

# S.G.C. E78 GROSSETO–FANO

Tratto Siena Bettolle (A1)

Adeguamento a 4 corsie del tratto Siena–Ruffolo (Lotto 0)

## PROGETTO DEFINITIVO

COD. FI-81

R.T.I. di PROGETTAZIONE: Mandataria Mandante



PROGETTISTI:

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl (Integratore prestazioni specialistiche)  
Ordine Ing. di Milano n. 18045

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl  
Ordine Ing. di Milano n. 18045

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Massimo Mezzanatica – Pro Iter srl  
Albo Geol. Lombardia n. A762

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Enrico Moretti – Erre.vi.a. srl  
Ordine Ing. di Milano n. 16237

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Raffaele Franco Carso



PROTOCOLLO

DATA

## 07 - Sezione Ambientale 07.02 - Studio Architettonico

Relazione

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IA02AMBRE01B.PDF		
DPFI0081	D	20	CODICE ELAB. T00IA02AMBRE01	B	-
D					
C					
B	Revisione per istruttoria ANAS		Maggio 2021	Contardi	Simoni
A	Emissione		Ottobre 2020	Contardi	Simoni
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

**ANAS**  
**Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori**

**E 78 GROSSETTO -FANO**  
**TRATTO SIENA – BETTOLLE (A1)**  
**ADEGUAMENTO A 4 CORSIE DEL TRATTO SIENA -RUFFOLO**  
**(LOTTO 0)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ELEMENTI ARCHITETTONICI.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Studio del colore .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Viadotti .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>Pile .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4</b>	<b>Spalle .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5</b>	<b>Carter .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6</b>	<b>Barriere acustiche .....</b>	<b>14</b>
<b>2.7</b>	<b>Muri di sostegno.....</b>	<b>17</b>
<b>2.8</b>	<b>Imbocchi gallerie .....</b>	<b>19</b>

## 1 PREMESSA

L'itinerario europeo E78, coincidente con la Strada di Grande Comunicazione "Grosseto – Fano", come da Piano Generale di Trasporti, rientra nel 1° programma delle infrastrutture strategiche della Legge Obiettivo (Delibera CIPE 121/2001 – L.443/2001 – D. lgs. 163/2006 e s.m.i.) e interessa le regioni Toscana, Umbria e Marche per uno sviluppo complessivo di circa 270 km, suddiviso in Tratti (n. 6) e Lotti.

L'intervento in esame è compreso nel Tratto II Siena - Rigomagno proseguimento fino a Bettolle (innesto A1), con uno sviluppo complessivo pari a circa 47,8 km già realizzato per la gran parte (Lotti 1, 2 e 3), di cui resta da adeguare il solo tratto iniziale (Lotto 0), oggetto del presente progetto, per uno sviluppo di circa 5,5 km.

Il progetto si sviluppa in direzione Est-Ovest, partendo dallo svincolo della "Cerchiaia", arrivando allo svincolo di "Ruffolo". Nel tratto intermedio vengono percorsi il viadotto Tressa, la galleria San Lazzerò, il viadotto Luglie, il viadotto Valli, il viadotto Casone, il viadotto Ribucciano, la galleria Bucciano ed infine il viadotto Riluolo.

Gli interventi di mitigazione ambientale e dell'architettura infrastrutturale proposti sono frutto di uno studio coordinato, con il preciso scopo di minimizzare l'impatto dell'infrastruttura di progetto sul territorio e, nello stesso tempo, dare un'immagine caratteristica alle stesse opere d'arte, con l'intento di conferire un miglioramento al territorio.

L'obiettivo è quello di ottenere un'elevata qualità degli interventi ambientali attraverso specifiche metodologie, oltre che un accurato studio delle opere d'arte maggiori e minori finalizzato all'inserimento nel contesto territoriale.

Il progetto infrastrutturale è frutto di un complesso processo di progettazione e condivisione anche a livello locale, oltre che provinciale e regionale. La progettazione del tracciato definitivo ha pertanto già tenuto in considerazione le criticità di inserimento nel delicato contesto senese.

In particolare, come si può dedurre dagli elaborati planimetrici e di inquadramento, l'accostamento della nuova carreggiata di progetto a quella esistente e la ricompattazione/semplificazione degli svincoli (Cerchiaia e Ruffolo) hanno il principale scopo di limitare, quanto più possibile, il consumo di suolo e l'interferenza con il paesaggio limitrofo.

## 2 ELEMENTI ARCHITETTONICI

Considerato il pregio inestimabile del contesto e l'unicità del paesaggio attraversato, gli elementi architettonici, materici, di forma e di dimensioni oltre che di colorazione, hanno richiesto approfondimenti e studi anche di carattere estetico.

La scelta di porre attenzione alle viste dall'interno dell'infrastruttura esistente, ha condotto verso soluzioni "aperte", riducendo l'uso di mascheramenti vegetazionali avulsi dal contesto.

A supporto delle soluzioni "aperte" anche la frammentazione dell'infrastruttura, costituita da viadotti e gallerie, unitamente alla morfologia del territorio interessato.

Nei capitoli che seguono si illustrano l'approccio e l'esito della progettazione degli elementi architettonici a completamento e corredo del progetto stradale, partendo dalle scelte suesposte.

### 2.1 Studio del colore

Dopo lo studio dell'immagine della pila e dei richiami simbolici, in omaggio ad un paesaggio unico nel suo genere e frutto del lavoro meticoloso, ordinato e secolare dell'uomo su queste terre, si è approfondito lo studio del colore.

Al fine di esaltare il disegno dei "solchi" delle pile, è stato necessario ipotizzare una diversa colorazione della matrice cementizia: una colorazione neutra del calcestruzzo non ne avrebbe, di fatto, consentito la lettura.

Lo studio delle pile è stato condotto a partire dal colore del contesto architettonico e naturale che caratterizza il territorio:

- Le murature in laterizio del Palazzo Comunale;
- La pavimentazione di Piazza del Campo, anch'essa costruita da mattoni che formano gli spicchi della particolare forma a conchiglia, separati da strisce di travertino, con un cerchio esterno in pietra serena;
- Le argille che caratterizzano i seminativi;
- Il pigmento denominato "terra di Siena".

Attraverso l'uso di un software specifico, a partire da queste colorazioni si è ottenuta una combinazione di colori R.G.B. (*Red Green Blue*) proposta per la pigmentazione dei calcestruzzi impiegati per le pile e le spalle dei viadotti.

Da alcuni scorci più significativi, con lo stesso approccio, si sono ricavate le *palette* di colori rappresentativi del paesaggio attraversato dall'infrastruttura.

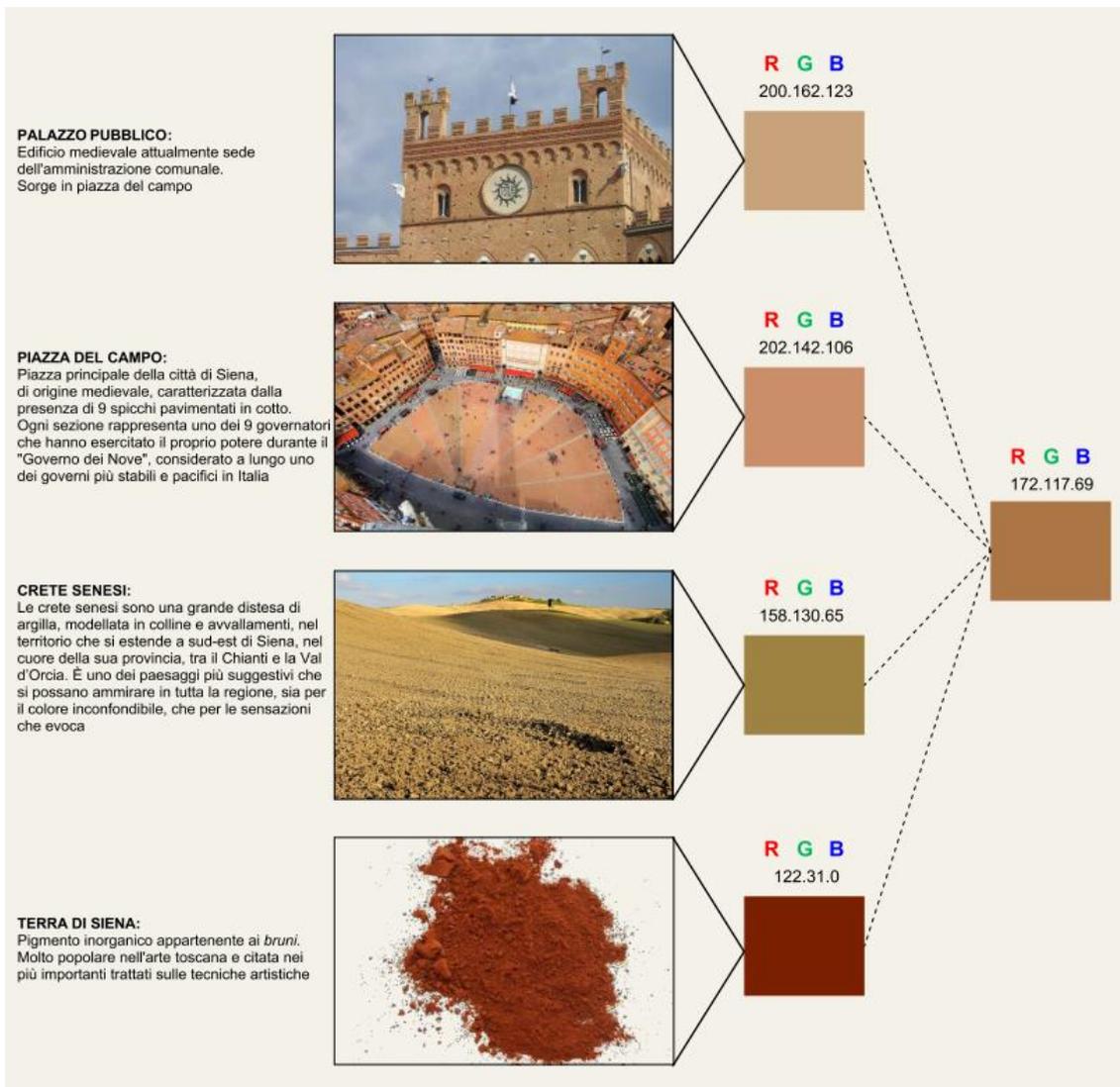


Figura 1: Schema analisi dei colori

La colorazione ruggine tipo *corten* è stata ritenuta la più consona per le parti metalliche a corredo dell'infrastruttura (barriere fonoassorbenti, rivestimenti imbocchi ecc.). Tale materiale resiste alla corrosione atmosferica e alle sollecitazioni meccaniche, garantendo maggior durabilità (ciclo di vita) e minor manutenzione nel tempo.



Figura 2: Esempio campionatura colori R.G.B. Tipo Color Designer®, Xd Adobe®.



Figura 3: Ripresa fotografica, tessiture e cromie del contesto ambientale

## 2.2 Viadotti

Il tracciato principale è caratterizzato dalla presenza di 8 viadotti in linea, che diventano 16 considerando il raddoppio di carreggiata. Per questo motivo, tali opere d'arte maggiore sono il fulcro dell'intervento, sia come opere che come impatto sul territorio.

Per tale motivo si è prevista la necessità di intrecciare la percezione del luogo (strada) e dello spazio (contesto limitrofo), mediante l'utilizzo di forme e di materiali in grado di "accompagnare" lungo l'intero tracciato sia l'utente stradale, sia la collettività che percepisce l'infrastruttura da altri punti di vista quali ricettori, strade secondarie e percorsi ciclo-pedonali; ovviamente senza mai perdere di vista l'intento principale, ossia la concentrazione alla guida e relativa sicurezza stradale.

L'impalcato strutturale dei viadotti è costituito prevalentemente da doppia trave in acciaio corten, inclinata al fine di ridurre lo spessore stesso della struttura e, di conseguenza, contenere il dimensionamento e l'impatto delle pile dei viadotti.

Lo studio strutturale, in sinergia con quello architettonico dei viadotti, ha quindi tenuto in considerazione i seguenti elementi:

- Tipologia del materiale della struttura portante del viadotto: acciaio corten;
- Tipologia e geometria della struttura portante del viadotto: travi principali inclinate;
- Interasse delle pile in considerazione del contesto, della morfologia e dell'idraulica del territorio interessato;
- Rapporto tra altezza pile ed il loro interasse;
- Forma delle spalle, ove non è possibile schermarle completamente con scarpate inerbite;
- Percezione del prospetto dei viadotti con l'inserimento di apposito carter.

Gli effetti di tale approccio sull'inserimento dell'opera nel contesto sono pertanto riassumibili nelle seguenti caratteristiche:

- Riduzione della percezione dell'impalcato e, di conseguenza, miglior inserimento nel paesaggio;
- Snellezza e riconoscibilità delle pile;
- Leggibilità e riconoscibilità del prospetto, mediante le finiture lineari del carter.

## 2.3 Pile

Le pile dei viadotti sono state studiate nel dettaglio, in quanto la loro forma, dimensione e pigmentazione, incide particolarmente con la struttura sovrastante e sull'inserimento ambientale dell'opera nel suo complesso.

Lo studio della pila si è focalizzato principalmente sul contesto entro il quale si insedierà, diventandone parte integrante; l'obiettivo progettuale era l'individuazione di un elemento dalla forma "pulita", ma altamente rappresentativo del contesto naturale e antropico.

Gli elementi portanti appaiono quindi snelli e poco impattanti, rivestendo al contempo un significato simbolico quasi fossero la riproduzione *extra moenia* delle fortificazioni senesi.

Al fine di esaltarne il disegno e aumentarne la percezione longilinea, si è proposta la formazione di rastremature verticali, ottenute con apposite matrici fondo cassero. Tale trattamento richiama alla mente, riproducendoli, i solchi paralleli tipici delle lavorazioni agricole dei seminativi attraversati.

(Vedi figura 1 e figura 2.)

L'uso del colore rafforza e accompagna l'elemento di matericità del trattamento delle superfici.



Figura 4: campo arato (foto drone 2020)

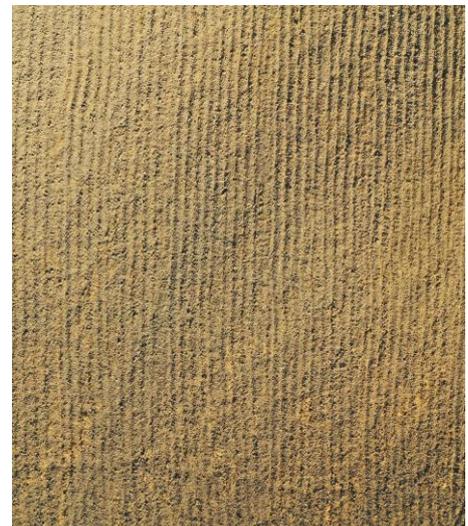


Figura 5: campo arato (foto drone 2020)

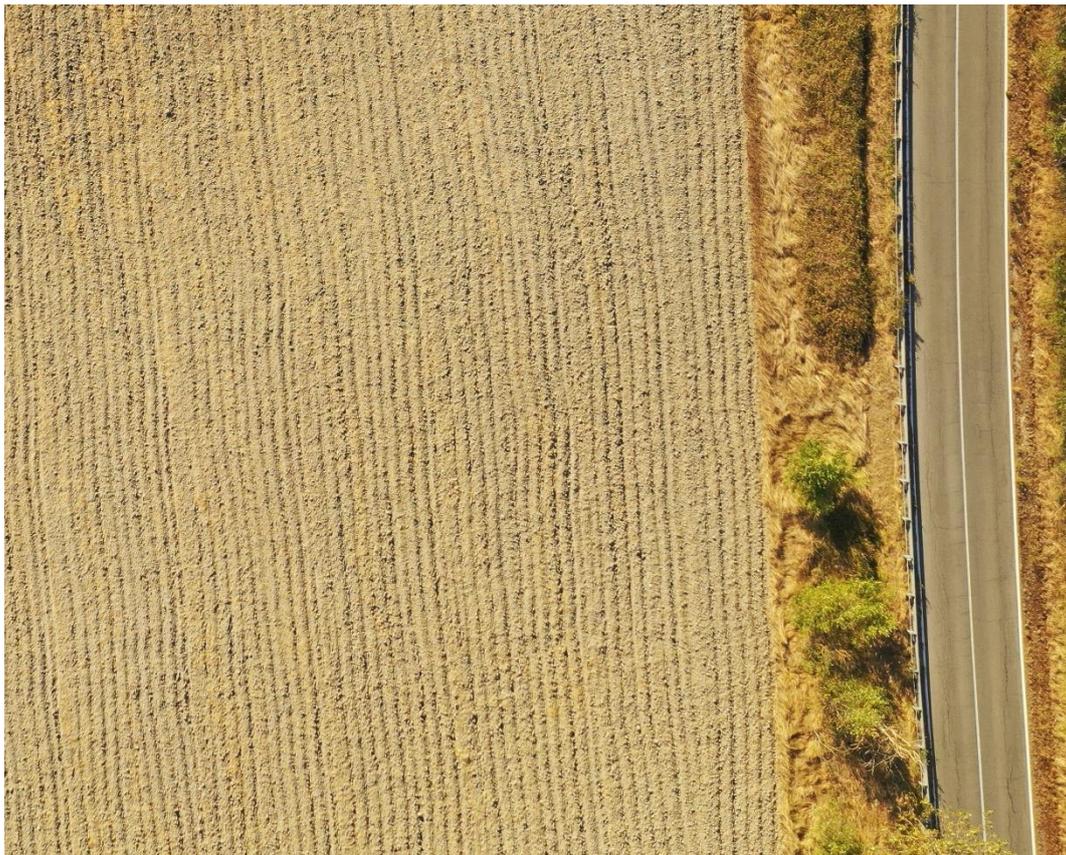


Figura 6: Solchi - particolare campo arato (foto drone)

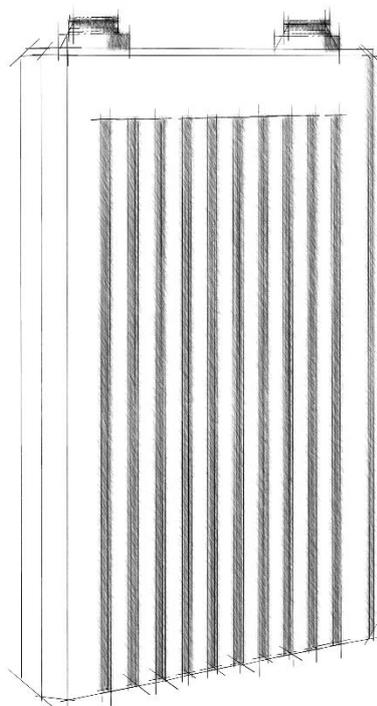


Figura 7: "Solchi" - bozza studio pila



Figura 8: passaggio dallo schizzo al render

## 2.4 Spalle

Il trattamento superficiale e materico delle spalle dei viadotti si allinea alle scelte progettuali praticate per le pile: il calcestruzzo pigmentato riprende la gamma delle terre frutto del precedente studio del colore, e i solchi praticati alla base dell'appoggio dell'impalcato sono i medesimi delle pile.

L'intero manufatto ha una finitura con matrice fondo cassero, analogamente agli altri elementi caratterizzanti l'intervento.

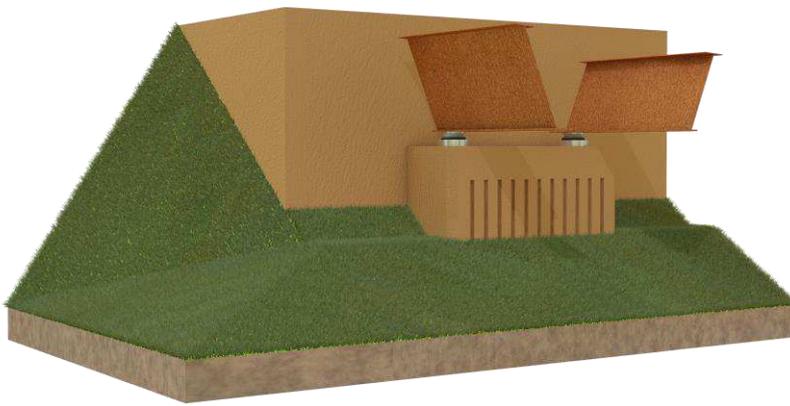


Figura 9: Modello 3d tipologico della spalla

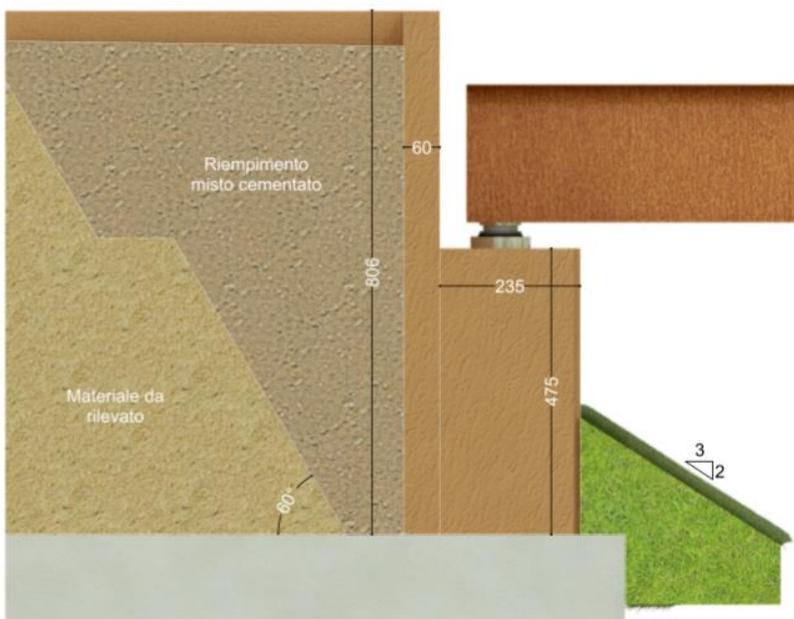


Figura 10: Sezione tipologica della spalla

## 2.5 Carter

La vista frontale dell'impalcato costituisce, spesso, elemento di "disturbo" nella percezione paesaggistica d'insieme, soprattutto dalle viste in primo piano e dal piano intermedio. Con l'intento di assottigliare la struttura del viadotto, ma allo stesso tempo renderla riconoscibile lungo l'intero tracciato, è stato studiato un elemento (carter) metallico in grado di ottemperare a tali esigenze. Inoltre, grazie alla sagomatura ad angolo convesso, è in grado di oscurare completamente la tubazione di raccolta delle acque meteoriche posizionate al di sotto dell'impalcato, garantendone comunque una facile accessibilità per i lavori di ispezione e manutenzione. La finitura corten dell'impalcato e del carter concorrono alla riduzione dell'effetto intrusivo dell'opera nel contesto.



Figura 11: Render prospettiva viadotto tipologico

Al fine di interrompere la continuità dettata dalle linee orizzontali del viadotto, il carter è stato studiato come somma di moduli di larghezza pari 146 cm. distanziati tra loro di 4 cm. Tale segno verticale, corrispondente ad un altro elemento verticale, quale il piantino di sostegno del *guard rail* avente passo di 150 cm, andrà a ritmare la percezione visiva del viadotto stesso.

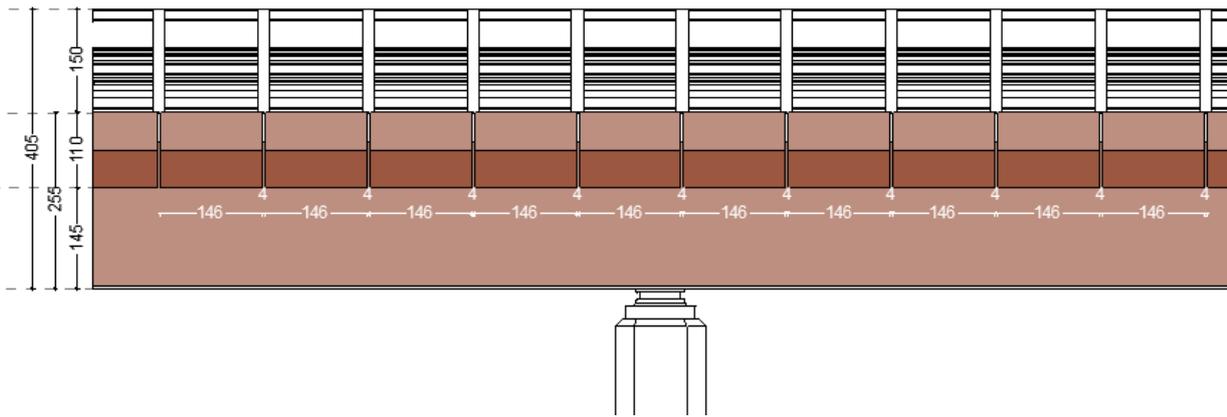


Figura 12: Prospetto quotato viadotto tipologico

La modularità dell'elemento costituito da una lamiera da 6 mm, irrigidita da una retro-struttura in profili a "L", garantisce una facile installazione mediante l'ausilio di un doppio tassello chimico inserito nel cordolo laterale del viadotto, come meglio rappresentato nella figura sottostante.

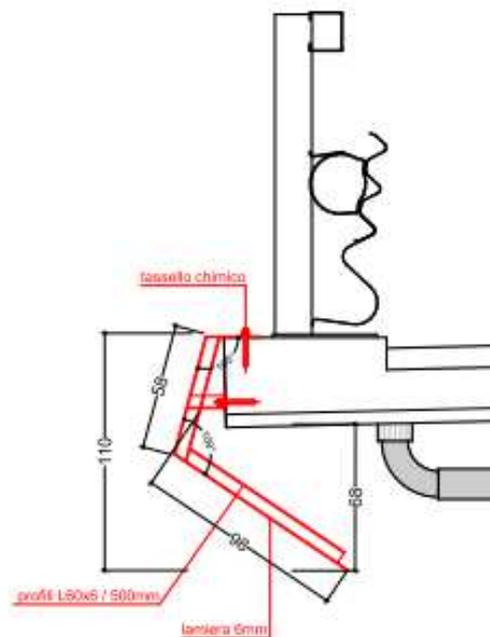


Figura 13: Sezione/dettaglio ancoraggio carter in acciaio corten

## 2.6 Barriere acustiche

Un altro elemento presente soprattutto in corrispondenza dello svincolo di Ruffolo, vista la presenza di ricettori sensibili esistenti in prossimità della nuova viabilità di progetto, è la barriera acustica. Dallo studio acustico allegato al progetto definitivo è emerso che tali barriere avranno altezza variabile dai 4 ai 5 metri fuori terra.

Tali barriere saranno di due tipi: integrate con i *guard rail* di progetto, oppure singole, opportunamente arretrate al fine di garantire la deformazione del *guard rail* secondo normativa.

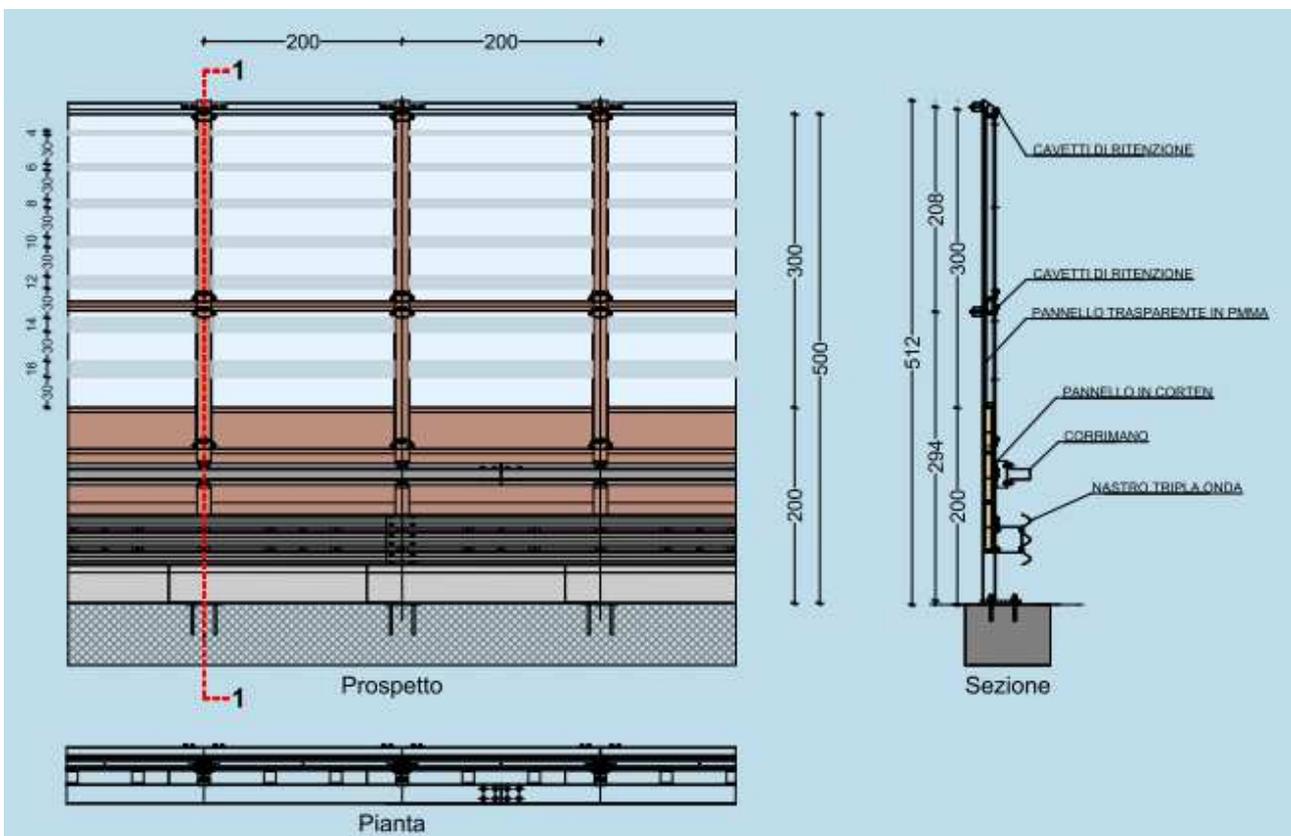


Figura 14: tipologica barriera acustica integrata

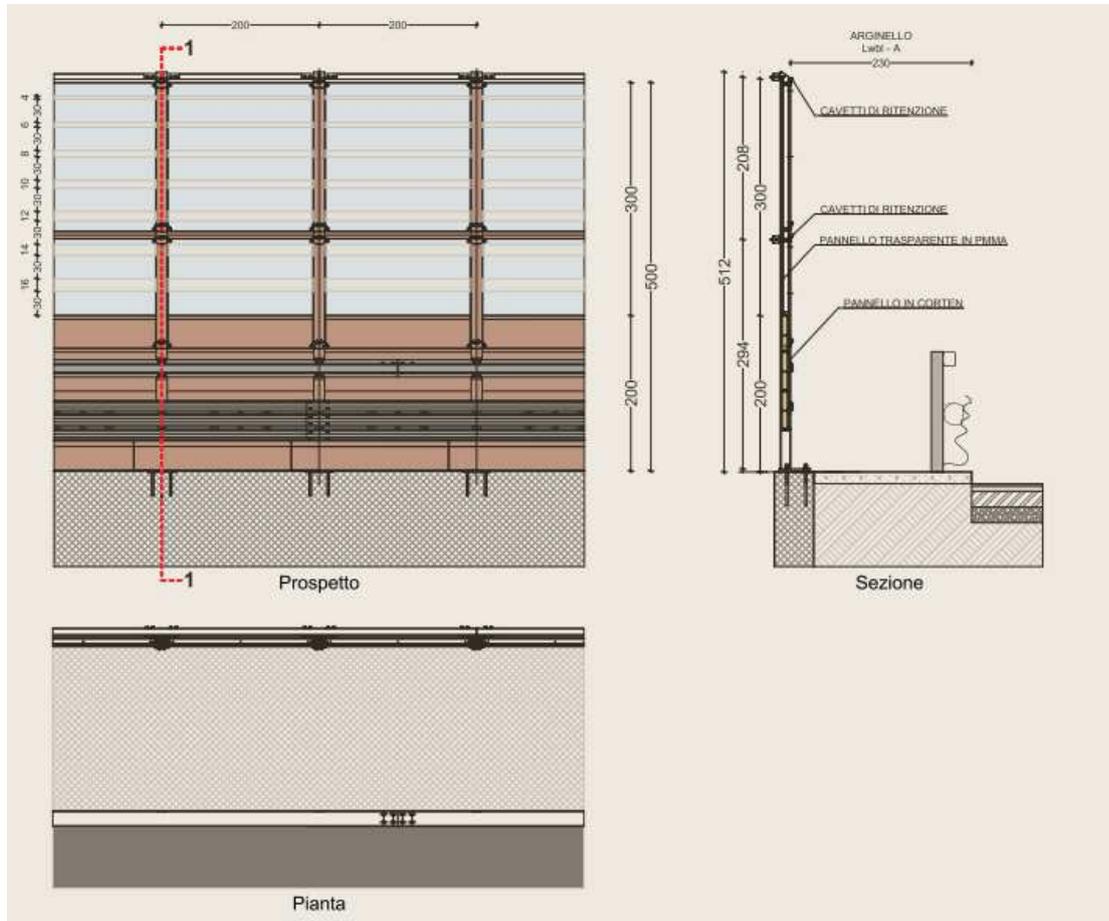


Figura 15: tipologico barriera antirumore singola

La struttura delle barriere fonoassorbenti è prevista in acciaio corten in modo da mantenere il *file rouge* caratteristico dell'intervento. Anche il tamponamento del primo elemento cieco sarà rivestito in corten, mentre il rimanente pannello superiore è previsto in PMMA trasparente.

L'esigenza di conservare un certo grado di trasparenza è fondamentale per garantire la percezione visiva del paesaggio sia per chi percorre la nuova viabilità, sia per chi è residente nelle zone limitrofe.

Le parti trasparenti sono frammentate da serigrafia opaca orizzontale decrescente dal basso verso l'alto a protezione dell'avifauna.

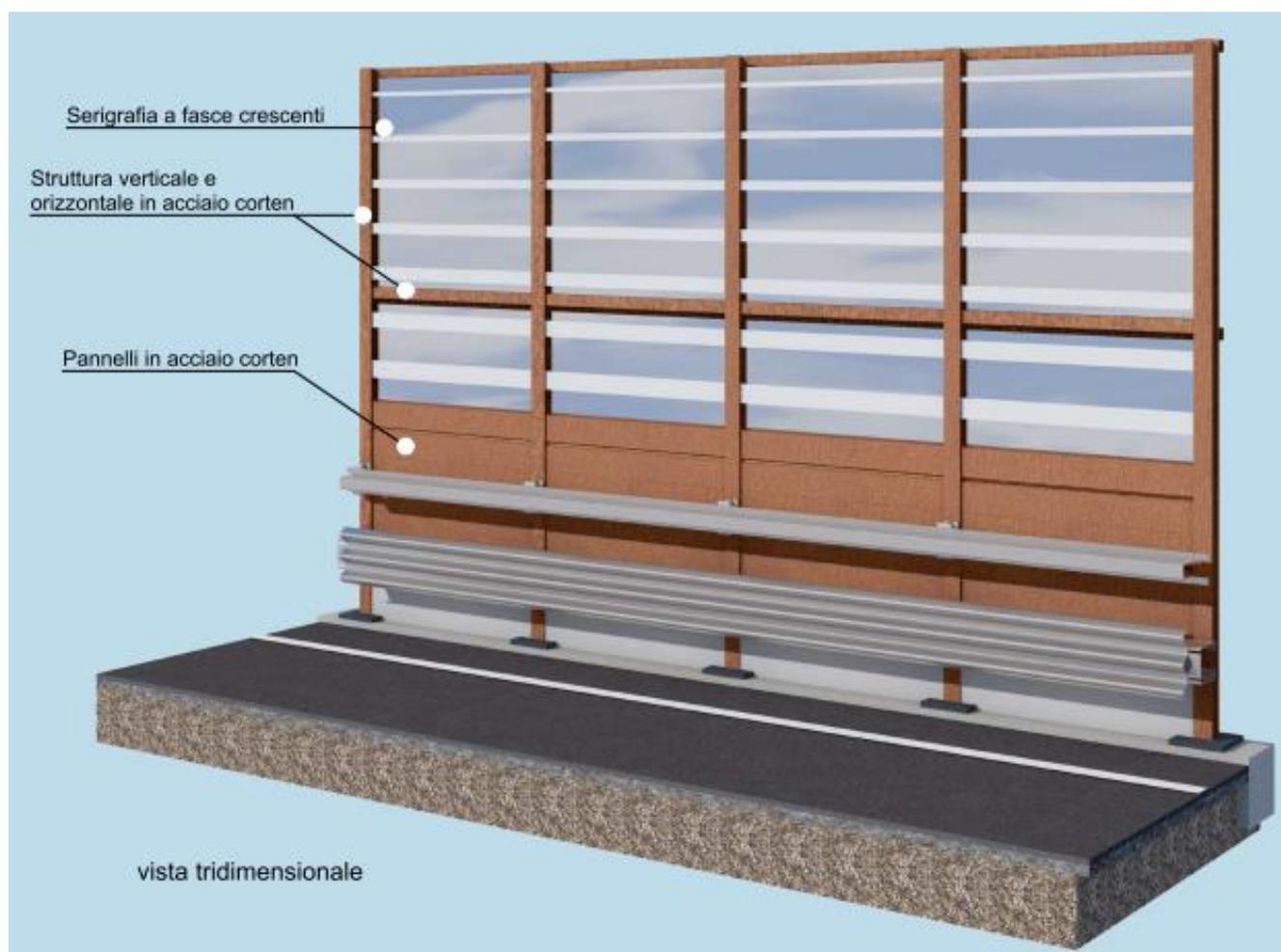


Figura 16: Render barriera integrata antirumore con i primi 2 metri ciechi

Le barriere antirumore devono collocarsi nella classe massima di assorbimento acustico A5 secondo la norma UNI EN 1793-1 e nella classe di isolamento acustico B3 A5 secondo la norma UNI EN 1793-2.

## 2.7 Muri di sostegno

Lungo il tracciato sono previste opere di sostegno costituite da muri prefabbricati modulari posizionati in funzione delle esigenze del tracciato.

Tali opere in cemento armato, hanno altezza variabile da 3.50 m a 9.50 m, con barriere fonoassorbenti o barriere di sicurezza ancorate in testa al muro.

Vista la significativa altezza di tali muri di sostegno, si è considerato l'utilizzo di pannelli prefabbricati aventi funzione di rivestimento del manufatto, con lo scopo specifico di rendere meno impattante e, allo stesso tempo, gradevole l'elemento fuori terra, sia per gli utenti stradali della nuova viabilità, sia per chi percorrerà le strade secondarie adiacenti.

Il pannello prefabbricato sarà realizzato in azienda, mediante l'uso di matrice fondo cassero avente trama richiamante un terreno arido e un impasto pigmentato del calcestruzzo. Le tecniche si ricollegano allo studio dei viadotti.

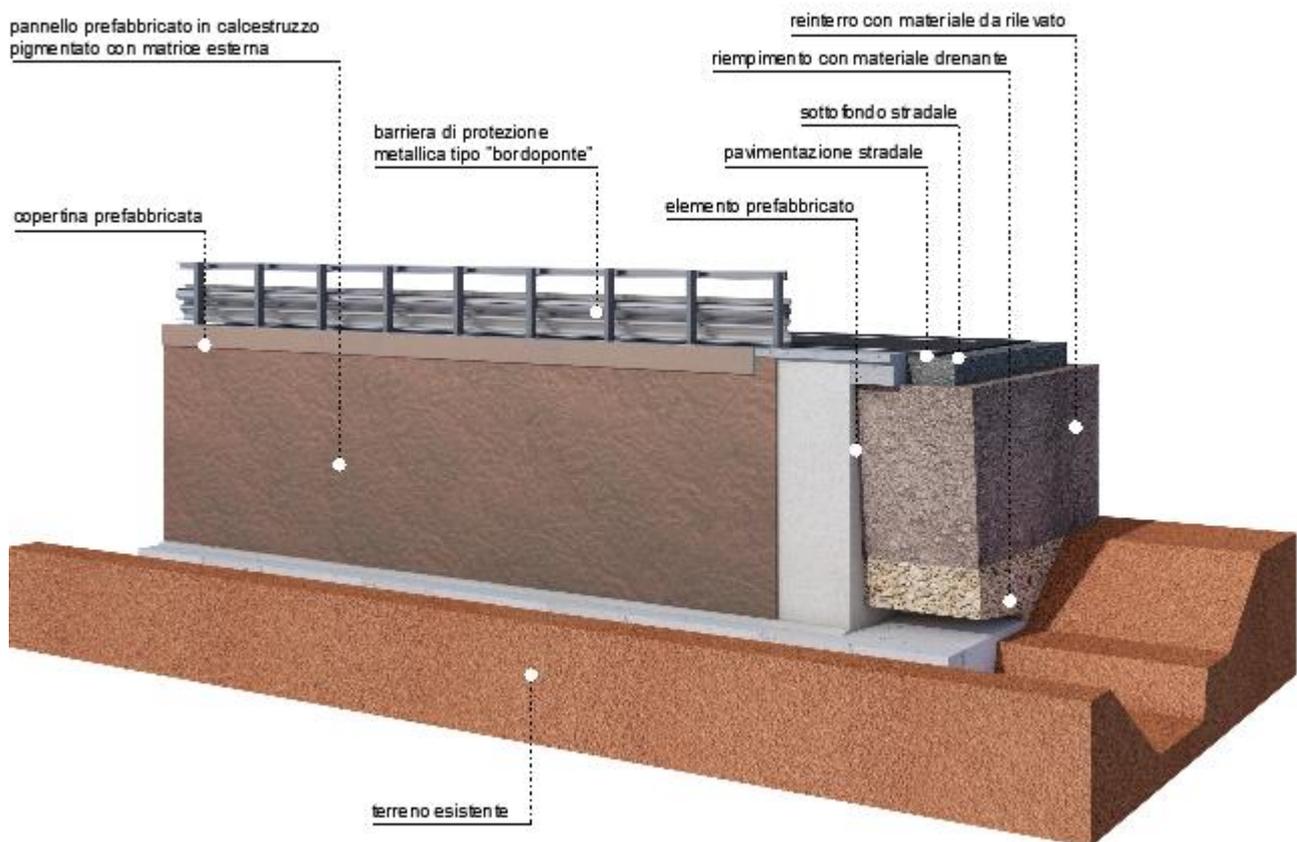


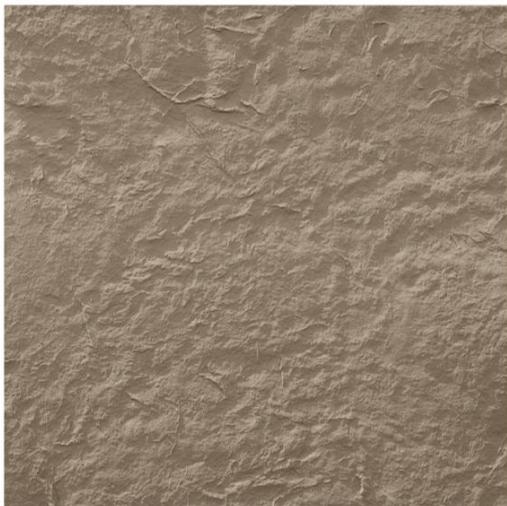
Figura 17: spaccato tridimensionale muro di sostegno tipologico

Il *fil rouge* che connota l'intero intervento è infatti il riferimento al vernacolo: le opere d'arte entrano in dialogo con il contesto integrandosi nella gamma cromatica delle terre e richiamando

geometricamente i segni tangibili del lavoro agricolo, che sono parte costitutiva della percezione della campagna senese.

La scelta delle cromie si accompagna al rimando formale: i solchi delle pile e il trattamento superficiale dei muri si integrano al contesto, richiamandone i segni a diversa scala: dal dettaglio alla vista d'insieme. I manufatti si confrontano con l'ambiente circostante ad ogni distanza: la vastità dell'intervento infatti impone la cura del rapporto con il contesto sia per l'osservatore prossimo alla singola opera d'arte, sia per chi la percepisce nell'insieme, trovandosi in un punto di vista più distante.

Il linguaggio agricolo si declina poi in un lessico contemporaneo, ricorrendo a materiali espressione della progettazione contemporanea quali il calcestruzzo pigmentato e l'acciaio ossidato corten.



#### DIMENSIONS

Uses	Dimensions (mm)	Order Number
100	≤2950 ij ≥2600	C 2123
50	≤3000 ij ≥1000	F 2123
10	≤3000 ij ≥1000	T 2123

100-timer formliners are supplied in an individual dimension within the maximum indicated dimensions.

The specified widths of the 10-timer and 50-timer formliners are a fixed dimension and ensure the continuity of the structure in the case of linear patterns. The longitudinal direction of the pattern is variable and can be ordered from 1 m up to the maximum dimension in 50 cm steps.



Figura 18: Texture matrice fondo cassero

Inoltre, un altro vantaggio dovuto all'effetto ruvido ed irregolare della parete, è quello di dissuadere eventuali "graffittari" dall'imbrattare tali pareti.

## 2.8 Imbocchi gallerie

La presenza lungo il tracciato di 2 gallerie, San Lazzerò e Bucciano, modificate nel progetto definitivo per esigenze geometriche e di tracciato, ha portato a considerare tali opere d'arte maggiore come veri e propri portali di ingresso sia per chi giunge dallo svincolo di Cerchiaia in direzione Fano, sia per chi giunge dallo svincolo di Ruffolo in direzione Grosseto.

Le scelte architettoniche si pongono come obiettivo la ricerca di coerenza stilistica, ricercando una riconoscibilità unitaria dell'intervento, pur misurandosi con le cromie e le forme circostanti. Quindi per i quattro imbocchi si è optato per l'uso di due materiali principali, il calcestruzzo pigmentato gettato su cassero con fondo a matrice, e l'acciaio ossidato tipo corten.

Come per le scelte delle pile, il rimando è chiaramente alla matericità del contesto naturalistico circostante e a uno stile vernacolare-rurale: il calcestruzzo ripropone la superficie del terreno arato, mentre il corten rimanda alle superfici dei mezzi agricoli che hanno modellato nei secoli il suolo.

La Galleria di San Lazzerò, avente una lunghezza complessiva di 155.2 m, si sviluppa in un contesto superficiale caratterizzato dal sottopassaggio del rilevato stradale della S.S. Cassia, oltre che dalla presenza di alcuni fabbricati residenziali dislocati ai lati del tracciato nel tratto di galleria artificiale.

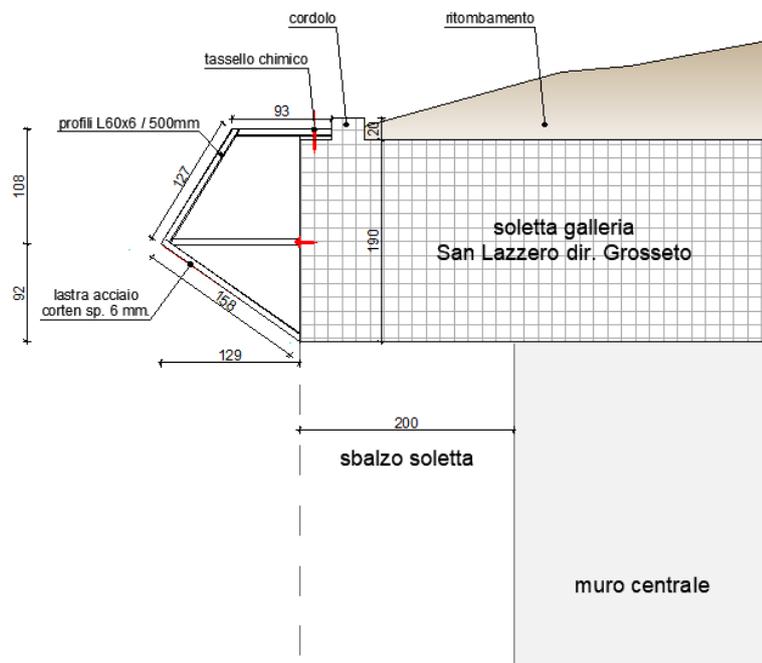


Figura 19: Sezione trasversale rivestimento imbocco galleria San Lazzerò

Gli imbocchi presentano un profilo scatolare, con dimensioni importanti di luce e di spessore di impalcato. Il fronte della struttura risulta caratterizzato da due aperture di ampiezza differente e da solai di copertura di spessore diversi (130 cm dir. Fano - 190 cm dir. Grosseto).

Analogamente ai viadotti, si è scelto di utilizzare un carter metallico in acciaio corten. Il carter è costituito da dei fogli piegati ad angolo convesso, questa scelta consente di ingentilire l'impatto della testa del solaio, rendendola più affilata e riducendone visivamente la mole, uniformando lo spessore dei due imbocchi e creando un effetto di chiaroscuro che assottiglia la percezione dell'imbocco.

Il setto centrale risulta inoltre lievemente arretrato rispetto all'allineamento dei suoi laterali, conferendo all'architrave sommitale maggior unitarietà e sbalzo, marcandone l'aggetto.

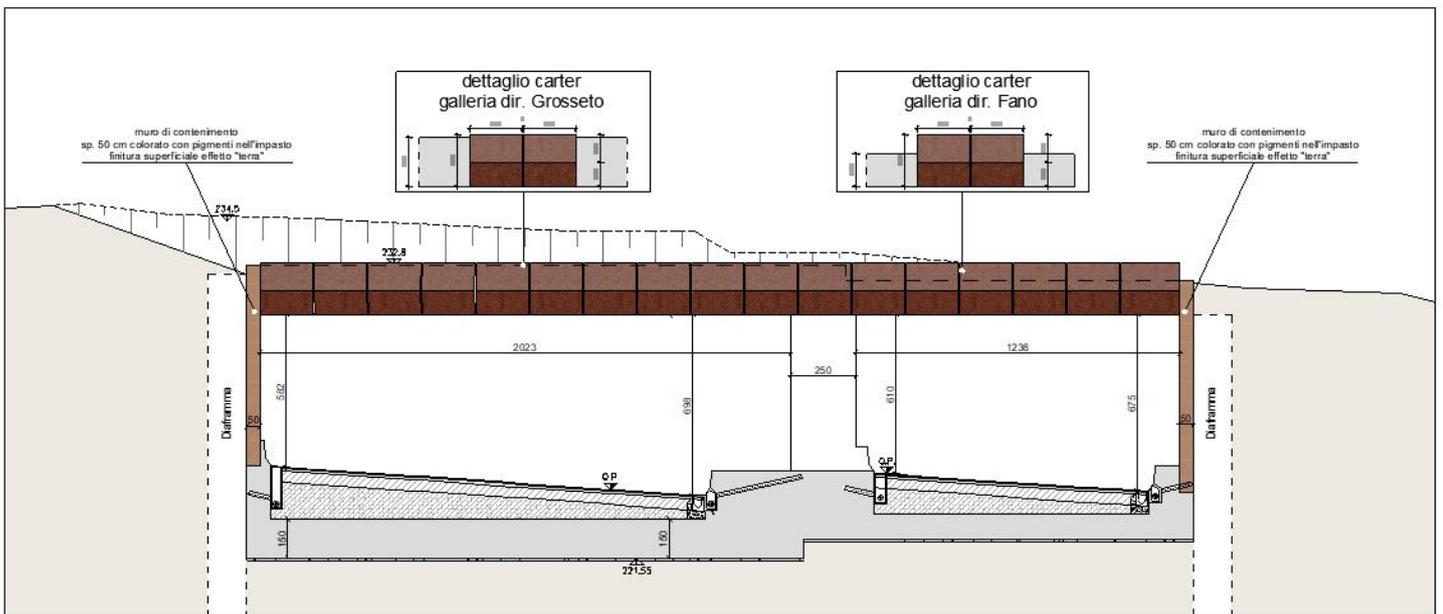


Figura 20: Prospetto imbocco Galleria San Lazzerò dir. Fano

I tratti di imbocco artificiali della Galleria Bucciano, si estendono per uno sviluppo complessivo di 177.22 m. e, diversamente della galleria San Lazzerò, presentano uno sfasamento delle canne ovest ed est e una sagoma finale curvilinea.

Anche per tali imbocchi è stata studiata una soluzione in grado di realizzare dei veri e propri portali di ingresso in lastre modulari (250x125 cm) di acciaio corten in modo da rendere uniforme, sia come geometria sia come materiale, la percezione della presenza di un tratto in galleria.

Le dimensioni del portale sono in questo caso più importanti, ma si inseriscono in una morfologia tale per cui il manufatto non risulta visibile da scenari in primo piano o da ricettori limitrofi, è invece visibile principalmente dall'infrastruttura.

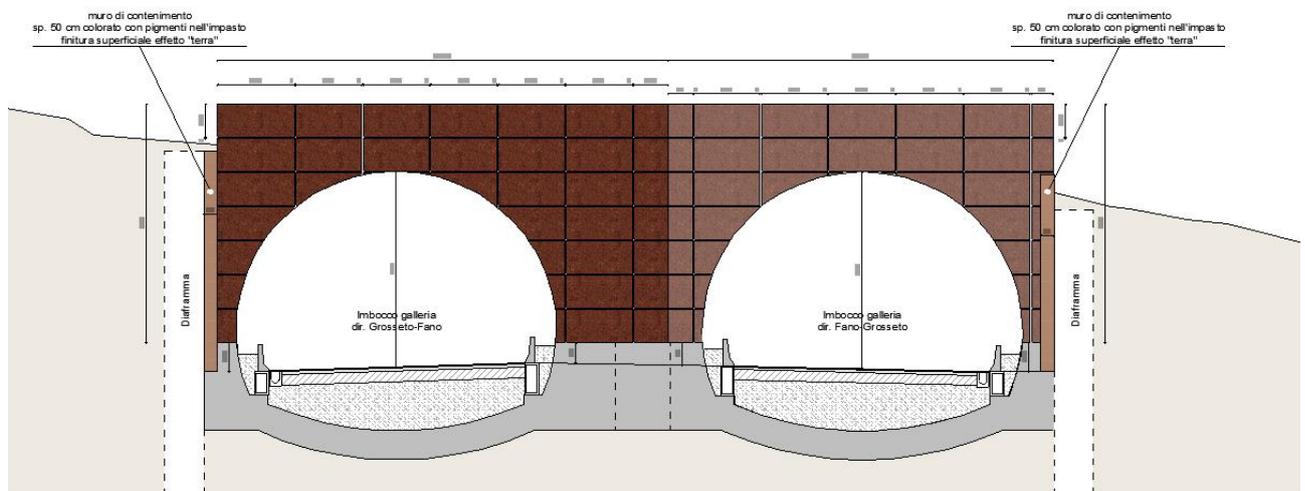


Figura 21: Prospetto imbocco galleria Bucciano dir. Fano

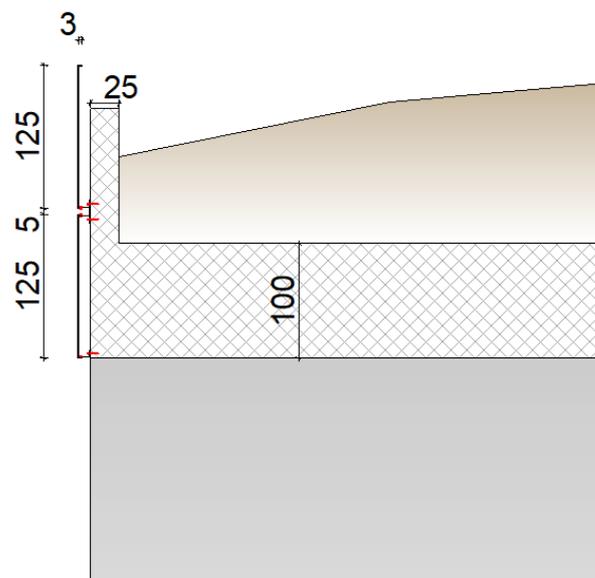


Figura 22: Sezione trasversale rivestimento imbocco galleria Bucciano



Figura 23: Fotosimulazione imbocco galleria san Lazzero dir. Fano



Figura 24: Fotosimulazione imbocco galleria Bucciano dir. Fano

L'intero progetto proposto segue il duplice intento di armonizzarsi con il paesaggio nel quale si inserisce, attraverso lo studio del colore, ma, allo stesso tempo di qualificarlo con un segno contemporaneo nelle forme e nei materiali, al fine di legittimare un'infrastruttura necessaria al territorio stesso.