica è determinata da un sistema di tesatura che modula l'estensione dei puntoni.

5.2.1.2 Descrizione dei materiali

I parapetti laterali saranno realizzati con sottostruttura in acciaio zincato, vincolati attraverso piastre di ancoraggio agli impalcati, con un passo di 5 m, sia che gli impalcati siano in cls che in

acciaio. La forma architettonica scelta, per dare uniformità e dinamicità a questo elemento, si sviluppa lungo delle direttrici sempre mutevoli, per accompagnare in un unico segno la dinamicità planimetrica stessa del tracciato stradale e le differenti altezze che la veletta deve avere per mascherare gli elementi funzionali retrostanti (guard-rail). Il materiale di rivestimento in grado di accompagnare questa forma amorfa e al tempo stesso di assicurare la rispondenza ai requisiti prestazionali di resistenza agli agenti atmosferici, durabilità nel tempo, reazione al fuoco, facilità di montaggio ed inoltre assicurare una leggerezza e una facilità di montaggio, è una rete tesata in acciaio zincato .

Questa rete, normalmente prodotta per realizzare i nastri trasportatori industriali, è costituita da spirali contigue (in tondini di sezione di pochi millimetri) rese solidali tra loro da tondini del medesimo metallo; tale conformazione permette un sistema di aggancio, che lavora sul solo tensionamento della rete alle sue estremità e, grazie alla presenza della spirali che rendono possibili all'interno della loro ampiezza una compressione o un tensionamento che permette un gioco di alcuni cm, la rete è in grado di assecondare l'andamento della superficie. E' poi presente un puntone rettilineo centrale, la cui giacitura è differente in ogni tratto per poter realizzare la forma architettonica amorfa voluta, che realizza la piegatura centrale e la sezione angolare della veletta stessa.

La conformazioni con fili di acciaio di sezione circolare di alcuni cm assicura il non abbagliamento che potrebbe essere causato dalla rifrazione del sole, poiché su una superficie circolare di sezione così ridotta la rifrazione è distribuita in modo diffuso e mai in modo diretto in alcuna direzione.